

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 402**

51 Int. Cl.:

A47K 7/00 (2006.01)

D04H 1/4266 (2012.01)

D04H 18/04 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2014 PCT/IB2014/065279**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15063637**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2014 E 14859096 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3062672**

54 Título: **Toallita húmeda dispersable**

30 Prioridad:

31.10.2013 US 201314068847

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

17.06.2020

73 Titular/es:

**KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC. (100.0%)
2300 Winchester Road
Neenah, Wisconsin 54956, US**

72 Inventor/es:

**ZWICK, KENNETH JOHN;
VOGEL, NATHAN JOHN y
BAKER, JOSEPH KENNETH**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 767 402 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

Toallita húmeda dispersable

5 Campo

El campo de la invención se refiere generalmente a toallitas húmedas y más específicamente a toallitas húmedas dispersables adaptadas para desecharse por el retrete y métodos para fabricar tales toallitas húmedas.

10 Antecedentes de la invención

15 Las toallitas húmedas dispersables generalmente se destinan para usarse y después desecharse por el retrete. En consecuencia, es conveniente para tales toallitas húmedas desechables por el retrete tener una resistencia durante el uso suficiente para resistir la extracción por parte del usuario de la toallita desde un dispensador y la actividad de
 20 higienización domésticos y municipales, tales como los sistemas de alcantarillado o sépticos. Algunas municipalidades pueden definir “desechable por el retrete” a través de varias regulaciones. Las toallitas húmedas desechables por el retrete deben cumplir con estas regulaciones para permitir la compatibilidad con los accesorios de plomería del hogar y las líneas de drenaje, así como también la eliminación del producto en los sistemas de tratamiento de aguas residuales in situ y municipales.

25 Un reto para algunas de las toallitas húmedas desechables por el retrete conocidas es que toma un tiempo relativamente más largo para que se descompongan en un sistema de higienización en comparación con el papel higiénico convencional seco, lo que crea de esta manera un riesgo de obstrucción en los retretes, tuberías de drenaje, y sistemas de transporte y tratamiento de agua. El papel higiénico seco típicamente muestra menor resistencia después del uso tras la exposición al agua del grifo, mientras que algunas toallitas húmedas desechables por el retrete conocidas requieren un período de tiempo relativamente largo y/o agitación significativa dentro del agua del grifo para que su resistencia después del uso disminuya lo suficiente para permitir que se dispersen. Los intentos de abordar este problema, tales como hacer que las toallitas se dispersen más rápidamente, pueden reducir la resistencia durante
 30 el uso de las toallitas húmedas desechables por el retrete por debajo de un nivel mínimo considerado aceptable por los usuarios.

35 Algunas toallitas húmedas desechables por el retrete conocidas se forman al enredar fibras en una trama no tejida. Una trama no tejida es una estructura de fibras individuales que se entrecruzan para formar una matriz, pero no de una manera repetitiva identificable. Aunque las fibras enredadas en sí mismas pueden dispersarse de manera relativamente rápida, las toallitas conocidas frecuentemente requieren una estructura adicional para mejorar la resistencia durante el uso. Por ejemplo, algunas toallitas conocidas usan una red que tiene fibras enredadas con la misma. La red proporciona cohesión adicional a las fibras enredadas para una mayor resistencia durante el uso. Sin embargo, tales redes no se dispersan después de la descarga por el retrete.

40 Algunas toallitas húmedas conocidas obtienen mayor resistencia durante el uso al enredar fibras bicomponentes en la trama no tejida. Después del enredado, las fibras bicomponentes se unen de manera termoplástica entre sí para aumentar la resistencia durante el uso. Sin embargo, las fibras unidas de manera termoplástica impactan negativamente en la capacidad de la toallita húmeda para dispersarse en un sistema de higienización de manera oportuna. Es decir, las fibras bicomponentes y por lo tanto la toallita húmeda que contiene las fibras bicomponentes a menudo no se dispersan fácilmente cuando se desechan por el retrete.

45 Otras toallitas húmedas desechables por el retrete conocidas añaden un aglutinante sensible a la sal activable. El aglutinante se une a las fibras celulósicas de las toallitas en una formulación que contiene una solución salina, lo que produce una resistencia durante el uso relativamente alta. Cuando las toallitas húmedas usadas se exponen al agua del retrete y/o sistema de alcantarillado, el aglutinante se hincha lo que permite de esta manera y potencialmente incluso ayuda a que las toallitas se descompongan, lo que permite una dispersión relativamente rápida de las toallitas. Sin embargo, tales aglutinantes son relativamente costosos.

55 Aún otras toallitas húmedas desechables por el retrete conocidas incorporan una cantidad relativamente alta de fibras sintéticas para aumentar la resistencia durante el uso. Sin embargo, la capacidad de tales toallitas para dispersarse de manera oportuna se reduce correspondientemente. Adicionalmente, un mayor costo de las fibras sintéticas con relación a las fibras naturales provoca un aumento correspondiente en el costo de tales toallitas húmedas conocidas.

60 Por lo tanto, existe una necesidad de proporcionar una toallita húmeda fabricada de una trama de papel tisú no tejida dispersable que proporcione una resistencia durante el uso esperada por los consumidores, se dispersen lo suficientemente rápido para que sea desechable por el retrete sin crear problemas potenciales para los sistemas de higienización domésticos y municipales, y sea rentable de producir.

Breve descripción

5 La toallita húmeda dispersable se define en la reivindicación 1, y comprende una trama de papel tisú no tejida que tiene fibras regeneradas en una cantidad de aproximadamente 10 a aproximadamente 20 por ciento en peso y fibras naturales en una cantidad de aproximadamente 80 a aproximadamente 90 por ciento en peso. Las fibras regeneradas y las fibras naturales se hidrogenan de manera que la trama tiene una resistencia a la tracción media geométrica de al menos 150 gramos por pulgada (58 Nm) y un tiempo de ruptura en la caja oscilante de menos de 155 minutos.

10 En otro aspecto, las fibras regeneradas y las fibras naturales se hidrogenan de manera que la trama tiene una resistencia a la tracción media geométrica de al menos 250 gramos por pulgada (97 Nm) y un valor porcentual de filtrado por el matraz de agitación en una malla de 12 milímetros de al menos 60 por ciento.

15 En aún otro aspecto, la toallita húmeda dispersable comprende una trama de papel tisú no tejida que comprende fibras regeneradas que tienen una longitud en el intervalo de aproximadamente 4 milímetros a aproximadamente 15 milímetros y fibras naturales que tienen una longitud mayor que aproximadamente 1 milímetro. Las fibras regeneradas y las fibras naturales se hidrogenan de manera que la trama tiene una resistencia a la tracción media geométrica de al menos 350 gramos por pulgada (135 Nm).

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es una vista esquemática de una modalidad adecuada de un aparato para fabricar toallitas húmedas dispersables.

20 La Figura 2 es una vista esquemática de una trama no tejida en una localización dentro del aparato de la Figura 1.

La Figura 3 es una vista esquemática de una trama no tejida en otra localización dentro del aparato de la Figura 1.

25 La Figura 4 es una vista inferior de una modalidad adecuada de una trama no tejida.

La Figura 5 es una vista superior de una modalidad adecuada de una trama no tejida.

La Figura 6 es una vista lateral de una modalidad adecuada de una trama no tejida.

30 La Figura 7 es un diagrama de flujo de una modalidad de un proceso para fabricar una toallita húmeda dispersable.

Descripción detallada de las figuras

35 Las toallitas húmedas dispersables de la descripción actual tienen suficiente resistencia para resistir el empaque y uso del consumidor. También se dispersan lo suficientemente rápido para que sean desechables por el retrete sin crear problemas potenciales para los sistemas de higienización domésticos y municipales. Adicionalmente, pueden comprender materiales que sean adecuadamente rentables.

40 En la Figura 1 se muestra una modalidad adecuada de un aparato, indicado generalmente en 10, para fabricar una lámina no tejida dispersable 80 para fabricar toallitas húmedas dispersables. El aparato 10 se configura para formar una trama fibrosa no tejida 11 que comprende una mezcla de fibras celulósicas naturales 14 y fibras celulósicas regeneradas 16. Las fibras celulósicas naturales 14 son fibras celulósicas que comprenden al menos uno de kraft de madera blanda del sur y algodón. En algunas modalidades, las fibras naturales 14 tienen una longitud de fibra promedio ponderada de longitud mayor que aproximadamente 1 milímetro. Además, las fibras naturales 14 pueden tener una longitud de fibra promedio ponderada de longitud mayor que aproximadamente 2 milímetros. En otras modalidades adecuadas, las fibras naturales 14 son fibras cortas que tienen una longitud de fibra entre aproximadamente 0,5 milímetros y aproximadamente 1,5 milímetros.

45 Las fibras regeneradas 16 son filamentos artificiales obtenidos mediante la extrusión o el tratamiento de cualquier otra manera de materiales celulósicos modificados o regenerados de plantas leñosas o no leñosas, como se conoce en la técnica. Las fibras regeneradas 16 incluyen uno o más de lyocell y rayón. Las fibras regeneradas 16 tienen una longitud de fibra en el intervalo de aproximadamente 3 a aproximadamente 20 milímetros. Además, las fibras regeneradas 16 pueden tener una longitud de fibra en el intervalo de aproximadamente 6 a aproximadamente 12 milímetros. Adicionalmente, las fibras regeneradas 16 tienen una finura en el intervalo de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 denier. Además, la finura puede estar en el intervalo de aproximadamente 1,2 a aproximadamente 2,2 denier.

50 En algunas otras modalidades adecuadas, se contempla usar fibras sintéticas en combinación con, o como un sustituto de, las fibras regeneradas 16. Por ejemplo, pero no a modo de limitación, las fibras sintéticas pueden incluir uno o más de nailon, tereftalato de polietileno (PET), y similares. En algunas modalidades, las fibras sintéticas tienen una longitud de fibra en el intervalo de aproximadamente 3 a aproximadamente 20 milímetros. Además, las fibras sintéticas pueden tener una longitud de fibra en el intervalo de aproximadamente 6 a aproximadamente 12 milímetros.

60

Como se ilustra en la Figura 1, las fibras naturales 14 y las fibras regeneradas 16 se dispersan en una suspensión líquida 20 a una caja de entrada 12. Un medio líquido 18 usado para formar la suspensión líquida 20 puede ser cualquier medio líquido conocido en la técnica que sea compatible con el proceso como se describe en la presente descripción, por ejemplo, agua. La consistencia de la suspensión líquida 20 está en el intervalo de aproximadamente 0,02 a aproximadamente 0,08 por ciento de fibra en peso. Además, la consistencia de la suspensión líquida 20 puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,03 a aproximadamente 0,05 por ciento de fibra en peso. En una modalidad adecuada, la consistencia de la suspensión líquida 20 después de que se añaden las fibras naturales 14 y las fibras regeneradas 16 es aproximadamente 0,03 por ciento de fibra en peso. Se cree que una consistencia relativamente baja de la suspensión líquida 20 en la caja de entrada 12 mejora una mezcla de las fibras naturales 14 y las fibras regeneradas 16 y, por lo tanto, mejora la calidad de formación de la trama no tejida 11.

Del peso total de las fibras presentes en la suspensión líquida 20, una relación de fibras naturales 14 y fibras regeneradas 16 es aproximadamente 80 a aproximadamente 90 por ciento en peso de fibras naturales 14 y aproximadamente 10 a aproximadamente 20 por ciento en peso de fibras regeneradas 16. Por ejemplo, del peso total de las fibras presentes en la suspensión líquida 20, las fibras naturales 14 pueden ser 85 por ciento del peso total y las fibras regeneradas 16 pueden ser 15 por ciento del peso total.

La caja de entrada 12 se configura para depositar la suspensión líquida 20 sobre un alambre de conformación porosa 22, que retiene las fibras para formar la trama fibrosa no tejida 11. En una modalidad, la caja de entrada 12 se configura para funcionar en un modo de baja consistencia como se describe en la patente de Estados Unidos Núm. 7,588,663, concedida a Skoog y otros y asignada a Kimberly-Clark Worldwide, Inc. En otra modalidad adecuada, la caja de entrada 12 es cualquier diseño de caja de entrada que permita formar la trama de papel tisú no tejida 11 de manera que tenga un número de formación de al menos 18. El alambre de conformación 22 transporta la trama 11 en una dirección de desplazamiento 24. Un eje de la trama de papel tisú no tejida 11 alineado con la dirección de desplazamiento 24 puede denominarse de aquí en adelante como "dirección de la máquina," y un eje en el mismo plano que es perpendicular a la dirección de la máquina puede denominarse de aquí en adelante como "dirección transversal a la máquina" 25. En algunas modalidades, el aparato 10 se configura para extraer una porción del medio de dispersión líquido restante 18 fuera de la trama de papel tisú no tejida húmeda 11 a medida que la trama 11 se desplaza a lo largo del alambre de conformación 22, tal como mediante el funcionamiento de una caja de vacío 26.

El aparato 10 puede configurarse además para transferir la trama de papel tisú no tejida 11 desde el alambre de conformación 22 a un alambre de transferencia 28. En algunas modalidades, el alambre de transferencia 28 transporta la trama no tejida en la dirección de la máquina 24 por debajo de una primera pluralidad de chorros 30. La primera pluralidad de chorros 30 puede producirse por un primer distribuidor 32 con al menos una fila de primeros orificios 34 separados a lo largo de la dirección transversal a la máquina 25. El primer distribuidor 32 se configura para suministrar un líquido, tal como agua, a una primera presión a los primeros orificios 34 para producir un chorro en columna 30 en cada primer orificio 34. En algunas modalidades, la primera presión está en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 125 bars. En una modalidad adecuada, la primera presión es aproximadamente 35 bars.

En algunas modalidades, cada primer orificio 34 es de forma circular con un diámetro en el intervalo de aproximadamente 90 a aproximadamente 150 micrómetros. En una modalidad adecuada, por ejemplo, cada primer orificio 34 tiene un diámetro de aproximadamente 120 micrómetros. Además, cada primer orificio 34 se separa de un primer orificio adyacente 34 por una primera distancia 36 a lo largo de la dirección transversal a la máquina 25. Contrario a lo que se conoce en la técnica, en algunas modalidades la primera distancia 36 es tal que una primera región 38 de fibras de la trama de papel tisú no tejida 11 desplazada por cada chorro de la primera pluralidad de chorros 30 no se superpone sustancialmente con una segunda región 40 de fibras desplazadas por el chorro adyacente de la primera pluralidad de chorros 30, como se ilustra esquemáticamente en la Figura 2. En cambio, las fibras en cada una de la primera región 38 y la segunda región 40 se desplazan sustancialmente en una dirección a lo largo de un eje 46 perpendicular al plano de la trama no tejida 11, pero no se hidroenredan significativamente con las fibras lateralmente adyacentes. En algunas modalidades, la primera distancia 36 está en el intervalo de aproximadamente 1200 a aproximadamente 2400 micrómetros. En una modalidad, la primera distancia 36 es aproximadamente 1800 micrómetros. En modalidades alternativas, la primera pluralidad de chorros 30 puede producirse por los primeros orificios 34 que tienen cualquier forma, o cualquier disposición de boquilla de chorro y presurización, que se configura para producir una fila de chorros en columnas 30 separados a lo largo de la dirección transversal a la máquina 25 de manera similar.

Chorros adicionales de la primera pluralidad de chorros 30 pueden producirse opcionalmente por distribuidores adicionales, tal como un segundo distribuidor 44 mostrado en la modalidad ilustrativa de la Figura 1, separado del primer distribuidor 32 en la dirección de desplazamiento de la máquina. Una tela de soporte porosa 42 se configura de manera que la trama de papel tisú no tejida 11 puede transferirse desde el alambre de transferencia 28 a la tela de soporte 42. En una modalidad, la tela de soporte 42 transporta la trama de papel tisú no tejida 11 en la dirección de la máquina 24 por debajo del segundo distribuidor 44. Debe entenderse que el número y la colocación de los alambres de transporte o las telas de transporte, tales como el alambre de conformación 22, el alambre de transporte 28, y la tela de soporte 42, pueden variar en otras modalidades. Por ejemplo, pero no a modo de limitación, el primer distribuidor 32 puede localizarse para tratar la trama de papel tisú no tejida 11 mientras se transporta sobre la tela de soporte 42, en lugar de sobre el alambre de transferencia 28, o inversamente el segundo distribuidor 44 puede

5 localizarse para tratar la trama de papel tisú no tejida 11 mientras se transporta sobre el alambre de transferencia 28, en lugar de sobre la tela de soporte 42. Para otro ejemplo, uno del alambre de conformación 22, el alambre de transporte 28, y la tela de soporte 42 pueden combinarse con otro en un único alambre o tela, o cualquiera puede implementarse como una serie de alambres y telas de transporte cooperantes en lugar de como un único alambre o tela de transporte.

10 En algunas modalidades, el segundo distribuidor 44, como el primer distribuidor 32, incluye al menos una fila de primeros orificios 34 separados a lo largo de la dirección transversal a la máquina 25. El segundo distribuidor 44 se configura para suministrar un líquido, tal como agua, a una segunda presión a los primeros orificios 34 para producir un chorro en columna 30 en cada primer orificio 34. En algunas modalidades, la segunda presión está en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 125 bars. En una modalidad, la segunda presión es aproximadamente 75 bars. Además, en algunas modalidades, cada primer orificio 34 es de forma circular, y cada primer orificio 34 se separa de un primer orificio adyacente 34 por una primera distancia 36 a lo largo de la dirección transversal a la máquina 25, como se muestra en la Figura 2 para el primer distribuidor 32. En modalidades alternativas, el segundo distribuidor 44 puede configurarse de cualquier otra forma de manera que una primera región de fibras de la trama de papel tisú no tejida 11 desplazada por cada chorro de la primera pluralidad de chorros 30 no se superpone sustancialmente con una segunda región de fibras desplazada por el chorro adyacente de la primera pluralidad de chorros 30.

20 Con referencia de nuevo a la Figura 1, la tela de soporte 42 transporta la trama no tejida 11 en la dirección de la máquina 24 por debajo de una segunda pluralidad de chorros 50. La segunda pluralidad de chorros 50 puede producirse por un tercer distribuidor 52 con al menos una fila de segundos orificios 54 separados a lo largo de la dirección transversal a la máquina 25. El tercer distribuidor 52 se configura para suministrar un líquido, tal como agua, a una tercera presión a los segundos orificios 54 para producir un chorro en columna 50 en cada tercer orificio 54. En algunas modalidades, la tercera presión está en el intervalo de aproximadamente 20 a aproximadamente 120 bars. Además, la tercera presión puede estar en el intervalo de aproximadamente 40 a aproximadamente 90 bars.

30 En algunas modalidades, cada segundo orificio 54 es de forma circular con un diámetro en el intervalo de aproximadamente 90 a aproximadamente 150 micrómetros. Además, cada segundo orificio 54 puede tener un diámetro de aproximadamente 120 micrómetros. Además, cada segundo orificio 54 se separa de un segundo orificio adyacente 54 por una segunda distancia 56 a lo largo de la dirección transversal a la máquina 25, como se ilustra en la Figura 3, y la segunda distancia 56 es tal que las fibras de la trama de papel tisú no tejida 11 se hidrogenredan sustancialmente. En algunas modalidades, la segunda distancia 56 está en el intervalo de aproximadamente 400 a aproximadamente 1000 micrómetros. Además, la segunda distancia 56 puede estar en el intervalo de aproximadamente 500 a aproximadamente 700 micrómetros. En una modalidad, la segunda distancia 56 es aproximadamente 600 micrómetros. En modalidades alternativas, la segunda pluralidad de chorros 50 puede producirse por los segundos orificios 54 que tienen cualquier forma, o cualquier disposición de boquilla de chorro y presurización, que se configura para producir una fila de chorros en columnas 50 separados a lo largo de la dirección transversal a la máquina 25 de manera similar.

40 Chorros adicionales de la segunda pluralidad de chorros 50 pueden producirse opcionalmente por distribuidores adicionales, tales como un cuarto distribuidor 60 y un quinto distribuidor 62 mostrados en la modalidad ilustrativa de la Figura 1. Cada uno del cuarto distribuidor 60 y el quinto distribuidor 62 tiene al menos una fila de segundos orificios 54 separados a lo largo de la dirección transversal a la máquina 25. En una modalidad, el cuarto distribuidor 60 y el quinto distribuidor 62 se configuran cada uno para suministrar un líquido, tal como agua, a la tercera presión (es decir, la presión en el tercer distribuidor 52) a los segundos orificios 54 para producir un chorro en columna 50 en cada tercer orificio 54. En modalidades alternativas, cada uno del cuarto distribuidor 60 y el quinto distribuidor 62 puede suministrar el líquido a una presión diferente a la tercera presión. Además, en algunas modalidades, cada segundo orificio 54 es de forma circular con un diámetro en el intervalo de aproximadamente 90 a aproximadamente 150 micrómetros, y cada segundo orificio 54 se separa de un segundo orificio adyacente 54 por una segunda distancia 56 a lo largo de la dirección transversal a la máquina 25, como con el tercer distribuidor 52. En modalidades alternativas, el cuarto distribuidor 60 y el quinto distribuidor 62 pueden configurarse cada uno de cualquier otra manera tal como para producir los chorros 50 que provocan que las fibras de la trama de papel tisú no tejida 11 se hidrogenreden sustancialmente.

55 Debe reconocerse que, aunque la modalidad mostrada en la Figura 1 tiene dos distribuidores de enredado previo y tres distribuidores de hidrogenredado, puede usarse cualquier número de distribuidores de enredado previo y/o distribuidores de hidrogenredado adicionales. En particular, cada uno del alambre de conformación 22, el alambre de transferencia 28, y la tela de soporte 42 transportan la trama de papel tisú no tejida 11 en la dirección de desplazamiento de la máquina a una velocidad respectiva, y a medida que aumentan esas velocidades respectivas, pueden ser necesarios distribuidores adicionales para impartir una energía de hidrogenredado deseada a la trama no tejida 11.

65 El aparato 10 puede configurarse además para retirar una porción deseada del fluido restante, por ejemplo agua, de la trama de papel tisú no tejida 11 después del proceso de hidrogenredado para producir una lámina no tejida dispersable 80. En algunas modalidades, la trama no tejida hidrogenredada 11 se transfiere desde la tela de soporte 42 a una tela secada por aire pasante 72, que transporta la trama no tejida 11 a través de un secador de aire pasante

70. En algunas modalidades, la tela secada por aire pasante 72 es una tela gruesa, altamente permeable. El secador de aire pasante 70 se configura para pasar aire caliente a través de la trama de papel tisú no tejida 11 para retirar una cantidad deseada de fluido. Por lo tanto, el secador de aire pasante 70 proporciona un método relativamente no compresivo para secar la trama de papel tisú no tejida 11 para producir la lámina no tejida dispersable 80. En modalidades alternativas, pueden usarse otros métodos como un sustituto de, o junto con, el secador de aire pasante 70 para retirar una cantidad deseada de fluido restante de la trama de papel tisú no tejida 11 para formar la lámina no tejida dispersable 80. Además, en algunas modalidades adecuadas, la lámina no tejida dispersable 80 puede enrollarse en un carrete (no mostrado) para facilitar el almacenamiento y/o transporte antes del procesamiento adicional. La lámina no tejida dispersable 80 puede procesarse entonces según se desee, por ejemplo, infundirse con una composición humectante que incluye cualquier combinación de agua, emolientes, tensioactivos, fragancias, conservantes, ácidos orgánicos o inorgánicos, agentes quelantes, reguladores de pH, y similares, y cortarse, plegarse y empaquetarse como una toallita húmeda dispersable.

Un método 100 para fabricar una lámina no tejida dispersable 80 se ilustra en la Figura 7. El método 100 incluye dispersar 102 las fibras naturales 14 y las fibras regeneradas 16 en una relación de aproximadamente 80 a aproximadamente 90 por ciento en peso de fibras naturales 14 y aproximadamente 10 a aproximadamente 20 por ciento en peso de fibras regeneradas 16 en un medio líquido 18 para formar una suspensión líquida 20. También incluye 104 depositar la suspensión líquida 20 sobre un alambre de conformación porosa 22 para formar la trama de papel tisú no tejida 11. El método 100 incluye además atomizar 106 la trama de papel tisú no tejida 11 con una primera pluralidad de chorros 30, cada chorro 30 que se separa de uno adyacente por una primera distancia 36. Adicionalmente, el método 100 incluye atomizar 108 la trama de papel tisú no tejida 11 con una segunda pluralidad de chorros 50, cada chorro 50 que se separa de uno adyacente por una segunda distancia 56, en donde la segunda distancia 56 es menor que la primera distancia 36. El método 100 incluye además secar 110 la trama de papel tisú no tejida 11 para formar la lámina no tejida dispersable 80.

Una modalidad adecuada de la lámina no tejida 80 fabricada mediante el uso del método descrito anteriormente se ilustra en la Figura 4, la Figura 5, y la Figura 6. En la Figura 4 se muestra una vista ampliada de un lado inferior 82, es decir, el lado en contacto durante la fabricación con el alambre de conformación 22, el alambre de transferencia 28, y la tela de soporte 42, de una porción de la lámina no tejida 80. En la Figura 5 se muestra una vista ampliada de un lado superior 84, es decir, el lado opuesto al lado inferior 82, de una porción de la lámina no tejida 80. La porción mostrada en cada figura mide aproximadamente 7 milímetros en la dirección transversal a la máquina 25. Como se observa mejor en la Figura 5, la lámina no tejida 80 incluye las estructuras tipo cinta 86 de enredado relativamente mayor a lo largo de la dirección de la máquina 24, cada estructura tipo cinta 86 se separa en la dirección transversal a la máquina 25 a una distancia aproximadamente igual a la segunda distancia 56 entre los segundos orificios 54 de la segunda pluralidad de chorros 50. Además, en algunas localizaciones entre las estructuras tipo cinta 86, los agujeros 88 son visibles, como se observa en la Figura 4 y la Figura 5. Los agujeros 88 a menudo son más pronunciados en la superficie inferior 82 debido al alto impacto de los chorros 30 y 50 contra el alambre de transferencia 28 adyacente a la superficie inferior 82 durante el proceso de hidroenredado. Como es visible en una vista lateral de una porción de la lámina no tejida 80 en la Figura 6, ciertas áreas 90 de la lámina no tejida 80 muestran menos enredo de fibras a través de un grosor de la lámina 80, y más desplazamiento en la dirección 46 perpendicular al plano de la lámina 80. Las áreas más pronunciadas 90 pueden aparecer como agujeros 88 cuando se observan desde la parte superior o inferior.

EJEMPLOS

Se preparó una serie de láminas no tejidas dispersables ilustrativas 80 como se describe a continuación. Para todos los ejemplos, se seleccionó kraft de madera blanda del sur como las fibras naturales 14 y se seleccionó lyocell de la marca TENCEL® con una finura de 1,7 deniers como las fibras regeneradas 16. La longitud nominal de las fibras regeneradas 16 usadas en cada ejemplo se expone en la columna 2 de la Tabla 1, y el por ciento de fibra total de las fibras regeneradas 16 y las fibras naturales 14 se expone en las columnas 3 y 4. El peso base nominal de cada lámina fue 65 gramos por metro cuadrado.

Para todos los ejemplos, la primera pluralidad de chorros 30 se proporcionó por los primer y segundo distribuidores y la segunda pluralidad de chorros 50 se proporcionó por los tercer, cuarto y quinto distribuidores. La velocidad de desplazamiento de la tela de soporte fue de 30 metros por minuto. Para todos los ejemplos, la presión del primer distribuidor fue de 35 bars, la presión del segundo distribuidor fue de 75 bars, los primer y segundo distribuidores tenían ambos orificios de 120 micrómetros separados por 1800 micrómetros en la dirección transversal a la máquina, y los tercer, cuarto y quinto distribuidores tenían cada uno orificios de 120 micrómetros separados por 600 micrómetros en la dirección transversal a la máquina. Los tercer, cuarto y quinto distribuidores operaron cada uno a la misma presión para un ejemplo dado, y esa presión se expone en la columna 5 de la Tabla 1. La energía de hidroenredado E en kilovatios-hora por kilogramo impartida a la trama se expone en la columna 6, como se calcula por la suma de la energía sobre cada uno de los inyectores (i):

$$E = 0,278 \sum_i \frac{Q_i P_i}{M_r}$$

donde P_i es la presión en Pascales para el inyector i , M_r es la masa de la lámina que pasa por debajo del inyector por segundo en kilogramos por segundo (calculada al multiplicar el peso base de la lámina por la velocidad de la trama), y Q_i es la tasa de flujo del volumen fuera del inyector i en metros cúbicos por segundo, calculado de acuerdo con:

$$Q_i = N_i \frac{0,8 D_i^2 \pi}{4} \sqrt{\frac{2P_i}{\rho}}$$

donde N_i es el número de boquillas por metro de ancho del inyector i , D_i es el diámetro de la boquilla en metros, ρ es la densidad del agua de hidroenredado en kilogramos por metro cúbico, y 0,8 se usa como el coeficiente de boquilla para todas las boquillas.

Tabla 1.

Ejemplo	Longitud de la fibra regenerada (mm)	% de fibra regenerada	% Fibra natural	Presión (distribuidores 3-5) (bar)	Energía (kW-h/kg)
1	12	20	80	20	0,120
2	12	20	80	20	0,120
3	12	20	80	40	0,227
4	12	20	80	60	0,365
5	12	20	80	60	0,365
6	12	20	80	80	0,529
7	12	20	80	80	0,529
8	12	20	80	100	0,714
9	12	20	80	120	0,920
10	6	20	80	75	0,336
11	6	20	80	90	0,495
12	12	10	90	20	0,120
13	12	10	90	40	0,227
14	12	10	90	60	0,365
15	12	10	90	80	0,529

La resistencia de las láminas no tejidas dispersables 80 generadas a partir de cada ejemplo se evaluó mediante la medición de la resistencia a la tracción en la dirección de la máquina 24 y la dirección transversal a la máquina 25. La resistencia a la tracción se midió mediante el uso de un probador de tracción de tasa constante de elongación (CRE) que tiene un ancho de abrazadera (ancho de muestra) de 1 pulgada (2,5 cm), un tramo de prueba de 3 pulgadas (7,6 cm) (longitud de referencia), y una tasa de separación de abrazaderas de 25,4 centímetros por minuto después de sumergir la lámina en agua del grifo durante 4 minutos y luego drenar la lámina en toalla de papel seco Viva® durante 20 segundos. Este procedimiento de drenaje resultó en un contenido de humedad de 200 por ciento del peso en seco +/- 50 por ciento. Esto se verificó mediante el pesaje de la muestra antes de cada prueba. Las tiras de una pulgada (2,5 cm) de ancho se cortaron desde el centro de las láminas no tejidas dispersables 80 en la orientación de la dirección de la máquina 24 ("MD") o la dirección transversal a la máquina 25 ("CD") específicas mediante el uso de un cortador de muestras de precisión JDC (Thwing-Albert Instrument Company, Filadelfia, Pa., Modelo núm. JDC3-10, núm. de serie 37333). La "resistencia a la tracción en la MD" es la carga máxima en gramos-fuerza por pulgada del ancho de la muestra cuando una muestra se estira hasta romperse en la dirección de la máquina. La "resistencia a la tracción en la CD" es la carga máxima en gramos-fuerza por pulgada del ancho de la muestra cuando una muestra se estira hasta romperse en la dirección transversal.

El instrumento usado para medir la resistencia a la tracción fue un modelo Sinergie 200 de MTS Systems y el software de adquisición de datos fue MTS TestWorks® para Windows Ver. 4.0 comercializado por MTS Systems Corp., Eden Prairie, Minn. La celda de carga fue una celda de carga máxima MTS de 50 Newton. La longitud de referencia entre las abrazaderas fue de $4 \pm 0,04$ pulgadas ($10,16 \pm 0,1$ cm) y las abrazaderas superior e inferior se hicieron funcionar mediante el uso de acción neumática con un máximo de 60 P.S.I (400 kPa). La sensibilidad a la ruptura se estableció en 70 por ciento. La tasa de adquisición de datos se estableció en 100 Hz (es decir, 100 muestras por segundo). La muestra se colocó en las abrazaderas del instrumento, centrada tanto vertical como horizontalmente. Después, la prueba se inició y terminó cuando la fuerza cae 70 por ciento del pico. La carga máxima se expresó en gramos-fuerza y se registró como la "resistencia a la tracción en la MD" del espécimen. Al menos doce especímenes representativos se probaron para cada producto y se determinó la carga máxima promedio. Como se usa en la presente descripción,

la "resistencia a la tracción media geométrica" ("GMT") es la raíz cuadrada del producto de la resistencia a la tracción en la dirección de la máquina en húmedo multiplicado por la resistencia a la tracción en la dirección transversal a la máquina en húmedo y se expresa como gramos por pulgada del ancho de la muestra. Todos estos valores son para las mediciones de resistencia a la tracción durante el uso. Generalmente, una GMT de 550 gramos-fuerza por pulgada (212 Nm) o mayor se considera muy buena, y una resistencia de al menos 250 gramos-fuerza por pulgada (97 Nm) se considera que es el valor mínimo aceptable para el uso del consumidor.

La dispersabilidad de las láminas no tejidas dispersables 80 se midió en dos formas: 1) mediante el uso del documento guía INDA/EDANA para evaluar la capacidad de descarga por el retrete de los productos de consumo no tejidos, prueba de dispersabilidad del matraz de agitación, y 2) mediante el uso de una prueba de caja oscilante.

La prueba de dispersabilidad del matraz de agitación se usa para evaluar la dispersabilidad o ruptura física de un producto desechable por el retrete durante su transporte a través de bombas de aguas residuales (por ejemplo, bombas eyectoras o trituradoras) y sistemas de transporte de aguas residuales municipales (por ejemplo, tuberías de alcantarillado y estaciones de bombeo). Esta prueba evalúa la tasa y extensión de la desintegración de un material de prueba en presencia de agua del grifo o aguas residuales crudas. Los resultados de esta prueba se usan para predecir la compatibilidad de un producto desechable por el retrete con bombas de aguas residuales domésticas y sistemas de recogida municipales. Los materiales y aparatos usados para realizar la prueba de dispersabilidad del matraz de agitación en los ejemplos fueron:

1. Matraces de cultivo de vidrio de triple deflector Fernbach (2800 ml).
2. Agitador de piso orbital con órbita de 2 pulgadas (5 cm) capaz de 150 rpm. La plataforma para el agitador necesita abrazaderas para acomodar un diámetro del matraz inferior de 205 mm.
3. Tamiz de prueba de estándar de EE. UU. #18 (1 mm de abertura): 8 pulgadas (20 cm) de diámetro.
4. Detalles de mallas de placa perforada

Tamaño del Agujero (mm)	Tamaño del agujero (pulgadas)	Centro del agujero	Patrón	Referencia	% abierto área
12,75 mm	1/2" (1,3 cm)	11/16" (1,7 cm)	Escalonado	16SWG	48 %
6,35 mm	1/4" (0,64 cm)	5/16" (0,8 cm)	Escalonado	16SWG	58 %
3,18 mm	1/8" (0,32 cm)	3/16" (0,5 cm)	Escalonado	20SWG	40 %
1,59 mm	1/16" (0,16 cm)	3/32" (0,2 cm)	Escalonado	20SWG	41 %

5. Horno de secado capaz de mantener una temperatura de 40 ± 3 °C para materiales de prueba termoplásticos y capaz de mantener una temperatura de 103 ± 3 °C para materiales de prueba no plásticos.

Cada producto de prueba se ejecutó por triplicado. Como resultado, se prepararon tres matraces para cada uno de los dos puntos de tiempo de muestreo destructivos predeterminados. Cada matraz contenía un litro de agua del grifo a temperatura ambiente. Cada producto de prueba se pesó previamente por triplicado (base de peso en seco) en una balanza analítica que mide al menos 2 lugares decimales y luego los pesos se registraron en un cuaderno de laboratorio para su uso posterior en los cálculos de desintegración de por ciento final. Los matraces de control con el material de referencia también se ejecutaron para acomodar dos puntos de tiempo de muestreo destructivos. Cada matraz de control también contenía un litro de agua del grifo y el material de referencia apropiado.

Un litro de agua del grifo se midió y se colocó en cada uno de los matraces Fernbach y los matraces se colocaron después en la mesa agitadora giratoria. El ejemplo de prueba se añadió a los matraces. Los matraces se agitaron entonces a 150 rpm, se observaron después de 30 y 60 minutos, y luego se muestrearon destructivamente a las tres horas. En el punto de muestreo destructivo designado de tres horas, un matraz de cada conjunto de productos que se prueba y el conjunto de control se retiró y el contenido se vertió a través de un nido de mallas dispuestas de arriba a abajo en el siguiente orden: 12 mm, 6 mm, 3 mm y 1,5 mm (diámetro de abertura). Con una boquilla atomizadora de ducha de mano sostenida aproximadamente 10 a 15 cm por encima del tamiz, el material se enjuagó suavemente a través de las mallas anidadas durante dos minutos a una tasa de flujo de 4 l/min con cuidado de no forzar el paso del material retenido a través de la siguiente malla más pequeña. Después de dos minutos de enjuague, la malla superior se retiró y el enjuague de la siguiente malla más pequeña, todavía anidada, continuó durante dos minutos adicionales mediante el uso del mismo procedimiento que el anterior. El proceso de enjuague continuó hasta que todas las mallas se habían enjuagado. Después que se completó el enjuague, el material retenido se retiró de cada una de las mallas mediante el uso de fórceps hacia un tamiz de tamaño más pequeño. El contenido de cada malla se transfirió a una bandeja de pesaje de aluminio tarada separada y etiquetada y se secó durante toda la noche a 103 ± 3 °C. Las muestras secas se enfriaron después en un desecador. Después del enfriamiento, se pesó el material recolectado de cada uno de los tamices y se calculó el porcentaje de desintegración en base al peso inicial del material de prueba.

Generalmente, un Valor porcentual de filtrado de 80 por ciento o mayor en la malla de 12 mm se considera muy bueno, y un Valor porcentual de filtrado de al menos 25 por ciento en la malla de 12 mm se considera como el valor mínimo aceptable para la capacidad de desechar por el retrete.

5 La prueba de caja oscilante usa un aparato a escala de mesa de trabajo para evaluar la ruptura o dispersabilidad de los productos de consumo desechables por el retrete a medida que viajan a través del sistema de recogida de aguas residuales. En esta prueba, un tanque plástico transparente se cargó con un producto y agua del grifo o aguas residuales crudas. Luego, el contenedor se movió hacia arriba y hacia abajo mediante un sistema de leva a una velocidad de rotación específica para simular el movimiento de las aguas residuales en el sistema de recogida. El punto de ruptura inicial y el tiempo para la dispersión del producto en piezas que miden 1 pulgada por 1 pulgada (25 mm por 25 mm) se registraron en el cuaderno de laboratorio. Este tamaño de 1 pulgada por 1 pulgada (25 mm por 25 mm) es un parámetro que se usa debido a que reduce el potencial de reconocimiento del producto. Los diversos componentes del producto se tamizaron y pesaron después para determinar la tasa y el nivel de desintegración.

15 El simulador de transporte de agua de la caja oscilante consistió en un tanque plástico transparente que se montó sobre una plataforma oscilante con un controlador de velocidad y tiempo de retención. El ángulo de inclinación producido por el sistema de levas produce un movimiento del agua equivalente a 60 cm/s (2 pies/s), que es el estándar de diseño mínimo para la tasa de flujo de aguas residuales en un sistema de recogida cerrado. La tasa de oscilación se controló mecánicamente mediante la rotación de un sistema de leva y nivel y se midió periódicamente durante toda la prueba. Este ciclo imita el movimiento de un lado a otro normal de las aguas residuales a medida que fluyen a través de la tubería de alcantarillado.

25 El agua del grifo a temperatura ambiente se colocó en el contenedor/tanque plástico. El temporizador se estableció por seis horas (o más) y la velocidad del ciclo se establece para 26 rpm. El producto previamente pesado se colocó en el tanque y se observó a medida que se sometió al período de agitación. El tiempo hasta la primera ruptura y la dispersión completa se registraron en el cuaderno de laboratorio.

30 La prueba terminó cuando el producto llegó a un punto de dispersión de ninguna pieza cuadrada de tamaño mayor que 1 pulgada por 1 pulgada (25 mm por 25 mm). En este punto, el tanque plástico transparente se retiró de la plataforma oscilante. Todo el contenido del tanque plástico se vertió después a través de un nido de mallas dispuestas de arriba hacia abajo en el orden siguiente: 25,40 mm, 12,70 mm, 6,35 mm, 3,18 mm, 1,59 mm (diámetro de abertura). Con una boquilla atomizadora de ducha sostenida aproximadamente de 10 a 15 cm (4 a 6 pulgadas) por encima del tamiz, el material se enjuagó suavemente a través de las mallas anidadas durante dos minutos a una tasa de flujo de 4 l/min (1 gal/min) con cuidado de no forzar el paso del material retenido a través de la siguiente malla más pequeña. Después de dos minutos de enjuague, la malla superior se retiró y el enjuague continuó para la siguiente malla más pequeña, aún anidada, por dos minutos adicionales. Después que se completó el enjuague, el material retenido se retiró de cada una de las mallas mediante el uso de fórceps. Los contenidos se transfirieron de cada malla a una bandeja de pesaje de aluminio separada y etiquetada. La bandeja se colocó en un horno de secado durante toda la noche a 103 ± 3 °C. Las muestras secas se dejaron enfriar en un desecador. Después de que todas las muestras se secaron, los materiales de cada una de las fracciones retenidas se pesaron y se calculó el porcentaje de desintegración en base al peso inicial del material de prueba. Generalmente, un tiempo de ruptura en la caja oscilante en piezas de menos de 25 mm por 25 mm de 100 minutos o menos se considera muy bueno, y un tiempo de ruptura en la caja oscilante en piezas de menos de 25 mm por 25 mm de 180 minutos se considera que es el valor máximo aceptable para la capacidad de desechar por el retrete.

45 Finalmente, el valor de formación de las láminas no tejidas dispersables 80 se probó mediante el uso del Código analizador de formación de papel perfecto LPA07 de OPTEST Equipment Inc. (OpTest Equipment Inc. 900 Tupper St., Hawkesbury, Ontario, Canadá). Las muestras se probaron mediante el uso del procedimiento descrito en la Sección 10.0 del Manual de operación del código de papel perfecto LPA07 (LPA07_PPF_Operation_Manual_004.wpd 2009-05-20). El analizador de formación da valores de formación PPF calculados para diez intervalos de tamaños de C1 para 0,5 a 0,7 mm a C10 para 31 a 60 mm. Los tamaños más pequeños son importantes para imprimir claridad y los tamaños más grandes son importantes para las propiedades de resistencia. Para los propósitos en la presente descripción, se usó el valor PPF C9 para el intervalo de tamaño de formación de 18,5 a 31 mm para generar una medición para la resistencia de los ejemplos. Los valores PPF se basan en una escala de 1000 puntos con 1000 que es completamente uniforme. Los valores PPF C9 reportados para cada muestra se basaron en el promedio de diez pruebas en cinco muestras (dos pruebas por muestra).

60 Los resultados de las muestras de prueba de cada ejemplo para la resistencia se muestran en la Tabla 2. Adicionalmente, las muestras de los Ejemplos 2, 3, 6, 9, 11, 12 y 15 se sometieron a las pruebas de dispersabilidad en el matraz de agitación y en la caja oscilante, y esos resultados se reportan también en la Tabla 2. Finalmente, las muestras de los Ejemplos 3, 4, 9, 10 y 15 se probaron para el Valor de formación, y esos resultados se informan en la columna final de la Tabla 2.

65

Tabla 2.

Ejemplo	MDT (gf/pulgada) (Nm)	CDT (gf/pulgada) (Nm)	GMT (gf/pulgada) (Nm)	Matraz de agitación (% de filtrado, malla de 12 mm)	Matraz de agitación (% de filtrado, malla de 6 mm)	Caja oscilante (minutos hasta que todas las piezas sean menores que 25 mm por 25 mm)	Valor de formación
1	404 (156)	151 (58)	247 (95)	--	--	--	--
2	333 (129)	163 (63)	233 (90)	77	52	4,25	--
3	632 (244)	229 (88)	381 (147)	67	50	23,8	23,1
4	899 (347)	360 (139)	569 (220)	--	--	--	13,3
5	956 (369)	318 (123)	551 (213)	--	--	--	--
6	1291 (498)	539 (208)	834 (322)	30	24	> 180	--
7	1347 (520)	486 (188)	809 (312)	--	--	--	--
8	1588 (613)	517 (200)	906 (350)	--	--	--	--
9	1929 (745)	592 (229)	1068 (412)	9	9	> 180	22
10	461 (178)	189 (73)	295 (114)	--	--	--	20,1
11	496 (192)	213 (82)	325 (125)	81	43	152	--
12	242 (93)	104 (40)	158 (61)	96	71	7,75	--
13	312 (120)	127 (49)	199 (77)	--	--	--	--
14	492 (190)	164 (63)	284 (110)	--	--	--	--
15	660 (255)	220 (85)	381 (147)	81	55	81,4	16,6

Inesperadamente, se descubrió que las láminas no tejidas dispersables 80 creadas a energías de hidrogenado relativamente muy altas, hasta más de 0,9 kW-h/kg, continuaron desarrollando resistencia adicional, tal como una resistencia a la tracción en la dirección de la máquina de 1,929 gramos-fuerza por pulgada (745 Nm) para el Ejemplo 9. También inesperadamente, se descubrió que las láminas no tejidas dispersables 80 todavía mostraron una dispersabilidad aceptable a energías de hidrogenado relativamente altas, hasta aproximadamente 0,5 kW-h/kg. Por ejemplo, las láminas no tejidas 80 del Ejemplo 11 se dispersaron en piezas de un tamaño de menos de 25 mm por 25 mm en 150 minutos en la caja oscilante, y tenían una tasa de filtrado del 81 por ciento en la malla de 12 mm en el matraz de agitación.

Además, a energías de hidrogenado relativamente más bajas, se lograron combinaciones inesperadamente buenas de resistencia y dispersabilidad. Por ejemplo, las láminas no tejidas 80 del Ejemplo 3 dispersadas en piezas de un tamaño de menos de 25 mm por 25 mm en menos de 24 minutos en la caja oscilante, tenían una tasa de filtrado del 67 por ciento en la malla de 12 mm en el matraz de agitación, y mostraron una buena resistencia a la tracción media geométrica de 381 gramos-fuerza por pulgada. Para otro ejemplo, las láminas no tejidas 80 del Ejemplo 15 dispersadas en piezas de un tamaño de menos de 25 mm por 25 mm en menos de 82 minutos en la caja oscilante, tenían una tasa de filtrado del 81 por ciento en la malla de 12 mm en el matraz de agitación, y mostraron una buena resistencia a la tracción media geométrica de 381 gramos-fuerza por pulgada.

Aunque los inventores no desean refrenarse a ninguna teoría en la presente descripción, se cree que en algunas modalidades, la tendencia de una primera pluralidad de chorros 30 separados relativamente de manera amplia para desplazar las fibras sustancialmente en una dirección a lo largo del eje 46 perpendicular al plano de la trama no tejida 11, pero no para provocar un hidrogenado significativo con fibras lateralmente adyacentes, sirve para preparar la trama no tejida 11 para un hidrogenado más eficaz desde la segunda pluralidad de chorros 50 separados relativamente más estrechos, lo que da como resultado una mejor resistencia a una energía de hidrogenado dada. Adicionalmente, la buena formación proporcionada por el uso del formador de baja consistencia permite un hidrogenado más eficaz de fibras simples en lugar de aglomerados o nidos de fibras. Además, debido a que la resistencia inesperada se logra sin el uso de una red no dispersable o aglutinante termoplástico, en algunas modalidades la dispersabilidad de las láminas no tejidas 80 permanece relativamente alta. Un beneficio adicional en algunas modalidades es el uso de aproximadamente 80 a aproximadamente 90 por ciento de fibras naturales 14, y por lo tanto solamente aproximadamente 10 a aproximadamente 20 por ciento de las fibras regeneradas más caras 16, lo que reduce un costo asociado con la lámina no tejida dispersable 80.

En aras de la brevedad y la concisión, cualquiera de los intervalos de valores establecidos en esta descripción contempla todos los valores dentro del intervalo y deben interpretarse como apoyo para las reivindicaciones que mencionan cualquier subintervalo que tiene puntos finales que son valores de números completos dentro del intervalo especificado en cuestión. A manera de ejemplo hipotético, se considerará que una descripción de un intervalo de 1 a 5 soporta las reivindicaciones de cualquiera de los siguientes intervalos: 1 a 5; 1 a 4; 1 a 3; 1 a 2; 2 a 5; 2 a 4; 2 a 3; 3 a 5; 3 a 4; y 4 a 5.

Las dimensiones y valores descritos en la presente descripción no deben entenderse como que se limitan estrictamente a los valores numéricos exactos mencionados. En cambio, a menos que se especifique de otra manera, cada una de tales dimensiones pretende referirse tanto al valor mencionado como a un intervalo funcionalmente equivalente que rodea ese valor. Por ejemplo, una dimensión descrita como "40 mm" pretende significar "aproximadamente 40 mm."

5

REIVINDICACIONES

1. Una toallita húmeda dispersable que comprende una trama de papel tisú no tejida que tiene fibras regeneradas en una cantidad de 10 a 20 por ciento en peso y fibras naturales en una cantidad de 80 a 90 por ciento en peso, en donde las fibras regeneradas y las fibras naturales se hidrogenan de manera que la trama tiene una resistencia a la tracción media geométrica de al menos 150 gramos por pulgada (58 Nm) y un tiempo de ruptura en la caja oscilante de menos de 155 minutos; en donde:
la trama tiene un valor de formación de al menos 12;
las fibras regeneradas comprenden al menos una de fibras de lyocell y fibras de rayón, y tienen una finura de 1 a 3 deniers y una longitud de 3 milímetros a 20 milímetros;
las fibras naturales comprenden al menos uno de kraft de madera blanda del sur y algodón; y
la trama se forma a partir de una suspensión líquida que contiene de 0,02 a 0,08 por ciento de fibra en peso; y en donde la resistencia a la tracción media geométrica, el tiempo de ruptura en la caja oscilante y el valor de formación se determinan mediante el uso de los métodos establecidos en la presente descripción.
2. La toallita húmeda dispersable como se expone en la reivindicación 1 en donde la trama tiene una resistencia a la tracción media geométrica de al menos 200 gramos por pulgada (77 Nm) y un tiempo de ruptura en la caja oscilante de menos de 90 minutos.
3. La toallita húmeda dispersable como se expone en la reivindicación 1 en donde la trama tiene una resistencia a la tracción media geométrica de al menos 250 gramos por pulgada (97 Nm) y un tiempo de ruptura en la caja oscilante de menos de 30 minutos.
4. La toallita húmeda dispersable como se expone en la reivindicación 1 en donde las fibras regeneradas tienen una longitud en el intervalo de 4 milímetros a 15 milímetros.
5. La toallita húmeda dispersable como se expone en la reivindicación 1, en donde la trama tiene una resistencia a la tracción en la dirección de la máquina de al menos 240 o al menos 300 gramos por pulgada (al menos 93 o al menos 116 Nm), en donde la resistencia a la tracción en la dirección de la máquina se determina mediante el uso del método establecido en la presente descripción.
6. La toallita húmeda dispersable como se expone en la reivindicación 1, en donde las fibras regeneradas tienen una longitud en el intervalo de 6 milímetros a 12 milímetros.
7. La toallita húmeda dispersable como se expone en la reivindicación 1, en donde la trama tiene un valor de formación de al menos 16.

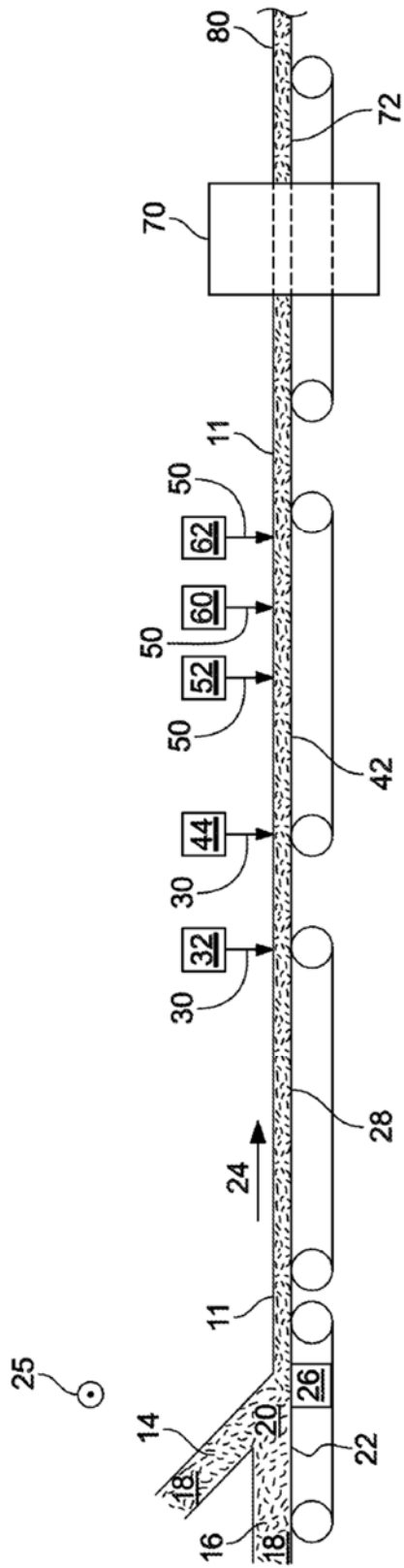


Figure 1

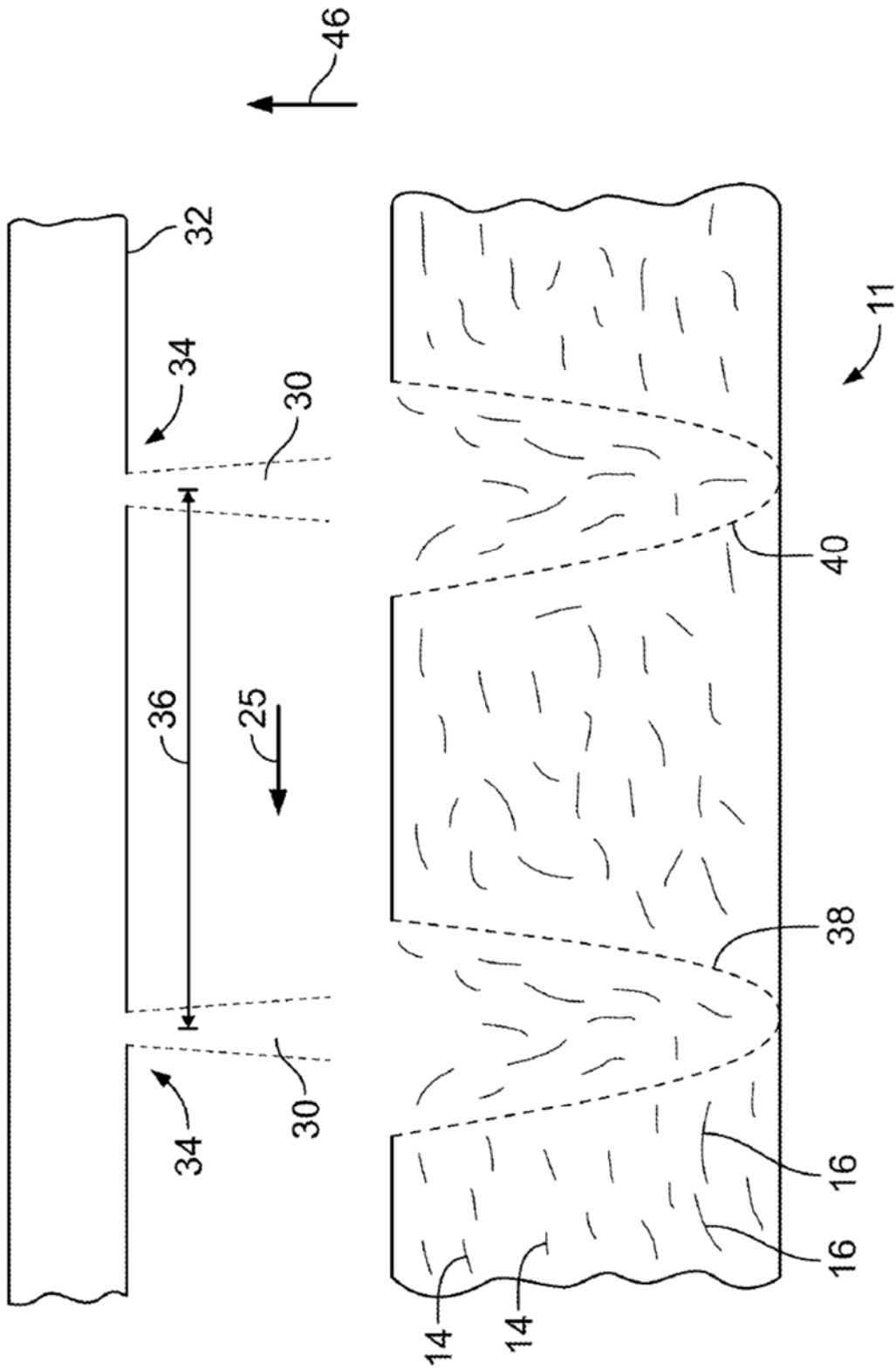


Figura 2

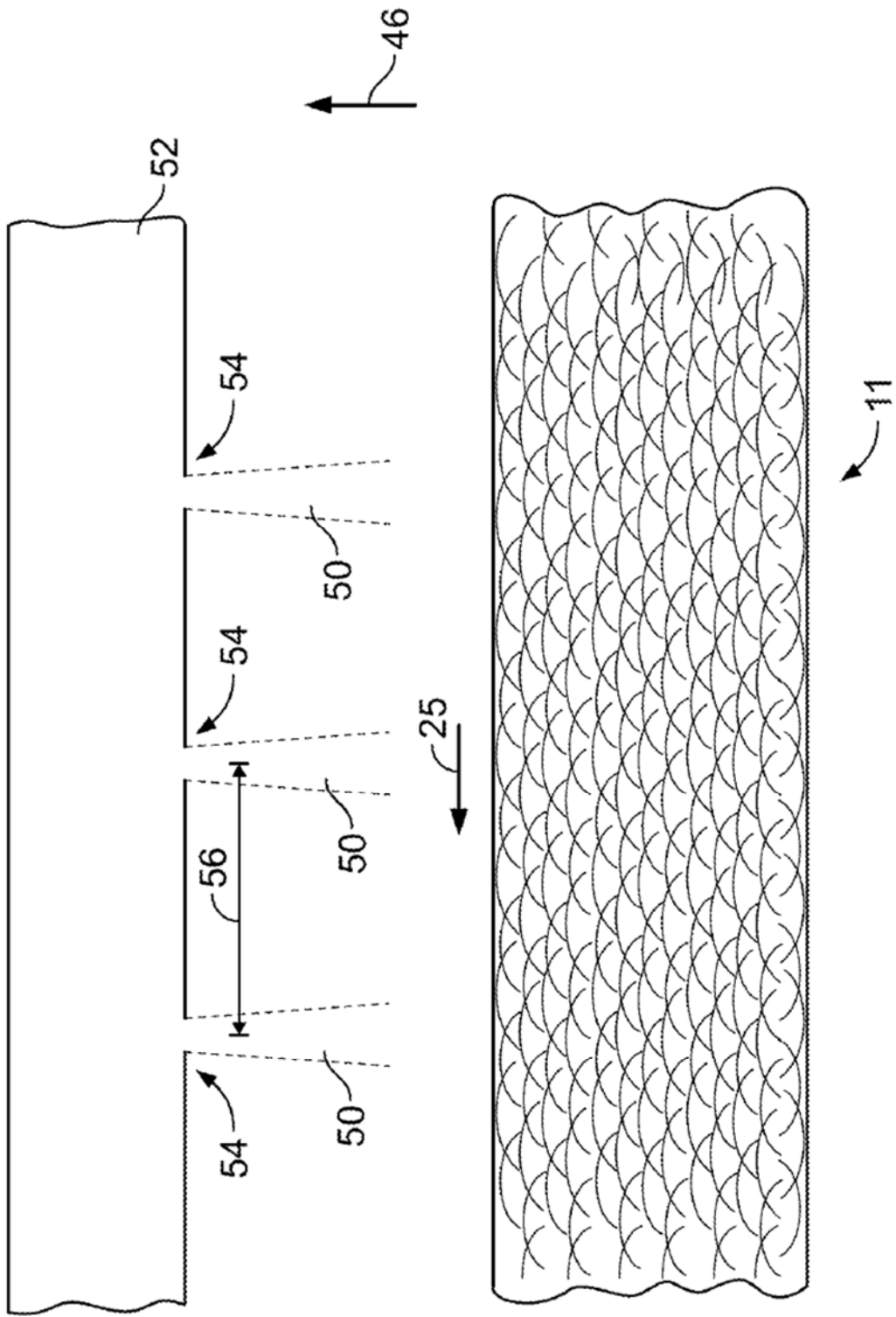


Figura 3

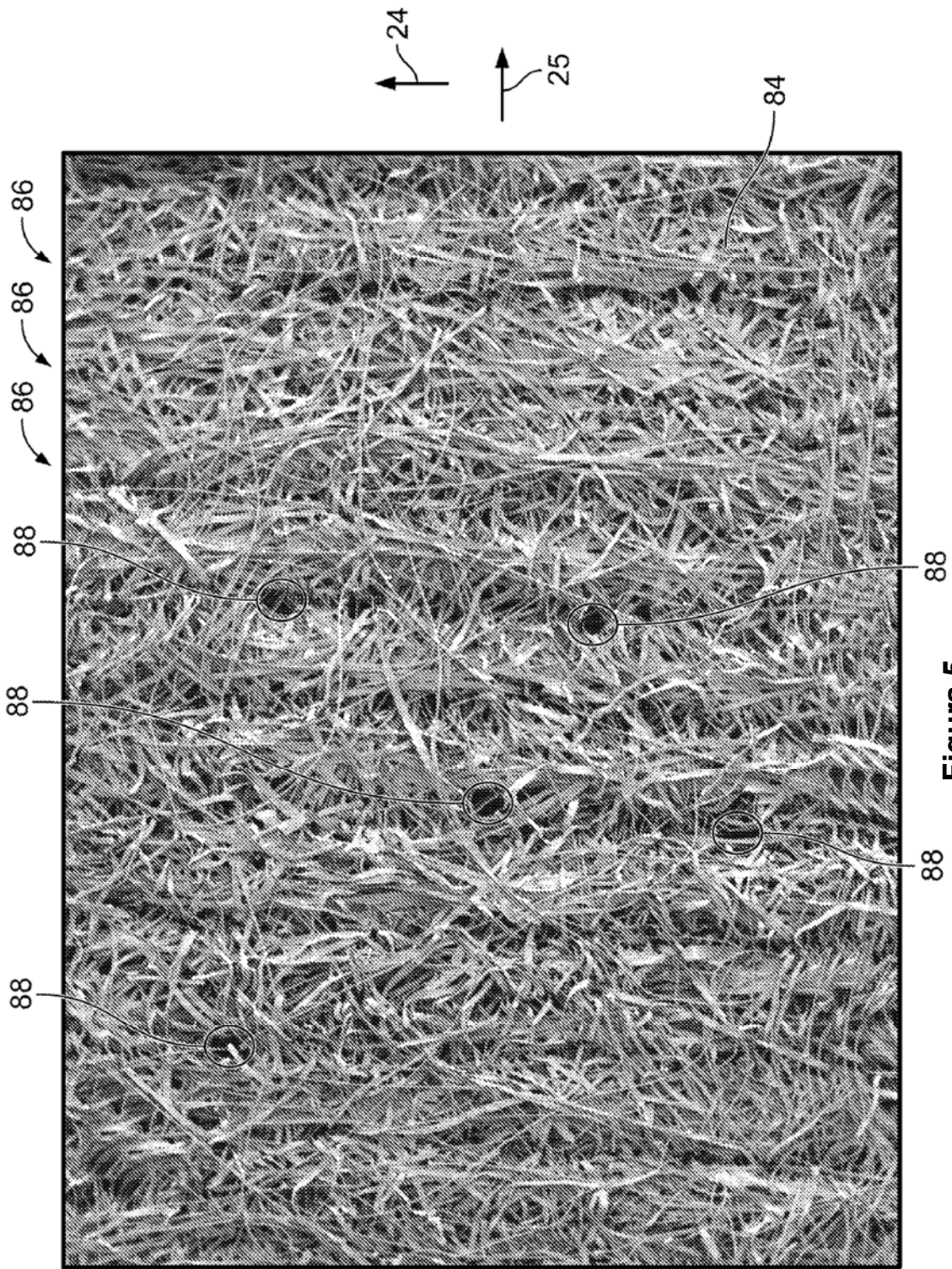


Figure 5

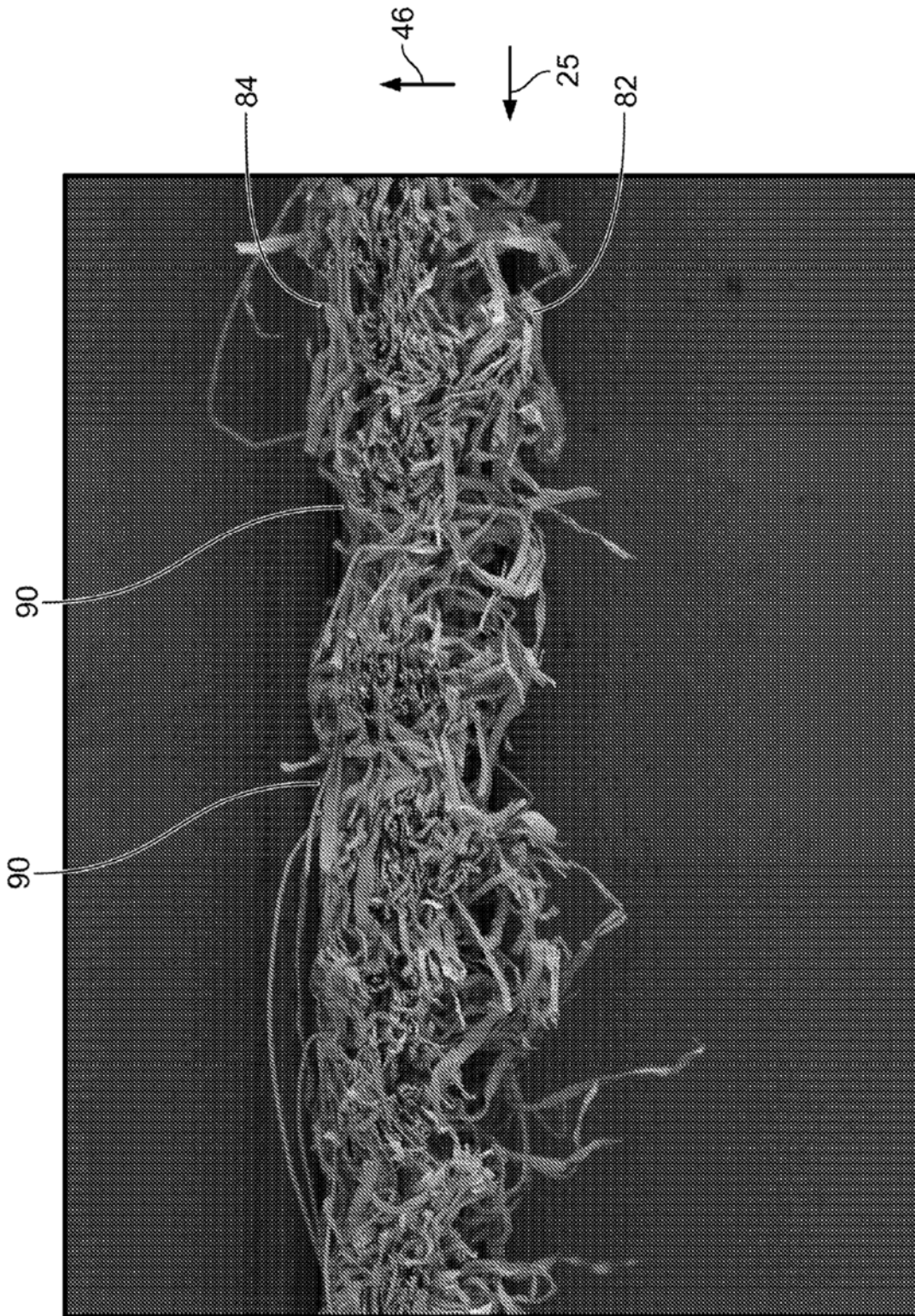


Figure 6

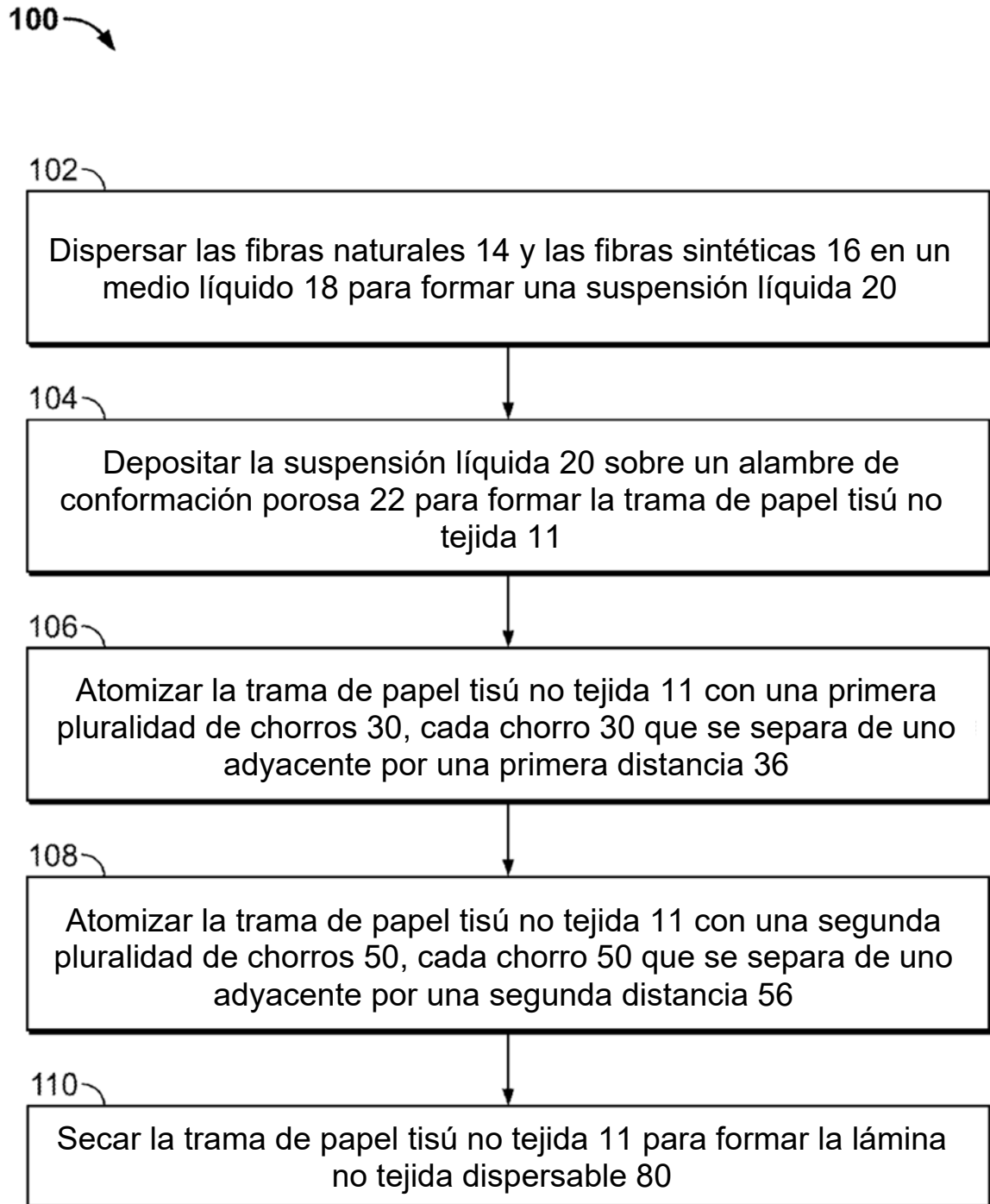


Figura 7