

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 023 168**

51 Int. Cl.:

B23K 26/08	(2014.01)
B23K 26/38	(2014.01)
B23K 26/70	(2014.01)
B23K 37/00	(2015.01)
B23K 37/02	(2006.01)
B23K 37/04	(2006.01)
F16P 1/02	(2006.01)
F16P 1/06	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.06.2020** E 20180201 (4)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.04.2025** EP 3760364

54 Título: **Máquinas de corte por láser con un sistema de protección para una mesa, y procedimiento de equipamiento de un sistema de corte por láser**

30 Prioridad:
18.06.2019 US 201916444318

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.05.2025

73 Titular/es:
MESTEK MACHINERY, INC. (100.00%)
260 North Elm Street
Westfield, MA 01085, US

72 Inventor/es:
TIMMERMAN, BRYAN J. y
UMBERGER, CODY

74 Agente/Representante:
GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 023 168 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

Máquinas de corte por láser con un sistema de protección para una mesa, y procedimiento de equipamiento de un sistema de corte por láser

5 La presente invención se relaciona en general con un sistema de protección y más en particular, a sistemas de corte por láser y a un procedimiento de equipamiento de un sistema de corte por láser con elementos de protección de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 1,16 y 12 respectivamente (véase por ejemplo EP2 130 639 A1).

Antecedentes de la invención

10 El corte por láser es una tecnología que usa un láser para cortar materiales, y se usa normalmente para aplicaciones de fabricación industrial. El corte por láser funciona dirigiendo la salida de un láser de alta potencia, normalmente a través de una óptica. Una máquina de corte por láser dispone de un cabezal de corte que genera un haz láser que se desplaza en las dos dimensiones horizontales sobre una pieza que se carga en una mesa. El rayo láser enfocado se dirige a la pieza, parte de la cual se funde, se quema y se vaporiza. De este modo, se crea un borde de corte con un acabado superficial de alta calidad.

15 Los láseres incluidos en las máquinas de corte por láser son capaces de emitir altos niveles de energía y, por lo tanto, pueden ser peligrosos para los ojos y la piel de su operador. El uso de la máquina de corte por láser también puede suponer un número de riesgos, que incluyen gases y humos tóxicos y partículas inhalables. Además, la posible reflexión aleatoria de la luz láser puede quemar la retina de un operario cuando el láser inicialmente

perfora la pieza de trabajo. Por lo tanto, el acoplamiento de un aparato de carcasa protectora a una máquina de corte por láser es esencial para el funcionamiento seguro de la máquina.

20 La mayoría de las carcasas protectoras existentes revisten toda la máquina de corte por láser y de este modo forman una cámara. Esto no sólo resulta en una máquina voluminosa, sino que también requiere que se instale un sistema de lanzadera de palés en la máquina de corte por láser para cargar y descargar la pieza de trabajo en la cámara. Esta solución aumenta el coste financiero y el tiempo de funcionamiento de la máquina de corte por láser.

25 Por lo tanto, existe en la industria la necesidad de aumentar la eficacia de un sistema de protección para la máquina de corte por láser, lo cual evita al mismo tiempo los inconvenientes antes mencionados de los aparatos de protección conocidos.

Sumario de la invención

Teniendo en cuenta las preocupaciones y necesidades anteriores, el objeto general de la presente invención es proporcionar un sistema de protección.

30 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de protección para una máquina de corte por láser.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar un sistema de protección para una máquina de corte por láser que permita al operador de la máquina de corte por láser cargar y descargar directamente la pieza de trabajo en la mesa y fuera de ella sin tener que esperar a que la lanzadera de paletas salga de un aparato de carcasa protectora típica.

35 Es otro objeto de la presente invención proporcionar un sistema de protección para una máquina de corte por láser que permita la alimentación en bobina de la pieza de trabajo directamente sobre la mesa a un coste económico razonable.

40 Es otro objeto de la presente invención proporcionar un sistema de protección para una guarda de máquina de corte por láser que rodee únicamente el cabezal de soplete láser, la cual de este modo reduce el tamaño total de la máquina de corte por láser.

Es otro objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de protección para una máquina de corte por láser que minimice la reflexión de la luz desde el cabezal de soplete láser.

Los sistemas de corte por láser y un procedimiento para equipar un sistema de corte por láser con elementos de protección de acuerdo con la presente invención se definen en las reivindicaciones 1,16 y 12 respectivamente.

45 Otras realizaciones preferentes de la presente invención se definen en las reivindicaciones adjuntas.

Estos y otros objetivos de la presente invención, y sus realizaciones preferentes, quedarán claros al considerar la especificación, las reivindicaciones y los dibujos tomados en su conjunto.

Breve descripción de los dibujos

50 La presente invención se comprenderá mejor a partir de la lectura de la siguiente descripción de las realizaciones no limitativas, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se indica a continuación:

La Figura 1 ilustra un diagrama de una máquina de corte por láser de la técnica previa.

La Figura 2 ilustra una vista lateral isométrica de un sistema de protección, de acuerdo con una realización de la presente invención.

5 La Figura 3 es una vista ampliada del sistema de protección, mostrado en la Figura 2, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 4 ilustra el sistema de protección de las Figuras 2 y 3 cuando una pantalla de protección intermedia se separa del sistema de protección, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 5 ilustra una vista en sección ampliada de un conjunto de cepillos superiores de acuerdo con una realización de la presente invención.

10 La Figura 6 ilustra una vista lateral isométrica de un conjunto de cepillos superiores, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 7 ilustra una vista lateral isométrica de un conjunto de cepillos inferiores, de acuerdo con una realización de la presente invención.

15 La Figura 8 ilustra una vista en sección ampliada de un conjunto de cepillos inferiores, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 9 ilustra un corte de las porciones superior e inferior de la carcasa protectora de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 10 muestra una porción inferior ampliada de la carcasa protectora, de acuerdo con una realización de la presente invención.

20 La figura 10A es una vista en sección transversal ampliada y detallada del área 10A de la figura 10.

La Figura 11 ilustra el conjunto de copa de cepillo como se retira de la integración con la parte inferior de la carcasa protectora, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 12 ilustra un interruptor de seguridad, de acuerdo con una realización de la presente invención.

25 La Figura 13 ilustra una vista en sección en primer plano del conjunto de protección inferior, de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 14 ilustra una trayectoria no lineal, de acuerdo con una realización de la presente invención; y

La Figura 15 ilustra una vista en perspectiva del conjunto del cabezal de trabajo.

La Figura 16 es una vista en perspectiva de un sistema de corte láser de acuerdo con una realización de la presente invención.

30 La figura 17 es otra vista en perspectiva del sistema de corte por láser de la figura 16.

Descripción detallada de la realización preferente

Una pulgada corresponde a 25,4 milímetros, una temperatura en grados Celsius (°C) corresponde a (Temperatura en grados Fahrenheit (°F) - 32) * 5/9. Y una libra (lb) corresponde a 0,4536 kilogramos.

35 La Figura 1 ilustra una vista lateral isométrica de un aparato de manipulación de piezas de trabajo que tiene una máquina de corte por láser, y su aparato de carcasa protectora 100. Un láser de corte (no mostrado) se posiciona dentro de un aparato de carcasa protectora 101. Una lanzadera de palés 102 se sitúa en estrecha asociación con el aparato de carcasa protectora 101. Una pieza de trabajo se puede cargar y descargar en la lanzadera de palés 102. A continuación, la lanzadera de palés 102 transporta la pieza de trabajo cargada, entra en el aparato de carcasa protectora 101 y sale de él a través de una puerta del aparato de carcasa protectora 103. En particular, para cargar y

40 descargar la pieza de trabajo que va a ser procesada por la máquina de corte por láser en la lanzadera de palés 102, la lanzadera de palés 102 debe salir del aparato de carcasa protectora 101.

45 Por lo tanto, se apreciará fácilmente que las carcasas láser conocidos requieren encerrar la totalidad, o un gran grado, del propio aparato de manipulación de la pieza de trabajo, lo cual es caro y engorroso. Cuando la pieza de trabajo y la platina (preferentemente móvil) sobre la que se transporta se capturan dentro de la carcasa del láser, como ocurre con el aparato conocido que se muestra en la Figura 1, se pierde eficiencia debido al tiempo de preparación y los gastos excesivos, así como a la fabricación de la pieza de trabajo. y el corte por láser es en gran parte inaccesible sin una detención y parada indebidas del aparato en su conjunto.

La figura 2 ilustra una vista isométrica, lateral, de un sistema de protección 10.

En particular, la figura 2 ilustra

50 el sistema de protección 10, integrado con un cabezal de soplete láser 80, un puente 90 para soportar el cabezal de soplete láser y una pieza de trabajo 91 que se está procesando. Como se apreciará, el cabezal de soplete láser 80, el puente 90 y la pieza de trabajo 91 sólo se muestran parcialmente en la Figura 2, para permitir la ilustración del sistema de protección en sí, y su colocación preferente con respecto al puente 90, el cabezal de soplete láser 80 y la pieza de trabajo 91.

55 Aunque la presente invención se describe en relación con el puente 90 y el cabezal de soplete láser 80 mostrados en la Figura 2, se apreciará fácilmente por los expertos en la técnica que el presente sistema de protección 10 se podría integrar en cualquier cabezal de corte láser, independientemente del tipo específico del mismo.

Como se muestra más claramente en la Figura 2, el sistema de protección 10

está montado de forma móvil en el puente 90 para desplazarse a lo largo del mismo. El

propio puente 90 está adaptado para moverse en una dirección vertical a la dirección de movimiento del sistema de protección 10, a fin de cortar la pieza de trabajo 91, de acuerdo con lo deseado. Adicionalmente, el sistema de protección 10 está diseñado de tal manera que el cabezal de corte láser puede ser montado en un actuador motorizado dentro del sistema de protección 10 permitiendo que el cabezal de corte láser sea elevado o bajado automáticamente con el propósito de enfocar el rayo láser o para acomodar ligeras variaciones en el grosor del material a cortar sin afectar la posición o la fuerza descendente del protector del cepillo sobre el material a cortar. Este actuador motorizado cerrado reduce el riesgo de exposición accidental de la luz láser.

El sistema de protección 10 incluye un bastidor 11, un conjunto de protección superior 40, una pantalla de protección intermedia 20 y un conjunto de protección inferior 60, para de ese modo formar una cavidad en la que se ubica un cabezal de soplete láser 80, a fin de evitar el escape de la luz láser reflejada cuando el cabezal de soplete láser 80 corta la pieza de trabajo 91.

Como se apreciará, y en marcado contraste con la carcasa del aparato mostrado en la Figura 1, es un aspecto importante de la presente invención que es sólo el propio cabezal de soplete láser 80, el que está encerrado por los conjuntos superior, medio e inferior, 40, 20 y 60 respectivamente. Por lo tanto, el sistema/carcasa de protección de la presente invención no se extiende al aparato en su conjunto, ni las carcasas abarcan la platina móvil sobre la que se dispone la pieza de trabajo.

Volviendo ahora a las Figuras 3 y 4, en combinación, se ilustra con más detalle el conjunto de pantalla de protección intermedia 20 del sistema de protección 10. Un escudo luminoso 23 es un escudo apto para láser preferentemente semitranslúcido, de forma que se le permita al operador de la máquina de corte por láser tener una visión del interior de la cavidad del sistema de protección 10, mientras tanto impide que la luz láser reflejada escape de la cavidad. La pantalla luminosa incluye una junta planetaria 24. La pantalla luminosa 23 está fijada de forma desmontable al bastidor 11 por medio de cuatro interruptores de enclavamiento 22 empotrados en el bastidor 11. En realizaciones alternativas, el conjunto de escudo de protección central 20 está montado sobre bisagras o correderas verticales que están en conjunción con pestillos, la junta planetaria 24, y los interruptores de enclavamiento de seguridad 22, a fin de permitir el acceso enclavado a la cabeza del láser para el mantenimiento, evitando al mismo tiempo la exposición del láser por un operador.

En particular, la presente invención prevé que el escudo luminoso 23 sea preferentemente una ventana de seguridad láser de fibra IR Laservision P5P10, para bloquear varios rayos de luz a través de múltiples espectros, aunque se pueden usar otras pantallas adecuadas sin apartarse de los aspectos más amplios de la presente invención.

Cabe señalar que el escudo luminoso 23 debe estar fijado al bastidor 11 y los interruptores de enclavamiento 22 deben estar en contacto con el escudo luminoso 23 a fin de que el cabezal de soplete láser 80 comience a funcionar. De hecho, existen diversos interruptores de seguridad integrados en la pantalla luminosa 23, todos los cuales se deben accionar a fin de que el cabezal de soplete láser 80 pueda funcionar.

Como se muestra, la Figura 3 ilustra el escudo de protección intermedio 20 en una posición cerrada. El escudo luminoso 23 se fija al bastidor 11 por medio de cuatro interruptores de enclavamiento (seguridad) 22. Los interruptores de enclavamiento están en posición de bloqueo y, por lo tanto, permiten que el cabezal de soplete láser 80 comience a funcionar. La Figura 4, en cambio, ilustra la pantalla de protección intermedia 20 en posición abierta. La pantalla luminosa 23 se retira del bastidor 11. Los interruptores de enclavamiento saltan a una posición de desbloqueo al separar la pantalla luminosa 23 del bastidor 11. Por lo tanto, el cabezal de soplete láser 80 no puede empezar a funcionar hasta que el escudo luminoso 23 se fije de nuevo al bastidor 11.

El bastidor 11 se suelda preferentemente para proporcionar una carcasa continua, para de ese modo evitar que la radiación se escape durante el funcionamiento del cabezal de soplete láser 80.

Las Figuras 5 y 6, en combinación, ilustran una vista en sección del conjunto de protección superior 40. En una realización preferente, el conjunto de protección superior 40 incluye una cubierta de soporte superior 41 que tiene una abertura, y al menos un conjunto de cepillo 44 posicionado para revestir la abertura de la cubierta de soporte superior 41. El conjunto de cepillo está conectado a la cubierta de soporte superior 41 a través de una abrazadera 42.

El conjunto de cepillo 44 incluye un par de portacepillos 45 que están en conexión con la abrazadera 42, y un par de cepillos 46, cada uno de los cuales comprende una

pluralidad de cerdas del cepillo. Un extremo del cepillo 46 es recibido por el portacepillos 45 en un zócalo del cepillo. Dos cepillos de un par se posicionan en dirección opuesta en el mismo nivel vertical, de forma que los otros extremos de los dos cepillos queden enfrentados y en contacto entre sí. Por lo tanto, el conjunto de cepillo 44 impide que la luz láser reflejada escape de la cavidad desde el conjunto de protección superior 40, mientras que permite que cualquier cable eléctrico, cable de luz o cable de alimentación conectado al cabezal de soplete láser 80 pase a través del conjunto de protección superior 40 y entre en la cavidad. Por lo tanto, los cables se pueden mover libremente hacia arriba y/o hacia abajo sin congestionar el conjunto de protección superior 40.

Se observará que en una realización preferente, tres capas del conjunto de cepillo 44 están dispuestas verticalmente y conectadas a la abrazadera 42. Sin embargo, se puede usar cualquier número de capas para optimizar el efecto de protección del conjunto de protección superior 40.

5 El conjunto de protección superior 40 está conectado al bastidor 11 por medio de dos interruptores de enclavamiento (seguridad) 48. Los dos interruptores de enclavamiento 48 están en posición de bloqueo y permiten que el láser 80 empiece a funcionar una vez que el conjunto de protección superior 40 está correctamente fijado al bastidor. Sin embargo, si se retira el conjunto de protección superior 40, los dos interruptores de enclavamiento 48 se disparan a una posición desbloqueada y, por lo tanto, impiden que el cabezal de soplete láser 80 se ponga en marcha. En otra
10 realización, el conjunto de protección superior 40 puede incluir un conjunto sólido con las utilidades que pasan a través de las paredes del conjunto de protección por medio de conectores de mamparo y tapones, a fin de mejorar la seguridad y/o proporcionar una cámara más herméticamente sellada, que puede ventilarse más eficazmente en el caso de humos desagradables o tóxicos generados durante el proceso de corte.

15 Las Figuras 7 y 8, en combinación, ilustran el conjunto de protección inferior 60. El conjunto de protección inferior 60 incluye una cubierta inferior 61 que tiene una abertura para permitir que el cabezal de soplete láser 80 se extienda a través de ella y aplique la luz láser sobre la pieza de trabajo 91 a través de una unidad de punta de aplicación láser 82. El conjunto de protección inferior 60 además incluye un conjunto de copa de cepillo inferior 65. El conjunto de copa de cepillo inferior 65 está dispuesto en una posición relativa a la abertura de la cubierta inferior 61 para permitir el funcionamiento del cabezal de soplete láser 80 sobre la pieza de trabajo 91.

20 El conjunto de copa de cepillo inferior 65 incluye una base circular 62 conectada a la cubierta inferior 61 a través de dos interruptores de enclavamiento 69. Una abertura en el centro de la base circular 62 coincide con la abertura de la cubierta inferior para permitir que el cabezal de soplete láser se extienda a través de la misma. La base circular 62 tiene al menos un zócalo de forma circular para recibir un conjunto de cepillos 66 dispuestos en la misma forma circular que rodea la abertura central de la base circular 62. Los cepillos 66 están unidos a la base circular 62 en un extremo, y se extienden hacia abajo con el otro extremo de los cepillos 66 en contacto directo con la pieza de trabajo 91 para
25 de ese modo asegurar que la cavidad del sistema de protección 10 está encerrada cuando el cabezal de soplete láser 80 está llevando a cabo la función de corte en la pieza de trabajo 91.

30 Como se discutirá con más detalle más adelante, los cepillos 66 incluyen una membrana de caucho sólido 67 (122) incrustada entre las cerdas 68. Otro aspecto importante de la presente invención es que, debido al uso específico de los cepillos 66 y a la forma en que estas cerdas/cepillos pueden comprimirse hasta cierto punto, es decir, doblarse ligeramente, cuando entran en contacto con una pieza de trabajo, el sistema de protección 10

impide eficazmente que la luz láser reflejada salga de la cavidad cuando la pieza de trabajo 91 se mueve en dirección vertical esporádicamente durante el proceso de corte por láser de la pieza de trabajo 91.

35 En una realización preferente, dos conjuntos de cepillos están dispuestos y recibidos en dos zócalos circulares concéntricos separados situados en la base circular. No obstante, se debe tener en cuenta que se puede disponer cualquier número de conjuntos de cepillos y los correspondientes zócalos circulares receptores, a fin de optimizar el efecto de protección del conjunto de protección inferior 60.

40 La base circular 62 está conectada a la cubierta inferior 61 a través de dos articulaciones y de dos interruptores de enclavamiento 69. Los dos interruptores de enclavamiento 69 están en posición de bloqueo y permiten que la luz de soplete láser 80 comience a funcionar una vez que el conjunto de copa de cepillo inferior 65 está correctamente fijado a la cubierta inferior 61. Sin embargo, si se retira el conjunto de copa de cepillo inferior 65, los dos interruptores de enclavamiento 69 se disparan a una posición desbloqueada y, por lo tanto, impiden que el cabezal de soplete láser 80 arranque.

45 El funcionamiento seguro del cabezal de soplete láser 80 se incrementa aún más por medio de la disposición de un sensor (no ilustrado) en el área de la base 62, con el fin de detectar si una pieza de trabajo está posicionada adyacente al cabezal de soplete láser 80. Si el sensor no detecta una pieza de trabajo en la zona adyacente al cabezal de soplete láser 80, el cabezal de soplete láser 80 no podrá funcionar. Preferentemente, se impedirá el funcionamiento del cabezal de soplete láser 80 si el sensor no detecta una pieza de trabajo a menos de aproximadamente 1 mm por debajo del cabezal de soplete láser 80, aunque se apreciará fácilmente que se pueden usar otras distancias.

50 La Figura 9 ilustra un corte de las porciones superior e inferior de la carcasa protectora 10. Como se muestra en la Figura 9, la pantalla luminosa 23 y el bastidor 11 interactúan y están dimensionados y posicionados de forma que hay un solapamiento, 100/102, entre un borde elevado del bastidor 11 y la pantalla luminosa 23, para de ese modo asegurar que la luz extraña procedente del cabezal de soplete láser 80 no escape de la carcasa protectora 10.

55 La Figura 10 muestra una porción inferior ampliada de la carcasa protectora 10, así como una vista en sección de uno de un par de dispositivos de polarización de cepillos cargados por resorte 108. Como se ilustra en la Figura 10, el conjunto de copa de cepillo inferior 65 incluye una placa de montaje superior 110, que a su vez está unida de forma liberable a una placa de montaje de base 112 que está unida de forma operativa al par de dispositivos de polarización de cepillo cargados por resorte 108.

5 Como se apreciará, los dispositivos de polarización de cepillo cargados por resorte 108 incluyen preferentemente una articulación de rótula 114 y un resorte/elemento de polarización 116. De este modo, el dispositivo de polarización 108 permite que el conjunto de copa de cepillo 65 y las cerdas integradas se inclinen libremente mientras se inclinan constantemente hacia abajo para entrar en contacto con la pieza de trabajo que se encuentra debajo, para de ese modo alojar y permanecer en estrecho contacto con la pieza de trabajo, independientemente de las diferencias o irregularidades en el contorno y/o la pendiente de las piezas de trabajo.

10 La articulación esférica 114 puede tener un diseño acoplado magnéticamente para permitir que los dispositivos de polarización del cepillo 108 se separen limpiamente sin causar daños permanentes al conjunto de protección en el caso de una colisión fuerte. La presencia de los dos dispositivos de enclavamiento de seguridad 69 garantizará la desactivación del láser en caso de colisión y posterior separación de la rótula 114.

Como se apreciará, el conjunto de copa de cepillo sufrirá en desgaste durante el uso, y como tal, es una pieza consumible que debe ser inspeccionada y reemplazada de vez en cuando. Por su parte, la Figura 11 ilustra el conjunto de copa de cepillo retirado de su integración con la parte inferior de la carcasa protectora. Como se muestra en

15 la Figura 12, un interruptor de seguridad 120 puede estar integrado en la carcasa protectora para detectar la presencia del conjunto de copa de cepillo 65. El interruptor de seguridad 120 es preferentemente un interruptor de límite de compresión, y es lo suficientemente sensible como para determinar cuando la copa de cepillo 65 no está acoplada o está mal instalada o se afloja, aunque se pueden usar otros tipos de sensores e interruptores para este fin sin apartarse de los aspectos más amplios de la presente invención. Si el interruptor de seguridad 120 no detecta la existencia y la correcta instalación del conjunto de copa de cepillo 65, se prohibiría el funcionamiento del cabezal de soplete láser 80.

20 Como se ha comentado anteriormente, la carcasa protectora de la presente invención incluye muchas características que hacen posible el funcionamiento seguro del cabezal de soplete láser 80. La Figura 13 ilustra una vista en sección en primer plano del conjunto de protección inferior 60. Como se muestra en la Figura 13, y en una realización preferente, el conjunto de copa de cepillo 65 incluye dos cepillos/anillos de cepillo 66 alineados concéntricamente, cada uno de los cuales incluye una membrana de caucho sólido 122 incrustada dentro de cada uno de los anillos de cepillo 66 alineados concéntricamente.

25 Como se apreciará, los propios cepillos 66 están formados de material, tal como pero no limitado a caucho, que es tanto resilientemente flexible como capaz de mantener la integridad estructural incluso en ambientes de alta temperatura. Entre los cepillos 66 y el cabezal de soplete láser 80 se dispone un revestimiento interior 124, preferentemente de tela, a fin de proteger los cepillos de daños debidos al funcionamiento del cabezal de soplete láser 80. La Figura 14 muestra la trayectoria no lineal 126 que debe seguir la luz que emana del cabezal de soplete láser 80 a fin de escapar de la carcasa protectora de la presente invención.

30 Como se ha comentado anteriormente, un aspecto importante de la presente invención es que el cabezal de soplete láser 80 es mucho más fácilmente accesible que los dispositivos conocidos, y esta funcionalidad adicional se muestra en la Figura 15. Como se muestra en la Figura 15, la pantalla luminosa 23 está montada de forma móvil en guías lineales 128, que permiten que la pantalla luminosa 23 se mueva hacia arriba o hacia abajo (a una posición elevada o baja) para el ajuste rápido de, por ejemplo, el enfoque del haz de corte, o similares. Un par de sensores de proximidad 130 son por lo tanto usados para determinar si y cuando la pantalla luminosa está en su posición bajada, y sólo permite la operación del cabezal de soplete láser 80 si los sensores 130 concuerdan que la pantalla luminosa está en la posición apropiada, protectora (bajada).

35 Como se apreciará a partir de una revisión del dibujo de las Figuras 1 a 15 y su discusión asociada, la presente invención ha desarrollado un aparato de corte por láser para la manipulación de piezas de trabajo, preferentemente piezas de trabajo metálicas. Sin embargo, a diferencia de los dispositivos conocidos, la presente invención usa una carcasa protectora sólo alrededor del cabezal de soplete láser, para de ese modo dejar la mayor parte del aparato abierta a la inspección y manipulación, de acuerdo con lo necesario. Además, la presente invención utiliza una serie de interruptores de seguridad integrados, cualquiera de los cuales puede hacer que se detenga o prohíba el funcionamiento del cabezal láser, en caso de que alguno de estos interruptores de seguridad indique una situación insegura. Por supuesto, estos interruptores de seguridad pueden integrarse con un botón de parada de la máquina, preferentemente en serie, para que el funcionamiento del cabezal láser 80 sea lo más seguro posible.

40 Se prevé que el sistema de protección 10 pueda ser incorporado a diversos sistemas de corte por láser conocidos en la técnica. Las FIGS. 16 y 17 ilustran una de estas implementaciones del sistema de protección 10 con un sistema de corte por láser 200. Como se muestra en la misma, el sistema de corte por láser 200 incluye una mesa de corte o platina 210 que tiene un bastidor 212 y una pluralidad de elementos de soporte de la pieza de trabajo 214 acoplados al bastidor para soportar una pieza de trabajo, tal como la pieza de trabajo 91. El bastidor 212 comprende de acuerdo con la presente invención una pluralidad de miembros estructurales 213 que definen un bastidor 212 de forma generalmente rectangular. Por ejemplo, los miembros estructurales 213 pueden estar formados por tubos de acero, aunque pueden utilizarse otras configuraciones sin apartarse de los aspectos más amplios de la invención. La mesa 210 es preferentemente una mesa estacionaria, aunque se prevé que el sistema 200 pueda incluir una mesa o platina móvil.

En una realización, la mesa 210 puede ser, por ejemplo, cualquiera de las mesas de corte de la línea Vulcan® de sistemas de corte ofrecidos por Mestek Machinery®.

5 Como se ilustra en las Figuras 16 y 17, el sistema de corte 200 puede incluir además una o más estaciones de bobina 216 que reciben rollos 218 de material para su alimentación automatizada a la mesa 210. Aunque las figuras 16 y 17 muestran un sistema de alimentación por bobina, el sistema 200 puede configurarse alternativamente como un sistema de alimentación por hojas.

10 Como se ha comentado anteriormente en relación con el sistema de protección 10, los láseres de las máquinas de corte por láser son capaces de emitir altos niveles de energía y, por lo tanto, pueden ser peligrosos para los ojos y la piel de su operador, y el reflejo aleatorio de la luz láser puede ser peligroso para los operadores que se encuentren cerca de la máquina. El sistema de protección 10 de la presente invención, como se ha comentado anteriormente, encapsula suficientemente el cabezal láser para evitar o minimizar sustancialmente el escape de radiación y luz del láser que podría ser perjudicial para las personas y estructuras que rodean la máquina.

15 Mientras que el sistema de protección 10 descrito en la presente memoria descriptiva impide sustancialmente el escape de luz y radiación por encima de la pieza de trabajo, en cualquier dirección, la luz y energía láser que atraviesa la pieza de trabajo 91 durante la operación de corte no es encapsulada o capturada por la envolvente protectora del sistema de protección 10. En particular, la luz del láser puede atravesar la pieza de trabajo y reflejarse en el bastidor 212, incluidos los miembros estructurales 213 y/o los elementos de soporte 214. Aunque dicha luz se contiene típicamente debajo de la pieza de trabajo 91 en el interior del bastidor 212 de la mesa 210, tal luz reflejada, con el tiempo, puede dañar los miembros estructurales 213 y/o los elementos de soporte 214. Además, en algunos casos, la luz puede reflejarse en el bastidor y salir al entorno, en el que puede ser peligrosa. Para solucionar este problema, los paneles protectores 220 se fijan a algunos o a todos los miembros estructurales 213 del bastidor 212, y opcionalmente también a los elementos de soporte de la pieza de trabajo 214. De acuerdo con la presente invención, los paneles protectores 220 son

20 montados en todos los miembros estructurales de la mesa que estén situados sobre la zona de corte efectiva. En una realización, los paneles protectores 220 pueden estar asegurados a los miembros estructurales 213 por medio de remaches, sin embargo, otros medios de ajuste conocidos en la técnica pueden ser también utilizados sin apartarse de los aspectos generales de la invención.

25 Los paneles protectores 220 están formados por un material que proporciona un alto grado de absorción de la luz y una reflectividad mínima (para absorber la luz del cabezal láser 80 y minimizar o prevenir sustancialmente la reflexión). Por ejemplo, en una realización, los paneles 220 son láminas o paneles de grafito flexible que tienen un grosor de entre 1/32 pulgadas y 1/8 pulgadas. En la realización preferida, las láminas de grafito flexible tienen un grosor de aproximadamente 0,060 pulgadas. En una realización, las láminas de grafito flexible tienen una densidad de aproximadamente 70 lb/pie³, una temperatura de servicio máxima de aproximadamente 454,444 °C, una temperatura de servicio mínima de aproximadamente -201,1 °C, una conductividad térmica (paralela a la superficie) de aproximadamente 1532 BTU-in/hr-pie °F y una conductividad térmica (normal a la superficie) de aproximadamente 48 BTU-in/hr-pie °F. Aunque se ha descubierto que las láminas de grafito flexible proporcionan una absorción óptima de la luz láser, otros materiales con propiedades similares y características de absorción de la luz.

30 En uso, los paneles de grafito flexible 220 en los miembros estructurales del sistema 200, como se ha comentado anteriormente, absorben la luz del láser durante la operación de corte y no permite que se refleje. Los paneles 22 también absorben la energía del rayo láser, evitando cualquier daño residual a los miembros estructurales de la mesa 210. El sistema 10 que incorpora láminas de grafito en los miembros estructurales de la mesa, la reflectividad del haz láser se ha medido en menos del 1% de la luz permitida recomendada por la FDA para los láseres de fibra. Al igual que la carcasa de protección minimalista 10, los paneles protectores 220 no impiden la carga y descarga libre y sin obstáculos de la pieza de trabajo en la mesa y fuera de ella (con los sistemas existentes, un operario tendría que esperar a que la lanzadera de palés saliera de un aparato de cerramiento de protección típico).

35 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, en lugar de utilizar paneles protectores, se aplica un material protector a todos los miembros estructurales que están situados sobre un área de corte efectiva de la platina para aumentar la absorción de la luz y minimizar la reflexión. El material protector es, en una realización preferente de la presente invención, un material de grafito que se pulveriza sobre tales componentes. Alternativamente, el material puede formularse como un líquido y los componentes sumergirse en el material o revestirse de otro modo con el material para impartir propiedades de absorción de la luz.

40 En vista de lo anterior, la presente invención proporciona, por lo tanto, un sistema de protección integral para una máquina de corte por láser que contiene sustancialmente toda la luz y energía láser, ya sea dentro de la carcasa protectora 10, o por medio de absorción mediante el uso de paneles protectores 220 fijados al bastidor y/o miembros estructurales de la mesa 210 que soporta la pieza de trabajo. En conjunto, el sistema de protección de la presente invención proporciona un nivel de seguridad y facilidad de uso hasta ahora no visto en la técnica.

45 Aunque esta invención se ha mostrado y descrito con respecto a las realizaciones detalladas de la misma, los expertos en la técnica entenderán que se pueden hacer varios cambios y se pueden sustituir elementos equivalentes de la

misma sin apartarse del alcance de la invención. Además, pueden hacerse modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de la invención sin apartarse del alcance esencial de la misma. Por lo tanto, se pretende que la invención no se limite a las realizaciones particulares desveladas en la descripción detallada anterior, sino que la invención incluirá todas las realizaciones que caen dentro del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

5

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de corte por láser, que comprende:
una platina (210) que tiene una pluralidad de miembros estructurales (213) que definen un bastidor (212) configurado para recibir una pieza de trabajo (91) para una operación de corte;
- 5 un cabezal de soplete láser (80) móvil en relación con la platina (210) para cortar selectivamente la pieza de trabajo (91); el sistema de corte por láser se caracteriza por:
paneles protectores (220) montados en todos los elementos estructurales de la mesa situados sobre la zona de corte efectiva, estando el panel protector (220) configurado para absorber la luz y la energía del cabezal del soplete láser (80) durante la operación de corte.
- 10 2. El sistema de corte por láser de la reivindicación 1, en el que:
el panel protector (220) es una lámina flexible (220) de material de grafito.
3. El sistema de corte por láser de la reivindicación 2, en el que:
el panel protector (220) se fija al menos a uno de los miembros estructurales (213) por medio de un cierre.
4. El sistema de corte por láser de la reivindicación 2, en el que:
15 el panel protector (220) tiene un grosor comprendido entre 0,794 mm y 3,175 mm (1/32 pulgadas y 1/8 pulgadas).
5. El sistema de corte por láser de la reivindicación 4, en el que:
el panel protector (220) tiene un grosor de 1524 mm (0 060 pulgadas).
6. El sistema de corte por láser de la reivindicación 1, que comprende además un sistema de protección modular (10) en el que:
20 el sistema de protección modular (10) comprende además
un bastidor (11);
un conjunto de protección superior (40);
una pantalla de protección intermedia (20);
un conjunto de protección inferior (60);
- 25 en el que conjunto de protección superior (40), el escudo de protección intermedio (20) y el conjunto de protección inferior (60) están montados de forma desmontable en el bastidor (11);
en el que el conjunto de protección superior (40), el escudo de protección intermedio (20) y el conjunto de protección inferior (60) se combinan de forma desmontable para formar el sistema de protección modular (10) y están configurados para formar una cavidad que encierra sólo sustancialmente el cabezal del soplete láser (80).
- 30 7. El sistema de corte por láser de la reivindicación 6, en el que:
el escudo de protección central (20) incluye un escudo de luz (23) que tiene una junta planetaria (24) dispuesta en un borde del escudo de luz.
8. El sistema de corte por láser de la reivindicación 7, en el que:
35 el escudo de luz (23) es un escudo semitranslúcido que permite al operador del sistema de corte por láser ver el interior de la cavidad.
9. El sistema de corte por láser de la reivindicación 6, en el que:
el bastidor (11) del sistema de protección modular (10) comprende al menos un interruptor de enclavamiento del escudo (22), y el escudo de protección central (20) está montado en el bastidor (11) a través de su contacto con el interruptor de enclavamiento del escudo (22).
- 40 10. El sistema de corte por láser de la reivindicación 9, en el que:
el interruptor de enclavamiento del escudo (22) está en una posición bloqueada cuando el escudo de protección central (20) está montado en el bastidor (11), y se conmuta a una posición desbloqueada cuando el escudo de protección central (20) se separa del bastidor (11);

en el que el cabezal de soplete láser (80) sólo puede activarse si todos los interruptores de enclavamiento del escudo (22) están en la posición de bloqueo.

11. El sistema de corte por láser de la reivindicación 6, en el que:

5 el conjunto de protección superior (40) comprende una cubierta superior (41) que tiene una abertura de cubierta superior;

un conjunto de cepillo superior (44); y

en el que el conjunto de cepillo superior (44) cubre la abertura de la cubierta superior, a fin de evitar la fuga de cualquier luz láser de la cavidad.

10 12. Un procedimiento para equipar un sistema de corte por láser con elementos de protección, el procedimiento comprende los pasos de:

proporcionar una platina (210) que tiene una pluralidad de miembros estructurales (213) que definen un bastidor (212) configurado para recibir una pieza de trabajo (91);

caracterizándose el procedimiento por:

15 aplicar un material protector a todos los miembros estructurales (213) que están situados sobre un área de corte efectiva de la platina (210), estando el material protector configurado para absorber la luz y la energía de un cabezal de soplete láser (80) durante una operación de corte.

13. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que:

el material protector es un material de grafito flexible.

14. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende además las etapas de:

20 montar operativamente un bastidor de la carcasa (11) en un puente (90) encima de una platina (210);

conectar de forma desmontable un conjunto de protección superior (40) al bastidor de la carcasa (11), para poner al menos un interruptor de enclavamiento superior (48) en posición de bloqueo; conectar de forma desmontable un escudo de protección central (20) al bastidor de la carcasa (11), para poner al menos un interruptor de enclavamiento del escudo (22) en posición de bloqueo;

25 conectar de forma desmontable un conjunto de protección inferior (60) al bastidor de la carcasa (11), a fin de conmutar al menos un interruptor de enclavamiento inferior (69) a una posición de bloqueo.

15. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende además la etapa de:

30 disponer un cabezal de soplete láser (80) dentro de una cavidad formada por el bastidor de la carcasa (11), el conjunto de protección superior (40), el escudo de protección intermedio (20) y el conjunto de protección inferior (60), en la que el cabezal de soplete láser (80) sólo puede activarse si todos los interruptores de enclavamiento superior (48), de enclavamiento del escudo (22) y de enclavamiento inferior (69) están en posición de bloqueo.

16. Sistema de corte por láser para manipular una pieza de trabajo metálica (91), que comprende:

una platina (210) que tiene una pluralidad de miembros estructurales (213) que definen un bastidor (212) configurado para recibir la pieza de trabajo (91) para una operación de corte;

35 un cabezal de soplete láser (80) móvil en relación con la platina (210) para cortar selectivamente la pieza de trabajo (91);

el sistema de corte por láser se caracteriza por:

40 un material de grafito flexible aplicado por pulverización a toda la pluralidad de miembros estructurales (213) que están situados sobre un área de corte efectiva de la platina (210), estando el material de grafito flexible configurado para absorber la luz y la energía del cabezal del soplete láser (80) durante la operación de corte.

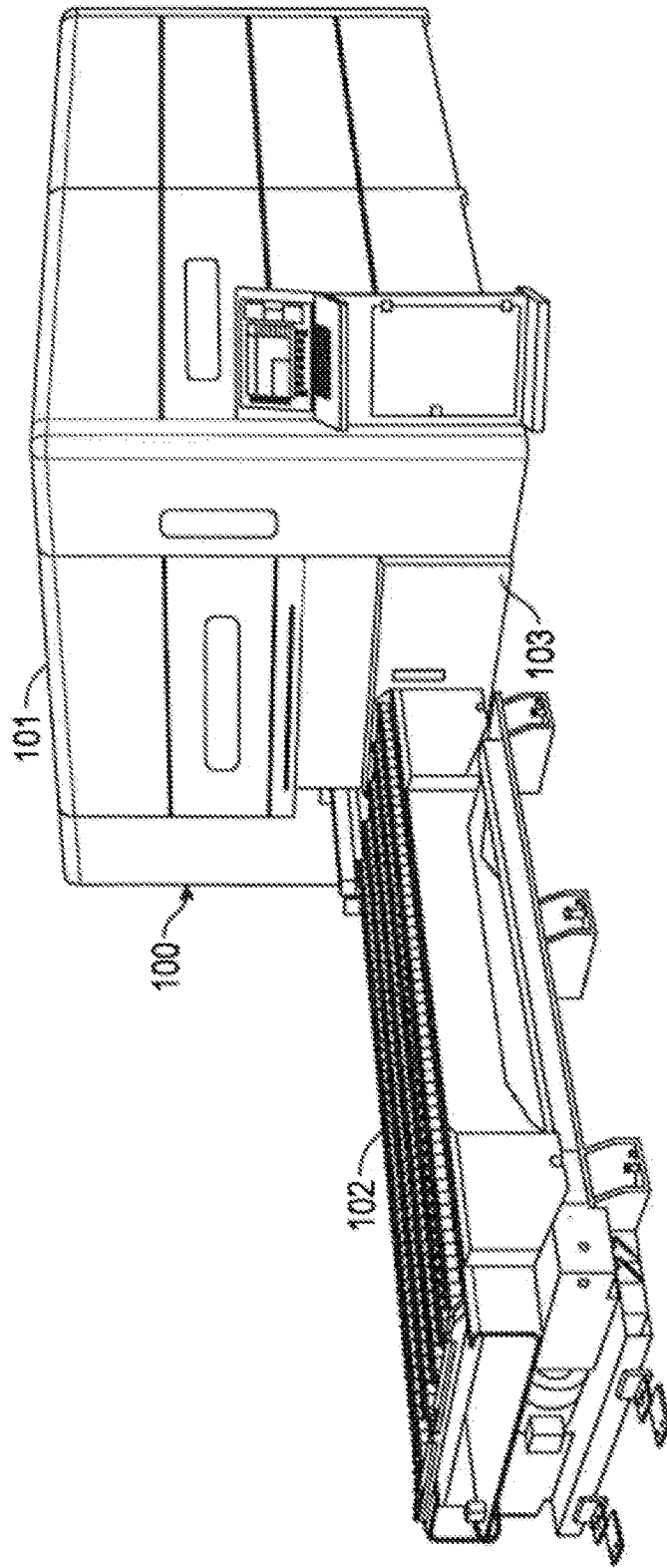


FIG. 1
(Técnica previa)

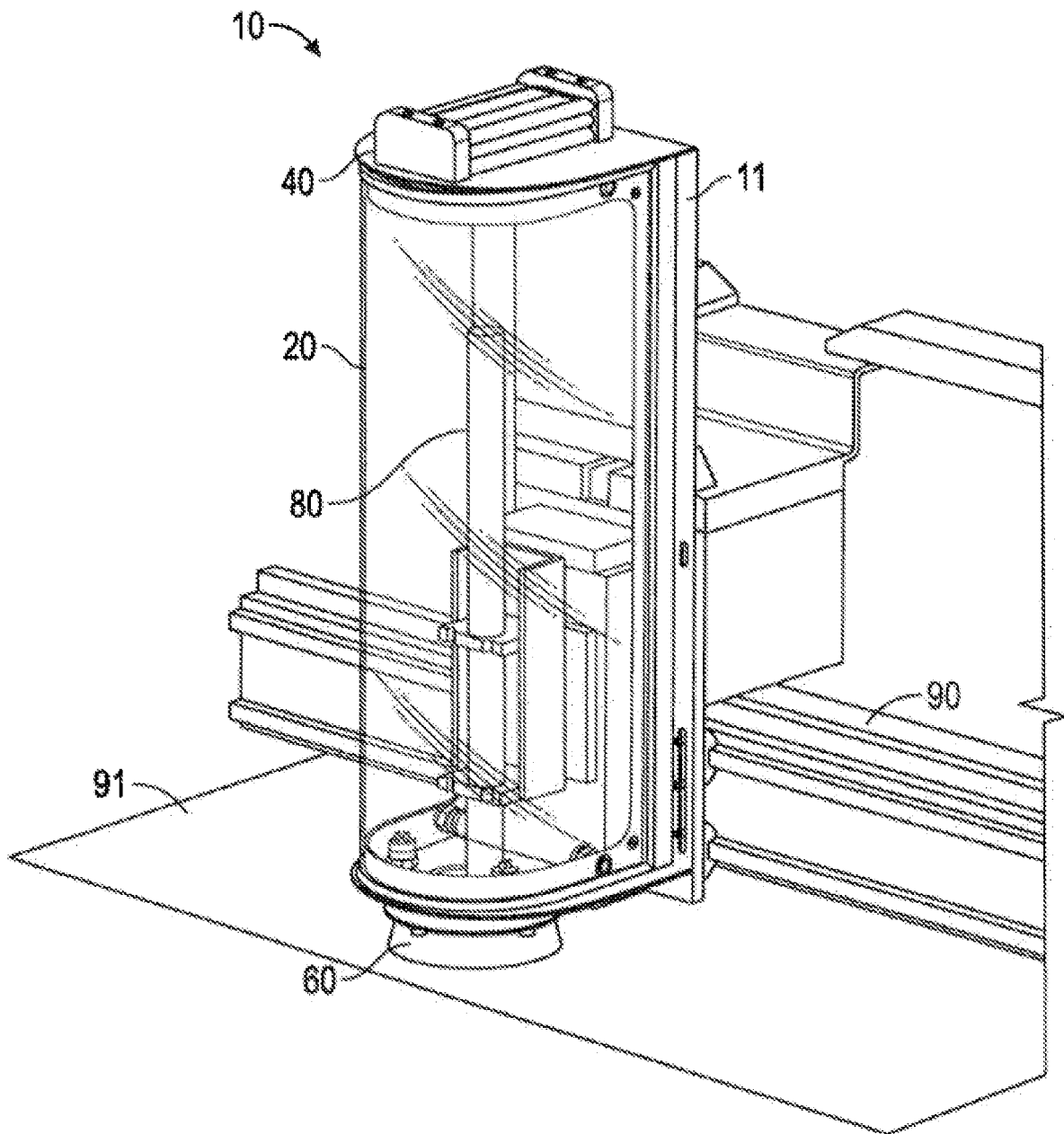


FIG. 2

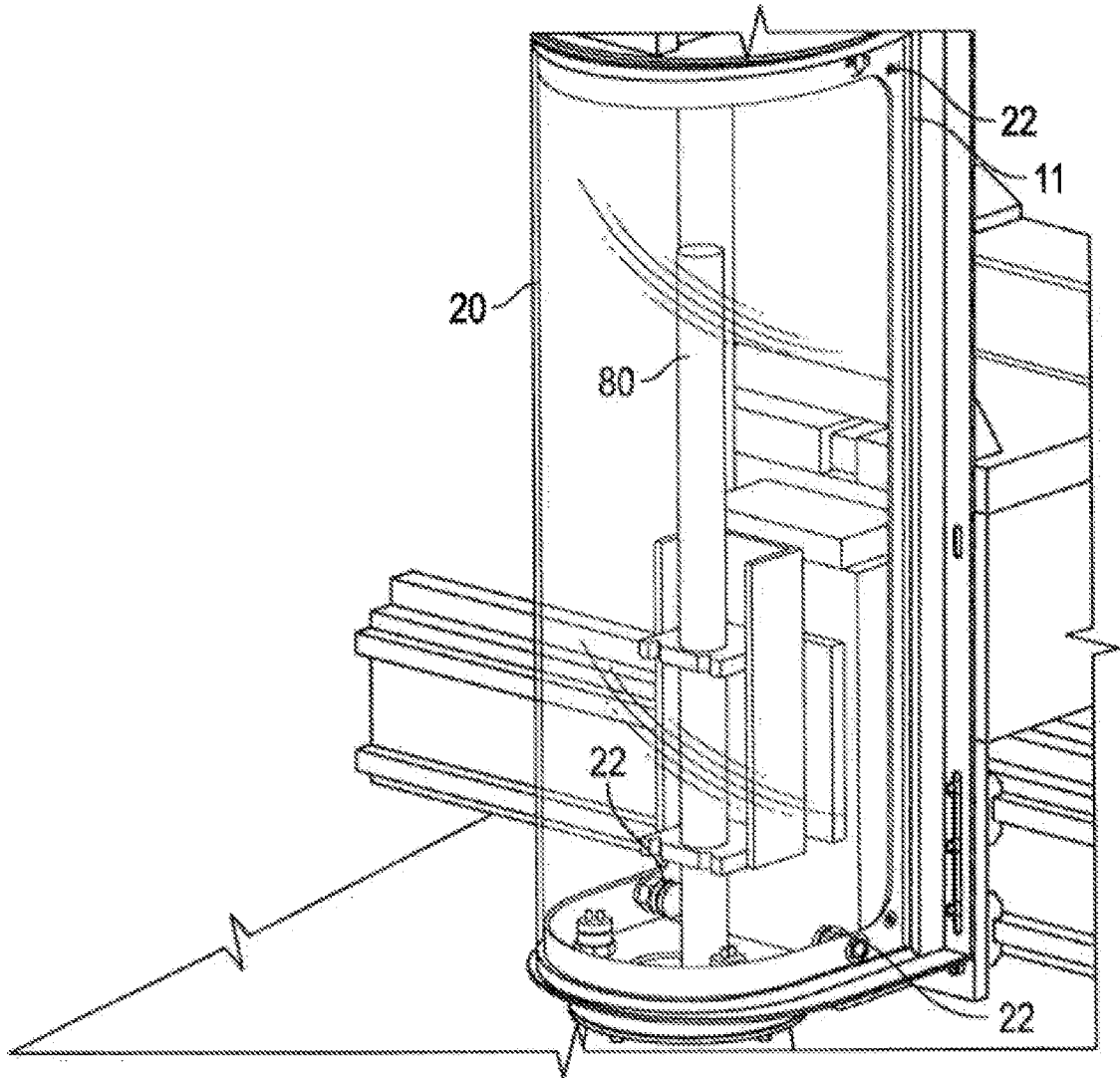


FIG. 3

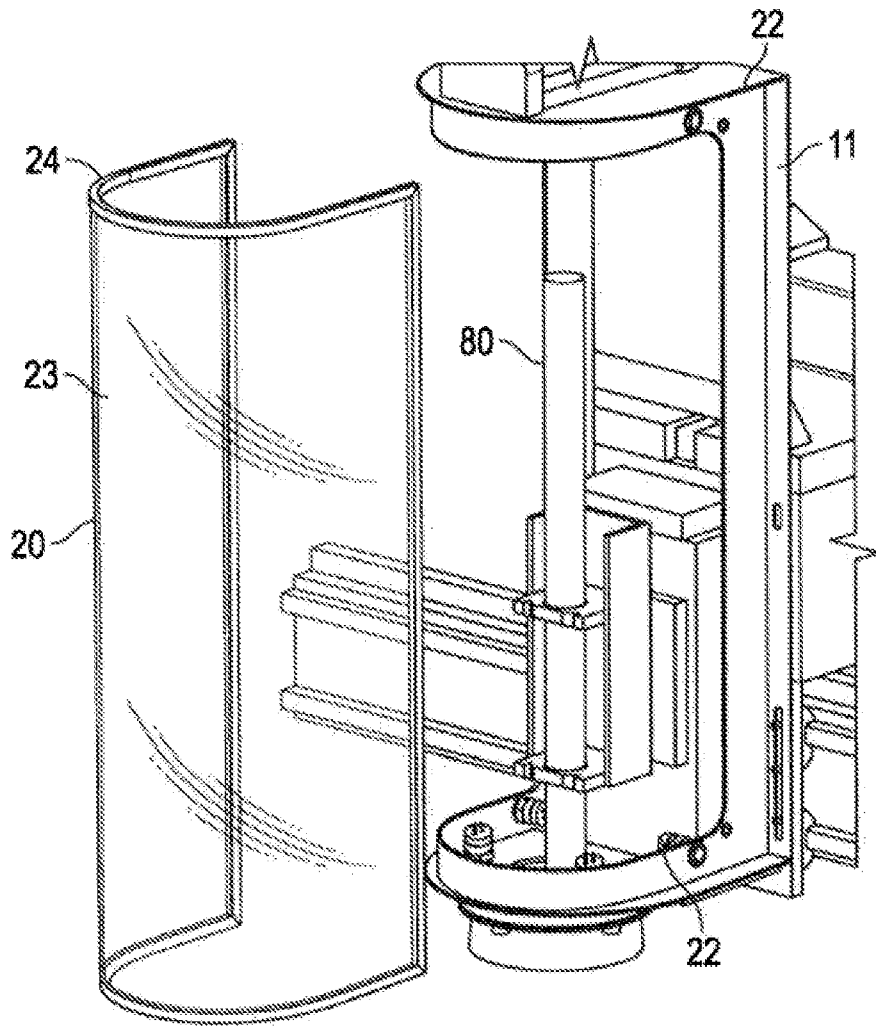


FIG. 4

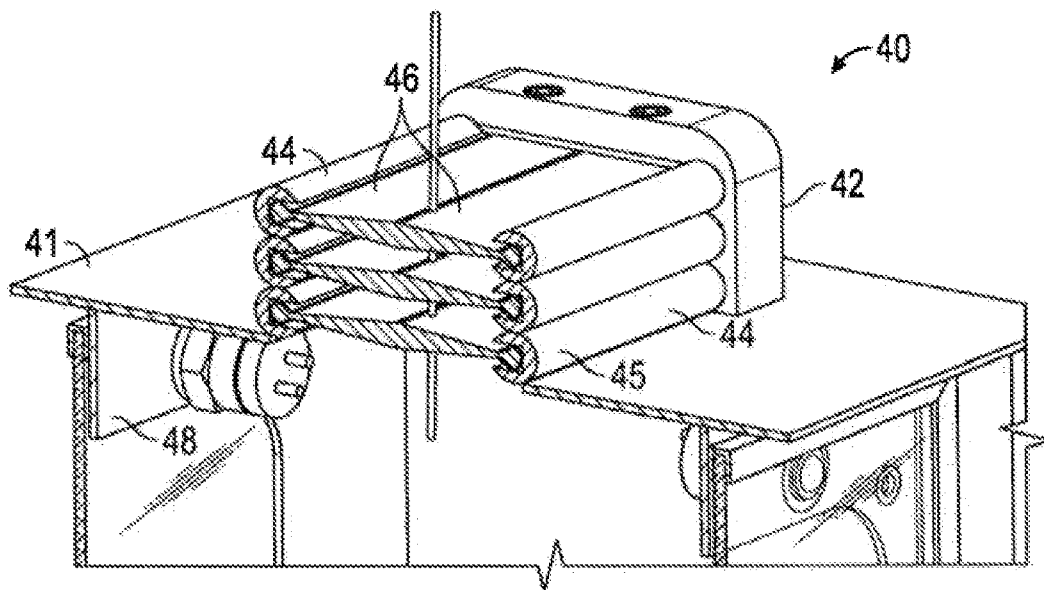


FIG. 5

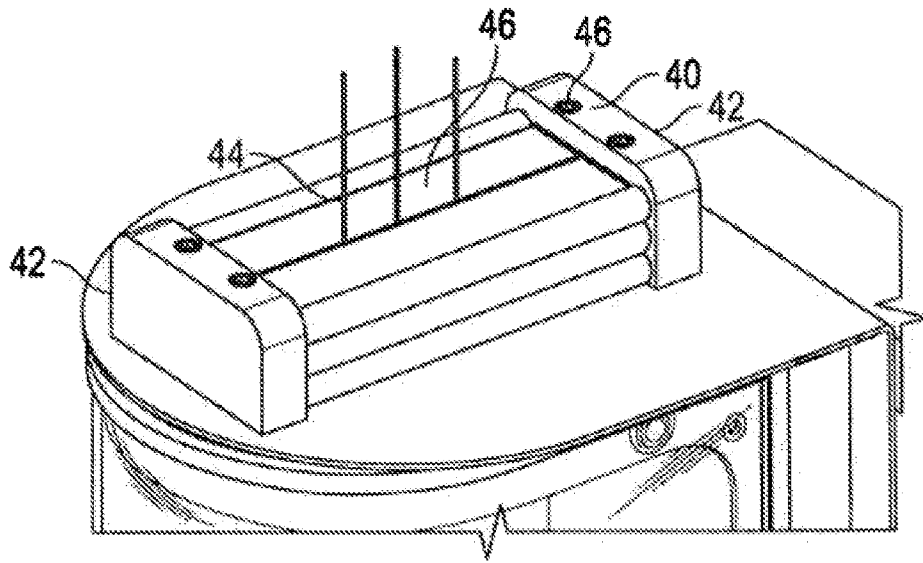


FIG. 6

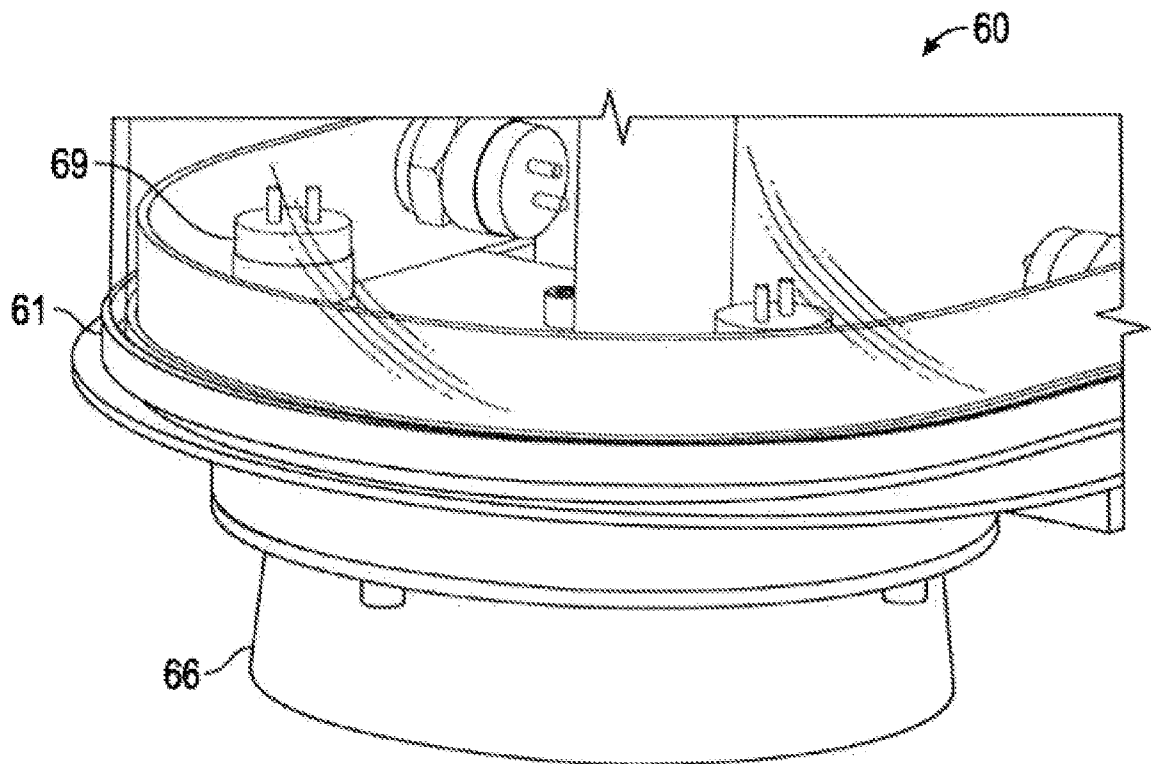


FIG. 7

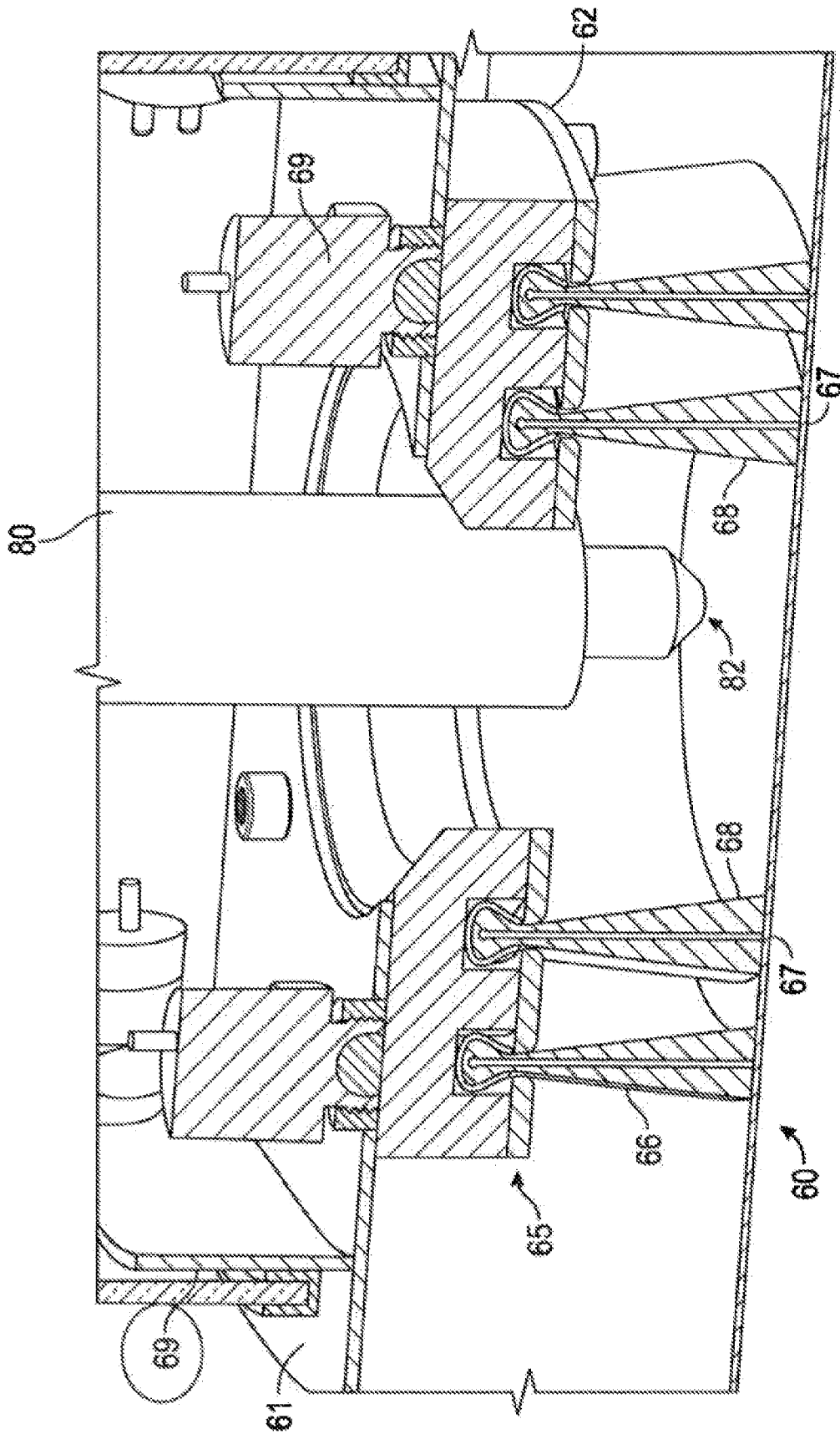


FIG. 8

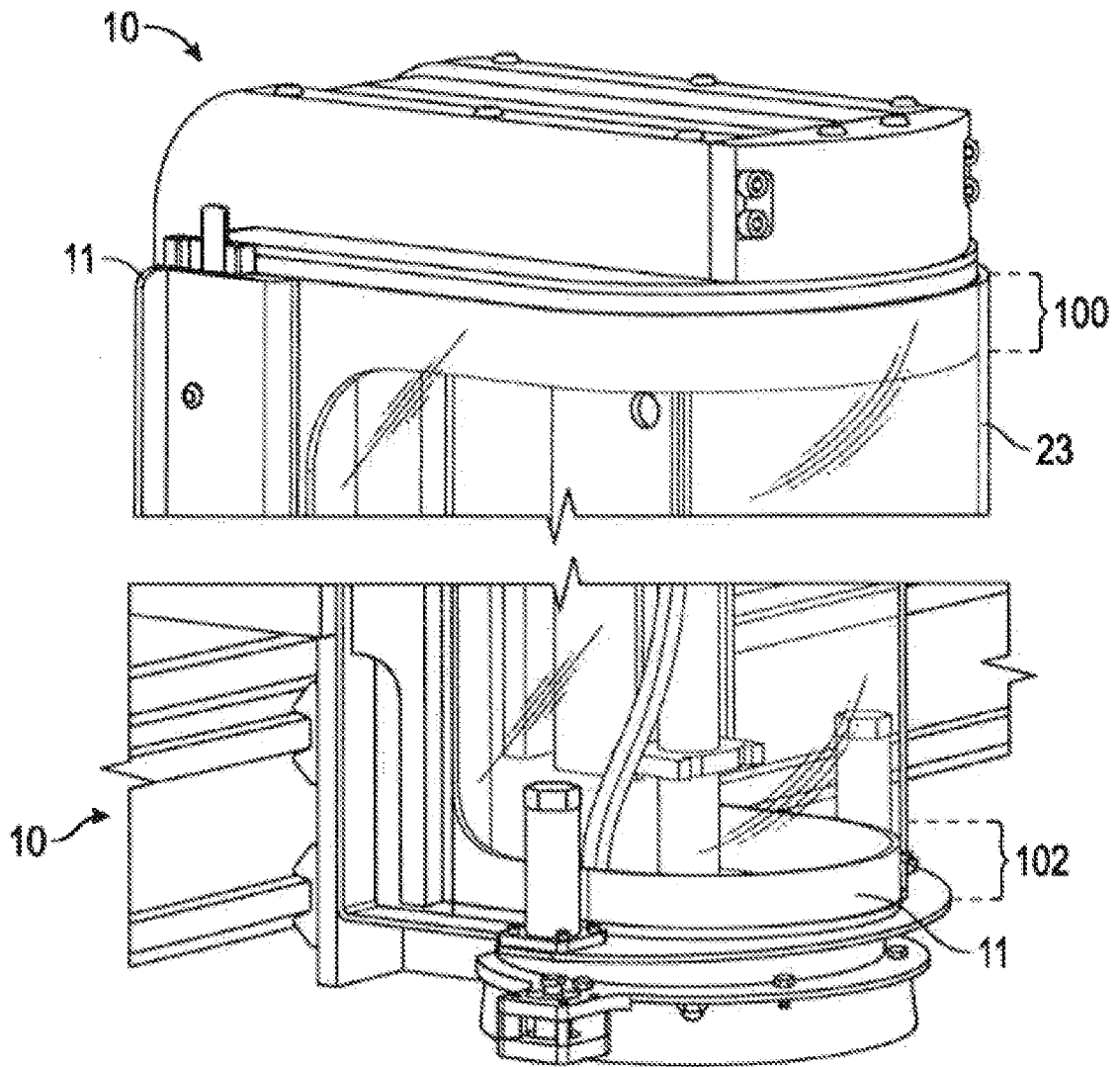


FIG. 9

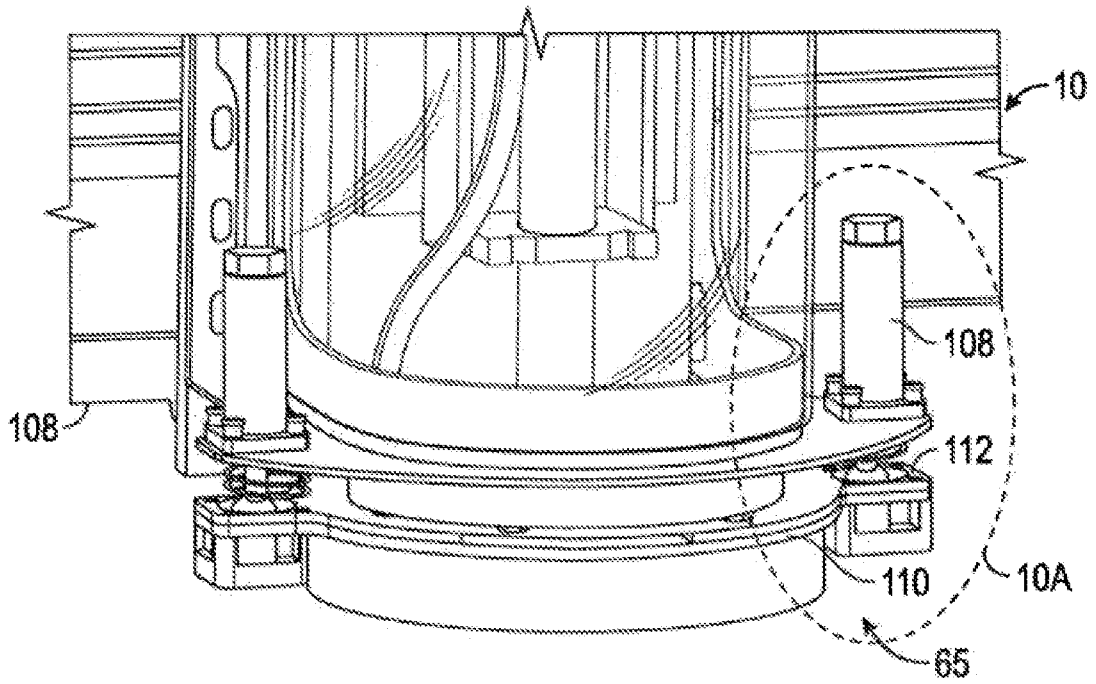


FIG. 10

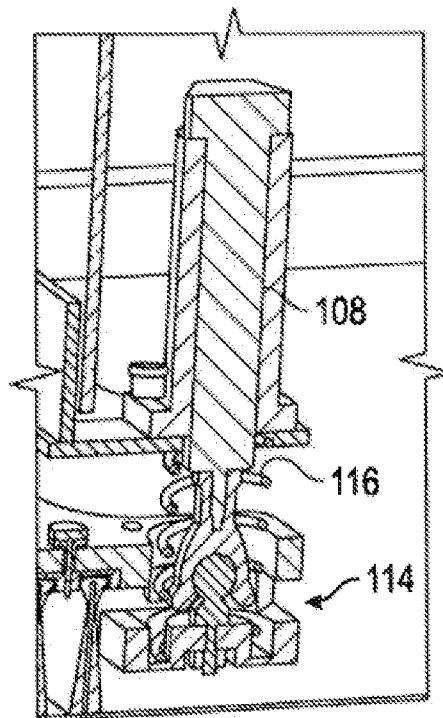


FIG. 10A

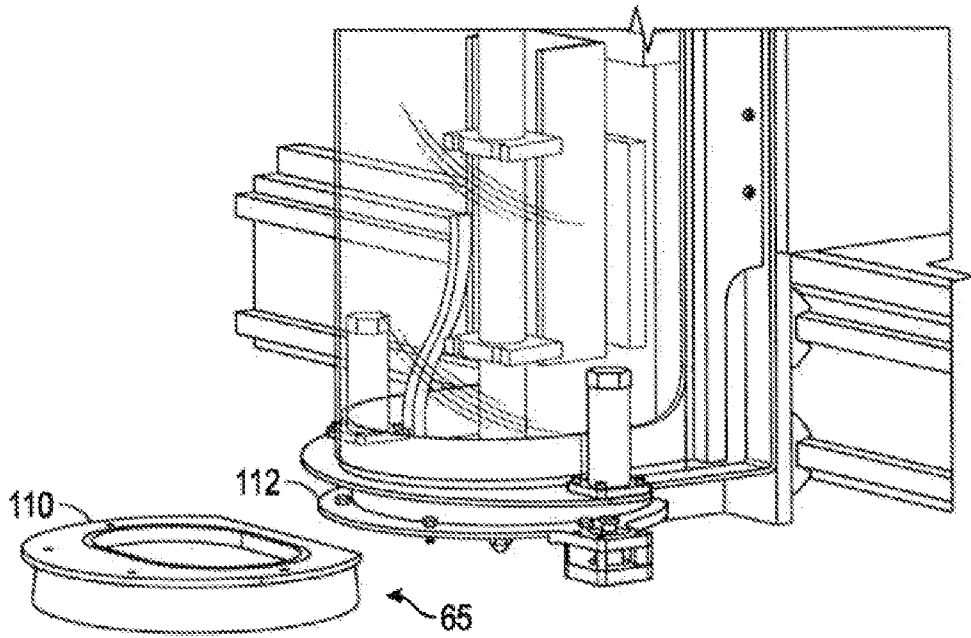


FIG. 11

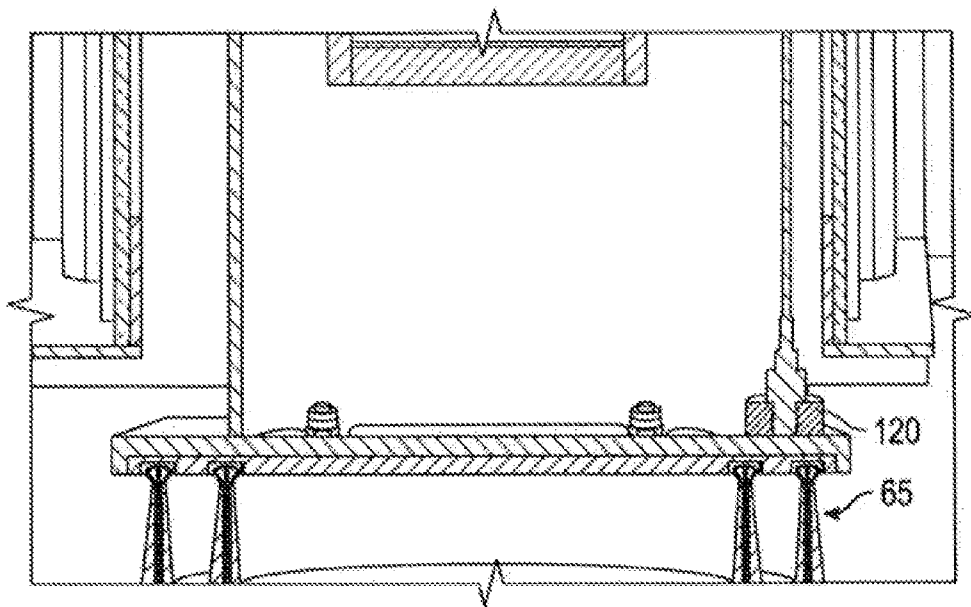


FIG. 12

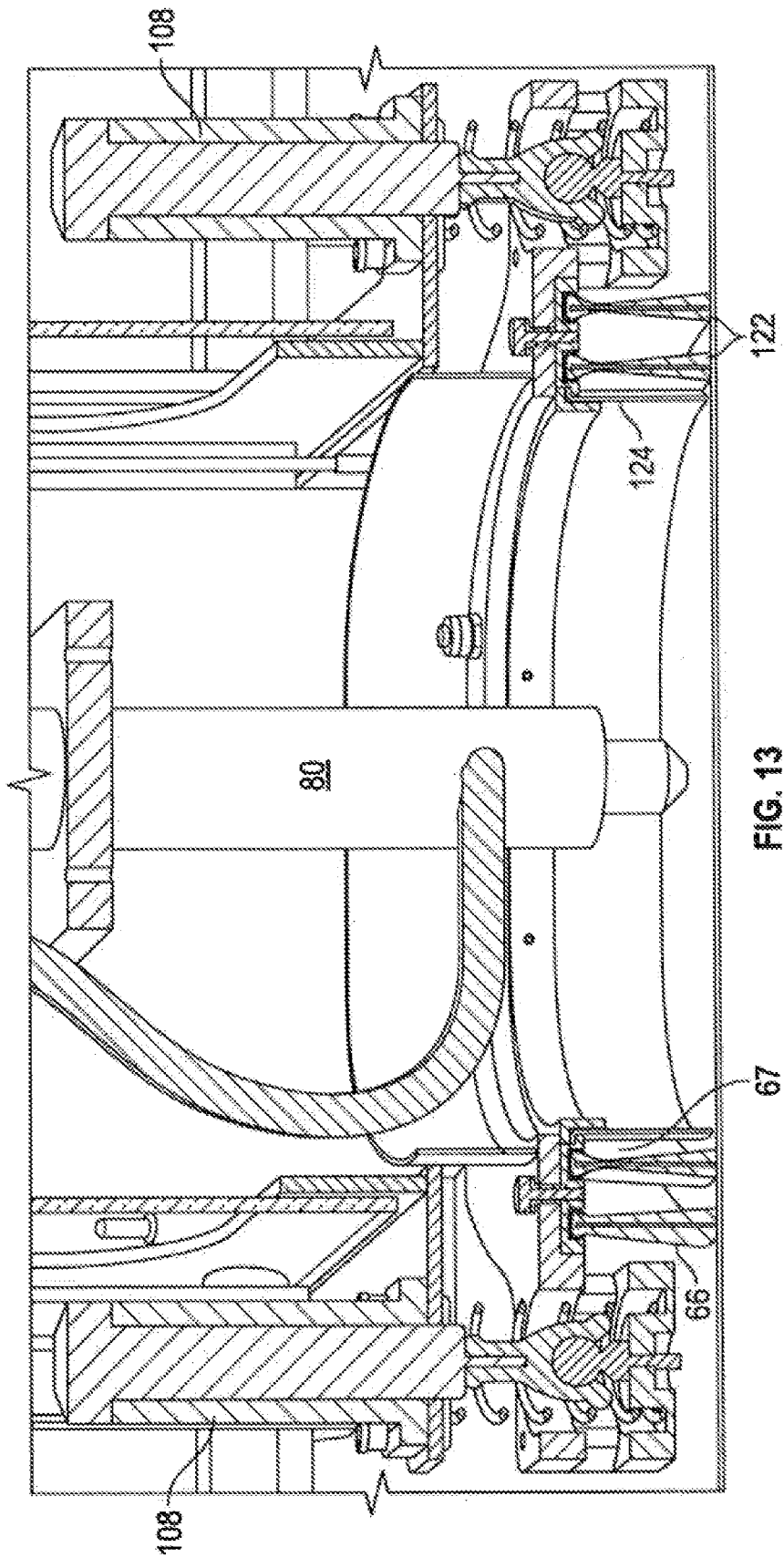


FIG. 13

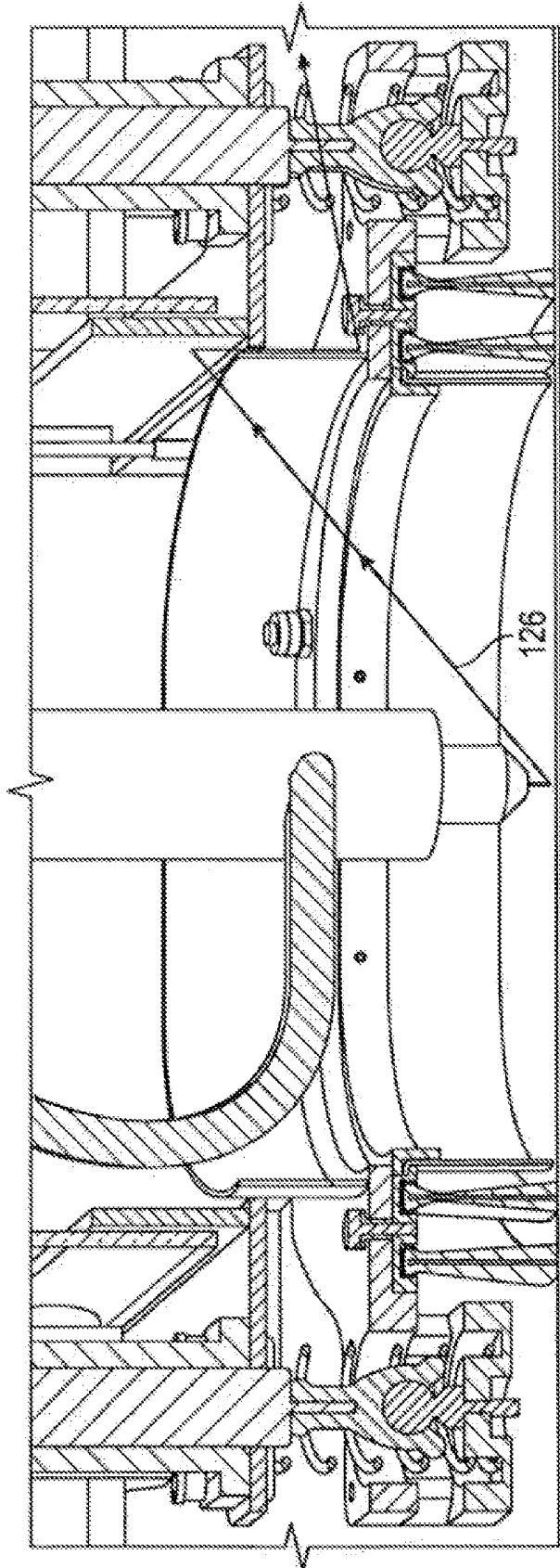


FIG. 14

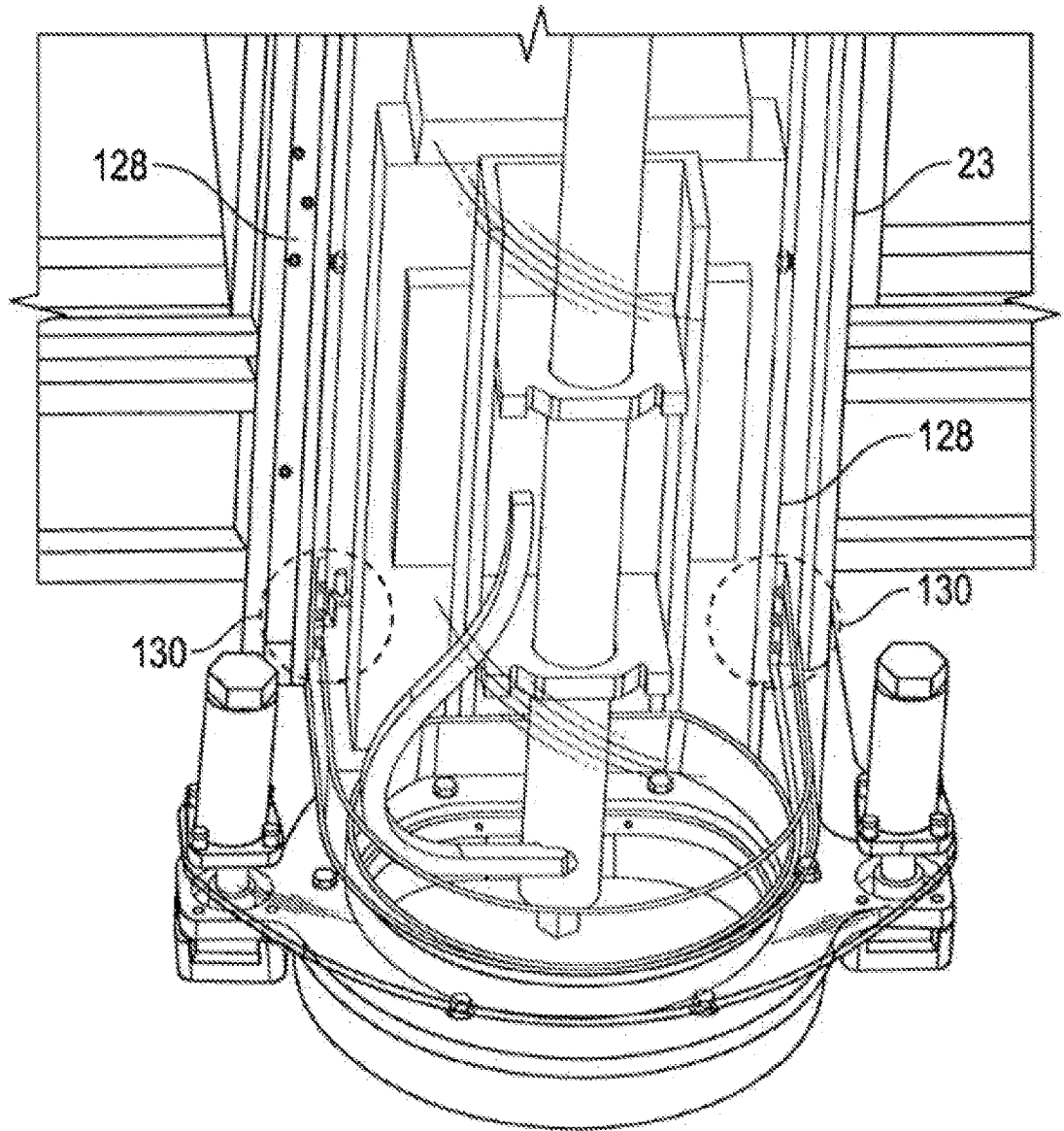


FIG. 15

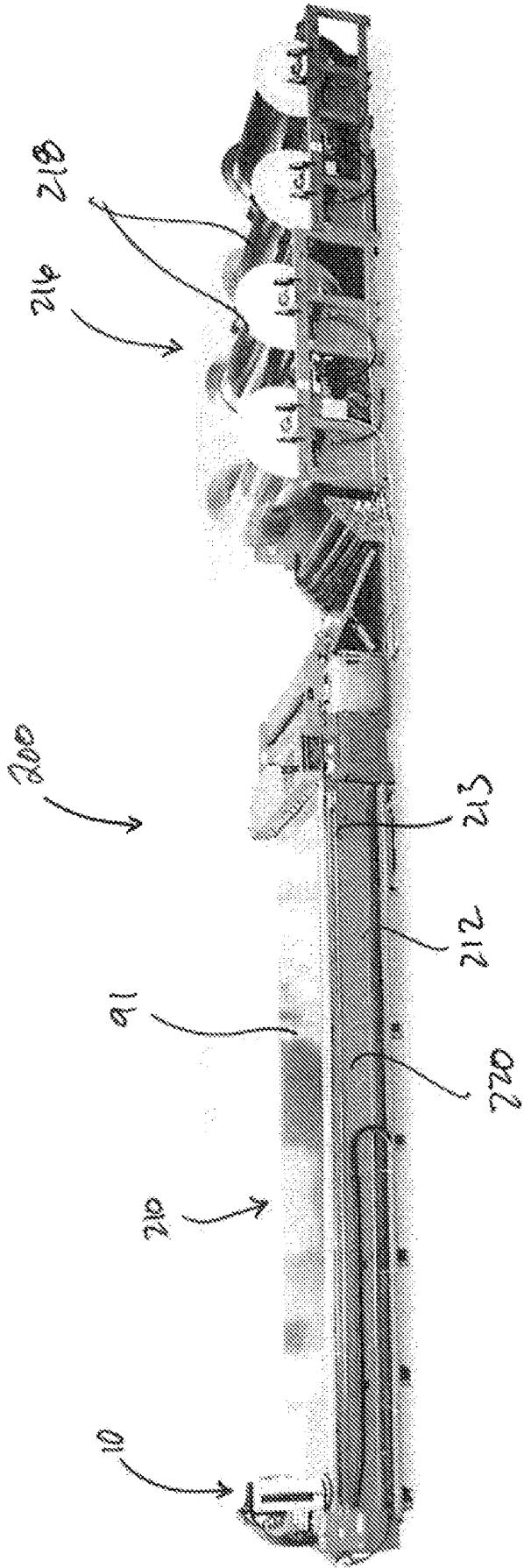


FIG. 10e

