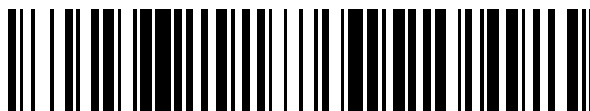


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 439 340**

51 Int. Cl.:

**D01D 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2011 E 11151051 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2013 EP 2402487**

54 Título: **Aparato de hilado electrostático tipo rodillo**

30 Prioridad:

**30.06.2010 TW 099121520**

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

**22.01.2014**

73 Titular/es:

**TAIWAN TEXTILE RESEARCH INSTITUTE  
(100.0%)**

**No. 6, Chen-Tian Rd., Tu-Cheng City  
Taipei Hsien, Taipei, TW**

72 Inventor/es:

**CHANG, HAW-JER;  
LEE, JEN-HSIUNG;  
TANG, YU-CHUN y  
HUANG, TZU-HSIANG**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO FACES, José**

**ES 2 439 340 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****Aparato de hilado electrostático tipo rodillo****5 ANTECEDENTES**

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de hilado electrostático. Más particularmente, la presente invención se refiere a un aparato giratorio electrostático de rodillo.

10

Descripción de técnicas relacionadas

15

La tecnología giratoria electrostática puede utilizarse para fabricar nanohebras. La tecnología giratoria electrostática proporciona una fuerza impulsora generada por un campo eléctrico entre un electrodo emisor y un electrodo receptor, de manera que anula la tensión superficial y la viscosidad de la solución polimérica de hilado electrostático. Además, las hebras fabricadas por la solución de hilado electrostático y el giro de una hilera repele la otra ya que tienen la misma carga; cuando el disolvente se evapora, pueden formarse hebras de hilado electrostáticas ultrafinas.

20

En comparación a las hebras producidas utilizando tecnologías de hilador anteriores, el tejido realizado por este método de hilado electrostático se caracteriza por tener numerosas propiedades, como mayor porosidad, mayor superficie y menor tamaño del poro respecto a los textiles convencionales. La solución de hilado electrostática se teje en un electrodo receptor a partir de la hilera. Sin embargo, la apertura de la hilera es muy pequeña y se bloquea fácilmente con una solución residual dentro de la hilera.

25

Además, la hilera y el tubo necesitan limpiarse cuando se cambia la solución de hilado electrostática. Por tanto, se reducen la aplicabilidad de la técnica de hilado electrostático y la diversidad de soluciones de hilado electrostático.

30

La patente TW 200827501 presenta un aparato de hilado electrostático que es un aparato de hilado electrostático de rodillo que incluye un rodillo ensimador y un electrodo emisor lineal para prevenir el bloqueo no deseado de la hilera. Sin embargo, la tensión umbral del aparato de hilado electrostático de rodillo es superior a los aparatos de hilado electrostático de hilera convencionales, y la uniformidad del hilado es difícil de mejorar debido a la anchura del electrodo emisor lineal.

35

Además, no es necesario anular las desventajas anteriormente mencionadas del aparato de hilado electrostático de rodillo.

**RESUMEN**

40

El objeto anteriormente mencionado se resuelve por el aparato de hilado electrostático de rodillo según la reivindicación 1. Otras mejoras ventajosas del aparato de hilado electrostático se describen en las reivindicaciones adjuntas.

45

Un aspecto de la invención es presentar un aparato de hilado electrostático de rodillo, que incluye un mecanismo de impregnación de solución de hilado electrostático que tiene un tanque que contiene una solución de hilado electrostático y un rodillo ensimador enrollado al tanque, unos electrodos emisores en cadena en contacto con el rodillo ensimador para cubrir el electrodo emisor en cadena de la solución de hilado electrostático, un electrodo receptor y una fuente de energía de alto voltaje conectada a los electrodos emisores en cadena y receptores, respectivamente.

50

55

Los electrodos emisores en cadena pueden ser una cadena de cuentas. La cadena de cuentas incluye numerosas cuentas y una cadena que las conecta. La forma de la sección de cada una de las cuentas puede ser un círculo, un disco, una elipse, un cuadrado, un polígono o tener forma irregular. El diámetro máximo de cada cuenta oscila entre 0,5 mm y 20 mm. Los electrodos emisores en cadena pueden incluir varios anillos, y los anillos están unidos uno a uno. La forma de cada anillo puede ser un círculo, un disco, una elipse, un cuadrado, un polígono o tener forma irregular. El diámetro máximo de cada anillo oscila entre 0,5 mm y 20 mm. Los electrodos emisores en cadena incluyen una pluralidad de discos, y la pluralidad de discos están unidos uno a uno. Los electrodos emisores en cadena incluyen numerosas protrusiones, y numerosos espacios entre las protrusiones. Los electrodos emisores en cadena pueden ser estáticos durante el contacto con el rodillo ensimador. Los electrodos emisores en cadena pueden rotar durante el contacto con el rodillo ensimador. El material de los electrodos emisores en cadena puede ser un conductor.

60

65

La tensión umbral del aparato de hilado electrostático de rodillo que utiliza los electrodos emisores en cadena es menos que la tensión del aparato de hilado electrostático de rodillo que utiliza electrodos emisores lineales. El aparato de hilado electrostático de rodillo que utiliza los electrodos emisores en cadena pueden alcanzar el objetivo del hilado electrostático uniforme y de anchura estática.

Cabe destacar que las descripciones generales anteriores y la descripción detallada que se describe a continuación son ejemplarizantes y pretenden proporcionar una explicación más en profundidad de la invención como se afirmaba.

**5 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

Las figuras que acompañan se incluyen para proporcionar una mejor comprensión de la invención, y se adjuntan y forman parte de esta especificación. Las figuras ilustran realizaciones de la invención y, junto a la descripción, sirven para explicar los principios de la invención. En las figuras,

- 10 La Figura 1 es un diagrama esquemático de una realización del aparato de hilado electrostático de rodillo de la invención;
- 15 La Figura 2 es un diagrama esquemático de una primera realización de los electrodos emisores en cadena del aparato de hilado electrostático de rodillo de la invención;
- Las figuras 3A a 3E son diagramas de la sección transversal de diferentes realizaciones de las cuentas de los electrodos emisores en cadena de la invención;
- 20 La figuras 3F a 3I son diagramas en diagonal de diferentes realizaciones de las cuentas de los electrodos emisores en cadena de la invención;
- La Figura 4 es un diagrama esquemático de una segunda realización de los electrodos emisores en cadena de la invención;
- 25 La Figura 5 es un diagrama esquemático de una tercera realización de los electrodos emisores en cadena de la invención; y
- La Figura 6 es un diagrama esquemático de una cuarta realización de los electrodos emisores en cadena de la invención.

**DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES**

30 A continuación se van a describir adicionalmente realizaciones de la presente invención a modo de ejemplo haciendo referencia a las imágenes anexas.

Quando sea posible, se utilizan los mismos números de referencia en los dibujos y en la descripción para hacer referencia a las partes iguales o similares.

35 Referencia a la Fig. 1. La Figura 1 es un diagrama esquemático de una realización del aparato de hilado electrostático de rodillo de la invención. El aparato de hilado electrostático de rodillo incluye un mecanismo de impregnación de solución 110, un electrodo emisor en cadena 120, un electrodo receptor 130 y una fuente de energía de alto voltaje 140. El mecanismo de impregnación de solución de hilado electrostático 110 incluye un tanque 112 y un rodillo ensimador 114. La solución de hilado electrostático se encuentra en el tanque 112. El rodillo ensimador 114 rota en el tanque 112, y la solución de hilado electrostático puede cubrir el rodillo ensimador 114. Los electrodos emisores en cadena 120 están en contacto con el rodillo ensimador 114, y la solución de hilado electrostático puede, también, cubrir los electrodos emisores en cadena 120. El material del rodillo ensimador 114 es no conductor. El material de los electrodos emisores en cadena 120 es un conductor. Los electrodos emisores en cadena 120 pueden quedar estática durante el contacto con el rodillo ensimador 114. El rodillo ensimador 114 está en contacto con un electrodo emisor en cadena en esta realización. El rodillo ensimador 114 puede estar en contacto con varios electrodos emisores en cadena 120 en otra realización.

50 La fuente de energía de alto voltaje 140 está conectada a los electrodos emisores 120 y receptores 130 en cadena para cargar opuestamente electrones emisores 120 y receptores 130 en cadena. En esta realización, los electrodos emisores en cadena 120 están cargados positivamente y los electrodos receptores 130 están cargados negativamente por la fuente de energía de alto voltaje 140. Los electrodos emisores en cadena 120 pueden estar en contacto con el rodillo ensimador 114 para cubrir con la solución de hilado electrostático contenida en el tanque 112 el rodillo ensimador 114 enrollado en el tanque 112. La solución de hilado electrostático de los electrodos emisores en cadena 120 se repele por la carga de alto voltaje y puede separarse del rodillo ensimador 114 y luego diluirse. La solución de hilado electrostático cargada positivamente puede ser atraída por el electrodo receptor 130 cargado negativamente y la solución de hilado electrostático puede dirigirse a los electrodos receptores 130 y formar una hebra de hilado electrostático. La hebra de hilado electrostático se recoge del electrodo receptor 130 para formar un tejido de hilado electrostático.

60 El electrodo receptor 130 del aparato de hilado electrostático de rodillo puede ser un electrodo plano o curvo. El aparato de hilado electrostático de rodillo puede, además, incluir una cinta transportadora 132 dispuesta entre el electrodo receptor 130 y el electrodo emisor en cadena 120. La cinta transportadora 132 se encuentra cerca del electrodo receptor 130 para recoger el tejido de hilado electrostático, que se dirige al electrodo receptor 130. La cinta transportadora 132 puede incluir una tela, y el tejido de hilado electrostático puede combinarse con la tela para formar una tela compleja.

Referencia a la Figura 2. La Figura 2 es un diagrama esquemático de una primera realización de los electrodos emisores en cadena del aparato de hilado electrostático de rodillo de la invención. Los electrodos emisores en cadena 200 son una cadena de cuentas. Los electrodos emisores en cadena 200 incluyen numerosas cuentas 210 y una cadena 220 que conecta las cuentas 210. El diámetro de cada cuenta 210 en esta realización es, aproximadamente, el mismo. Las cuentas 210 pueden fijarse a la cadena 220, y la posición de las cuentas 210 puede estar fija. La cadena 220 puede pasar a través de las cuentas 210, y las cuentas 210 pueden deslizarse respecto a la cadena 220. El material de las cuentas 210 es un conductor. El material de la cadena 220 es un conductor.

Cada cuenta 210 es una estructura sólida y tiene una protrusión 212, y un espacio d se forma entre dos adyacentes a las protrusiones 212 respectivamente. Las cuentas 210 de los electrodos emisores en cadena 200 tienen la protrusiones 212, por lo tanto, la solución electrostática hace girar y es emitida por las protrusiones 212. Por tanto, puede reducirse el umbral de tensión para formar las hebras de hilado electrostáticas. Además, las protrusiones 212 de las cuentas 210 están dispuestas de manera uniforme en los electrodos emisores en cadena 200 y la solución electrostática giraría desde la protrusiones 212, por lo que la solución electrostática puede girar uniforme y estáticamente para alcanzar el objetivo de un hilado electrostático ancho y uniforme.

Véanse los siguientes ejemplos. En los siguientes ejemplos, la solución de hilado electrostático es 12 % en peso PVA. La distancia entre el rodillo ensimador y el electrodo receptor es de 12,5 cm. La anchura del electrodo emisor es de 160 cm. El umbral de tensión es de 110 kV cuando el electrodo emisor es un electrodo emisor lineal con un diámetro de 1,5 mm; el umbral de tensión es de 85 kV cuando el electrodo emisor es la cadena de cuentas de electrodos emisores con cuentas de 1,5 mm de diámetro; el umbral de tensión es de 93 kV cuando el electrodo emisor es la cadena de cuentas de electrodos emisores con cuentas de 2,4 mm de diámetro; el umbral de tensión es de 91 kV cuando el electrodo emisor es la cadena de cuentas de electrodos emisores con cuentas de 3,0 mm de diámetro. Según los ejemplos anteriormente descritos, el umbral de tensión del aparato de hilado electrostático de rodillo que utiliza los electrodos emisores en cadena es menor que el umbral de tensión del aparato de hilado electrostático de rodillo que utiliza electrodos emisores lineales.

Referencia a las Figuras 3A a 3E. Las figuras 3A a 3B son diagramas transversales de diferentes realizaciones de la cuenta de los electrodos emisores en cadena de la invención. La forma de la sección de la cuenta 210a en la Figura 3A es un círculo. La forma de la sección de la cuenta 210b en la Figura 3B es una elipse. La forma de la sección de la cuenta 210c en la Figura 3C es un cuadrado. La forma de la sección de la cuenta 210d en la Figura 3D es un polígono. La forma de la sección de la cuenta 210e en la Figura 3E tiene forma irregular.

Referencia a las figuras 3F a 3I. Las Figuras 3F a 3I son diagramas en diagonal de diferentes realizaciones de la cuenta de los electrodos emisores en cadena de la invención. La cuenta 210f en la Figura 3F puede ser de estructura plana. Las cuentas 210g, 210h y 210i en las figuras 3G a 3I pueden ser poliedros con muescas.

Las cuentas 210 de los electrodos emisores en cadena 200 de la cadena de cuentas en la Figura 2 pueden tener la misma forma o una diferente. La forma de la sección de las cuentas 210 puede ser un círculo, un disco, una elipse, un cuadrado, un polígono o tener forma irregular. El diámetro máximo de las cuentas 210 oscila entre 0,5 mm y 20 mm. El tamaño de las cuentas 210 de los electrodos emisores en cadena puede ser igual o diferente. El material de la cuenta 210 es un conductor.

Referencia a la Figura 4. La Figura 4 es un diagrama esquemático de una segunda realización de los electrodos emisores en cadena de la invención. Los electrodos emisores en cadena 300 incluyen una pluralidad de primeras cuentas 310, una pluralidad de segundas cuentas 320 y una cadena 330 para conectar las primeras cuentas 310 y las segundas cuentas 320. La forma de la sección de las primeras cuentas 310 puede ser diferente a la forma de la sección de las segundas cuentas 320. El diámetro máximo de las primeras cuentas 310 puede ser diferente al diámetro máximo de las segundas cuentas 320.

Referencia a la Figura 5. La Figura 5 es un diagrama esquemático de una tercera realización de los electrodos emisores en cadena de la invención. Los electrodos emisores en cadena 400 incluyen una pluralidad de anillos 410. Los anillos 410 están conectados uno por uno. La forma de los anillos 410 puede ser un círculo, una elipse, un triángulo, un polígono, una gota o tener forma irregular. El tamaño y la forma de cada anillo 410 son iguales en esta realización. Los electrodos emisores en cadena 400 pueden formarse conectando más de dos de anillos 410 en otra realización. El diámetro máximo de los anillos 410 oscila entre 0,5 mm y 20 mm. El material de los anillos 410 es un conductor.

Cada anillo 410 tiene una protrusión 412. Se forma un espacio d entre dos adyacentes a las protrusiones 412. Los anillos 410 de los electrodos emisores en cadena 400 tienen las protrusiones 412, por lo tanto la solución electrostática hace girar y es emitida por las protrusiones 412. Por tanto, se puede reducir el umbral de voltaje para formar la hebra de hilado electrostático. Además, las protrusiones 412 de los anillos 410 están dispuestas uniformemente en los electrodos emisores en cadena 400, y la solución electrostática giraría a partir de las protrusiones 412, por lo tanto, la solución electrostática puede girar uniforme y estáticamente para alcanzar el objetivo de un hilado electrostático ancho y uniforme.

Referencia a la Figura 6. La Figura 6 es un diagrama esquemático de una cuarta realización de los electrodos emisores en cadena de la invención. Los electrodos emisores en cadena 500 incluyen una pluralidad de discos 510. Los discos 510 están conectados uno por uno. La forma de los disco 510 puede ser un círculo, una elipse, un triángulo, un polígono, una gota o tener forma irregular. El tamaño y la forma de cada disco 510 son iguales en esta realización. Los electrodos emisores en cadena 500 pueden formarse conectando más de dos discos 510 en otra realización. El diámetro máximo de los discos 510 oscila entre 0,5 mm y 20 mm. El material de los discos 510 es un conductor.

Cada disco 510 tiene una protrusión 512. Se forma un espacio d entre dos adyacentes a las protrusiones 512. El disco 510 de los electrodos emisores en cadena 500 tiene las protrusiones 512, por lo tanto la solución electrostática hace girar y es emitida por las protrusiones 512. Por tanto, se puede reducir el umbral de voltaje para formar la hebra de hilado electrostático. Además, las protrusiones 512 de los discos 510 están dispuestas uniformemente en los electrodos emisores en cadena 500, y la solución electrostática giraría a partir de las protrusiones 512, por lo tanto, la solución electrostática puede girar uniforme y estáticamente para alcanzar el objetivo de un hilado electrostático ancho y uniforme.

Según las realizaciones anteriores, el umbral de voltaje del aparato de hilado electrostático de rodillo que utiliza los electrodos emisores en cadena es menor que el umbral de tensión del aparato de hilado electrostático de rodillo que utiliza electrodos emisores lineales. El aparato de hilado electrostático de rodillo que utiliza los electrodos emisores en cadena puede alcanzar el objetivo de un hilado electrostático uniforme y de ancho estático.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato de hilado electrostático de rodillo que incluye:  
 5 un mecanismo de impregnación de solución de hilado electrostático (110) que comprende un tanque (112) para contener una solución de hilado electrostático y un rodillo ensimador (114) enrollado en el tanque (112);  
 al menos un electrodo emisor en cadena (120) en contacto con el rodillo ensimador (114) para cubrir con la  
 solución de hilado electrostática los electrodos emisores en cadena (120);  
 un electrodo receptor (130); y  
 10 una fuente de energía de alto voltaje (140) conectada a los electrodos emisores en cadena (120) y a los electrodos receptores (130) respectivamente.
2. El aparato de hilado electrostático de rodillo de la reivindicación 1, en la que los electrodos emisores en cadena (120) incluyen una cadena de cuentas (200).
- 15 3. El aparato de hilado electrostático de rodillo de la reivindicación 2, en la que la cadena de cuentas (200) incluye una pluralidad de cuentas (210) y una cadena (220) para conectar las cuentas (210).
4. El aparato de hilado electrostático de rodillo de la reivindicación 3, en la que la forma de la sección de cada  
 20 cuenta (210) es un círculo (210a), un disco (210b), una elipse (210c), un cuadrado (210d) o tiene forma irregular (210e).
5. El aparato de hilado electrostático de rodillo de la reivindicación 3, en la que el diámetro máximo de cada cuenta (210) oscila entre 0,5 mm y 20 mm.
- 25 6. El aparato de hilado electrostático de rodillo de la reivindicación 1, en la que los electrodos emisores en cadena (120) incluyen una pluralidad de anillos (410) y la pluralidad de anillos están unidos uno a uno.
7. El aparato de hilado electrostático de rodillo de la reivindicación 6, en la que la forma de cada anillo (410)  
 30 es un círculo, un disco, una elipse, un cuadrado, un polígono o tiene forma irregular.
8. El aparato de hilado electrostático de rodillo de la reivindicación 6, en la que el diámetro máximo de cada anillo (410) oscila entre 0,5 mm y 20 mm.
9. El aparato de hilado electrostático de rodillo de la reivindicación 1, en la que los electrodos emisores en  
 35 cadena (120) incluyen una pluralidad de discos (510) y la pluralidad de discos (510) están unidos uno a uno.
10. El aparato de hilado electrostático de rodillo de la reivindicación 1, en la que los electrodos emisores en  
 40 cadena (120) incluyen una pluralidad de protrusiones (212, 412, 512) y una pluralidad de espacios (d) formados entre las protrusiones (212, 412, 512).
11. El aparato de hilado electrostático de rodillo de la reivindicación 1, en la que los electrodos emisores en  
 45 cadena (120) están estáticos durante el contacto con el rodillo ensimador (114).
12. El aparato de hilado electrostático de rodillo de la reivindicación 1, en la que los electrodos emisores en  
 50 cadena (120) giran durante el contacto con el rodillo ensimador (114).
13. El aparato de hilado electrostático de rodillo de la reivindicación 1, en la que el material de los electrodos  
 55 emisores en cadena (120) es un conductor.
- 60
- 65

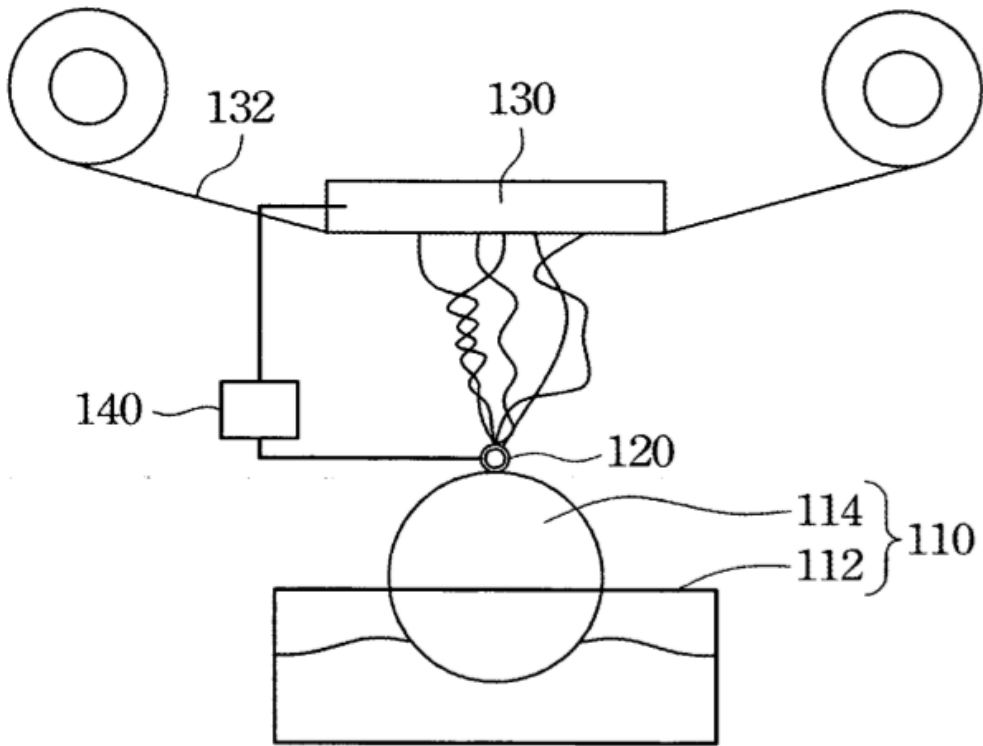


Fig. 1

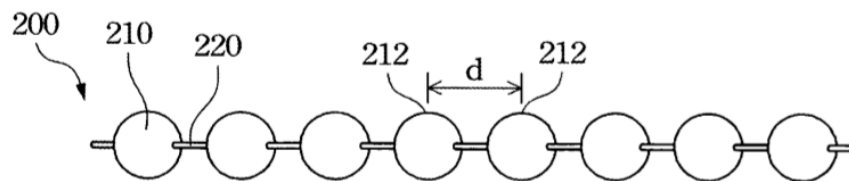


Fig. 2

210a

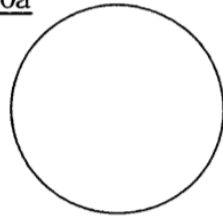


Fig. 3A

210b

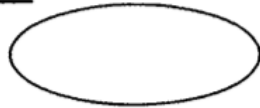


Fig. 3B

210c

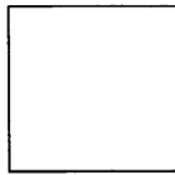


Fig. 3C

210d

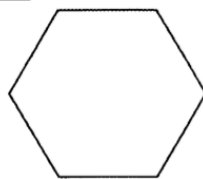


Fig. 3D

210e

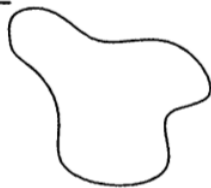


Fig. 3E



210f

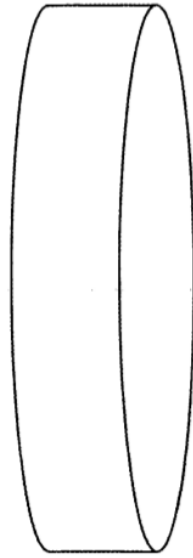


Fig. 3F

210g

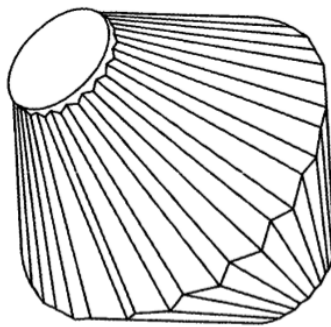


Fig. 3G

210h

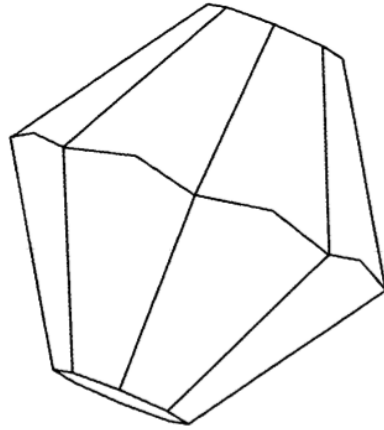


Fig. 3H

210i

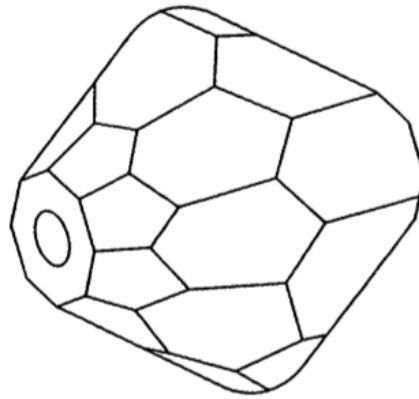


Fig. 3I

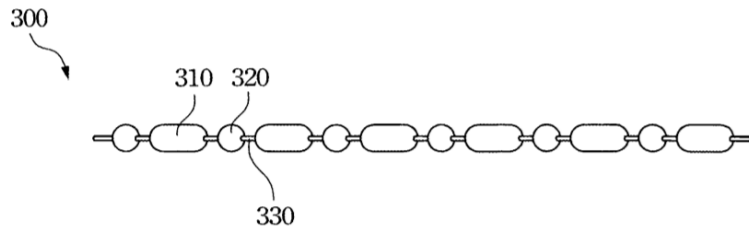


Fig. 4

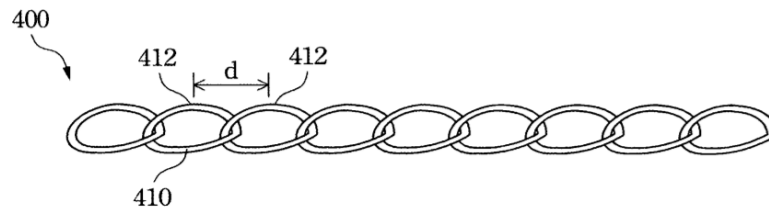


Fig. 5

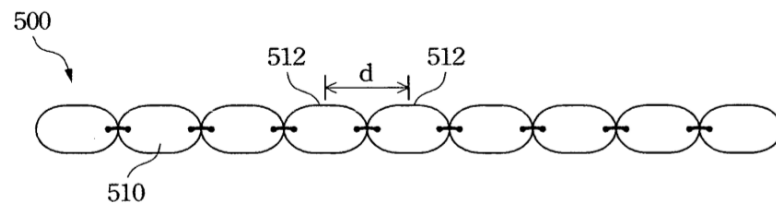


Fig. 6