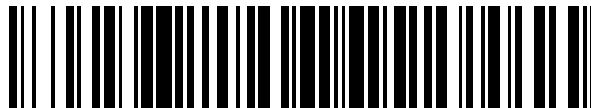


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 770**

51 Int. Cl.:

**B01D 39/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2014 PCT/US2014/018589**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.09.2014 WO14134130**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2014 E 14756952 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2017 EP 2961509**

54 Título: **Filtros de malla de alambre tricotados libre de lazos cortados y procedimientos de fabricación de tales filtros**

30 Prioridad:

**01.03.2013 US 201313782237**

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

**19.03.2018**

73 Titular/es:

**ACS INDUSTRIES, INC. (100.0%)  
One New England Way  
Lincoln, RI 02865, US**

72 Inventor/es:

**GREENWOOD, GEORGE**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 659 770 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

Filtros de malla de alambre tricotados libre de lazos cortados y procedimientos de fabricación de tales filtros

**Campo**

5 Esta divulgación se refiere a filtros de malla de alambre tricotado y a procedimientos para fabricar dichos filtros donde los filtros están completamente libres de "lazos cortados" ("tinkles").

**Antecedentes**

10 La Patente de los Estados Unidos n.º 5.217.515, que se concedió a Geno Guglielmi el 8 de junio de 1993 y se titula "Abatement of Tinkles in Wire Mesh" (en adelante la patente de Guglielmi, cuyos contenidos se incorporan en la presente memoria en su totalidad por referencia), establece un problema de larga data en el campo de filtros hechos de malla de alambre tricotado, a saber, la presencia de "lazos cortados" (también conocidos como "ganchos") en una malla de alambre tricotado y, por lo tanto, en filtros fabricados a partir de dicha malla. La patente de Guglielmi en la columna 1, líneas 48-56, describe la fuente de lazos cortados de la siguiente manera:

15 Cuando se corta malla de alambre tricotado, resulta en la producción de trozos sueltos de chatarra comúnmente conocidos en la industria de tricotado de alambre como lazos cortados. El material que formaba los lazos cortados había sido formalmente una parte del tejido. En otras palabras, un lazo cortado es un lazo tricotado, o una parte de un lazo tricotado, que ha sido cortado. Los lazos cortados son de forma y distribución irregulares y no tienen una ubicación, tamaño o forma predeterminados. Sin embargo, tienden a permanecer cerca de la línea de corte donde se formaron.

20 Las figuras 1 y 2 adjuntas son copias de las figuras correspondientes de la patente de Guglielmi que muestran una manga 10 de malla de alambre tricotado y sus lazos 20 cortados asociados formados cuando la manga se cortó de una longitud continua de malla de alambre (un tubo continuo de malla de alambre) producido por una máquina de tricotar circular. Como se describe en la patente de Guglielmi en la columna 3, líneas 36-39: "Los lazos cortados son porciones de lazos tricotados cortados. No tienen un tamaño o forma característica. De hecho, el acto de cortar la malla puede distorsionar el alambre y producir formas que no se encuentran en el tejido original". Al proceder de la malla de alambre tejida, los lazos cortados están compuestos de metal y son indeseables para la mayoría de las aplicaciones de filtros e inadmisibles para aplicaciones donde la introducción de pequeñas piezas de metal en la corriente de gas o de líquido que se filtran no puede ser tolerada, por ejemplo, el filtrado de los gases producidos por un inflador de un airbag o el filtrado de una corriente de combustible que se proporciona a un motor de combustión interna.

30 Como se describe en la patente de Guglielmi, se han hecho esfuerzos para resolver el problema del lazo cortado agitando la manga tricotada de malla de alambre o arrancar los lazos cortados a mano (patente de Guglielmi, en la columna 1, líneas 59-61). Estos son procesos altamente intensivos en mano de obra y no garantizan que los filtros hechos con las mangas estén libres de lazos cortados. Como alternativa a tratar de eliminar los lazos cortados, también se han realizado esfuerzos para tratar de inmovilizar los lazos cortados. La patente de Guglielmi representa un esfuerzo de este tipo en la que se usa soldadura por resistencia eléctrica para unir lazos cortados a la malla de alambre.

40 La Patente de los Estados Unidos n.º 5.849.054, que se concedió el 15 de diciembre de 1998 a Katsuhide Fujisawa y se titula "Filter for an Inflator" (en adelante, la patente de Fujisawa, cuyos contenidos se incorporan en la presente memoria en su totalidad por referencia), muestra otro enfoque de inmovilización en el que, al hacer un filtro, la manga se dobla sobre sí misma para que los extremos cortados de la manga terminen sumergidos dentro del filtro. La figura 3 es una copia de la figura 6(b') de Fujisawa que muestra una manga doblada en la que la malla 15 de alambre tricotada cubre los extremos 14 cortados de la malla.

45 Como las patentes de Guglielmi y Fujisawa ilustran, la mentalidad de los inventores que trabajan en filtros de malla de alambre tejido ha sido aceptar los lazos cortados como un hecho normal y luego buscar la manera de hacer frente a los lazos cortados. Desafortunadamente, no importa cuán sofisticada sea la técnica de control del lazo cortado, día la postre, no hay garantía de que se haya abordado hasta el último lazo cortado. Como se indicó anteriormente, para una variedad de aplicaciones, por ejemplo, filtros de combustible en línea, infladores de airbag y similares, tal incertidumbre puede ser inaceptable. Como se discute completamente a continuación, de acuerdo con la presente descripción, se ha adoptado un enfoque completamente nuevo para el problema del lazo cortado, concretamente, para fabricar filtros de malla de alambre tricotados sin generar un solo lazo cortado. De esta forma, por primera vez, se pueden fabricar filtros de malla de alambre tricotados que garanticen que están libres de lazos cortados.

55 La Patente de los Estados Unidos n.º 4.052.238 divulga la fabricación de almohadillas de fregar tejiendo un tubo exterior compuesto por regiones alternantes de tricotado termoplástico y tricotado alrededor de un material de relleno termoplástico tricotado. Las almohadillas de fregar se producen por unión térmica y corte de los materiales termoplásticos.

### **Sumario**

De acuerdo con la invención, se describe un procedimiento de fabricación de una pluralidad de filtros de malla de alambre tricotado (19) cada uno de los cuales es libre de lazos cortados (20) que comprende:

- 5 (I) producir un tubo (11) tricotado que comprende (i) una pluralidad de segmentos (13) de filas tricotadas de alambre y (ii) una pluralidad de segmentos (12) de filas tricotadas de hilo, los segmentos (13) de alambre alternando con segmentos (12) de hilo; y
- (II) producir una pluralidad de segmentos (13) separados de filas tricotadas de alambre sin cortar ningún lazo de alambre tricotado y, por lo tanto, sin producir ningún lazo (20) cortado; y
- 10 (III) producir la pluralidad de filtros de malla de alambre tricotados (19) a partir de la pluralidad de segmentos (13) separados de alambre;

en el que:

- (1) la etapa (II) comprende tratar el tubo (11) tricotado o una parte separada del mismo que comprende al menos un segmento (13) de alambre para eliminar el hilo (25) disolviendo el hilo o quemando el hilo; o
- 15 (2) la etapa (II) comprende destejer el hilo tricotado.

Los números de referencia utilizados en los resúmenes anteriores de los diversos aspectos de la invención son solo para la conveniencia del lector y no pretenden y no deben interpretarse como limitantes del ámbito de la invención. Más en general, debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son meramente ejemplares de la invención y están destinadas a proporcionar una visión general o marco para comprender la naturaleza y el carácter de la invención.

20

Las características y ventajas adicionales de la invención se exponen en la descripción detallada que sigue, y en parte serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica a partir de esa descripción o reconocido por la práctica de la invención como se ejemplifica por la descripción en este documento. Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una mayor comprensión de la invención y se incorporan y constituyen una parte de esta solicitud. Debe entenderse que las diversas características de la invención descritas en esta memoria descriptiva y en los dibujos pueden usarse en cualquiera y en todas las combinaciones.

25

### **Breve descripción de los dibujos**

- La figura 1 es un dibujo esquemático que ilustra una manga de malla de alambre tricotado de la técnica anterior y sus lazos cortados asociados.
- 30 La figura 2 es un dibujo esquemático que ilustra algunas de las formas exhibidas por los lazos cortados.
- La figura 3 es un dibujo esquemático que ilustra un intento de la técnica anterior para tratar los lazos cortados localizándolos internamente dentro de una manga de malla de alambre tricotado doblado.
- La figura 4 es una fotografía de un tubo tricotado preparado de acuerdo con una realización ejemplar de la presente divulgación.
- 35 La figura 5 es una fotografía de primer plano que muestra una porción de segmento de alambre/segmento de hilo/segmento de alambre de la figura 4.
- La figura 6 es un diagrama que muestra los datos de la figura 5 con el segmento de hilo destejido.
- La figura 7 es una fotografía de un tubo tricotado preparado de acuerdo con otra realización ejemplar de la presente descripción. Para fines de ilustración, el segmento de hilo más a la derecha en la figura 7 ha sido destejido.
- 40 La figura 8 es una fotografía de un ejemplo de filtro de malla de alambre tricotado que tiene una configuración adecuada para usar como un filtro para un inflador de airbag.
- La figura 9 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración ejemplar para una máquina de tricotar circular para su uso en la preparación de los tubos tricotados de la presente descripción.

45 Los números de referencia utilizados en las figuras se refieren a lo siguiente:

10 manga de malla de alambre tricotada con lazos cortados metálicos asociados - técnica anterior

11 tubo tricotado

- 12 segmentos de tubo tricotado que comprende filas tricotadas de hilo
- 13 segmentos de tubo tricotado que comprenden filas tricotadas de hilo (cuando se separan de su tubo tricotado, este segmento se denomina en este documento como "manga")
- 14 extremo cortado de malla de alambre tricotado - técnica anterior
- 5 15 malla de alambre tricotado - técnica anterior
- 16 sección de alambre no tricotada
- 17 sección de hilo no tricotado
- 18 hilo destejido
- 19 filtro
- 10 20 lazos cortados metálicos - técnica anterior
- 21 máquina de tricotado circular
- 22 alambre
- 23 carrete para alambre
- 24 agujas de tricotar de la máquina de tricotado circular
- 15 25 hilo
- 26 carrete para hilo
- 27 placa
- 28 ápice para alambre
- 29 ápice para hilo
- 20 30 ojal en placa para alambre
- 31 ojal en placa para hilo
- 32 ojal de alimentación para alimentar alambre a las agujas
- 33 ojal de alimentación para alimentar hilo a las agujas
- 34 cilindro de posicionamiento para alambre
- 25 35 cilindro de posicionamiento para hilo
- 36 placa
- 37 cubo de levas
- 38 tetón de temporización

**Descripción detallada**

30 Como se ha discutido anteriormente, la presente descripción se refiere a la producción de filtros de malla de alambre tricotados que están libres de lazos cortados. En resumen, los filtros están hechos por:

- (1) producir un tubo tricotado que tiene segmentos compuestos de alambre y segmentos compuestos de hilo, (2) usando los segmentos compuestos de hilo como el medio para separar los segmentos compuestos de alambre en mangas de malla de alambre individuales (es decir, separados) sin la generación de lazos cortados, y (3)
- 35 luego usar mangas de malla de alambre libres de lazos cortados para hacer los filtros.

La figura 4 muestra un tubo 11 tricotado representativo compuesto por segmentos 13 de alambre y segmentos 12 de hilo, alternados, mientras que la figura 5 muestra un primer plano de la transición desde uno de los segmentos 13 de alambre a un segmento 12 de hilo y luego a otro segmento 13 de alambre. Como se puede ver en esta figura, así como en la figura 7 discutidos a continuación, los segmentos 12 de hilo son considerablemente más cortos que los

40 segmentos 13 de alambre. Este será típicamente el caso con el fin de minimizar la cantidad de hilo necesaria para fabricar el tubo 11 tricotado, aunque se pueden usar segmentos de hilo más largos, que incluyen segmentos de hilo

más largos que sus segmentos de alambre contiguos, si se desea. Normalmente, se ha encontrado que del orden de 3-5 filas de hilo por segmento de hilo funciona con éxito.

La figura 6 muestra la estructura que resulta cuando el segmento 12 de hilo de la figura 5 es eliminado. Como puede verse en esta figura, los segmentos 13 de alambre están conectados entre sí por una sección 16 de alambre que no está tricotada. Como se analiza a continuación en relación con la figura 9, esta sección de alambre no tricotada se produce cuando la máquina de tricotado circular está tricotando hilo. De manera similar, cuando la máquina de tricotado circular está tricotando hilo, se crea una sección de hilo no tricotada que se puede ver en 17 en las figuras 6 y 7.

Como se ha discutido más completamente a continuación, el segmento 12 de hilo se puede quitar de diversas maneras, en algunos de los cuales se corta la sección 16 no tricotada de alambre antes (o simultáneamente con) la eliminación del segmento de hilo. Como se muestra en la figura 6, el segmento de hilo se ha eliminado por destejido, dejando la sección de hilo no tricotada intacta. En esta figura, el hilo destejido se muestra en 18.

La figura 7 muestra otro tubo 11 tricotado representativo que tiene una relación de aspecto diferente para los segmentos 13 de malla de alambre tricotado, es decir, en la figura 4, los segmentos 13 de alambre son más largos que anchos, mientras que en la figura 7, son más anchos que largos. Por ejemplo, los segmentos de malla de alambre en la figura 4 puede ser del orden de 8 pulgadas (20,32 cm) de largo por 2-1/2 pulgadas (6,35 cm) de ancho cuando se aplanan, mientras que en la figura 7, los segmentos pueden ser del orden de 2 pulgadas (5,08 cm) de largo por 3-1/2 pulgadas (8,89 cm) de ancho cuando se aplanan. En términos generales, sujeto a las capacidades de las máquinas de tricotado circulares disponibles y la disponibilidad de hilo que tenga la resistencia a la rotura requerida (ver a continuación), mangas de malla de alambre libres de lazos cortados de prácticamente cualquier tamaño, relación de aspecto, densidad y composición de alambre, configuración y dimensiones deseados se pueden producir usando las técnicas descritas en este documento. La capacidad de hacer mangas de malla de alambre que tengan una amplia variedad de propiedades, a su vez, significa que los filtros de malla de alambre tricotados que tienen una amplia variedad de propiedades se pueden hacer usando la tecnología descrita en la presente memoria.

En particular, los filtros de malla de alambre tricotados de los tipos conocidos actualmente o que se pueda crear en el futuro se pueden hacer usando, mangas de malla de alambre tricotada libre de lazos cortados producidos de acuerdo con la presente descripción. Solo como un ejemplo no limitante, la figura 8 muestra un filtro 19 de malla de alambre tricotado que tiene una configuración adecuada para usar como el filtro de, por ejemplo, un inflador de airbag, que podría fabricarse a partir de una manga de malla de alambre tricotado del tipo descrito en la presente memoria. Las Patentes de Estados Unidos n.º 7.025.797 y 7.559.146, transferidas legalmente, cuyos contenidos se incorporan en la presente memoria por referencia en su totalidad, ilustran otras configuraciones de filtro que pueden beneficiarse de la tecnología descrita en este documento. Debe observarse que las mangas de malla de alambre tricotados descritos en la presente memoria se usarán principalmente para fabricar filtros para aplicaciones en las que la ausencia de lazos cortados es importante, pero también se pueden usar en otras situaciones, si se desea.

Como se ha indicado anteriormente, hay un número de maneras de eliminar segmentos 12 de hilo del tubo 11 tricotado. Un enfoque preferido es tratar el tubo tricotado para eliminar el hilo. Por ejemplo, el tubo tricotado puede tratarse con un disolvente en el que (i) el hilo es insoluble y (ii) el hilo es soluble. La composición completa del hilo no necesita ser soluble en el disolvente. Por ejemplo, el hilo puede comprender fibras que están unidas entre sí por un adhesivo (aglutinante), siendo el adhesivo, pero no las fibras, soluble en el disolvente. Al restringir la longitud de las fibras, el hilo se romperá cuando se retire el adhesivo (aglutinante).

Un hilo particularmente preferido comprende fibras, por ejemplo, fibras de poliéster, que están unidas una a otra por alcohol de polivinilo, el alcohol de polivinilo (pero no las fibras) siendo soluble en agua, que es un disolvente preferido. Los hilos compuestos de fibras, por ejemplo, fibras de poliéster, unidas entre sí por poli (alcohol vinílico) están disponibles comercialmente para su uso en la fabricación de diversos productos de consumo, por ejemplo, toallas voluminosas y, por lo tanto, además de las propiedades físicas y químicas que hacen a dichos hilos adecuados para su uso en la presente tecnología, estos hilos tienen la ventaja adicional de que ya se están produciendo en grandes cantidades y, por lo tanto, son relativamente baratos.

Cuando el agua es el disolvente utilizado en el tratamiento, por lo general se empleará a una temperatura elevada y, de hecho, el agua puede estar completamente o parcialmente en forma de vapor en el momento de uso. El agua (vapor) se puede aplicar al hilo en varios puntos del proceso, por ejemplo, se puede aplicar a un tubo tricotado intacto producido por una carrera de una máquina de tricotar, o se puede aplicar a una parte de un tubo tricotado que contiene múltiples segmentos de hilo y se ha separado del cuerpo principal del tubo cortando al menos una sección de alambre no tricotada, o se puede aplicar a un segmento de alambre individual o a un grupo de segmentos, cada uno de los cuales tiene hilo en uno o ambos de sus extremos, el o los segmentos de alambre habiendo sido liberados del tubo tricotado cortando al menos una sección de alambre no tricotada. Otras variaciones serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la presente descripción.

El corte de secciones no tricotadas de alambre se puede realizar, por ejemplo, utilizando un cortador de guillotina situado por debajo de una máquina de tricotado circular o puede ser realizado fuera de línea. El corte de las secciones de alambre no tricotadas antes de la eliminación del hilo produce lazos tricotados cortados y partes

cortadas de lazos tricotados, pero estos lazos y porciones de lazos no son los molestos lazos cortados de la técnica anterior ya que, en vez de estar compuestos de metal, que no se puede eliminar, están compuestos de hilo, que se puede eliminar.

5 El tratamiento de eliminación de hilo se puede realizar en línea a medida que se forma el tubo tricotado o, más típicamente, se llevará a cabo fuera de línea en una operación de procesamiento separada. Para un tratamiento con agua (vapor), se pueden utilizar equipos del tipo general utilizado para lavar/desinfectar utensilios de cocina para realizar la eliminación del hilo, renovando el agua/vapor a un ritmo suficiente para no comprometer la velocidad de disolución del adhesivo y para evitar la creación de una solución de agua/adhesivo de alta viscosidad.

10 Aunque el agua (vapor) es un disolvente preferido para retirar el hilo, otros disolventes que no afecten negativamente a los hilos tricotados, por ejemplo, disolventes orgánicos, se pueden emplear en la etapa de tratamiento, si se desea. Por ejemplo, el alcohol se puede usar para disolver hilo de nylon. Como soluciones alternativas no limitantes se pueden emplear soluciones cáusticas como disolvente. Como con un tratamiento con agua, estos disolventes pueden disolver todo el hilo o solo una parte del mismo, por ejemplo, solo una porción adhesiva del hilo. Como otra alternativa en la categoría de tratamiento, el hilo puede quemarse del alambre tricotado, lo que puede ser ventajoso en casos en que el hilo va a tratarse térmicamente por otras razones, por ejemplo, para recocer el alambre de la malla de alambre. Sin embargo, quemar el hilo puede ocasionar residuos químicos difíciles de eliminar en el alambre que son inaceptables para algunas aplicaciones.

20 Además del enfoque de tratamiento para la eliminación del hilo, destejer el hilo tricotado también se puede utilizar si se desea. El destejido se puede realizar en un tubo tricotado o una porción del mismo antes de cortar las secciones de alambre no tricotadas para producir los segmentos de malla de alambre separados o se puede realizar en los segmentos de malla de alambre separados, prefiriéndose el primer enfoque. Las figuras 6 y 7 ilustran el enfoque de destejido aplicado a una porción de un tubo tricotado, donde el número de referencia 18 en estas figuras muestra el hilo destejido. El destejido se puede realizar en línea ya que el tubo tricotado se está formando o fuera de línea, según se desee. Debe tenerse en cuenta que, a diferencia de tratar de eliminar los lazos cortados, el destejido puede, en muchos casos, realizarse simplemente tirando de un hilo para eliminar todo el hilo tricotado.

25 El tubo 11 tricotado puede producirse mediante una variedad de máquinas de tricotar comerciales o personalizadas, ahora conocidas o desarrolladas posteriormente. La figura 9 es un diagrama esquemático de una máquina 21 de tricotar circular comercial representativa vendida por Karl Müller GmbH Maschinenfabrik, Weissenburg, Alemania, adaptada para usar en la fabricación del tubo 11 tricotado. Para no ocultar la discusión de los componentes principales de la máquina, varios componentes convencionales, por ejemplo, poleas, monitores de tensión, mecanismos de accionamiento, equipos de control electrónico, etc., se han omitido de la figura 9. Además, las filas de hilo tricotado que forman el segmento 12 de hilo del tubo 11 tricotado no se han mostrado explícitamente en la figura 9, nuevamente para facilitar la presentación.

30 En general, máquina 21 de tricotar circular se alimenta alambre 22 desde un carrete 23 de alambre a las agujas 24 de tricotado circular o se alimenta hilo 25 desde el carrete 26 de hilo a esas agujas. Como es convencional, el alambre o hilo se desplaza hacia arriba hacia poleas (no mostradas) situadas por encima de la placa 27 antes de girar hacia abajo en los ápices 28 y 29 y pasar a través de ojales 30 y 31 (por ejemplo, ojales de cerámica) montados en la placa 27. El alambre y el hilo pasan a través de los ojales 32 y 33 de alimentación (por ejemplo, ojales de carburo de tungsteno) cuyas posiciones con respecto a las agujas 24 de tricotado circulares son controladas por los cilindros 34 y 35 de posicionamiento (por ejemplo, cilindros de posicionamiento no giratorios del tipo vendido por Festo Corporation, Hauppauge, NY). Los cilindros 34 y 35 de posicionamiento son, a su vez, controlados por un equipo de control electrónico neumático y programado.

35 En funcionamiento, los cilindros de posicionamiento determinan si el alambre o hilo es tricotado por las agujas 24 de tricotar. Por lo tanto, cuando se va a tricotar el alambre, el cilindro 34 de posicionamiento mueve el ojal 32 de alimentación a su posición de manera que el alambre 22 se captura debajo de los ganchos de las agujas de tricotar. A la inversa, cuando se va a tricotar el hilo, el cilindro 35 de posicionamiento mueve el ojal 33 de alimentación a su posición de modo que el gancho de la aguja captura el hilo 25. Los cilindros de posicionamiento también mueven los ojales de alimentación de alambre/hilo lejos de las agujas cuando el otro material se está tricotando. Durante tales periodos de no tricotado, el material que no se tricota continúa siendo alimentado desde su carrete y forma las secciones 16 y 17 no tricotadas de alambre e hilo discutidas anteriormente e ilustradas en las figuras 6 y 7.

45 En la práctica, una distancia del orden de, por ejemplo, 25 milímetros entre el posiciones tricotadas y no tricotadas de los ojales de alimentación se ha encontrado que funciona con éxito. Para evitar el problema de puntadas dobles, un separador (no mostrado en la figura 9) se puede emplear para mantener los lazos en posición, es decir, para mantener los lazos hacia abajo, a medida que las agujas se mueven hacia arriba.

50 Para producir un tubo, o bien la disposición circular de agujas 24 de tricotar necesita girar más allá de los cilindros 34,35 de posicionamiento o los cilindros de posicionamiento necesitan girar alrededor de la disposición de las agujas de tricotar. En el primer caso, es decir, en el caso de las agujas giratorias, el tubo tricotado rotará con las agujas, lo que puede ser indeseable para algunas aplicaciones. La figura 9 ilustra el último caso, es decir, el caso en el que los cilindros de posicionamiento giran alrededor de la disposición de las agujas de tricotar. Específicamente, los cilindros

34, 35 de posicionamiento están montados en el cubo 37 de leva que rodea la disposición circular de agujas 24 de tricotar y gira con la placa 36. Para esta realización, la placa 27, que transporta los carretes 23 y 26, y está soportada con separadores (no mostrados) de la placa 36, también gira. Para contar las rotaciones o rotaciones parciales de la placa y el cubo, la placa 27 puede, por ejemplo, incluir una serie de tetones 38 de sincronización espaciados a lo largo de su perímetro para disparar un sensor fijo (no mostrado) para controlar la longitud de la manga.

Una vez que se han producido las mangas de malla de alambre libres de lazos cortados, se pueden conformar en filtros de malla de alambre libres de lazos cortados utilizando una variedad de técnicas conocidas ahora o desarrolladas posteriormente. El filtro puede tener una variedad de configuraciones, incluyendo, sin limitación, circular (en forma de disco), anular, elíptica (oval), triangular, cuadrada, octogonal, etc. Normalmente, la manga se presionará en la forma deseada utilizando un molde de compresión, que en el caso de un filtro anular puede incluir un mandril y un émbolo para producir un filtro que tiene un anillo con las dimensiones físicas, el peso y la densidad deseados.

El alambre empleado en la producción de las mangas libres de lazos cortados será elegido en base a los requisitos de filtrado, el fluido (gas, líquido, o fases mixtas) que se va a filtrar, y el medio ambiente en el que el filtro funcionará. Los materiales adecuados para el alambre incluyen, sin limitación, aceros inoxidable, que incluyen aleaciones austeníticas y de níquel, tales como, 304, 309 y 310 grados de acero inoxidable, o combinaciones de los mismos. El diámetro del alambre dependerá de la aplicación particular del filtro. Por ejemplo, el alambre utilizado para fabricar filtros de airbag puede variar de aproximadamente 0,011 pulgadas de diámetro a aproximadamente 0,03 pulgadas de diámetro (de aproximadamente 0,35 mm a aproximadamente 0,75 mm de diámetro), aunque se pueden usar alambres más grandes o más pequeños, si se desea. En el caso de los filtros diseñados para filtrar combustible para un motor de combustión interna, los diámetros de los alambres pueden oscilar entre aproximadamente 0,001 pulgadas (0,00254 cm) y aproximadamente 0,006 pulgadas (0,01524 cm), aunque nuevamente se pueden usar alambres más grandes o más pequeños si se desea. La forma de la sección transversal del alambre también dependerá de la aplicación particular, siendo las secciones transversales redondas y planas las más comunes. Como una alternativa adicional, los filtros de la presente descripción pueden emplear un alambre que ha sido sometido a varios tipos de procesamiento para alterar sus propiedades. Por ejemplo, se puede obtener resistencia adicional mediante tratamiento térmico.

Aunque normalmente un único tipo de alambre se utiliza en toda la manga libre de lazos cortados, una combinación de dos o más alambres de diferentes tipos, por ejemplo, alambres que tienen diferentes diámetros, composiciones, y/o geometrías, puede ser tejida en una malla única si se desea. En lugar de utilizar diferentes tipos de alambres en una sola manga, se puede producir un filtro compuesto comprimiendo mangas sin lazos cortados hechas de diferentes tipos de alambres en un solo filtro.

Hilos que tengan una variedad de composiciones y estructuras pueden usarse para producir los tubos tricotados de la presente descripción. En términos generales, los hilos estarán exentos de metal, pero por lo demás esencialmente se puede usar cualquier hilo que pueda eliminarse mediante los enfoques de tratamiento y/o destejido discutidos anteriormente. De manera importante, sin embargo, debido a que los segmentos 12 de hilo necesitan interconectarse con los segmentos 13 de alambre, el hilo necesita tener suficientes propiedades de resistencia para resistir las fuerzas (fuerzas de desprendimiento) aplicadas al hilo a medida que el alambre se tricota. Estas fuerzas aumentan a medida que aumenta el diámetro y la resistencia del alambre y/o a medida que la malla se vuelve más fina (más apretada).

Como regla general, para evitar daños al alambre mientras se está tricotando, la fuerza máxima aplicada al alambre se mantiene sustancialmente por debajo de la resistencia a la deformación del alambre, por ejemplo, el tricotado se realiza a o por debajo de aproximadamente 50 - 60 % del límite de elasticidad del alambre. En consecuencia, la resistencia a la rotura del hilo debe ser al menos el 50 % del producto del límite de elasticidad del alambre multiplicado por el área de la sección transversal del alambre. Cuantitativamente, para alambre que tiene un diámetro en el rango de 0,025 a 0,76 mm, el límite de elasticidad se extiende en el rango de 136 a 1.020 MPa, de modo que el producto de rendimiento por área de tiempo trabaja en el rango de menos de 10 gramos a más de 100 libras (45,3592 kilos). Tomando el 50 % de estos valores se obtiene un rango representativo de resistencia a la rotura para el hilo de ~ 5 gramos a ~ 50 libras (22,6796 kilos). Una variedad de hilos que tienen resistencias a la rotura en este intervalo y superiores están disponibles comercialmente. Además, las hebras individuales de hilo se pueden enrollar juntas para lograr un valor de resistencia a la rotura neta suficientemente alto para resistir las fuerzas asociadas con el tricotado del alambre elegido para el filtro. En particular, una variedad de hilos compuestos por fibras de poliéster unidos entre sí mediante un adhesivo de poli (alcohol vinílico) (aglutinante de PVA) y que tienen una resistencia a la rotura para una única hebra del orden de 20 libras (9,07185 kilos) están comercialmente disponibles a un coste razonable. Al enrollar aproximadamente diez hebras de este hilo, se logran fácilmente resistencias a la rotura en el rango anterior o superiores.

Las siguientes reivindicaciones pretenden cubrir las realizaciones específicas expuestas en este documento, así como las modificaciones, variaciones y equivalentes de esas realizaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento de fabricación de una pluralidad de filtros (19) de malla de alambre tricotado, cada uno de los cuales está libre de lazos (20) cortados que comprende:
- 5 (I) producir un tubo (11) tricotado que comprende (i) una pluralidad de segmentos (13) que comprenden filas tricotadas de alambre (22) y (ii) una pluralidad de segmentos (12) que comprenden filas tricotadas de hilo (25), los segmentos (13) que comprenden filas tricotadas de alambre alternándose con segmentos (12) que comprenden filas tricotadas de hilo; y
- (II) producir una pluralidad de segmentos (13) separados que comprenden filas de alambre tricotado sin cortar ningún lazo de alambre tricotado y, por lo tanto, sin producir lazos (20) cortados; y
- 10 (III) producir la pluralidad de filtros (19) de malla de alambre tricotado a partir de la pluralidad de segmentos (13) separados que comprenden filas tricotadas de alambre;
- en el que:
- (1) la etapa (II) comprende tratar el tubo (11) tricotado o una parte separada del mismo que comprende al menos un segmento (13) de alambre para eliminar el hilo (25) disolviendo el hilo o quemando el hilo; o
- 15 (2) la etapa (II) comprende el des-tejer el hilo tricotado.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el tubo (11) tricotado o la porción separada del mismo se trata con un disolvente en el que (i) el alambre (22) es insoluble y (ii) al menos una porción del hilo (25) es soluble.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el destejido del hilo tricotado se realiza en línea a medida que se produce el tubo (11) tricotado.
- 20 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el destejido del hilo tricotado se realiza fuera de línea en un tubo (11) tricotado completado.
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los segmentos (13) que comprenden filas tricotadas de alambre están conectados entre sí por secciones (16) no tricotadas de alambre que abarcan los segmentos (12) intermedios que comprenden filas tricotadas de hilo y la etapa (II) comprende:
- 25 (A) cortar los segmentos (12) que comprenden filas tricotadas de hilos y secciones (16) no tricotadas de alambre según segmentos (13) libres que comprenden filas tricotadas de alambre a partir del tubo (11) tricotado; y
- (B) tratar los segmentos (13) liberados que comprenden filas tricotadas de alambre para eliminar el hilo (25) disolviendo el hilo o quemando el hilo.
- 30 6. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que el corte de la etapa (II) (A) se realiza en línea a medida que se produce el tubo (11) tricotado.
7. El procedimiento de la reivindicación 5, en el que el corte de la etapa (II) (A) se realiza fuera de línea en un tubo (11) tricotado completo.
8. El procedimiento según la reivindicación 5, en el que los segmentos (13) liberados que comprenden filas tricotadas de alambre se tratan con un disolvente en el que (i) el alambre (22) es insoluble y (ii) al menos una
- 35 porción del hilo (25) es soluble.
9. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que los segmentos (13) que comprenden filas tricotadas de alambre están conectados entre sí por secciones (16) no tricotadas de alambre que abarcan los segmentos (12) intermedios que comprenden filas tricotadas de hilo y la etapa (II) comprende:
- 40 (A) cortar los segmentos (12) que comprenden filas tricotadas de hilo y las secciones (16) no tricotadas de alambre para liberar los segmentos (13) que comprenden filas tricotadas de alambre del tubo (11) tricotado; y
- (B) destejer el hilo tricotado de los segmentos (13) liberados que comprenden filas tricotadas de alambre.
10. El procedimiento de la reivindicación 2 u 8, en el que:
- (i) el hilo (25) comprende fibras que están unidas entre sí mediante un adhesivo;
- (ii) las fibras son insolubles en el solvente; y
- 45 (iii) el adhesivo es soluble en el solvente.
11. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que el adhesivo comprende poli (alcohol vinílico) y el disolvente



comprende agua.

12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que las fibras comprenden un polímero de poliéster.

13. El procedimiento de la reivindicación 1 o 5, en el que la resistencia a la rotura del hilo (25) es igual o superior al 50 por ciento del límite elástico del alambre (22) multiplicado por el área de la sección transversal del alambre.

5 14. El procedimiento de la reivindicación 1 o 5, en el que el tubo (11) tricotado se produce usando una máquina (21) de tricotado circular.

TÉCNICA ANTERIOR

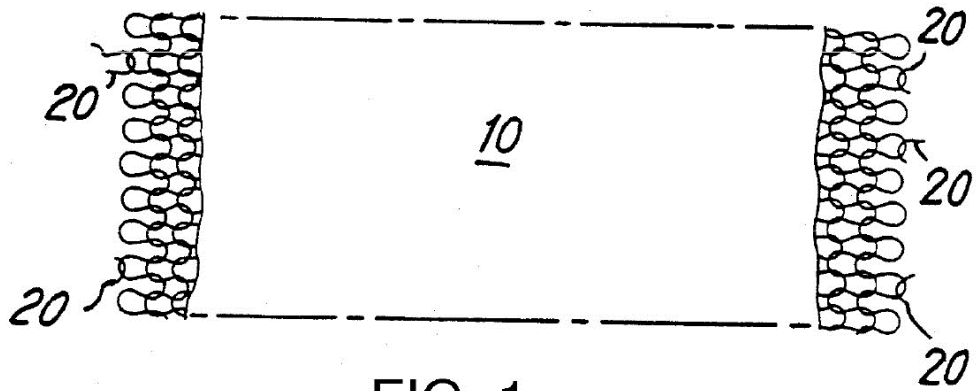


FIG. 1

TÉCNICA ANTERIOR

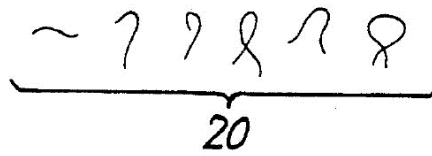


FIG. 2

TÉCNICA ANTERIOR

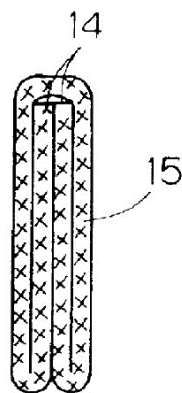


FIG. 3

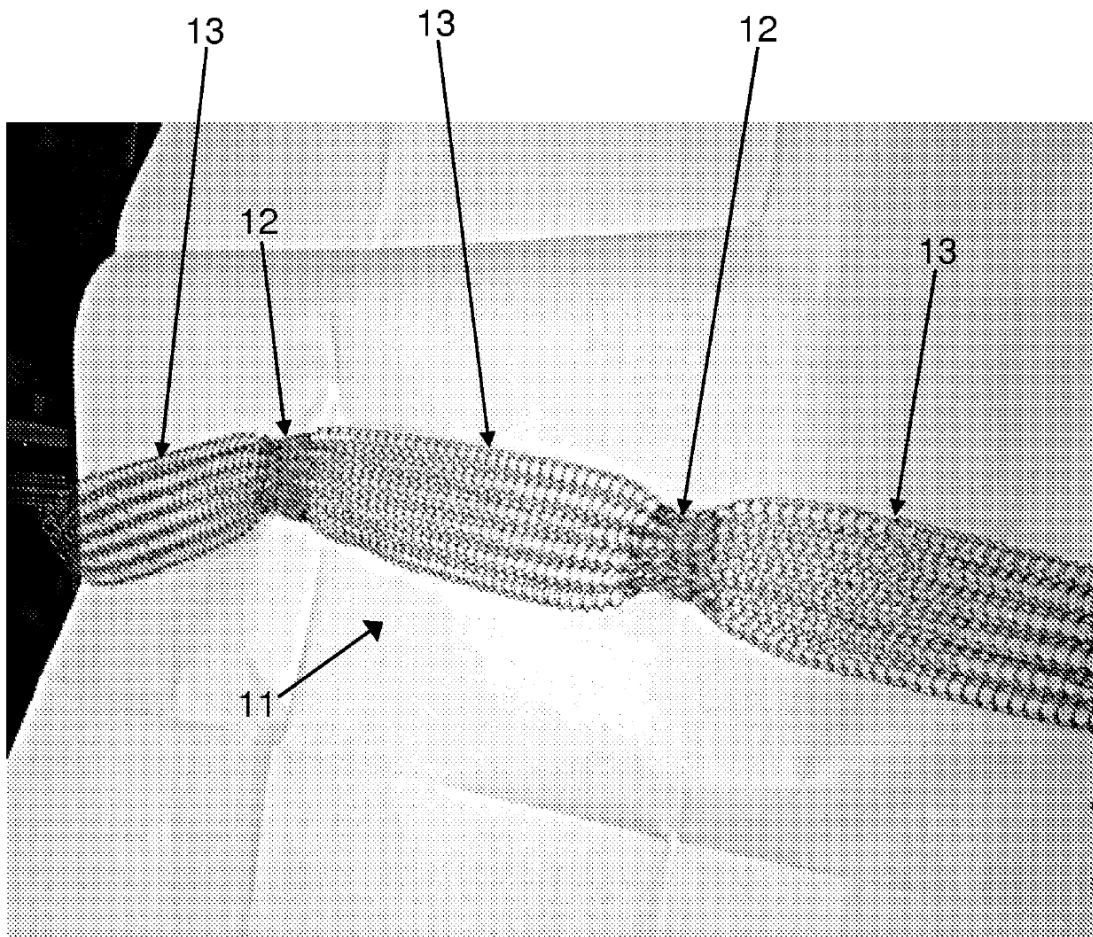


FIG. 4

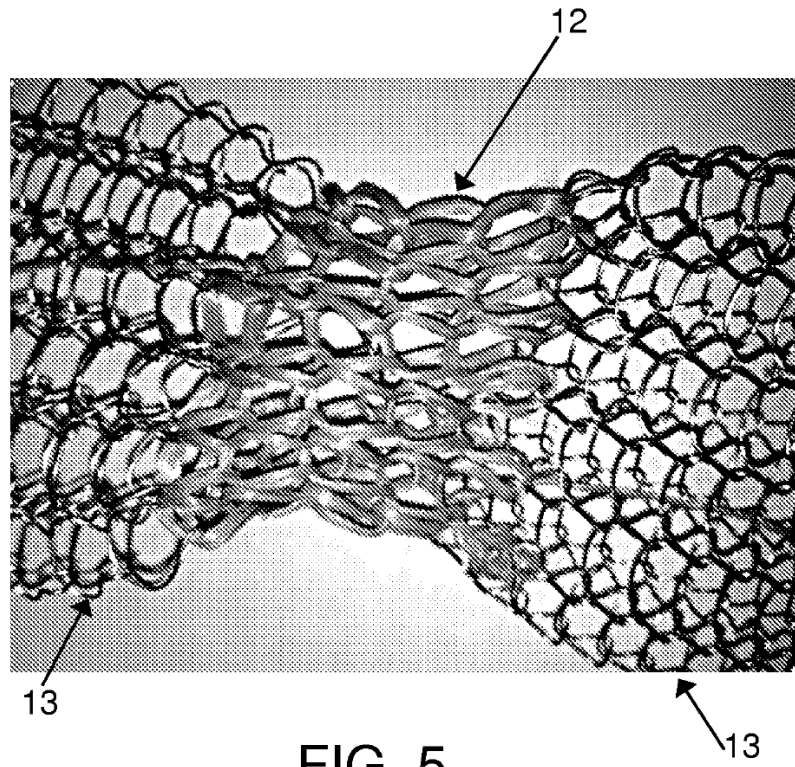


FIG. 5

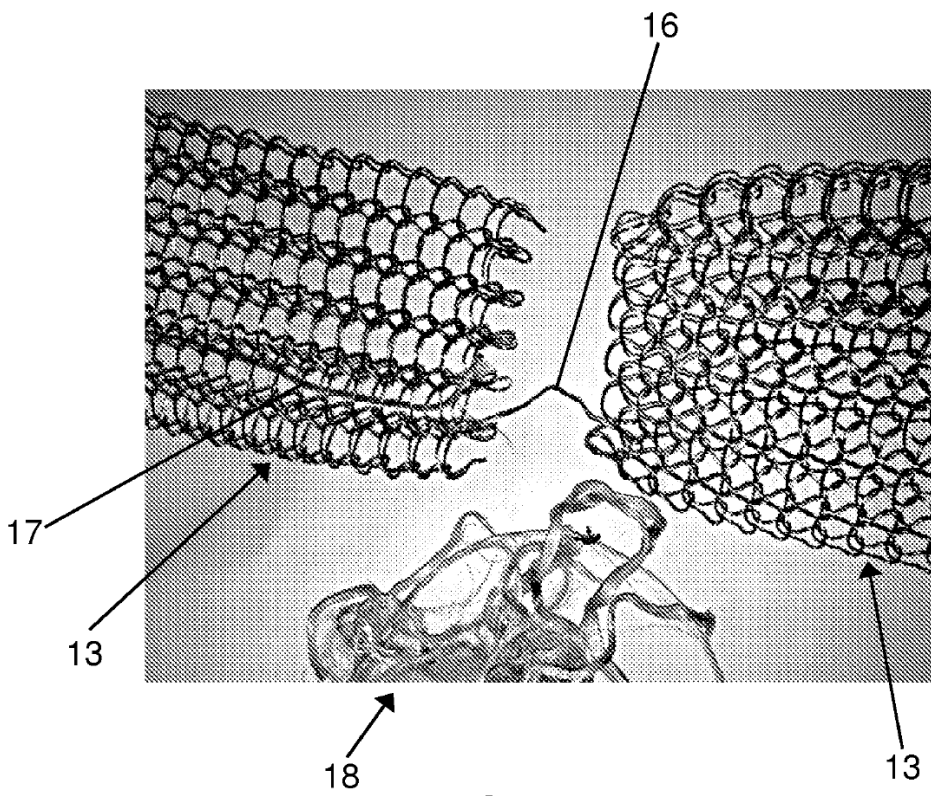


FIG. 6

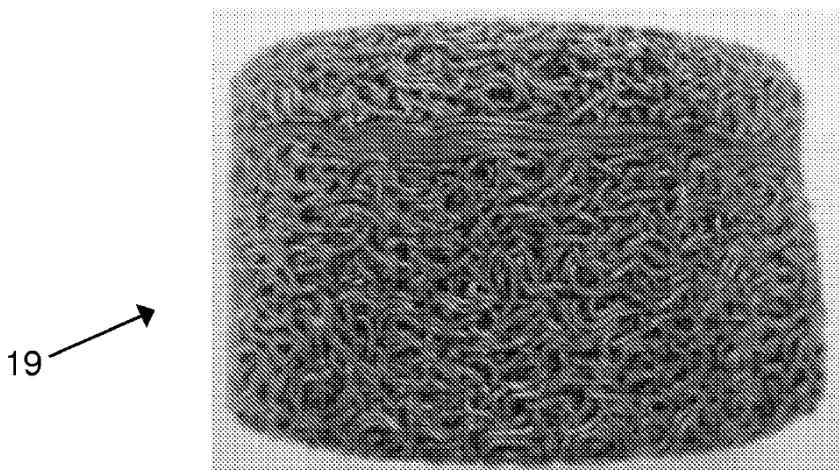
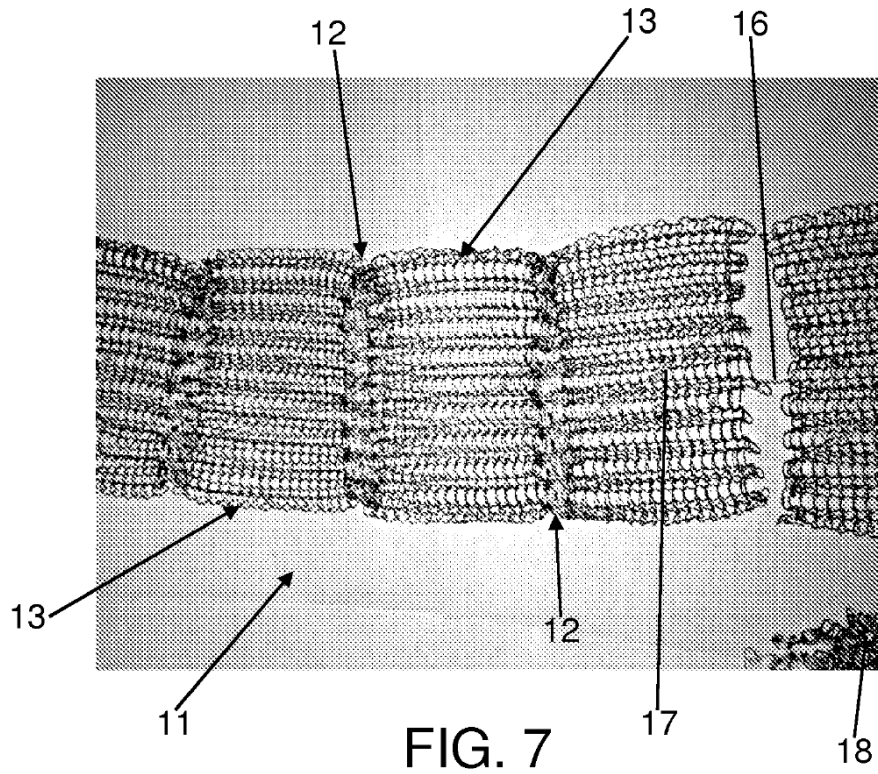


FIG. 8

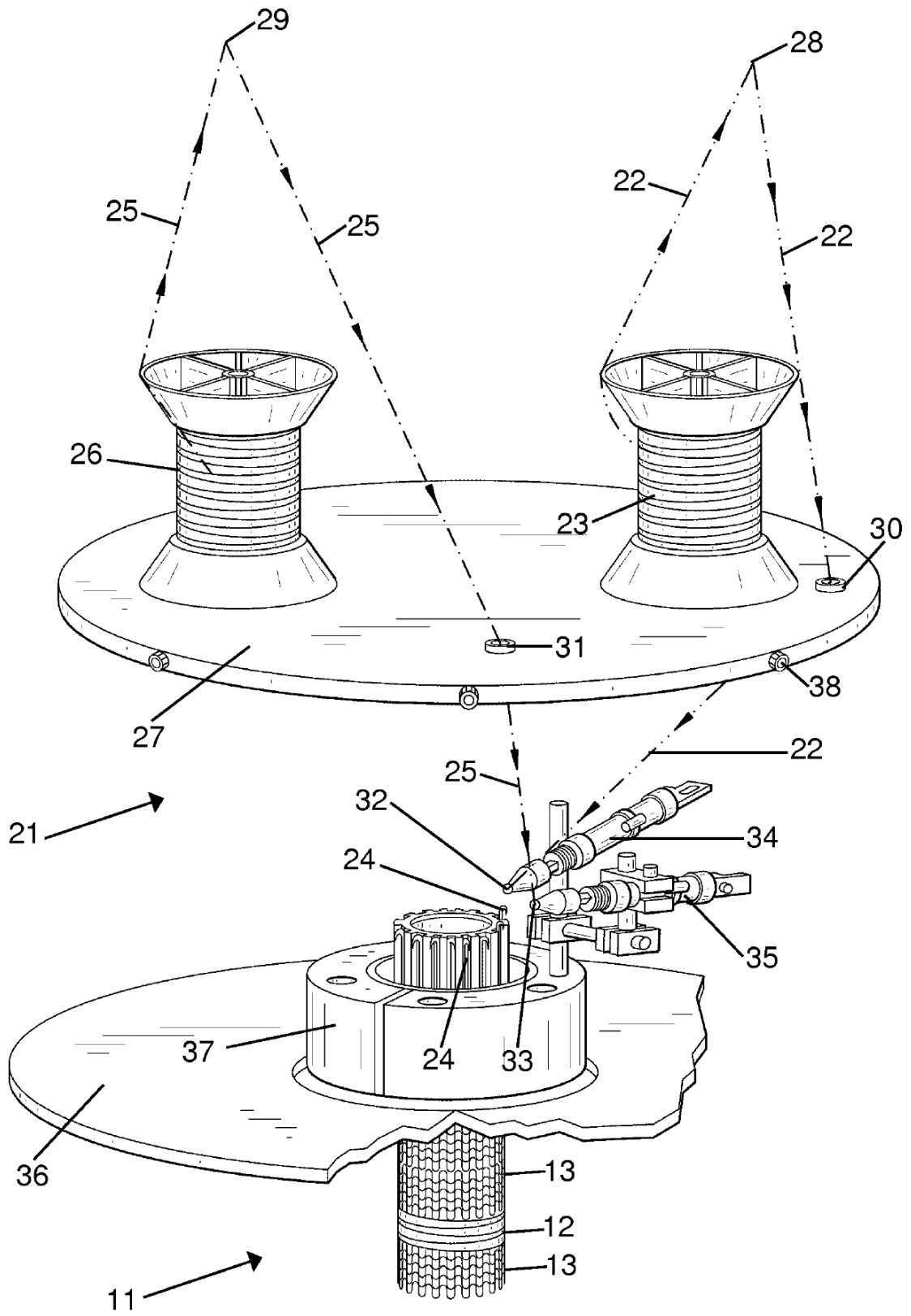


FIG. 9