

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 354**

51 Int. Cl.:

**B65H 19/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.10.2010 PCT/US2010/054037**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2011 WO11056540**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.10.2010 E 10776864 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 2493796**

54 Título: **Métodos, sistemas y productos que implican productos de hojas**

30 Prioridad:

**28.10.2009 US 607195**

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

**26.09.2018**

73 Titular/es:

**GPCP IP HOLDINGS LLC (100.0%)  
133 Peachtree Street, N.E.  
Atlanta, Georgia 30303, US**

72 Inventor/es:

**HAQUE, EHTESHAMUL;  
HSU, CHIEHLUNG JAY;  
KNUDSEN, DAVID L. B.;  
KOKKO, BRUCE J. y  
MATTHEEUSSEN, STEVEN B.**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 683 354 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

Métodos, sistemas y productos que implican productos de hojas

### 5 Antecedentes de la invención

La presente divulgación se refiere generalmente a métodos y sistemas para fabricar productos de hojas.

10 Productos de hojas tales como, por ejemplo, hojas absorbentes se empaquetan a menudo en rollos enrollados de manera compacta. Enrollar de manera compacta el producto de hojas permite colocar producto de hojas adicional en un rollo con un diámetro exterior deseado. El rollo se instala a menudo en un dispensador que tiene husillos que se enganchan en un hueco en el centro del rollo. En algunos procesos de fabricación, el hueco puede llegar a verse obstruido o deformado de manera no deseada.

15 Se desea un método y sistema eficaz y eficiente para fabricar rollos enrollados de manera compacta de producto de hojas que puedan usarse fácilmente en un dispensador.

20 En el documento WO 2005/005295 A1 se da a conocer una situación en la que un elemento cilíndrico se inserta en un núcleo de un rollo para retirar una parte de la parte interior del rollo que puede desenrollarse cuando se empieza desde el lado interno. Además, se dan a conocer rollos de papel en los documentos US 3 610 545 A, WO 02/40387 A1, DE 10 2008 053673 A1, DE 39 11 250 C1, US 4 184 648 A, EP 0 842 881 A2, WO 99/42393 A1, JP 10 001241 A, US 2009/010748 A1, JP 6 191699 A, JP 2000 177894 A y JP 9 124193 A.

### 25 Breve descripción de la invención

25 Con el fin de resolver los problemas mencionados anteriormente, se proporciona en la presente invención un método para formar un rollo de producto de hojas tubular. El método tiene las características según se definen en la reivindicación 1. Se definen realizaciones adicionales preferidas del método en las reivindicaciones dependientes 2 a 9. Además, se proporciona un sistema para formar un rollo de producto de hojas tubular definido en la reivindicación 30 10. Se definen realizaciones adicionales preferidas en las reivindicaciones dependientes 11 a 17.

Estas y otras ventajas y características se entenderán más fácilmente a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención que se proporciona en relación con los dibujos adjuntos.

### 35 Breve descripción de los dibujos

Con referencia a los dibujos a modo de ejemplo en los que elementos similares se numeran de manera similar en las figuras adjuntas:

40 la figura 1 ilustra una vista en perspectiva de una realización a modo de ejemplo de un rollo de producto de hojas según una realización de la invención.

45 la figura 2A ilustra una vista lateral que deja ver parcialmente el interior de una realización a modo de ejemplo de una parte de un sistema para volver a formar el rollo de la figura 1.

la figura 2B ilustra el funcionamiento del sistema de la figura 2A.

las figuras 2C y 2D ilustran realizaciones alternativas de un rollo de producto de hojas.

50 la figura 3 ilustra una realización alternativa de una parte de un sistema.

las figuras 4A-4L ilustran realizaciones de herramientas alternativas.

55 la figura 5 ilustra el funcionamiento de una realización a modo de ejemplo alternativa de un mandril.

las figuras 6A y 6B ilustran otra realización a modo de ejemplo alternativa de un rollo de producto de hojas.

la figura 6C ilustra otra realización a modo de ejemplo alternativa de un rollo de producto de hojas.

60 las figuras 7 y 8 ilustran una realización a modo de ejemplo alternativa de un aparato y método de retirada de rollo y núcleo.

las figuras 9A y 9B ilustran un método y conjunto a modo de ejemplo.

65 la figura 10 ilustra una realización a modo de ejemplo de un sistema.

la figura 11 ilustra una vista en perspectiva que deja ver parcialmente el interior de una parte del sistema de la figura 10.

la figura 12 ilustra una vista lateral que deja ver parcialmente el interior de una parte del sistema de la figura 10.

5

**Descripción detallada de la invención**

Se proporcionan realizaciones de sistemas y métodos para fabricar productos de hojas.

10 Con respecto a esto, el término “productos de hojas” tal como se usa en el presente documento incluye hojas de papel o tela natural y/o sintética. Los productos de hojas pueden incluir artículos tanto tejidos como no tejidos. Hay una amplia variedad de procesos de no tejido y pueden producirse o bien por la deposición por vía húmeda o bien por la deposición por vía seca. Algunos ejemplos incluyen productos de hojas cohesionados por chorro de agua (en ocasiones, consolidados por chorro de agua), DRC (doble acresponamiento repetido), depositados por aire, de filamento continuo, cardados, de toalla de papel y de fundición con soplo de aire. Además, los productos de hojas  
 15 pueden contener materiales celulósicos fibrosos que pueden derivarse de fuentes naturales, tales como fibras de pulpa de madera, así como otro material fibroso caracterizado porque tiene grupos hidroxilo unidos al esqueleto polimérico. Estos incluyen fibras de vidrio y fibras sintéticas modificadas con grupos hidroxilo. Ejemplos de productos de hojas incluyen, pero no se limitan a, toallitas, servilletas, pañuelos, rollos, toallas u otros productos fibrosos, peliculares, poliméricos o filamentosos.  
 20

En general los productos de hojas son finos en comparación con su longitud y anchura y presentan una configuración plana relativamente aplanada y son flexibles para permitir el plegado, el enrollamiento, el apilamiento y similares. El producto de hojas puede tener perforaciones que se extienden en líneas a lo largo de su anchura para  
 25 separar hojas individuales y facilitar la separación o rasgadura de hojas individuales del rollo a intervalos discretos. Las hojas individuales pueden dimensionarse según se desee para adecuarse a los numerosos usos de los productos de hojas. Por ejemplo, pueden formarse líneas de perforación cada 13 pulgadas para definir una hoja de tamaño universal. Pueden proporcionarse múltiples líneas de perforación para permitir al usuario seleccionar el tamaño de hojas en función de la necesidad particular. También pueden dispensarse productos de hojas no perforados con una longitud que puede determinarse mediante un acoplamiento mecánico, o definirse en un dispositivo electrónico. Las hojas no perforadas pueden separarse de un rollo de productos de hojas mediante un dispositivo de rasgado.  
 30

La figura 1 ilustra una vista en perspectiva de una realización a modo de ejemplo de un rollo 102 de producto de  
 35 hojas (rollo). El rollo 102 tiene un diámetro 101 exterior. Un hueco 104 se define por el rollo 102 y tiene un diámetro 103 de hueco. Un método a modo de ejemplo para fabricar el rollo 102 consiste en enrollar el producto de hojas alrededor de un husillo (no mostrado) para formar un rollo tubular largo. Cuando se ha enrollado una sola vuelta o varias vueltas alrededor del husillo, el producto de hojas se humecta con un líquido tal como, por ejemplo, agua o un adhesivo. Las capas de producto de hojas en el centro del rollo absorben el líquido y se ablandan por el mismo,  
 40 dando como resultado una parte 106 húmeda que rodea el hueco 104. La parte 106 húmeda permite retirar fácilmente el husillo sin deformar el rollo 102. Una vez que se ha retirado el husillo, puede usarse una sierra u otro dispositivo de corte para cortar el rollo largo para obtener una pluralidad de rollos 102. En uso, los rollos 102 se colocan a menudo en husillos de dispensador que están dispuestos en el hueco 104. Sin embargo, el proceso de cortar el rollo 102 para obtener rollos más pequeños puede hacer que el hueco 104 se hunda de manera no deseada; provocando dificultades para colocar el rollo 102 en los husillos de dispensador.  
 45

La figura 2A ilustra una vista lateral que deja ver parcialmente el interior de una realización a modo de ejemplo de una parte de un sistema para volver a formar el hueco 104 (figura 1) del rollo 102 que tiene un eje de rotación 201. El sistema incluye mandriles 202. Los mandriles 202 tienen un diámetro exterior similar al diámetro 103 de hueco deseado (figura 1), y pueden fabricarse de metal u otro material adecuado. Los mandriles 202 ilustrados tienen una forma cilíndrica, y en la realización ilustrada tienen extremos distales curvados. Otras realizaciones pueden incluir extremos distales puntiagudos o conformados de otro modo adecuado que se describen a continuación. La figura 2B ilustra el funcionamiento del sistema. En funcionamiento, los mandriles 202 se insertan en el hueco 104 desde extremos opuestos del hueco 104 a lo largo del eje 201 rotacional (figura 2A) del rollo 102. En la realización  
 50 ilustrada, los mandriles 202 incluyen regiones 204 calentadas. Las regiones 204 calentadas pueden calentarse mediante, por ejemplo, un calentador electrorresistivo, y controlarse en un bucle con realimentación desde un termopar. Los mandriles 202 se hacen rotar alrededor de sus ejes longitudinales respectivos coaxialmente con el eje 201 rotacional (de la figura 2A). La presión de los mandriles 202 insertados, la rotación de los mandriles 202 y el calor de las regiones 204 calentadas pueden retirar al menos parte de la humedad de la parte 106 húmeda, provocando que la parte 106 húmeda se seque, se endurezca y forme una parte de núcleo semirrígida o rígida más lisa en el hueco 104 que tiene un diámetro 103 de hueco deseado (figura 1). El mandril 202 puede tener un diámetro exterior que es mayor que el diámetro 103 de hueco deseado de tal manera que la reducción del diámetro 103 de hueco después de la retirada del mandril 202 da como resultado el diámetro 103 de hueco deseado.  
 60

65 En una realización alternativa de un método, el mandril 202 puede tener aberturas cuya función es emitir un fluido tal como, por ejemplo, agua, una mezcla de adhesivo u otro tipo de fluido tal como un polietilenglicol (PEG) de alto peso

molecular. El fluido puede inyectarse en la parte 106 húmeda cuando el mandril 202 se inserta en el hueco 104. El fluido puede calentarse antes de la inyección. El mandril 202 puede retirarse, y el líquido puede enfriarse y endurecerse dando como resultado un compuesto de producto de hojas y adhesivo o PEG solidificado que resiste al telescopado durante la retirada del rollo 102 del mandril 202.

5 La figura 2C ilustra una realización a modo de ejemplo del rollo 102 resultante después del proceso descrito anteriormente. Una parte 206 de núcleo semirrígida o rígida resultante permite que el rollo 102 rote con más eficacia cuando se coloca en un dispensador y mantiene el diámetro deseado del rollo 102.

10 La figura 2D, con referencia a la figura 2B, ilustra una realización a modo de ejemplo alternativa de un rollo 208. El rollo 208 es similar al rollo 102 descrito anteriormente, sin embargo antes de la inserción del mandril 202, el rollo 208 se humecta en partes del hueco 104 dando como resultado dos partes 205 de núcleo endurecidas tal como se muestra.

15 El método descrito anteriormente da como resultado que la parte 205 de núcleo endurecida comprenda el material de producto de hojas secado. En una realización alternativa, la parte 106 húmeda puede humectarse con un líquido alternativo tal como una mezcla de adhesivo diluida que incluye, por ejemplo, glicol de celulosa. Por tanto, una parte de núcleo secada resultante del método descrito anteriormente comprende el producto de tejido y el adhesivo secado impregnado. También pueden usarse otros líquidos que tienen otras características en un proceso similar.

20 La realización ilustrada incluye los mandriles 202 que tienen regiones 204 calentadas. Otras realizaciones pueden incluir mandriles 202 que se calientan de modo uniforme. Los mandriles 202 calentados de modo uniforme pueden endurecer y formar la parte 205 de núcleo en el hueco 104 con eficacia sin hacer rotar los mandriles 202.

25 La figura 3 ilustra una realización a modo de ejemplo alternativa de un sistema similar. En la realización ilustrada, un único mandril 202 se inserta en el hueco 104 y se hace rotar para formar la parte 206 de núcleo en el hueco 104.

Las figuras 4A-4L ilustran varias realizaciones de mandril alternativas que funcionan de manera similar al mandril 202 (figura 2A) descrito anteriormente. Con referencia a la figura 4A, se muestra un mandril 402 que tiene la región 204 calentada y una parte 403 de chaflán. La parte 403 de chaflán y una parte 405 de cuerpo cilíndrico definen un ángulo ( $\theta$ ). En el ejemplo ilustrado, el ángulo ( $\theta$ ) es de 45 grados, sin embargo puede usarse cualquier ángulo apropiado alternativo. Con referencia a la figura 4B, se ilustra un mandril 404 que tiene una parte 407 curvada que tiene un radio ( $r$ ). Con referencia a la figura 4C, se muestra un mandril 406 que tiene una extremidad 409 distal puntiaguda. Las figuras 4D y 4E ilustran una vista lateral y desde abajo, respectivamente, de un mandril 408 que tiene partes 411 de aleta. La figura 4F ilustra un mandril 410 que tiene múltiples ángulos achaflanados incluyendo los ángulos (x), (y) y (z). Las figuras 4G y 4H ilustran una vista lateral y desde abajo, respectivamente, de un mandril 412 que tiene una pluralidad de partes 413 de nervadura. La realización ilustrada incluye el mandril 412 que tiene seis partes 413 de nervadura, sin embargo otras realizaciones pueden incluir cualquier número de partes 413 de nervadura. Las figuras 4I y 4J ilustran una vista lateral y desde abajo, respectivamente, de mandriles 414. El mandril 414 incluye un extremo 415 distal conformado cónicamente excéntrico que tiene una parte 417 puntiaguda que está desviada con respecto a un eje 427 lineal del mandril 414. El extremo 415 distal incluye una parte 419 plana. En funcionamiento, los mandriles 414 pueden insertarse en el hueco 104 (de la figura 1) y solaparse parcialmente. La parte 417 puntiaguda desviada puede además facilitar la inserción de los mandriles 414 en huecos 104 que están parcialmente deformados o desviados con respecto al eje 201 rotacional del rollo 102 (figura 2A). La figura 4K ilustra una vista lateral de un mandril 416. El mandril 416 incluye una pluralidad de aberturas 421. La figura 4L ilustra una vista lateral que deja ver parcialmente el interior del mandril 416. El mandril 416 incluye una cavidad 423 interior que se comunica con las aberturas 421. El mandril 416 tiene la función de recibir un fluido 425 a presión que se emite desde las aberturas 421. El mandril 416 puede incluir cualquier número de aberturas dispuestas en una variedad de posiciones en el mandril 416.

50 La figura 5 ilustra la realización a modo de ejemplo alternativa del mandril 202. En la realización ilustrada, el mandril 202 se inserta en el rollo 102 de manera similar a como se describió anteriormente. El mandril 202 tiene una parte 501 ensanchada que forma una muesca en el rollo 102. La rotación y el calor del mandril 202 endurecen las capas húmedas del rollo para formar una parte de núcleo y la muesca.

55 Las figuras 6A y 6B ilustran una realización a modo de ejemplo de un rollo 602 resultante de insertar el mandril 202 ensanchado descrito anteriormente en la figura 5. La figura 6A ilustra una vista en perspectiva del rollo 602 de ejemplo que tiene una parte 603 de muesca. La figura 6B ilustra una vista lateral que deja ver parcialmente el interior del rollo 602 que tiene partes 603 de muesca y parte 605 de núcleo representadas por la región sombreada. La parte 605 de núcleo se ha endurecido y secado por el mandril 202. Las partes 603 de muesca facilitan la inserción de un husillo de dispensador (no mostrado) por un usuario y pueden mejorar el ajuste del rollo 602 en un dispensador.

60 La figura 6C ilustra una realización a modo de ejemplo alternativa de un rollo 604. El rollo 604 es similar al rollo 602 descrito anteriormente, sin embargo antes de la inserción del mandril 202 (figura 5), la humectación del rollo 604 no es uniforme en toda la sección transversal del hueco 104 (figura 3) dando como resultado dos partes 605 de núcleo endurecidas tal como se muestra.

Las figuras 7 y 8 ilustran una realización a modo de ejemplo alternativa de un rollo 702 y mandril 703. Con referencia a la figura 7, el rollo 702 tiene un núcleo 704 retirable. El núcleo 704 retirable puede estar formado de, por ejemplo, capas enrolladas de material de producto de hojas, y puede tener, por ejemplo, una forma cilíndrica que tiene extremos distales circulares y una superficie exterior longitudinal cilíndrica. El rollo 702 se forma en capas enrolladas alrededor del núcleo 704 retirable. El núcleo 704 retirable puede retirarse parcial o totalmente del rollo 702 usando el mandril 703. En la realización ilustrada, el mandril 703 es cilíndrico y tiene un extremo distal plano. Por ejemplo, el mandril 703 puede engancharse en un extremo distal del núcleo 704 retirable y empujar de manera deslizante una parte del núcleo 704 retirable fuera del rollo 702 para descubrir una parte de la superficie exterior longitudinal del núcleo 704 retirable. El núcleo 704 retirable puede retirarse entonces agarrando la parte al descubierto del núcleo 704 retirable y retirando de manera deslizante el núcleo 704 retirable usando un proceso automatizado, o manualmente por un usuario. En una realización a modo de ejemplo alternativa, el mandril 703 puede empujar de manera deslizante todo el núcleo 704 retirable desde el rollo 702. Con respecto a esto, puede que el mandril 703 no incluya, en algunas realizaciones, regiones 204 calentadas (figura 2B), y puede que no rote. La figura 8 ilustra la inserción del mandril 703 en el rollo 702.

En fabricación, el calibre (grosor) del producto de hojas puede variar, dando como resultado rollos 702 que tienen diámetros 101 exteriores diferentes (figura 1). Resulta deseable insertar los mandriles 703 a lo largo del eje 201 rotacional (figura 2A) del rollo 702, dado que insertar el mandril 703 desviado con respecto al eje 201 rotacional puede impulsar el mandril 703 hacia el interior del producto de hojas enrollado de manera compacta del rollo 702 y dañar el mandril 703 o la maquinaria conectada.

Las figuras 9A y 9B ilustran un método y conjunto 900 a modo de ejemplo que alinea el acceso 201 rotacional de rollos 102 que tienen una variedad de diámetros 101 exteriores (figura 1) con los mandriles 202 (figura 2A) o cualquier otra herramienta apropiada tal como, por ejemplo, un dispositivo de taladrado o perforación, un dispositivo de corte de tapones o un dispositivo neumático o hidráulico. Con referencia a la figura 9A, el rollo 102 se coloca entre una pluralidad de garras 902 dispuestas radialmente alrededor del centro del conjunto 900 en una parte 904 de base. En la realización ilustrada, las garras 902 se distancian con 120 grados de separación alrededor del centro de la parte 904 de base. Cada garra 902 tiene una superficie curvada que está en contacto con la superficie exterior del rollo 102. La superficie curvada de la garra 902 se conecta a un acoplamiento mecánico que mueve las garras 902. Con referencia a la figura 9B, en funcionamiento, las garras 902 se mueven de manera deslizante hacia el centro del conjunto 900. Las garras 902 posicionan el acceso 201 rotacional del rollo 102 en el punto de referencia central del conjunto 900. Los mandriles 202 (de la figura 2A) se posicionan en línea con el centro del conjunto 900. Las garras 902 ejercen una presión radialmente hacia dentro sobre el diámetro 101 exterior (figura 1) del rollo 102 que sujeta el rollo 102 y permite que los mandriles 202 se inserten en el hueco 104 (figura 1) linealmente a lo largo del eje 201 rotacional del rollo 102 para formar la parte de núcleo en el hueco 104.

La figura 10 ilustra una realización a modo de ejemplo de un sistema 1000 que incorpora varias de las características descritas anteriormente para fabricar con eficacia los rollos 102. Con respecto a esto, el sistema 1000 incluye una parte 1002 de alimentación de entrada que puede incluir, por ejemplo, una canaleta, rampa, transportador, conjunto de rodillos o cualquier otro tipo de dispositivo similar. La parte 1002 de alimentación de entrada guía los rollos 102 hasta una guía 1004 que coloca los rollos individuales sobre el conjunto 900. Tal como se ha descrito anteriormente, las garras 902 del conjunto 900 centran y sujetan el rollo 102 sobre el centro del conjunto 900. En la realización ilustrada, el conjunto 900 incluye un orificio 1008 en el centro de la parte 904 de base que permite que una herramienta, tal como, por ejemplo, el mandril 202 (la figura 2A) se extienda al interior del rollo 102 desde debajo del conjunto 900. El sistema 1000 incluye una pluralidad de los conjuntos 900 unidos a una parte 1010 divisora que rota sobre un eje central. La rotación de la parte 1010 divisora permite que una pluralidad de rollos 102 se procese con eficacia. Los rollos 102 se procesan a medida que la parte 1010 divisora rota. Cuando el rollo 102 se aproxima a una guía 1012, las garras 902 liberan el rollo 102, y la guía 1012 empuja el rollo 102 sobre una parte 1014 de alimentación de salida que puede ser similar a la parte 1002 de alimentación de entrada descrita anteriormente.

La figura 11 ilustra una vista en perspectiva que deja ver parcialmente el interior de una parte del sistema 1000. La realización ilustrada incluye partes 1105 de actuador de garra que se conectan a las garras 902 del conjunto 900. El sistema 1000 incluye una primera parte 1104 de actuador estacionaria dispuesta debajo de la parte 1010 divisora. El mandril 202 u otro tipo de herramienta se conecta a un rodillo 1103. En funcionamiento, el acoplamiento de rodillo 1103 sigue la trayectoria inclinada de la primera parte 1104 de actuador a medida que la parte 1010 divisora y el rodillo 1103 rotan en relación con la primera parte 1104 de actuador. La trayectoria inclinada de la primera parte 1104 de actuador mueve el mandril 202 linealmente hacia dentro y hacia fuera del rollo 102. El mandril 202 puede conectarse a un resorte 1106 u otra fuerza o dispositivo actuador, tal como, por ejemplo, un dispositivo neumático o eléctrico que ejerce una fuerza de expansión sobre el mandril 202 y el conjunto 900 en dirección de la primera parte 1104 de actuador. El resorte 1106 ayuda a mantener el contacto entre el rodillo 1103 y la primera parte 1104 de actuador. Un acoplamiento de engranajes que incluye un engranaje 1110 conectado al mandril 202 y un engranaje 1108 puede usarse para hacer rotar el mandril 202 alrededor del eje lineal del mandril. El engranaje 1108 puede estar conectado a la parte 1010 divisora u otro elemento motriz.

La figura 12 ilustra una vista lateral que deja ver parcialmente el interior de una parte del sistema 1000. La realización ilustrada incluye una segunda parte 1204 de actuador que es similar a la primera parte 1104 de actuador (de la figura 11). La segunda parte 1204 de actuador mueve un segundo mandril 202 de manera similar a como se describió anteriormente en un sentido opuesto al primer mandril 202 (de la figura 11).

5 Aunque la invención se ha descrito con referencia a realizaciones a modo de ejemplo, los expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse varios cambios y pueden sustituirse elementos de la misma por equivalentes sin apartarse del alcance de la invención. Además, pueden realizarse numerosas modificaciones para adaptar una situación o un material particular a las enseñanzas de la invención sin apartarse del alcance esencial de la misma.

10 Por tanto, se pretende que la invención no se limite a la realización particular dada a conocer como el mejor o único modo contemplado para llevar a cabo esta invención, sino que la invención incluirá todas las realizaciones que se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, en los dibujos y la descripción, se han dado a conocer realizaciones a modo de ejemplo de la invención y, aunque puede que se hayan empleado términos específicos, a menos que se indique de otro modo se usan en un sentido genérico y descriptivo únicamente y no para fines de limitación, por tanto el alcance de la invención no está limitado por ello. Además, el uso de los términos primero, segundo, etc. no denota ningún orden o importancia, sino que más bien los términos primero, segundo, etc. se usan para distinguir un elemento de otro. Además, el uso de los términos uno, una, etc. no denota una limitación de la cantidad, sino que más bien denota la presencia de al menos uno de los elementos referenciados.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Método para formar un rollo (102) de producto de hojas tubular, incluyendo el método:  
5 proporcionar un rollo (102) de producto de hojas que tiene una primera configuración y un hueco (104);  
centrar un eje rotacional del rollo (102) de producto de hojas en un eje longitudinal de una primera herramienta; e insertar la primera herramienta en el hueco (104) del rollo (102) de producto de hojas para definir un diámetro (103) interior del hueco (104) y para formar el rollo (102) de producto de hojas que tiene una segunda configuración diferente de la primera configuración,  
10 una segunda configuración diferente de la primera configuración,  
caracterizado porque  
15 i) el método comprende además humectar partes (106) del rollo (102) de producto de hojas que definen el hueco (104) antes de insertar la primera herramienta,  
o  
ii) el método comprende además emitir un líquido desde una abertura (421) en la primera herramienta en respuesta a la inserción de la primera herramienta en el hueco (104) del rollo (102) de producto de hojas.  
20
2. Método según la reivindicación 1, en el que la primera herramienta es un mandril.
- 25 3. Método según la reivindicación 1, en el que el método incluye además calentar la primera herramienta antes de insertar la primera herramienta.
4. Método según la reivindicación 1 en lo que concierne a la alternativa i), en el que la inserción de la primera herramienta en el hueco (104) tiene la función de secar las partes (106) humectadas del rollo (102) de producto de hojas.  
30
5. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el método comprende además alinear el eje rotacional del rollo (102) de producto de hojas sobre un punto de referencia con un dispositivo de centrado que tiene una pluralidad de garras (902) deslizantes dispuestas radialmente alrededor del punto de referencia cuya función es sujetar el rollo (102) de producto de hojas.  
35
6. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que una segunda herramienta se inserta a lo largo del eje rotacional del rollo (102) de producto de hojas en un sentido opuesto a la primera herramienta.
- 40 7. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el método comprende además formar una primera parte (603) de muesca en el rollo (102) de producto de hojas concéntrica al eje rotacional del rollo (102) de producto de hojas, preferiblemente la primera parte (603) de muesca está formada por una parte (501) ensanchada de la primera herramienta.
- 45 8. Método según la reivindicación 7, en el que el método comprende además formar una segunda parte (603) de muesca en el rollo (102) de producto de hojas concéntrica al eje rotacional del rollo (102) de producto de hoja en un lado del rollo (102) de producto de hojas opuesto a la primera parte de muesca.
- 50 9. Método según la reivindicación 1, en el que el diámetro (103) interior del hueco (104) se define por una parte interior del rollo (102) de producto de hojas y el diámetro interior del hueco es concéntrico a una circunferencia de una superficie exterior del rollo (102) de producto de hojas.
10. Sistema para formar un núcleo de un rollo (102) de producto de hojas tubular, comprendiendo el sistema:  
55 una primera herramienta cuya función es definir una primera parte del núcleo del rollo de producto de hojas tubular;  
un primer acoplamiento conectado a la primera herramienta cuya función es mover la primera herramienta linealmente a lo largo de un eje lineal de la primera herramienta; y  
60 un segundo acoplamiento conectado a la primera herramienta cuya función es hacer rotar la primera herramienta axialmente alrededor del eje lineal de la primera herramienta,  
en el que la primera herramienta es un mandril y dicho mandril (202) incluye una cavidad (423) interior cuya función es recibir un fluido, caracterizado porque dicha cavidad (423) interior se comunica con una abertura cuya función es emitir el fluido.  
65

11. Sistema según la reivindicación 10, en el que el mandril tiene una forma cilíndrica, o incluye una parte (501) ensanchada o una parte (413) de nervadura.
- 5 12. Sistema según la reivindicación 10 u 11, en el que la primera herramienta incluye un elemento de calentamiento cuya función es calentar una parte de la primera herramienta.
- 10 13. Sistema según una de las reivindicaciones 11 a 12, en el que el sistema incluye un conjunto (900) de posicionamiento que tiene una pluralidad de elementos (902) de garra dispuestos radialmente alrededor del eje lineal de la primera herramienta cuya función es deslizarse radialmente y alinear un eje rotacional del rollo de producto de hojas tubular con el eje (201) lineal de la primera herramienta.
- 15 14. Sistema según una de las reivindicaciones 11 a 13, en el que el sistema comprende además una primera parte (1104) de actuador que tiene una trayectoria inclinada cuya función es engancharse con el primer acoplamiento.
- 20 15. Sistema según una de las reivindicaciones 11 a 14, en el que el sistema comprende además una segunda herramienta cuya función es definir una segunda parte del núcleo del rollo de producto de hojas tubular, preferiblemente un eje lineal de la segunda herramienta se alinea coaxialmente con el eje (201) lineal de la primera herramienta.
- 25 16. Sistema según la reivindicación 11, en el que el mandril (202) incluye una extremidad (409) cónica que tiene una punta desviada con respecto a un eje lineal del mandril (202), preferiblemente la extremidad (409) cónica incluye una parte plana.
- 30 17. Sistema según la reivindicación 15, en el que el sistema comprende además un tercer acoplamiento conectado a la segunda herramienta, el tercer acoplamiento tiene la función de mover la segunda herramienta linealmente a lo largo del eje lineal de la segunda herramienta;
- y
- un cuarto acoplamiento conectado a la segunda herramienta, el cuarto acoplamiento tiene la función de hacer rotar la segunda herramienta axialmente alrededor del eje lineal de la segunda herramienta.



Fig. 1

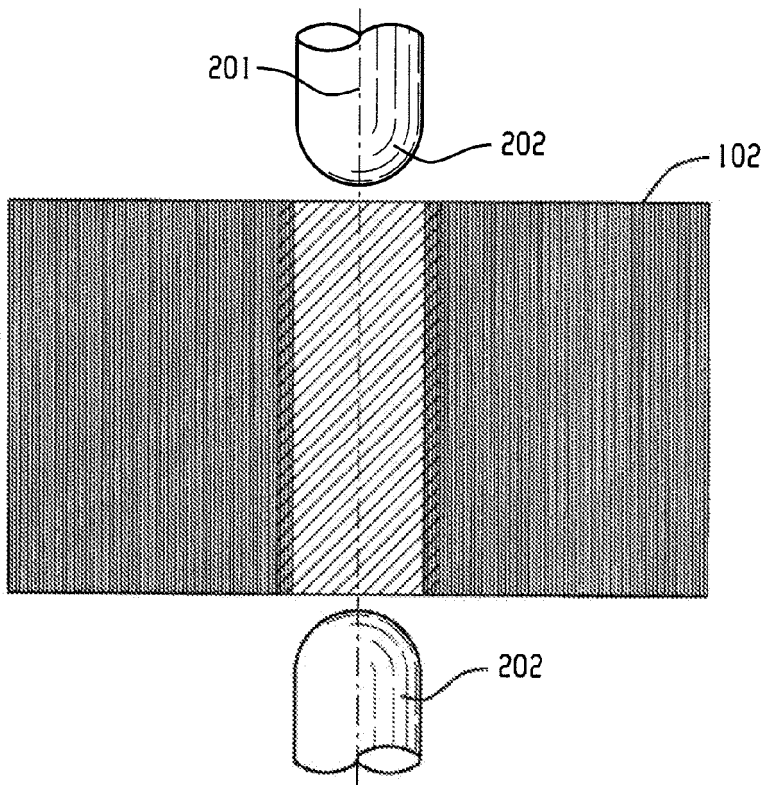
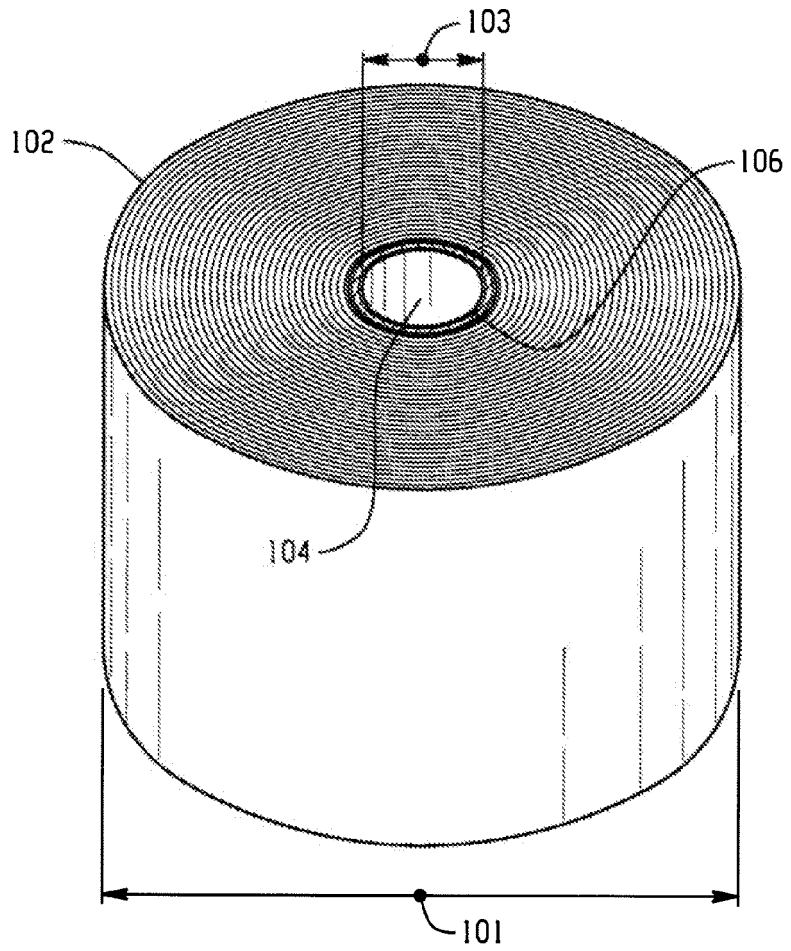
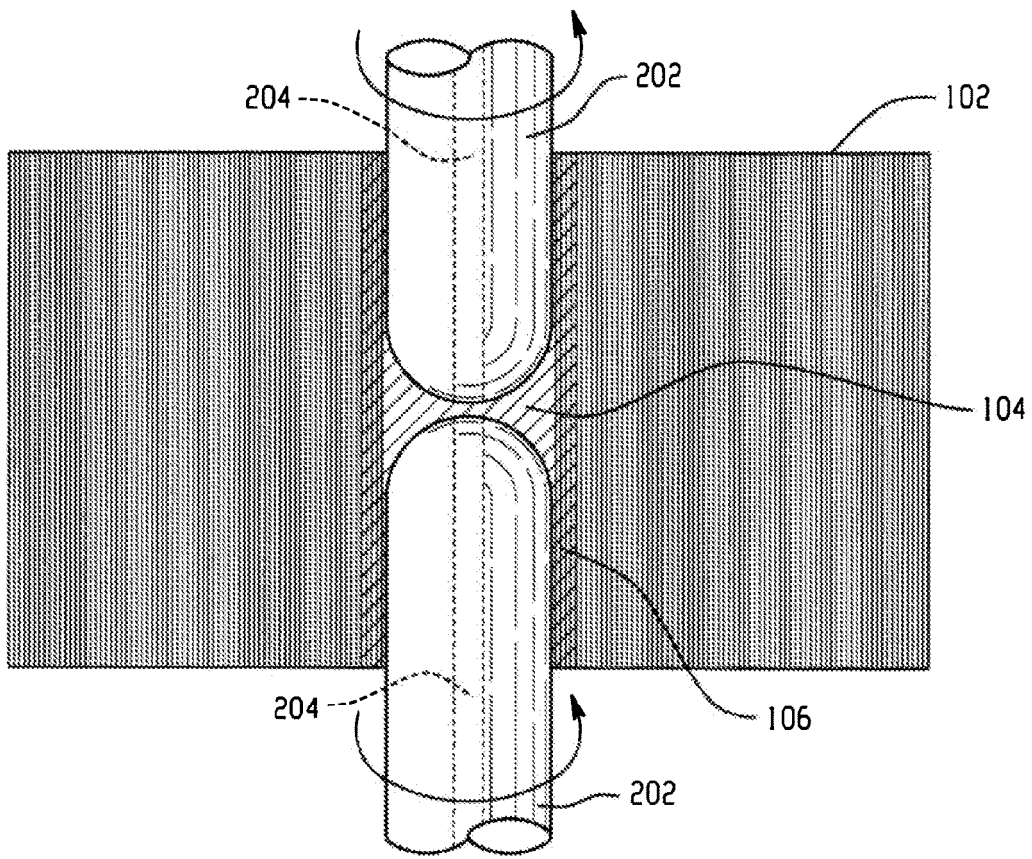
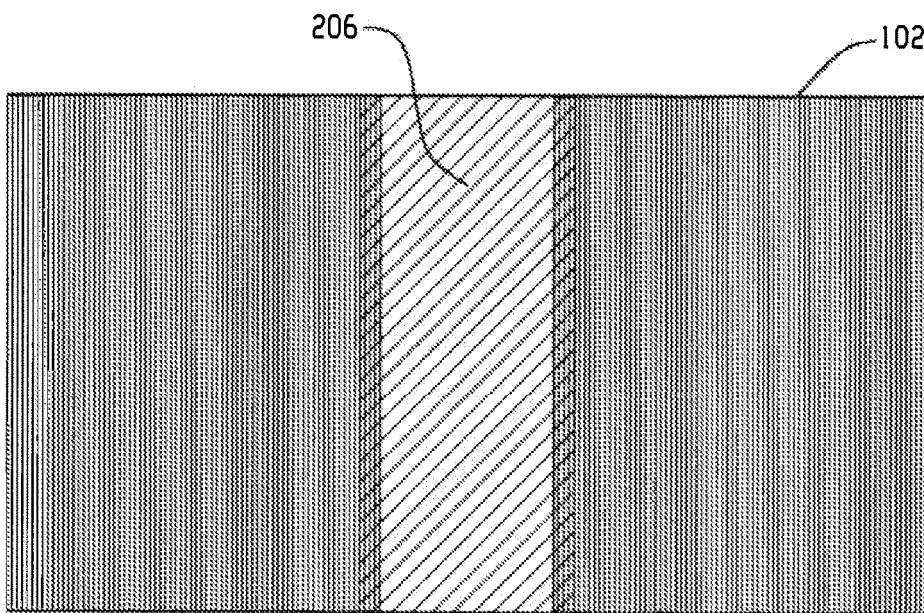


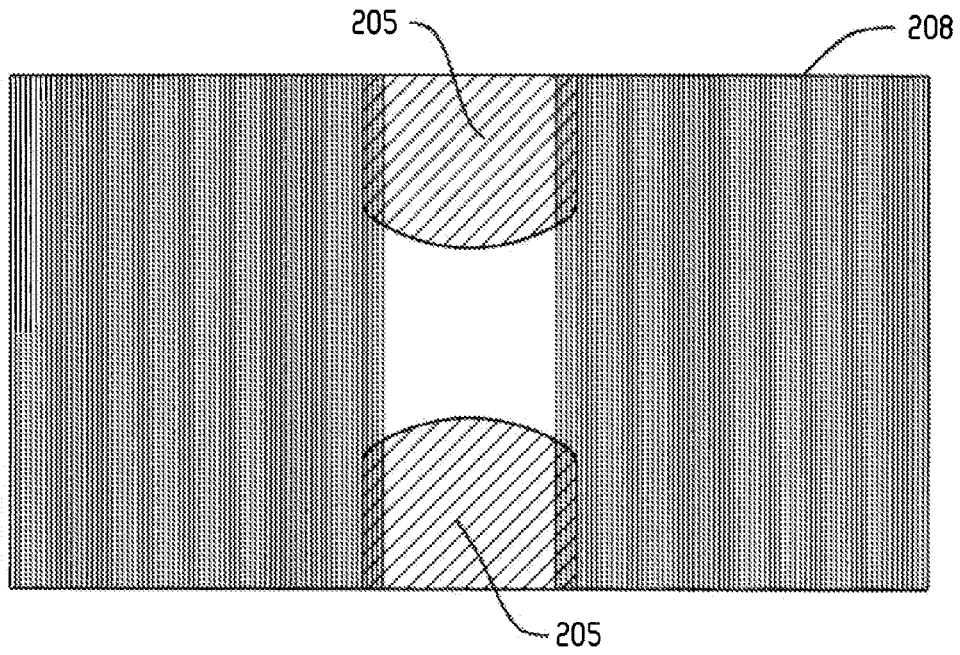
Fig. 2A



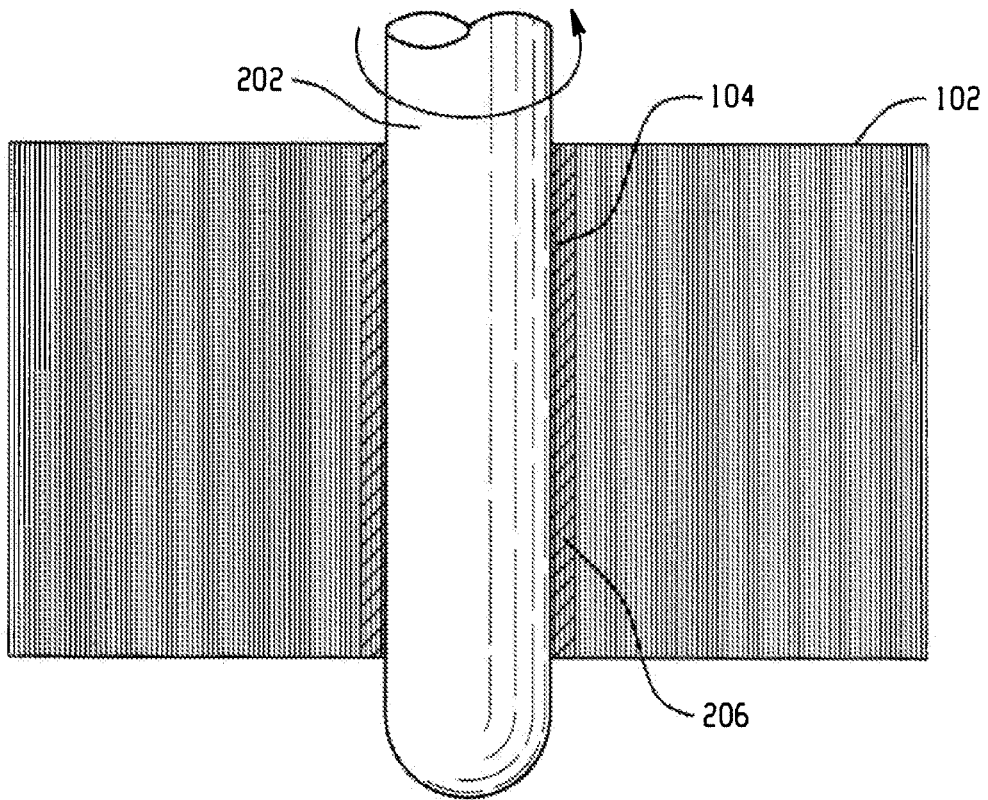
*Fig. 2B*



*Fig. 2C*



*Fig. 2D*



*Fig. 3*

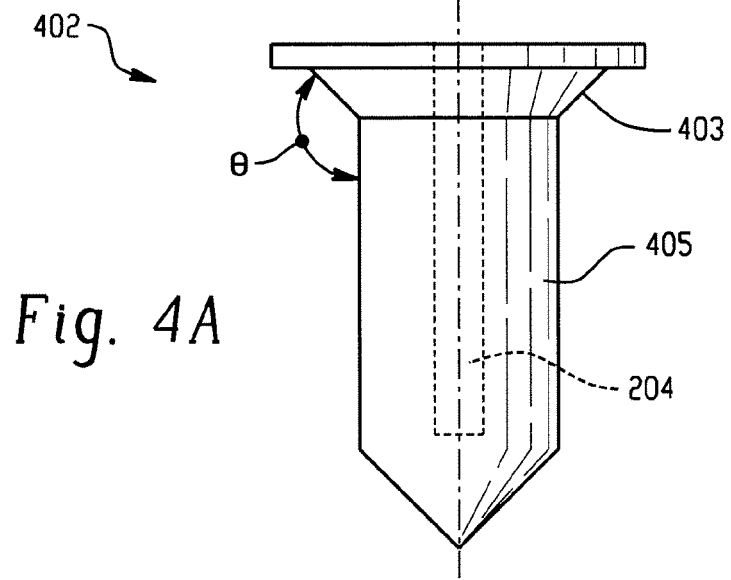


Fig. 4A

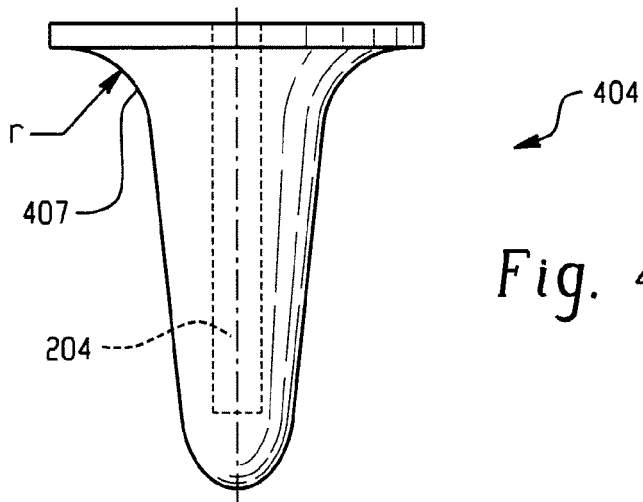


Fig. 4B

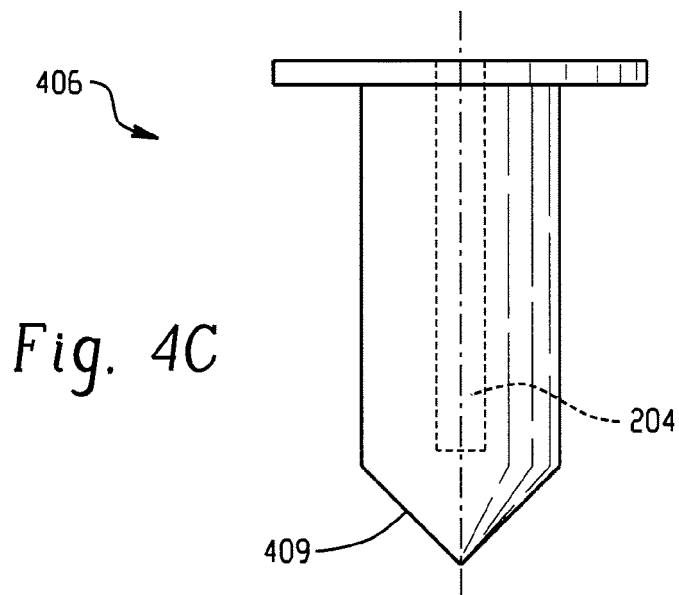


Fig. 4C

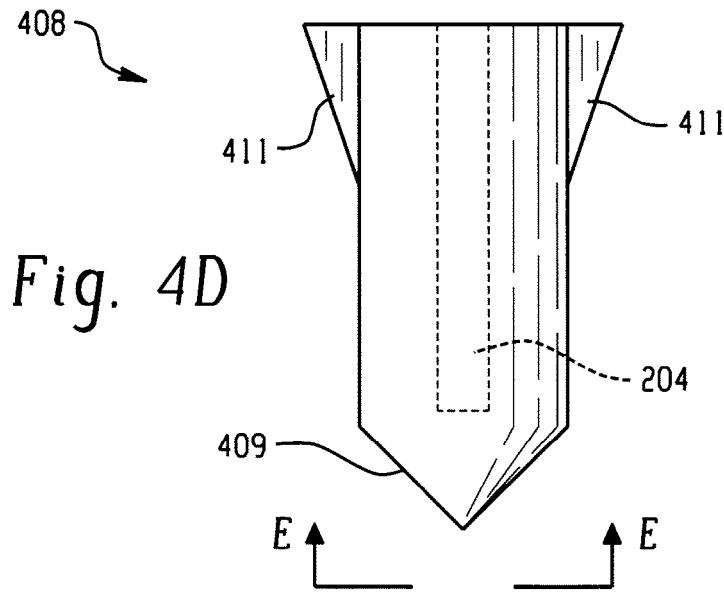


Fig. 4D

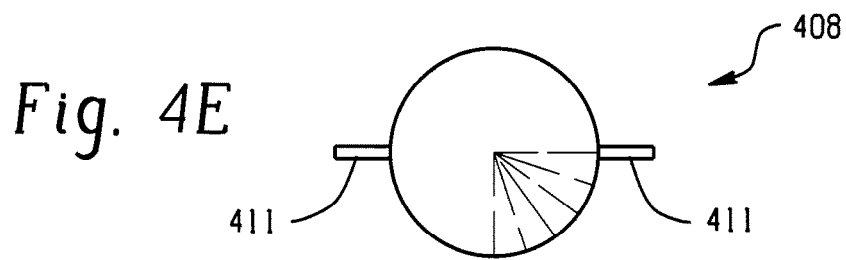


Fig. 4E

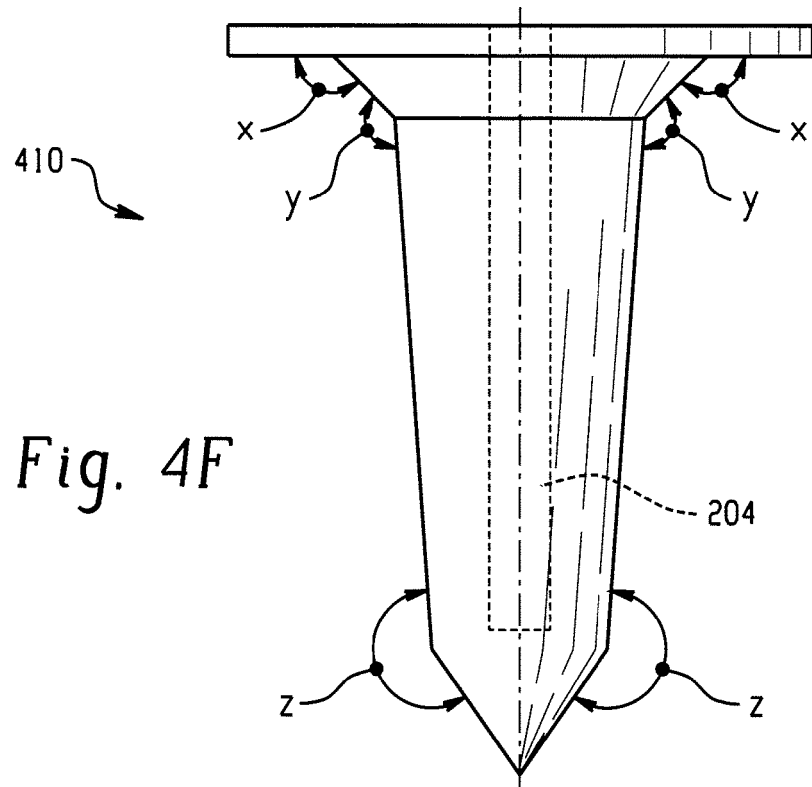
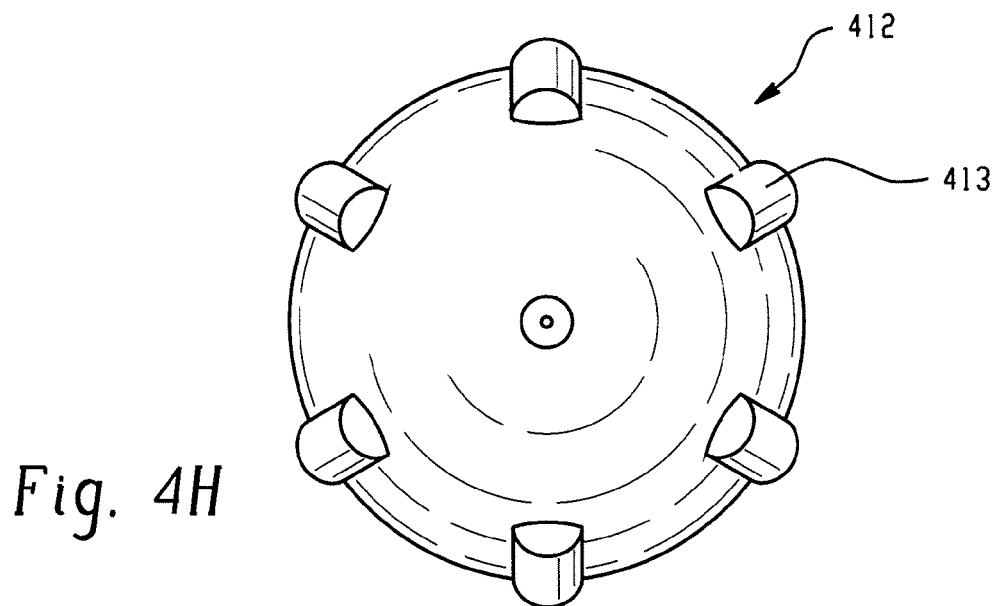
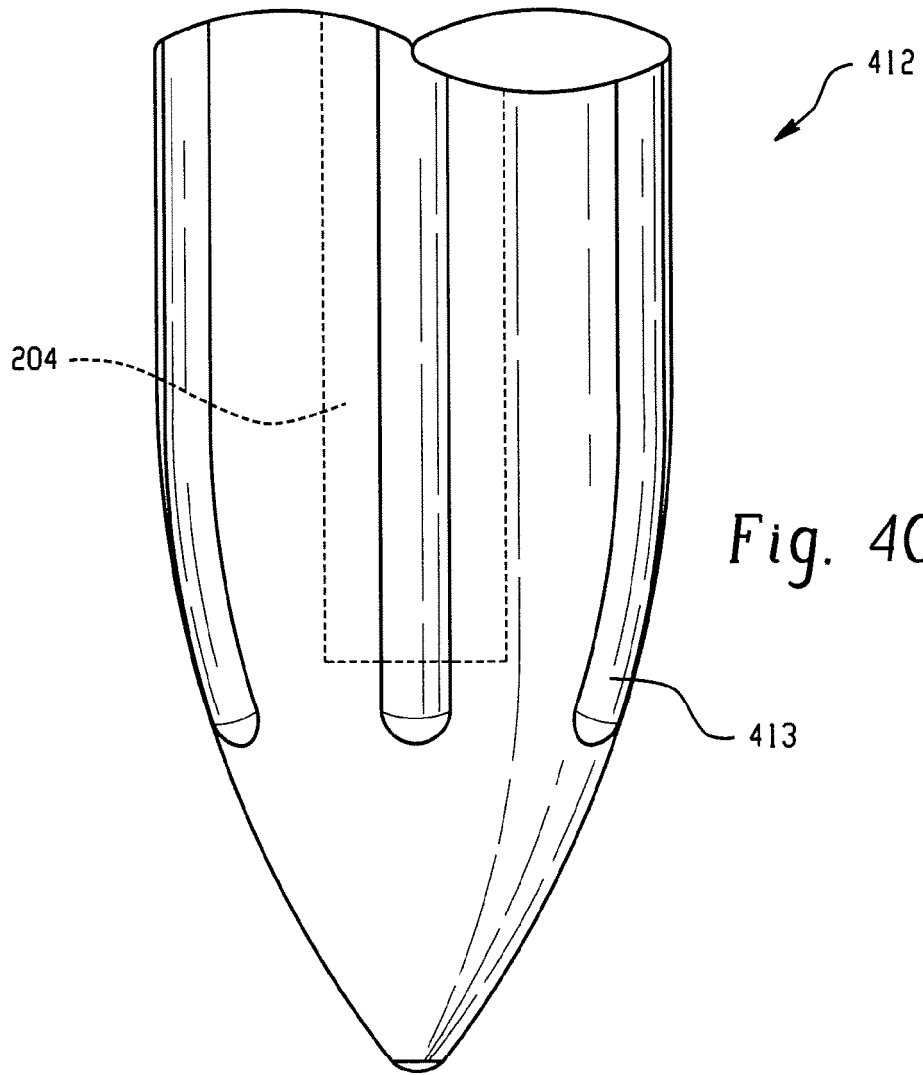


Fig. 4F



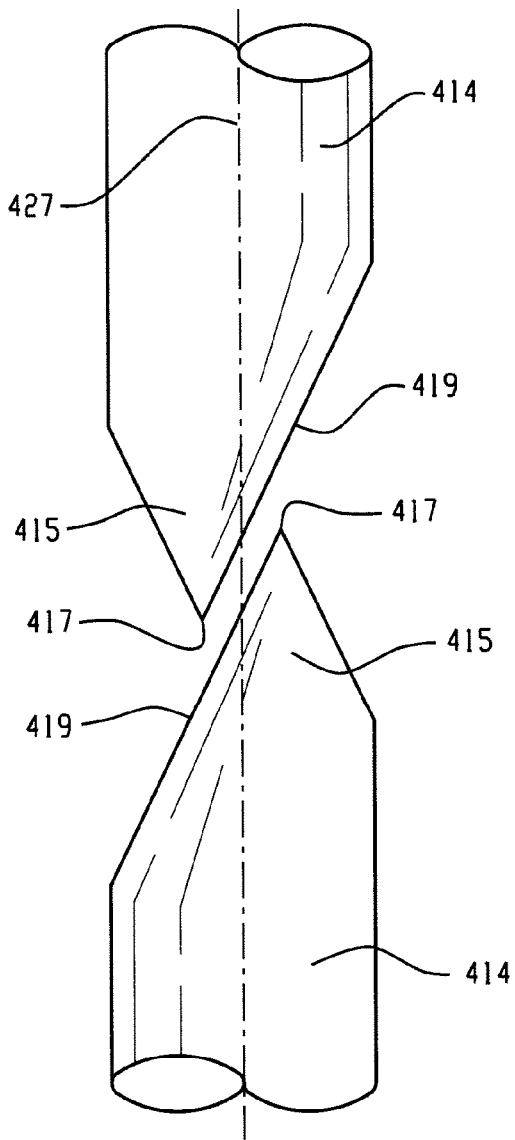


Fig. 4I

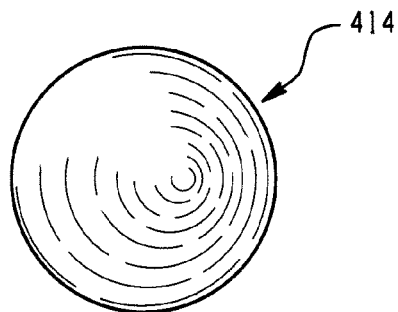


Fig. 4J

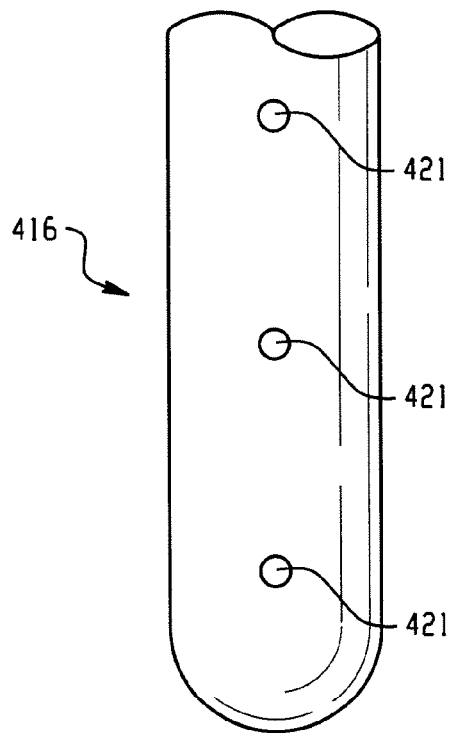


Fig. 4K

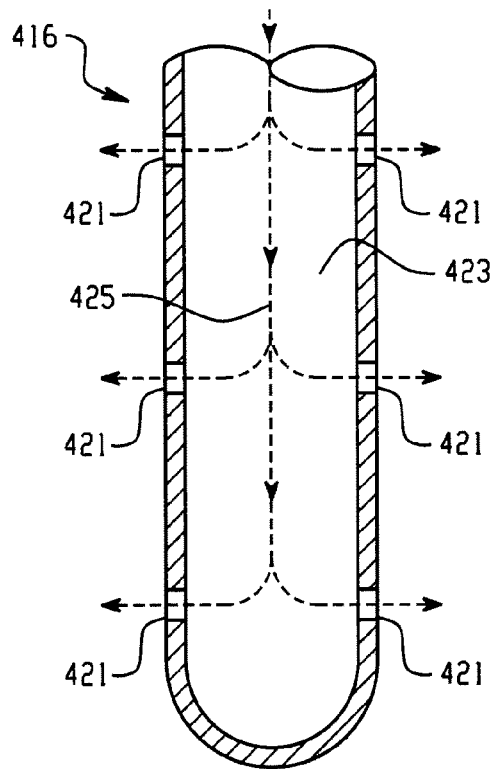
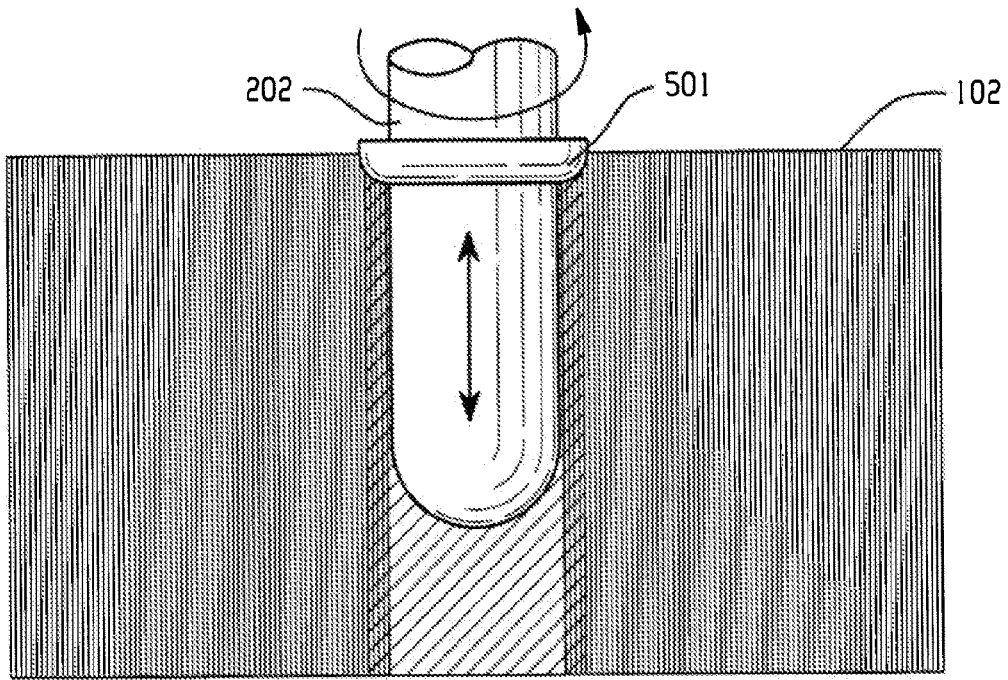
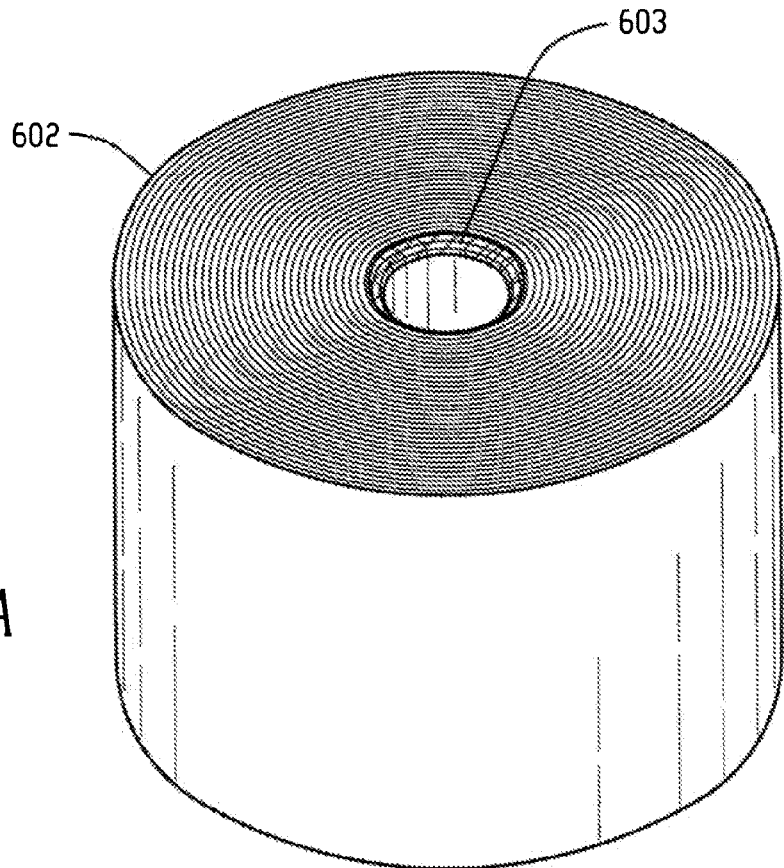


Fig. 4L

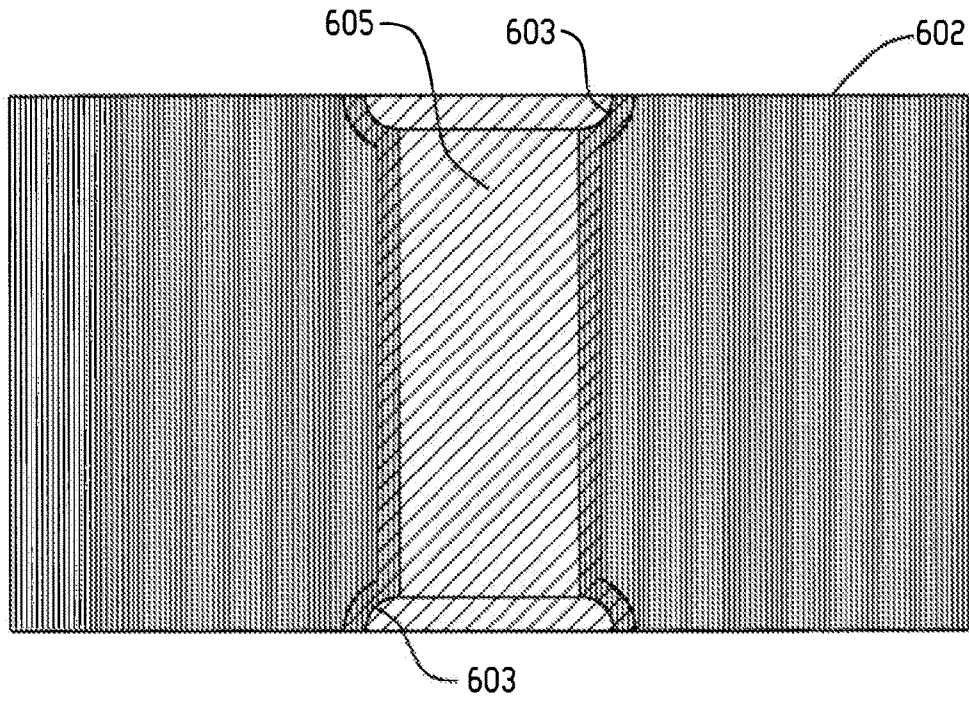


*Fig. 5*

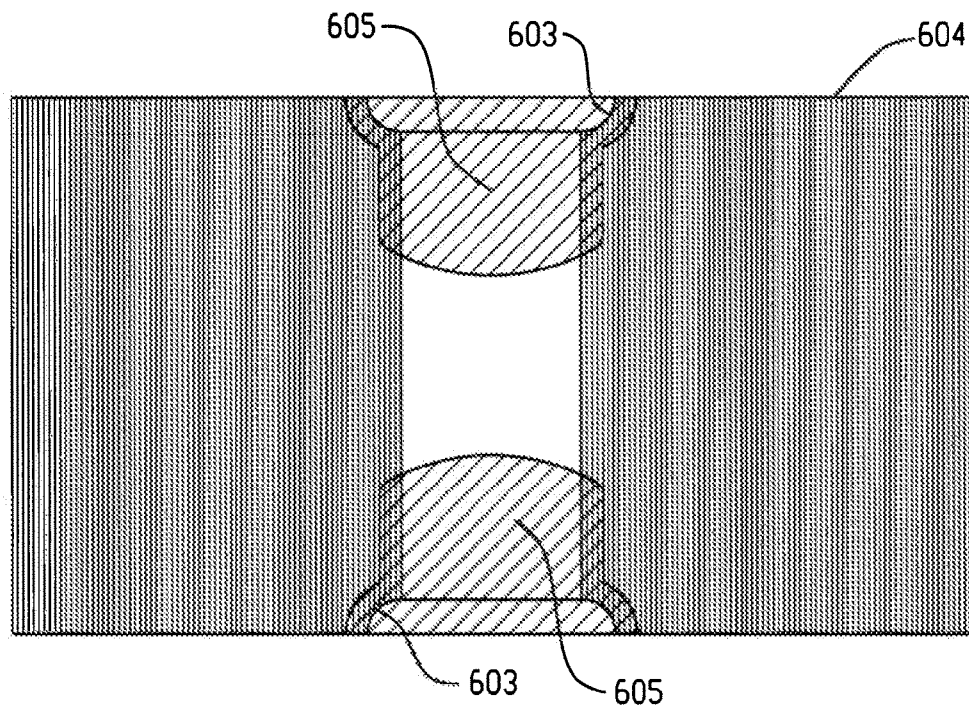


*Fig. 6A*

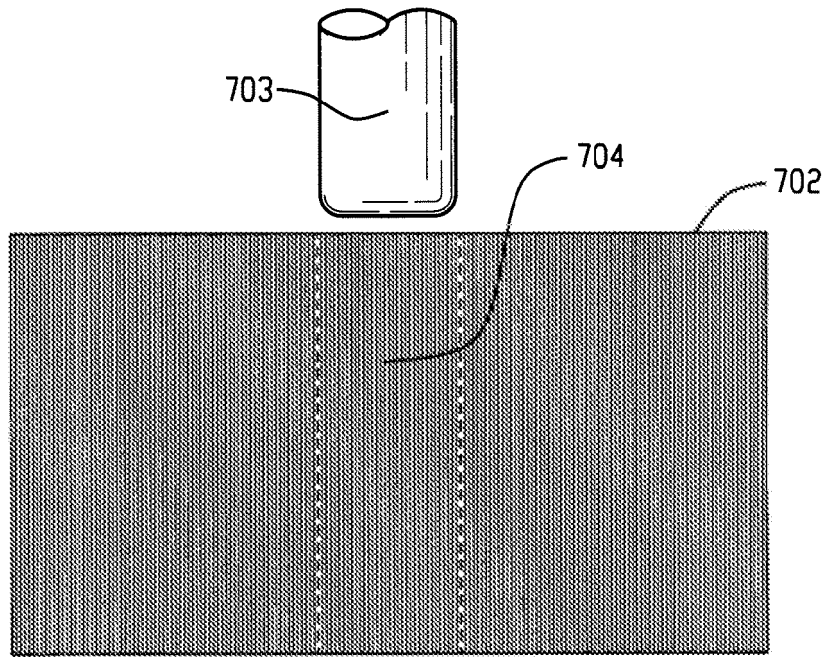




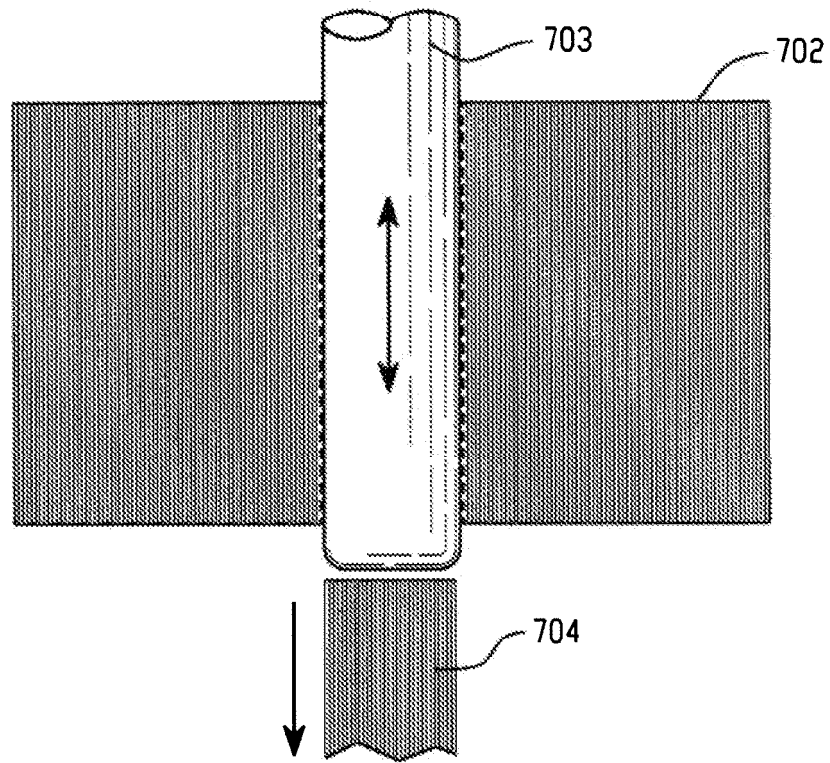
*Fig. 6B*



*Fig. 6C*



*Fig. 7*



*Fig. 8*

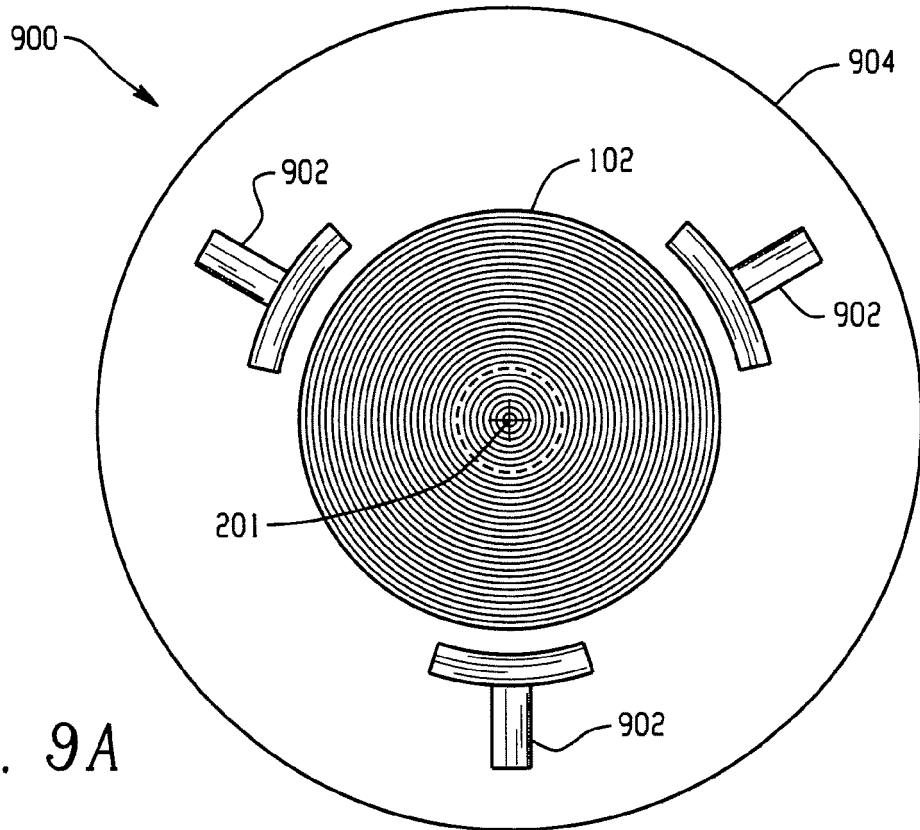


Fig. 9A

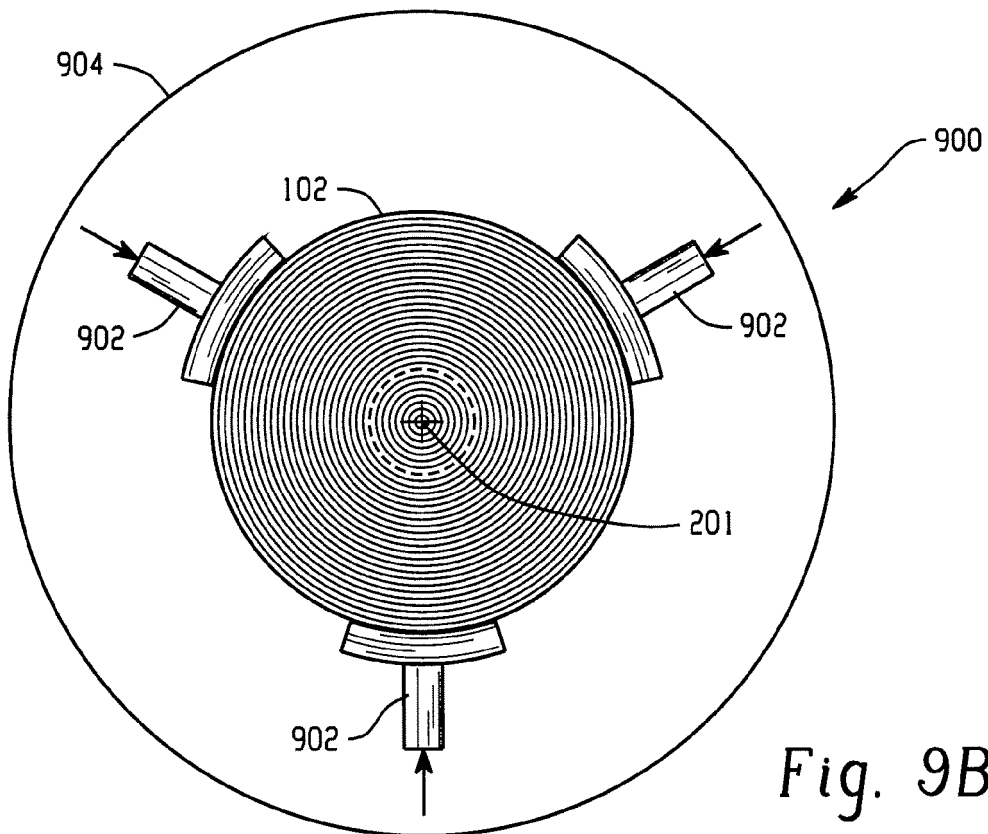


Fig. 9B

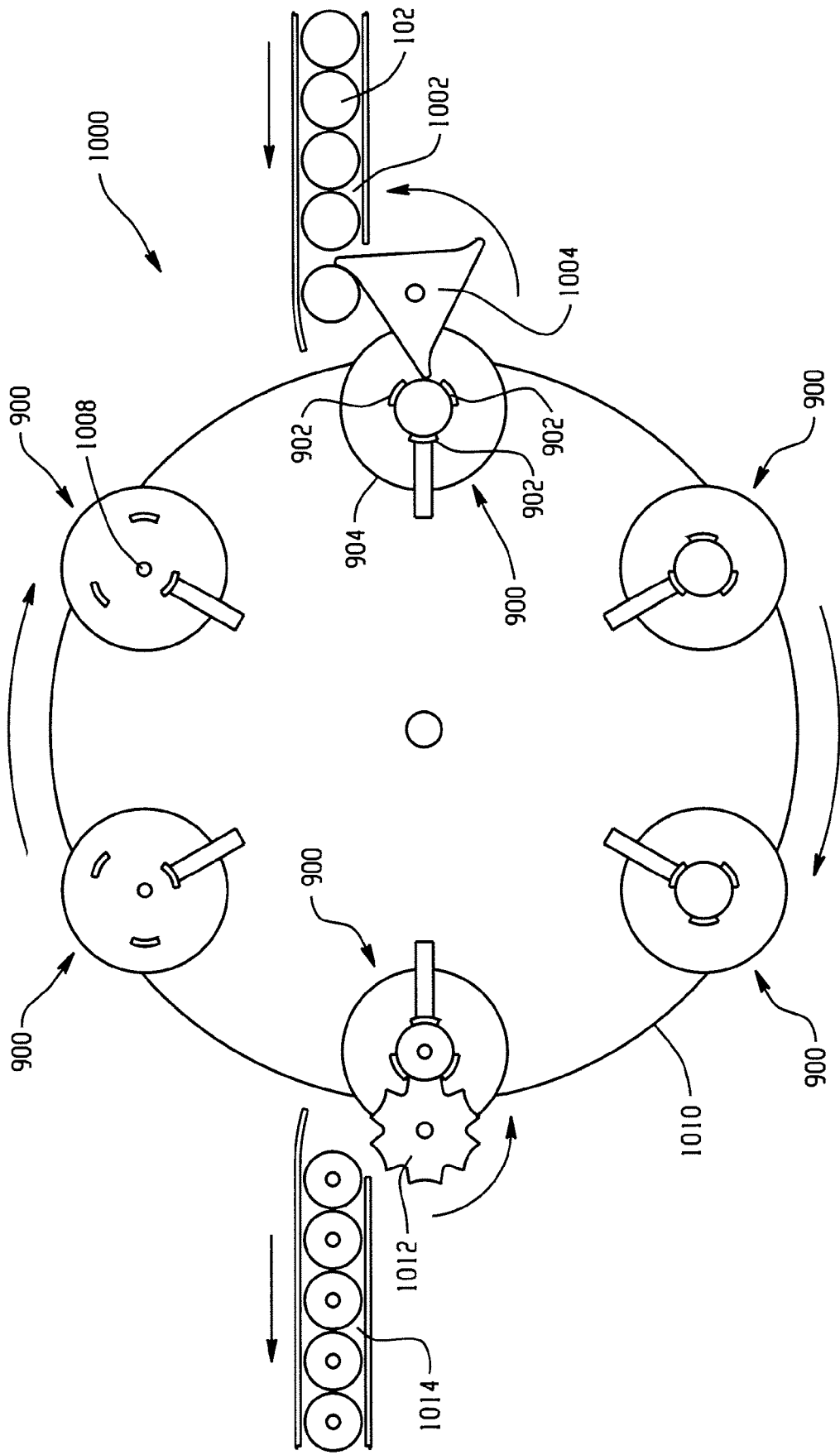


Fig. 10

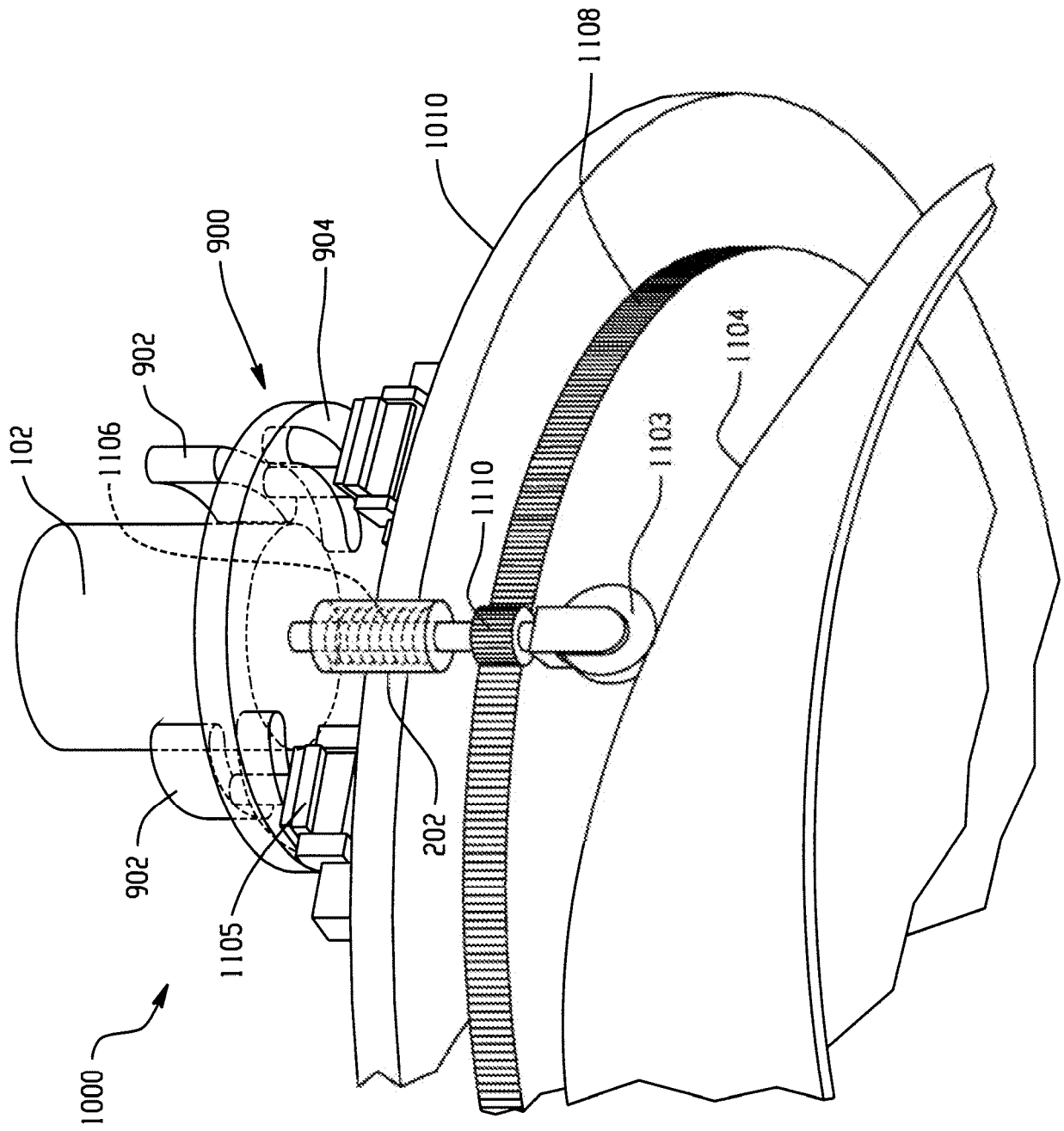


Fig. 11

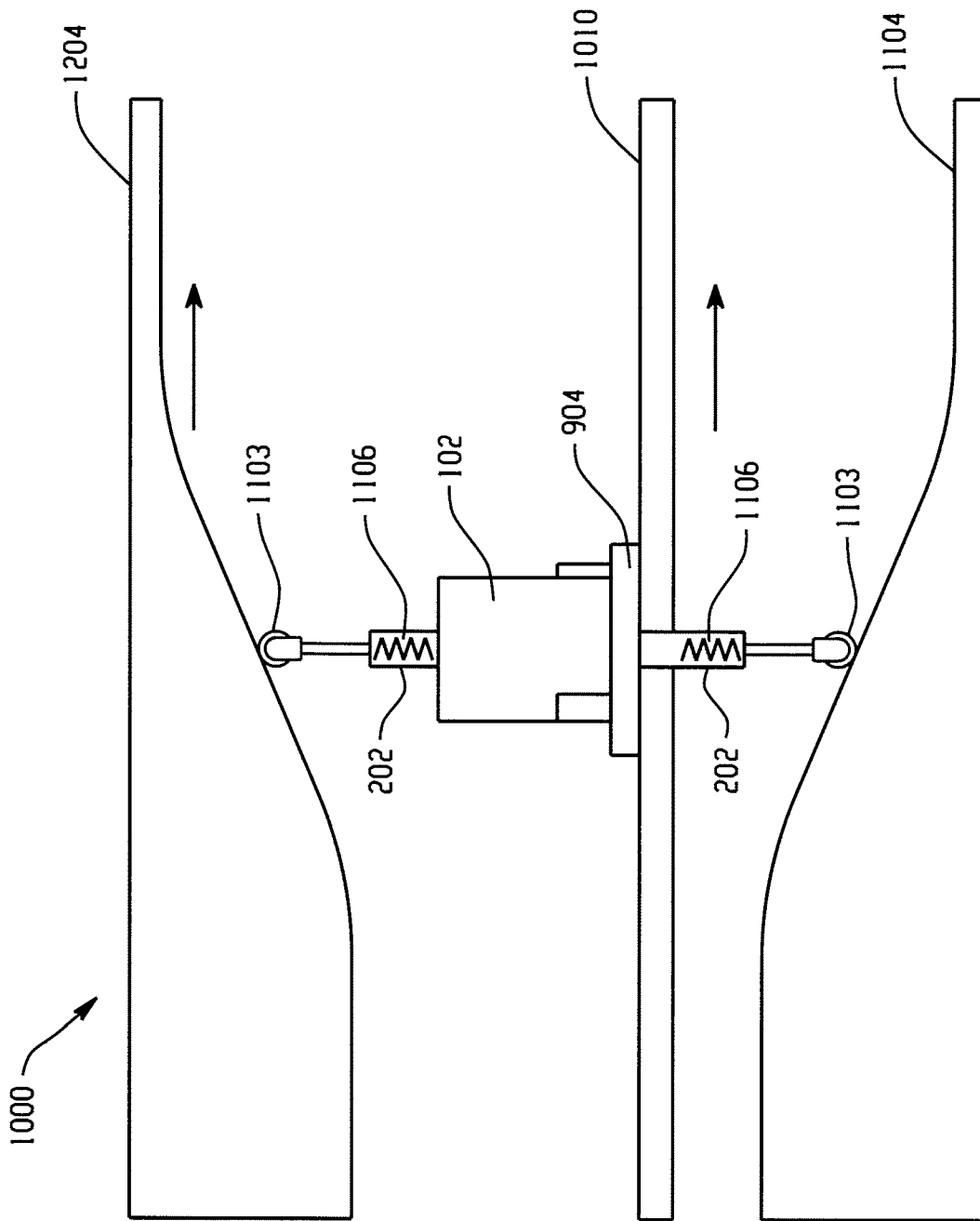


Fig. 12