

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 768 701**

51 Int. Cl.:

**D04H 13/00** (2006.01)

**D04H 1/42** (2012.01)

**D04H 1/4258** (2012.01)

**D04H 1/4266** (2012.01)

**D04H 1/492** (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2014 PCT/IB2014/065278**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15063636**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2014 E 14857526 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 3063324**

54 Título: **Método para hacer una toallita húmeda dispersable**

30 Prioridad:

**31.10.2013 US 201314068874**

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

**23.06.2020**

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 2 768 701 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**

Método para hacer una toallita húmeda dispersable

5 Campo de la invención

El campo de la invención se refiere generalmente a toallitas húmedas y más específicamente a toallitas húmedas dispersables que se adaptan para descargarse en un retrete y métodos para fabricar las toallitas húmedas.

10 Antecedentes de la invención

Las toallitas húmedas dispersables generalmente se destinan para ser usadas y luego eliminadas a través de un retrete. En consecuencia, es conveniente que las toallitas húmedas desechables por el retrete tengan una resistencia suficiente cuando se usan para resistir la extracción de la toallita por parte del usuario de un dispensador y la actividad de limpieza del usuario, pero que luego se descompongan y se dispersen relativamente rápido en los sistemas de saneamiento domésticos y municipales, tal como en los sistemas de alcantarillado o sépticos. Algunos municipios pueden definir "desechable por el retrete" a través de diversas regulaciones. Las toallitas húmedas desechables por el retrete deben cumplir con estas regulaciones para permitir la compatibilidad con los accesorios de plomería domésticos y las líneas de drenaje, así como también la eliminación del producto en los sistemas de tratamiento de aguas residuales en el sitio y los municipales.

Un desafío para algunas toallitas húmedas desechables por el retrete conocidas es que les toma un tiempo relativamente más largo descomponerse en un sistema de saneamiento en comparación con el papel higiénico convencional y seco, lo que genera de esta manera un riesgo de obstrucción en los retretes, tuberías de drenaje y los sistemas de transporte y tratamiento de agua. El papel higiénico seco típicamente exhibe una resistencia posterior al uso menor tras la exposición al agua corriente, mientras que algunas toallitas húmedas desechables por el retrete conocidas requieren un período de tiempo relativamente largo y/o agitación significativa dentro del agua corriente para que su resistencia posterior al uso disminuya lo suficiente como para permitirles dispersarse. Los intentos de abordar este problema, tales como hacer que las toallitas se dispersen más rápido, pueden reducir la resistencia cuando se usan de las toallitas húmedas desechables por el retrete por debajo de un nivel mínimo que los usuarios consideran aceptable.

Algunas toallitas húmedas desechables por el retrete conocidas se forman mediante el enredado de fibras en una trama no tejida. Una trama no tejida es una estructura de fibras individuales que se entrelazan para formar una matriz, pero no de una manera repetitiva identificable. Mientras que las fibras enredadas se pueden dispersar relativamente rápido, las toallitas conocidas a menudo requieren una estructura adicional para mejorar la resistencia cuando se usan. Por ejemplo, algunas toallitas conocidas usan una red que tiene fibras enredadas con ella. La red proporciona cohesión adicional a las fibras enredadas para una mayor resistencia cuando se usan. Sin embargo, las redes no se dispersan al descargarse.

Algunas toallitas húmedas conocidas obtienen una mayor resistencia cuando se usan al enredar fibras bicomponentes en la trama no tejida. Después del enredo, las fibras bicomponentes se unen de manera termoplástica para aumentar la resistencia cuando se usan. Sin embargo, las fibras unidas de manera termoplástica afectan negativamente la capacidad de la toallita húmeda para dispersarse en un sistema de saneamiento 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 descargan en un retrete.

Otras toallitas húmedas desechables por el retrete conocidas agregan un aglutinante sensible a la sal de activación. El aglutinante se une a las fibras de celulosa de las toallitas en una formulación que contiene una solución salina, lo que produce una resistencia cuando se usan relativamente alta. Cuando las toallitas húmedas que se usan se exponen al agua del retrete y/o el sistema de alcantarillado, el aglutinante se hincha lo que permite e incluso ayuda a que las toallitas se desintegren, lo que permite una dispersión relativamente rápida de las toallitas. Sin embargo, los aglutinantes son relativamente costosos.

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

Por lo tanto, existe la necesidad de proporcionar una toallita húmeda que se haga de una trama de papel tisú no tejida dispersable que proporcione una resistencia cuando se usan esperada por los consumidores, que se disperse lo suficientemente rápido como para ser desechada por el retrete sin crear problemas potenciales para los sistemas de saneamiento domésticos y municipales, y que sea rentable para producir.

65 Breve descripción de la invención

En un aspecto, un método para fabricar una lámina no tejida dispersable generalmente comprende dispersar las fibras naturales y las fibras regeneradas en una relación de aproximadamente 70 a aproximadamente 90 por ciento en peso de fibras naturales y de aproximadamente 10 a aproximadamente 30 por ciento en peso de fibras regeneradas en un medio líquido para formar una suspensión líquida. La suspensión líquida se deposita sobre un alambre de conformación porosa para formar una trama de papel tisú no tejida. La trama de papel tisú no tejida se pulveriza con una primera pluralidad de chorros. Cada chorro de la primera pluralidad de chorros se separa de uno adyacente de la primera pluralidad de chorros por una primera distancia. La trama de papel tisú no tejida también se pulveriza con una segunda pluralidad de chorros. Cada chorro de la segunda pluralidad de chorros se separa de uno adyacente de la segunda pluralidad de chorros por una segunda distancia, y la segunda distancia es menor que la primera distancia. La trama de papel tisú no tejida se seca para formar la lámina no tejida dispersable. La energía total que se imparte por la primera pluralidad de chorros y la segunda pluralidad de chorros está entre aproximadamente 0,2 kilovatios-hora por kilogramo y aproximadamente 0,5 kilovatios-hora por kilogramo.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es un esquema de una modalidad adecuada de un aparato para producir toallitas húmedas dispersables. La Figura 2 es un esquema de una trama no tejida en una localización dentro del aparato de la Figura 1. La Figura 3 es un esquema de una trama no tejida en otra localización dentro del aparato de la Figura 1. 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. La Figura 7 es un diagrama de flujo de una modalidad de un proceso para hacer una toallita dispersable húmeda.

Descripción detallada de las figuras

Las toallitas húmedas dispersables de la presente descripción tienen suficiente resistencia para resistir el empaquetado y el uso del consumidor. También se dispersan lo suficientemente rápido como para ser desechables por el retrete sin crear problemas potenciales para los sistemas de saneamiento domésticos y municipales. Además, se pueden componer de materiales que sean adecuadamente rentables.

En la figura 1 se muestra una modalidad adecuada de un aparato, que se indica generalmente con el 10, para hacer una lámina no tejida dispersable 80 para hacer toallitas húmedas dispersables. El aparato 10 se configura para formar una trama fibrosa no tejida 11 que comprende una mezcla de fibras de celulosa natural 14 y fibras de celulosa regenerada 16. Las fibras de celulosa natural 14 son fibras celulósicas derivadas de plantas leñosas o no leñosas que incluyen, pero que no se limitan a, kraft de madera blanda del sur, kraft de madera blanda del norte, pulpa de sulfito de madera blanda, algodón, pelusas de algodón, bambú y similares. En algunas modalidades las fibras naturales 14 tienen un promedio de longitud de fibra de longitud ponderada mayor que aproximadamente 1 milímetro. Además, las fibras naturales 14 pueden tener un promedio de longitud de fibra de longitud ponderada 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.

Las fibras regeneradas 16 son filamentos artificiales que se obtienen por extrusión o el tratamiento de cualquier otra manera de materiales celulósicos regenerados o modificados a partir de plantas leñosas o no leñosas, como se conoce en la técnica. Por ejemplo, pero no a manera de limitación, las fibras regeneradas 16 pueden incluir uno o más de lyocell, rayón y similares. En algunas modalidades las fibras regeneradas 16 tienen una longitud de fibra en el intervalo de aproximadamente 3 a aproximadamente 20 milímetros. Igualmente, las fibras regeneradas 16 pueden tener una longitud de fibra en el intervalo de aproximadamente 6 a aproximadamente 12 milímetros. Además, en algunas modalidades, las fibras regeneradas 16 pueden tener 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.

En algunas otras modalidades adecuadas se contempla el uso de fibras sintéticas en combinación con o como sustitutas 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. Igualmente, las fibras sintéticas pueden tener una longitud de fibra en el intervalo de aproximadamente 6 a aproximadamente 12 milímetros.

Como se ilustra en la Figura 1, las fibras naturales 14 y las fibras regeneradas 16 se dispersan en una suspensión líquida 20 en una caja de entrada 12. Un medio líquido 18 que se usa 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. En algunas modalidades una consistencia de la suspensión líquida 20 está en el intervalo de aproximadamente 0,02 a aproximadamente 0,08 por ciento en peso de fibra. Además, la consistencia de la suspensión líquida 20 puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,03 a aproximadamente 0,05 por ciento en peso de fibra. 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 de aproximadamente 0,03 por ciento en peso de fibra. Se cree que

una consistencia relativamente baja de la suspensión líquida 20 en la caja de entrada 12 mejora la mezcla de las fibras naturales 14 y las fibras regeneradas 16 y, por lo tanto, mejora la calidad de la formación de la trama no tejida 11.

5 En una modalidad adecuada, del peso total de las fibras presentes en la suspensión líquida 20, una relación de fibras naturales 14 y fibras regeneradas 16 es de aproximadamente 80 a aproximadamente 90 por ciento en peso de fibras naturales 14 y de 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 el 85 por ciento del peso total y las fibras regeneradas 16 pueden ser el 15 por ciento del peso total.

10 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 EE. UU. No. 7,588,663, que se concedió a Skoog y otros y se transfirió 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 lleva 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 se puede denominar en lo sucesivo "dirección de la máquina", y un eje en el mismo plano que es perpendicular a la dirección de la máquina se puede denominar en lo sucesivo como "dirección transversal a la máquina" 25. En algunas modalidades el aparato 10 se configura para extraer una porción del medio de dispersión líquido 18 restante fuera de la trama de papel tisú no tejida 11 húmeda a medida que la trama 11 viaja a lo largo del alambre de conformación 22, tal como por la operación de una caja de vacío 26.

25 El aparato 10 también se puede configurar 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 lleva la trama no tejida en la dirección de la máquina 24 bajo una primera pluralidad de chorros 30. La primera pluralidad de chorros 30 se puede producir por un primer distribuidor 32 con al menos una fila de primeros orificios 34 que se separan a lo largo de la dirección transversal a la máquina 25. El primer distribuidor 32 se configura para suministrar un líquido, tal como el 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 bares. En una modalidad adecuada la primera presión es de aproximadamente 35 bares.

35 En algunas modalidades cada primer orificio 34 tiene 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 34 adyacente mediante una primera distancia 36 a lo largo de la dirección transversal a la máquina 25. Contrariamente 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 que se desplaza por cada chorro de la primera pluralidad de chorros 30 no se solapa sustancialmente con una segunda región 40 de fibras que se desplaza por el 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 están significativamente hidroenredadas con 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 de aproximadamente 1800 micrómetros. En modalidades alternativas la primera pluralidad de chorros 30 se puede producir mediante los primeros orificios 34 que tienen cualquier forma o cualquier boquilla de chorro y disposición de presurización que se configura para producir una fila de chorros en columna 30 espaciados a lo largo de la dirección transversal a la máquina 25 de igual manera.

50 Los adicionales de la primera pluralidad de chorros 30 se pueden producir opcionalmente por distribuidores adicionales, tal como un segundo distribuidor 44 que se muestra en la modalidad ilustrativa de la Figura 1, que se separa del primer distribuidor 32 en la dirección de desplazamiento de la máquina. Un tejido de soporte poroso 42 se configura de manera que la trama de papel tisú no tejida 11 se puede transferir desde el alambre de transferencia 28 al tejido de soporte 42. En una modalidad el tejido de soporte 42 lleva la trama de papel tisú no tejida 11 en la dirección de la máquina 24 debajo del segundo distribuidor 44. Se debe entender que la cantidad y ubicación de alambres de transporte o tejidos de transporte, tales como el alambre de conformación 22, el alambre de transporte 28 y el tejido de soporte 42, pueden variar en otras modalidades. Por ejemplo, pero no a manera de limitación, el primer distribuidor 32 se puede ubicar para tratar la trama de papel tisú no tejida 11 mientras se lleva sobre el tejido de soporte 42, en lugar de sobre el alambre de transferencia 28 o, en cambio, el segundo distribuidor 44 se puede ubicar para tratar la trama de papel tisú no tejida 11 mientras se lleva sobre el alambre de transferencia 28, en lugar de sobre el tejido de soporte 42. Para otro ejemplo, uno del alambre de conformación 22, el alambre de transporte 28 y el tejido de soporte 42 se puede combinar con otro en un solo alambre o tejido, o cualquiera se puede implementar como una serie de alambres cooperantes y tejidos de transporte en lugar de como un solo alambre o tejido de transporte.

65 En algunas modalidades el segundo distribuidor 44, como el primer distribuidor 32, incluye al menos una fila de primeros orificios 34 espaciados 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 bares. En una modalidad la segunda presión es de aproximadamente 75 bares. Además, en algunas modalidades, cada primer orificio 34 tiene forma circular, y cada primer orificio 34 se separa de un primer orificio 34 adyacente 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 se puede configurar de cualquier otra forma, de manera que una primera región de fibras de la trama de papel tisú no tejida 11 que se desplaza por cada chorro de la primera pluralidad de chorros 30 no se solapa sustancialmente con una segunda región de fibras que se desplaza por el adyacente de la primera pluralidad de chorros 30.

Con referencia nuevamente a la Figura 1, el tejido de soporte 42 lleva la trama no tejida 11 en la dirección de la máquina 24 bajo una segunda pluralidad de chorros 50. La segunda pluralidad de chorros 50 se puede producir 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 bares. Así mismo, la tercera presión puede estar en el intervalo de aproximadamente 40 a aproximadamente 90 bares.

En algunas modalidades cada segundo orificio 54 tiene 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 54 adyacente 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 hidrogenan 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 de aproximadamente 600 micrómetros. En modalidades alternativas la segunda pluralidad de chorros 50 se puede producir mediante segundos orificios 54 que tienen cualquier forma o cualquier boquilla de chorro y disposición de presurización que se configura para producir una fila de chorros en columna 50 espaciados a lo largo de la dirección transversal a la máquina 25 de igual manera.

Los adicionales de la segunda pluralidad de chorros 50 se pueden producir opcionalmente por distribuidores adicionales, tal como un cuarto distribuidor 60 y un quinto distribuidor 62 que se muestran 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 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 distinta de la tercera presión. Además, en algunas modalidades cada segundo orificio 54 tiene 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 54 adyacente mediante 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 se pueden configurar cada uno de cualquier otra manera, tal como para producir chorros 50 que provoquen que las fibras de la trama de papel tisú no tejida 11 se hidrogenen sustancialmente.

Se debe reconocer que, aunque la modalidad que se muestra en la Figura 1 tiene dos distribuidores de enredado previo y tres distribuidores de hidrogenado, se puede usar cualquier cantidad adicional de distribuidores de enredado previo y/o distribuidores de hidrogenado. En particular, cada uno del alambre de conformación 22, el alambre de transferencia 28 y el tejido de soporte 42 llevan 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 hidrogenado deseada a la trama no tejida 11.

El aparato 10 también se puede configurar para eliminar una porción deseada del fluido restante, por ejemplo, agua, de la trama de papel tisú no tejida 11 después del proceso de hidrogenado para producir una lámina no tejida dispersable 80. En algunas modalidades la trama no tejida hidrogenada 11 se transfiere desde el tejido de soporte 42 a un tejido de secado por aire pasante 72, que lleva la trama no tejida 11 a través de un secador de aire pasante 70. En algunas modalidades el tejido de secado por aire pasante 72 es un tejido áspero, altamente permeable. El secador de aire pasante 70 se configura para hacer pasar aire caliente a través de la trama de papel tisú no tejida 11 para eliminar una cantidad deseada de fluido. Por lo tanto, el secador de aire pasante 70 proporciona un método relativamente sin compresión para secar la trama de papel tisú no tejida 11 para producir la lámina no tejida dispersable 80. En modalidades alternativas se pueden usar otros métodos como un sustituto de, o junto con, el secador de aire pasante 70 para eliminar 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 se puede enrollar en un carrete (no se muestra) para facilitar el almacenamiento y/o transporte antes de un procesamiento adicional. La lámina no tejida dispersable 80 se puede procesar como se desee, por ejemplo, impregnada con una

composición humectante que incluye cualquier combinación de agua, emolientes, tensioactivos, fragancias, conservantes, ácidos orgánicos o inorgánicos, agentes quelantes, tampones de pH y similares, y cortada, doblada y empaquetada como una toallita húmeda dispersable.

5 Un método 100 para hacer 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 proporción de aproximadamente 80 a aproximadamente 90 por ciento en peso de fibras naturales 14 y de 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.  
 10 El método 100 incluye, además, pulverizar 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 mediante una primera distancia 36. Además, el método 100 incluye pulverizar 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 mediante 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.  
 15

Una modalidad adecuada de la lámina no tejida 80 que se hace 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 el tejido 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 que se muestra en cada figura mide aproximadamente 7 milímetros en la dirección transversal a la máquina 25. Como se ve mejor en la Figura 5, la lámina no tejida 80 incluye estructuras en forma de cinta 86 con un enredado relativamente más alto a lo largo de la dirección de la máquina 24, cada estructura en forma de 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 ubicaciones entre las estructuras en forma de cinta 86, los agujeros 88 son visibles, como se ve 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 hidrogenado. 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 ven desde arriba o abajo.  
 20  
 25  
 30

### Ejemplos

35 Se prepararon una serie de láminas no tejidas dispersables 80 de ejemplo, como se describe a continuación. Para todos los ejemplos, se seleccionó el kraft de madera blanda del sur como las fibras naturales 14 y el lyocell de la marca TENCEL® con una finura de 1,7 denieres como las fibras regeneradas 16. La longitud nominal de las fibras regeneradas 16 que se usan en cada ejemplo se establece en la columna 2 de la Tabla 1, y el por ciento de fibra total de fibras regeneradas 16 y fibras naturales 14 se establece en las columnas 3 y 4. El peso base nominal de cada lámina fue de 65 gramos por metro cuadrado.  
 40

Para todos los ejemplos, la primera pluralidad de chorros 30 fue proporcionada por los distribuidores primero y segundo y la segunda pluralidad de chorros 50 fue proporcionada por los distribuidores tercero, cuarto y quinto. La velocidad de desplazamiento del tejido de soporte fue de 30 metros por minuto. Para todos los ejemplos, la presión del primer distribuidor era de 35 bares, la presión del segundo distribuidor era de 75 bares, los distribuidores primero y segundo tenían orificios de 120 micrómetros separados por 1800 micrómetros en la dirección transversal a la máquina, y cada distribuidor del tercero, cuarto y quinto tenía orificios de 120 micrómetros separados 600 micrómetros en la dirección transversal a la máquina. Los distribuidores tercero, cuarto y quinto operaban cada uno a la misma presión para un ejemplo dado, y esa presión se establece en la columna 5 de la Tabla 1. La energía de hidrogenado E en kilovatios-hora por kilogramo que se imparte a la trama se establece en la columna 6, como se calcula mediante la suma de la energía sobre cada uno de los inyectores (i):  
 45  
 50

$$55 \quad E = 0,278 \cdot \sum_i \frac{Q_i P_i}{M_r}$$

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

$$65 \quad Q_i = N_i \frac{0.8 D_i^2 \pi}{4} \sqrt{\frac{2 P_i}{\rho}}$$

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

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65

Tabla 1.

Ejemplo	Longitud de fibra regenerada (mm)	% de fibra regenerada	% de 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
*Referencia					

La resistencia de las láminas no tejidas dispersables 80 que se generan 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 aparato de prueba de tensión de Tasa Constante de Elongación (CRE) que tiene un ancho de abrazadera de 1 pulgada (2,5 cm) (ancho de muestra), un tramo de prueba de 3 pulgadas (7,6 cm) (longitud de referencia) y una tasa de separación de abrazadera de 25,4 centímetros por minuto después de remojar la lámina en agua corriente durante 4 minutos y luego drenar la lámina en una toalla de papel seca de marca Viva® durante 20 segundos. Este procedimiento de drenaje resultó en un contenido de humedad del 200 por ciento del peso en seco +/- 50 por ciento. Esto se verificó al pesar la muestra antes de cada prueba. Se cortaron tiras de una pulgada (2,5 cm) de ancho desde el centro de las láminas no tejidas dispersables 80 en la orientación especificada de la dirección de la máquina 24 ("MD") o la dirección transversal a la máquina 25 ("CD") mediante el uso de un Cortador de Muestras de Precisión JDC (Thwing-Albert Instrument Company, Filadelfia, Pa., Modelo No. JDC3-10, Serie No. 37333). La resistencia a la tracción en la MD es la carga máxima en gramos-fuerza por pulgada del ancho de muestra cuando una muestra se estira hasta la ruptura en la dirección de la máquina. De manera similar la resistencia a la tracción en la CD es la carga máxima en gramos-fuerza por pulgada del ancho de muestra cuando una muestra se estira hasta la ruptura en la dirección transversal.

El instrumento que se usó para medir la resistencia a la tracción era un modelo MTS Systems Sinergie 200 y el software de adquisición de datos era MTS TestWorks® para Windows Ver. 4.0 comercializado por MTS Systems Corp., Eden Prairie, Minn. La celda de carga era una celda de carga máxima MTS 50 Newton. La longitud de referencia entre las abrazaderas fue de 4±0,04 pulgadas (10±0,1 cm) y las abrazaderas superior e inferior se operaron mediante el uso de acción neumática con un máximo de 60 PSI (400 kPa). La sensibilidad de 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. La prueba entonces se inició y se terminó cuando la fuerza cayó en un 70 por ciento de la máxima. La carga máxima se expresó en gramos-fuerza y se registró como la "resistencia a la tracción en la MD" de la muestra. Se probaron al menos doce muestras representativas 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 húmedo en la dirección de la máquina multiplicada por la resistencia a la tracción en húmedo en la dirección transversal a la máquina y se expresa como gramos por pulgada del ancho de muestra. Todos estos valores son para mediciones de resistencia a la tracción cuando se usa. Generalmente, una GMT de 550 gramos-fuerza por pulgada (212 N/m) o mayor se considera muy buena, y una resistencia de al menos 250 gramos-fuerza por pulgada (97 N/m) se considera el valor mínimo aceptable para uso del consumidor.

La dispersabilidad de las láminas no tejidas dispersables 80 se midió de dos maneras: 1) mediante el uso de la Prueba de Vaso Agitador de Dispersabilidad del Documento de Orientación INDA/EDANA para Evaluar la Capacidad de ser Desechados por el Retrete de Productos de Consumo No Tejidos, y 2) mediante el uso de una prueba de caja de oscilación.

## ES 2 768 701 T3

La Prueba de Vaso Agitador de Dispersabilidad se utiliza para evaluar la dispersabilidad o la 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 el grado de desintegración de un material de prueba ante la presencia de agua corriente o aguas residuales sin tratar. Los resultados de esta prueba se utilizan para predecir la compatibilidad de un producto desechable por el retrete con bombas de aguas residuales domésticas y sistemas de recolección municipales. Los materiales y aparatos que se usaron para llevar a cabo la Prueba de Vaso Agitador de Dispersabilidad en los ejemplos fueron:

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

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

5. Horno de secado capaz de mantener una temperatura de  $40 \pm 3$  °C para materiales de prueba de termoplástico y capaz de mantener una temperatura de  $103 \pm 3$  °C para materiales de prueba no plásticos.

Cada producto a prueba se ejecutó por triplicado. Como resultado, se prepararon tres vasos para cada uno de los dos puntos de tiempo de muestreo destructivo predeterminados. Cada vaso contenía un litro de agua corriente a temperatura ambiente. Cada producto a 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 finales de por ciento de desintegración. Los vasos de control con el material de referencia también se ejecutaron para adaptarse a dos puntos de tiempo de muestreo destructivo. Cada vaso de control también contenía un litro de agua corriente y el material de referencia apropiado.

Se midió un litro de agua corriente y se colocó en cada uno de los vasos de Fernbach y los vasos se colocaron luego en la mesa agitadora giratoria. El ejemplo de prueba se agregó a los vasos. Los vasos se agitaron luego a 150 rpm, se observaron después de 30 y 60 minutos, y luego destructivamente muestreados a las tres horas. En el punto de muestreo destructivo designado de tres horas, se extrajo un vaso de cada conjunto de productos que se estaba probando y el conjunto de control, y el contenido se vertió a través de un conjunto de pantallas dispuestas de arriba a abajo en el siguiente orden: 12 mm, 6 mm, 3 mm y 1,5 mm (abertura del diámetro). Con una boquilla pulverizadora aspersora sostenida manualmente que se sostiene aproximadamente de 10 a 15 cm por encima del tamiz, el material se enjuagó suavemente a través de las pantallas 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 pantalla más pequeña. Después de dos minutos de enjuague, la pantalla superior se retiró y el enjuague de la siguiente pantalla más pequeña, aún anidada, continuó durante dos minutos adicionales mediante el uso del mismo procedimiento anterior. El proceso de enjuague se continuó hasta que todas las pantallas se enjuagaron. Después de completar el enjuague, el material retenido se extrajo de cada una de las pantallas mediante el uso de unas pinzas de menor tamaño. El contenido de cada pantalla se transfirió a una bandeja para pesar de aluminio, compensada, etiquetada, separada, y se secó durante toda la noche a  $103 \pm 3$  °C. Luego, las muestras secas se enfriaron en un desecador. Después de enfriarlas, se pesó el material recogido de cada uno de los tamices y se calculó el porcentaje de desintegración con base en el peso de comienzo inicial del material de prueba. Generalmente, un Valor Porcentual de Paso de 80 por ciento o más en la pantalla de 12 mm se considera muy bueno, y un Valor Porcentual de Paso de al menos 25 por ciento en la pantalla de 12 mm es el valor mínimo aceptable para la capacidad de desecharse por el retrete.

La Prueba de Caja de Oscilación utiliza un aparato de plataforma de pesaje para evaluar la ruptura o la dispersabilidad de los productos de consumo desechables por el retrete a medida que viajan a través del sistema de recolección de aguas residuales. En esta prueba se cargó un tanque de plástico transparente con un producto y agua corriente o aguas residuales sin tratar. El contenedor se movió entonces hacia arriba y hacia abajo por un sistema de levas a una velocidad de rotación especificada para simular el movimiento de las aguas residuales en el sistema de recolección. El punto de ruptura inicial y el tiempo para la dispersión del producto en piezas de 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 porque reduce el potencial de reconocimiento del producto. Los diversos componentes del producto se seleccionaron y pesaron para determinar la tasa y el nivel de desintegración.



- 5 El simulador de transporte de agua de caja de oscilación consistió en un tanque de plástico transparente que se montó en una plataforma oscilante con controlador de velocidad y tiempo de retención. El ángulo de inclinación producido por el sistema de levas produce un movimiento de agua equivalente a 60 cm/s (2 pies/s), que es el estándar mínimo de diseño para la tasa de flujo de aguas residuales en un sistema de recolección cerrado. La velocidad de oscilación se controló de manera mecánica mediante la rotación de un sistema de leva y nivel y se midió periódicamente a lo largo de la prueba. Este ciclo imita el movimiento normal de ida y vuelta de las aguas residuales a medida que estas fluyen a través de la tubería de alcantarillado.
- 10 Se colocó agua corriente a temperatura ambiente en el contenedor/tanque de plástico. El temporizador se fijó para seis horas (o más) y la velocidad del ciclo se fijó a 26 rpm. El producto previamente pesado se colocó en el tanque y se observó a medida que se sometió al período de agitación. Los tiempos de la primera ruptura y la dispersión total se registraron en el cuaderno de laboratorio.
- 15 La prueba finalizó cuando el producto alcanzó un punto de dispersión de ninguna pieza mayor de 1 pulgada por 1 pulgada (25 mm por 25 mm) de tamaño cuadrado. En este punto, el tanque de plástico transparente se extrajo de la plataforma oscilante. Luego se vertió todo el contenido del tanque de plástico a través de un conjunto de pantallas dispuestas de arriba a abajo en el siguiente orden: 25,40 mm, 12,70 mm, 6,35 mm, 3,18 mm, 1,59 mm (apertura del diámetro). Con una boquilla pulverizadora aspersora que se sostiene aproximadamente de 10 a 15 cm (de 4 a 6 pulgadas) por encima del tamiz, el material se enjuagó suavemente a través de las pantallas 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 pantalla más pequeña. Después de dos minutos de enjuague, se retiró la pantalla superior y se continuó el enjuague durante la siguiente pantalla más pequeña, aún anidada, durante dos minutos adicionales. Después de completar el enjuague, el material retenido se extrajo de cada una de las pantallas mediante el uso de pinzas. Los contenidos se transfirieron desde cada pantalla a una bandeja para pesar de aluminio etiquetada, separada. La bandeja se colocó en un horno de secado durante toda la noche a  $103 \pm 3$  °C. Las muestras secas se dejaron enfriar en un desecador. Después de que todas las muestras estuvieron secas, se pesaron los materiales de cada una de las fracciones retenidas y se calculó el porcentaje de desintegración basado en el peso de comienzo inicial del material de prueba. Generalmente, un tiempo de ruptura de la Caja de Oscilación en piezas de menos de 25 mm por 25 mm de 100 minutos o menor se considera muy bueno, y un tiempo de ruptura de la Caja de Oscilación en piezas de menos de 25 mm por 25 mm de 180 minutos se considera el valor máximo aceptable para la capacidad de desecharse por el retrete.
- 35 Finalmente, el valor de formación de las láminas no tejidas dispersables 80 se probó mediante el uso del Analizador de Formación PerFect de Papel Código LPA07 de OPTEST Equipment Inc. (OpTest Equipment Inc. 900 Tupper St., Hawkesbury, ON, Canadá). Las muestras se analizaron mediante el uso del procedimiento descrito en la Sección 10.0 del Manual de Operación de Código LPA07 de PerFect Papel (LPA07\_PPF\_Operation\_Manual\_004.wpd 2009-05-20). El analizador de formación proporciona valores de formación de PPF calculados para diez intervalos de tamaño desde C1 de 0,5 a 0,7 mm hasta C10 de 31 a 60 mm. Los tamaños más pequeños son importantes para la transparencia de impresión y los tamaños más grandes son importantes para las propiedades de resistencia. Para los fines en la presente descripción, se usó el valor C9 PPF para el intervalo de tamaño de conformación de 18,5 a 31 mm para generar una medición de la resistencia de los ejemplos. Los valores de PPF se basan en una escala de 1000 puntos, con 1000 que es completamente uniforme. Los valores de PPF C9 reportados para cada muestra se basaron en el promedio de diez pruebas en cinco muestras (dos pruebas por muestra).
- 45 Los resultados de las muestras de prueba de cada ejemplo para la resistencia se muestran en la Tabla 2. Además, las muestras de los Ejemplos 2, 3, 6, 9, 11, 12 y 15 se sometieron a las pruebas de dispersabilidad de Vaso Agitador y Caja de Oscilación, y esos resultados también se reportan 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.
- 50

Tabla 2.

Ejemplo	MDT (gf/pulgada) (N/M)	CDT (gf/pulgada) (N/M)	GMT (gf/pulgada) (N/M)	Vaso Agitador (% de paso, pantalla de 12 mm)	Vaso Agitador (% de paso, pantalla de 6 mm)	Caja de Oscilación (minutos hasta que todas las piezas sean más pequeñas 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
*Referencia							

Inesperadamente, se descubrió que las láminas no tejidas dispersables 80 creadas a energías de hidrogenado relativamente 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 1929 gramos-fuerza por pulgada para el ejemplo 9. También inesperadamente, se descubrió que las láminas no tejidas dispersables 80 todavía mostraban una dispersabilidad aceptable a energías de hidrogenado relativamente altas, de hasta aproximadamente 0,5 kW-h/kg. Por ejemplo, las láminas no tejidas 80 del Ejemplo 11 se dispersaron en piezas de un tamaño inferior a 25 mm por 25 mm en 150 minutos en la caja de oscilación, y tuvieron una tasa de paso del 81 por ciento en la pantalla de 12 mm en el vaso agitador.

Además, a energías de hidrogenado relativamente más bajas, se lograron inesperadamente buenas combinaciones de resistencia y dispersabilidad. Por ejemplo, las láminas no tejidas 80 del Ejemplo 3 dispersadas en piezas de un tamaño inferior a 25 mm por 25 mm en menos de 24 minutos en la caja de oscilación, tenían una tasa de paso del 67 por ciento en la pantalla de 12 mm en el vaso agitador 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 inferior a 25 mm por 25 mm en menos de 82 minutos en la caja de oscilación, tenían una tasa de paso del 81 por ciento en la pantalla de 12 mm en el vaso agitador, y mostró una buena resistencia a la tracción media geométrica de 381 gramos-fuerza por pulgada (147N/M).

Aunque los inventores no desean que se mantenga ninguna teoría en la presente descripción, se cree que en algunas modalidades, la tendencia de una primera pluralidad de chorros 30 relativamente espaciados a desplazar fibras sustancialmente en una dirección a lo largo del eje 46 perpendicular al plano de la trama no tejida 11, pero no para causar un hidrogenado significativo con fibras lateralmente adyacentes, sirve para preparar la trama no tejida 11 para un hidrogenado más efectivo a partir de la segunda pluralidad de chorros 50 espaciados relativamente cercanos, lo que da como resultado una mejor resistencia a una energía de hidrogenado dada. Además, la buena formación proporcionada por el uso del formador de baja consistencia permite un hidrogenado más efectivo de fibras individuales en lugar de grupos o unidades 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, solo de aproximadamente 10 a aproximadamente 20 por ciento de fibras regeneradas 16 más caras, lo que reduce el costo asociado con la lámina no tejida dispersable 80.

A los fines de la brevedad y la concisión, cualquier intervalo de valores detallado en esta descripción contempla todos los valores dentro del intervalo y debe entenderse que respalda las reivindicaciones que establecen cualquier subintervalo con criterios de valoración que sean valores numéricos enteros dentro del intervalo especificado en

cuestión. A modo de ejemplo hipotético, una descripción de un intervalo de 1 a 5 se considerará que soporta las reivindicaciones para 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.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para fabricar una lámina no tejida dispersable, el método comprende:  
 5 dispersar fibras naturales y fibras regeneradas en una relación de aproximadamente 70 a aproximadamente 90 por ciento en peso de fibras naturales y de aproximadamente 10 a aproximadamente 30 por ciento en peso de fibras regeneradas en un medio líquido para formar una suspensión líquida;  
 depositar la suspensión líquida sobre un alambre de conformación porosa para formar una trama de papel tisú no tejida;  
 10 pulverizar la trama de papel tisú no tejida con una primera pluralidad de chorros, cada chorro de la primera pluralidad de chorros se separa de uno adyacente de la primera pluralidad de chorros mediante una primera distancia;  
 pulverizar la trama de papel tisú no tejida con una segunda pluralidad de chorros, cada chorro de la segunda pluralidad de chorros se separa de uno adyacente de la segunda pluralidad de chorros mediante una segunda distancia, en donde la segunda distancia es menor que la primera distancia; y  
 15 secar la trama de papel tisú no tejida para formar la lámina no tejida dispersable;  
 en donde una energía total que se imparte por la primera pluralidad de chorros y la segunda pluralidad de chorros está entre 0,2 kilovatios-hora por kilogramo y 0,5 kilovatios-hora por kilogramo.
2. El método como se expone en la reivindicación 1, en donde la primera separación está entre 1200 micrómetros y 2400 micrómetros, y el diámetro de un orificio de cada chorro de la primera pluralidad de chorros está entre 90 micrómetros y 150 micrómetros; o  
 20 en donde la primera separación es de 1800 micrómetros y un diámetro de un orificio de cada chorro de la primera pluralidad de chorros es 120 micrómetros.
3. Método como se expone en la reivindicación 1, en donde la segunda separación está entre 400 micrómetros y 1000 micrómetros, y el diámetro de un orificio de cada chorro de la segunda pluralidad de chorros está entre 90 micrómetros y 150 micrómetros.
4. El método como se expone en la reivindicación 3, en donde la segunda separación es entre 500 micrómetros y 700 micrómetros.
5. El método como se expone en la reivindicación 1, en donde la primera pluralidad de chorros comprende un primer distribuidor y un segundo distribuidor separados entre sí a lo largo de una dirección de desplazamiento de la máquina, el primer distribuidor pulveriza a una primera presión del distribuidor y el segundo distribuidor pulveriza a una segunda presión del distribuidor.
6. El método como se expone en la reivindicación 5, en donde la primera presión del distribuidor y la segunda presión del distribuidor están cada una entre 20 bares y 120 bares.
7. El método como se expone en la reivindicación 5 en donde la primera presión del distribuidor es de 35 bares y la segunda presión del distribuidor es de 75 bares.
8. El método como se expone en la reivindicación 1, en donde la segunda pluralidad de chorros pulveriza, cada uno, a una tercera presión.
9. El método como se expone en la reivindicación 8, en donde la tercera presión está entre 20 bares y 120 bares; o en donde la tercera presión está entre 40 bares y 90 bares.
10. El método como se expone en la reivindicación 1, en donde la segunda pluralidad de chorros comprende distribuidores tercero, cuarto y quinto separados entre sí a lo largo de una dirección de desplazamiento de la máquina.
11. El método como se expone en la reivindicación 1, en donde la consistencia de la suspensión líquida está entre 0,02 y 0,08 por ciento.
12. El método como se expone en la reivindicación 1, en donde la consistencia de la suspensión líquida está entre 0,03 y 0,05 por ciento.
13. El método como se expone en la reivindicación 1, en donde secar la trama de papel tisú no tejida comprende llevar la trama de papel tisú no tejida sobre un tejido de secado por aire pasante a través de un secador de aire pasante.

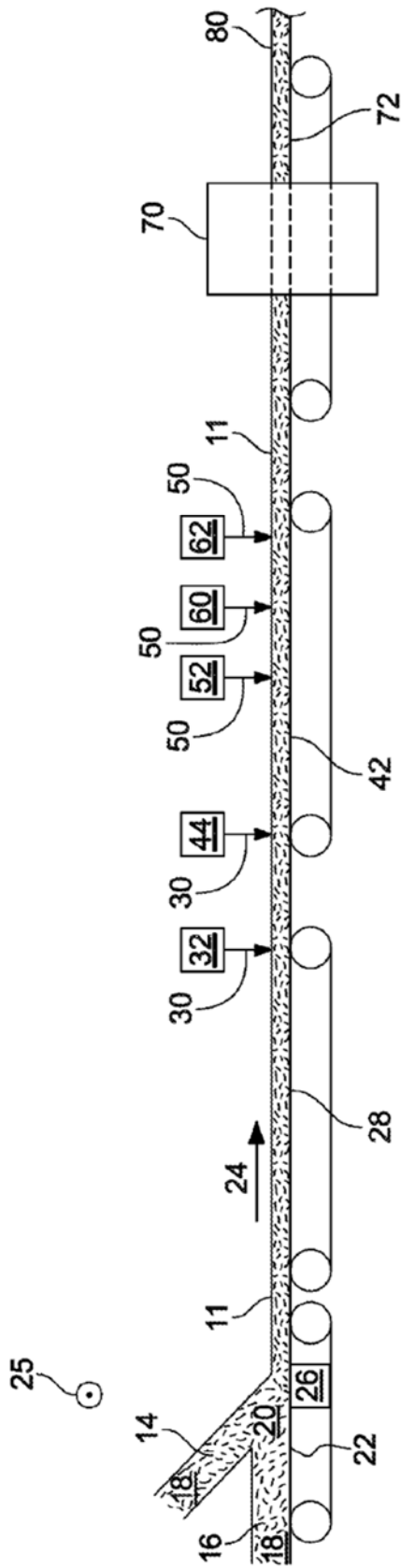


Figura 1

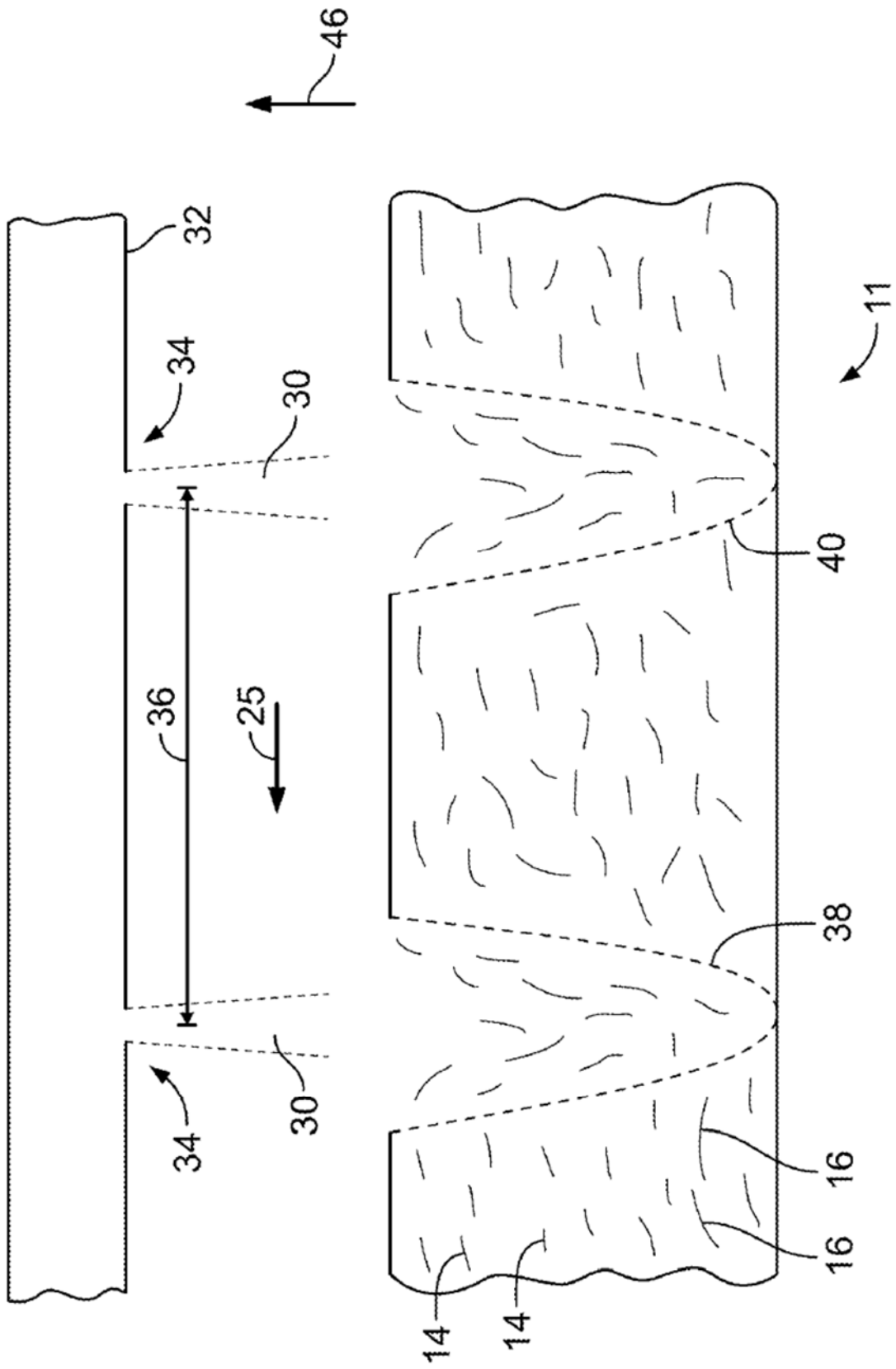


Figura 2

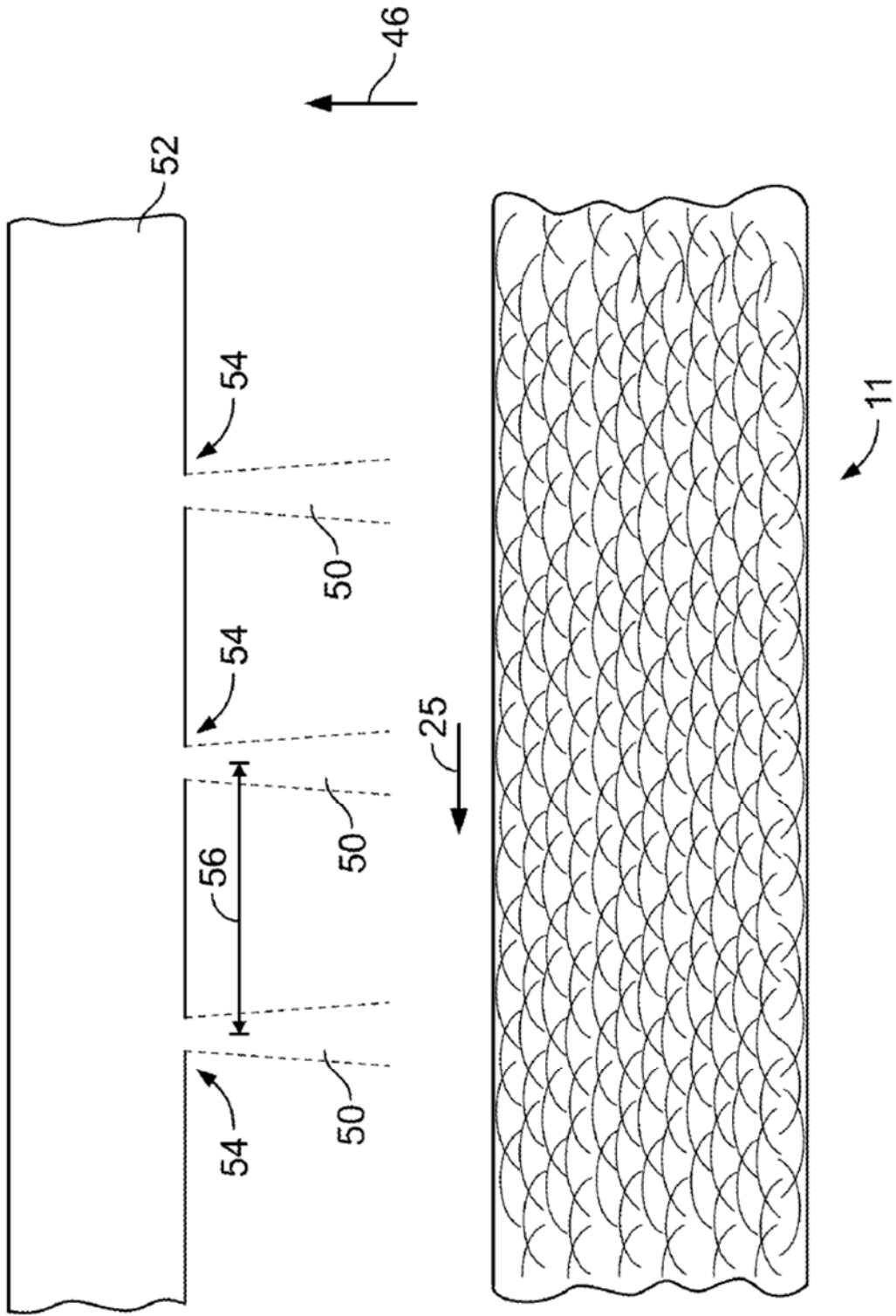
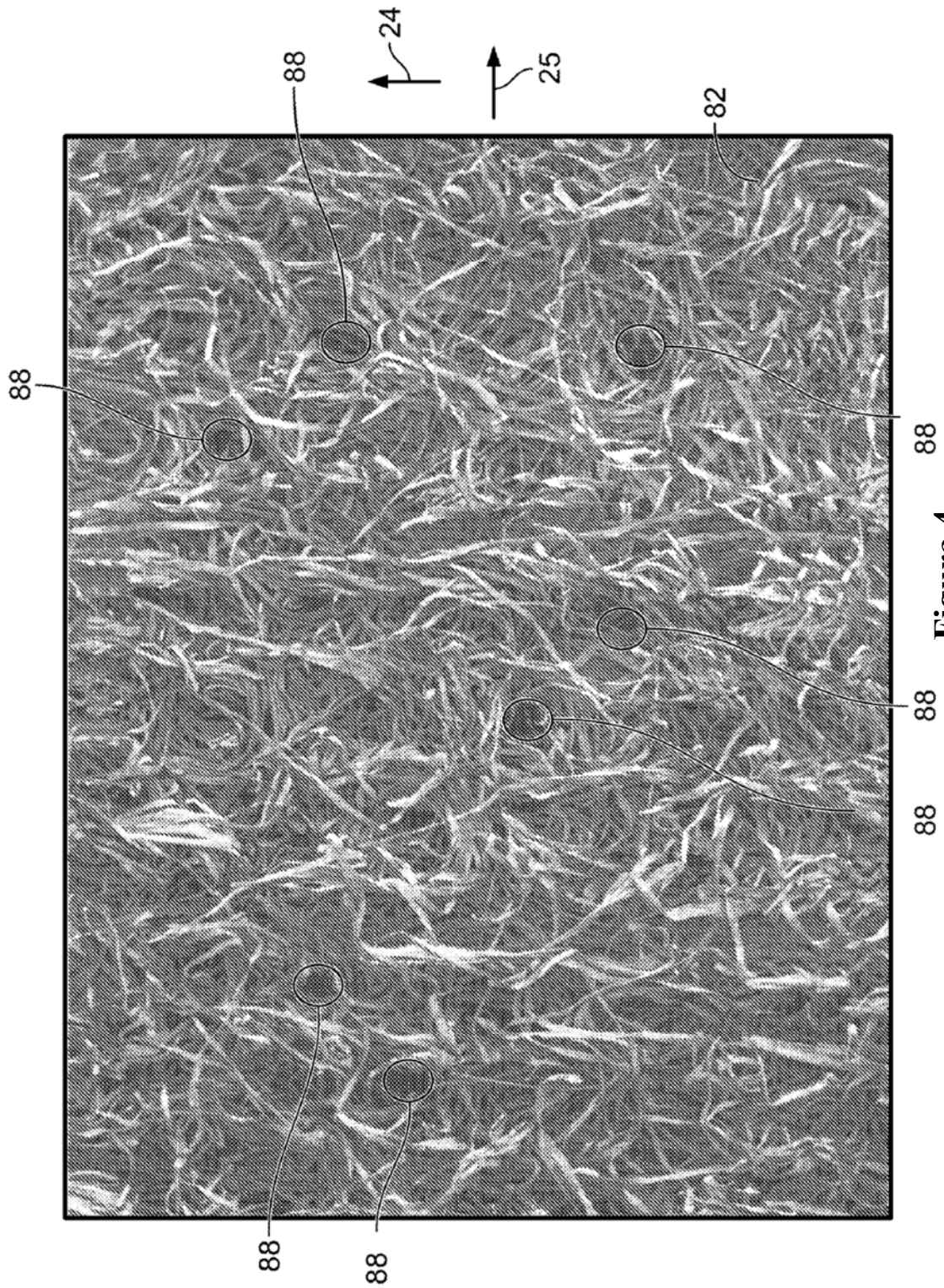


Figura 3



88  
88  
88  
**Figura 4**



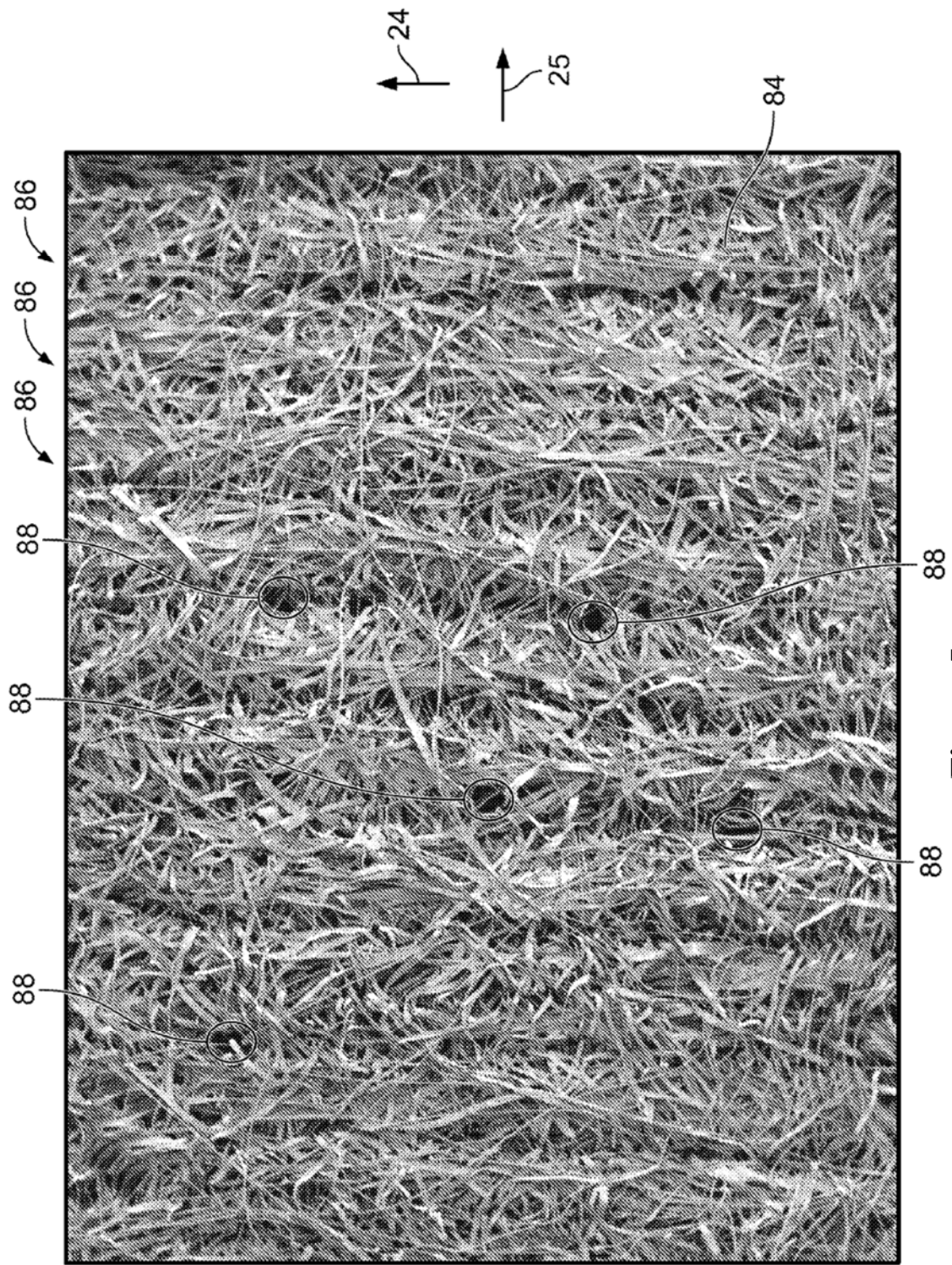


Figure 5

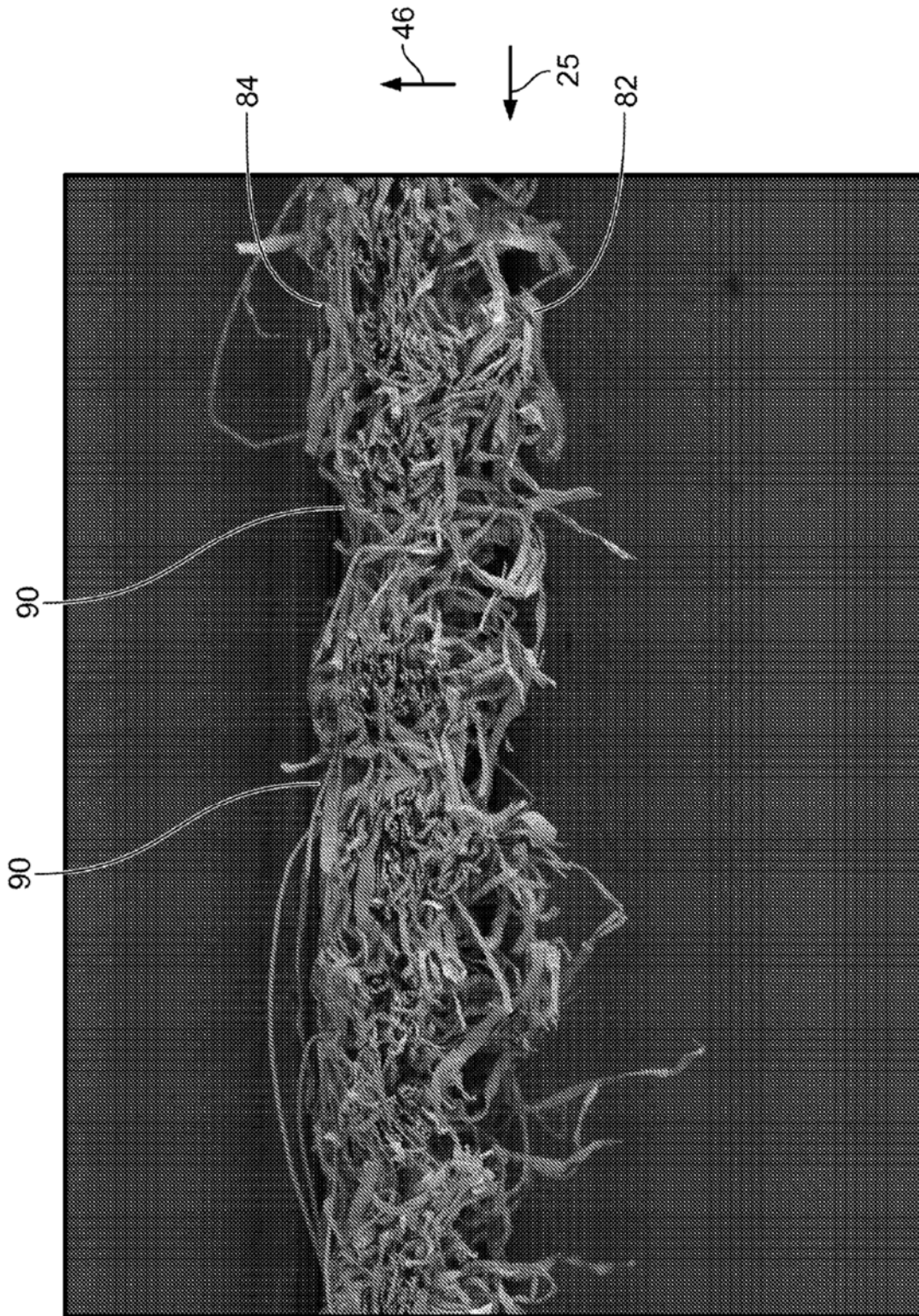
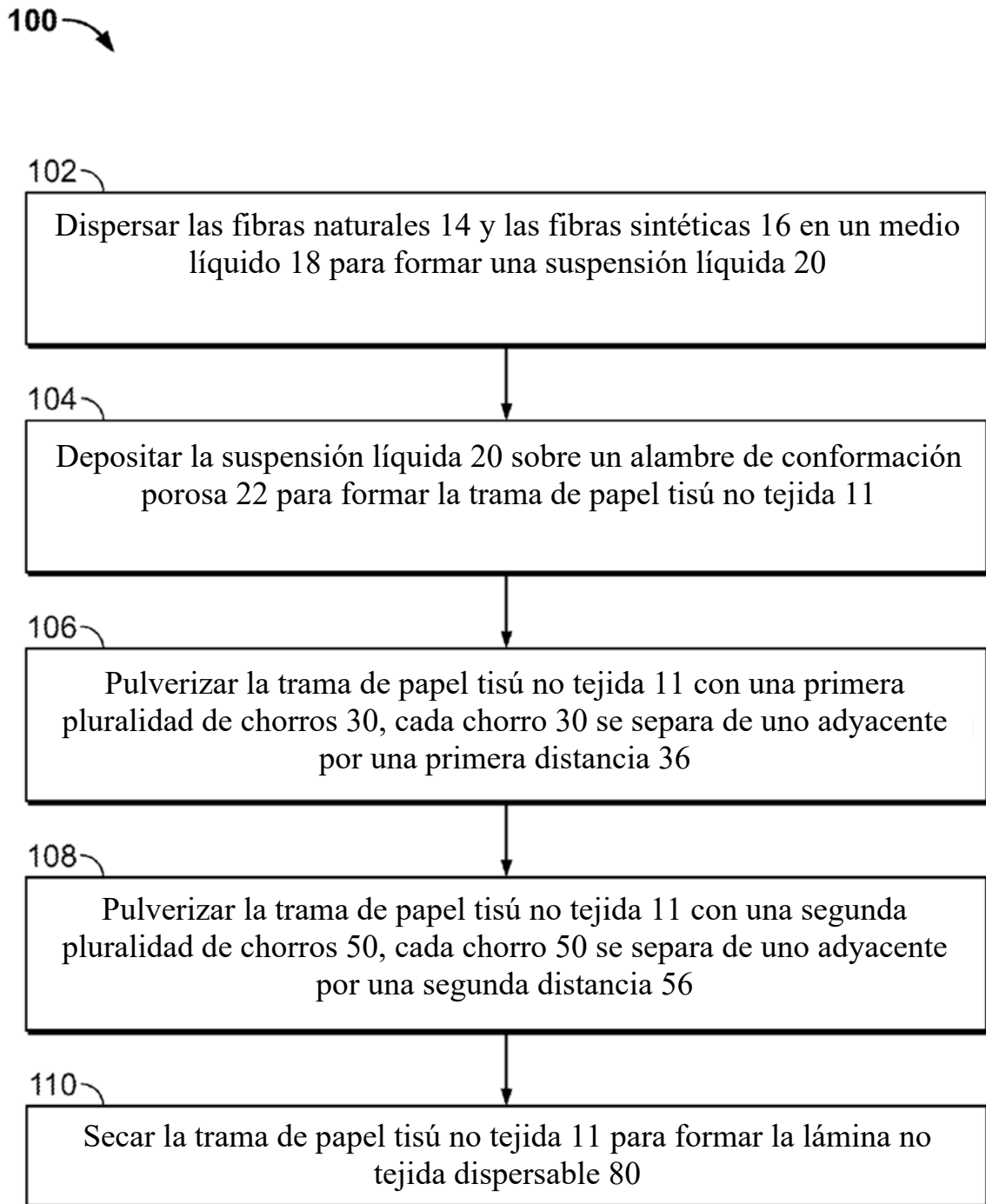


Figura 6



**Figura 7**