

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 944**

51 Int. Cl.:

G21K 5/10 (2006.01)

D06M 10/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.03.2010** **PCT/US2010/026607**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.09.2010** **WO10104820**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.03.2010** **E 10751261 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016** **EP 2406422**

54 Título: **Aparato de irradiación de trama de haz de electrones**

30 Prioridad:

10.03.2009 US 401269

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

27.10.2016

73 Titular/es:

PCT ENGINEERED SYSTEMS, LLC (100.0%)
8700 Hillandale Road
Davenport, IA 52806, US

72 Inventor/es:

DRENTER, JOHN

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 587 944 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 irradiación de trama de haz de electrones

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a los haces de electrones, y más específicamente a un aparato y proceso para exponer una trama a un haz de electrones.

10 Antecedentes

Existen muchos aparatos de haces de electrones en funcionamiento en todo el mundo. Estos producen electrones acelerados que ionizan algunos materiales. Esta ionización puede ser útil en varios procesos, que incluyen como ejemplos, los procesos químicos que incluyen la reticulación de polímeros y/o polimerización de precursores de polímeros. Otros procesos y usos están disponibles también. Los electrones también son un resultado en la generación de radiación secundaria. Esto puede, en dependencia de varios factores, ser perjudicial para las personas y puede degradar las partes, materiales y lubricantes.

Los aparatos de haces de electrones pueden usarse para procesar tramas. Las tramas pasan a una cámara de reacción para la exposición. Estas máquinas y las operaciones pueden ser costosas, y es conveniente mejorar su funcionamiento, reducir el desgaste, mejorar la capacidad de servicio, mantener la seguridad del operador, y/o mejorar el uso de energía. Varias características opcionales en la presente descripción, solas o en combinación, pueden dirigirse a una o más de estas consideraciones.

La solicitud de patente británica GB 1,171,757 A tiene aplicación particular para los "registradores de haz de electrones" y se refiere a un aparato para exponer una cara de un medio de registro de trama flexible en presencia de al menos un vacío parcial, donde la trama se transporta más allá de una estación de registro y/o lectura durante el registro o la recuperación de la información en esta.

30 Resumen

Las reivindicaciones y solamente las reivindicaciones, definen la invención. La presente invención incluye varios, pero no necesariamente todos, de un emisor del haz de electrones, un rodillo para una trama, un blindaje contra la radiación circunferencial, una cámara de reacción, un movimiento entre las posiciones abierta y cerrada, un depositante, deflectores, un dispensador de gas inerte, y otros elementos, combinados opcionalmente de varias maneras como se establece en las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

40 La Figura 1 es una vista esquemática de uno de los ejemplos de la presente invención.

La Figura 2A es una vista en perspectiva superior frontal de un ejemplo de una máquina de haz de electrones 1000 de la Figura 1 en su posición cerrada, opcional.

45 La Figura 2B es una vista en perspectiva superior frontal de un ejemplo de la presente invención en su posición abierta, opcional.

La Figura 3A es una vista en elevación lateral del aparato de la Figura 2A tomada generalmente a lo largo de la línea 3A-3A de la Figura 7.

50 La Figura 3B es el aparato de la Figura 3A mostrado en una posición abierta.

La Figura 3C es una vista en sección lateral del aparato de la Figura 2A tomada generalmente a lo largo de las líneas 3C-3C de la Figura 7.

55 La Figura 3D es el aparato de la Figura 3C, mostrado en una posición abierta.

La Figura 3E es una vista en sección lateral del aparato de la Figura 2A tomada generalmente a lo largo de las líneas 3E-3E de la Figura 7.

60 La Figura 3F es el aparato de la Figura 3E, mostrado en una posición abierta.

La Figura 4 es una vista en elevación lateral del lado opuesto de la Figura 3A.

65 La Figura 5A es una vista en elevación frontal del aparato de la Figura 2A tomada generalmente a lo largo de la línea 5A-5A en la Figura 7.

La Figura 5B es una vista en sección frontal del aparato de la Figura 2A tomada generalmente a lo largo de la línea 5B-5B en la Figura 7.

5 La Figura 5C es una vista en sección frontal del aparato de la Figura 2B, en una posición abierta, tomada entre la porción del rodillo y la porción del emisor del haz de electrones.

La Figura 6 es una vista en elevación posterior del aparato de la Figura 2A.

10 La Figura 7 es una vista en planta superior del aparato de la Figura 2A.

La Figura 8A es una vista en sección parcial del aparato de la Figura 2A tomada generalmente en la localización del detalle 8A en la Figura 7, que muestra el blindaje contra la radiación circunferencial con la lengüeta 108 que se interconecta con la ranura 110.

15 La Figura 8B es una vista detallada que muestra el detalle 8B en la Figura 3A.

La Figura 8C es una vista detallada que muestra el detalle 8C en la Figura 3F.

20 La Figura 9A es un ejemplo alternativo al blindaje contra la radiación circunferencial mostrado en la Figura 8A.

La Figura 9B es un ejemplo alternativo al blindaje contra la radiación circunferencial mostrado en la Figura 8A.

La Figura 9C es un ejemplo alternativo al blindaje contra la radiación circunferencial mostrado en la Figura 8A.

25 La Figura 9D es un ejemplo alternativo al blindaje contra la radiación circunferencial mostrado en la Figura 8A.

La Figura 9E es un ejemplo alternativo al blindaje contra la radiación circunferencial mostrado en la Figura 8A.

30 La Figura 9F es un ejemplo alternativo al blindaje contra la radiación circunferencial mostrado en la Figura 8A.

La Figura 9G es un ejemplo alternativo al blindaje contra la radiación circunferencial mostrado en la Figura 8A.

35 La Figura 10A es una vista detallada tomada a partir del detalle 10A de la Figura 3E.

La Figura 10B es una versión simplificada de la Figura 10A, que muestra un ejemplo de una cámara de reacción.

La Figura 11A es una vista en elevación lateral del aparato que muestra la trayectoria esquemática de la trama W.

40 La Figura 11B es un ejemplo alternativo que muestra múltiples porciones de emisores del haz de electrones.

La Figura 11C es un ejemplo alternativo adicional que muestra múltiples porciones de emisores del haz de electrones.

Breve descripción de las modalidades preferidas

45 Para el propósito de promover una comprensión de los principios de la invención, se hará referencia ahora a los ejemplos, a veces denominados como modalidades, ilustrados y/o descritos en la presente descripción. Estos son algunos ejemplos. No obstante, se entenderá que no se pretende con ello ninguna limitación del alcance de la invención. Tales alteraciones y modificaciones adicionales en los procesos, sistemas o dispositivos descritos, y cualquier aplicación adicional de los principios de la invención como se describe en la presente descripción se contemplan como normalmente se le ocurriría a un experto en la técnica a la que se refiere la invención ahora y/o en el futuro a la luz de este documento.

Como se usa en las reivindicaciones y la descripción, los siguientes términos tienen las siguientes definiciones:

55 El término "arco de una circunferencia" es una porción curvada, algo menos que un círculo completo de 360 grados, alrededor generalmente de la dirección circunferencial de una circunferencia.

El término "axialmente" significa, con respecto a un rodillo, una dirección ya sea directamente a lo largo de y/o paralela al eje central del cilindro y/o rodillo.

60 El término "axialmente hacia el exterior" significa en una dirección, tomada en una dirección axial, lejos de o fuera de la región central relativa de un cilindro.

65 El término "cojinete" significa un soporte mecánico que permite la rotación. Esto incluiría, pero sin limitarse a, cojinetes de bolas, cojinetes de rodillo, cojinetes de rodillo cónicos, cojinetes simples, bujes, cojinetes de manguito, cojinetes de

rifle, accesorios lubricados, cojinetes de fluidos, cojinetes magnéticos, o de cualquier otra manera, solos o en combinación.

El término "circunferencia" es la trayectoria alrededor de un rodillo a lo largo de una línea curvada sustancialmente equidistante del eje central del rodillo, en un plano perpendicular al eje central, o una trayectoria similar alrededor de una ranura o borde en un rodillo usado para el blindaje, o la trayectoria de una línea curvada o segmento de línea curvada alrededor de una parte de acoplamiento curvada para tal ranura o borde.

El término "estrecha proximidad" es un término relativo que significa lo suficientemente cerca para provocar un espacio suficientemente estrecho, en vista del ancho y otra geometría del espacio, para reducir sustancialmente el nivel y/o energía de radiación a un nivel satisfactorio.

El término "fluido refrigerante" significa un fluido, ya sea líquido o gas, usado para absorber calor para propósitos de enfriamiento. Esto puede incluir, pero sin limitarse a, agua, aire, o cualquier otra solución adecuada o química.

El término "entrada de refrigerante" significa una estructura, tal como un conducto, tubería, tubo, manguera, agujero o espacio a través de una parte o partes, o trayectoria, que permite que el flujo de refrigerante entre en otra cosa.

El término "salida de refrigerante" significa una estructura, tal como un conducto, tubería, tubo, manguera, agujero o espacio a través de una parte o partes, o trayectoria, que permite que el flujo de refrigerante salga hacia fuera de otra cosa.

El término "rodillo cilíndrico" significa un rodillo que es cilíndrico en forma general. Su significado incluye un único rodillo cilíndrico que puede hacerse girar alrededor de su eje central.

El término "superficie cilíndrica" significa una superficie, o una serie, grupo o patrón, de superficies estrechamente relacionadas, generalmente en una forma geométrica cilíndrica. Esto incluye no solamente una superficie de espejo lisa, sino también otras superficies en la forma general de un cilindro, que incluye tales superficies con rugosidad, nervaduras y/o ranuras, malla, y de cualquier otra manera. La superficie puede ser sólida o porosa. Una serie de varios rodillos más pequeños adyacentes dispuestos en un patrón curvado sería un ejemplo de una superficie cilíndrica, como se entiende el término en la presente descripción. Una superficie cilíndrica no tiene que ser giratoria y no necesita incluir toda la circunferencia de un cilindro, pero en la modalidad preferida lo hace, como una parte del rodillo cilíndrico.

El término "punto más profundo", en el contexto de una ranura, es el punto más bajo con relación a la superficie de referencia desde la cual se hace la ranura. En el contexto de una superficie cilíndrica como tal superficie de referencia, el punto más profundo sería radialmente hacia dentro o hacia fuera, hacia o alejándose del eje central de una forma cilíndrica, tal como un rodillo. En el contexto de una superficie plana como la referencia, tal como por ejemplo, el lado de un rodillo, el punto más profundo sería axialmente hacia dentro o hacia fuera.

El término "depositante" significa una o más máquinas, dispositivos, o aparato que depositan el material sobre una trama. Esto puede incluir impresión, recubrimiento y ambas. Impresión generalmente se refiere a la aplicación de un patrón definido de gráficos y/o texto. El/los recubrimiento(s) puede(n) recubrir sólo una porción, o recubrir la mayoría o recubrir toda la trama. La impresión y los recubrimientos pueden ser decorativos y/o funcionales en su naturaleza. Los materiales funcionales pueden incluir varios tipos de adhesivos. Los métodos de aplicación de la impresión y/o recubrimiento incluyen varios tipos de rollos, inyección de tinta, pulverización, u otros métodos. Esto puede incluir, pero sin limitarse a, la deposición de material líquido, material gelatinoso, material en polvo, laminados, calcomanías, o de cualquier otra manera. Esto puede incluir, pero sin limitarse a, depositar el material a través de otra trama o refuerzo que puede (o no) retirarse más tarde. Varios tipos de grabado también pueden aplicarse a la impresión, recubrimiento, y/o la propia trama. El depositante puede incluir múltiples estaciones de aplicación con el fin de proporcionar múltiples capas, múltiples colores y patrones definidos. Una o más capas pueden curarse de manera efectiva por irradiación de haz de electrones o pueden curarse o secarse parcial o completamente por otros métodos antes de la irradiación de haz de electrones.

El término "volver hacia atrás" significa invertir la dirección sustancialmente.

El término "aguas abajo" significa una dirección relativa hacia abajo o hacia adelante en la trayectoria del movimiento de la trama.

El término "accionador" significa un accionador mecánico que imparte fuerza, directamente o indirectamente, con o sin partes o elementos intermedios, para la rotación. Esto puede incluir, pero sin limitarse a, motores (eléctrico, neumático, hidráulico, o de cualquier otro tipo), un piñón y cadena de transmisión, engranajes, engranajes cónicos, acoplamiento trama-rodillo, eje de accionamiento, correa y poleas, o de cualquier otro tipo, solos o en combinación.

El término "emisor del haz de electrones" significa uno o más dispositivos o un componente que emite haces de electrones. Puede ser energía alta o energía baja y típicamente se usa en aplicaciones industriales o comerciales. Puede ser, sólo a manera de ejemplo: un equipo de tipo cortina, donde el ancho del cañón de electrones y sus

- filamentos asociados definen el ancho de la zona de procesamiento; un equipo de tipo exploración, donde se usa un campo eléctrico oscilante para barrer por rastreo un haz de electrones estrecho lo que define de esta manera la zona de procesamiento; una combinación de estos; o de cualquier otra manera. Puede incluirse uno o más generadores o aceleradores de electrones. Puede ser cualquier nivel de potencia y típicamente está en el intervalo de 50 kV a 10 000 kV (10 MeV), desde 60 kV a 300 kV que es más preferido, y 70 a 150 kV es el más preferido.
- El término "se acopla" significa el contacto mecánico, directamente, indirectamente, o ambos, con o sin partes o elementos intermedios, entre las partes.
- El término "bastidor" se refiere a cualquier estructura de soporte mecánico, sin importar el número o partes o arreglo. Puede fabricarse de subbastidores separados o puede ser un conjunto unitario. Puede ser fijo, móvil, o ambos. Puede fabricarse, en su totalidad o en parte, y como simples ejemplos, de placas, barras, vigas, viguetas, perfiles, perfil de viga en I, perfil de viga en T, varillas, vigas de celosía, tuberías, tubos, conectores, tornillos, pernos, remaches, soldaduras, o de cualquier otra manera, o una combinación de estos.
- El término "libre de contacto" significa sin contacto mecánico.
- El término "barrera a los gases" significa una o más de la estructura o superficie sólida que es total o sustancialmente impermeable al gas, y que puede (o no) incluir blindaje contra la radiación.
- El término "ranura" significa una porción hundida, con relación a una superficie de referencia, que es más larga que ancha. La longitud de una ranura puede ser recta o curvada, tal como por ejemplo alrededor de una circunferencia o un arco de una circunferencia.
- El término "gas inerte" significa un gas es sustancialmente no reactivo con radiación y/o haces de electrones, particularmente en términos de reacciones que generan ozono u otro gas o subproducto que es corrosivo o tóxico. Los ejemplos de un gas inerte pueden incluir, pero sin limitarse a, helio, argón, kriptón, neón, y nitrógeno, así como también mezclas de estos.
- El término "dispensador de gas inerte" significa una tobera, agujero, ranura, manguera, conducto, barra, varilla, elemento, colector, solos o en combinación, ya sea singular, en serie o paralelo, de los cuales sale el gas inerte.
- El término "deflectores internos" son paredes o combinaciones de paredes dentro de la cámara de reacción y que sustancialmente absorbe, bloquea, y/o produce fluorescencia de menor radiación de energía. Los deflectores internos pueden, pero no necesariamente, configurarse para combinar dos o tres de tales paredes para crear reflectores de radiación angular rectangulares y/o cuboidales. Los deflectores igualmente pueden ser curvilíneos y/o una combinación de estos, y pueden tener superficies lisas, superficies rugosas, o pueden contener muchos reflectores angulares cuboidales en su superficie, o de cualquier otra manera, o no.
- El término "acceso del operador" significa el espacio suficiente para que un operador humano meta al menos las manos y los brazos en un espacio para realizar el trabajo, tales como el mantenimiento, sustitución de piezas, o de cualquier otro tipo.
- El término "pendiente angular global" significa el ángulo promedio o neto de inclinación o declinación en la trama entre dos puntos de contacto, tal como por ejemplo, entre dos rodillos y/o dos estaciones a lo largo de una porción de la trayectoria de la trama.
- El término "trayectoria" significa la ruta seguida, tal como la ruta seguida por una trama aguas arriba del, a través del, hacia o alejándose del, aparato de la presente invención, y aguas abajo de este, o una porción de este. La trayectoria puede ser recta, curvada o de cualquier otra manera. La trayectoria puede dirigirse alrededor de rodillos o de cualquier otra manera.
- El término "plano de ventana" significa el plano geométrico bidimensional general que mejor coincide con la geometría de la ventana. Si la ventana es curva, entonces el plano de ventana significa el plano geométrico bidimensional que más estrechamente se aproxima a ella.
- El término "blindaje contra la radiación" significa una o más capas, malla, y/u otras estructuras que sustancialmente contienen o desenergizan la radiación (mediante absorción, bloqueo y/o fluorescencia que produce menor radiación de energía, o de cualquier otra manera) directamente o indirectamente desde un generador de haz de electrones. Tal radiación incluye rayos x y la radiación relacionada resultante de los generadores de haz de electrones. El blindaje contra la radiación puede ser de una variedad de materiales, solos o en combinación, que incluye sin limitación plomo, acero, tungsteno, y uranio empobrecido. Otros materiales de blindaje menos preferidos también pueden usarse, tal como cobre, aluminio, titanio, vidrio (por ejemplo vidrio que contiene plomo), titanio, o polímeros (por ejemplo polietileno o poliuretano). Los materiales de blindaje pueden opcionalmente dispersarse en un portador de plástico, o laminado, con o sin otro refuerzo o reforzamiento. La selección del grosor y del/de los material(es) puede variarse para adaptarse a diferentes niveles de energía.

- El término "cámara de reacción" significa un espacio tridimensional sustancialmente definido por el blindaje contra la radiación en el cual la trama se expone a la radiación y/o haces de electrones. Usualmente, la trama está directamente en la trayectoria de los electrones cuando estos emergen desde el emisor del haz de electrones dentro de la cámara de reacción.
- El término "rodillo" significa una estructura o conjunto de estructuras que pueden hacerse girar para permitir que una trama pase a través de la cámara de reacción. Esto puede incluir, pero sin limitarse a, un rodillo cilíndrico. Un rodillo puede ser un rodillo cilíndrico, tal como un único rodillo cilíndrico. Opcionalmente, un rodillo no tiene que ser una sola unidad o unidad monolíticamente giratoria. Opcionalmente, puede incluir una serie de cojinetes de bolas o rodillos más pequeños montados en una configuración curvada y/o plana. Preferiblemente, y en al menos en algunos ejemplos, tales rodillos más pequeños pueden tener, pero no necesariamente tienen que tener, el blindaje contra la radiación circunferencial alrededor de uno o más de ellos, particularmente en la medida en que parte de ellos está dentro de la cámara de reacción. Opcionalmente, en tal situación, el blindaje contra la radiación que corresponde a esta forma de disposición de los rodillos puede ser parte de tales rodillos más pequeños y/o ser parte de otra superficie subyacente de tal disposición de los rodillos. Tal configuración de los rodillos puede o no enfriarse con un fluido refrigerante. Opcionalmente, tal disposición permite que los cojinetes y/o otras características mecánicas asociadas con los rodillos más pequeños estar en la parte exterior de la cámara de reacción.
- El término "sello" significa una o más partes, o una interrelación geométrica, o ambas, que bloquea sustancialmente o al menos impide el flujo de fluidos a través de él/ellos. Esto puede incluir, pero sin limitarse a, anillos O, arandelas, juntas, interfaces troncocónicas, interfaces de lengüeta y ranura, y/o otras trayectorias tortuosas, bujes, y/o una combinación de los anteriores.
- El término "punto menos profundo" significa en el contexto de una ranura, el punto más alto que coincide con la superficie de referencia a partir de la cual se hace la ranura. En el contexto de una superficie cilíndrica, el punto menos profundo estaría radialmente en la superficie cilíndrica.
- El término "lados inclinados", en el contexto de las ranuras, significa una pared lateral de la inclinación de la ranura, al menos en parte, tanto en una dirección radial como una dirección axial.
- El término "conducto estacionario" significa una estructura, tal como un conducto, tubería, tubo, manguera o de cualquier otro tipo que permite el flujo de refrigerante, que no gira.
- El término "que sustancialmente contiene o desenergiza la radiación" significa impedir que la radiación se escape en una cantidad y/o a un nivel de energía que sería inadecuado para problemas de seguridad.
- El término "sustancialmente horizontal" significa más horizontal que vertical, específicamente entre la inclinación de menos de 45 grados y una declinación mayor que 45 grados negativos con respecto a la gravedad.
- El término "sustancialmente vertical" significa vertical más que horizontal, específicamente entre una inclinación mayor que 45 grados y una declinación menor de 45 grados negativos con respecto a la gravedad.
- El término "soportado para la rotación" significa soportado mecánicamente en términos de sujetar parte o todo el peso de un objeto, tal como un rodillo y/o sus contenidos, y que permite la rotación con respecto al soporte. Esto incluiría, pero sin limitarse a, los cojinetes.
- El término "superficie que se estrecha" significa, en el contexto de una ranura en un cilindro, una superficie o superficies que se ejecutan de manera efectiva tanto axial así como también radialmente hacia el punto más profundo de la ranura, ya sea que la superficie esté o no inclinada en su totalidad o en parte. Esto puede incluir uno o más segmentos de lados inclinados, uno o más segmentos escalonados, segmentos curvos, segmentos rectos, segmentos radiales, segmentos axiales, y/o una combinación de estos.
- El término "interruptor" es un dispositivo mecánico, electromecánico y/u óptico que puede o bien interrumpir o conectar un circuito eléctrico y/o enviar una señal a un relé u otro dispositivo de control que interrumpe o conecta un circuito eléctrico.
- El término "punto de tangencia" significa una localización o localizaciones, en o cerca del perímetro de ya sea un círculo o la forma circular de una superficie cilíndrica. En el contexto de un rodillo esto incluiría algo o toda una línea que corre axialmente a lo largo de la superficie cilíndrica del rodillo.
- El término "interfaz de lengüeta y ranura" significa una relación geométrica en la que una o más lengüeta(s) se proyectan al menos parcialmente hacia dentro de una o más ranura(s). Pueden estar en contacto, no estar en contacto, y/o en estrecha proximidad entre sí, y preferentemente, pero no necesariamente, estar en estrecha proximidad. Pueden tener perfiles o secciones transversales geométricas de tamaños correspondientes, aunque ligeramente diferentes, aunque, de cualquier variedad de formas y geometrías, y alternativamente pueden tener diferentes perfiles o secciones

transversales geométricas. Una interfaz de lengüeta y ranura puede incluir una o más de una primera lengüeta y una segunda ranura en el/los primer(os) elemento(s) con un primera ranura y una segunda lengüeta en el/los elemento(s) correspondiente(s). Además, una interfaz de lengüeta y ranura puede incluir una o múltiples lengüetas y ranuras.

5 El término "pista" significa carril, ranura, ambos, u otra estructura a lo largo de la cual otro miembro puede montarse, rodar, deslizarse o moverse con o sin rodillos, ruedas o ruedas pivotantes. Las múltiples pistas pueden ser paralelas entre sí.

10 El término "aguas arriba" significa una dirección relativa antes o más temprano en la trayectoria del movimiento de la trama.

El término "material no curado" es el material que no se ha irradiado por el emisor del haz de electrones.

15 El término "bajo" significa algo por debajo con respecto a la gravedad.

El término "vacíos" son espacios entre los deflectores internos que comprenden el blindaje contra la radiación.

20 El término "trama" es una tira de material alargada, relativamente delgada. Puede fabricarse de una variedad de materiales, solos o en combinación, que incluyen un plástico, película u otro polímero transparente, translúcido y/u opaco, tela, lámina, papel, mezclas, metal, aleaciones de metal, o de cualquier otro tipo. Una trama puede ser de una única capa o múltiples capas y puede incluir estructuras porosas o similares a una malla y/o pueden incluir material no poroso. Una trama ordinariamente es flexible; sin embargo también puede ser semiflexible o relativamente rígida. Cuando es rígida, y se envuelve alrededor de un rodillo, típicamente se usa fuerza suficiente para pasar la trama alrededor de un rodillo (ordinariamente dentro de los límites elásticos a menos que, opcionalmente, el rodillo también se use para la deformación plástica de la trama). Una trama también puede incluir materiales estrechos en la naturaleza de una cinta o banda así como también hilos, cuerdas, y/o alambres, solos o en paralelos entre sí. Los materiales anteriores también pueden sujetarse, unirse a, o de cualquier otra manera transportarse por una capa portadora.

30 El término "ventana" significa la localización donde los haces de electrones del emisor del haz de electrones entran en la cámara de reacción. Esto puede tomar una variedad de formas. Puede comprender una estructura, conjunto, lámina y/o capas localizadas en la salida de un generador de haz de electrones y cerca del rodillo que es transmisor sustancialmente de radiación y/o haces de electrones. Una ventana típicamente es sustancialmente impermeable a los gases, y típicamente incluye una lámina delgada soportada por una armazón, preferentemente una armazón fría.

35 Los artículos y fases, tales como, "la (el)", "un", "una", "al menos uno", y "una primera", no se limitan a significar sólo uno, sino más bien son inclusivos y abiertos para incluir también, opcionalmente, múltiples de tales elementos.

40 Con referencia a las figuras de los dibujos, estas sólo son modalidades de la invención, y la invención no se limita a lo que se muestra en los dibujos.

La Figura 1 muestra el aparato 1000. Opcionalmente, un proceso y sistema puede tener un aparato aguas arriba U y un aparato aguas abajo D. Alternativamente, el aparato 1000 y/o método de su uso no requiere uno o ambos de estos aparatos aguas arriba o aguas abajo. Sin embargo, por ejemplo, el aparato aguas arriba U puede ser opcionalmente un depositante para la trama W. Alternativamente, el aparato 1000 puede usarse sin ningún depositante, tal como a manera de ejemplo para reticular polímeros, tratar una trama, o de cualquier otra manera. Además, más de uno de los depositantes y más de uno de los aparatos como el aparato 1000 pueden disponerse opcionalmente en una serie. La trama W se muestra móvil aguas arriba a aguas abajo en la sucesión de W_1 , W_2 , W_3 , y W_4 como se ilustra. El aparato 1000 se muestra en el suelo G, aunque puede elevarse por encima del suelo G si se desea. Típicamente el suelo G es un piso de concreto en una fábrica.

50 Nótese que opcionalmente, en varios puntos a lo largo de la trayectoria de la trama W, la trama puede desplazarse en una inclinación hacia arriba, verticalmente, en una declinación hacia abajo, y/u horizontalmente. Por ejemplo, la trayectoria en W_3 muestra la trama horizontalmente, mientras que para propósitos ilustrativos la trayectoria en W_2 muestra una inclinación del ángulo alfa (α). En algunas situaciones, es conveniente que la trayectoria W_2 de la Figura 1 sea sustancialmente horizontal y/o perfectamente horizontal con el ángulo alfa de la Figura 1 que es de una inclinación de 0 grado. Ver, por ejemplo, W_2 de la Figura 11A. Opcionalmente, el ángulo alfa puede ser menor que 30 grados y mayor que -30 grados.

60 Con referencia a las Figuras 2A-8C, 10A y 10B, se ilustra una modalidad del aparato 1000, aunque se contemplan igualmente las modificaciones y alternativas consistentes con las definiciones y otras partes de esta descripción escrita en cuanto a que caen bajo el alcance de las reivindicaciones. El aparato 1000 opcionalmente puede ser una única porción o puede tener dos porciones, tal como una porción del rodillo 1001 y una porción del haz de electrones 1002. En esta configuración opcional, como puede verse mediante la comparación del resto de las figuras tales como las Figuras 2A y 2B, la Figura 2A muestra el aparato en una posición cerrada, mientras que la Figura 2B muestra el aparato en una posición abierta. La característica de posición abierta opcional puede proporcionar el acceso del operador. Por ejemplo,

tal acceso del operador puede incluir, pero sin limitarse a, acceso del operador a la ventana del haz de electrones, mostrado en la Figura 5C.

Con referencia al aparato 1000, la Figura 2A ilustra una configuración en la que la trayectoria aguas abajo para la trama es desde el rodillo 100 al segundo rodillo 101 fuera de la cámara de reacción. En esta disposición, la trama se envuelve parcialmente alrededor de la superficie generalmente cilíndrica del segundo rodillo 101 para volver hacia atrás aguas abajo. (Ver por ejemplo, la Figura 11A). Como se ilustra además en la Figura 11A, la trama puede pasar bajo el emisor del haz de electrones 103. Pueden usarse otras diversas disposiciones de rodillos en dependencia del aparato aguas arriba U y el aparato aguas abajo D relacionados que se usan, como se conoce en la técnica. El rodillo 100 puede accionarse o no accionarse. Puede usarse un accionador, tal como el accionador 128 o de cualquier otro tipo. Una modalidad alternativa, puede volver a configurarse la disposición de los rodillos, tal como por ejemplo, donde el rodillo 101 está más alto que el rodillo 100, en cuyo caso la trama pasaría sobre el emisor del haz de electrones 103.

Si se usa la característica de abierta/cerrada opcional del aparato 1000, la porción 1001 y 1002 puede residir en las mismas estructuras o en estructuras separadas, que incluye pero sin limitarse al bastidor 183. Por ejemplo, puede facilitarse el movimiento mediante el deslizamiento de una, o de la otra, o ambas porciones en las pistas tal como, por ejemplo, las pistas 181 y 182. En el ejemplo ilustrado, la porción 1001 que contiene el rodillo 100 permanece relativamente fijo, mientras que la porción del haz de electrones 1002 puede moverse en las pistas. Adicionalmente a una o más pistas, tal como las pistas 181 y 182, pueden utilizarse otros mecanismos opcionalmente, para facilitar el movimiento de la porción del haz de electrones y/o la porción del rodillo entre las posiciones abierta y cerrada. Por ejemplo, adicionalmente a una pista recta, la pista puede ser curvilínea, preferentemente en el arco de un círculo. Otra disposición sería una disposición giratoria, tal como alrededor de un eje horizontal o alrededor de un eje vertical o pivote. De tal manera, una porción podría girar lejos de y hacia la otra porción entre las posiciones abierta y cerrada. Otra disposición tendría una o más, y preferentemente al menos dos, interfaces que pueden acoplarse o bloquearse juntas. Por ejemplo, la porción del rodillo podría ser un bastidor fijo o de cualquier otro tipo. La porción del haz de electrones podría soportarse en ruedas pivotantes u otras formas de ruedas que podrían hacerse rodar lejos de la porción del rodillo, pero que el mecanismo de interfaz podría ayudar a alinear las dos porciones en el modo cerrado, y preferentemente proporcionar el bloqueo de las dos juntas en la posición cerrada. Por ejemplo, el bloqueo podría hacerse con miembros de roscado mecánico, cierres (leva o de cualquier otro tipo), ajustes a presión, pasadores de seguridad, o de cualquier otro tipo. Nótese que con todas estas posibilidades, la porción opuesta puede ser fija y/o móvil. Por ejemplo, la porción que contiene el generador de haz de electrones puede ser relativamente fija, con la porción del rodillo móvil con respecto a esta. En la modalidad ilustrada en las Figuras 2A y 2B, solamente uno de estos ejemplos se muestra con la porción del rodillo relativamente fija, y la porción del haz de electrones móvil en la posición abierta. Sin embargo, como se mencionó, esto puede invertirse. Una característica opcional es que al tener la porción del rodillo fija, el aparato puede abrirse para la limpieza o para la sustitución de la ventana de haz de electrones mientras que se mantiene la trama tensada sobre el rodillo, sin que se corte o se afloje la trama.

Otros elementos pueden incluir un armario eléctrico 184, la puerta 185, como se ilustra, aunque no se requiere. Otro elemento opcional es uno o más interruptores, tal como interruptores de bloqueo. Aunque no se muestra en la figura del dibujo, uno o más interruptores pueden colocarse, por ejemplo, a lo largo o cerca de la pista 181 o 182, o para conmutarse por parte de un bastidor, cuando un aparato se mueve desde una posición cerrada a una posición abierta o viceversa. Si el elemento opcional del interruptor se usa, con la máxima preferencia, pero no necesariamente, el interruptor puede usarse para impedir el funcionamiento del generador del haz de electrones cuando el aparato no está en una posición cerrada.

Una cámara de reacción se proporciona adyacente al emisor del haz de electrones 103 y que tiene blindaje contra la radiación para sustancialmente contener o desenergizar la radiación producida desde los haces de electrones. La cámara de reacción puede tener cualquiera de una multitud de tamaños, formas, y volúmenes. Un ejemplo representado aquí puede verse en la Figura 10B como la cámara de reacción C, definida en su totalidad o en parte por el blindaje contra la radiación X.

Un rodillo, tal como el rodillo 100, incorpora el blindaje X que sirve como un límite para la cámara de reacción C, de manera que el blindaje permite que una parte del rodillo, que tiene una trama en contacto con este, sea irradiada por el haz de electrones, mientras que otra parte de la superficie del rodillo está fuera de la cámara de reacción C. El blindaje podría incluir una capa añadida a o en estrecha proximidad a la superficie circunferencial del material de blindaje contra la radiación. El rodillo 100 como se ilustra tienen un blindaje contra la radiación en la forma de acero grueso, específicamente las dos carcasas concéntricas, suficientes para al menos las aplicaciones de baja energía. Otro blindaje pueden usarse también. Opcionalmente, por ejemplo, otro blindaje podría tomar la forma de paredes dispuestas en forma de rayos de rueda que irradian desde el eje central del rodillo a la circunferencia de la superficie circunferencial del rodillo.

Otra característica de opción es tener un único rodillo, tal como el rodillo 100, siendo el único rodillo en, y/o el único rodillo que define parcialmente, la cámara de reacción. Esta característica opcional puede además emplearse con (o sin) otros rodillos, tal como el rodillo 101, completamente fuera de la cámara de reacción.

Otra característica de la presente invención es el blindaje contra la radiación circunferencial. Esto puede tomar una gran

variedad de formas estructurales y funcionales. Como un ejemplo, el blindaje contra la radiación circunferencial puede comprender una interfaz de lengüeta y ranura. Un ejemplo específico de blindaje contra la radiación circunferencial se muestra como blindaje contra la radiación circunferencial 104 y 105 mostrado en la Figura 2A. El blindaje contra la radiación circunferencial 104 y 105 puede formarse por lengüetas 108 y 109 (ver por ejemplo, la Figura 2B) que se acopla con las ranuras correspondientes 110 y 111 en el rodillo 100. Una vista cercana de esto se ilustra en la Figura 8A. En ese ejemplo, el blindaje contra la radiación circunferencial puede proporcionarse por la lengüeta 104 que se interconecta con la ranura 110. Esta interfaz ocurre alrededor de al menos una porción de la circunferencia del rodillo 100 en un arco de circunferencia. Adicionalmente, la ranura 100 puede definirse, o agrandarse, al menos en parte, por una variedad de estructuras, un ejemplo de las cuales se muestran como la placa extrema 112 en la Figura 8A. Adicionalmente, una ranura puede maquinarse completamente en una única pieza de material, o formarse por el conjunto de subcomponentes adicionales. Nótese que la ranura 110 se define parcialmente en el otro lado por una superficie cónica inclinada que forma un bisel de empuje cónico en el extremo axial del rodillo 100. De nuevo, esto es solamente un ejemplo y pueden usarse otras geometrías, localizaciones y estructuras. Otro ejemplo no limitante de blindaje circunferencial se ilustran en las Figuras 9A-9G.

La Figura 9A ilustra el rodillo 100A con una superficie cilíndrica 102. La lengüeta 108a se muestra interactuando con la ranura 110a. Como se ilustra en la Figura 9A, la ranura (así como la lengüeta) tiene uno o más lados inclinados y cónicos en una dirección axial. Nótese que la ranura 110a tiene un punto más profundo como se muestra por la profundidad D₁.

La Figura 9B ilustra el rodillo 100b. La lengüeta 108b se muestra interactuando con la ranura 110b. Como se ilustra en la Figura 9B, la ranura (así como la lengüeta) tiene uno o más lados inclinados y cónicos en una dirección axial. Nótese que la ranura 110b tiene un punto más profundo como se muestra por la profundidad D₂.

La Figura 9C ilustra el rodillo 100c. La lengüeta 108c se muestra interactuando con la ranura 110c. La lengüeta 108c' se muestra interactuando con la ranura 110c'. Como se ilustra en la Figura 9C, las ranuras (así como la lengüetas) tienen uno o más lados inclinados y cónicos en una dirección axial. Nótese que las ranuras tienen sus puntos más profundos como se muestran, respectivamente por las profundidades D₃ y D₄.

La Figura 9D ilustra el rodillo 100d. La lengüeta 108d se muestra interactuando con la ranura 110d. Como se ilustra en la Figura 9D, la ranura (así como la lengüeta) tiene uno o más lados inclinados y cónicos en una dirección axial, y tiene parte de sus superficies curvadas. Nótese que la ranura 110d tiene un punto más profundo como se muestra por la profundidad D₅. Nótese también que la cubierta de extremo 112d puede extenderse alrededor de la parte del borde y el extremo del rodillo 100d, que proporciona una trayectoria más larga y tortuosa axialmente para la radiación.

La Figura 9E ilustra el rodillo 100e. En lugar de o además de cualquier lengua y/o ranura, se presenta el cepillo 108e. El cepillo está preferentemente en contacto con el rodillo mientras que permite que el rodillo rote. Preferentemente, el cepillo tiene alguna flexibilidad, y se hace de y/o incluye blindaje contra la radiación. Tal blindaje puede ser en forma de cerdas (por ejemplo, cerdas de polímero que contienen partículas con blindaje contra la radiación) o espuma o elastómeros (por ejemplo, espuma o elastómeros de polímero que contienen partículas con blindaje contra la radiación), o de cualquier otra forma, y puede tener una trayectoria suficientemente tortuosa entre los mismos para sustancialmente contener o desenergizar la radiación. Nótese también que la cubierta de extremo 112e puede extenderse alrededor de parte del borde y el extremo del rodillo 100e, que proporciona una trayectoria más larga y tortuosa axialmente para la radiación. Aunque no es tan preferida, un cepillo con cerdas, espuma o elastómeros o similares puede no solamente contactar de manera directa la superficie de un rodillo 100 regular, sino que con otras opciones no ilustradas específicamente, puede conformarse como una lengüeta para entrar en una ranura de del tipo mostrado en los otros ejemplos expuestos para su uso con una lengüeta sólida. La Figura 9F ilustra el rodillo 100f. La lengüeta 108f se muestra interactuando con la ranura 110f. Como se ilustra en la Figura 9F, la ranura (así como la lengüeta) tiene uno o más lados inclinados y cónicos en una dirección axial. Nótese que la ranura 110f tiene un punto más profundo como se muestra por la profundidad D₆. Nótese también que la cubierta de extremo 112f puede extenderse alrededor de parte del borde y el extremo de rodillo 100f, que proporciona una trayectoria más larga y tortuosa axialmente para la radiación. Además, la cubierta 112f puede hacerse, opcionalmente, móvil en una dirección axial (a la derecha en la Figura 9F) para permitir la separación del rodillo y del emisor para el reemplazo de la ventana del haz de electrones.

La Figura 9G ilustra el rodillo 100g con una superficie cilíndrica 102. Una serie de lengüetas, tal como la lengüeta 108g se muestran interactuando con las ranuras, tal como la ranura 110g. Como se ilustra en la Figura 9G, la ranura (así como la lengüeta) no tienen uno o más lados inclinados o estrechos en una dirección axial. Nótese que la ranura 110g tiene un punto más profundo como se muestra por la profundidad D₇. En la Figura 9G, el uso de más ranuras que son cada una más superficiales y no cónicas, proporcionan una alternativa a una única lengüeta y ranura que tiene una conicidad en la dirección axial.

Preferentemente, algunas o todas de las interfaces están en estrecha proximidad. Esto ayudará a contener o desenergizar la radiación, que incluye la radiación que se mueve generalmente en una dirección axial con respecto al rodillo así como también los movimientos aproximadamente tangenciales a la circunferencia. Una ranura lateral no cónica con un punto más profundo comparativamente más largo proporciona más distancia de viaje para la radiación y el potencial para una trayectoria menos tortuosa fuera de la cámara de reacción, particularmente las tangentes de la

- radiación al rodillo en un punto, tal como el punto más profundo, en una ranura no cónica. Como tal, la característica opcional que tiene una disposición cónica o inclinada de la ranura, lengüeta y/o espacio entre los mismos es una alternativa preferida, en tres dimensiones. Adicionalmente, tener una serie de dos o más estructuras de lengüeta y ranura y/o cepillo y/o otras estructuras (ver, por ejemplo, la Figuras 9C, 9E, 9G y/o una combinación de otras figuras) permite lograr un diseño con un punto más profundo comparativamente más superficial de una ranura, mientras que, sin embargo, proporciona el blindaje en una dirección axial. Como puede observarse, cada uno de los ejemplos de la Figura 8A así como también las Figuras 9A-9D y las Figuras 9F ilustra las ranuras que tienen el punto más profundo de la ranura lateralmente desplazado de su punto menos profundo.
- Aunque las modalidades ilustradas representan el blindaje contra la radiación circunferencial como parte de la porción del haz de electrones 1002 del aparato, opcionalmente, tal blindaje contra la radiación circunferencial puede ser parte de la porción del rodillo 1001, o ambos. Por ejemplo, el arco de una circunferencia o blindaje de circunferencia contra la radiación puede ser parte de la porción del rodillo, y estar relativamente fija con respecto al rodillo. Tal blindaje contra la radiación circunferencial puede ser: (1) alrededor de todo (o algo) de la circunferencia del rodillo y/o un arco de esta; y, (2) separadamente la interfaz, contacta, acopla o de cualquier otra manera coopera con el blindaje contra la radiación en una unión separada o interfaz con blindaje contra la radiación que rodea la cámara de reacción y/o el emisor del haz de electrones. Esto opcionalmente puede facilitar tener un blindaje circunferencial mayor que 180 grados alrededor de la circunferencia del rodillo (aunque puede ser menor de 180 grados) incluyendo tener un blindaje contra la radiación circunferencial todo el recorrido (360 grados) alrededor de la circunferencia del rodillo. Por lo tanto, como un ejemplo opcional, con la disposición anterior, si el aparato tiene la característica de abierta-cerrada, este puede estar opcionalmente en la posición abierta en la cual la división o unión o separación en el blindaje contra la radiación entre la porción del haz de electrones y la porción del rodillo no es necesariamente a lo largo de la circunferencia del rodillo, sino que está en otro lugar.
- Una característica opcional es que el rodillo 100 puede soportarse para la rotación al menos por un cojinete, tal como por ejemplo, el cojinete 124, el cojinete 126 (ver por ejemplo la Figura 5B), o ambos, o junto con otros soportes o cojinetes. Opcionalmente, uno o ambos cojinetes que soportan el rodillo pueden estar hacia el exterior del blindaje contra la radiación circunferencial respectivo, tal como el blindaje 104 y 105. Típicamente, tales cojinetes se usan para soportar un eje o estructura de eje como se ilustra a lo largo del eje A-A (ver la Figura 5B) y que tiene un diámetro sustancialmente menor que el diámetro definido por la superficie cilíndrica 102 donde entra en contacto con la trama.
- De manera similar, cuando se usa un accionador, tal como el accionador 128, este puede acoplarse con el rodillo 100 fuera de la cámara de reacción. Ver la Figura 2A. Alternativamente, un accionador puede acoplarse con el rodillo dentro de la cámara de reacción, en su totalidad o en parte. Por ejemplo, una disposición puede tener un rodillo de accionamiento separado con una trama de accionamiento separada que se envuelve alrededor del rodillo de accionamiento y se envuelve alrededor de rodillo 100 y actúa como un accionador del rodillo 100 con la trama de accionamiento que entra y sale de la cámara de reacción, y con la trama W en el exterior de tal trama de accionamiento.
- Otra característica opcional es que el rodillo 100 del aparato 1000 sea el único rodillo que entra en contacto con la trama que está dentro de la cámara de reacción. Otra característica opcional es que un depositante de material no curado (ver por ejemplo, el depositante U en la Figura 1) deposita el material en un lado superior de la trama aguas arriba del rodillo, tal como por ejemplo el ilustrado en la Figura 1 y la Figura 11A. En tal disposición opcional, la trama sigue una trayectoria desde el depositante hasta el rodillo 100 que está libre de contacto con los otros rodillos que entran en contacto con el material no curado en el segundo lado de la trama (lado superior como se muestra en estas Figuras). Las disposiciones alternativas podrían hacerse cuando la trama llega de la parte inferior del rodillo 100, en cuyo caso el material depositado estaría en esa superficie inferior, ya que usualmente es preferible tener el material depositado más cerca del haz de electrones y no en contacto con el rodillo 100 cuando se irradia.
- Otra característica opcional es que uno o más de los rodillos, tal como el rodillo 100, se enfría por el fluido refrigerante que fluye dentro y/o fuera del rodillo. Esto puede hacerse en una amplia variedad de maneras, que incluye, sin limitación, a través de uno o más conductos que pasan a través de todo el rodillo, cerca de la superficie cilíndrica del rodillo, ambos o de cualquier otra manera. Se ilustra un ejemplo con particular referencia a las Figuras 5B y 8A. Una entrada de fluidos 147 puede recibir un suministro de fluido del conducto 145 en la dirección de flujo 140. La entrada de refrigerante puede incluir un conducto estacionario 147 que, en el ejemplo ilustrado, se localiza en el eje A-A del rodillo 100. Opcionalmente, puede proporcionarse un sello, tal como el sello 149 que permite la rotación entre el rodillo y el conducto estacionario 147 mientras que se mantiene el sello sustancialmente hermético a los fluidos entre los mismos. El fluido puede fluir a través del rodillo en una variedad de maneras. En el ejemplo mostrado, el conducto 151 se conecta a uno o más conductos radiales, tal como el conducto 153. El fluido fluye de los mismos a uno o más conductos en comunicación térmica con la superficie 102 del rodillo. Tal conducto puede ser el conducto axial 155 (ver la Figura 8A) que, en este ejemplo particular, es un espacio de forma cilíndrica formado entre el cilindro 155a y 155b (ver Figura 8A). El fluido fluye del conducto 155 a otro conducto radial tal como 154 y luego al conducto 152. El fluido puede entonces fluir al conducto estacionario 148, que pasa preferentemente a través de un sello, que puede ser similar al sello 149 en el lado de entrada. El conducto estacionario 149 puede ser parte de la entrada de fluido, tal como, por ejemplo, a través del conducto 146 en la dirección de salida 141. Opcionalmente, la dirección del fluido puede invertirse desde 140 y 141. Además, otras disposiciones pueden configurarse cuando la entrada y salida del flujo de fluido están en el mismo lado que los otros. El flujo del fluido y el cilindro no necesitan limitarse al flujo axial, sino que puede ser también

flujo helicoidal, flujo radial, y/o una combinación de estos. Nótese que opcionalmente, el sello de fluido, tal como el sello 149, se localiza fuera de la cámara de reacción. Además, opcionalmente, puede localizarse axialmente hacia el exterior de los cojinetes, tal como el cojinete 128. Una opción adicional para mejorar el flujo del fluido y el intercambio de calor dentro del rodillo 100 es tener nervaduras helicoidales (no se muestran) ya sea en el exterior del cilindro 155b o en el interior del cilindro 155a que pueden afectar el flujo del fluido a medida que el rodillo 100 gira.

Otra característica opcional es el uso de gas inerte y/o dispensadores de gas inerte en relación con el rodillo 100, la trama y/o la cámara de reacción. Los dispensadores de gas inerte pueden incluirse dentro de la cámara de reacción, fuera de la cámara de reacción, o ambos.

Una característica opcional es tener al menos uno y posiblemente dos o más dispensadores de gas inerte tal como los dispensadores 143 y 144 (ver las Figuras 2A, 2B, 3A, 3B y 8B, por ejemplo). En ese tipo de disposición, se dispensa el gas inerte, preferentemente en varias localizaciones y/o todas a lo largo de la longitud axial del rodillo 100. En el ejemplo particular, estos dispensadores de gas inerte se localizan fuera de la cámara de reacción, y están cerca del punto de entrada 143a y del punto de salida 144a de la cámara de reacción. Otros dispensadores de gas inerte, no mostrados, se conectan al interior de la cámara de reacción cerca de la ventana, y pueden añadir un efecto de enfriamiento a la ventana. Esto ayuda a mantener el interior de la cámara de reacción como si se hubiera llenado con gas inerte, y de manera similar para las áreas de entrada y salida, por ejemplo, a fin de minimizar la generación de ozono, también minimizar las reacciones con elementos ambientales (tal como oxígeno), y/o así como también para proporcionar posiblemente enfriamiento adicional para la trama.

Otra característica opcional que puede estar presente sola y/o junto con uno o más dispensadores de gas inerte es el uso de barreras a los gases. Las barreras a los gases pueden tomar muchas formas y geometrías diferentes. Estas pueden incluir barreras que tienen superficies correspondientemente curvadas en estrecha proximidad con la superficie cilíndrica 102 del rodillo 100. El gas inerte puede dispensarse cerca de la superficie de trama en movimiento, tal como mediante el dispensador 143 cerca de la trama, y/o dispensarse de cualquier otra manera para alcanzar las áreas adyacentes a la trama donde se irradia con el haz de electrones. Como un ejemplo, con referencia a la Figura 10A el aparato puede tener una o más barreras a los gases 191, 192, 193 y/o 194. En la modalidad preferida, estas se fabrican de material delgado, tal como una lámina de metal o de cualquier otro tipo, que está cerca de y se corresponde con la superficie curvada del rodillo. Por lo tanto, cuando el gas se dispensa desde el dispensador 143, las barreras 191-194 mantienen el gas cerca de la trama a medida que se desplaza (sentido contrario a las manecillas del reloj en la Figura 10A) a través de la cámara de reacción. Opcionalmente, puede usarse el gas para ayudar con el enfriamiento de la trama y/o el rodillo 100.

Tales barreras a los gases pueden incluir el blindaje contra la radiación, pueden carecer de blindaje contra la radiación, o ambos. En el caso donde tales barreras a los gases son blindadas contra la radiación, esto puede servir a la doble función de ser una barrera a los gases así como también de ser deflectores para propósitos de blindaje contra la radiación.

Otra característica opcional es el uso de uno o más deflectores en la cámara de reacción. Estos deflectores pueden ayudar a contener o desenergizar la radiación producida a partir de los haces de radiación. Como sólo un ejemplo, con referencia a las Figuras 10A y 10B, la cámara de reacción puede incluir los deflectores 161, 162, 163, 164, 165, 166, 179 y/o 180, o con otros. En la cámara de reacción, los deflectores pueden segmentar el interior de la cámara de reacción en vacíos sucesivos. Los ejemplos de estos se representan en la Fig. 10A, y esquemáticamente en la Fig. 10B, como los vacíos 172, 173, 174, 175, 176, 177, y 178.

En términos de deflectores, una característica opcional es tener uno o más deflectores, tal como el deflector 179 y/o 180, que puedan ajustarse. Como se ilustra en la Figura 10A, existen mecanismos roscados u otras correderas de ajuste que pueden usarse. En esta configuración, esos deflectores 179 y/o 180 pueden ajustarse para estar cerca de, y preferentemente en estrecha proximidad a la superficie exterior de la trama en el rodillo 100 en la cámara de reacción. Aunque en algunas circunstancias pueden hacerse entrar en contacto con la trama, preferentemente pueden estar muy cerca de, pero sin contacto con la trama. Por lo tanto, por ejemplo, los deflectores 179 y 180 se extienden a un punto cerca de la superficie del rodillo 100 que deja espacio para que la trama pase, pero un área limitada para que la energía de radiación pase un vacío, tal como 174 al siguiente, tal como el vacío 176. Adicionalmente, esta sucesión de vacíos descrita anteriormente proporciona que la radiación entre en contacto exitosamente con más superficies para reducir sucesivamente la energía de radiación con cada contacto.

Preferentemente, lo anterior se logra con una cámara de reacción comparativamente pequeña C en términos de volumen. Puede señalarse que en la Figura 10B, la cámara de reacción C se representa esquemáticamente con las líneas más negritas que ilustran un ejemplo de blindaje contra la radiación X, que incluye las características opcionales previamente descritas del blindaje contra la radiación en varias otras paredes laterales, deflectores y/o rodillo. Tener una cámara de reacción más pequeña puede reducir el costo de los materiales del blindaje y reducir el tamaño de la máquina en general, y su costo general.

La ventana de haz de electrones proporciona una barrera para el vacío dentro del emisor del haz de electrones 103, y se posiciona relativamente cerca de la trama a medida que pasa por el tambor giratorio. Se ilustra un ejemplo de una

ventana en la Figura 10A, que incluye la lámina 160 soportada por una rejilla fría 160a con las aberturas 160b a través de la rejilla para el paso de los haces de electrones. La ventana, o ventanas, pueden ser sustancialmente paralelas a algunos deflectores tal como los deflectores 163 y/o 164. La ventana puede ser sustancialmente perpendicular a otros deflectores, tal como los deflectores 161 y/o 162, y puede estar en ángulo (no ortogonal) con respecto a los otros, tal como los deflectores 179 y/o 180.

Además, en la configuración ilustrada, una configuración del emisor del haz de electrones 103 *frente al* rodillo 100 es que el plano de la ventana es sustancialmente vertical. Esta disposición proporciona una configuración de radiación transversal del emisor del haz de electrones. Alternativamente, el aparato puede configurarse con otras orientaciones, tal como una disposición de fuego hacia abajo con la ventana horizontalmente colocada de manera vertical por encima del rodillo 100. Adicionalmente, puede utilizarse más de un emisor del haz de electrones y/o ventana en relación con uno o más rodillos, tal como el rodillo 100.

Por ejemplo, una disposición alternativa se ilustra en la Figura 11B. Este ejemplo muestra el aparato 2000 con la trama W que pasa en contacto con el rodillo 101. La trama se envuelve parcialmente alrededor del rodillo 100 y puede exponerse al emisor del haz de electrones 2103 y 103. Opcionalmente, además de los dos emisores del haz ilustrados, 103 (aguas abajo) y 2103 (aguas arriba), un tercer, cuarto y otros emisores del haz de electrones pueden disponerse alrededor de uno o más rodillos, tal como el rodillo 100. Además, el rodillo 100 puede aumentarse con uno o más rodillos adicionales dentro de una cámara de reacción, o en cámaras de reacción separadas adyacentes, con emisores del haz de electrones adicionales asociados con ellos. Nótese además que el movimiento M_1 y/o movimiento M_2 puede opcionalmente proporcionarse para permitir que uno o más de los emisores del haz se muevan entre una posición abierta y cerrada para permitir el acceso del operador a los emisores del haz respectivos. La porción del emisor con el emisor 103 puede incluir blindaje contra la radiación circunferencial 105 (como se describió anteriormente), y el emisor 2103 puede tener blindaje contra la radiación circunferencial 2105. Nótese además que en varias disposiciones, que incluyen la ilustrada en la Figura 11B, la localización de parte de la superficie de los rodillos 101 y 2101 está completamente fuera de la cámara de reacción, sin embargo la segunda superficie de la trama (superficie superior descrita en la Figura 11B) está libre de contacto con los otros rodillos desde el momento en que sale del depositante aguas arriba hasta después que se irradia con haces de electrones mientras que pasa alrededor de rodillo 100. Aunque el uso de dos haces de electrones sucesivos que se operan simultáneamente proporciona ventajas en algunas situaciones, su operación secuencial puede ser una opción donde sólo uno es necesario en un momento. Un emisor del haz de electrones puede continuar en funcionamiento mientras que puede hacerse el mantenimiento o servicio en el otro sin interrumpir la producción. Además, un sensor que sensa fallas de una unidad aguas arriba puede automáticamente comenzar el funcionamiento de una unidad en espera aguas abajo para eliminar cualquier interrupción de la producción cuando ocurre una falla no planeada del emisor del haz de electrones aguas arriba.

Tener dos o más haces de electrones sucesivos también proporcionan flexibilidad, ya que puede ser preferible para la irradiación de alguna trama usar dos o más haces de electrones, mientras que en otro momento la energía puede ahorrarse y la irradiación optimizarse al usar sólo uno. El aparato de la Figura 11B puede tener una o más de las otras características opcionales previamente descritas y/o definidas anteriormente.

Otra disposición alternativa se ilustra en la Figura 11C. Este ejemplo muestra el aparato 3000 con la trama W envuelta parcialmente alrededor de rodillo 100 y puede exponerse al emisor del haz de electrones 3103 (aguas arriba) y 103 (aguas abajo). Los emisores 103 y 3103 son generalmente adyacentes entre sí, en la misma mitad (180 grados) del rodillo (compare la Figura 11B donde los emisores están generalmente enfrentados entre sí en el rodillo 100, en mitades opuestas del rodillo). En esta disposición, por ejemplo, los emisores múltiples 103 y 3103 pueden estar dentro de los mismos 180 grados del arco de una circunferencia del rodillo 100. Esto facilita la opción adicional de tener emisores 103 y 3103 mecánicamente unidos o monolíticos con respecto uno al otro, en una porción del emisor. La porción del emisor con el emisor 103 puede incluir blindaje contra la radiación circunferencial 105 (como se describió anteriormente), y el emisor 3103 puede tener blindaje contra la radiación circunferencial 3105, que puede ser monolítica o, como se mostró, dividida. En tal disposición unida o monolítica, usando formas de blindaje contra la radiación circunferencial, el rodillo 100 (y su porción del rodillo) y los emisores 103 y 3103, pueden hacerse móvil con respecto uno al otro entre posiciones abiertas y cerradas (similar al movimiento M_1 ilustrado en la Figura 11B). Opcionalmente, además de los dos emisores del haz ilustrados, 103 y 3103, un tercero, cuarto y otros emisores del haz de electrones pueden disponerse alrededor de uno o más rodillos, tal como el rodillo 100. Además, el rodillo 100 puede aumentarse con uno o más rodillos adicionales dentro de una cámara de reacción, o en cámaras de reacción separadas adyacentes, con emisores del haz de electrones adicionales asociados con ellos. Nótese además que el movimiento M_3 y/o movimiento M_4 puede opcionalmente proporcionarse separadamente para permitir que uno o más de los emisores del haz se muevan entre una posición abierta y cerrada para permitir el acceso del operador a los respectivos emisores del haz.

Nótese además que en varias disposiciones, con o sin otros rodillos completamente fuera de la cámara de reacción, sin embargo, la segunda superficie de la trama (superficie inferior descrita en la Figura 11C) puede estar libre de contacto con los otros rodillos desde el momento en que deja el depositante opcional aguas arriba hasta después que se irradia con los haces de electrones mientras que pasan alrededor del rodillo 100. El aparato de la Figura 11C puede tener una o más de las otras características opcionales previamente descritas y/o definidas anteriormente.

La dirección del movimiento de la trama para cada uno de los ejemplos puede revertirse. En tal caso, lo que constituye

5 aguas arriba y aguas abajo se revierte correspondientemente. También, la disposición, tamaños, relaciones, y orientación de los rodillos y emisores pueden cambiarse o invertirse, tal como por ejemplo, invertir las disposiciones ilustradas en las Figuras 11B y 11C, de manera que la trama entra en los rodillo 100 desde su parte superior, lado, parte inferior o de cualquier otra manera, con o sin material no curado, y en el caso de una trama con material no curado, con este en la parte superior o parte inferior de la trama.

10 Aunque la invención ha sido ilustrada y descrita en detalle en los dibujos y en la descripción anterior, la misma debe ser considerada como ilustrativa y no de carácter restrictivo, entendiéndose que solo las modalidades preferidas han sido las mostradas y descritas y que se desea que todos los cambios y modificaciones que caigan dentro del espíritu de la invención estén protegidos. También se contempla que las estructuras y las características reivindicadas en los presentes ejemplos puedan alterarse, disponerse, sustituirse, eliminarse, duplicarse, combinarse, o añadirse entre sí.

Reivindicaciones

1. Un aparato (1000), que comprende:

un emisor del haz de electrones (103);
una cámara de reacción (C) adyacente a dicho emisor del haz de electrones (103) y que tiene blindaje contra la radiación (104 y 105) para sustancialmente contener o desenergizar la radiación producida a partir de haces de electrones;
un rodillo cilíndrico (100) que tiene una porción de su superficie cilíndrica para permitir que una trama (W) se envuelva parcialmente alrededor de este dentro de dicha cámara de reacción (C), dicho rodillo (100) además incluye un blindaje contra la radiación para parcialmente definir dicha cámara de reacción (C), en donde una parte de dicha superficie cilíndrica (102) está fuera de dicha cámara de reacción (C) y en dicho rodillo cilíndrico hay una ranura (110) o lengüeta (108) o área circunferencial de contacto con el cepillo de dicha superficie cilíndrica (102) axialmente hacia el exterior de la posición para que la trama (W) se envuelva alrededor; y
caracterizado porque el blindaje contra la radiación circunferencial (105) se forma por la lengüeta y una ranura correspondiente que es la interfaz y el acople, la ranura y una lengüeta correspondiente la cual se interconectan y se acoplan, o un cepillo para contactar circunferencialmente dicha área circunferencial de contacto con el cepillo de dicha superficie cilíndrica (102) y dicho blindaje se localiza en estrecha proximidad a y alrededor de una circunferencia de dicha superficie cilíndrica del rodillo (102) para sustancialmente contener o desenergizar la radiación producida a partir de los haces de electrones, y porque el dicho emisor del haz de electrones (103) tiene una ventana a través de la cual sus electrones se transmiten, pero que es sustancialmente impermeable al gas.

2. El aparato de conformidad con la reivindicación 1 en donde el rodillo cilíndrico además comprende una segunda ranura (111) o lengüeta (109) o área circunferencial de contacto con el cepillo circunferencialmente alrededor de dicha superficie cilíndrica axialmente hacia el exterior de la posición para que una trama se envuelva alrededor pero en el extremo opuesto de dicha primera ranura o lengüeta del área circunferencial de contacto con el cepillo de dicha superficie cilíndrica (102), y en donde el aparato también comprende un segundo blindaje contra la radiación circunferencial localizado en estrecha proximidad a y alrededor de una circunferencia de dicha superficie cilíndrica del rodillo formado por la dicha segunda lengüeta y una ranura correspondiente las cuales se interconectan y se acoplan, la dicha segunda ranura y una lengüeta correspondiente las cuales se interconectan y se acoplan, o mediante un segundo cepillo para contactar circunferencialmente dicha segunda área circunferencial de contacto con el cepillo de dicha superficie cilíndrica (102) para sustancialmente contener o desenergizar la radiación producida de los haces de electrones y en donde dicho primer y segundo blindaje contra la radiación circunferencial son un arco de una circunferencia menor que o igual a aproximadamente 180 grados.

3. El aparato de conformidad con la reivindicación 1 y que comprende además:

una trama que tiene un primer lado que contacta con dicho rodillo y un segundo lado opuesto a dicho primer lado que no contacta con dicho rodillo,
un depositante de material no curado sobre al menos una porción de dicho segundo lado de dicha trama aguas arriba de dicho rodillo,
dicha trama que sigue una trayectoria desde dicho depositante hasta dicho rodillo que está libre de contacto con los otros rodillos que entran en contacto con dicho material no curado en dicho segundo lado de dicha trama.

4. El aparato de conformidad con la reivindicación 1 y que comprende además:

una trama (W) envuelta alrededor de dicho rodillo (100), en donde un primer lado de dicha trama (W) se enfrenta a dicho rodillo (100);
un depositante (U) de material no curado sobre al menos una porción de un segundo lado opuesto de dicha trama (W) aguas arriba de dicho rodillo (100),
dicha trama (W) que sigue una trayectoria de dicho depositante (U) a dicho rodillo (100) que está libre de contacto entre dicho material no curado en dicho segundo lado de dicha trama (W) y otro rodillo (101).

5. El aparato de conformidad con la reivindicación 4 en el cual la trayectoria entre dicho depositante y dicho rodillo es sustancialmente horizontal.

6. El aparato de conformidad con la reivindicación 4 en el cual la trayectoria entre dicho depositante y dicho rodillo tiene una pendiente angular global entre -30 y 30 grados.

7. El aparato de conformidad con la reivindicación 1 en donde el aparato tiene una primera posición cerrada en donde dicho rodillo es adyacente a dicho emisor del haz y en donde hay un blindaje contra la radiación de la porción del emisor del haz y dicho blindaje contra la radiación del rodillo que colectivamente define dicha cámara de reacción; y

en donde el aparato tiene una segunda posición abierta en donde dicho rodillo se mueve lejos de dicho emisor del haz que permite el acceso del operador a dicho emisor del haz.

- 5 8. El aparato de conformidad con la reivindicación 7 y además que comprende al menos una pista para guiar el movimiento de dicha porción del emisor del haz y dicha porción del rodillo juntas y separadas entre sí y en donde dicho blindaje contra la radiación circunferencial alrededor de dicho rodillo está en un arco de una circunferencia menor que o igual a aproximadamente 180 grados.
- 10 9. El aparato de conformidad con la reivindicación 1 en donde dicho blindaje contra la radiación circunferencial alrededor de dicho rodillo comprende la interfaz de la lengüeta y la ranura.
10. El aparato de conformidad con la reivindicación 9 en que dicha interfaz de la lengüeta y la ranura incluye una ranura en dicha superficie cilíndrica de dicho rodillo.
- 15 11. El aparato de conformidad con la reivindicación 10 en que dicha ranura tiene sustancialmente lados inclinados.
12. El aparato de conformidad con la reivindicación 10 en que dicha ranura en su punto más profundo se desplaza lateralmente de su punto menos profundo.
- 20 13. El aparato de conformidad con la reivindicación 1, 4 o 12 en donde el plano de la ventana del haz de electrones es sustancialmente vertical.
- 25 14. El aparato de conformidad con la reivindicación 1, 4 o 12 en que el movimiento aguas abajo de la trama después de dicho rodillo se dispone para pasar fuera de y debajo de dicha cámara de reacción.

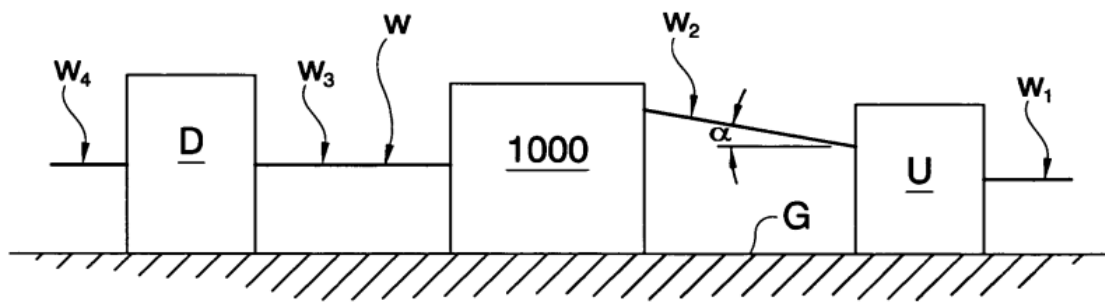


Fig. 1

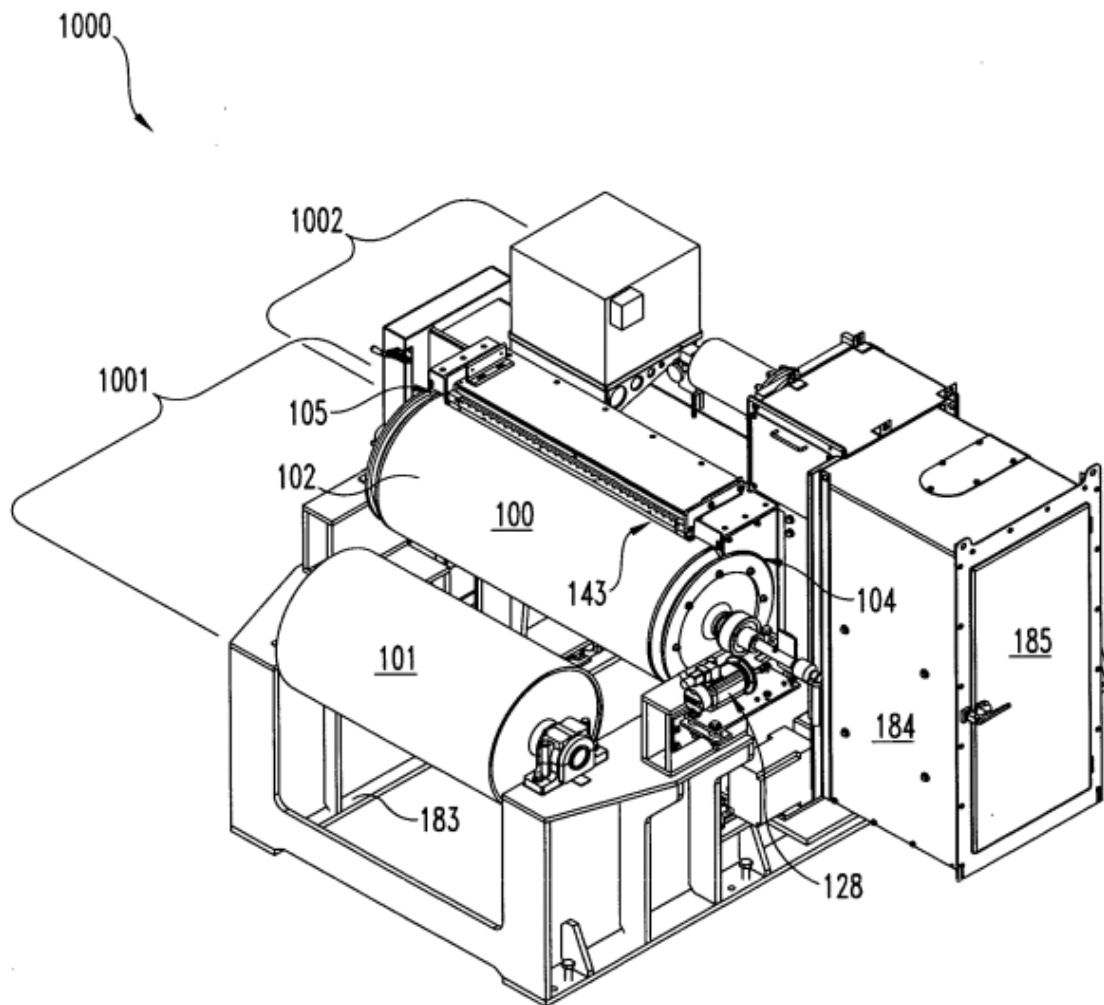


Fig. 2A

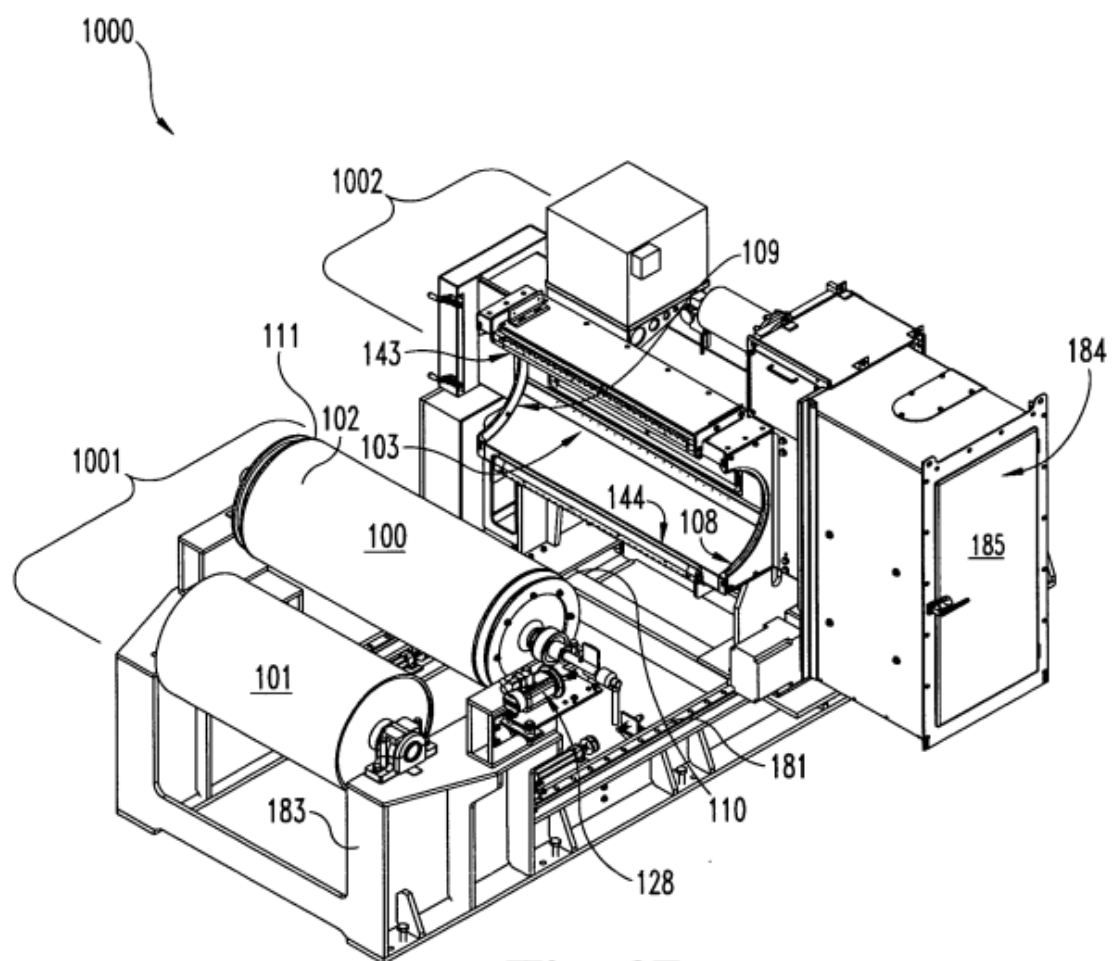


Fig. 2B

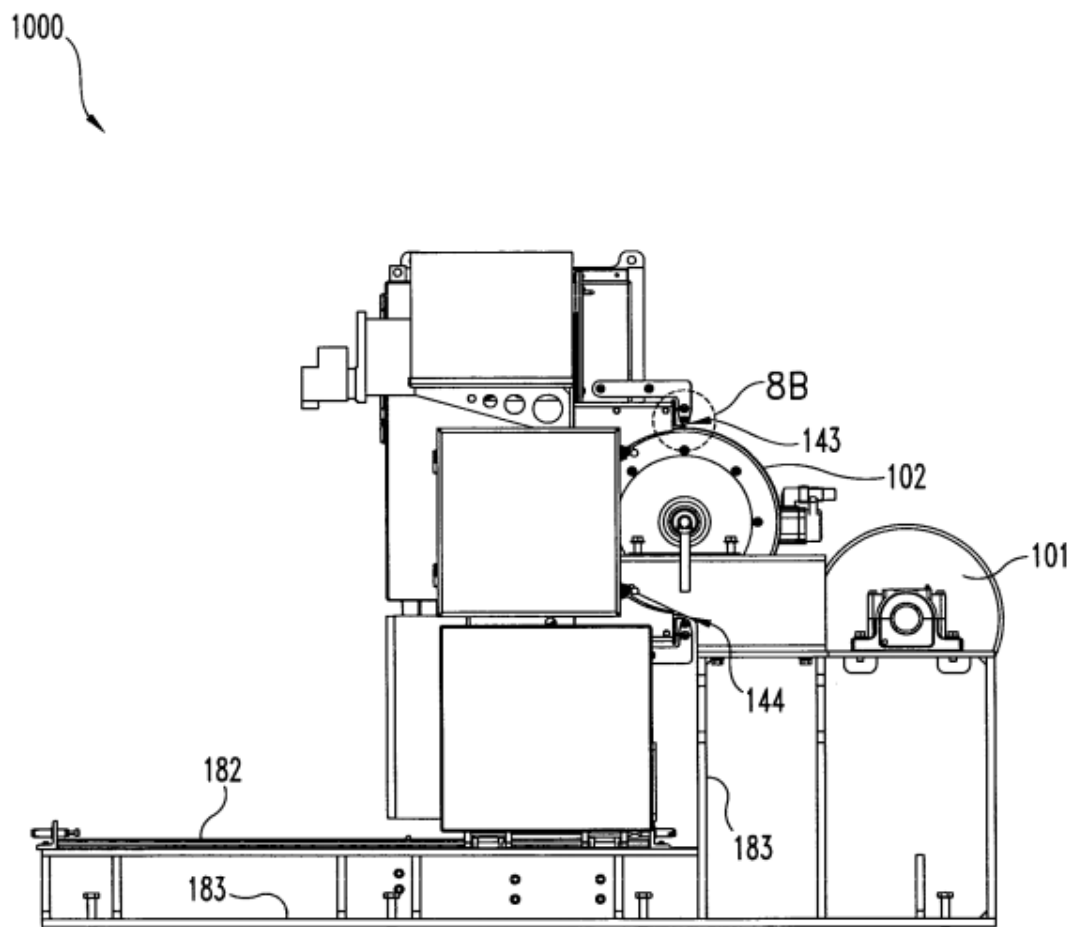


Fig. 3A

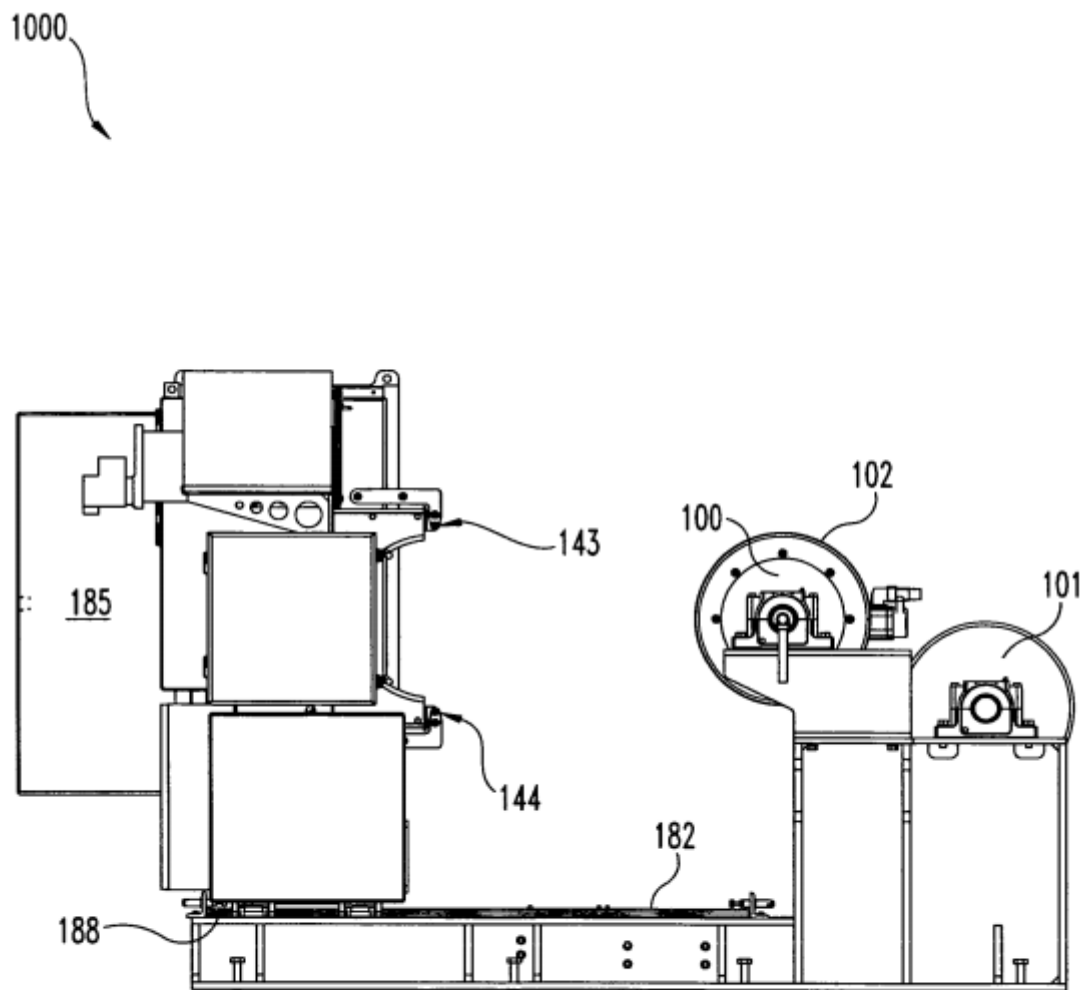


Fig. 3B

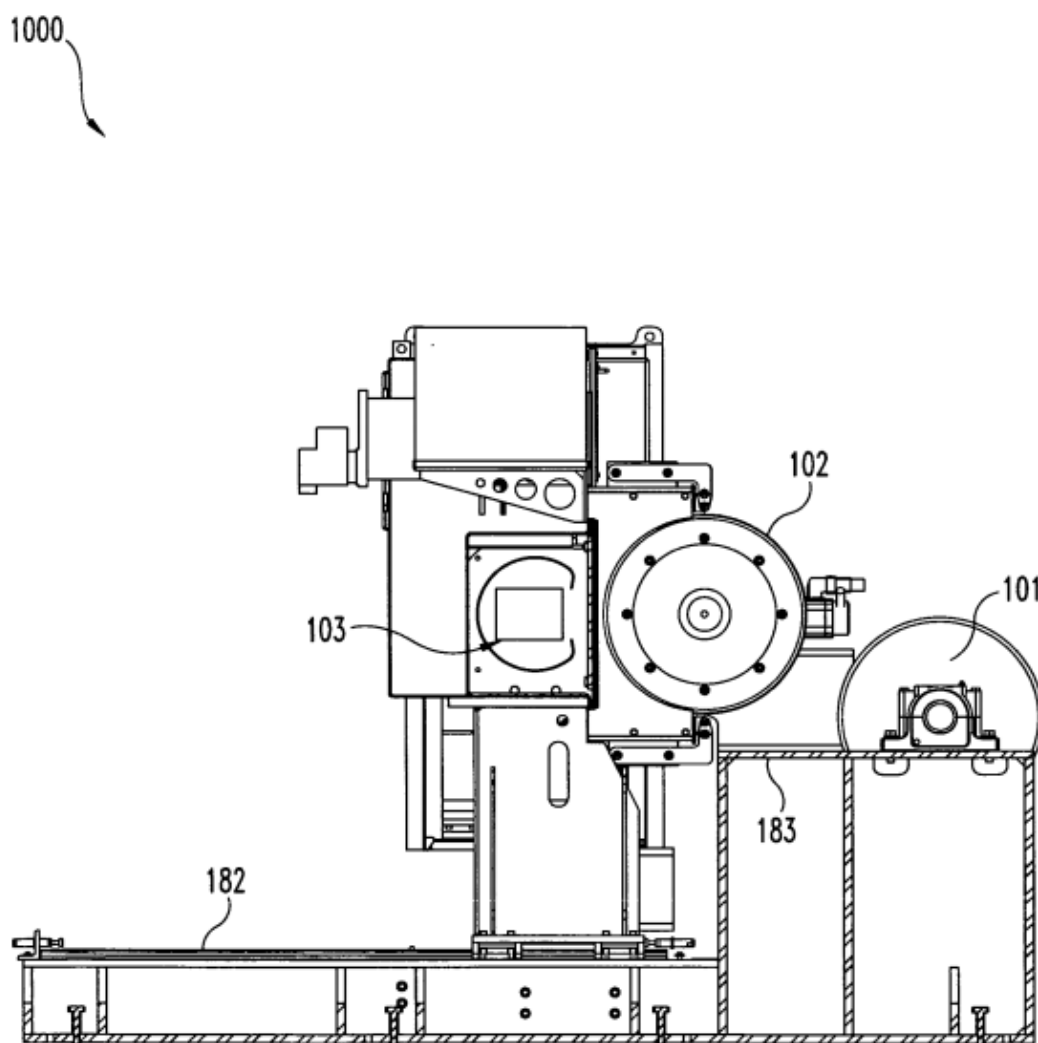


Fig. 3C

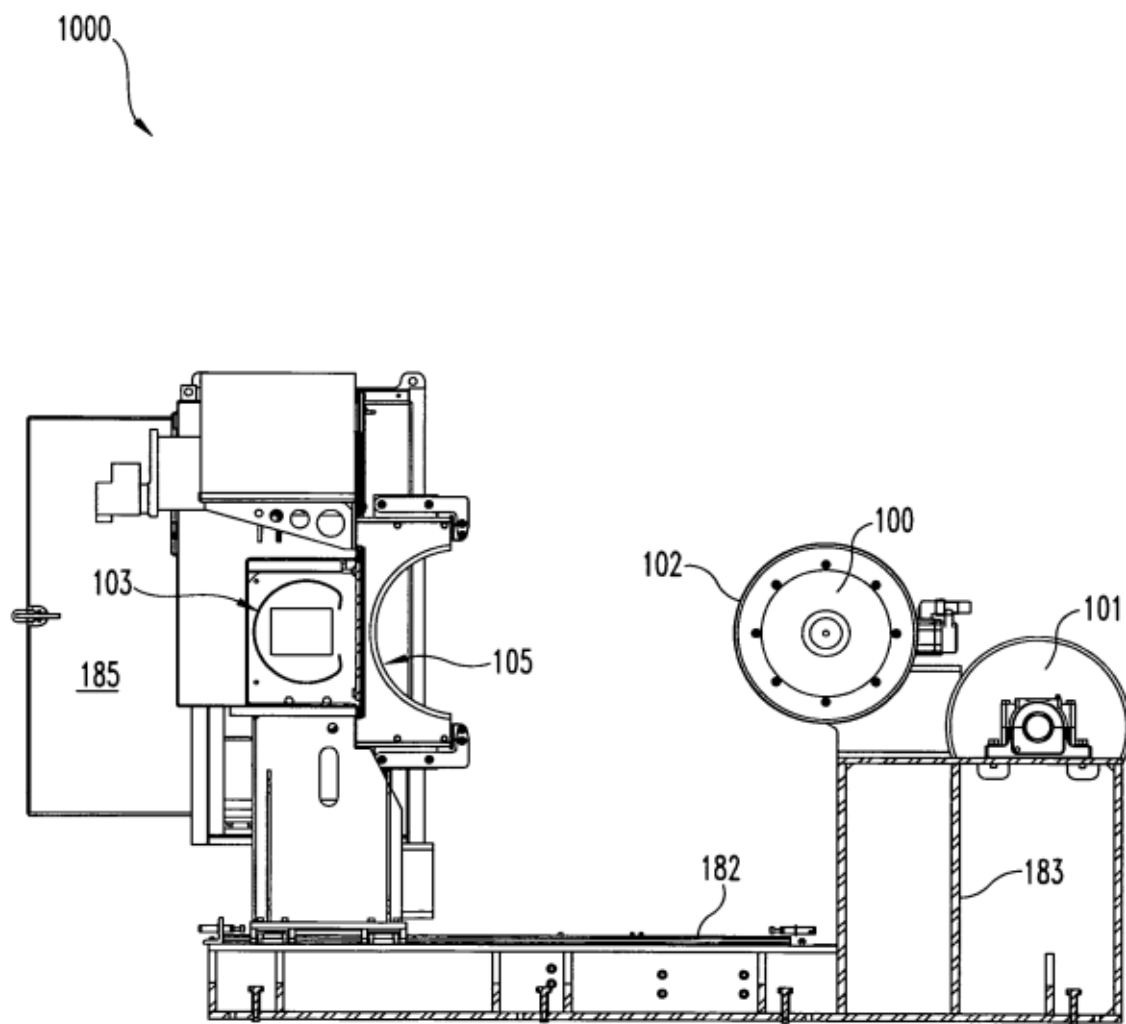


Fig. 3D

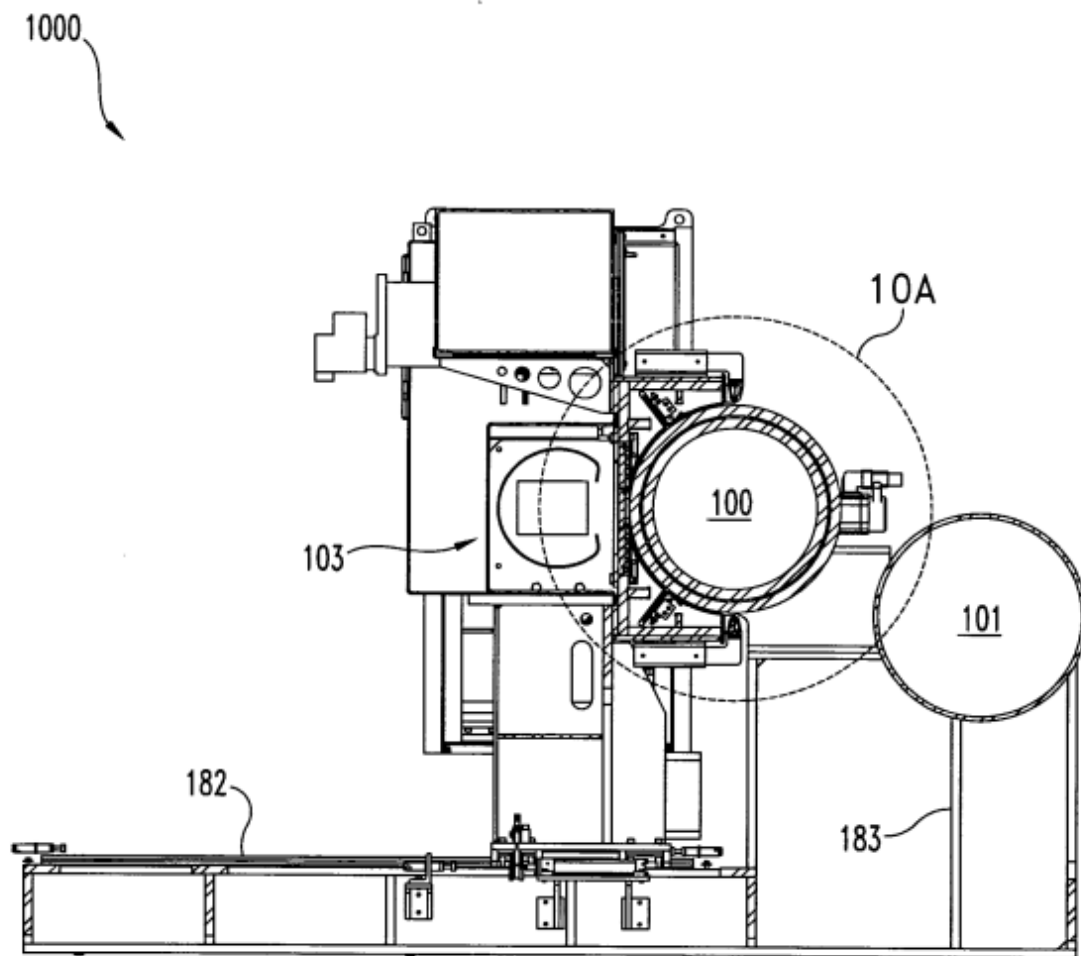


Fig. 3E

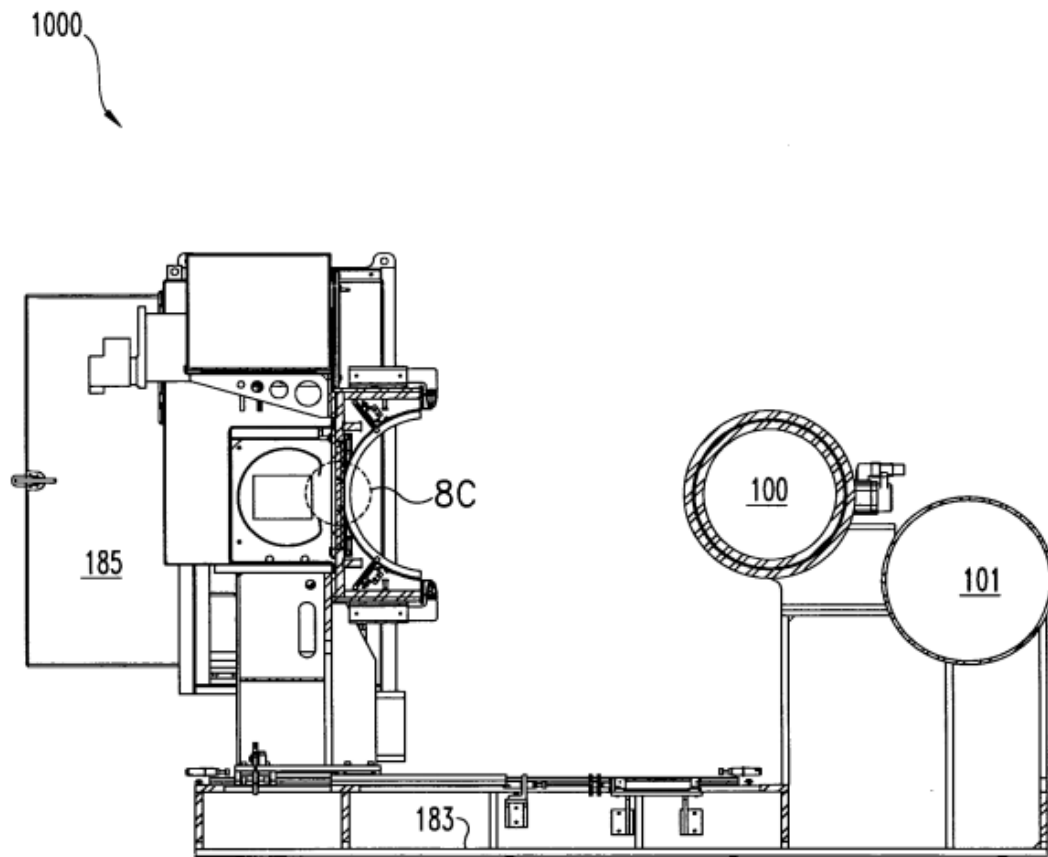


Fig. 3F

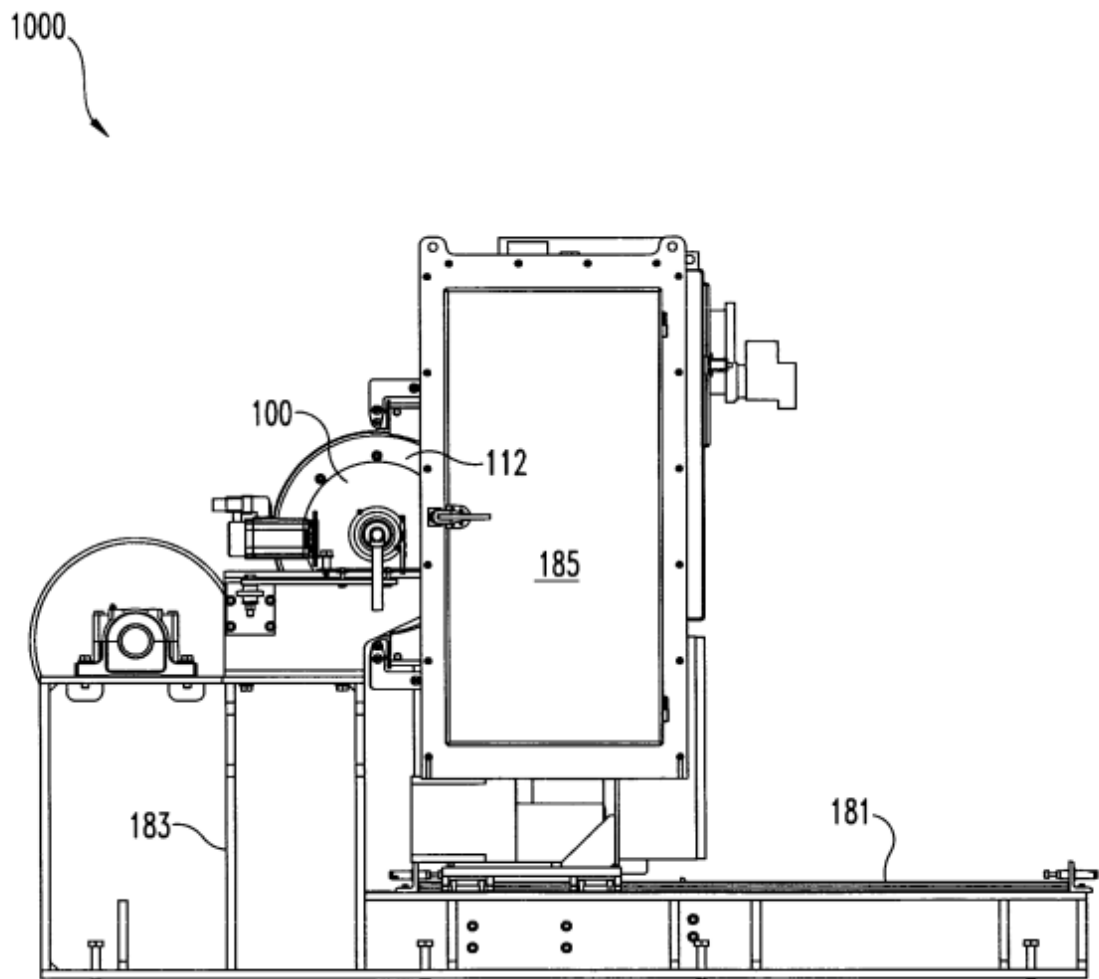


Fig. 4

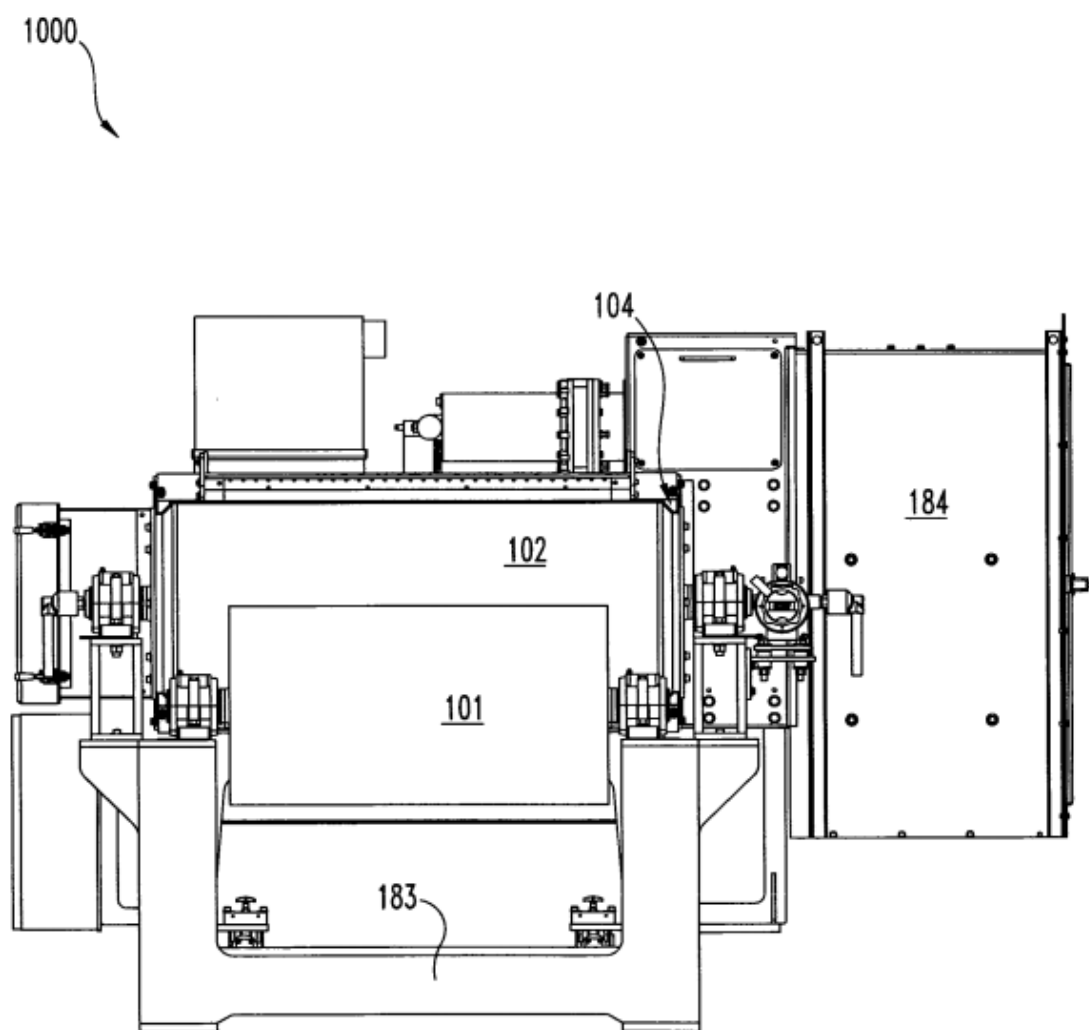


Fig. 5A

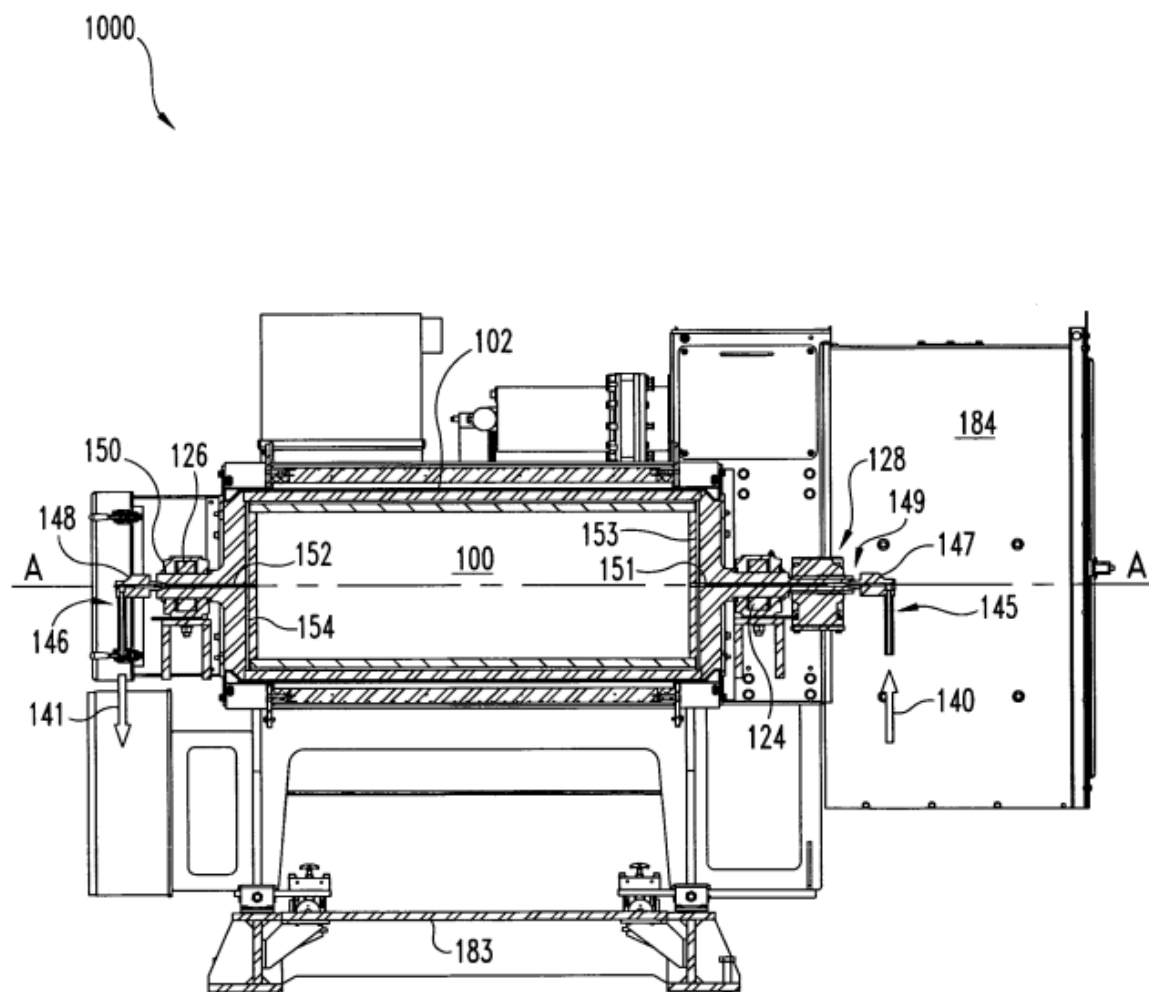


Fig. 5B

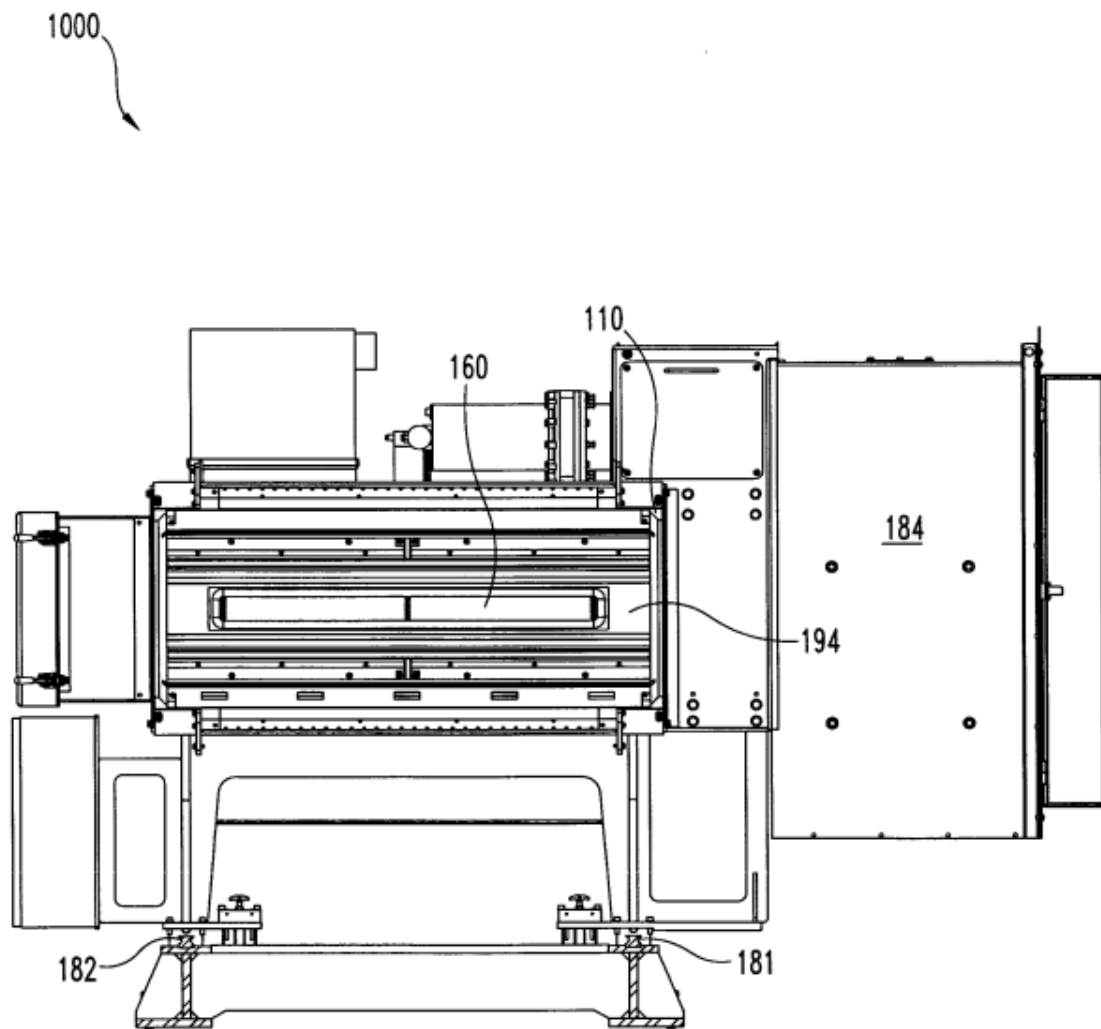


Fig. 5C

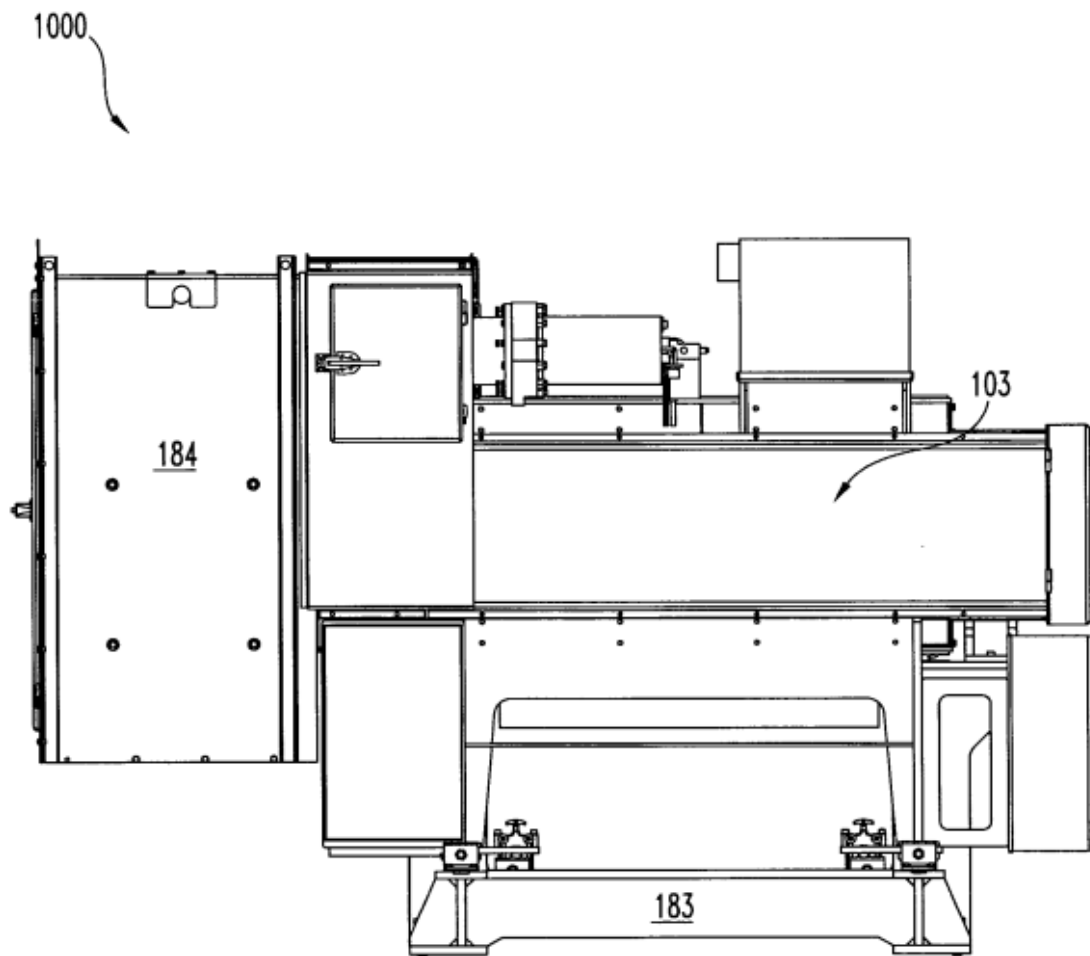


Fig. 6

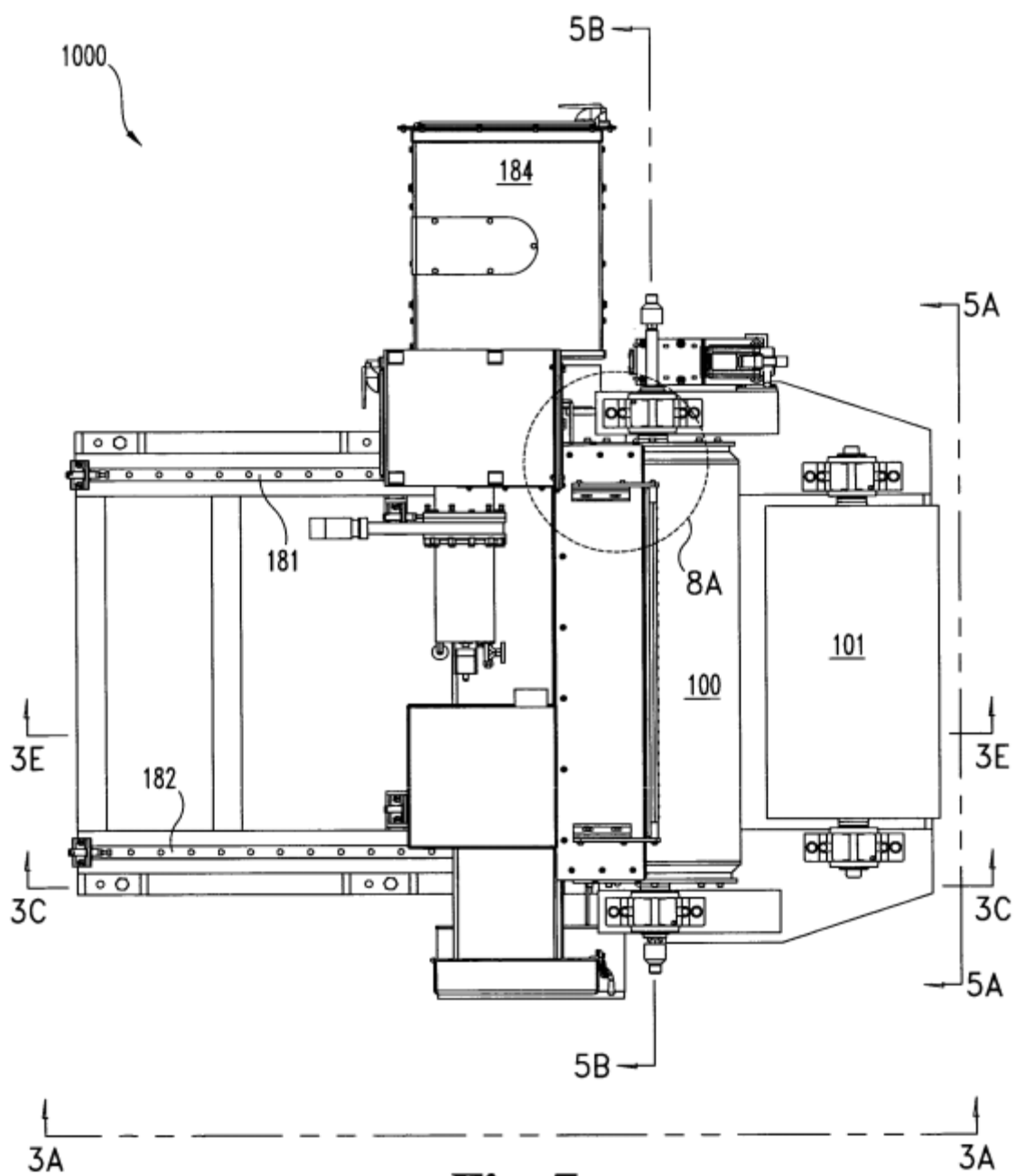


Fig. 7

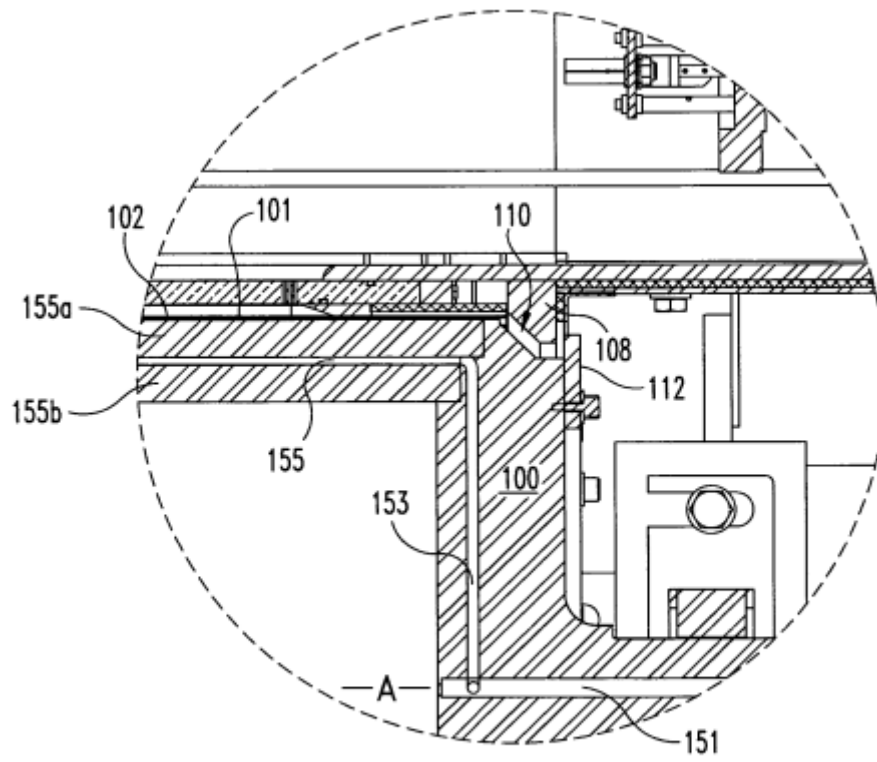


Fig. 8A

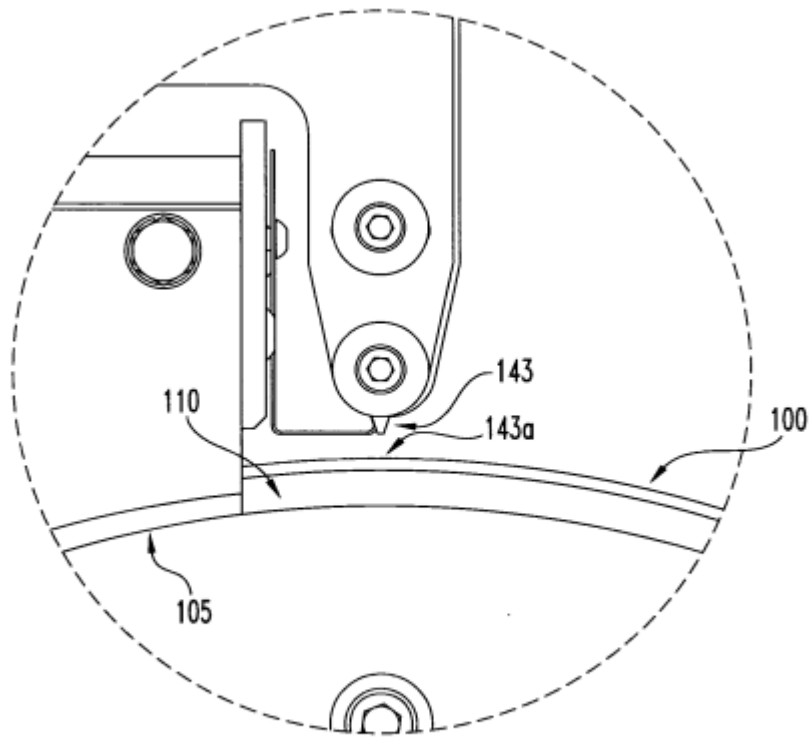


Fig. 8B

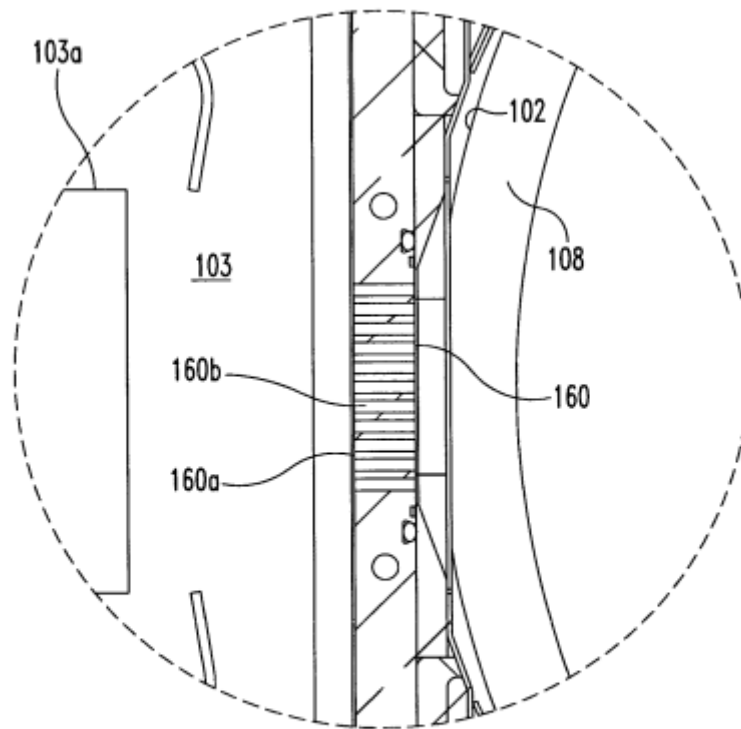


Fig. 8C

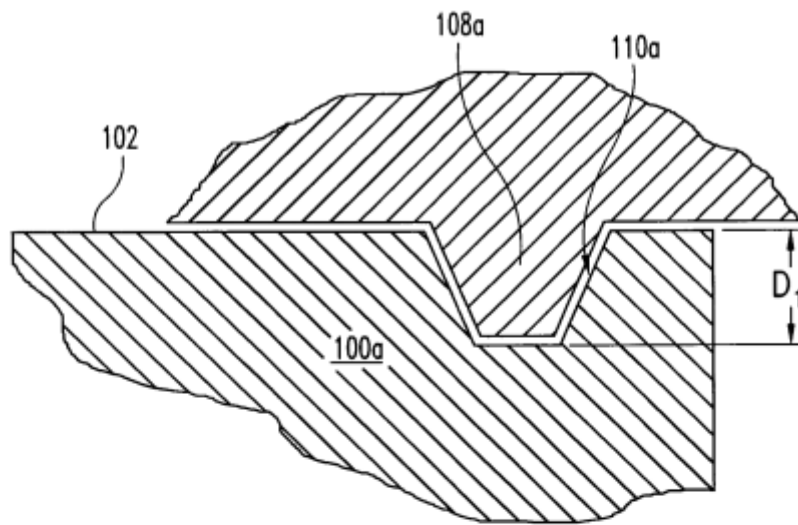


Fig. 9A

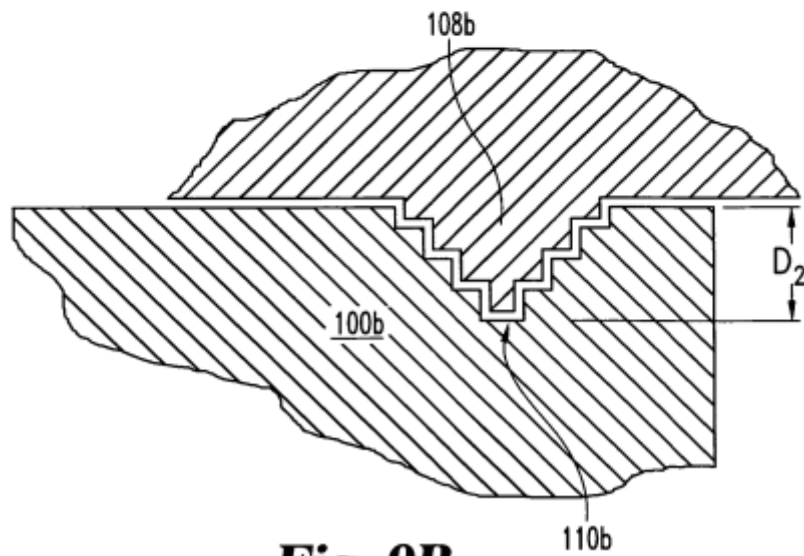


Fig. 9B

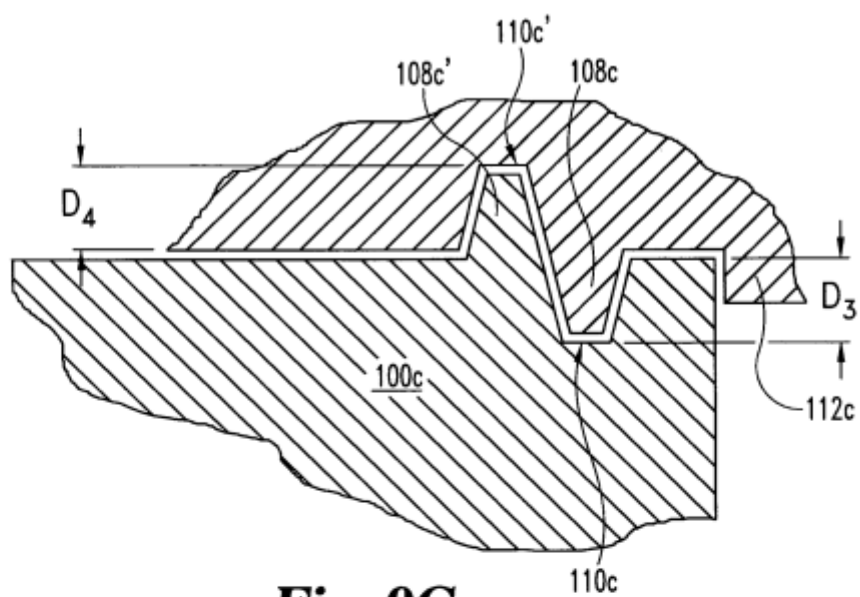


Fig. 9C

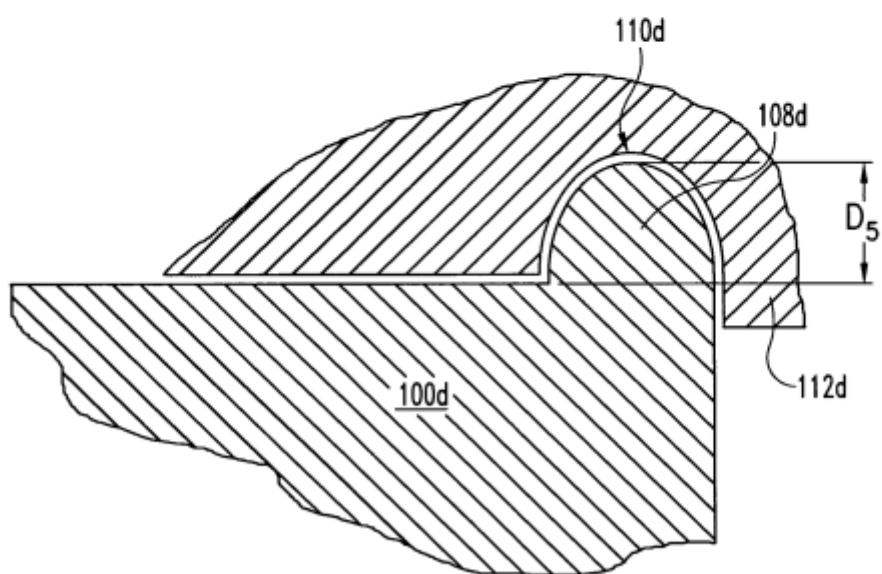


Fig. 9D

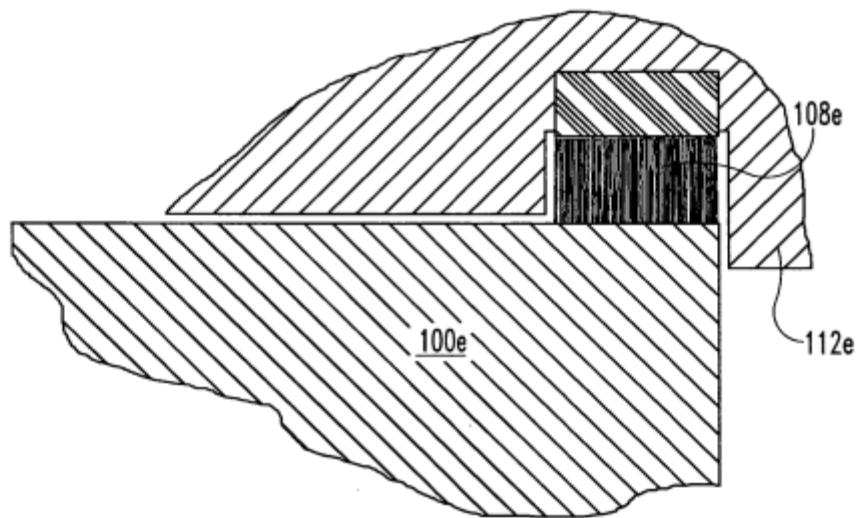


Fig. 9E

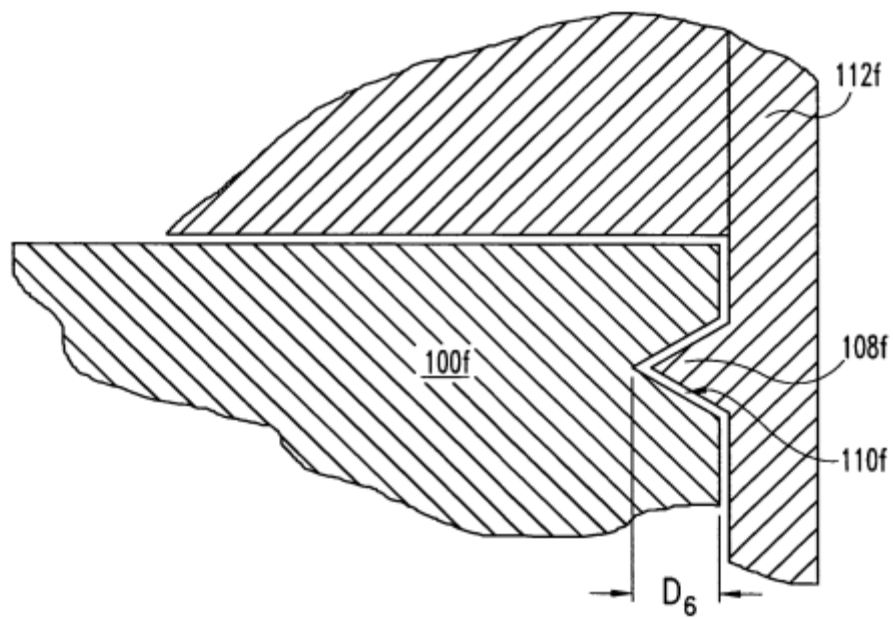


Fig. 9F

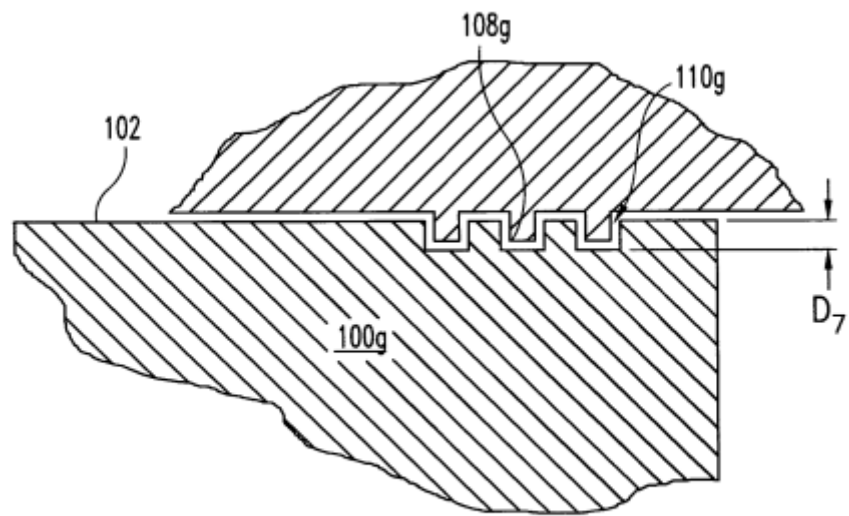


Fig. 9G

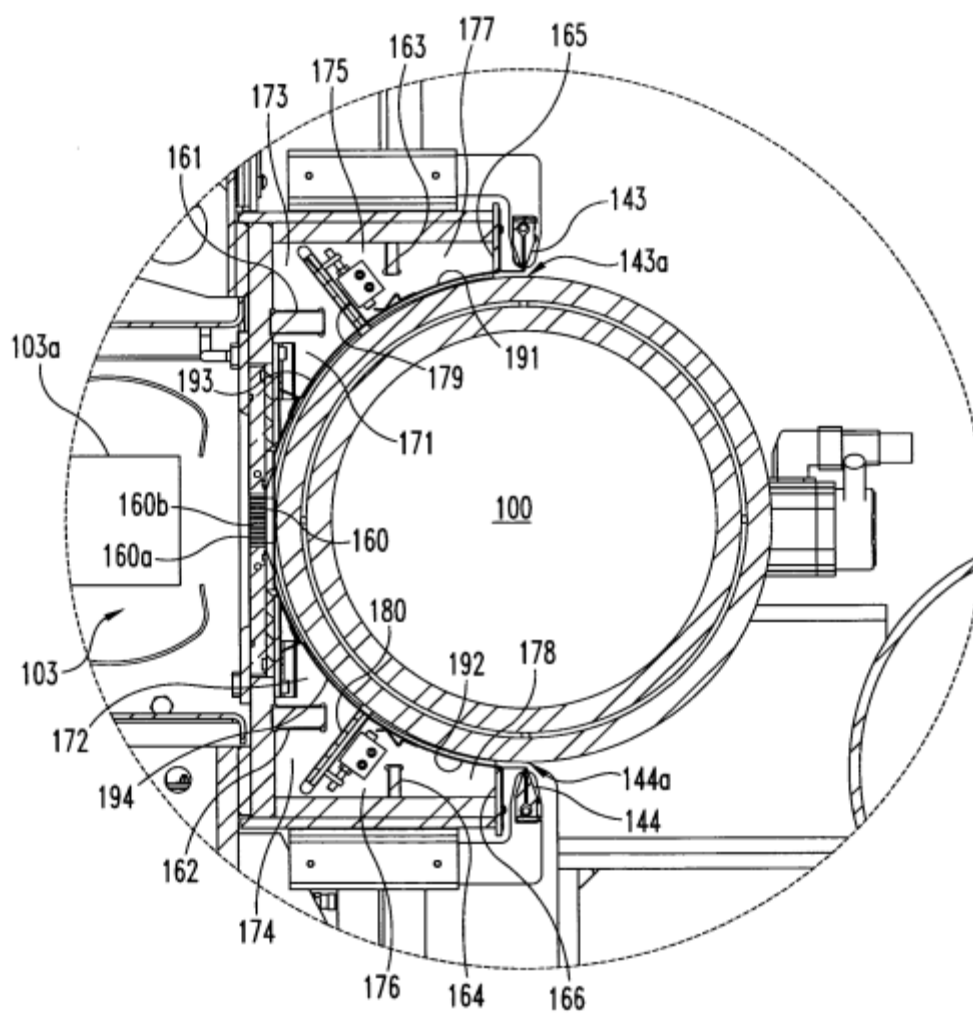


Fig. 10A

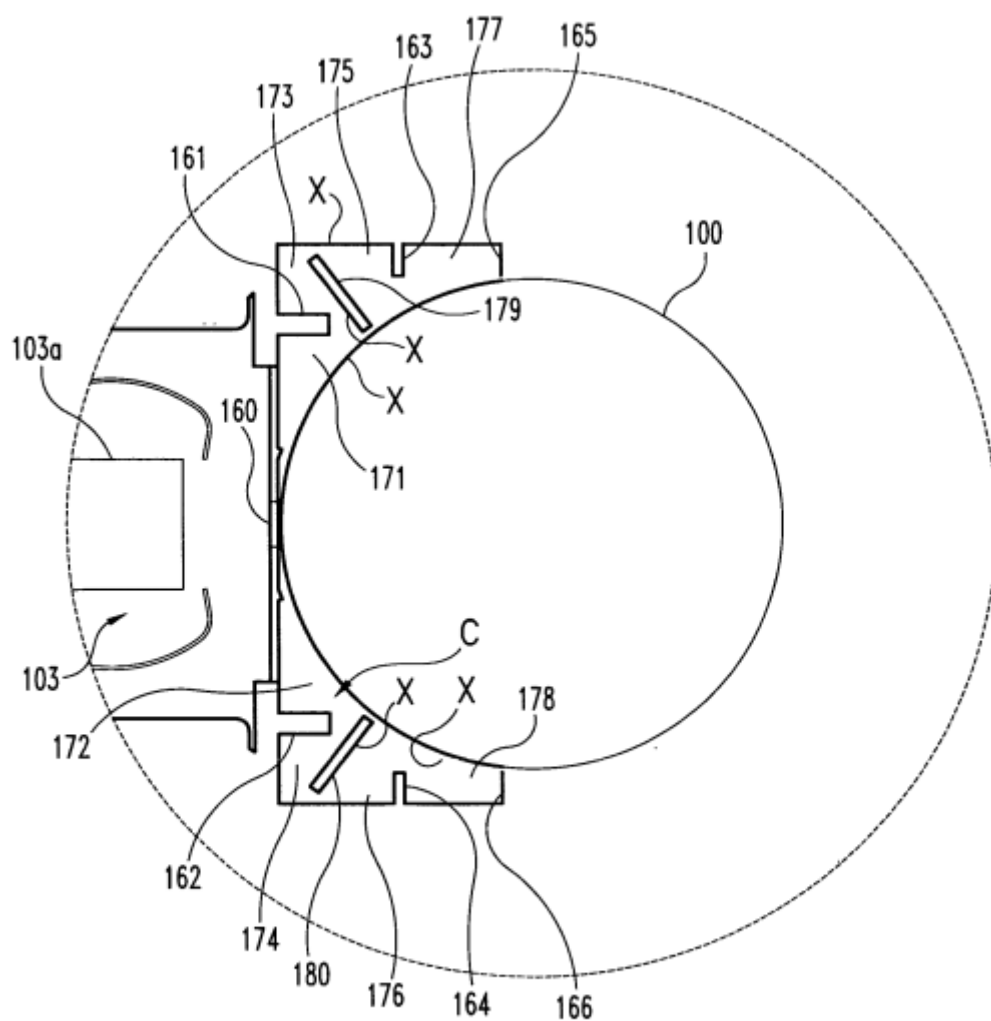


Fig. 10B

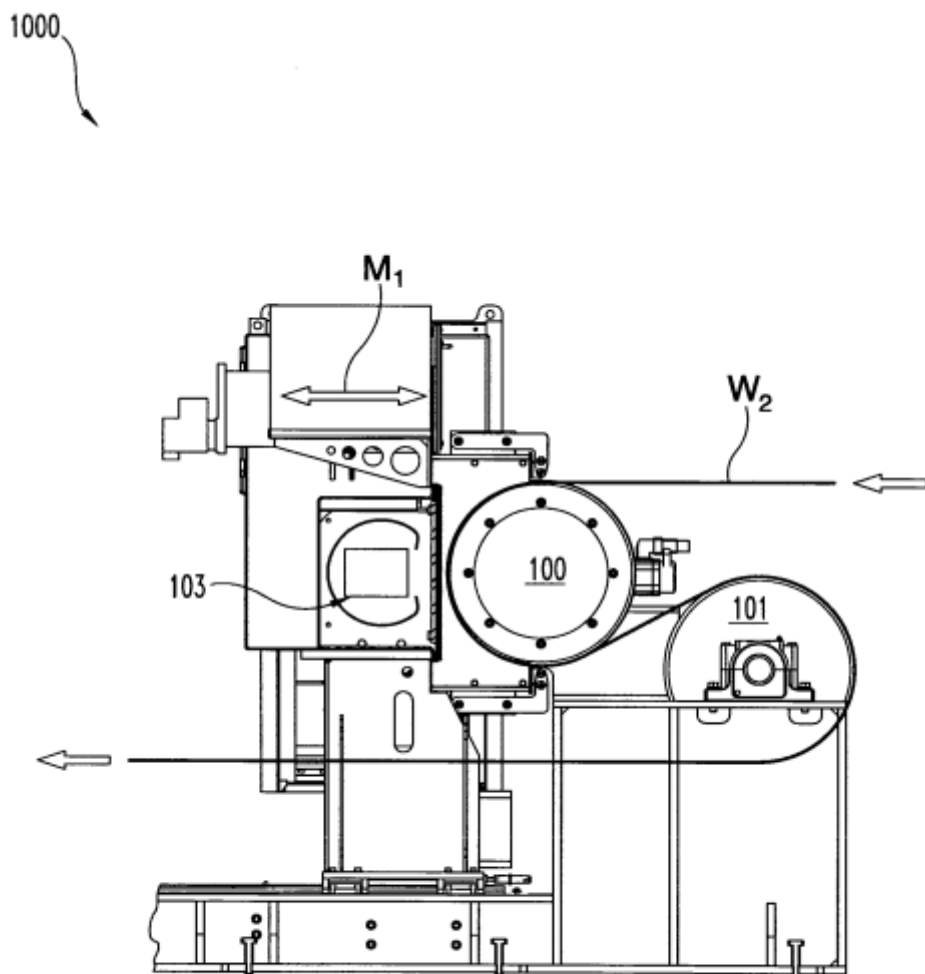


Fig. 11A

