



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 315 465**

51 Int. Cl.:

D02H 5/00 (2006.01)

D02H 3/00 (2006.01)

D02H 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03253446 .3**

96 Fecha de presentación : **02.06.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1369510**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.12.2003**

54 Título: **Método y aparato arrollador en enjulo.**

30 Prioridad: **03.06.2002 US 385694 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2009

73 Titular/es: **HUNTER DOUGLAS INDUSTRIES B.V.**
Piekstraat 2
3071 EL Rotterdam, NL

72 Inventor/es: **Colson, Wendell B. y**
Hartman, David P.

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 315 465 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 y aparato arrollador en enjulio.

5 Esta invención se refiere en general a un aparato para fabricación de textiles y, más específicamente, a un aparato arrollador en enjulio para alinear y arrollar una pluralidad de hilos, hebras o filamentos textiles sobre un carrete o enjulio.

10 Se conoce bien en la técnica un aparato para arrollar una pluralidad de hebras, hilos o filamentos unidireccionalmente alineados sobre un enjulio. Este tipo de aparato se denomina típicamente "arrollador en enjulio" o "urdidora" (los hilos alineados forman a menudo la dirección de urdimbre de un tejido subsiguientemente fabricado). En general, un arrollador en enjulio (1) desenrolla un gran número de hilos desde carretes o bobinas sobre los cuales están enrollados de manera individual los hilos, (2) alinea los hilos de cada carrete en una dirección común (típicamente horizontal) en una relación plana, y (3) arrolla la pluralidad plana alineada de hilos sobre un enjulio.

15 Los enjulios resultantes de hilos alineados se utilizan entonces en operaciones de procesamiento de textiles ulteriores. Por ejemplo, los hilos alineados de diversos enjulios pueden mezclarse para generar enjulios más anchos de hilos alineados con una concentración más densa de hilos (medida típicamente en hilos por pulgada). Los enjulios pueden usarse también en un telar, en donde los hilos se desenrollan del enjulio y se entretajan fibras de trama o relleno entre los hilos alineados para crear una tela tejida. Adicionalmente, hilos (trama) alineados transversalmente o una esterilla no tejida puede unirse adhesivamente a los hilos planos alineados a medida que son desenrollados del enjulio para crear una material de tela no tejida.

20 Un arrollador en enjulio típico incluye un armazón que se extiende longitudinalmente. Un enjulio acoplado con motor está colocado en un extremo del arrollador para recibir la pluralidad de hilos planos alineados. Un peine está colocado aguas arriba del enjulio. El peine incluye un gran número de agujeros (uno para cada hilo individual) a través del cual se ensarta el extremo de cada hilo individual. Cada agujero está posicionado para alinear el hilo que pasa a su través en la dirección horizontal con relación a los otros hilos. Una serie de soportes configurados con un cierto número de carretes de hilo están colocados aguas arriba del peine. Dado (i) el gran número de carretes (típicamente 25 cientos), (ii) la orientación longitudinal del armazón y (iii) la separación requerida entre carretes adyacentes debido al diámetro nominal de los carretes, es necesario utilizar un número de soportes posicionados a distancias diferentes desde el peine. Tan pronto como un hilo pasa desde su carrete hasta el peine, atraviesa una serie de ojales que ayudan a apoyar el hilo y el peine e impedir que el hilo se enrede con los otros hilos. Durante la instalación de la máquina, un hilo de cada carrete debe ensartarse individual y manualmente en cada ojal y a través de su abertura específica en el 35 peine. Dados los cientos de carretes empleados típicamente, el proceso de instalación es costoso y lleva tiempo.

Dadas las distancias variables que los diferentes hilos deben recorrer desde sus carretes hasta el peine y luego hasta el enjulio, se necesita grados diferentes de fuerza para tirar de cada hilo sobre el enjulio. La fuerza requerida está relacionada primariamente con superar el peso de cualquier hilo no enrollado y sin apoyar que cuelgue entre el carrete 40 y el peine, la fricción resultante del hilo del que se está tirando a través de los ojales, y la fricción del aire relacionada con la longitud del hilo. En consecuencia, se necesita una fuerza mayor para tirar de un hilo de un carrete a medida que aumenta la distancia entre el carrete y el peine. La fuerza necesaria para mover un hilo está relacionada en último término con la tensión residual de un hilo cuando éste es enrollado sobre el enjulio. Sencillamente, la tensión de un hilo es igual a la fuerza requerida para tirar del mismo dividida por el área en sección transversal del hilo.

45 En algunos arrolladores en enjulio diseñados para uso con hebras monofilamento compuestas por una pluralidad de filamentos continuos (hilos no hilados), se dispone un calentador entre el peine y el enjulio. El calentador expone momentáneamente las hebras a un gran nivel de calor mientras las hebras son estiradas tanto para aumentar la resistencia de las hebras como para reducir el diámetro de las hebras hasta un denier deseado.

50 Los arrolladores en enjulio de la técnica actual no tienen la capacidad de encoger previamente los hilos durante el proceso de arrollamiento en enjulio, por lo que cuando se desean láminas de hilos encogidos previamente alineados, los carretes individuales de hilo se encogen previamente antes de su uso sobre el arrollador en enjulio o el arrollamiento de lámina de hilo de un enjulio se encoge previamente en un operación independiente. Las operaciones de encogimiento previo independientes aumentando el coste de los productos fabricados a partir de la lámina de hilo y, dependiendo 55 de cómo se ejecute el proceso de encogimiento previo, el encogimiento puede no ser uniforme de hilo a hilo o de una sección de hilo a otra.

60 Sin embargo, las láminas de hilo alineadas de hilos encogidos previamente son esenciales a menudo en la producción de telas no tejidas, especialmente cuando los hilos usados en la tela no tejida son del tipo hilado. En procesos de laminación presurizada empleados a menudo para laminar fibras de trama o una esterilla no tejida con las fibras de urdimbre de una lámina de hilo, pueden usarse temperaturas relativamente altas para licuar un adhesivo de fusión en caliente. Si las fibras constituyentes de una lámina de hilo no se han encogido previamente, éstas pueden encogerse durante el proceso de laminación y pueden distorsionar las fibras de trama o la esterilla no tejida a las cuales se fijan 65 adhesivamente dando como resultado telas no tejidas que no son estéticamente aceptables. Además, incluso cuando la lámina de hilo se ha encogido previamente, pueden resultar telas no tejidas no uniformes e inacceptables si los hilos que comprende la lámina de hilo no se encogieron uniformemente.

ES 2 315 465 T3

El documento US 1.890.197, en el cual se basa la parte precharacterizante de la reivindicación anexa 1, describe una urdidora para hilos que tiene una fileta en media luna provista de roldanas. La fileta comprende una pared exterior dispuesta de manera sustancialmente hiperbólica que converge hacia la parte superior y que está compuesta sustancialmente por una serie de planicies paralelas casi verticales que soportan los carretes sobre espigas adecuadamente inclinadas. Los hilos pasan desde la fileta hasta la urdidora de manera sustancialmente radial a través de un peine cruzado de forma arqueada.

Breve resumen de la invención

Según la presente invención, se proporciona un arrollador en enjullo según se define en la reivindicación anexa 1.

Se describe un aparato para arrollar sobre un enjullo de hilos planos alineados. En una realización del arrollador en enjullo, se especifican uno o más soportes con una pluralidad de portacarretes para sujetar una serie de carretes de hilo. El arrollador en enjullo incluye además un peine con una pluralidad de aberturas en él para alinear el hilo de cada carrete de tal modo que cada hilo sea desviado en una dirección respecto de cada otro hilo de la pluralidad de carretes de hilo. La distancia entre cada portacarrete y una abertura asociada del peine es sustancialmente la misma para todos los portacarretes de la pluralidad de portacarretes y sus aberturas asociadas.

En otra realización del arrollador en enjullo, se especifican uno o más soportes con una pluralidad de portacarretes para sujetar una pluralidad de carretes de hilo. El arrollador en enjullo incluye además un peine con una pluralidad de aberturas en él para alinear el hilo de cada carrete de tal modo que cada hilo sea desviado en una dirección respecto de cada otro hilo de la pluralidad de carretes de hilo. Adicionalmente, el arrollador en enjullo incluye una pluralidad de tubos. Cada tubo se extiende desde un primer extremo cercano a un portacarretes hasta un segundo extremo cercano a una abertura asociada del peine.

En aún otra realización, el arrollador en enjullo está compuesto por una sección de alineación para alinear una pluralidad de hilos continuos en una relación plana paralela. El arrollador en enjullo también incluye una sección de encogimiento que está adaptada para recibir los hilos planos alineados, aplicar una primera fuerza de tensionado a los hilos y encoger los hilos. Asimismo, se proporciona una sección de arrollamiento para recibir los hilos alineados desde la sección de encogimiento, aplicar una segunda fuerza de tensionado que es mayor que la primera fuerza de tensionado a los hilos, y finalmente arrollar los hilos sobre un enjullo. El arrollador en enjullo también está configurado para impedir la transferencia de la segunda fuerza de tensionado desde la porción de los hilos planos alineados en la sección de arrollamiento hasta la porción de los hilos planos alineados de la sección de encogimiento.

En una cuarta realización, el arrollador en enjullo incluye: (i) un peine similar los peines descritos anteriormente; (ii) un primer conjunto de rodillos que giran a una primera velocidad, alrededor de los cuales se hace pasar una lámina de hilos alineados; (iii) un segundo conjunto de rodillos que giran a una segunda velocidad que es menor que la primera velocidad; (iv) uno o más motores de pasos para que hagan girar los conjuntos primero y segundo; (v) un calentador mantenido a una temperatura elevada para calentar la lámina de hilos alineados; y (vi) un mecanismo accionador de enjullo para acoplarlo con un enjullo y hacerlo girar.

Asimismo, se describe un método para usar un arrollador en enjullo de una o más de las realizaciones descritas. En una realización del método, una pluralidad de hilos es alineada en forma de una lámina de hilos en una relación plana paralela de unos con otros. A continuación, se encoge la lámina de hilos y finalmente la lámina de hilos encogida se arrolla en un enjullo.

Se describe otro método para preparar el arrollamiento en enjullo antes de arrollar el hilo plano alineados en un enjullo. En primer lugar, se cargan carretes de hilo sobre los portacarretes. A continuación, el extremo de cada hilo de cada carrete se alimenta a través de un tubo de guía induciendo un flujo de aire hacia abajo por el interior del tubo. Finalmente, el extremo de cada hilo se alimenta a través de su abertura respectiva del peine.

Otros aspectos, características y detalles de la presente invención pueden comprenderse más completamente por referencia a la siguiente descripción detallada de las realizaciones alternativas preferidas y seleccionadas, tomadas junto con los dibujos y reivindicaciones anexas.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista isométrica del aparato arrollador en enjullo.

La figura 2 es una vista isométrica del aparato arrollador en enjullo con los tubos y la campana de evacuación de gases retirados.

La figura 3 es una vista superior del aparato arrollador en enjullo.

La figura 4 es una vista lateral del aparato arrollador en enjullo tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3.

La figura 5 es una vista parcial del soporte de carrete tomada a lo largo de la línea 5-5 de la figura 3.

ES 2 315 465 T3

La figura 6 es una vista parcial del soporte de carrete tomada a lo largo de la línea 6-6 de la figura 5.

La figura 7 es una vista superior de dos carretes de hilo sobre el soporte de carrete tomada a lo largo de la línea 7-7 de la figura 5.

La figura 8 es una vista en sección transversal de un carrete de hilo sobre el soporte de carrete tomada a lo largo de la línea 8-8 de la figura 7.

La figura 9 es una vista del extremo de un tubo de guía y el conjunto de alimentación neumático asociado tomada a lo largo de la línea 9-9 de la figura 6.

La figura 10 es una vista lateral del conjunto de alimentación neumático tomada a lo largo de la línea 10-10 de la figura 9.

La figura 11 es una vista en sección transversal de un múltiple del conjunto de alimentación neumático tomada a lo largo de la línea 11-11 de la figura 9.

La figura 12 es una vista isométrica parcial del aparato arrollador en enjullo con el soporte de carrete, los tubos de guía y la campana de evacuación de gases retirados.

La figura 13 es una vista lateral del aparato arrollador en enjullo con el soporte de carrete, los tubos de guía y campana de evacuación de gases retirados.

La figura 14 es una vista recortada del aparato arrollador en enjullo tomada a lo largo de la línea 14-14 de la figura 13, que también ilustra los tubos de guía que se extienden desde el peine.

La figura 15 es una vista similar a la de la figura 14 que muestra la trayectoria de la lámina de hilos.

La figura 16 es una vista en sección transversal del aparato arrollador en enjullo tomada a lo largo de la línea 16-16 de la figura 13.

La figura 17 es una vista del peine tomada a lo largo de la línea 17-17 de la figura 15 con únicamente la fila superior de tubos de guía en su lugar.

La figura 18 es una vista en sección transversal del peine tomada a lo largo de la línea 18-18 de la figura 17.

La figura 19 es una vista en sección transversal parcial tomada a lo largo de la línea 18-18 de la figura 17, que ilustra un único tubo de guía y una única barra rectangular alargada del peine.

La figura 20 es una vista lateral de aparato arrollador en enjullo que muestra el enjullo acoplado con los ejes superior e inferior.

La figura 21 es una vista lateral opuesta de un aparato arrollador en enjullo.

La figura 22 es una vista lateral del aparato arrollador en enjullo que muestra el enjullo desacoplado de los ejes superior e inferior.

La figura 23 es una vista parcial tomada a lo largo de la línea 23-23 de la figura 22, que ilustra la abertura entallada inferior dentro de la cual se recibe el mandril de chaveta del eje inferior.

La figura 24 es una vista parcial tomada a lo largo de la línea 24-24 de la figura 22, que ilustra el mandril de chaveta del eje inferior.

Descripción detallada de la invención

Definiciones

Enjullo: según se emplea en el presente documento, un enjullo hace referencia a cualquier carrete que tiene típicamente forma cilíndrica, aunque no necesariamente, que puede tener unas pestañas superior e inferior y sobre el cual se arrolla la pluralidad de hilos alineados del arrollador en enjullo.

Hilo: según se emplea en el presente documento, un hilo es una hebra continua de una o más fibras o filamentos fabricados de cualquier material adecuado orgánico o inorgánico, natural o sintético. A no ser que se especifique otra cosa el término “hilo” no se limita a hebras que se hilan a partir de una pluralidad de filamentos.

Láminas de hilos: según se emplea en el presente documento, una lámina de hilos se refiere a la pluralidad de hilos planos alineados producidos durante el proceso de arrollamiento en enjullo.

ES 2 315 465 T3

Carrete: según se emplea en el presente documento, un carrete hace referencia a cualquier artículo adaptado para contener una cantidad de hilo continuo. Típicamente, el hilo se arrolla sobre un carrete.

Peine: según se emplea en el presente documento, un peine hace referencia a una porción del arrollador en enjullo que actúa para alinear la pluralidad de hilos que lo atraviesan en una relación sin solapamiento paralela a lo largo de una sola dirección. El peine puede comprender un solo elemento o una pluralidad de elementos separados. Por ejemplo, en la realización preferida descrita a continuación el peine comprende una pluralidad de barras, teniendo cada una de ellas una serie de agujeros que la atraviesan según una relación específica. En otra realización, los peines pueden ser el combinado de los extremos de una pluralidad de tubos de guía dispuestos de una manera prescrita.

El arrollador en enjullo

Se describen un aparato arrollador en enjullo y un método de uso del mismo. El arrollador en enjullo según se ilustra en las figuras 1-4 está compuesto por tres secciones: (1) una sección 100 de suministro y alineación 100 (sección de suministro) en donde los hilos 102 se desenrollan de sus respectivos carretes 104 y son alimentados a través de aberturas posicionadas en un peine 106 (véase figura 2); (2) una sección de encogimiento previo 200 en donde los hilos planos alineados 102 son encogidos uniformemente; y (3) una sección 300 de enjullo en donde los hilos encogidos y alineados se hilan sobre un enjullo 302. Según se ilustra en la figura 1, el arrollador en enjullo también puede incluir una campana de ventilación 250.

Según se ilustra en las figuras 1-11 y 17-19, la sección 100 de suministro de hilo está configurada para minimizar la fuerza requerida para desenrollar cada hilo 102 de su carrete 104 y tirar del hilo a través de su abertura respectiva 108 del peine 106. Además, la sección de suministro está configurada de modo que la fuerza para tirar de cada hilo sea sustancialmente igual a la fuerza requerida para tirar de cualquier otro hilo. Se utiliza un único soporte 110 de carrete con forma de arco circular que tiene una pluralidad de columnas verticales 112 con carretes 102 fijados a las mismas separados a lo largo de su circunferencia. En realizaciones alternativas, puede utilizarse una pluralidad de soportes distintos que están dispuestos según la configuración de un arco circular. Un extremo de un tubo de guía 114 está fijado al soporte 110 enfrente de cada carrete. Cada tubo de guía se extiende radialmente hacia dentro en dirección a un peine 106 circularmente arqueado, en el que cada tubo de guía 114 termina en la abertura 108 de hilo adecuada del peine. Preferiblemente, el eje central del arco del peine y el eje central del arco del soporte son sustancialmente coextensivos. Los hilos 102 son ensartados a través de sus tubos respectivos 114 y a través de sus aberturas respectivas 108 del peine 106. Los tubos de guía soportan los hilos a lo largo de sustancialmente toda su longitud entre el carrete 104 y el peine 106, reduciendo de manera significativa la fuerza necesaria para tirar de cada hilo hacia el peine en comparación con configuraciones de la técnica anterior. Además, la distancia recorrida por cada hilo a través de su tubo es sustancialmente la misma que la distancia recorrida por los otros hilos utilizados en el arrollador en enjullo 10, igualando así la fuerza requerida para tirar de cada hilo hacia el peine. Adicionalmente, está dispuesto para cada hilo un mecanismo de alimentación neumático 118 que facilita el ensartado rápido del arrollador durante la preparación de la máquina.

Según se ilustra mejor en las figuras 12-16, la sección 200 de encogimiento previo está configurada para tirar de la lámina 202 de hilos (figura 15) proveniente de la sección 100 de suministro y encoger previamente la lámina al tiempo que mantiene los hilos 102 en un nivel bajo igualado de tensión. La sección de encogimiento previo comprende una pluralidad de rodillos cilíndricos verticalmente orientados 204-212 que están acoplados giratoriamente al armazón 214 del arrollador en enjullo. En primer lugar, se tira de la lámina de hilos 202 sobre y alrededor de un rodillo 204 de alimentación y de un primer rodillo calentado 206. A continuación, el hilo se arrolla alrededor de un rodillo flotante 212 de un conjunto 216 de rodillo flotante que está acoplado con el bastidor mediante un par de brazos 218 de palanca. El conjunto 216 de rodillo flotante también incluye (i) un cilindro neumático 220 para suministrar tensión a los hilos 102 de la lámina 202 de hilos al nivel mínimo necesario para impedir que se comben verticalmente, y (ii) un potenciómetro lineal 222, que proporciona información respecto de la posición del rodillo flotante 212, que es utilizada por un controlador (no mostrado) para ajustar la velocidad de uno o más motores empleados para hacer girar los diversos rodillos. Finalmente, la lámina 202 de hilos pasa sobre dos rodillos calentados adicionales 208 y 210 que encogen la láminas 202 de hilos antes de que se tire de la lámina de hilos hacia la sección 300 de enjullo.

Según se ilustra mejor en las figuras 14-16 y 20-22, a medida que se tira de la lámina de hilos hacia la sección 300 de enjullo, ésta pasa alrededor de dos rodillo 304A y 304B de enfriamiento y de varios rodillos pequeños de alineación 306 y 308 antes de ser enrollada sobre un enjullo 302. Uno de los rodillos de alineación 306 incluye un tensiómetro 310 que mide el nivel de tensión de la lámina 202 de hilos justo antes de que sea enrollada sobre el enjullo. La información procedente del tensiómetro 310 es empleado por el controlador para controlar la velocidad del enjullo y para mantener un nivel deseado de tensión en la lámina de hilos a medida que es ésta enrollada sobre el enjullo.

Se proporciona una mesa giratoria 312 para hacer girar y apartar un enjullo completo 302 al tiempo que simultáneamente se hace girar un nuevo enjullo vacío 302 hacia la posición adecuada para recibir la lámina de hilos 202. Típicamente, se acopla un enjullo a un motor de arrollamiento para tirar de la lámina de hilos sobre el mismo durante el proceso de arrollamiento en enjullo y el otro enjullo está en reposo en el otro extremo de la mesa giratoria 312. Cuando el primer enjullo está completamente enrollado se detiene momentáneamente el arrollador en enjullo 10, se corta la lámina 202 de hilos y se hacen pivotar los enjulos 302 sobre la mesa giratoria, en donde puede acoplarse rápidamente el nuevo enjullo al motor de modo que pueda continuar el proceso de arrollamiento. Mientras el nuevo

ES 2 315 465 T3

enjullo está siendo enrollado, el operador puede conmutar del enjullo completo a un enjullo vacío para su uso durante la siguiente conmutación.

5 *La sección de suministro de hilo*

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, el soporte 110 de carrete está compuesto por unos carriles superior e inferior horizontales parcialmente arqueados 120 y 122 fabricados típicamente a partir de una aleación de aluminio con una pluralidad (31 en la realización preferida) de postes verticales cilíndricos 112 de soporte de hilo que se extienden entre los carriles. Hacia la derecha y la izquierda de cada poste de soporte, unos pies horizontales superior e inferior 124 y 126 se extienden hacia dentro desde los carriles superior e inferior. Un poste de soporte 128 de tubo de guía rígido se extiende entre cada par de pies y está fijado a los mismos cerca de sus extremos.

Haciendo referencia en primer lugar a la figura 5, seis brazos 130 de carrete que se extienden hacia la izquierda y seis que se extiende hacia la derecha están distribuidos verticalmente a lo largo de cada poste de soporte 112 de hilo y fijados de manera pivotante al mismo. Un vástago 132 está fijado al extremo de cada brazo y se extiende hacia el interior en dirección al eje central del bastidor arqueado circularmente según se ilustra mejor en las figuras 6-8. Según se muestra, un carrete de hilo 104 está recibido sobre el vástago 132 de cada brazo 130. Seis tubos de guía 114 están distribuidos a lo largo de cada vástago de soporte 128 de tubo de guía y fijados al vástago mediante un múltiple 134 de un conjunto de alimentación neumático 118, en donde un extremo abierto de cada tubo está orientado hacia un carrete 104 de hilo. El conjunto de alimentación neumático 118, según se muestra en la figura 6, se usa para ensartar un hilo asociado 102 a través del tubo 114 de guía y a través de la abertura adecuada 108 del peine 106.

Haciendo referencia a las figuras 9-11, se muestra con mayor detalle el conjunto de alimentación neumático 118. Cada tubo 114 de guía está recibido en un extremo de un ánima 136 que atraviesa el múltiple 134. El otro extremo del ánima tiene típicamente un casquillo de plástico 138 recibido en él y mira hacia un carrete asociado 102 de hilo para recibir el extremo del hilo 102 a través del casquillo 138. El múltiple 134 también incluye un pasadizo 140 de suministro de aire que se intersecta con el ánima cerca de su extremo derecho y en ángulo agudo según se muestra en la figura 11. El otro extremo del pasadizo 140 está acoplado a una tubería 142 de suministro de aire presurizado. Un conmutador neumático 144 está dispuesto en la tubería de suministro de aire para conectar y desconectar el flujo de aire presurizado a través del múltiple.

Operativamente, durante la preparación del arrollador en enjullo 10, un operario coloca el extremo de un hilo 102 enfrente del casquillo de plástico 138 del múltiple 134 y maniobra el conmutador neumático 144 para enviar aire comprimido por el tubo 114 de guía abajo. Hacia la izquierda del lugar en donde el pasadizo 140 de suministro de aire se intersecta con el ánima 136 de múltiple se crea un vacío por el flujo de aire hacia la derecha del pasadizo. El vacío actúa tirando del hilo hacia el tubo de guía. A medida que el hilo pasa por el pasadizo de suministro de aire, éste es transportado por el tubo de guía abajo hacia su abertura asociada 108 del peine 106 por el flujo de aire. Una vez que el hilo ha sido ensartado por el tubo abajo y a través del peine, el suministro de aire comprimido hacia el tubo es desconectado y el proceso se repite para ensartar todos los hilos de los carretes restantes a través de sus tubos de guía asociados.

Haciendo referencia a las figuras 14 y 17-19, se ilustra el peine 106 circularmente arqueado. El peine está compuesto por una pluralidad de barras rectangulares alargadas individuales 146 que se extienden cada una de ellas entre las porciones horizontales inferior y superior del armazón 214 del arrollador en enjullo. El número de barras individuales 146 es igual al número de postes de soporte 112 de hilo del soporte 110 de carrete. Según se muestra mejor en la figura 18, las barras 146 están situadas alrededor de un rodillo de recogida 148 de modo que conjuntamente tienen una sección transversal circularmente arqueada, en donde un lado estrecho exterior 150 de cada barra está orientado generalmente hacia el soporte 110 de carrete circularmente arqueado y el lado estrecho interior opuesto 152 está orientado generalmente hacia el rodillo de recogida. En la realización preferida, se emplean 31 barras en el peine 106. En realizaciones alternativas de la invención puede usarse otras disposiciones de peine. Por ejemplo, el peine podría estar compuesto por una sola placa curvada con unas aberturas adecuadamente situadas para recibir y alinear la pluralidad de hilos 102.

Haciendo referencia a las figuras 17-19, cada barra incluye una pluralidad de aberturas 108 de peine verticalmente distribuidas que la atraviesan horizontalmente. Las aberturas 108 se extienden desde el lado estrecho exterior 150, en donde termina un extremo de un tubo de guía asociado 114, hasta el lado estrecho interior 152, que incluye un casquillo de plástico 154. Cada barra 146 está asociada a un poste de soporte 112 de hilo particular del soporte de carrete, atravesando el hilo 102 de los carretes 104 del poste de soporte de hilo particular las aberturas 108 por medio de los tubos de guía asociados 114. En la realización preferida, cada barra comprende 12 aberturas de un total de 372 aberturas de todo el peine 106. La posición vertical de cada abertura de las 372 es diferente de la de cualquier otra de las aberturas restantes, de modo que cada hilo 102 que atraviese el peine 106 tendrá su propia posición vertical respecto de los otros en la lámina de hilos resultante 202. A medida que cada hilo 102 sale de su abertura 108 de peine, éste es recibido sobre la superficie de un rodillo receptor cilíndrico 156 según se muestra en las figuras 18 y 19.

El rodillo receptor 156 está circunscrito parcialmente por el peine arqueado 106 con el cual comparte un eje central común. El rodillo receptor está fijado a un eje vertical 158. El eje vertical está acoplado giratoriamente al armazón 214 por un par de conjuntos de cojinete (no mostrados) que permiten que el rodillo 156 gire libremente. A medida que se

ES 2 315 465 T3

tira de los hilos 102 contra el rodillo 156 desde aguas abajo, según se describirá más tarde, tras salir del peine 106, se forma la lámina de hilos plana 202.

5 Se contemplan numerosas variaciones de la sección 200 de suministro de hilo. Por ejemplo, en una variación el múltiple de suministro de aire es reemplazado por un múltiple de vacío que está situado sobre los tubos 114 de guía cercanos al peine 106. En vez de soplar el hilo 102 por su tubo de guía asociado abajo el hilo es aspirado neumáticamente por el tubo abajo. Además, un múltiple puede estar situado en cualquier lugar a lo largo de cada tubo de guía, en donde el flujo de aire crea un vacío aguas arriba del múltiple. En otras variaciones de la sección de suministro, los tubos puede reemplazarse por canales que soportan hilos a lo largo de sustancialmente toda su longitud entre el carrete 104 y el peine 106, pero tienen un lado abierto para facilitar la instalación. Algunas variaciones de la sección de suministro no emplean tubos de guía, sino que se basan en ojales más tradicionales para guiar los hilos. Aunque se prefiere que la distancia desde cada carrete de hilo hasta una abertura asociada del peine sea la misma para todos los carretes empleados por el arrollador en enjullo, en ciertas variaciones de la sección de suministro (especialmente las que utilizan tubos o canales de guía), las distancias entre los carretes y el peine pueden variar. Puede apreciarse que cuando los hilos están adecuadamente soportados a lo largo de su longitud de una manera que minimiza el nivel de fricción entre la guía de soporte y el hilo, unas diferencias de pequeñas a moderadas en la distancia entre el carrete de hilo y el peine únicamente tendrán un efecto mínimo en la tensión resultante sobre los hilos. Finalmente, aunque la realización preferida utiliza un solo soporte arqueado circularmente, puede utilizarse soportes de muchas configuraciones en variaciones de la sección de suministro.

Sección de encogimiento previo

25 Desde el rodillo receptor 156, se tira de la lámina 202 de hilos alrededor de una pluralidad de rodillos mientras es movida delicadamente hacia el enjullo 302. Según se ilustra mejor en la figura 15, en primer lugar se tira de la lámina de hilos alrededor del rodillo 204 de alimentación después de salir del rodillo receptor 150. El rodillo receptor incluye un eje 224 que se extiende verticalmente por encima y por debajo del rodillo y sus extremos superior e inferior están fijados giratoriamente con el armazón 214 de arrollador en enjullo por medio de conjuntos de cojinetes (no mostrados). A continuación, se tira de la lámina de hilos alrededor de un primer rodillo calentado 206 que tiene el mismo diámetro que el rodillo de alimentación. Según se muestra mejor en la figura 16, tanto el rodillo de alimentación 204 como el primer rodillo calentado 206 son accionados por un primer motor de pasos 226 mediante unas ruedas de polea fijadas a los extremos inferiores de cada eje 224 y 230 de rodillo y una correa 232 de accionamiento de caucho reforzada que culebrea alrededor de las ruedas 228A y 228B de polea de ambos rodillos 204 y 206, una rueda 234 de polea guía y una rueda 236 de polea fijadas al árbol de accionamiento del primer motor de pasos 226. Volviendo a hacer referencia a la figura 15, el rodillo 204 de alimentación se hace girar en el sentido de las agujas del reloj y se hace girar el primer rodillo calentado 206 en el sentido contrario al de las agujas del reloj. El primer motor de pasos 226 está interconectado con un controlador de arrollador en enjullo que controla la velocidad de rotación de los rodillos 204 y 206 a una tasa necesaria para emparejar la velocidad superficial de los rodillos con la velocidad lineal de la lámina 202 de hilos mientras se tira de ella alrededor de los rodillos. El rodillo de alimentación y el primer rodillo calentado ayudan a tirar del hilo a través del peine y alrededor del rodillo receptor.

45 Después de que la lámina 202 de hilos pase sobre el primer rodillo calentado 206, ésta pasa alrededor del rodillo flotante 212 de pequeño diámetro del conjunto 216 de rodillo flotante. El conjunto 216 de rodillo flotante está compuesto por un par de brazos en voladizo 218 a los cuales el eje del rodillo flotante se fija giratoriamente en un extremo de cada brazo 218. Los brazos 218 se fijan de manera pivotada al armazón 214 de arrollador en enjullo. Una fuerza de tensionado es aplicada a la lámina de hilos mediante el rodillo flotante por un pequeño cilindro neumático 220 que sollicita al rodillo flotante 212 alejándolo del primer rodillo calentado 206 según se muestra en la figura 15. El cilindro neumático está fijado a uno de los brazos en voladizo 218 en un extremo y está fijado de manera pivotante al armazón 214 en su otro extremo. El conjunto 216 de rodillo flotante incluye además un potenciómetro lineal 22 que también está conectado a uno de los brazos en voladizo. El movimiento del rodillo flotante hacia o alejándose del primer rodillo calentado 206 desde una posición preferida hace que el potenciómetro 22 envíe una señal al controlador. La señal es usada por el controlador para ajustar la velocidad de rotación del primer motor de pasos 226 que acciona el rodillo de alimentación 204 y el primer rodillo calentado 206 o de un segundo motor de pasos 240 que acciona los rodillos calentados segundo y tercero 208 y 210 por los motivos que se describirán a continuación.

55 Después de pasar alrededor del rodillo flotante 212, se hace pasar la lámina 202 de hilos sobre y alrededor de los rodillos calentados segundo y tercero 208 y 210. Los rodillos calentados segundo y tercero están conectados al armazón 214 de una manera similar a la del rodillo de alimentación 204 y del rodillo calentado 206. Según se muestra en la figura 16, los rodillos calentados se hacen girar por el segundo motor de pasos 240 por medio de unas ruedas de polea 242A y 242B fijadas a los ejes 244A y 244B de los rodillos calentados segundo y tercero, una rueda 246 de polea fijada al árbol de accionamiento del segundo motor de pasos 240, una segunda rueda 248 de polea guía acoplada al armazón y una correa de accionamiento de caucho reforzado 252 que se enrosca alrededor de las diversas ruedas de polea. Al igual que el rodillo de alimentación 204 y el primer rodillo calentado 206, los rodillos calentados segundo y tercero 208 y 210 se hacen girar a una velocidad necesaria para garantizar que la velocidad superficial de los rodillos calentados segundo y tercero iguale la velocidad lineal de la lámina 202 de hilos mientras pasa sobre los rodillos. El segundo rodillo calentado 208 se hace girar en el sentido contrario al de las agujas del reloj y el tercer rodillo calentado 210 se hace girar en el sentido de las agujas del reloj.

ES 2 315 465 T3

Las superficies de los tres rodillos calentados 206, 208 y 210 se calientan típicamente por calentadores de resistencia eléctrica (no mostrados) contenidos dentro de los rodillos, aunque puede emplearse cualquier manera adecuada de calentar los rodillos. El primer rodillo calentado 206 se mantiene a una primera temperatura elevada y el segundo rodillo calentado 208 se mantiene a una segunda temperatura elevada que es más alta que la primera temperatura elevada. El tercer rodillo calentado 210 se mantiene a una tercera temperatura elevada que es más alta que la segunda temperatura elevada. Típicamente, la primera temperatura elevada es lo suficientemente baja para que no tenga lugar encogimiento alguno de la lámina 202 de hilos a medida que la lámina pasa sobre el primer rodillo calentado. Típicamente, la finalidad del primer rodillo calentado es justamente precalentar la láminas de hilos. Puede acontecer cierto encogimiento de la lámina de hilos a medida que la lámina pasa sobre el segundo rodillo calentado 208, pero la mayor parte del encogimiento ocurrirá mientras la lámina pasa sobre el tercer rodillo calentado 210 que se mantiene a la temperatura más alta.

Las temperaturas utilizadas dependen del tipo de hilo que se esté arrollando. Hilos compuestos por materiales diferentes necesitan ser expuestos a temperaturas diferentes para ser encogidos previamente de manera adecuada y completa. En una realización, en donde se utiliza un hilo de poliéster se emplea una tercera temperatura elevada máxima de aproximadamente 450 grados Fahrenheit. Esta temperatura está muy próxima al punto de fusión del poliéster y hace que los filamentos que componen el hilo se relajen y se contraigan (cualesquiera extremos expuestos de los filamentos a lo largo de la superficie exterior pueden fundirse). A velocidades de funcionamiento normales (de más de 900 pies/minuto) el hilo está en contacto con los rodillos calentados 206, 208 y 210 durante un período extremadamente breve de tiempo y no se calienta totalmente hasta la tercera temperatura elevada cuando pasa sobre el tercer rodillo calentado. En vez de ello, la temperatura máxima lograda por el hilo es una fracción de la tercera temperatura elevada.

Debido a la baja tensión aplicada a la lámina 202 de hilos como resultado del uso de los tubos 114 de guía para cada hilo 102 y de los rodillos calentados y de alimentación accionada, el hilo puede retraerse y encogerse en un grado significativo durante la operación de encogimiento previo. Cuando se aplica una fuerza de tensión mayor de un nivel umbral a un hilo, el hilo típicamente se extenderá o se estirará. Cuando un hilo se calienta por encima de una temperatura umbral, se crea típicamente una fuerza de encogimiento a medida que se estimula al hilo hacia un estado de mayor entropía (por ejemplo, los filamentos alineados de un hilo hilado tienden a contraerse hasta una configuración menos alineada o menos ordenada). En o por encima de la temperatura umbral elevada, la fuerza de tensión necesaria para estirar o deformar plásticamente el hilo se disminuye significativamente. En consecuencia, un hilo calentado de una lámina de hilos únicamente encogerá cuando la fuerza de encogimiento inducida por calor sea mayor que la fuerza contraria de tensión aplicada externamente. A medida que el hilo se encoge la magnitud de la fuerza de encogimiento disminuye hasta que la fuerza encogimiento es la misma que la fuerza de tensión contraria y el hilo ya no puede encogerse más. Manteniendo la tensión en la lámina de hilos al nivel más bajo posible, los hilos pueden encogerse más que los hilos de los que se está tirando con una tensión mayor. Se ha de entender que se requiere un cierto nivel mínimo de tensión (aplicado a la lámina de hilos por el conjunto flotante 216) para mantener los hilos horizontalmente rectos con una combadura vertical mínima provocada por la gravedad.

Si varía la tensión de hilo a hilo en la lámina 202 de hilos, la cantidad en que se encoge cada hilo individual durante el proceso de encogimiento previo puede ser diferente dando como resultado los problemas potenciales antes mencionados cuando la lámina de hilos se utiliza para fabricar telas no tejidas. El uso de los tubos 214 de guía y de soportes 210 de carrete que igualan la fuerza de tensión necesaria para desenrollar cada hilo de su carrete ayuda a garantizar que todos los hilos se encojan uniformemente durante la operación de encogimiento previo. En consecuencia, cualquier encogimiento residual que tenga lugar en una operación posterior durante la fabricación de una tela no tejidas es mínimo y relativamente uniforme entre todos los hilos de la lámina de hilos.

Puede apreciarse que a medida que se encoge la lámina 202 de hilos, la velocidad lineal a la que la lámina de hilos es transportada a través del aparato arrollador en enjullo debe ser más lenta que la velocidad lineal de la lámina de hilos antes del encogimiento si la tensión de la lámina de hilos a través de la sección 200 de encogimiento previo se ha de mantener a un nivel constante. Por ejemplo, si los hilos 102 se desenrollan de sus carretes 104 y se tira de ellos a través del peine 106 a 950 pies/minuto y los hilos se encogen cerca de un 5% cuando se tira de ellos sobre el tercer rodillo calentado 210, la velocidad lineal de la lámina 202 de hilos después del encogimiento debe ser de aproximadamente 903 pies/minuto para mantener el nivel de tensión de la lámina de hilos antes y después del encogimiento. Si la velocidad lineal de la lámina de hilos es demasiado rápida, el nivel de tensión de la lámina de hilos aumentará más allá de los niveles mínimos preferidos reduciendo efectivamente la magnitud del grado de encogimiento impartido durante la operación de arrollamiento en enjullo. Por el contrario, si la velocidad lineal de la lámina de hilos después del encogimiento es demasiado lenta, la tensión se aliviará hasta por debajo del nivel mínimo y los hilos 102 tendrán tendencia a combarse y a deslizarse hacia abajo sobre los rodillos, destruyendo la integridad de la lámina de hilos.

En la realización preferida del arrollador en enjullo, el conjunto flotante 216 actúa mediante el rodillo flotante 212 para suministrar el grado necesario de tensión a la lámina de hilos y proporcionar información al controlador para controlar las velocidades lineales relativas de la lámina de hilos antes y después del encogimiento. El movimiento del rodillo 212 sobre los brazos en voladizo 218 indica variaciones en las relaciones de velocidad correctos de los rodillos 204, 206 y 210 a cada lado del rodillo flotante. Si la velocidad lineal de los rodillos calentados segundo y tercero es demasiado alta respecto de la velocidad lineal del rodillo de alimentación 204 y del primer rodillo calentado 206, el rodillo flotante 212 se moverá hacia el primer rodillo calentado (según se ve en la figura 15). Por otro lado, si la velocidad lineal de los rodillos calentados segundo y tercero 208 y 210 es demasiado lenta respecto de la velocidad

ES 2 315 465 T3

lineal del rodillo de alimentación 204 y el primer rodillo calentado 206, el rodillo flotante 212 se moverá alejándose del primer rodillo calentado 206. El potenciómetro 222 del conjunto flotante 216 mide el movimiento del rodillo flotante 212 y señala la información al controlador del arrollador en enjullo. En respuesta a esta señal, el controlador varía las velocidades de los servomotores primero y segundo 226 y 240 según sea necesario para mantener al rodillo flotante en una posición en o cerca del centro de su rango de desplazamiento. En una realización, el controlador ajusta la velocidad del primer servomotor 226 para mantener el posicionamiento del rodillo flotante y el segundo servomotor 240 se mantiene a una velocidad generalmente constante. En otra realización, el controlador ajusta la velocidad del segundo servomotor 240 para mantener el posicionamiento del rodillo flotante y el primer servomotor 226 se mantiene a una velocidad relativamente constante. Asimismo, se vislumbran otras realizaciones en las que el controlador varía las velocidades de ambos servomotores según sea necesario para mantener al rodillo flotante en su posición preferida.

La sección de encogimiento previo antes descrita es meramente ejemplar y existen numerosas variaciones posibles de la sección de encogimiento previo que permanecen dentro del alcance de la invención según se describe en las reivindicaciones anexas. Por ejemplo, existen muchas variaciones adecuadas para los diversos rodillos utilizados aquí. En una realización alternativa, pueden utilizarse más o menos tres rodillos calentados. Los diámetros de los rodillos también pueden variar dependiendo de la configuración de la sección de encogimiento previo, ajustándose el tamaño de sus ruedas de polea para mantener las velocidades lineales relativas adecuadas de la lámina de hilos. En otras realizaciones, puede utilizarse otros tipos de calentadores. Por ejemplo, puede utilizarse un horno a través el cual pasa la lámina de hilos o puede dirigirse una corriente de aire caliente sobre la lámina de hilos.

La sección de enjullo

Después de salir del tercer rodillo calentado 210, la lámina 202 de hilos preencogidos se hace pasar sobre y alrededor de un par de rodillos de enfriamiento 304A y 304B (figura 14) que enfrían la lámina de hilos y la estabilizan. Se ha de apreciar que a una temperatura elevada, la fuerza de tensión necesaria para estirar (o deformar plásticamente) los hilos de la lámina de hilos es menor que cuando el hilo está a temperatura ambiente. En consecuencia, cualquier tensión aplicada a la lámina de hilos cuando se tira de ella en el enjullo 302 podría reestirarla si se la permite permanecer a una temperatura elevada. Por consiguiente, se emplean los rodillos de enfriamiento. Cada rodillo de enfriamiento está fijado giratoriamente al armazón mediante unos conjuntos de cojinetes a través de los cuales pasan los ejes 314A y 314B de los rodillos en sus extremos superior e inferior. Los ejes 314A y 314B de los rodillos de enfriamiento son huecos y están acoplados a unas mangueras 316 que suministran y hacen pasar agua a través del interior de los rodillos para enfriarlos.

Los rodillos de enfriamiento 304A y 304B están fabricados típicamente de aluminio o de algún otro material metálico que pueda transferir efectivamente calor. Las superficies de los rodillos están revestidas con un material no adherente, tal como PTFE, para impedir que cualquier material sobre la superficie del hilo que pueda haberse fundido mientras se tiraba de él sobre el tercer rodillo calentado 210 se adhiera a los rodillos de enfriamiento. Adicionalmente, las superficies de los rodillos de enfriamiento están algo asperizadas, tal como el asperizado que sería impartido por chorro de perdigones o de arena, para ayudar a mantener a la lámina 202 de hilos contra ellos e impedir que los hilos se deslicen a lo largo de ellos a una velocidad mayor que la velocidad lineal de las superficies de los rodillos por razones que se describen a continuación.

Ambos rodillos de enfriamiento 304A y 304B son accionados por un tercer motor de pasos común 3218 por medio de ruedas 320A y 320B de polea fijadas a los extremos inferiores de cada eje 314A y 314B de rodillo y una correa de accionamiento de caucho reforzada 322 que culebrea alrededor de las ruedas de polea de ambos rodillos, una rueda 324 de polea fijada a un embrague magnético 326 del mecanismo de accionamiento de enjullo y una rueda 328 de polea fijada al árbol de accionamiento del tercer motor de pasos (según se muestra mejor en la figura 16). Volviendo a hacer referencia a la figura 15, se hace girar el primer rodillo de enfriamiento 304A en el sentido contrario al de las agujas del reloj y se hace girar el segundo rodillo de enfriamiento 304B en el sentido de las agujas del reloj. Al igual que los motores de pasos primero y segundo, el tercer motor de pasos 318 está interconectado con el controlador del arrollador en enjullo que mantiene la velocidad de rotación de los rodillos de enfriamiento a una velocidad que iguala la velocidad superficial de los rodillos con la velocidad lineal de la lámina 202 de hilos cuando se tira de ésta alrededor de los rodillos. Típicamente, los rodillos de enfriamiento se hacen girar a una velocidad que iguala su velocidad superficial con la velocidad superficial de los rodillos calentados segundo y tercero 208 y 210.

A continuación, la lámina de hilos pasa alrededor de un par de rodillos de alineación 306 y 308 de pequeño diámetro que están fijados giratoriamente al armazón mediante sus ejes 330A y 330B y sus conjuntos de cojinetes. Los rodillos de alineación 306 y 308 actúan para posicionar la lámina 202 de hilos para arrollamiento sobre el enjullo 302. El primer rodillo de alineación 306 está acoplado a un tensiómetro 310 que mide las fuerzas inducidas sobre el rodillo en la dirección de la línea A (según se muestra en la figura 15) a medida que se tira de la lámina de hilos alrededor del rodillo 306. Las mediciones de fuerza se utilizan por el controlador para determinar el nivel de tensión de la lámina de hilos por motivos que se expondrán a continuación con mayor detalle. En una realización del arrollador en enjullo, el primer rodillo de alineación 304 está acoplado con el primer rodillo de enfriamiento 304A mediante una correa de accionamiento elastómera 334 que actúa para hacer girar activamente el primer rodillo de alineación. En general, se hace girar el primer rodillo de alineación para reducir la fricción entre el rodillo y la lámina de hilos, y no se pretende tirar de la lámina de hilos sobre su superficie. En una realización, la velocidad superficial del rodillo 306 es significativamente menor que la velocidad lineal de la lámina de hilos. En otras realizaciones, no se realiza conexión alguna de la correa de accionamiento y el primer rodillo de alineación gira libremente.

ES 2 315 465 T3

Haciendo referencia a la figura 14, un conjunto de pinza neumática 336 está dispuesto para mantener en su sitio la lámina 202 de hilos mientras se reemplaza un enjulio lleno 302 por un enjulio vacío 302. El conjunto de pinza neumática 336 incluye uno o dos cilindros neumáticos 338 que están montados en el armazón 214 del arrollador en enjulio y una barra alargada 340 orientada verticalmente que se extiende sustancialmente a lo largo de toda la longitud del segundo rodillo de alineación 308. La barra alargada 340 está montada en los árboles de los cilindros neumáticos 338 para facilitar el movimiento entre una posición retraída y una posición acoplada, en donde un borde delantero de la barra está solicitado contra la superficie del segundo rodillo de alineación. En una realización el borde delantero de la barra de pinza está redondeado para impedir cualquier posibilidad de que la barra de pinza corte uno o más hilos 102 de la lámina 202 de hilos cuando esté acoplada. En otra realización, el borde delantero de la barra tiene un material de caucho fijado a su superficie para proteger los hilos de la lámina de hilos. Operativamente, la barra 340 de pinza se acopla después de que el arrollador en enjulio haya sido detenido para reemplazar un enjulio lleno 302 por un enjulio vacío 302, pero antes de que se corte la lámina 202 de hilos. La barra de pinza acoplada mantiene en su sitio a la lámina de hilos alineada hasta que se coloca un nuevo enjulio y éste está listo para recibir la lámina de hilos.

Desde el segundo rodillo de alineación 308, la lámina de hilos alineada se arrolla sobre el enjulio 302. Un enjulio típico 302, según se muestra en la figura 13, comprende un núcleo cilíndrico central 342 que circunscribe un eje central del enjulio alrededor del cual gira generalmente el enjulio. Una pestaña circular 344A y 344B se extiende típicamente de manera radial hacia fuera desde ambos extremos superior e inferior del enjulio. Las pestañas 344A y 344B actúan para proteger los bordes de la lámina 102 de hilos que se ha arrollado sobre un enjulio 302 a medida que el enjulio lleno se mueve desde el arrollador en enjulio hasta el siguiente aparato que usará la lámina de hilos, tal como un telar. El enjulio también incluye unas aberturas entalladas 346A y 346B (según se muestra en la figura 22) en cada extremo que están centradas alrededor del eje central del enjulio. Las aberturas entalladas están adaptadas para recibir mandriles enchavetados 348A y 348B de los ejes superior e inferior 350 y 352 (según se muestra en la figura 24) que se extienden desde el armazón 214 de modo que, cuando están acoplados, los ejes superior e inferior 350 y 352 giren al unísono con el enjulio.

El eje superior 350 está acoplado con el armazón 214 directamente por encima de un primer enjulio 302 que está posicionado para recibir la lámina 202 de hilos sobre el mismo. Unos cojinetes (no mostrados) facilitan el giro libre del eje superior respecto al armazón. Además, un actuador neumático 354 está acoplado con el eje superior para facilitar el movimiento vertical del eje. El actuador neumático 354 también aplica una fuerza dirigida hacia abajo cuando el mandril 348 del eje superior está fijado al enjulio 302 para mantener en su sitio al enjulio durante la operación de arrollamiento.

El eje inferior 352 está fijado al embrague neumático 326 para giro alrededor de su eje central. El embrague neumático 326 está fijado al armazón 214 directamente por debajo del primer enjulio 302. Según se mencionó anteriormente, un eje del embrague neumático está acoplado mediante una rueda 324 de polea y la correa de accionamiento asociada 334 con el tercer motor de pasos 318 para hacer girar el embrague y el enjulio. El embrague también está acoplado eléctricamente al controlador. El controlador cambia de manera activa el grado de patinamiento del embrague para mantener tanto la velocidad adecuada del enjulio 302 como el grado adecuado de tensión aplicada a la lámina 202 de hilos a medida que es plegada sobre el enjulio basándose en la información recibida del tensiómetro 310 que está acoplado con el primer rodillo de alineación 306.

En general, la lámina 202 de hilos debe arrollarse sobre el enjulio 302 con una tensión que es mayor que la tensión mantenida por el conjunto flotante 216 en la sección de encogimiento previo 200. Esta tensión es necesaria para garantizar que los arrollamientos sucesivos de la lámina de hilos alrededor del enjulio aniden herméticamente y de manera compacta contra la porción previamente arrollada de la lámina de hilos. Idealmente, los hilos de la lámina de hilos anidarán en los huecos existentes entre los hilos de la porción previamente arrollada, maximizando así la densidad del arrollamiento 356 de la lámina de hilos sobre el enjulio. Si la tensión de arrollamiento no es lo suficientemente alta, los hilos individuales del arrollamiento 356 de la lámina de hilos, especialmente aquellos cercanos al exterior del enjulio, pueden desplazarse, resbalar y enredarse entre ellos. Puede apreciarse que la láminas de hilos enredadas pueden complicar el desenrollamiento de la lámina en operaciones de fabricación subsiguientes.

La tensión aumentada se aplica a la lámina 202 de hilos aguas arriba de los rodillos de enfriamiento 306 y 308 a medida que el enjulio giratorio a través del eje inferior 352 sensible al embrague magnético 326 tira de la lámina de hilos alrededor de su núcleo 342. La superficie áspera de los rodillos de enfriamiento agarra suficientemente la lámina de hilos para impedir la transferencia de la fuerza de tensión mayor utilizada en la sección 300 de enjulio desde la porción de la lámina de hilos aguas arriba de los rodillos de enfriamiento que deben mantenerse a un bajo nivel de tensión para facilitar el proceso de preencogimiento.

El nivel de tensión aplicada a la lámina de hilos en la sección 300 de enjulio debe ser menor que el necesario para hacer que la lámina de hilos se estire. Cualquier estiramiento de la lámina de hilos en la sección de enjulio podría aumentar el potencial de encogimiento en una posterior operación de fabricación a temperatura elevada (tal como laminación por presión), reduciendo o eliminando así la eficacia de la operación de preencogimiento precedente. En consecuencia, la velocidad lineal real de la superficie de la lámina de hilos en la sección de enjulio es preferiblemente la misma que la velocidad lineal de la lámina de hilos cuando pasa sobre los rodillos calentados segundo y tercero 208 y 210 y los rodillos de enfriamiento 304A y 304B. Asimismo, se aprecia que la velocidad de rotación del enjulio 302 debe reducirse constantemente a medida que aumenta el diámetro del arrollamiento 356 de la lámina de hilos para mantener constantes la velocidad lineal y la tensión deseada. El embrague magnético 326 se ajusta continuamente por

ES 2 315 465 T3

el controlador para hacer girar el enjullo a la velocidad necesaria para mantener un nivel de par que se correlaciona con una fuerza de tensión especificada medida en el tensiómetro 332 del primer rodillo de alineación 306. El nivel de par y el nivel de tensión relacionado son limitados por el embrague neumático mediante un patinamiento que impide que la lámina de hilos sea sobretensionada.

5

En la realización preferida, un conjunto 358 de rodillo de consolidación está dispuesto para aplicar una fuerza radialmente hacia dentro contra la lámina 202 de hilos justo después de haber sido arrollada sobre el enjullo 302 para ayudar a consolidar el arrollamiento 356 de la lámina de hilos, ayudando así a garantizar el anidamiento adecuado de los hilos de las capas sucesivas del arrollamiento 356. El conjunto 358 de rodillo de consolidación está compuesto por un rodillo verticalmente orientado 360 que está configurado para anidar al menos parcialmente entre las pestañas 344A y 344B durante la operación de arrollamiento, extendiéndose el rodillo de consolidación a lo largo de sustancialmente toda la longitud vertical del enjullo entre las pestañas. El rodillo de consolidación está fijado giratoriamente a los extremos de un par de brazos de voladizo 362. Los otros extremos de los brazos de voladizo 362 están fijados pivotadamente al armazón 214. El árbol de un cilindro neumático 364 está conectado de manera pivotada a un brazo de voladizo entre los extremos del brazo. El otro extremo del cilindro 364 está fijado al armazón del arrollador en enjullo. Durante la operación de arrollamiento en enjullo, se activa el cilindro neumático para tirar del rodillo contra el arrollamiento de la lámina de hilos y aplicar una fuerza que actúa radialmente hacia dentro contra el arrollamiento 356 de la lámina de hilos. Una vez que el primer enjullo 302 está completo y se detiene el arrollador, se activa entonces el cilindro neumático 364 para mover el rodillo de consolidación 360 hacia fuera de entre las pestañas 344A y 344B del primer enjullo de modo que el enjullo pueda ser retirado y reemplazado por un enjullo vacío.

En una realización preferida, según se muestra mejor en las figuras 20-24, un conjunto 366 de mesa giratoria está dispuesto para ayudar a conmutar entre un enjullo lleno y un enjullo vacío. El conjunto de mesa giratoria está compuesto por una placa (o plato giratorio) alargada 312 generalmente rectangular que está fijada de manera giratoria en su centro al extremo de un vástago 370 de actuador de un actuador neumático 370 que está montado en la base del armazón 214 del arrollador en enjullo para mover verticalmente la placa 312. A cada lado del lugar de montaje del vástago, la placa está adaptada para sostener un enjullo 302. Se dispone una serie de pequeñas barreras 372 que indican el lugar adecuado de la pestaña inferior 334B de cada uno de los dos enjullos e indican el posicionamiento adecuado de los núcleos 342 de los enjullos sobre unas aberturas de la placa a través de las cuales pueden pasar el eje inferior 352 y su mandril 348.

En funcionamiento, los tres motores de paso 226, 240 y 318 se detienen una vez que el primer enjullo está lleno. Se ha de apreciar que el controlador sincroniza la desaceleración de modo que se mantenga la integridad de la lámina 202 de hilos asociada. Una vez que el arrollador en enjullo se ha detenido, se acciona el conjunto 336 de pinza para asegurar la lámina de hilos, se retrae el rodillo de consolidación 360, se corta la lámina de hilos cerca del enjullo y se sujetan con cinta adhesiva los extremos de la lámina de hilos contra el arrollamiento 356 de la lámina de hilos. Haciendo referencia a la figura 22, el eje superior 350 se retrae entonces verticalmente para desacoplar su mandril 348A del primer enjullo lleno. A continuación, la placa 312 de mesa giratoria se eleva hasta que la placa hace contacto con la superficie inferior de la pestaña inferior 344B y eleva el primer enjullo lleno para desacoplar del mismo el mandril 348B del eje inferior 352. Una vez que la placa de mesa giratoria 312 se ha liberado del mandril 348, un operario puede hacer pivotar la placa 312 de mesa giratoria para mover el segundo enjullo vacío 302 hasta una posición entre los ejes superior e inferior y mover simultáneamente el enjullo lleno para apartarlo. Una vez que el segundo enjullo está centrado alrededor del eje inferior, se baja la placa de mesa giratoria hasta que la abertura 346 de la pestaña inferior reciba el mandril del eje inferior. Según sea necesario, el eje inferior o el segundo enjullo pueden necesitar que se les haga girar ligeramente de modo que las muescas de la abertura inferior del segundo enjullo estén alineadas con los salientes correspondientes del mandril 348 del eje inferior y se acoplen con ellos. A continuación, se baja el eje superior 350 hasta que su mandril 348 sea recibido y asegurado en la abertura superior 346 del segundo enjullo. Finalmente, se libera el conjunto 336 de pinza, se aseguran los extremos de la lámina 202 de hilos al núcleo del segundo enjullo 302 y se mueve de nuevo el rodillo de consolidación 360 hacia el enjullo. Se reanuda entonces la operación de arrollamiento en enjullo. Mientras el segundo enjullo está arrollándose, un operario puede retirar el primer enjullo lleno y reemplazarlo por otro enjullo vacío en preparación del siguiente cambio de enjullo. Se ha de apreciar que el orden en el que se ejecutan las diversas operaciones del proceso de conmutación de enjullo pueden variar al tiempo que se logra el mismo resultado.

En resumen, el arrollador en enjullo ejemplar aquí descrito proporciona una fácil instalación, una conmutación fácil de enjullo con un tiempo mínimo de parada y láminas de hilo alineadas preencogidas de alta calidad que ayudan a facilitar la producción de telas no tejidas de alta calidad. Los hilos de cada carrete de hilo se alimentan rápida y fácilmente a través de un tubo de guía y de un peine de alineación empleando conjuntos de alimentación neumáticos. Una vez que todos los hilos se alimentan a través del peine, éstos se colocan alrededor de la pluralidad de rodillos y los extremos de los hilos se fijan al enjullo. En operación, los diversos servomotores tiran del hilo desde los carretes hasta el arrollador. La configuración de la sección de suministro y los tubos de guía garantizan que el nivel de tensión aplicada a cada uno de los hilos sea similar y de un nivel relativamente bajo. El peine alinea los hilos en forma de una lámina que se alimenta alrededor de una serie de rodillos en la sección de preencogimiento. Varios rodillos calentados calientan los hilos haciendo que los mismos se encojan de una manera uniforme. Un rodillo flotante está acoplado operativamente a dos servomotores para mantener el nivel adecuado de tensión de la lámina. A continuación, los hilos se enfrían haciéndolos pasar sobre dos rodillos de enfriamiento helados. Los rodillos de enfriamiento también tienen una superficie con texturas para agarrar los hilos. A continuación en la sección de enjullos, se tira de la lámina de hilos alrededor de varios rodillos de alineación y sobre un enjullo con un nivel de tensión que es mayor que en la sección precedente de preencogimiento. El mayor nivel de tensión ayuda a garantizar que la lámina de hilos sea anidada de

ES 2 315 465 T3

manera compacta contra las porciones previamente arrolladas de la lámina de hilos. La superficie con texturas de los rodillos de enfriamiento impide la transferencia de tensión desde los hilos en la sección de enjullo de mayor tensión hacia los hilos en la sección de preencogimiento de baja tensión. Cuando un enjullo está totalmente arrollado, el arrollador en enjullo se ralentiza y se detiene. Se activa una pinza para fijar en su sitio a los hilos alineados aguas arriba a medida que se cortan los hilos arrollados aguas abajo. La mesa giratoria de enjullo es activada y se hace girar un nuevo enjullo hasta dejarlo en su sitio. El nuevo enjullo es acoplado a los ejes superior e inferior y los extremos de los hilos alineados se fijan al nuevo enjullo. Se arranca entonces de nuevo el arrollador. A medida que se arrolla el nuevo enjullo, el operario retira el enjullo lleno de la mesa giratoria y lo reemplaza por un enjullo vacío para el siguiente cambio de enjullo.

10 Aunque la presente invención se ha descrito con un cierto grado de particularidad, se entiende que esta descripción se ha hecho a modo de ejemplo y que pueden realizarse cambios de detalle o estructura sin apartarse de la invención según se define en las reivindicaciones anexas.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 315 465 T3

REIVINDICACIONES

1. Un arrollador (10) en enjullo que comprende:

5 - un peine (106) para alinear una pluralidad de hilos (102), teniendo el peine (106) una pluralidad de aberturas (108) que lo atraviesan, estando cada abertura (108) desviada de cada otra abertura (108) de la pluralidad de aberturas (108) en una dirección; y

10 - uno o más soportes (110) que colectivamente tienen la forma de un primer arco sustancialmente circular con un primer eje central y que tienen una pluralidad de portacarretes (132) fijados a lo largo de la circunferencia del uno o más soportes, estando cada portacarrete (i) adaptado para sujetar un carrete (104) de hilo y (ii) asociado con una abertura (108) de la pluralidad de aberturas; **caracterizado** porque:

15 - un distancia entre cada portacarrete (132) y una abertura asociada es sustancialmente la misma para sustancialmente todos los portacarretes (132) de la pluralidad de portacarretes (132).

2. El arrollador en enjullo según la reivindicación 1, en el que el uno o más soportes (110) tienen una pluralidad de postes (112) de soporte de hilo verticales que están a lo largo del arco formado por el uno o más soportes y que tienen portacarretes (132) fijados a los mismos.

3. El arrollador en enjullo según la reivindicación 1 o 2, en el que cada portacarrete se extiende desde los postes de soporte (112) hacia el primer eje central del uno o más soportes (110).

4. El arrollador en enjullo según una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, que además comprende:

25 - al menos un soporte (312) de enjullo adaptado para sujetar un enjullo (302); y

30 - al menos un motor de accionamiento (318) adaptado para acoplarse al enjullo para hacer girar el enjullo a fin de recibir la pluralidad de hilos alineados (102) sobre el mismo.

5. El arrollador en enjullo según la reivindicación 4, que comprende una pluralidad de rodillos cilíndricos (156, 204, 206, 212, 208, 210, 304A, 304B) dispuestos entre el peine (106) el al menos un soporte (312) de enjullo, estando la pluralidad de rodillos cilíndricos giratoriamente acoplada con un armazón del arrollador en enjullo y extendiéndose en dicha una dirección.

6. El arrollador en enjullo según la reivindicación 5, en el que uno o más rodillos (206, 208, 210) de la pluralidad de rodillos cilíndricos se mantienen a una temperatura elevada.

40 7. El arrollador en enjullo según la reivindicación 5 o 6, en el que al menos un rodillo cilíndrico (206) de la pluralidad de rodillos cilíndricos se mantiene a una primera temperatura, y en el que al menos otro rodillo cilíndrico (208) de la pluralidad de rodillos cilíndricos se mantiene a una segunda temperatura, siendo la segunda temperatura mayor que la primera temperatura y siendo las temperaturas primera y segunda mayores que la temperatura ambiente.

45 8. El arrollador en enjullo según una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que al menos un rodillo cilíndrico (208, 210) de la pluralidad de rodillos cilíndricos está acoplada a un motor eléctrico (204) para el giro motorizado del al menos un rodillo cilíndrico.

50 9. El arrollador en enjullo según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 8, en el que el al menos un soporte (312) de enjullo comprende una mesa giratoria para soportar simultáneamente dos o más enjulos (302).

10. El arrollador en enjullo según cualquier reivindicación precedente, en el que dicha una dirección es vertical.

55 11. El arrollador en enjullo según cualquier reivindicación precedente, en el que el peine (106) tiene (i) una longitud que se extiende en dicha una dirección, (ii) una sección transversal sustancialmente perpendicular a dicha una dirección en forma de un segundo arco sustancialmente circular con un segundo eje central, (iii) una superficie interior y (iv) una superficie exterior, extendiéndose el segundo eje central en la primera dirección y atravesando un punto central del primer arco sustancialmente circular del uno o más soportes (110), mirando la superficie exterior generalmente hacia fuera del primer eje central del uno o más soportes (110) y mirando la superficie interior generalmente hacia el primer eje central del uno o más soportes (110).

60 12. El arrollador en enjullo según la reivindicación 11, en el que el primer eje central y el segundo eje central son coextensivos.

65 13. El arrollador en enjullo según cualquier reivindicación precedente, en el que el peine (106) comprende una pluralidad de barras alargadas que se extienden en la primera dirección, teniendo cada barra alargada al menos una de la pluralidad de aberturas practicada en ella.

ES 2 315 465 T3

- 5 14. El arrollador en enjullo según cualquier reivindicación precedente, que además comprende un rodillo cilíndrico alargado (204), teniendo el rodillo cilíndrico (i) un tercer eje central y (ii) estando acoplado a un armazón del arrollador en enjullo para rotación alrededor del tercer eje central, en donde el tercer eje central es coextensivo con el primer eje central.
- 10 15. El arrollador en enjullo según cualquier reivindicación precedente, que además comprende una pluralidad de tubos (114) de guía, extendiéndose cada tubo de la pluralidad de tubos desde un primer extremo cercano a un portacarretes (132) de la pluralidad de portacarretes hasta un segundo extremo cercano a una abertura (108) de la pluralidad de aberturas.
- 15 16. El arrollador en enjullo según la reivindicación 15, en el que cada uno de los tubos (114) es cilíndrico.
- 15 17. El arrollador en enjullo según la reivindicación 15 o 16, en el que los tubos (114) comprenden un material metálico.
- 15 18. El arrollador en enjullo según la reivindicación 15 o 16, en el que los tubos (114) comprenden un material polímero.
- 20 19. El arrollador en enjullo según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 18, que además comprende al menos un múltiple (134) de suministro de aire, estando cada múltiple (i) acoplado con un tubo (114) de la pluralidad de tubos en el primer extremo del tubo, (ii) en comunicación de fluido con un suministro de aire presurizado y (iii) adaptado para facilitar un flujo de aire presurizado a lo largo del interior del tubo hacia el segundo extremo.
- 25 20. El arrollador en enjullo según la reivindicación 19, que además comprende una pluralidad de conmutadores neumáticos (144), estando configurado cada conmutador neumático para activar o desactivar un flujo de aire presurizado hacia uno o más de los múltiples (134) de suministro de aire.
- 30 21. El arrollador en enjullo según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 20, en el que el segundo extremo de cada tubo (114) de la pluralidad de tubos está fijado al peine (106).
- 30 22. El arrollador en enjullo según una cualquiera de las reivindicaciones 15 a 21, en el que el peine (106) comprende una disposición de los segundos extremo de la pluralidad de tubos (114).
- 35 23. El arrollador en enjullo según cualquier reivindicación precedente, en el que el uno o más soportes (110) comprenden un solo soporte en forma de arco sustancialmente circular.
- 40 24. El arrollador en enjullo según cualquier reivindicación precedente, en el que una abertura (108) de la pluralidad de aberturas comprende un agujero que atraviesa el peine (106).
- 40 25. El arrollador en enjullo según cualquier reivindicación precedente, en el que una abertura (108) de la pluralidad de aberturas comprende una ranura en el peine (106).

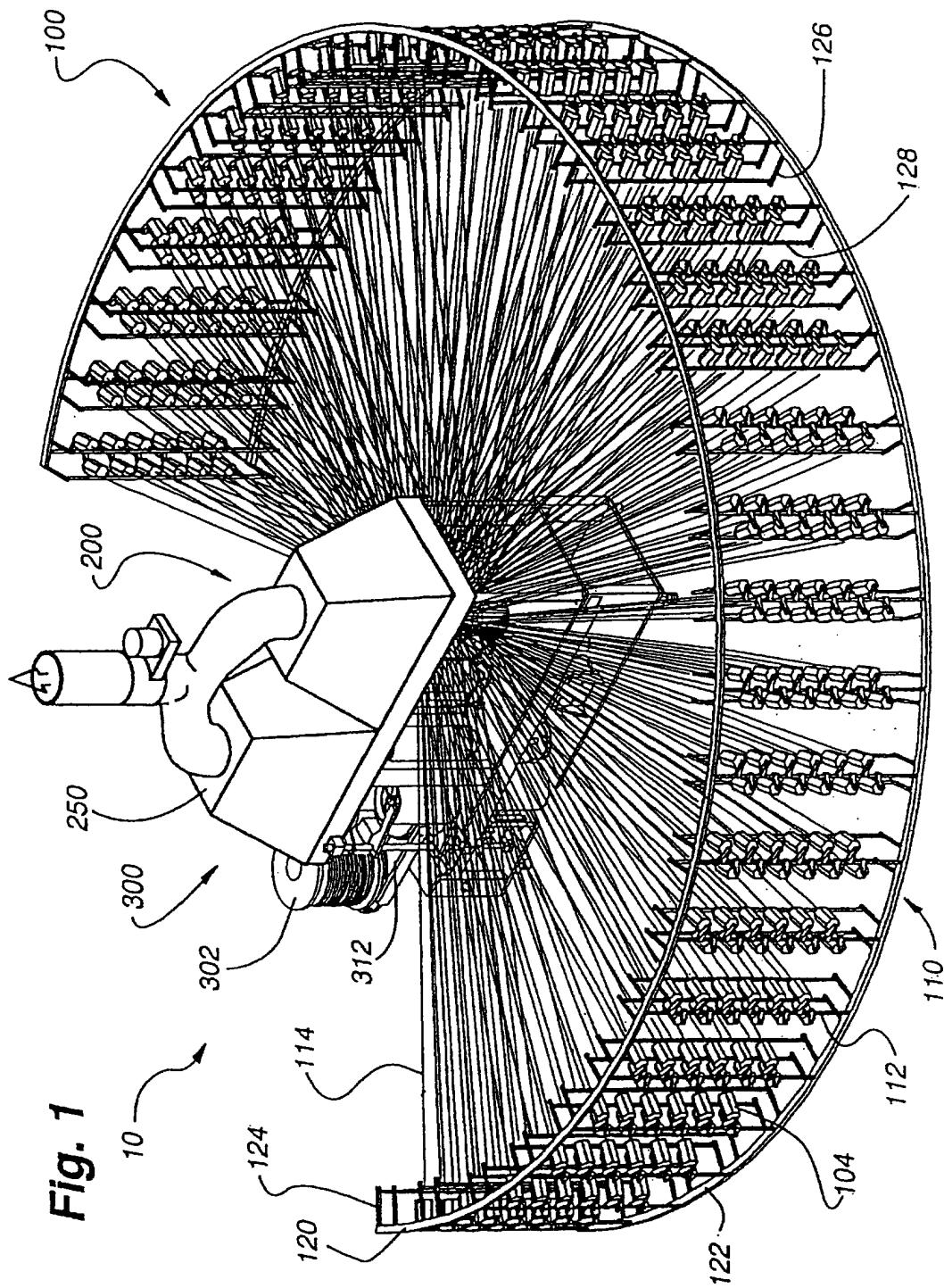
45

50

55

60

65



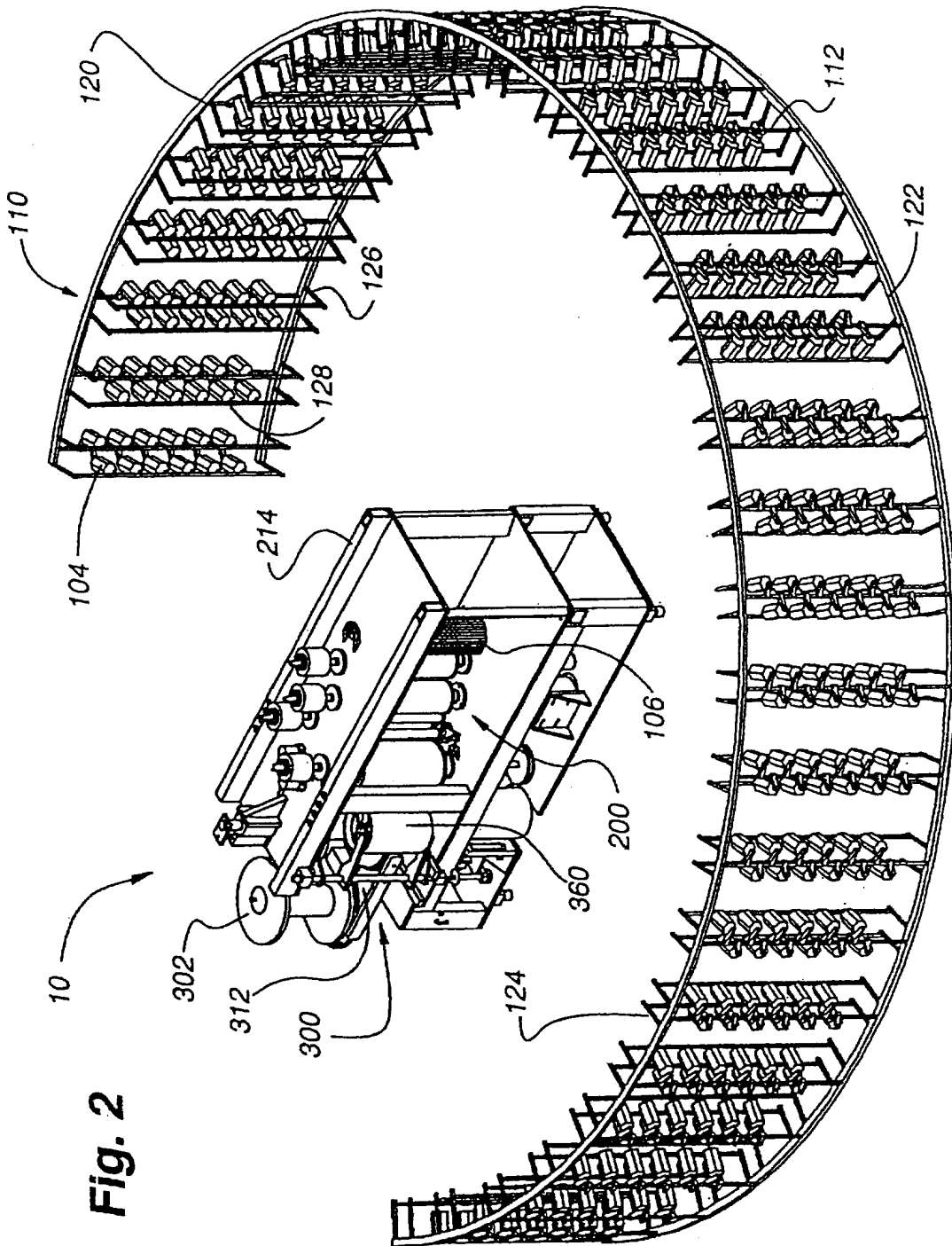
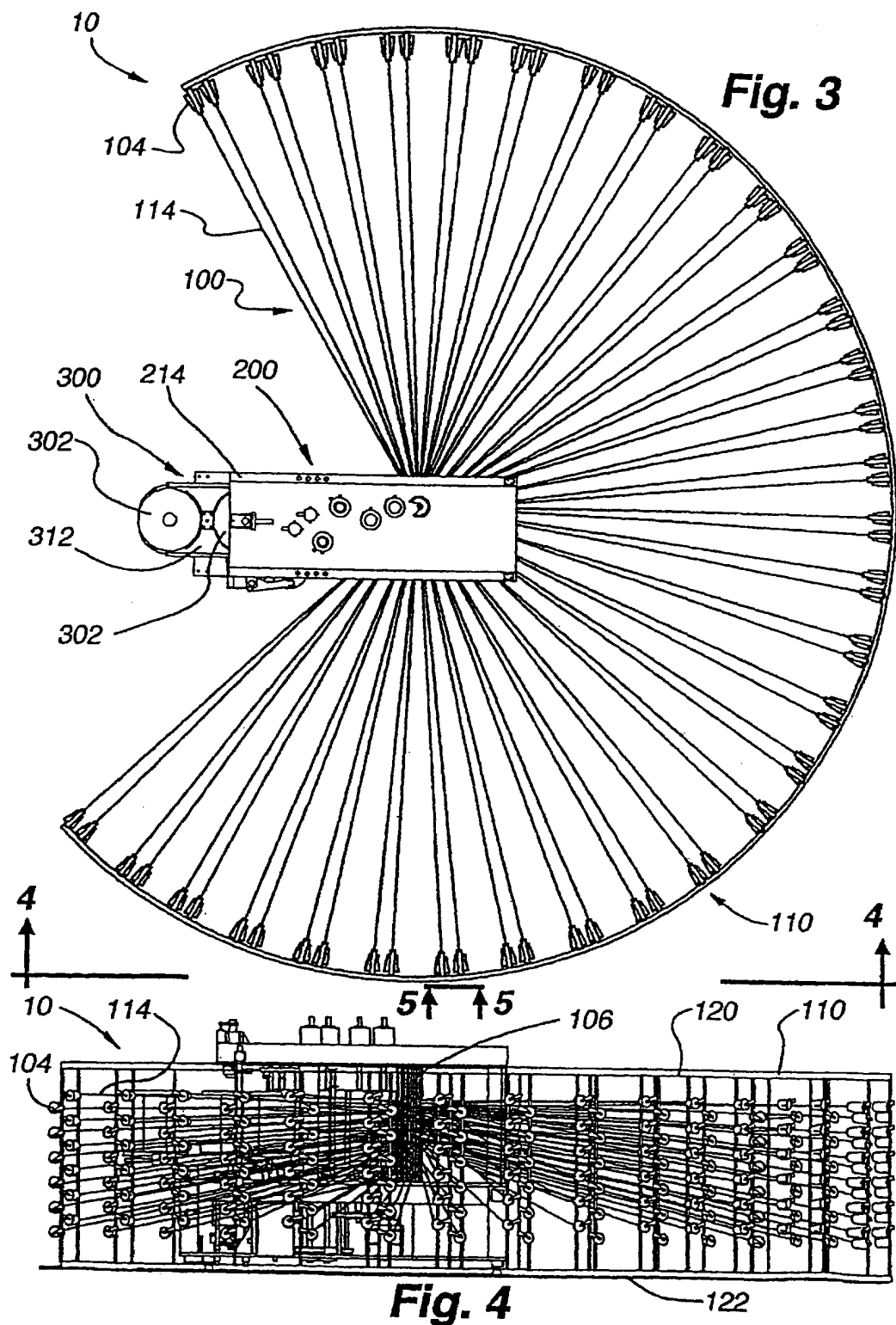


Fig. 2



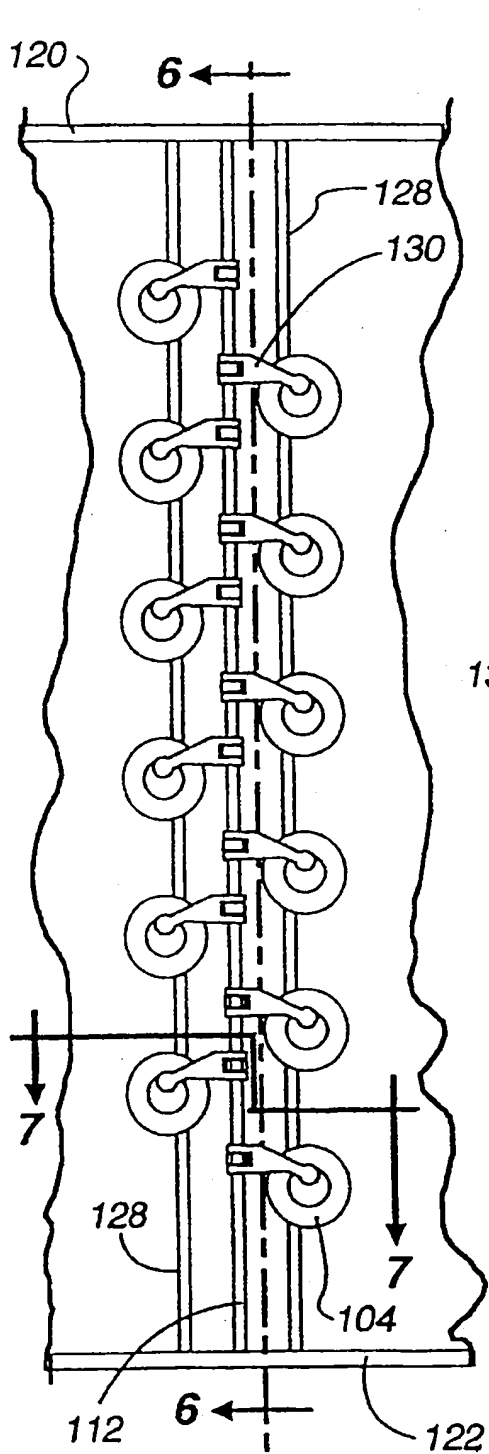


Fig. 5

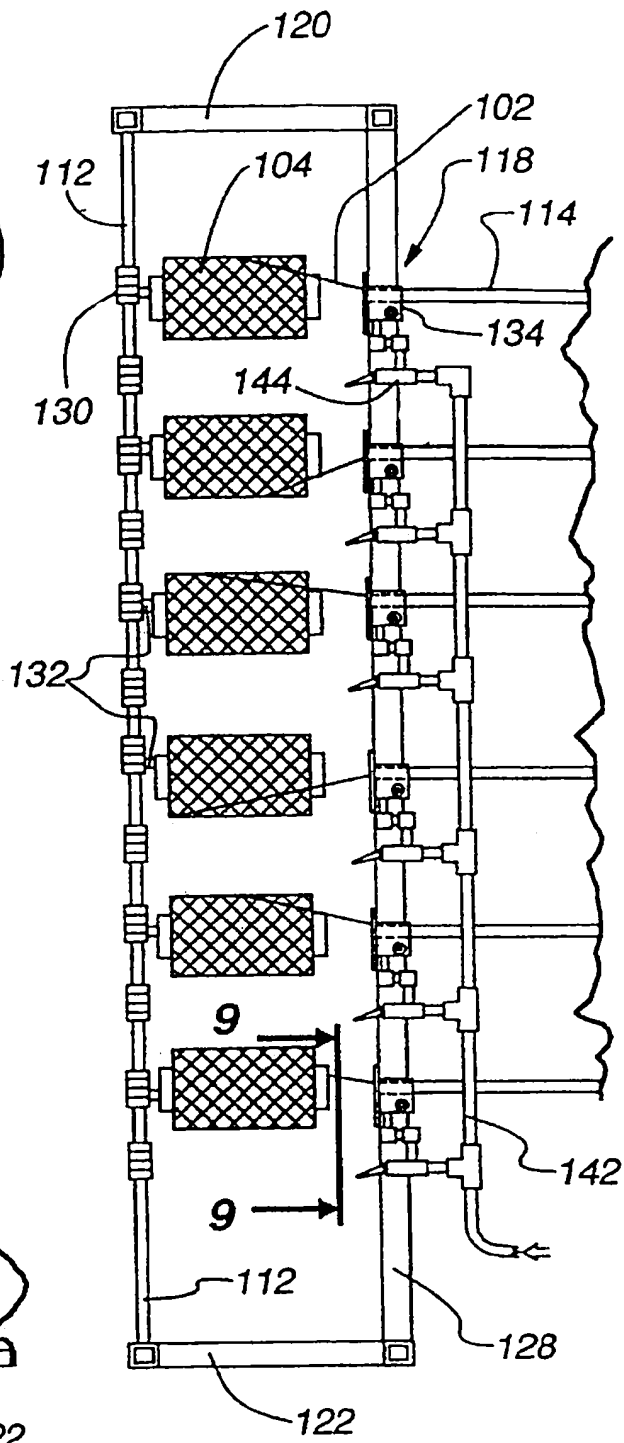


Fig. 6

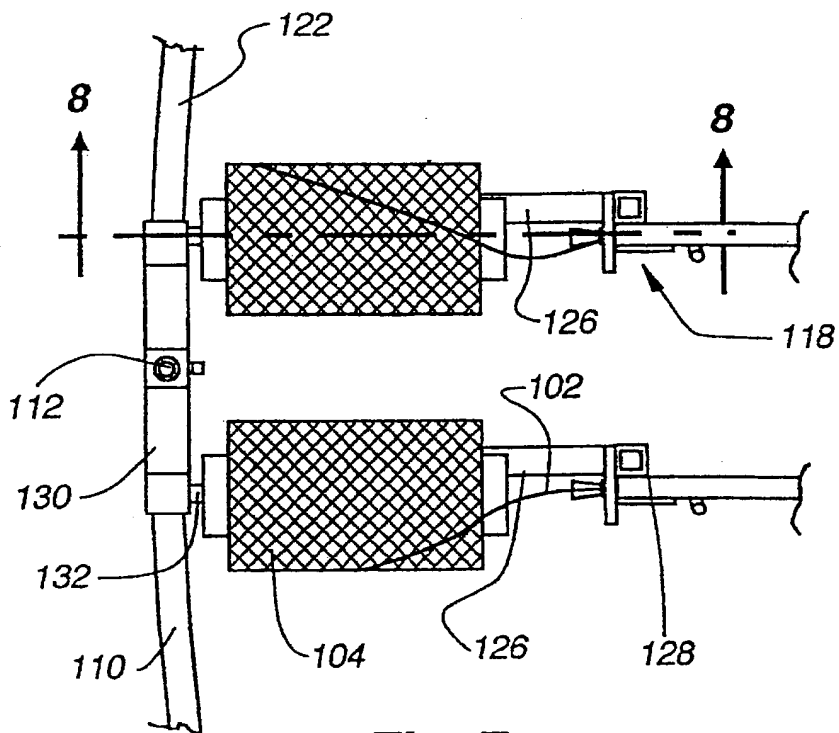


Fig. 7

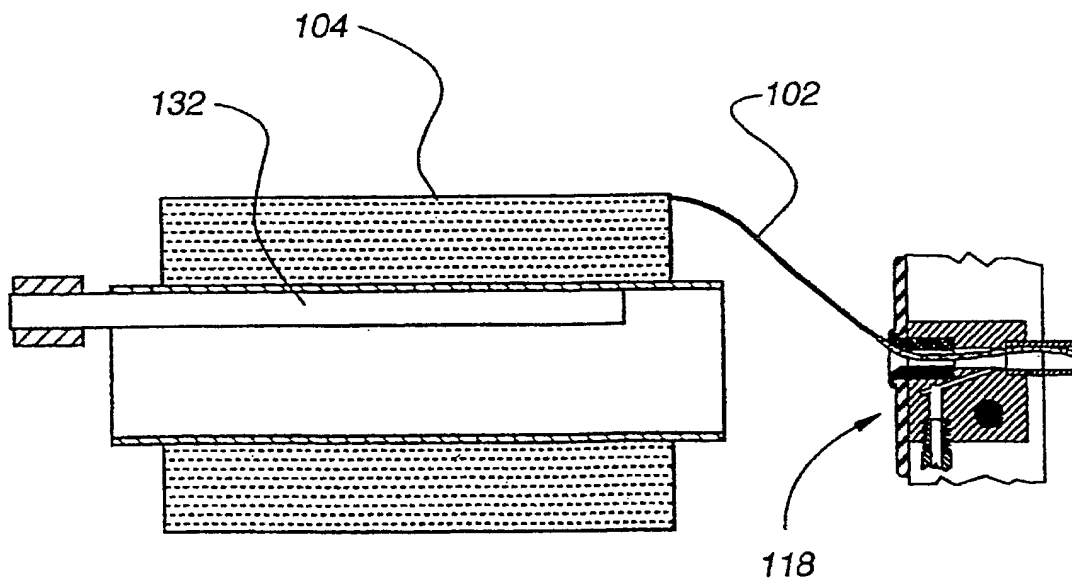


Fig. 8

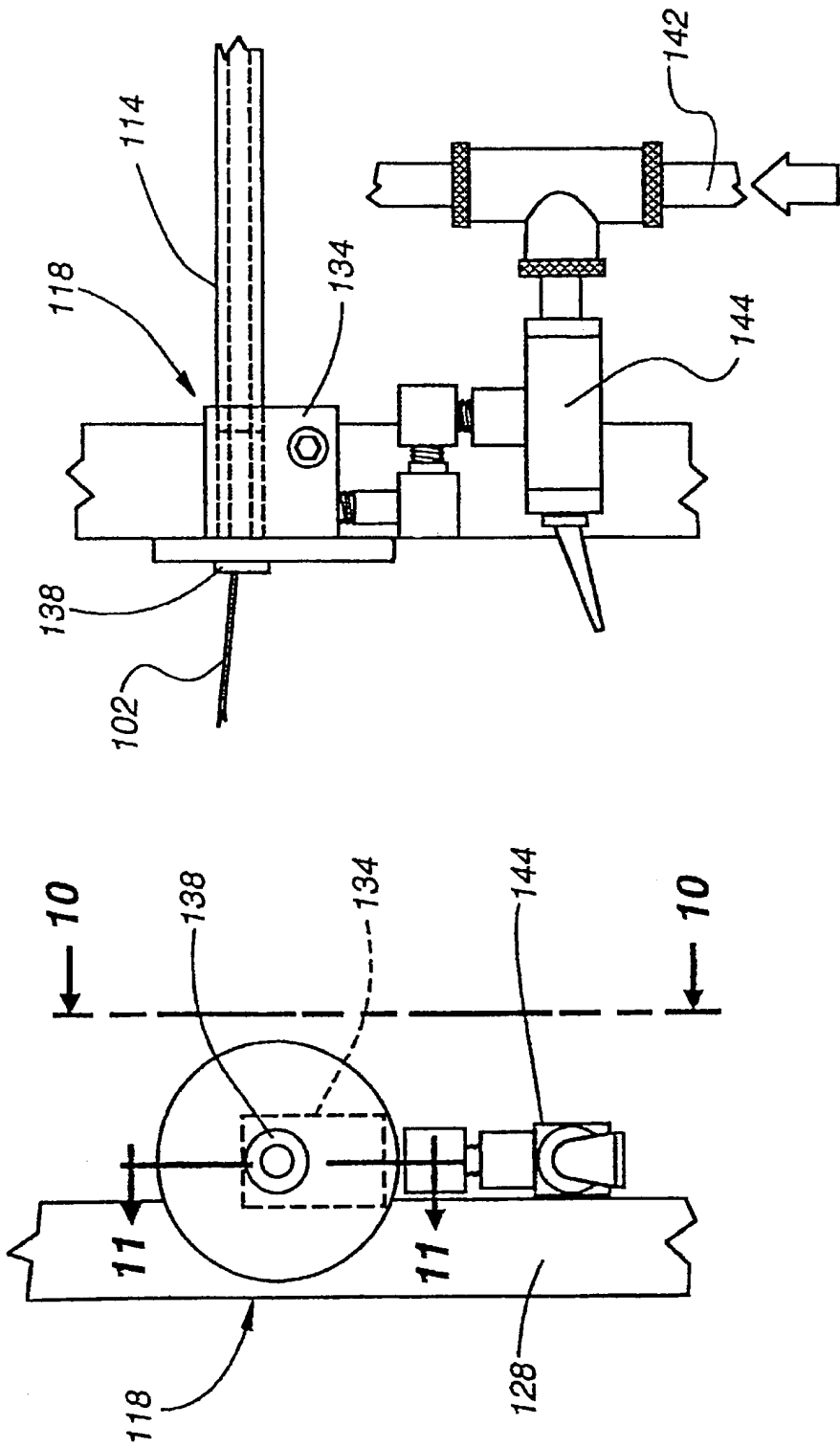


Fig. 10

Fig. 9

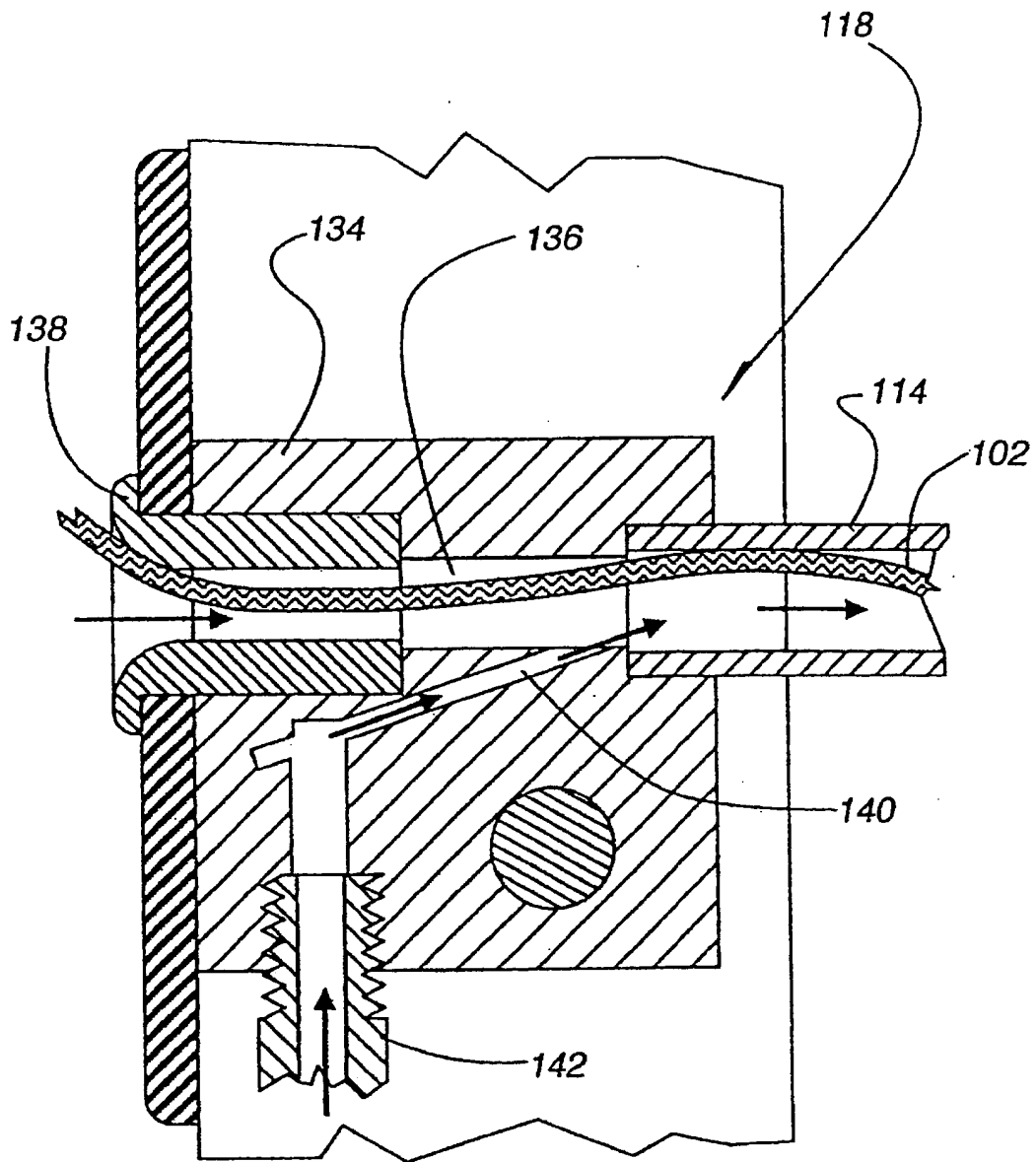


Fig. 11

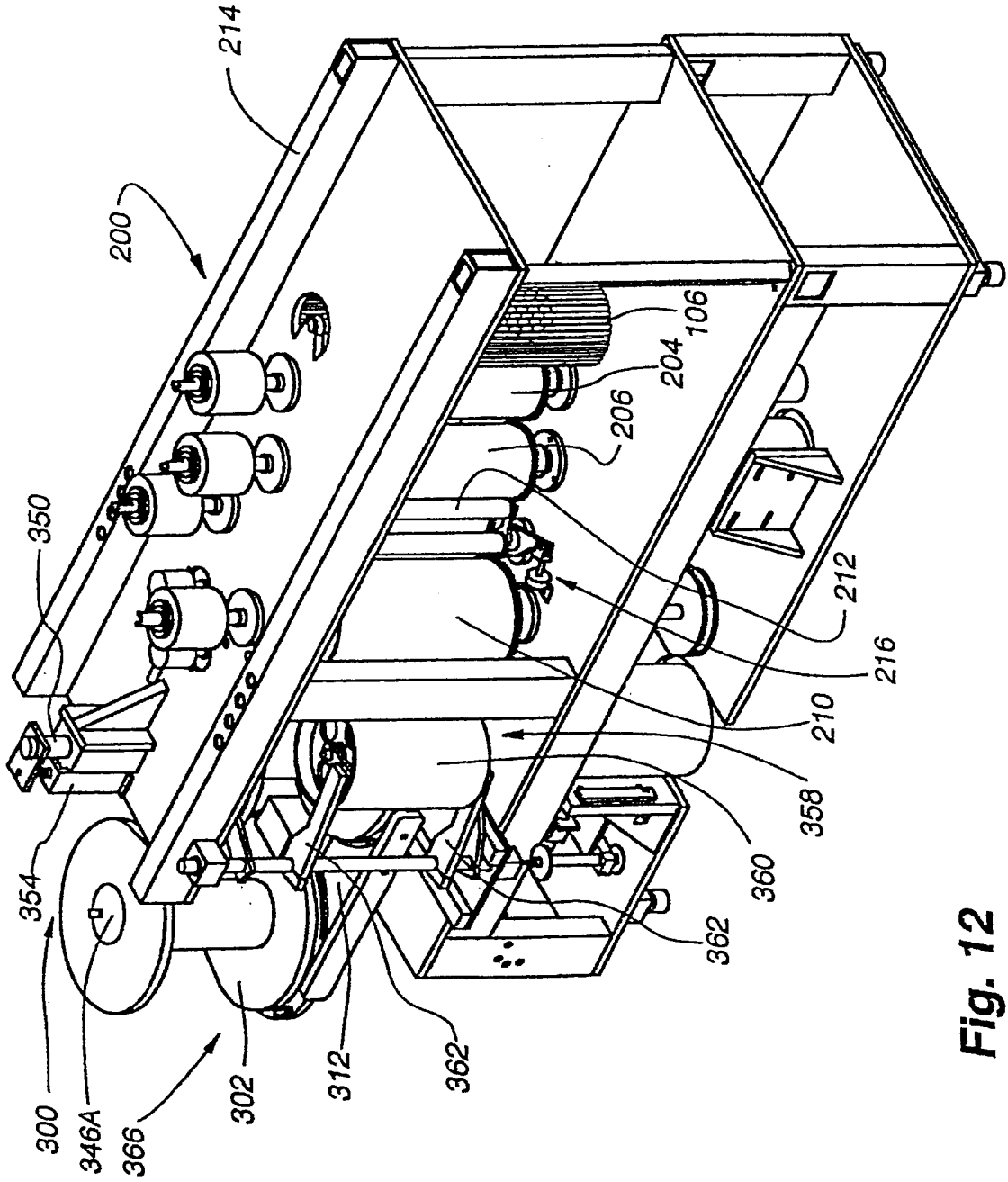
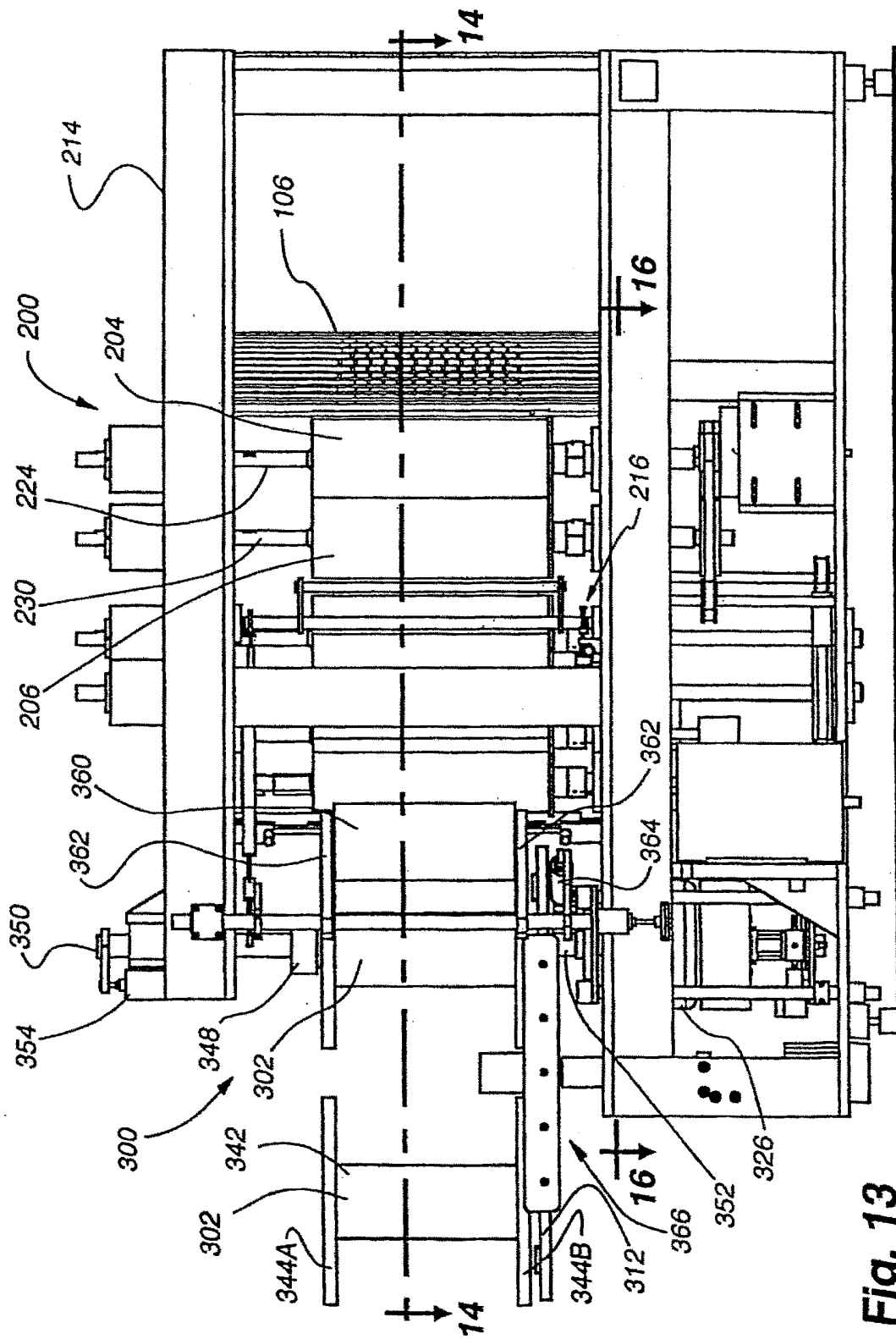


Fig. 12



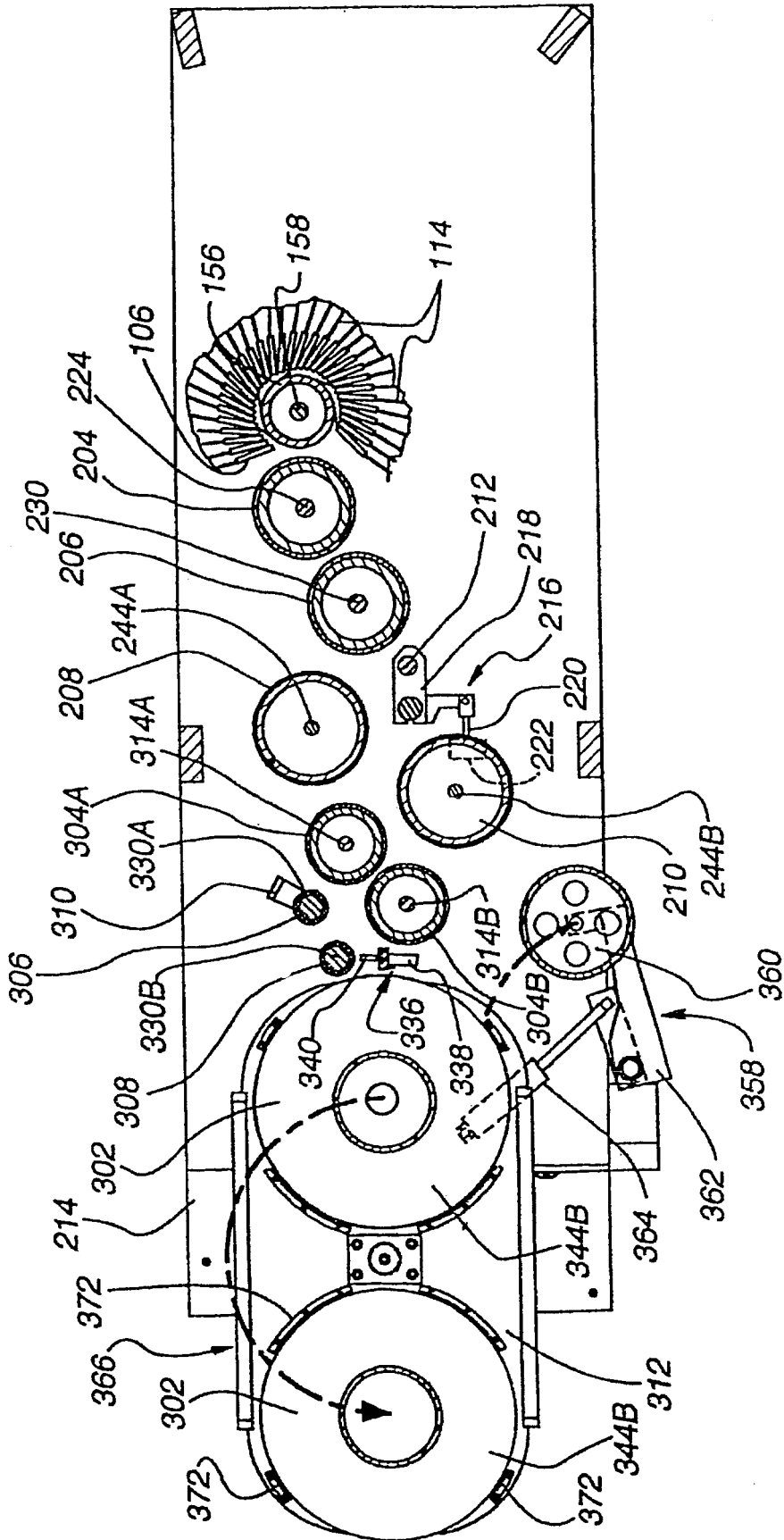


Fig. 14

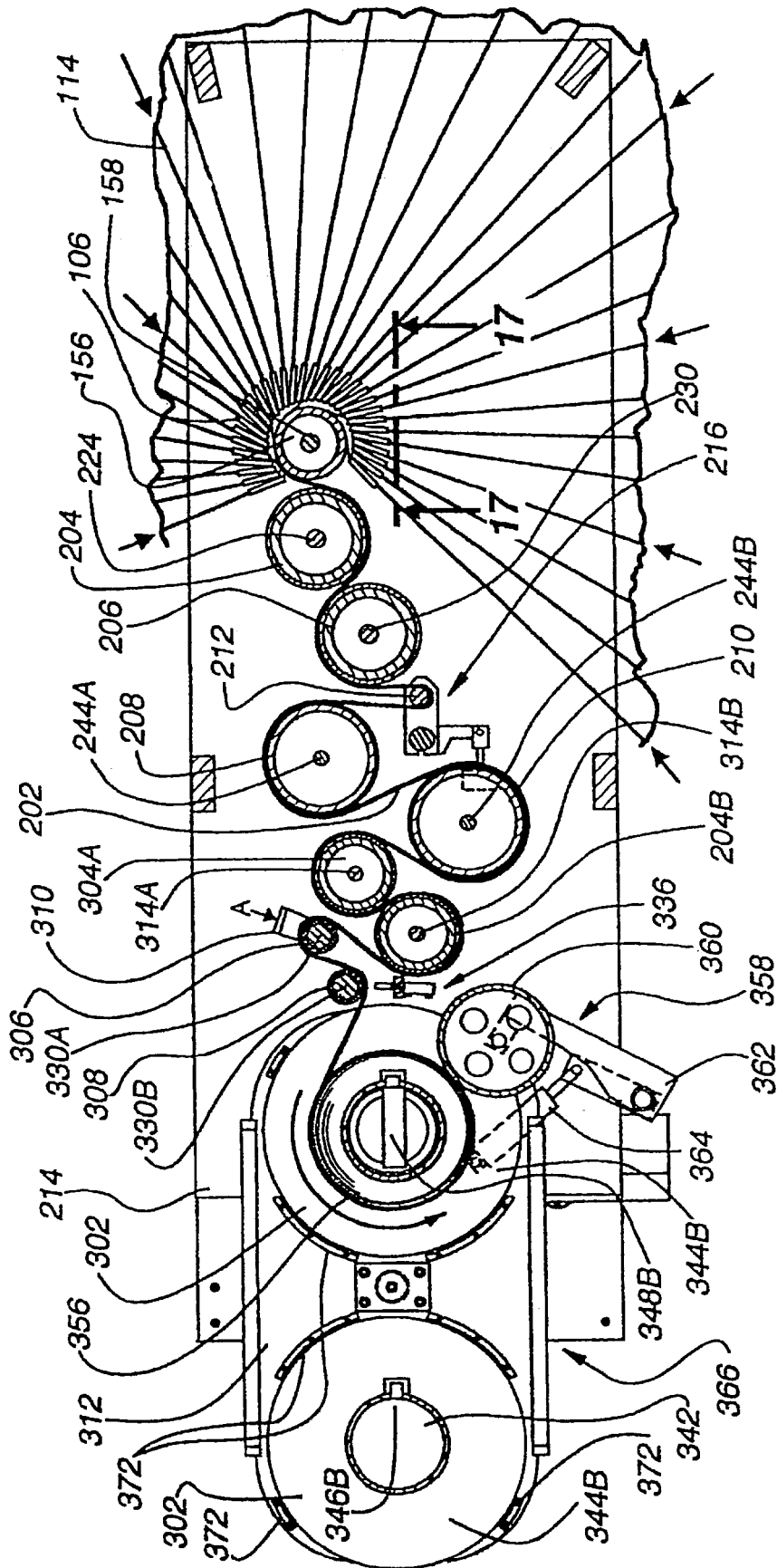


Fig. 15

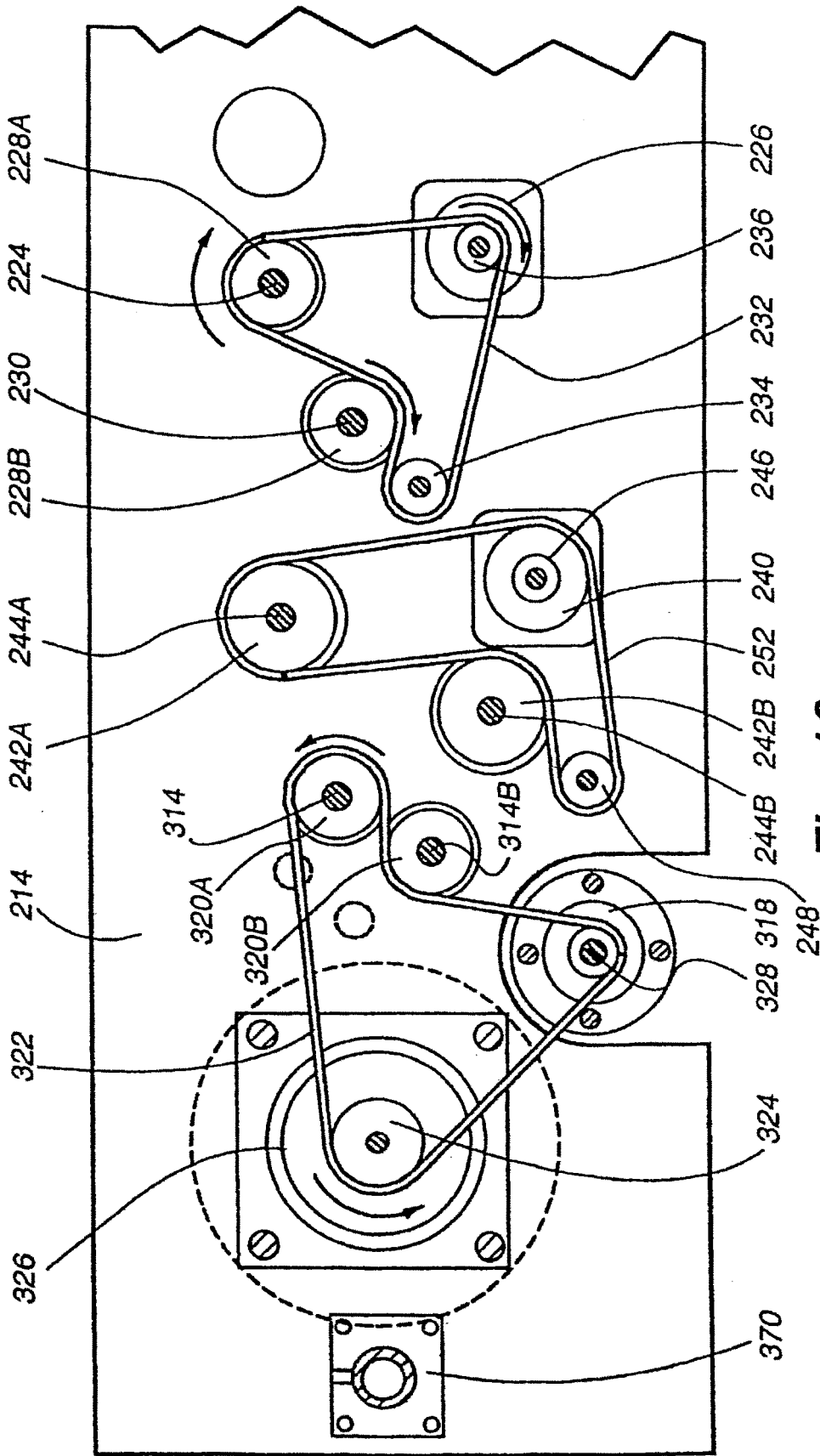


Fig. 16

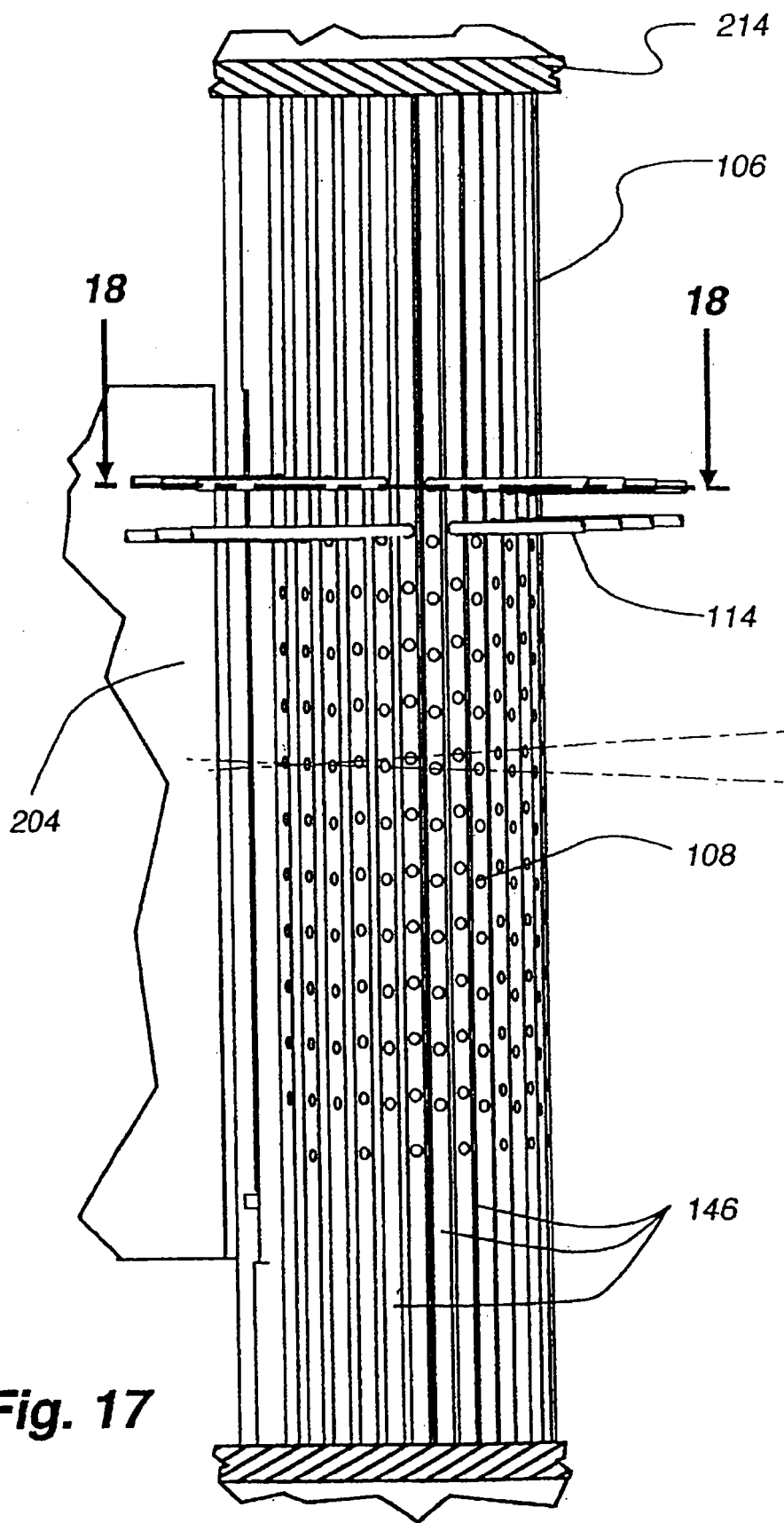


Fig. 17

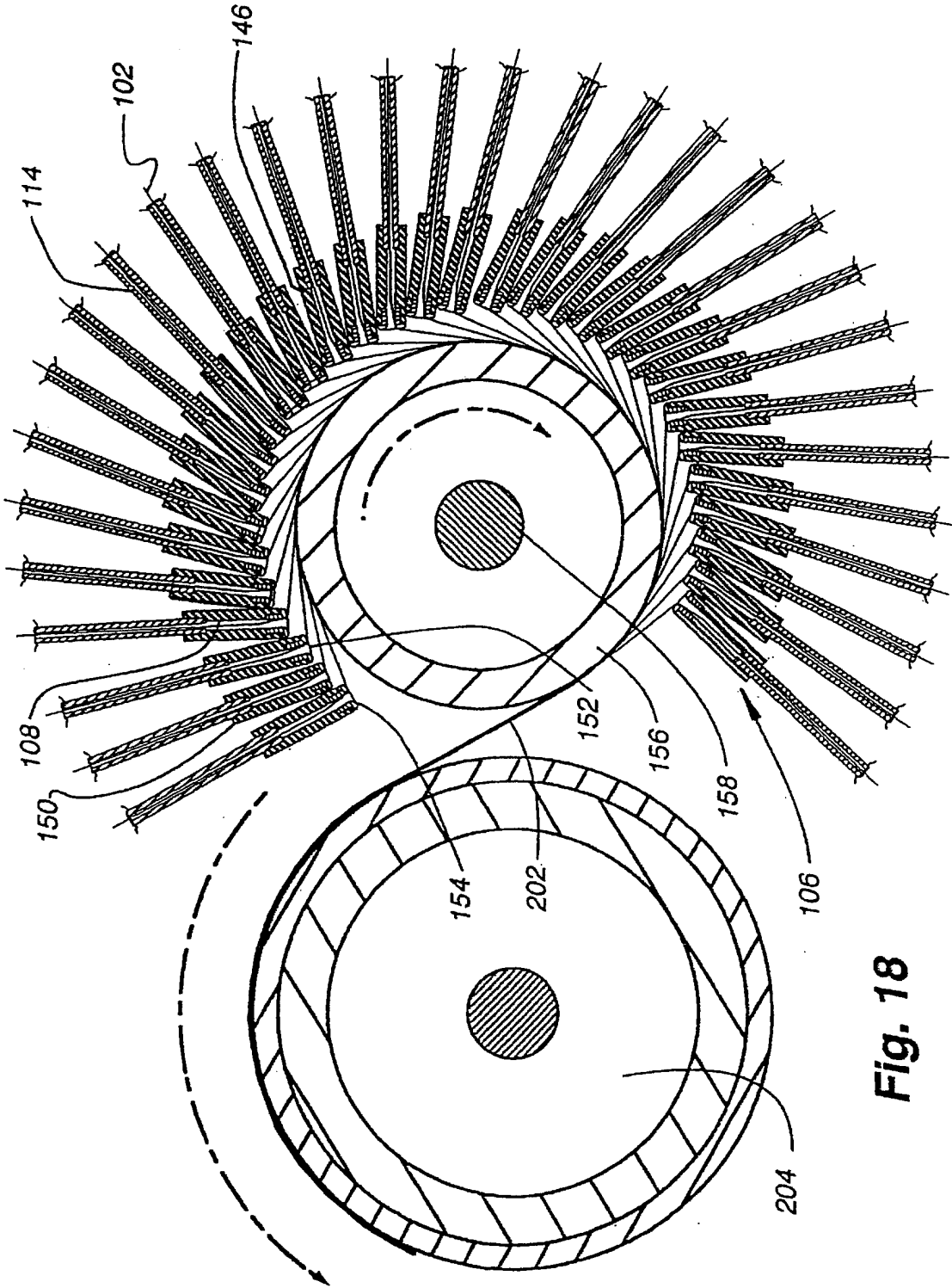


Fig. 18

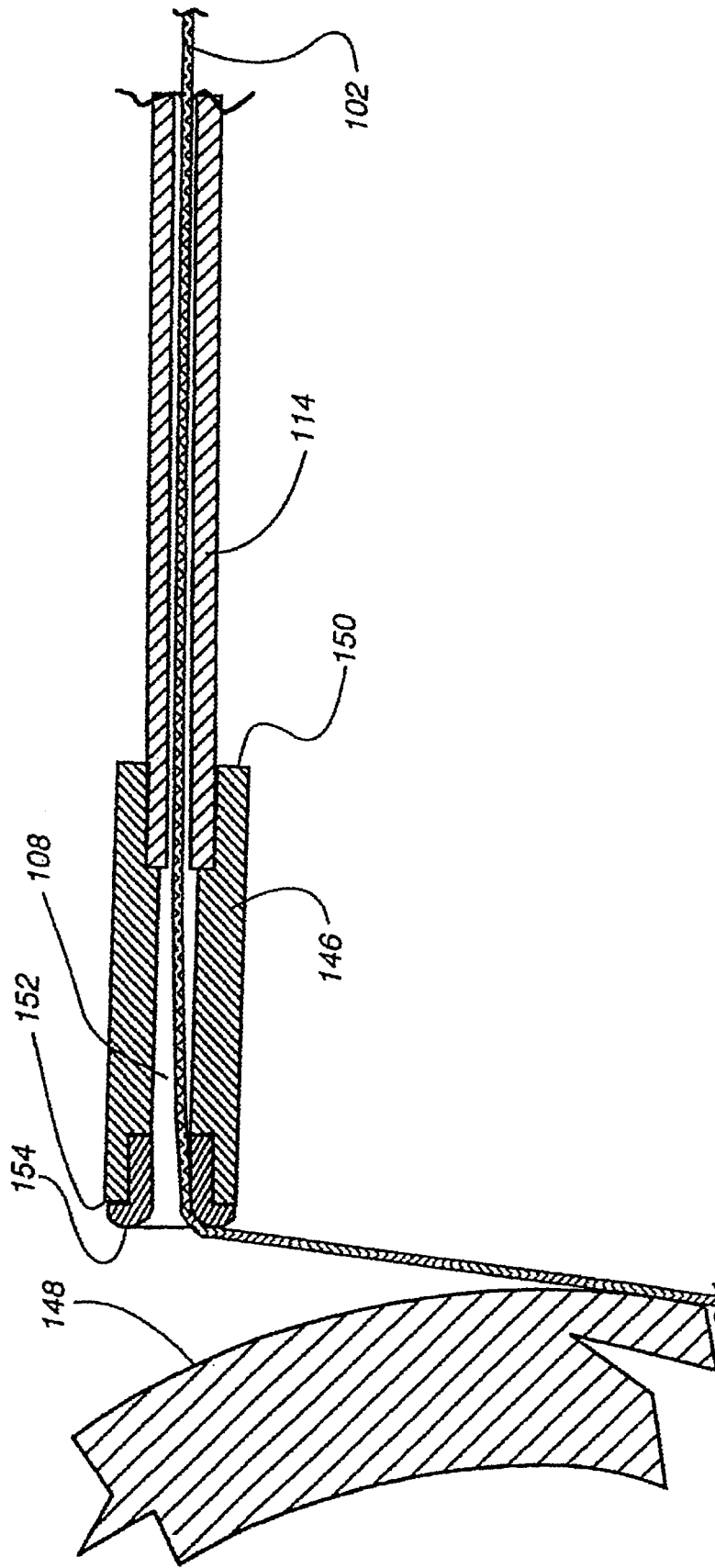


Fig. 19

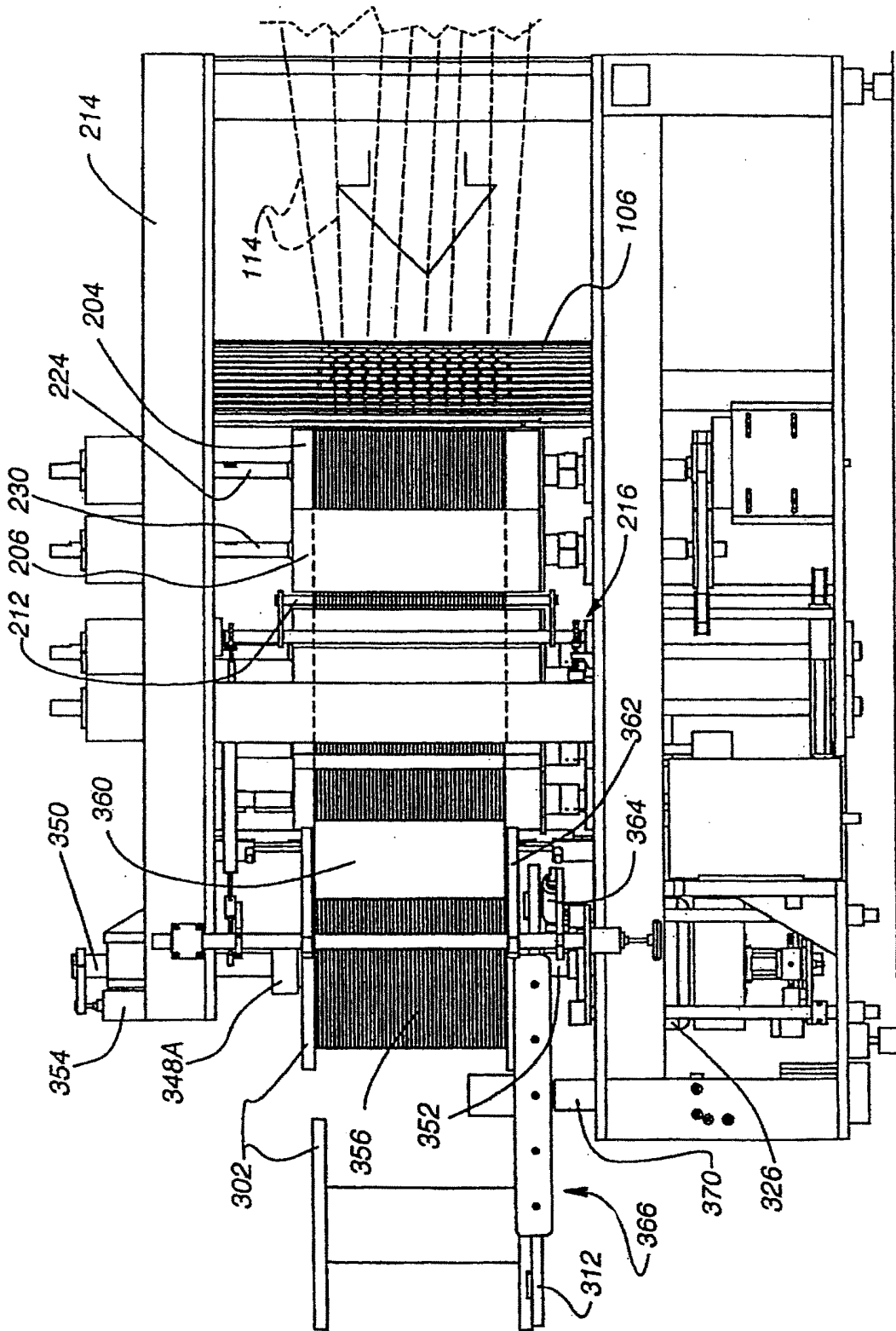


Fig. 20

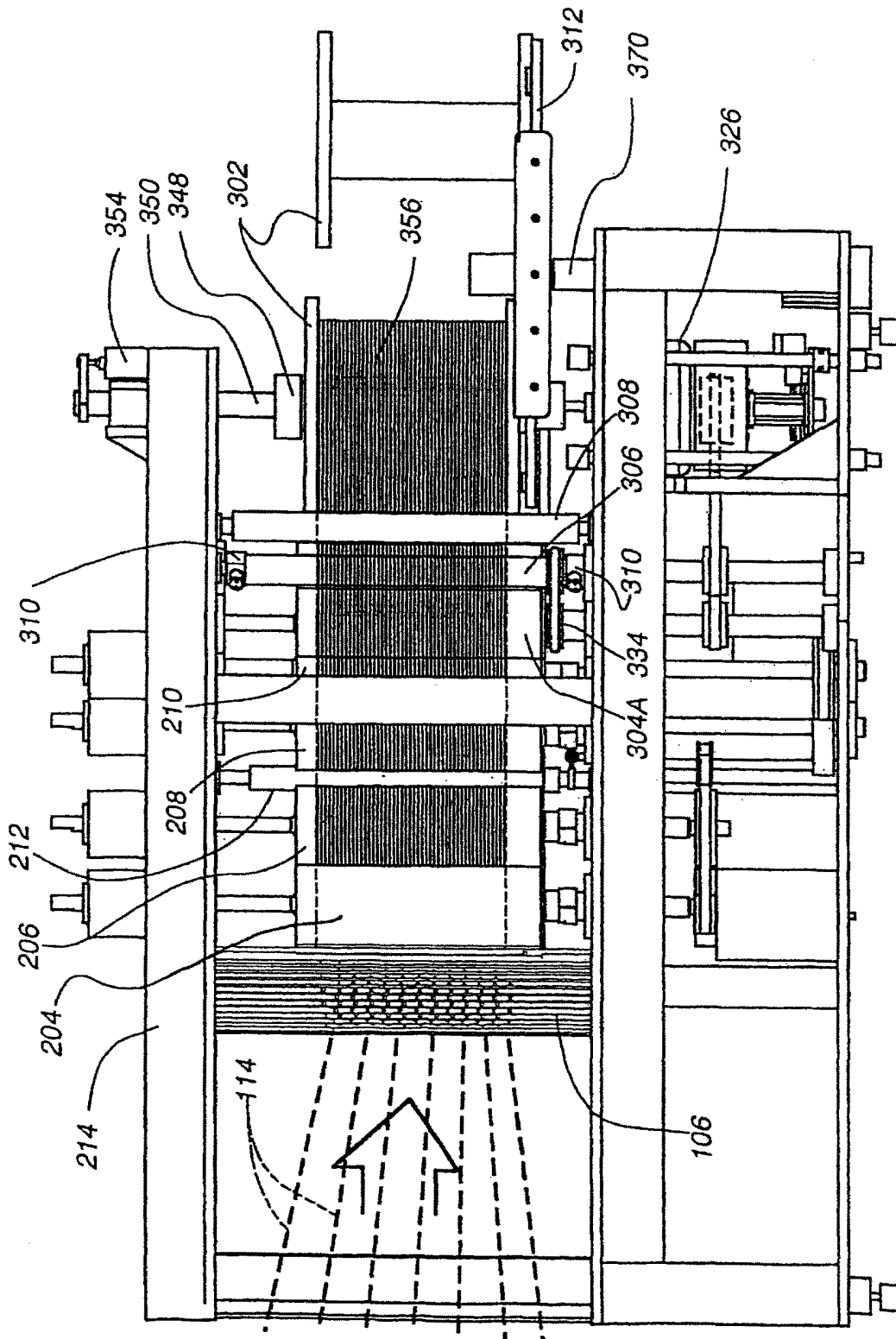


Fig. 21

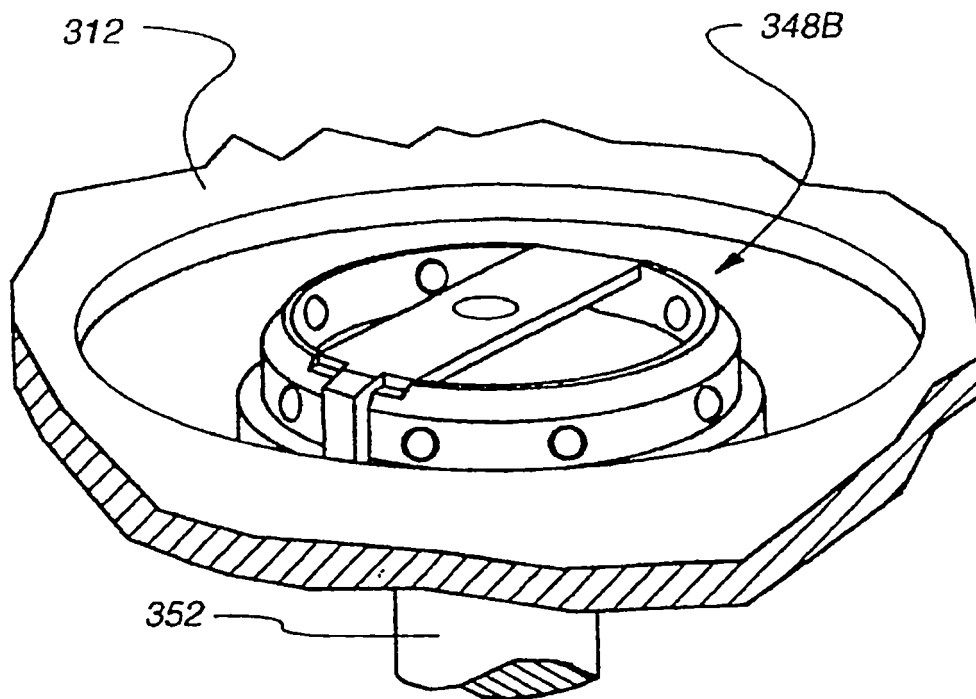
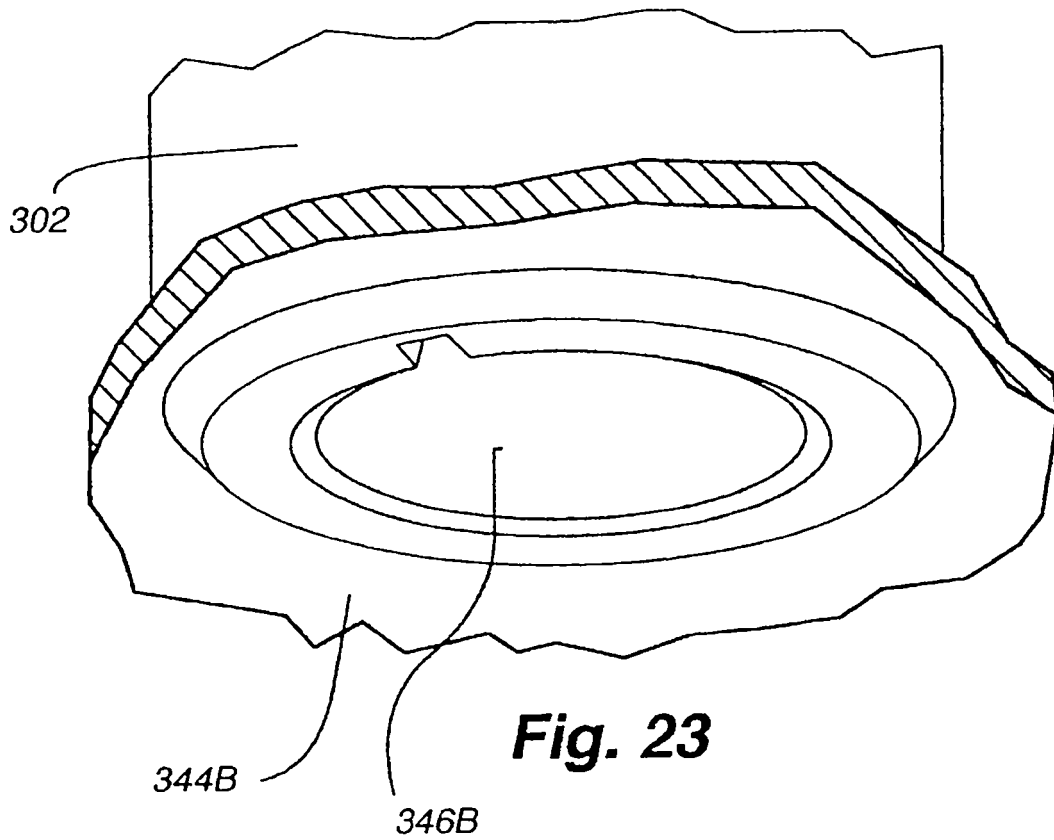


Fig. 24