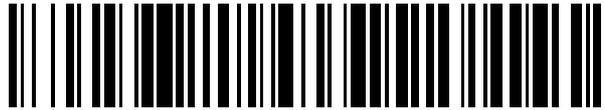


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 370**

51 Int. Cl.:

B32B 37/06	(2006.01)
B23K 9/12	(2006.01)
B29C 65/02	(2006.01)
B30B 7/02	(2006.01)
B29K 75/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.12.2013 PCT/US2013/078099**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.07.2014 WO14106114**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.12.2013 E 13869113 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 2941348**

54 Título: **Aparato y método de soldadura para cintas transportadoras**

30 Prioridad:
28.12.2012 US 201261746799 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.09.2018

73 Titular/es:
**FLEXIBLE STEEL LACING COMPANY (100.0%)
2525 Wisconsin Avenue
Downers Grove, IL 60515, US**

72 Inventor/es:
**ZIEGER, ANDREW J. y
VAN'T SCHIP, JOANNES STEFANUS**

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 681 370 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 y método de soldadura para cintas transportadoras

5 Campo de la Invención

La invención se refiere a un aparato y método para unir los extremos de una o más cintas transportadoras y, más particularmente, a un aparato de soldadura para formar una soldadura entre los extremos de una o más cintas transportadoras monolíticas.

10 Antecedentes de la Invención

Varias industrias utilizan cintas transportadoras y de proceso para transportar cargas desde una ubicación a otra ubicación o para pasar cargas a través de sucesivas operaciones de procesamiento. Muchas de estas aplicaciones requieren cintas transportadoras que puedan mantenerse limpias en diversas y, en ocasiones, duras condiciones. Por ejemplo, en el sector lácteo y alimenticio, las cintas transportadoras deben proporcionar superficies higiénicas para transportar productos lácteos y alimenticios para minimizar la posible contaminación de estos productos. Para satisfacer esta necesidad, las superficies de las cintas transportadoras están formadas, a menudo, de materiales, por ejemplo, materiales termoplásticos, que no se contaminan fácilmente cuando entran en contacto con productos lácteos y alimenticios en la superficie de la cinta transportadora.

20 Las cintas transportadoras monolíticas se utilizan a menudo en aplicaciones que requieren cintas transportadoras de servicio ligero a medio. A diferencia de las cintas transportadoras tradicionales que incluyen capas o lonas de carcasa de tela incrustadas entre capas termoplásticas o de caucho, las cintas transportadoras monolíticas se forman típicamente a partir de un único material homogéneo, por ejemplo, un material termoplástico, aunque pueden incluir otros materiales compuestos tales como fibras de refuerzo. A menudo es deseable la formación de la cinta a partir de un único material termoplástico debido a que el material termoplástico es menos propenso a proporcionar sitios para el crecimiento microbiológico por contaminación, por ejemplo, del contacto con productos lácteos y alimenticios transportados. Sin embargo, debido a que estas cintas transportadoras monolíticas no incluyen una carcasa de tela que aumente la resistencia a la tracción de la cinta, es particularmente importante asegurar que estas cintas posean un grosor de sección transversal generalmente uniforme, y no tengan áreas de fragilidad cuando puede darse la propagación de un desgarro, lo que puede conducir a un fallo final de la cinta.

Además, las cintas transportadoras monolíticas utilizadas en estas aplicaciones pueden adoptar a menudo la forma de cintas de transmisión positiva. Como las cintas monolíticas, en general, descritas anteriormente, las cintas de transmisión positiva monolíticas están formadas de un material termoplástico homogéneo, con o sin la adición de materiales de refuerzo. Sin embargo, estas cintas incluyen adicionalmente salientes que están configurados para engranarse entre sí con estructuras en un rodillo de arrastre para accionar positivamente los salientes que accionan la cinta transportadora. En un ejemplo, estas cintas incluyen una serie de salientes o aletas de transmisión que se extienden lateralmente, espaciados longitudinalmente, que se extienden de forma generalmente ortogonal desde la superficie no transportadora de la cinta. A diferencia de las cintas transportadoras normales, que típicamente se basan en la fricción entre la cinta y los rodillos de arrastre en el sistema transportador para proporcionar la fuerza motriz para mover la cinta transportadora, las cintas de transmisión positiva utilizan la fuerza generada en el lado de transmisión de las costillas, además de las fuerzas de fricción, para generar la fuerza impulsora que accionan la cinta. Con este fin, un sistema transportador que utiliza cintas de transmisión positiva monolíticas incluirá típicamente una o más ruedas dentadas giratorias accionadas que se engranan con las costillas, de modo que al girar las ruedas dentadas, los dientes de las ruedas dentadas se engranarán con el lado de transmisión de las costillas para generar la fuerza motriz en la dirección de transporte del sistema de cinta transportadora. De manera similar, la cinta de transmisión positiva puede incluir dientes que son accionados positivamente por un rodillo de transmisión. Por ello, las cintas de transmisión positiva monolíticas tienen típicamente un paso uniforme, que es la distancia longitudinal entre los salientes, p. ej., las crestas de las costillas a lo largo de la cinta, que corresponde a un paso circular uniforme de la rueda dentada que se utiliza para impulsar la cinta.

Durante la instalación y reparación de cintas monolíticas, incluidas las cintas de transmisión estándar y positiva, a menudo es necesario unir los extremos de una o más cintas transportadoras monolíticas. Aunque existen varios métodos para unir entre sí los extremos de la cinta, incluyendo la utilización de adhesivos o sujetadores mecánicos para unir los extremos, un método preferido es formar una soldadura a tope entre los extremos de la cinta. Con este fin, los extremos de la cinta se preparan típicamente cuadrando los extremos de la cinta de manera que se extienden ortogonalmente hasta los bordes de la cinta, aunque se pueden formar en ángulos correspondientes entre sí. Los extremos de la cinta preparados se calientan para reblandecer o fundir el material en los extremos de la cinta. Una vez que el material en los extremos de la cinta permanece reblandecido, los extremos de la cinta se aprietan posteriormente entre sí en un pilar de extremo a extremo, de modo que el material de los dos extremos de la cinta se entremezcla. Después del enfriamiento posterior de los extremos de la cinta, el material reblandecido de los dos extremos de la cinta se endurecerá y fusionará para unir los extremos de la cinta entre sí.

Las soldadoras de cintas transportadoras anteriores incluían generalmente un par de platinas de colocación de cintas que se extienden longitudinalmente colocados uno al lado del otro, con al menos una de las platinas que se puede trasladar hacia y desde la otra plataforma. A este respecto, debe tenerse en cuenta que este soldador se

extiende longitudinalmente a través de la anchura lateral o transversal de la cinta, de modo que el centro transversal de la herramienta está generalmente dispuesto en los extremos longitudinales de la cinta o cintas para unir entre sí.

5 Las superficies superiores de las platinas son generalmente coplanarias, y los extremos de la cinta se colocan sobre las platinas, y se mantienen en su lugar, de modo que, al movimiento lateral de una de las platinas hacia la otra platina, los extremos de la cinta se enganchen para facilitar el entremezclado del material de los extremos de la cinta. En las soldadoras anteriores, una palanca se conecta a un eje y se configura de modo que la rotación de la palanca y el eje genera el movimiento transversal de una de las platinas. Se usa un engranaje de cremallera y piñón para trasladar la rotación del eje en el movimiento transversal de la platina móvil hacia y desde la platina estacionaria.

15 En el aparato de soldadura anterior, se coloca un elemento de calentamiento de contacto entre los extremos de la cinta durante el calentamiento, y los extremos de la cinta se mueven para acoplarse con el elemento de calentamiento de contacto para fundir los extremos de la cinta. El elemento de calentamiento incluye una barra o varilla de calentamiento de contacto alargada que tiene un par de superficies calentadas, a cada lado de una barra alargada con una sección transversal generalmente rectangular. Un elemento de calentamiento de resistencia pasa a través de la barra de calentamiento para calentar la barra a una temperatura de soldadura. La barra de calentamiento está formada de un material conductor del calor, por ejemplo, un material metálico, para conducir el calor desde el elemento de calentamiento de resistencia, a las superficies exteriores calentadas de la barra de calentamiento. Las superficies calentadas confrontan los extremos de la cinta que se van a soldar entre sí, que se desplazan para acoplarse a las superficies calentadas para fundir el material de la cinta en los bordes de la cinta. Debido a la considerable pérdida de material debido a la adherencia del material de la cinta con las superficies calentadas del elemento de calentamiento, se aplica un material antiadherente, por ejemplo, Teflón, sobre las superficies calentadas para reducir la cantidad de material que se adhiere a la barra de calentamiento durante el calentamiento de contacto de los extremos de la cinta.

25 En la soldadora anterior, se dispone una empuñadura en la parte superior de la barra de calentamiento, para proporcionar una ubicación para que el usuario agarre y levante la barra calentada desde arriba para insertar y quitar la barra calentada de su posición de soldadura entre los extremos de la cinta. La empuñadura está formada generalmente con una cubierta aislante del calor para ayudar a proteger a los operarios de lesionarse con la barra calentada. La soldadora de la cinta anterior proporciona un espacio entre las platinas, entre las cuales la barra calentada puede insertarse manualmente y retirarse desde arriba durante la soldadura.

35 Antes del uso, los extremos de la cinta se preparan típicamente cortando para formar bordes de la cinta que sean sustancialmente perpendiculares a la dirección longitudinal o a lo largo de la cinta. A continuación, los extremos de la cinta se cargan en las platinas. Con este fin, el usuario puede girar la empuñadura, lo que hace que el eje gire, de modo que el piñón empuja el bastidor lateralmente para mover una de las platinas hacia y desde la otra platina. Para colocar los extremos de la cinta en una posición inicial, el usuario gira la palanca en sentido horario para separar las platinas. Luego, el usuario coloca un espaciador separado entre las platinas y gira la palanca en sentido antihorario para mover la platina hacia la otra platina y apretar las platinas contra el espaciador. Los extremos de la cinta se colocan a continuación sobre las superficies superiores de la platina. Si la soldadora se usa para unir los extremos de la cinta de transmisión positiva, se deben utilizar adaptadores separados para enclavar las costillas. Los extremos de la cinta se sujetan en su posición en las superficies superiores de la platina, con los extremos de la cinta colocados en un pilar de extremo a extremo, y se retira el espaciador.

45 Con los extremos de la cinta montados, el usuario puede calentar luego los extremos de la cinta girando primero la palanca en sentido horario para deslizar la platina móvil alejándola de la platina opuesta, proporcionando un espacio entre los dos extremos de la cinta. Con los extremos de la cinta separados, el usuario debe agarrar la empuñadura superior de la barra de calentamiento previamente precalentada, y bajar manualmente la barra de calentamiento en el espacio entre los extremos de la cinta. Con la barra de calentamiento entre los extremos de la cinta, la palanca es girada en el sentido opuesto a las agujas del reloj para retirar la platina móvil hacia la platina opuesta de modo que cada extremo de la cinta se apoye en una de las superficies calentadas correspondientes de la barra de calentamiento para apretar la barra de calentamiento entre los extremos de la cinta. En la soldadora anterior, el usuario determina visualmente la extensión adecuada en que los extremos de la cinta se mueven contra la barra de calentamiento y la cantidad de tiempo en que los bordes de la cinta se presionan contra la barra de calentamiento determinando subjetivamente si se ha extruido una forma de seta de material fundido suficiente extruido de entre los extremos de la cinta y la barra de calentamiento. Así, el usuario debe determinar, basándose generalmente en la experiencia, la cantidad de tiempo para dejar los extremos de la cinta en acoplamiento con la barra de calentamiento. La cantidad de tiempo dependerá, generalmente, de las características de la cinta, incluidos su tamaño en sección transversal y el material del que está hecha, así como también de la temperatura de la barra calentada. Se debe tener en cuenta que el material que se extruye desde los extremos de la cinta durante el calentamiento no se utiliza para unir los extremos de la cinta y debe ser retirado. Esto puede conducir a soldaduras con resultados contradictorios debido a que la extensión de la seta del material es determinada subjetivamente por el operario. Esto es particularmente problemático en las cintas de transmisión positiva, porque con cantidades variables de material extruido, o desplazará el paso entre las costillas adyacentes durante la unión de los extremos de la cinta o variará la cantidad de material de la cinta en la unión, lo que conducirá a áreas más delgadas de la cinta con

material de la cinta insuficiente y áreas de fragilidad.

Después de que el usuario haya determinado que los extremos de la cinta están suficientemente reblandecidos para formar una soldadura entre ellos, es decir, se ha formado una seta de material de cinta suficiente en la interfaz con la barra de calentamiento, el usuario debe girar nuevamente la empuñadura en sentido horario para mover la platina móvil lejos de la platina estacionaria para proporcionar espacio libre para retirar la barra calentada. Con los extremos de la cinta separados, el usuario nuevamente agarra la empuñadura superior de la barra de calentamiento y la levanta de entre las cintas. Mientras los extremos de la cinta están todavía reblandecidos, el usuario gira la empuñadura hacia atrás en sentido antihorario para que la cremallera y el piñón impulsen la platina móvil hacia la platina estacionaria para poner en contacto los extremos de la cinta entre sí para solapar su material reblandecido. En estos sistemas, debido a que es importante unir rápidamente los extremos de la cinta después de calentarlos, se ha descubierto que el tiempo requerido para que el operario retire el dispositivo de calentamiento reduce la calidad de las soldaduras resultantes porque los extremos de la cinta tienen tiempo de enfriarse.

Después de retirar el dispositivo de calentamiento, la empuñadura se gira más allá de la posición en la que se cargaron las cintas para que los extremos de la cinta se superpongan más allá de su posición original de pilar de extremo a extremo y el material reblandecido de la cinta pueda entremezclarse. A este respecto, una parte del material fundido se extruirá de entre los extremos de la cinta, formando una seta de material alrededor del área de la unión. La extensión en que un operario mueve la empuñadura más allá del tope original de extremo con extremo con la soldadora anterior está determinado por la cantidad de material que sale extruido de entre las cintas, un estándar subjetivo que no proporciona distancias uniformes de superposición de la cinta de operación de soldadura con operación de soldadura, reduciendo la repetibilidad y la calidad de los empalmes de la cinta. Se debe entender que, en este punto, los tramos longitudinales de los extremos de la cinta se disminuirán de manera efectiva en una cantidad combinada igual a la distancia en que los extremos de la cinta se superponen más allá de su posición original de pilar de extremo a extremo. Las cintas se mantienen en esta posición hasta que el material entre los extremos de la cinta se enfría lo suficiente, para volver a solidificarse, fusionando el material de los dos extremos de la cinta entre sí y formando una unión entre los dos extremos de la cinta.

Una soldadura de alta calidad da como resultado una unión entre los extremos de la cinta que se asemeja mucho a la cinta original tanto en la resistencia del material como en el tamaño, al tiempo que proporciona una superficie de transporte continua. Por el contrario, las soldaduras mal formadas pueden provocar la formación de burbujas en el material en el sitio de soldadura debido al sobrecalentamiento, lo que puede dar como resultado discontinuidades en la superficie de la cinta que proporcionan ubicaciones para el crecimiento microbiológico cuando están contaminadas y áreas de fragilidad donde puede tener lugar la propagación de un desgarro y el fallo final de la cinta. Las soldaduras deficientes pueden formarse por varias razones. Por ejemplo, si la cinta se calienta a una temperatura demasiado alta o durante demasiado tiempo, el material en el borde de la cinta puede llegar a quemarse o sobrecalentarse, desplazando la composición química del material y formando potencialmente un área de fragilidad y decoloración de la cinta y que se formen burbujas porosas. Si los extremos de la cinta se calientan a una temperatura demasiado baja o durante un período de tiempo demasiado corto, los extremos de la cinta pueden no estar suficientemente fundidos para entremezclarse con el material del extremo de la cinta opuesta para fusionarse suficientemente formando una unión entre las cintas después del enfriamiento.

Se han encontrado varios problemas con la herramienta de soldadura anterior que disminuye la calidad de las soldaduras producidas con estas herramientas. En primer lugar, se ha encontrado que, durante el calentamiento, con los extremos de la cinta en contacto con el dispositivo de calentamiento resistivo, a pesar del recubrimiento antiadherente en la barra de calentamiento, al menos una parte del material calentado se adhiere al elemento de calentamiento cuando las cintas se retiran. Además, al insertar y extraer el elemento de calentamiento dentro del espacio entre los extremos de la cinta, el operario a menudo pone en contacto involuntariamente una parte del elemento de calentamiento contra una parte del extremo de la cinta, causando una mayor pérdida de material y un calentamiento no uniforme de los extremos de la cinta. El material que se adhiere al dispositivo de calentamiento es incómodo para los usuarios y requiere una limpieza manual regular del dispositivo de calentamiento entre cada operación de soldadura. La pérdida de material es también problemática, particularmente si la herramienta de soldadura se usa para soldar los extremos de una cinta de transmisión positiva. A este respecto, es difícil mantener el paso entre las costillas adyacentes al sitio de soldadura, debido a que se elimina una cantidad desconocida del material de la cinta de los extremos de la cinta. Debido a que la cantidad de solapamiento de los extremos de la cinta se determina examinando visualmente el material de la cinta extruida entre los extremos de la cinta cuando están enganchados, la extensión hasta la que las cintas se superponen para generar esta extrusión de material variará con la cantidad de material perdido durante el calentamiento de la cinta, disminuyendo la capacidad del usuario para obtener resultados de soldadura de cinta repetibles y mantener el paso adecuada entre las costillas de la cinta. Porque las cintas de transmisión positiva y las ruedas dentadas que las impulsan tienen pasos correspondientes precisos, la alteración del paso entre dos costillas donde los extremos de la cinta se unen puede interferir con la operación correcta del sistema de impulsión positiva. También se ha encontrado que los bordes de los extremos de la cinta que entran en contacto con el elemento de calentamiento pueden llegar a dañarse o chamuscarse durante el calentamiento, degradando la calidad de la soldadura final como se ha descrito anteriormente.

La soldadora anterior también puede conducir a un calentamiento desigual de la cinta y a resultados no uniformes de

la unión de la cinta. Más específicamente, puede producirse un calentamiento desigual si el elemento de calentamiento no tiene una temperatura constante a lo largo de toda la anchura de los extremos de la cinta transportadora, de modo que se forman partes calientes y frías con algo de material que es sometido a más calor a lo largo de la anchura de la cinta transportadora. Esto puede dar como resultado que partes de la anchura de la cinta se sobrecalienten o se calienten menos, lo que puede dar como resultado una soldadura deficiente como se describió anteriormente. Además, se ha encontrado que la soldadora anterior conduce a resultados no repetibles debido a que la profundidad del calentamiento a lo largo de la cinta varía después de que el usuario acopla los extremos de la cinta contra el elemento de calentamiento. Específicamente, determinar que se ha formado una forma de seta adecuada de material extruido entre los extremos de la cinta y el calentador para evaluar el calentamiento adecuado es una medida imprecisa y puede variar de operario a operario y de soldadura a soldadura.

De la misma manera, se ha encontrado que la extensión en la que el usuario se superpone o confronta entre sí los extremos de la cinta varía. Durante la fase de unión de la cinta, el usuario choca la cinta entre sí hasta que se forma un "cordón" adecuado de material en la interfaz entre los extremos de la cinta en las superficies superior e inferior de la misma. Sin embargo, determinar el choque adecuado basado en un cordón de formación de material es muy subjetivo y hace que sea difícil para los operarios generar resultados repetibles con pasos constantes de la cinta resultante. Además, la operación de soldadura requiere precisión, con una cantidad de choque de material del orden de un milímetro, por lo que es difícil para un operario proporcionar la cantidad precisa de rotación de la empuñadura sin mover la empuñadura demasiado o muy poco, lo cual puede producir una soldadura más débil porque el material que choca con el extremo de la cinta opuesto puede estar más alejado de los bordes de la cinta, que pueden no estar totalmente fundidos, de modo que la soldadura resultante puede ser frágil. Producir la cantidad de superposición incorrecta entre los extremos de la cinta no solo forma una soldadura débil entre los extremos de la cinta, sino que también puede producir un paso incorrecto entre las costillas de una cinta positiva, disminuyendo su capacidad para funcionar correctamente en un sistema de transmisión positiva.

Al mismo tiempo, la soldadora anterior puede ser relativamente insegura e incómoda porque requiere que el operario gire la empuñadura con una mano mientras inserta y retira manualmente una barra de calentamiento extremadamente caliente entre los extremos de la cinta y un espaciador adicional. Por lo tanto, el operario debe pasar por una serie de pasos diferenciados y mantener el elemento de calentamiento fuera de la herramienta durante una parte sustancial de la operación de soldadura. Además, los elementos de calentamiento de resistencia utilizados en esta herramienta deben precalentarse durante un período de tiempo relativamente largo antes de alcanzar la temperatura de soldadura deseada, y deben enfriarse de manera similar durante un período de tiempo relativamente largo, de modo que el tiempo de ciclo para crear una la soldadura puede ser largo.

Otro problema es que las cintas monolíticas pueden absorber humedad. Cuando una cinta de uretano monolítica está expuesta a la humedad, como por estar sumergida o simplemente expuesta a la humedad atmosférica, puede producirse una reacción entre el material de uretano de la cinta y el agua absorbida durante el empalme que conduce a la formación no deseada de burbujas en el área de empalme. Se ha recomendado utilizar el calentador de contacto conocido descrito anteriormente cuando hay condensación para precalentar la cinta. Sin embargo, este proceso puede tardar en cualquier parte de aproximadamente dos a cuatro horas en aumentar aún más el tiempo de ciclo para producir una soldadura.

El documento US2011/067801A1 describe un aparato para soldar cintas que une entre sí los extremos de una o más cintas transportadoras monolíticas. Un soporte de cinta está configurado para soportar los extremos de la cinta en relación espaciada entre sí y se proporciona un dispositivo de calentamiento sin contacto para estar dispuesto entre los extremos de la cinta para generar radiación térmica que una los extremos de la cinta entre sí. Un mecanismo de transmisión es operable para provocar el movimiento relativo de un par de platinas, que soportan los extremos de la cinta, acercándose y alejándose entre sí y un dispositivo de calentamiento entre las posiciones de calentamiento y replegada. Un actuador del mecanismo de impulsión es móvil por un operario entre al menos tres posiciones de operación correspondientes a tres posiciones de operación diferentes de las platinas. El elemento de calentamiento sin contacto tiene una construcción de filamento en bulbo.

Compendio

La invención reivindicada está definida por las reivindicaciones adjuntas.

En un aspecto, la presente invención proporciona un aparato de soldadura de cinta para unir extremos de la cinta monolítica como se describe en la reivindicación 1.

En un aspecto, la presente invención proporciona un método para soldar los extremos de la cinta transportadora entre sí como se describe en la reivindicación 13.

Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones particulares y aplicaciones de cada aspecto de la invención reivindicada.

Los párrafos siguientes resumen aspectos particulares de la presente divulgación, cuya divulgación no limita la invención reivindicada. La siguiente divulgación detallada y los dibujos ejemplifican los diversos aspectos de la

presente divulgación, así como proporcionar una o más realizaciones de la invención reivindicada.

5 El aparato de soldadura de cinta actualmente descrito para unir dos extremos de una o más cintas transportadoras monolíticas proporciona calentamiento constante y unión de los extremos de una o más cintas transportadoras. En este documento, se entenderá que el término extremos de la cinta contempla partes de una cinta o cintas en sus extremos. Además, el término cinta transportadora monolítica incluye cintas transportadoras que tienen materiales compuestos adicionales. Según un aspecto, el aparato de soldadura de cintas presente incluye un soporte de cinta para soportar los extremos de la cinta en relación espaciada entre sí y un dispositivo de calentamiento sin contacto para estar dispuesto entre los extremos de la cinta y espaciados de los extremos de la cinta para generar radiación térmica que proporcione a los extremos de la cinta de modo que los extremos de la cinta puedan soldarse entre sí. A este respecto, el dispositivo de calentamiento sin contacto genera suficiente radiación térmica para fundir el material de los extremos de la cinta sin poner en contacto los extremos de la cinta, de modo que el material de la cinta no se adhiera al dispositivo de calentamiento y el dispositivo de calentamiento no tenga que limpiarse entre operaciones de soldadura. De forma similar, el uso de un calentador sin contacto también reduce la pérdida de material de los extremos de la cinta debido a la adherencia. De esta manera, puede mantenerse un paso uniforme entre los salientes de transmisión en una cinta de transmisión positiva sin reducir la cantidad de material o el grosor de la cinta transportadora en la ubicación de la soldadura, de modo que se puede formar una soldadura resultante fuerte. Se ha encontrado que el uso de un dispositivo de calentamiento sin contacto proporciona radiación térmica para calentar más uniformemente los extremos de la cinta sin chamuscar ni dañar el material de la cinta que acopla los extremos de la cinta contra un dispositivo de calentamiento hasta que se extruye suficiente seta de material desde el mismo. Debe entenderse que el término fundido, como se usa en el presente documento, se refiere generalmente a calentar el material de la cinta hasta material de la cinta suficientemente blando para unir entre sí los extremos de la cinta. La fusión del material de la cinta no significa necesariamente que el material de la cinta llegue a estar tan fundido que gotee desde los extremos de la cinta, sino que incluya material de la cinta que mantenga la viscosidad y no gotee.

25 En una forma, el dispositivo de calentamiento sin contacto incluye un dispositivo de calentamiento por infrarrojos que está dispuesto entre los dos extremos de una o más cintas transportadoras monolíticas y espaciado de los mismos. El dispositivo de calentamiento por infrarrojos es capaz de calentarse rápidamente para evitar la necesidad de que el operario espere a que la barra de calentamiento por resistencia se precaliente antes de calentar los extremos de la cinta, reduciendo el tiempo de ciclo del aparato de soldadura.

35 El soporte de cinta incluye un par de platinas en las que una de las platinas tiene un montaje móvil. El dispositivo de calentamiento sin contacto también tiene un montaje móvil, y un actuador es operable para desplazar simultáneamente el montaje móvil para una de las platinas en una dirección de cambio de cinta y el montaje móvil del dispositivo de calentamiento sin contacto en una dirección de desplazamiento del dispositivo de calentamiento que es transversal a la dirección de desplazamiento de la cinta. Según la invención, la dirección de desplazamiento de la cinta es ortogonal a la dirección del dispositivo de calentamiento. De esta manera, un operario puede desplazar convenientemente las platinas, y los extremos de la cinta soportados sobre ellas, y el dispositivo de calentamiento con un actuador y evitar la necesidad de utilizar una barra de calentamiento separado que debe sujetarse o colocarse lateralmente durante la soldadura, como era requerido con los dispositivos de soldadura de cinta anteriores.

45 En una forma, el actuador está acoplado tanto al soporte de cinta como al dispositivo de calentamiento sin contacto y es operable para desplazar el soporte de cinta y el dispositivo de calentamiento sin contacto entre una posición de carga de la cinta, una posición de fusión del extremo de la cinta y una posición de unión de extremos de la cinta, proporcionando comodidad al operario. A este respecto, el soporte de cinta está configurado para soportar los extremos de la cinta estrechamente adyacentes o acoplados entre sí y el dispositivo de calentamiento sin contacto está configurado para estar dispuesto en un lugar replegado en las posiciones de carga de la cinta del mismo. En esta posición, el operario puede cargar fácilmente los extremos de la cinta en las platinas sin la interferencia del dispositivo de calentamiento. Cuando el actuador se acciona para desplazar el soporte de la cinta y el dispositivo de calentamiento sin contacto hasta la posición de fusión del extremo de la cinta, el soporte de la cinta está configurado para soportar que los extremos de la cinta se espacien entre sí y el dispositivo de calentamiento sin contacto se configura para estar dispuesto entre los extremos de la cinta. Así, los extremos de la cinta se separan para proporcionar espacio para el dispositivo de calentamiento y el dispositivo de calentamiento se mueve entre los extremos de la cinta para fundir el material del mismo mediante el uso del actuador para evitar que el operario tenga que mover por separado los extremos de la cinta e insertar manualmente un dispositivo de calentamiento. El actuador proporciona comodidad al operario y reduce el hecho de un contacto accidental del dispositivo de calentamiento y los extremos de la cinta, lo que de otro modo podría ocasionar un calentamiento desigual de los extremos de la cinta y la pérdida de material. Con el soporte de la cinta y el dispositivo de calentamiento sin contacto desplazado a la posición de unión de la cinta mediante la operación del actuador, el soporte de la cinta está configurado para apoyar que los extremos de la cinta se acoplen entre sí y el dispositivo de calentamiento sin contacto está configurado para estar dispuesto en una posición replegada. De esta manera, el dispositivo de calentamiento sin contacto es retirado para que los extremos de la cinta se puedan unir entre sí sin requerir que el operario retire manualmente el dispositivo de calentamiento, evitando el contacto accidental con los extremos de la cinta. Además, no se requiere que el operario separe los extremos de la cinta y retire manualmente una barra de calentamiento, lo que requiere tiempo adicional y, de otro modo, podría dar a la cinta un tiempo para enfriarse y

reducir la calidad de la soldadura resultante.

En una forma, el soporte de la cinta incluye un par de platinas con estructuras para recibir salientes de transmisión de los extremos de la cinta. Se proporciona una plantilla configurada para formar extremos cortados de cinta de manera que cuando los salientes de transmisión son recibidos por las estructuras de platina, hay un espaciado predeterminado entre cada uno de los extremos de la cinta y el dispositivo de calentamiento sin contacto dispuesto entre ellos. A este respecto, la distancia entre los extremos de la cinta y el dispositivo de calentamiento sin contacto es constante, de modo que los extremos de la cinta se calientan adecuadamente sin requerir una identificación visual subjetiva del calentamiento de la cinta por parte del operario. Además, el material de la cinta extruido no se forma durante el calentamiento de la cinta como con las soldadoras anteriores, que de otro modo reducirían el material para formar la soldadura, de modo que se forman soldaduras consistentes.

Según otro aspecto de la presente divulgación, el aparato de soldadura incluye un mecanismo de transmisión que es operable para mover un par de platinas de soporte de cinta una con relación a la otra para mover los extremos de la cinta acercándose y alejándose entre sí y mover un dispositivo de calentamiento entre una posición de calentamiento, con el dispositivo de calentamiento dispuesto entre los extremos de la cinta, y una posición replegada. Un actuador está acoplado al mecanismo de transmisión y puede ser movido por el operario entre al menos tres posiciones de operación que corresponden a diferentes posiciones de operación del par de platinas. Con el actuador en una posición de la operación de carga de la cinta, las platinas están espaciadas entre sí por una distancia de carga predeterminada y el dispositivo de calentamiento está en una posición replegada. A este respecto, el operario puede cargar los extremos de la cinta transportadora sobre las platinas sin interferencia del dispositivo de calentamiento y sin tener que sujetar de forma manualmente separado una barra o conjunto de calentamiento o separarla lateralmente. En una posición de la operación de calentamiento de la cinta del actuador, el dispositivo de calentamiento está en la posición de calentamiento y las platinas están espaciadas a una distancia de calentamiento predeterminada del dispositivo de calentamiento. Con el actuador en una posición de la operación de unión de la cinta, el dispositivo de calentamiento está en la posición replegada y las platinas están espaciadas entre sí más cerca que la distancia de carga predeterminada, de modo que los extremos de la cinta fundida soportados sobre las platinas se acoplan entre sí y se deja que solidifiquen para unir los extremos de la cinta entre sí. El actuador también permite al operario mover secuencialmente los extremos de la cinta soportados por las platinas y el dispositivo de calentamiento en sus respectivas posiciones correspondientes a cada una de las posiciones de operación usando un único actuador. Proporcionar un actuador para colocar el dispositivo de calentamiento entre los extremos de la cinta o en una posición replegada proporciona comodidad al operario, ya que no se requiere que el operario inserte y retire manualmente un dispositivo de calentamiento entre los extremos de la cinta. Además, el dispositivo de calentamiento puede ser retirado sin contacto accidental con los extremos de la cinta de modo que se pueda producir la cantidad adecuada de solape de la cinta durante la unión de la cinta sin producir un área de fragilidad en la ubicación de la soldadura debido a material insuficiente. Además, el actuador proporciona un espaciado apropiado de los extremos de la cinta con relación al dispositivo de calentamiento de modo que los extremos de la cinta se calienten adecuadamente para cada ciclo de soldadura y proporcionen resultados coherentes. En este enfoque, preferiblemente se fija una platina y la otra platina se puede mover acercándose y alejándose de la platina fija, aunque ambas platinas pueden ser móviles.

El actuador puede incluir una palanca giratoria que puede girar a lo largo de una trayectoria arqueada predeterminada. La posición de la operación de carga de la cinta del actuador es una posición intermedia de la palanca a lo largo de la trayectoria. La posición de la operación de calentamiento de la cinta y la posición de la operación de unión de la cinta están a cada lado de la posición intermedia. A este respecto, para un ciclo de unión completo, la palanca solo se desplaza en direcciones opuestas de rotación o más particularmente, la palanca gira una vez en una primera dirección de rotación desde la posición intermedia a la posición de la operación de calentamiento de la cinta y una vez en una segunda dirección de rotación opuesta a la primera dirección de rotación desde la posición de la operación de calentamiento de la cinta hasta la posición de la operación de unión de la cinta. A este respecto, con el actuador en la posición intermedia, el operario puede mover de forma convenientemente secuencial tanto el dispositivo de calentamiento como los extremos de la cinta a diferentes posiciones de operación con solo dos movimientos de rotación de la palanca a lo largo de la trayectoria arqueada.

En una forma, el actuador puede girar a lo largo de una trayectoria arqueada predeterminada y puede incluir una posición intermedia preestablecida correspondiente a la posición de la operación de carga de la cinta del actuador. La posición de la operación de calentamiento de la cinta del actuador y la posición del actuador en la operación de unión de la cinta están en posiciones preestablecidas en diferentes direcciones de rotación a lo largo de la trayectoria a distancias angulares predeterminadas desde la posición intermedia preestablecida. A este respecto, moviendo el actuador entre las posiciones preestablecidas a lo largo de la trayectoria arqueada, el operario puede mover el dispositivo de calentamiento y las platinas a sus diferentes posiciones de operación en relación apropiada entre sí de forma sistemática durante cada operación de unión de la cinta para proporcionar un calentamiento y unión adecuados de los extremos de la cinta.

En una forma, el aparato de soldadura incluye un conjunto de carcasa, y las platinas, el mecanismo de transmisión y el actuador están montados en la carcasa. Se incluye un mecanismo de retén entre el conjunto de carcasa y el mecanismo de transmisión, y retiene de forma liberable el actuador en la posición intermedia para definir la posición

intermedia. Preferiblemente, el mecanismo de transmisión incluye topes para definir posiciones preestablecidas del actuador en la posición de la operación de calentamiento de la cinta y la posición de la operación de unión de la cinta. Los topes proporcionan ventajosamente al operario una indicación positiva de la posición de la operación de calentamiento de la cinta y de la posición del actuador en la operación de unión de la cinta, de modo que se puede lograr sistemáticamente un calentamiento y unión adecuados de los extremos de la cinta.

El aparato de soldadura se puede usar con cintas de transmisión positiva que tienen salientes de transmisión que sobresalen de allí que están dispuestos de modo que los salientes de transmisión adyacentes tengan un espaciado de paso predeterminado entre ellos. A este respecto, la posición del actuador en la operación de unión de la cinta incluye una posición preestablecida del actuador con las platinas espaciadas por una distancia de unión predeterminada que es una distancia predeterminada menor que la distancia de carga predeterminada. A este respecto, los extremos de la cinta se juntan para solaparse entre sí en una cantidad predeterminada que es igual a al menos la distancia predeterminada para que el material de la cinta pueda entremezclarse y los salientes de transmisión más al final de los extremos de la cinta unida mantengan el espaciado de paso predeterminado de los mismos, evitando al mismo tiempo que el operario tenga que determinar subjetivamente la cantidad apropiada de solape de la cinta para que el paso pueda variar, como con los dispositivos de soldadura de cinta anteriores. Se puede configurar una plantilla para cortar los extremos de la cinta de modo que, con los salientes de transmisión recibidos en las estructuras de platina y el actuador en la posición de la operación de carga de la cinta, los extremos de la cinta se apoyen mutuamente. Con el actuador movido a la posición de la operación de unión de la cinta, el solape de los extremos de la cinta fundida es igual a la distancia predeterminada. De esta manera, las configuraciones de la plantilla y las placas se coordinan para proporcionar una cantidad predeterminada de material de los extremos de la cinta más allá de los salientes de transmisión después de realizar un corte, de modo que el aparato de soldadura pueda obtener resultados repetibles y mantener el paso adecuado entre salientes de transmisión adyacentes de la cinta.

En una forma, el mecanismo de transmisión del aparato de soldadura incluye un mecanismo de leva que tiene un recorrido de leva que es desplazado por la operación del actuador. Los seguidores de leva están conectados al dispositivo de calentamiento y a una de las platinas y están montados en el recorrido de leva para que la operación del actuador genere acción de leva entre el recorrido de leva y los seguidores de leva para desplazar el dispositivo de calentamiento y la platina conectada al mismo. El recorrido de la leva puede tener una configuración predeterminada programada de manera que cuando el actuador es desplazado entre la posición de carga de la cinta y la posición de unión de la cinta, el dispositivo de calentamiento permanece sustancialmente estacionario en la posición replegada. A este respecto, el mecanismo de leva genera de forma ventajosa el movimiento programado tanto de la platina como del dispositivo de calentamiento.

Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un método para soldar entre sí extremos de cinta transportadora que incluye soportar los extremos de la cinta en relación espaciada uno del otro. El método incluye también fundir el material de los extremos de la cinta mediante la operación de un dispositivo de calentamiento entre ellos. Además, el método incluye proporcionar un único actuador para desplazar secuencialmente el dispositivo de calentamiento y los extremos de la cinta operando el único actuador para desplazar el dispositivo de calentamiento al espacio entre los extremos de la cinta, operando el único actuador para desplazar el dispositivo de calentamiento desde el espacio entre los extremos de la cinta después de que el material de los extremos de la cinta se ha fundido, y operando el único actuador para desplazar los extremos de la cinta uno hacia el otro para entremezclar el material fundido. A este respecto, un operario puede operar el único actuador para una operación de soldadura que une entre sí los extremos de la cinta. De esta manera, un operario puede unir convenientemente los extremos de la cinta usando un único actuador y evitando la necesidad de insertar y retirar manualmente una barra calentada de entre los extremos de la cinta. En una forma, el único actuador desplaza secuencialmente el dispositivo de calentamiento y los extremos de la cinta girando el único actuador solo una vez en direcciones de rotación opuestas, proporcionando un método consistente para colocar los extremos de la cinta y el dispositivo de calentamiento.

Según otro aspecto de la divulgación, se proporciona un dispositivo de calentamiento para fundir los extremos de la cinta que incluye una carcasa de transmisión de radiación térmica tubular con un filamento de calentamiento que se extiende en el mismo. Un revestimiento reflectante de radiación térmica se extiende alrededor y a lo largo de la carcasa tubular. Las partes laterales opuestas no revestidas permiten que la radiación térmica pase a través de ellas hacia los extremos de la cinta adyacentes a las partes no revestidas, mientras que el revestimiento reflectante restringe la transferencia de radiación térmica a su través. De esta manera, la radiación térmica se dirige hacia los extremos de la cinta y no hacia direcciones deseadas. En una forma, el filamento de calentamiento está más cerca de una parte inferior que de una parte superior de una cámara generalmente cilíndrica de la carcasa y las partes no revestidas están más cerca de la parte inferior de modo que están alineadas con el filamento de calentamiento. De esta manera, se maximiza la cantidad de calor directa hacia los extremos de la cinta adyacente a las partes no revestidas.

Según la invención, el dispositivo de calentamiento sin contacto es un dispositivo de calentamiento por cinta que tiene un elemento de calentamiento por cinta alargado de material conductor tal como un material nicromo para generar radiación térmica infrarroja para calentar y fundir los extremos de la cinta. El elemento de calentamiento por cinta incluye un dispositivo de mantenimiento de tensión para mantener el elemento de calentamiento por cinta bajo

tensión a pesar de la expansión térmica del mismo. En una forma, el dispositivo de mantenimiento de tensión incluye un par de monturas de extremo aseguradas en cada extremo del elemento de calentamiento por cinta con uno de los montajes de extremo configurado como un mecanismo de aplicación de tensión y el otro montaje de extremo configurado para ser un montaje de extremo fijo. De esta manera, a medida que el elemento de calentamiento por cinta se expande durante el calentamiento del mismo, el montaje de extremo que aplica la tensión empuja el extremo de la cinta asegurado al mismo lejos del extremo opuesto de la cinta asegurado al montaje del extremo fijo. Alternativamente, ambos montajes de extremo podrían ser montajes de extremo que aplican tensión que impulsan los extremos de la cinta a alejarse uno del otro. En una forma, el mecanismo de aplicación de tensión es un conjunto pivotable de soporte y resorte configurado para aplicar una carga de resorte al elemento de calentamiento por cinta para mantenerlo tirante y bajo tensión de modo que el elemento de calentamiento por cinta no se flexione ni se doble mientras se calienta en operaciones de fusión de extremos de cintas.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un aparato de soldadura de cinta de acuerdo con un aspecto que muestra una palanca de actuador situada en una posición de la operación de unión de cinta;

La Figura 2 es una vista en perspectiva del aparato de soldadura de cintas de la Figura 1 que muestra la palanca situada en una posición de la operación de unión de la cinta y que se muestra en diferentes posiciones de operación ficticias de la palanca;

La Figura 3 es una vista en perspectiva de una placa de extremo;

La Figura 4 es una vista en perspectiva de un disco de levas que tiene un corte de leva en forma generalmente de U.

La Figura 5 es una vista en perspectiva de una parte de extremo del aparato de soldadura de la cinta de la Figura 1 que muestra la ubicación de los seguidores de leva en el recorrido de la leva cuando la palanca está en la posición de la operación de carga de la cinta;

La Figura 6 es similar a la vista en perspectiva de la Figura 5 que muestra la ubicación de los seguidores de leva cuando la palanca está en la posición de la operación de calentamiento de la cinta;

La Figura 7 es similar a la vista en perspectiva de la Figura 5 que muestra la ubicación de los seguidores de leva cuando la palanca está en la posición de la operación de unión de la cinta;

La Figura 8 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 1 que muestra el elemento de calentamiento en una posición bajada y replegada y las platinas en una configuración de carga de la cinta en la relación entre sí;

La Figura 9 es una vista en sección transversal similar a la Figura 8 que muestra el elemento de calentamiento en una posición de calentamiento elevada y las platinas separadas en una configuración de calentamiento de una respecto a otra;

La Figura 10 es una vista en sección transversal similar a la Figura 8 que muestra el elemento de calentamiento en una posición bajada y replegada y las platinas en una configuración de unión de la cinta en la relación entre sí;

La Figura 11 es una vista en perspectiva en sección transversal de un dispositivo de calentamiento de la soldadora de cinta; y

La Figura 12 es una vista en perspectiva de una plantilla de corte de una cinta transportadora de transmisión positiva para cortar extremos de cintas de transmisión positiva que serán unidos con el presente aparato de soldadura; y

La Figura 13 es una vista en perspectiva de un aparato de soldadura según otro enfoque con el bastidor retirado que muestra un dispositivo de calentamiento según otro enfoque.

Las Figura 14-17 son vistas en perspectiva de los dispositivos de platina que incluyen miembros de platina e insertos de tiras recibidas en acanaladuras de los miembros de platina adyacentes a la distancia entre los miembros de platina con diferentes insertos que tienen acanaladuras que están configuradas para recibir en ellas, de forma exacta, barras de transmisión de diferentes cintas transportadoras;

La Figura 18A es una vista en perspectiva de un aparato de soldadura de cinta modificado según la presente invención que muestra miembros de protección asegurados sobre los dispositivos de platinas y que se extienden a lo largo de la misma;

La Figura 18B es una vista en perspectiva ampliada del aparato de soldadura de cinta de la Figura 18A que muestra controles para su operación;

La Figura 19 es una vista en perspectiva del aparato de soldadura de cinta similar a la Figura 18A, excepto que muestra los miembros de protección retirados.

La Figura 20 es una vista en perspectiva ampliada del aparato de soldadura de cinta similar a la Figura 19, excepto con un miembro de sujeción de la cinta retirado para mostrar un inserto de platina extraíble recibido en un canal de un miembro de platina de uno de los dispositivos de platina;

La Figura 21 es una vista en perspectiva del aparato de soldadura de cinta similar a la Figura 20, excepto con el inserto retirado para mostrar los retenes de los pasadores de resortes en el canal de platina.

La Figura 22 es una vista en perspectiva ampliada del inserto que muestra aberturas en rampa para recibir los retenes de los pasadores de resorte en su interior cuando el inserto se recibe en el canal de platina.

Las Figura 23A y 23B son vistas en perspectiva ampliadas del aparato de soldadura de cinta con los dispositivos de platina retirados para mostrar un dispositivo de calentamiento de cinta;

La Figura 24 es una vista en perspectiva del dispositivo de calentamiento por cinta de la Figura 23 retirado del aparato de soldadura de cinta.

La Figura 25A es una vista en perspectiva ampliada de una parte del dispositivo de calentamiento por cinta de la Figura 24 que muestra un elemento de calentamiento por cinta asegurado en un extremo a un mecanismo de aplicación de tensión y que tiene un soporte intermedio separado del mecanismo de aplicación de tensión;

La Figura 25B es una vista en perspectiva ampliada de un soporte intermedio alternativo que muestra un rodillo de soporte para proporcionar soporte al elemento de calentamiento de cinta.

La Figura 26 es una vista en perspectiva ampliada del mecanismo de aplicación de tensión de la Figura 25 que muestra un resorte de compresión montado en un soporte de montaje de resorte en un extremo y montado, de forma pivotable, para pivotar brazos de soporte en el otro extremo que están a su vez conectados, de forma pivotable, a un bloque de montaje conductor conectado a un extremo del elemento de calentamiento de cinta;

La Figura 27 es una vista en perspectiva de otra parte del dispositivo de calentamiento por cinta que muestra un montaje fijo para el elemento de calentamiento por cinta en su extremo opuesto al mecanismo de aplicación de tensión; y

La Figura 28 es una vista en perspectiva del montaje fijo para el elemento de calentamiento por cinta que muestra un soporte de montaje fijado a una parte de bloque para un carril vertical para el dispositivo de calentamiento por cinta y a un bloque de montaje conductor conectado al extremo del elemento de calentamiento por cinta.

Descripción detallada

En las Figura 1 y 2 se ilustra un aparato 5 de soldadura de cintas según una forma, que incluye un soporte 6 de cinta para colocar los extremos 35 y 40 de una o más cintas transportadoras (Figura 3) en relación espaciada entre sí y un dispositivo 70 de calentamiento para estar dispuesto entre los extremos 35 y 40 de la cinta para fundir una parte del material de la misma. El soporte 6 de cinta puede incluir un par de platinas 10 y 15 alargadas que se extienden una al lado de la otra en una dirección longitudinal a través de la anchura lateral de los extremos 35 y 40 de la cinta para soportar los extremos de la cinta desde arriba. Al menos una de las platinas 10 puede moverse preferiblemente de forma lateral con respecto a la otra platina 15 para mover el extremo 35 de la cinta acercándose y alejándose del otro extremo 40 de la cinta. Las platinas 10 y 15 de colocación de la cinta, y particularmente las superficies 25 y 30 superiores de la misma, son sustancialmente horizontales y coplanarias entre sí. A este respecto, los extremos 35 y 40 de la cinta transportadora pueden cargarse en las superficies 25 y 30 superiores de las platinas 10 y 15 de colocación cuando las platinas están en una configuración de carga, ilustrada en las Figura 5 y 8, de modo que los extremos 35 y 40 de la cinta están situados en una relación de extremo con extremo sobre la misma. Las platinas 10 y 15 pueden usarse para soportar los extremos 35 y 40 (mostrados) de una o más cintas transportadoras monolíticas o de transmisión positiva, así como otros tipos de extremos de cinta transportadora. Con los extremos 35 y 40 de la cinta soportados en las superficies superiores 25 y 30 de las platinas 10 y 15, se proporcionan miembros 42 de sujeción para sujetar los extremos 35 y 40 de la cinta contra las superficies 25 y 30 superiores de la platina. Los miembros 42 de sujeción en forma de barras 45 y 50 de sujeción están colocados encima de los extremos 35 y 40 de la cinta, respectivamente, y están firmemente sujetos a las superficies superiores 25 y 30 de la platina para sujetar firmemente los extremos 35 y 40 de la cinta entre ellos para restringir el movimiento de los extremos 35 y 40 de la cinta con relación a las platinas 10 y 15, respectivamente, durante la operación del aparato 5 de soldadura de la cinta. A este respecto, debe observarse que el aparato 5 de soldadura de la cinta se extiende en una dirección longitudinal a través de la anchura lateral de la cinta de modo que el centro transversal de la herramienta está dispuesto en los extremos longitudinales 35 y 40 de la cinta o cintas que se unirán entre sí.

Volviendo a las Figura 8, 11 y 13, un dispositivo 70 de calentamiento se extiende en la dirección longitudinal del aparato 5 de soldadura de cintas y está montado de manera móvil en cada extremo del mismo en una carcasa 140 de bastidor y es móvil entre una posición de calentamiento 71 elevada (Figura 6 y 9), en donde el dispositivo 70 de calentamiento está dispuesto entre los extremos 35 y 40 de la cinta transportadora y una posición 72 replegada bajada (Figura 5 y 8), en donde el dispositivo 70 de calentamiento es retirado de entre los extremos 35 y 40 de la cinta transportadora para que los extremos de la cinta puedan moverse acercándose entre sí sin interferencia con el dispositivo 70 de calentamiento. En una forma, en la posición replegada, el dispositivo 70 de calentamiento está en una posición inferior replegada dentro de la carcasa de bastidor 140, donde la parte superior 73 del dispositivo 70 de calentamiento está situado verticalmente debajo de las superficies inferiores de las platinas 10 y 15, de modo que las platinas pueden colocarse sobre y cubrir sustancialmente el dispositivo 70 de calentamiento en su posición replegada. En la posición de calentamiento con las platinas 10 y 15 espaciadas lateralmente para proporcionar espacio para el dispositivo 70 de calentamiento, el dispositivo 70 de calentamiento es elevado verticalmente de modo que el dispositivo 70 de calentamiento se coloque en una distancia 80 formada entre las platinas 10 y 15 y esté generalmente alineado horizontalmente con los extremos 35 y 40 de la cinta. De esta manera, el dispositivo 70 de calentamiento puede usarse para proporcionar radiación térmica a los extremos 35 y 40 de la cinta transportadora para fundir una parte del material de la misma. Fusión de material de la cinta se usa en el presente documento para referirse a un calentamiento suficiente del material de modo que el material se reblandezca y sea capaz de formar una soldadura o unión entre los extremos de la cinta transportadora. En una forma, el dispositivo 70 de calentamiento incluye un calentador 75 sin contacto y está desplazado lateralmente de los bordes 85 y 90 de los extremos 35 y 40 de la cinta en una distancia predeterminada para proporcionar una distancia entre ellos. La distancia es suficiente para permitir una transferencia de radiación térmica adecuada entre el calentador 75 y las partes 85 y 90 del borde de la cinta para calentar y fundir adecuadamente el material en las partes 85 y 90 del borde de la cinta, pero no sobrecalentar ni quemar los bordes de la cinta. A este respecto, la colocación exacta del

calentador 75 con relación a las partes 85 y 90 de borde de la cinta puede controlarse con un mecanismo 210 de transmisión que se describe con mayor detalle a continuación. Así configurados, durante el calentamiento, los extremos 35 y 40 de la cinta no contactan con la superficie del calentador 75 sin contacto y en su lugar el calentador 75 sin contacto emite radiación térmica a través de la distancia para calentar las partes 85 y 90 de borde de los extremos 35 y 40 de la cinta, evitando así la pérdida de material de la misma que de otro modo podría producirse debido a la adherencia al calentador 75.

Las platinas 10 y 15 también pueden moverse entre diferentes posiciones de una con respecto a la otra, incluida una posición 86 de carga de la cinta (Figura 8) una posición 87 de calentamiento o fusión de la cinta (Figura 9), y una posición 88 de unión de la cinta 88 (Figura 10). En la posición 88 de unión de la cinta, las platinas 10 y 15 están situadas más cerca lateralmente entre sí que en la posición 86 de carga de la misma, en una cantidad predeterminada. De esta manera, cuando las platinas se mueven a la posición 88 de unión, los extremos 35 y 40 de la cinta, y más particularmente las partes 85 y 90 de borde de la misma, se empujan una hacia la otra una distancia predeterminada más allá de su disposición original de extremo con extremo de modo que las partes 85 y 90 de borde reblandecidas chocan entre sí para solapar los extremos 35 y 40 de la cinta en una cantidad predeterminada igual a la distancia predeterminada. Las cintas están preferiblemente en pilar de extremo a extremo en la posición de carga de modo que la distancia en que las platinas 10 y 15 se mueven una hacia la otra es igual al solape o choque de la cinta cuando las cintas se desplazan a la posición de unión de las cintas, sin embargo, los extremos de la cinta pueden estar espaciados en la posición de carga de modo que la cantidad de solape es menor que la cantidad en que los extremos de la cinta se desplazan uno hacia el otro. Por ejemplo, la cantidad predeterminada puede estar entre aproximadamente 0,5 y aproximadamente 2 mm. En una forma, la cantidad predeterminada es de aproximadamente 1,0 mm. Así, después del calentamiento de las partes 85 y 90 de borde de la cinta para fundir suficientemente el material, el material fundido en los extremos 35 y 40 de la cinta se entremezcla de modo que después del enfriamiento y endurecimiento del material, los extremos 35 y 40 de la cinta se fusionan entre sí y su longitud combinada se reduce en la cantidad predeterminada.

El aparato 5 de soldadura de cintas incluye un mecanismo de transmisión 210 para impulsar al menos una de las platinas 10 acercándose y alejándose de la otra platina 15 para mover la platina 10 entre las diferentes posiciones de operación de la misma. El mecanismo de transmisión también está previsto para desplazar el dispositivo 70 de calentamiento entre la posición de calentamiento elevada y la posición 72 de replegado bajada. Se puede usar un mecanismo 210 de transmisión común para mover tanto la platina 10 como el dispositivo 70 de calentamiento, o se pueden usar mecanismos de transmisión separados. En una forma, el mecanismo de transmisión incluye un mecanismo 211 de transmisión de leva para accionar tanto la platina 10 como el dispositivo 70 de calentamiento entre diferentes posiciones de operación. Se proporciona un actuador operable por el usuario para operar el mecanismo 211 de transmisión de leva. En una forma, el actuador 94 y el mecanismo de activación incluyen una palanca 95 dispuesta en un disco 100 de leva giratorio y un acoplador de transmisión en forma de un árbol 105 eje de conexión acoplado de forma segura al disco 100 de leva que se extiende longitudinalmente a través del aparato 5 de soldadura de cintas y está acoplado de forma segura a una imagen generalmente especular, un segundo disco 110 de leva giratorio situado en el extremo longitudinal opuesto de modo que el árbol hace que el segundo disco 110 de leva giratorio gire en general en la misma extensión que el primer disco de leva. De esta manera, se pueden proporcionar mecanismos opuestos 211 de activación de leva. Así, al girar la palanca 95 usando una empuñadura 115 del actuador que se extiende desde allí, los discos 100 y 110 de leva se hacen girar en ángulos sustancialmente similares a través de la rotación del árbol 105.

Cada uno de los discos 100 y 110 de leva incluyen cortes 120 de levas en sus superficies internas 121 que están programados para proporcionar el movimiento de la platina móvil 10 y del dispositivo 70 de calentamiento cuando se hace girar la palanca 95. Para ello, un par de seguidores 125 de leva de platina móviles y un par de seguidores 130 de leva de dispositivo de calentamiento están montados respectivamente en cada extremo longitudinal de la platina 10 móvil y el dispositivo 70 de calentamiento, con los seguidores 125 y 130 de leva dispuestos dentro de los cortes 120 de leva. La rotación de los discos de leva 100 y 110 obliga a los seguidores 125 y 130 de leva a seguir las superficies 135 de leva exterior e interior de los cortes 120 de leva, que a su vez impulsa la platina 10 móvil y el dispositivo 70 de calentamiento para moverse a lo largo de un recorrido predeterminado como se describe con más detalle más adelante. De esta manera, el movimiento de la platina 10 y del dispositivo 70 de calentamiento hasta posiciones operativas predeterminadas se controla mediante el movimiento de una única empuñadura 115 por un operario. En un enfoque, se utiliza un único corte 120 de leva en cada extremo longitudinal del aparato 5 de soldadura para el movimiento tanto de la platina móvil 10 como del dispositivo 70 de calentamiento, aunque se puede usar más de un corte de leva. Si se usa un solo recorrido de leva, ambos seguidores 125 y 130 de leva en este enfoque pueden utilizar partes activas separados, 305 y 345 respectivamente, pero ambas pueden compartir una única parte inactiva común 340.

Volviendo a más detalles, en un aspecto, el aparato 5 de soldadura de cintas incluye un bastidor de carcasa formado por un bastidor 140 con dos paredes laterales 145 que se extienden longitudinalmente y un fondo 150 que se extiende longitudinalmente. Las placas terminales 155 y 160 están situadas en cada extremo del bastidor 140. Así configurado, el bastidor 140 y las placas terminales 155 y 160 definen generalmente una carcasa 165 de dispositivo de calentamiento abierto hacia arriba. Las platinas 10 y 15 de colocación de la cinta están situadas sobre el bastidor 140 y se extienden longitudinalmente entre las placas terminales 155 y 160 para cubrir al menos una parte de la

ES 2 681 370 T3

carcasa 165 del dispositivo de calentamiento. El bastidor 140 puede estar formado de un material metálico, incluidos acero o aluminio que es preferiblemente fuerte para proporcionar soporte a los otros componentes del aparato 5 de soldadura de cintas y de poco peso para facilitar la movilidad del aparato 5 de soldadura de cintas.

5 Las placas terminales 155 y 160 proporcionan estabilidad estructural al aparato 5 de soldadura de cintas y proporcionan una posición de montaje de varios de los componentes del aparato 5 de soldadura. En un aspecto, las placas terminales 155 y 160 incluyen cada una al menos un canal 170 que se extiende horizontalmente en una superficie interior 175 de la misma que está dimensionada para retener partes finales 180 de las platinas 10 y 15. Los canales horizontales 170 están configurados para permitir el movimiento lateral de la platina móvil 10 acercándose y alejándose de la platina estacionaria o fija 15 entre el posición de soldadura interior y la posición de calentamiento exterior de la misma. La platina estacionaria 15 se encuentra también dentro del canal horizontal 170, pero está fijada firmemente a las placas terminales 155 y 160, de modo que, durante la operación, la platina estacionaria 15 no se mueve lateralmente con respecto al aparato 5 de soldadura de cintas.

15 Las placas terminales 155 y 160 incluyen adicionalmente canales verticales 205 para retener de manera deslizable carriles de guía verticales 185 del dispositivo de calentamiento, permitiendo el movimiento vertical del dispositivo 70 de calentamiento entre la posición bajada y replegada 72 y la posición de calentamiento elevada 71, mientras restringe el movimiento lateral o giratorio del dispositivo 70 de calentamiento. Una abertura de montaje central 186 formada en cada una de las placas terminales 155 y 160 se utiliza para el montaje de los dos extremos 190 del árbol 105 y permitir la rotación del árbol 105 en el mismo. Las placas terminales 155 y 160 incluyen adicionalmente un par de ranuras 195 y 200 para seguidores de leva formadas a través de cada una de las placas terminales 155 y 160 para permitir que una parte de los respectivos seguidores 125 y 130 de leva pasen a su través y se muevan con respecto a las placas terminales 155 y 160 durante el movimiento de los seguidores de leva 125 y 130.

25 Para ello, las placas terminales 155 y 160 se forman preferiblemente a partir de un material relativamente fuerte, que proporciona una superficie lisa de baja fricción y buena resistencia a la abrasión, junto con un soporte estructural relativamente fuerte al aparato 5 de soldadura de cinta, por ejemplo, acetilo o poli-oximetileno (POM). De esta manera, el usuario hace girar fácilmente el árbol 105 dentro de las aberturas 186 de montaje, y las superficies internas de las aberturas 186 de montaje no se desgastan rápidamente con el uso del aparato de soldadura de cintas. De manera similar, formar las placas terminales 155 y 160 de un material con estas propiedades proporciona buena resistencia a la abrasión para minimizar el desgaste causado por el movimiento lateral de la platina móvil 10 dentro de los canales 170 de platina y del movimiento vertical de los carriles de guía del dispositivo de calentamiento 185 dentro de los canales 205 verticales del carril de guía, ambos formados en las superficies internas 175 de las placas terminales 155 y 160. También minimiza el desgaste de los seguidores de leva cuando se mueven dentro de las ranuras 195 y 200 del seguidor de leva formadas a través de las placas terminales 155 y 160.

40 En un aspecto, el mecanismo 210 de transmisión está configurado para mover la platina móvil 10 y el dispositivo 70 de calentamiento entre posiciones operativas. En un ejemplo, el mecanismo 210 de transmisión incluye un actuador 94 en forma de una empuñadura 115 dispuesto sobre y extendiéndose desde la palanca 95 que está unida al primer disco 100 de extremo. Como se mencionó anteriormente, el árbol 105 está acoplado a la superficie interna 121 del primer disco 100 de leva giratorio y se extiende longitudinalmente a través del aparato 5 de soldadura de cintas donde está acoplado al segundo disco 110 de leva giratorio ubicado en el extremo longitudinal opuesto del aparato 5 de soldadura de cintas de modo que un par de mecanismos 211 de transmisión de disco de levas están provistos. En esta configuración, la palanca 95 es giratoria a lo largo de una trayectoria arqueada, y la rotación de la palanca 45 95 en un ángulo particular utilizando la empuñadura 115 hace girar el primer disco 100 de leva giratorio en un ángulo correspondiente, que impulsa el árbol para proporcionar un ángulo de rotación igual en el segundo disco 110 de leva giratorio.

50 En un aspecto, cada disco 100 y 110 de leva giratorio está formado con cortes 120 de leva en sus superficies interiores que están programados para impulsar los seguidores 125 de leva de platina correspondientes y los seguidores 130 de leva del dispositivo de calentamiento entre diferentes posiciones operativas. A este respecto, los seguidores 125 y 130 de leva están acoplados a cada extremo longitudinal de la platina móvil 10 y del dispositivo 70 de calentamiento, respectivamente, y se desplazan dentro de los cortes 120 de leva durante la rotación de los discos 100 y 110 de levas giratorios. En este sentido, la rotación de la palanca 95 por un operario, a través de su intervalo completo de movimiento, causa el movimiento correspondiente tanto de la platina 110 móvil como del dispositivo 70 de calentamiento durante la operación del aparato 5 de soldadura de cintas. Con este fin, los cortes de leva incluyen superficies 135 de leva que proporcionan superficies de transmisión para los seguidores 125 y 130 de leva. Así, cuando giran los discos 100 y 110 de leva giratorios, los seguidores 125 y 130 de leva se desplazan a lo largo de las superficies de leva 135 a lo largo del recorrido definido por los cortes 120 de leva que se coordinan con el movimiento deseado de la platina 10 móvil y el dispositivo 70 de calentamiento.

65 En un aspecto, un par de conjuntos seguidores 125 de leva de platina están montados en cada extremo longitudinal de la platina móvil 10 y un par de conjuntos seguidores 130 de leva del dispositivo de calentamiento están situados en cada extremo longitudinal del dispositivo 70 de calentamiento. Los conjuntos seguidores 125 y 130 de leva son, preferiblemente, conjuntos seguidores de leva con soporte de rodillo y cada uno incluye un bloque 215 de montaje para montar los conjuntos seguidores 125 y 130 de leva, respectivamente, en los extremos longitudinales de la

5 platina 10 móvil y del dispositivo 70 de calentamiento. Los conjuntos seguidores de leva incluyen también un rodillo 220 seguidor de leva que está situado dentro de los cortes 120 de leva y un árbol 225 seguidor de leva que conecta cada rodillo 220 seguidor de leva a su bloque 215 de montaje. Los cojinetes de bolas están situados en la interfaz entre el rodillo 220 seguidor de leva y el árbol 225 seguidor de leva, de modo que la superficie circunferencial del rodillo 220 seguidor de leva puede rodar a lo largo de las superficies 130 de leva.

10 Como se describió anteriormente, las primera y segunda ranuras 195 y 200 para seguidores de leva se forman a través de las placas terminales 155 y 160 y los seguidores 125 y 130 de leva están configurados de modo que los rodillos 220 para seguidores de leva de los mismos están situados en un lado exterior de las placas terminales 155 y 160, dentro de los cortes 120 de leva, los bloques 215 de montaje están situados en un lado interno de las placas terminales 155 y 160 y unidos a la platina móvil 10 y al conjunto 70 de calentamiento, y los árboles 225 seguidores de leva se extienden a través de una de las ranuras 195 y 200 para seguidores de leva para el montaje de rodillos 220 para seguidores de leva en los bloques 215 de montaje del seguidor de leva. Las ranuras 195 y 200 para seguidores de leva están configuradas para facilitar los movimientos de los seguidores 125 y 130 de leva durante el movimiento de los seguidores 125 y 130 de leva a lo largo de los recorridos definidos por las ranuras.

20 En un aspecto, el actuador o palanca 95 tiene forma de una palanca generalmente triangular que está acoplada giratoriamente en su extremo al centro del disco 100 de leva giratorio. Un corte semicircular 240 permite que la empuñadura esté en una posición operativa en donde la empuñadura se extiende ortogonalmente alejándose del disco 100 de leva giratorio, y puede voltearse a lo largo del eje 235 hasta una posición de almacenamiento, en donde la empuñadura 115 se extiende ortogonalmente hacia dentro desde la palanca 95 hacia el disco 110 de leva giratorio opuesto y se ajusta dentro del corte de recepción de la empuñadura 240 formada en la placa terminal 155. A este respecto, durante el transporte del aparato de soldadura de cinta, la empuñadura 115 puede situarse hacia el centro del conjunto de soldadura de cinta, de modo que no sobresalga hacia fuera, para evitar que la empuñadura 115 se dañe o golpee durante el movimiento o que cause la rotación accidental de la palanca 95 durante el transporte del aparato 5 de soldadura de cintas.

30 En un aspecto, como se mencionó anteriormente, una de las platinas 10 es desplazable lateralmente entre una posición de soldadura 88, en donde la platina 10 móvil está situada muy cerca de la platina 15 estacionaria, y una posición 87 de calentamiento en donde la platina 10 móvil está espaciada lateralmente alejándose de la platina estacionaria 15 de manera que una distancia 80 está formada entre los bordes adyacentes de las platinas 10 y 15. La otra platina es la platina estacionaria 15 y está fijada rígidamente en ambos extremos a las placas terminales 155 y 160 de manera que permanece fijado lateralmente cuando la platina móvil 10 se mueve con respecto a su orientación fija.

35 Como se mencionó anteriormente, las platinas 10 y 15 son platinas preferiblemente alargadas con superficies 25 y 30 superiores generalmente planas que pueden incluir estructuras para recibir barras de transmisión positiva. Cuando están montados en ambos extremos en los canales horizontales 170 en las placas terminales 155 y 160, las superficies superiores 25 y 30 de la platina deben estar alineadas de forma sustancialmente horizontal entre sí. En esta configuración, cuando la platina móvil 10 está en la posición de carga, los extremos 35 y 40 de la cinta transportadora pueden colocarse sobre las superficies superiores 25 y 30 con sus bordes 85 y 90 colocados en un pilar de extremo a extremo y que están alineados de forma sustancialmente horizontal entre sí de modo que durante la soldadura, sustancialmente todo el grosor de los bordes 85 y 90 de la cinta se pondrán en contacto entre sí, de modo que los bordes 85 y 90 de la cinta no estén desplazados verticalmente entre sí. En un ejemplo, las platinas 10 y 15 están formadas de un material de poco peso que proporciona un soporte rígido para las cintas, por ejemplo, aluminio. Los soportes intermedios 161 y 162 se proporcionan preferiblemente para soportar las platinas 10 y 15 a lo largo de sus longitudes. Uno de los soportes intermedios 161 puede ser ajustable para desplazar una parte intermedia de la platina móvil hacia arriba o hacia abajo para configurar las superficies superiores 25 y 30 de la platina para que sean generalmente coplanarias. Se proporciona un actuador para desplazar el soporte intermedio ajustable 161 hacia arriba y hacia abajo. El soporte intermedio 161 debe tener una superficie superior formada por un material liso y de baja fricción que tenga buena resistencia a la abrasión para facilitar el movimiento deslizante de la platina móvil 10 sobre ello y para reducir el desgaste sobre la superficie superior causado por el rozamiento entre la platina móvil 10 y la superficie superior durante el movimiento deslizante.

55 Las barras de sujeción alargadas 45 y 50 pueden estar situadas encima de cada una de las platinas 10 y 15 en sus partes lateralmente internas 230 y están configuradas para acoplarse a las superficies superiores 60 y 65 de cinta muy cerca de los bordes 85 y 90 de cinta. Un actuador 246 de abrazadera está previsto para presionar las barras 45 y 50 de sujeción hacia los extremos 35 y 40 de la cinta para sujetar firmemente los extremos de la cinta entre las barras 45 y 50 de sujeción y las superficies superiores 60 y 65 de la platina. En una forma, el actuador de la abrazadera incluye un par de pernos 55 de sujeción que se extienden hacia arriba desde cada una de las platinas en las partes 230 lateralmente hacia dentro, y están situados longitudinalmente a lo largo de las platinas para corresponder a las posiciones de las ranuras 245 abiertas hacia fuera en cada extremo de las barras 45 y 50 de sujeción. Así configurado, con las barras 45 y 50 de sujeción en sus posiciones de sujeción, las ranuras 245 abiertas hacia fuera reciben los pernos 55 de sujeción. Las tuercas 250 roscadas están acopladas a los pernos, y pueden apretarse sobre las partes roscadas correspondientes de los pernos 55 para forzar a las barras 45 y 50 de sujeción a acoplarse estrechamente con las superficies superiores 60 y 65 de la cinta por encima de las partes interiores 240

de las platinas 10 y 15.

Así configuradas, las barras 45 y 50 de sujeción están muy cerca de los bordes 85 y 90 de la cinta para mantener de forma segura los bordes de la cinta en una posición operativa y restringir los extremos 35 y 40 de la cinta de desviarse alejándose el uno del otro durante la soldadura de los extremos 35 y 40 de la cinta cuando se les insta a los unos a los otros. Las barras 45 y 50 de sujeción también pueden incluir miembros de resorte alargados inferiores en forma de resortes 46 en voladizo que se extienden hacia abajo y alejándose de una esquina de las superficies inferiores 45 y 50 de las barras de sujeción en su posición desviada naturalmente. De esta manera, con las barras 45 y 50 de sujeción apretadas contra las superficies 60 y 65 de cinta, incluso si la parte central de la barra de sujeción se arquea alejándose de las superficies 60 y 65 de cinta durante la operación debido a que sus partes extremas son apretadas firmemente hacia abajo mediante los actuadores 246 de abrazadera las partes de resorte en voladizo 46 encajarán firmemente las superficies superiores 60 y 65 de la cinta superior con las partes 47 del borde delgado de las mismas, manteniendo las partes de los extremos 35 y 40 de cinta, cerca de las partes 85 y 90 de borde del mismo, en enganche firme con las superficies superiores 25 y 30 de la platina durante la operación del aparato 5 de soldadura de cinta, de modo que los extremos 35 y 40 de la cinta siguen sustancialmente coplanarios entre sí.

En una forma, los resortes en voladizo 46 incluyen partes 48 de extremo para acoplarse a los extremos 35 y 40 de la cinta que se extienden lateralmente hacia dentro más allá de las barras de sujeción para engancharse a las superficies de la cinta con las barras 45 y 50 de sujeción en la posición de sujeción. A este respecto, las barras 45 y 50 de sujeción están preferentemente desplazadas lateralmente hacia fuera desde las partes 81a y 81b de borde de platina. De esta manera, cuando el dispositivo 70 de calentamiento se eleva en la posición 27 de calentamiento, las barras 45 y 50 de sujeción están situadas más alejadas del dispositivo de calentamiento que las partes 85 y 90 del borde de los extremos 35 y 40 de la cinta, de modo que las barras 45 y 50 de sujeción no extraen una cantidad sustancial de calor de los extremos 35 y 40 de la cinta. De esta manera, se requiere que se proporcione una menor cantidad de calor para fundir suficientemente los materiales en los extremos de la cinta que sería necesario si las barras 45 y 50 de sujeción actúan como un disipador de calor para extraer calor alejándose de los extremos de la cinta. Además, compensar las barras 45 y 50 de sujeción alejándolas del dispositivo 70 de calentamiento reduce el calentamiento de las barras 45 y 50 de sujeción y la deformación de las barras de sujeción que, de otro modo, esto podría causar de modo que las barras de sujeción proporcionen eficazmente una presión uniforme para sujetar los extremos de la cinta y mantenerlos en una relación aproximadamente coplanaria entre sí. Las barras 45 y 50 de sujeción están formadas preferiblemente de un material que tiene una baja absorción térmica que reduzca la cantidad de radiación térmica que absorben. Las barras 45 y 50 de sujeción son pulidas para reducir aún más su absorción de radiación. En una forma, las barras 45 y 50 de sujeción del material predeterminado tienen un bajo coeficiente de expansión térmica para reducir el arqueamiento causado por la radiación térmica que calienta una parte de borde interno de las barras de sujeción. En un ejemplo, el material predeterminado es acero inoxidable.

En un aspecto, las estructuras de platina en forma de una serie de acanaladuras o rebajes estrechos 255 se extienden longitudinalmente a través de las superficies superiores 25 y 30 de platina para facilitar el uso del aparato 5 de soldadura de cintas con cintas 265 de transmisión positiva. Las estructuras de platina, p. ej., los rebajes 255 están dimensionados para recibir las costillas 260 de cintas 265 de transmisión positiva específicas, y están separadas por una distancia longitudinal entre sí que corresponde al paso de las cintas 265 de transmisión positiva que están soportadas por el aparato 5 de soldadura. Más específicamente, el primer rebaje 255 de cada platina 10 y 15 adyacente al sitio de soldadura está dimensionado de manera que las costillas 260 trapecoidales adyacentes al sitio de soldadura formen ajustes que encajan ajustadamente en los primeros rebajes 255. Al enganchar las barras 45 y 50 de sujeción contra las superficies superiores 60 y 65 de los extremos 35 y 40 de la cinta, las primeras costillas 260 se bloquean y se mantienen apretadas contra el desplazamiento en la dirección longitudinal de las cintas durante la operación del aparato 5 de soldadura de cinta.

Los rebajes 255 restantes están dimensionados para proporcionar un espacio libre suficiente para sus correspondientes costillas 260 restantes, de manera que las costillas 260 pueden insertarse fácilmente en los rebajes 255. A este respecto, los extremos 35 y 40 de la cinta de una o más cintas 265 de transmisión positiva pueden ser colocados con sus costillas 260 que se extienden hacia abajo recibidos en los rebajes 255 de modo que las superficies inferiores 270 de las cintas 265 se colocan planas contra las superficies superiores 25 y 30 de las platinas 10 y 15. De esta manera, los extremos de la cinta 25 y 30 se mantienen en su correspondiente relación alineada horizontalmente incluso con sus costillas 260 que se extienden hacia abajo, de modo que los bordes 85 y 90 de la cinta pueden apoyarse de extremo con extremo a través de sustancialmente todo su espesor y no están desplazados verticalmente entre sí. Las platinas 10 y 15 pueden incluir una pluralidad de conjuntos de acanaladuras correspondientes a cintas de transmisión positiva que tienen diferentes pasos y tamaños de costillas para adaptarse a más de un tipo de cinta de transmisión positiva.

Con los extremos 35 y 40 de la cinta montados en las platinas 10 y 15 y las platinas en la posición de carga, los extremos 35 y 40 de la cinta están configurados para sobresalir de las partes 81a y 81b del borde de la platina. La cantidad del saliente 37 de la cinta es típicamente al menos igual a la cantidad de extremos de la cinta que se solapan y chocarán entre sí durante la unión de la cinta, de modo que los extremos de la cinta se puedan unir sin que las platinas 10 y 15 se acoplen entre sí y restrinjan el movimiento lateral de los extremos 35 y 40 de la cinta uno

5 hacia el otro. Preferiblemente, la cantidad del saliente 37 de la cinta en la parte sobresaliente es mayor que la cantidad de choque, de modo que, durante la operación de calentamiento de la cinta, con los extremos de la cinta de las platinas separados entre sí, las partes 81a y 81b del borde de la platina se desvían alejándose del dispositivo 70 de calentamiento más allá de los bordes 85 y 90 de la cinta. A este respecto, se reduce la cantidad de pérdida de calor debida a la transferencia de calor desde los extremos 35 y 40 de la cinta a las platinas 10 y 15, mientras que las platinas 10 y 15 todavía proporcionan soporte para los extremos de la cinta de modo que los extremos de la cinta no se desplacen verticalmente entre sí lo que de otro modo podría dar como resultado que se forme una soldadura con una discontinuidad superficial.

10 En una forma, el dispositivo 70 de calentamiento incluye un calentador alargado 75, acoplado a una barra de soporte alargada 275 mediante abrazaderas 289 calentadoras. La barra de soporte 275 está formada preferiblemente de un material rígido que restringe la desviación de la barra de soporte 275 evitando así la desviación o arqueamiento del calentador alargado 75. A este respecto, el calentador 75 se mantiene en una orientación generalmente lineal que se extiende paralela a los bordes 85 y 90 de la cinta. El calentador 75 es un calentador sin contacto que proporciona radiación térmica a los extremos 85 y 90 de la cinta a través de una distancia de aire ya que el calentador 75 está separado de los extremos de la cinta. El calentador infrarrojo preferido calienta los bordes 85 y 90 espaciados del mismo mediante radiación para restringir la adherencia del material fundido al calentador 75. En un aspecto, el calentador alargado 75 está espaciado a una distancia generalmente igual de los bordes 85 y 90 de la cinta a lo largo de sus anchuras laterales completas. Como se mencionó, el calentador 75 puede acoplarse a la barra de soporte 275 mediante al menos una abrazadera 280 que recibe el calentador 75 en recepción de encaje a presión para permitir la extracción y el reemplazo del calentador 75 desde el dispositivo 70 de calentamiento.

25 En otra forma, el dispositivo 70 de calentamiento incluye un miembro de soporte de calentamiento alargado 77 que se extiende longitudinalmente y el calentador 75 está montado en el mismo. El calentador puede incluir una carcasa tubular de transmisión de calor que tiene un filamento 356 de calentamiento que se extiende en el mismo. En una forma, la bombilla infrarroja puede tener una configuración generalmente de la figura 8 con una carcasa tubular superior activa o bombilla 350 y una carcasa tubular inferior inactiva o bombilla 355 de modo que la carcasa 355 tubular inferior pueda ser sujeta o mantenida por el miembro 77 de soporte sin interferir con la radiación infrarroja que es emitida desde el tubo de la bombilla superior. El miembro alargado 77 de soporte de la bombilla está formado preferiblemente de un material rígido que tiene un bajo coeficiente de expansión térmica que es ligeramente mayor que el coeficiente de expansión térmica del material del tubo de bombilla. En un ejemplo, el tubo de la bombilla está formado de cuarzo, que tiene un coeficiente de expansión térmica de aproximadamente $0,59 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$. El miembro de soporte de la bombilla en este ejemplo está formado de Invar, que tiene un coeficiente de expansión térmica de aproximadamente $1,2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$, que es ligeramente mayor que el bajo coeficiente de expansión térmica del miembro de la bombilla de cuarzo. Debido a que el soporte está separado de la bombilla, a pesar de que tiene un coeficiente de expansión térmica ligeramente mayor que el de la bombilla, se deformarán aproximadamente la misma cantidad durante las operaciones de calentamiento. De esta manera, debido a las altas temperaturas de operación de la bombilla infrarroja durante la operación de la misma, ni el tubo de cuarzo ni el miembro de soporte Invar 77 experimentarán una expansión o deformación térmica considerable, para reducir la tensión causada por el soporte deformado sobre la bombilla para evitar dañar o romper el material de cuarzo de la bombilla. Además, el miembro de soporte alargado 77 de material rígido proporciona soporte a la bombilla a lo largo de toda su longitud, de modo que, durante el transporte, si el aparato de soldadura de cinta es tratado bruscamente, el miembro de soporte absorberá grandes fuerzas de cizalla o de impacto para proteger la bombilla y limitar la rotura o daño de la bombilla. El miembro de la bombilla está formado de un material transmisor de la radiación térmica, p. ej., cuarzo.

45 El calentador 75 puede estar recubierto con un revestimiento superficial 310 de oro que actúa reflejando la radiación infrarroja del calentador de infrarrojos para minimizar la cantidad de radiación que no está dirigida hacia los extremos de la cinta. Las partes superior e inferior 365 y 370 están preferiblemente revestidas con material resistente al calor infrarrojo, que incluye un material de revestimiento de oro. Con este fin, las partes de borde lateral opuestas alargadas del bulbo pueden permanecer sin revestir de manera que una ranura alargada 375 de material no revestido se forma para permitir que el calor infrarrojo pase a su través. Durante el calentamiento, la parte de ranura no revestida se coloca preferiblemente adyacente a los extremos de la cinta para dirigir el calor infrarrojo a los extremos de la cinta mientras que el recubrimiento reduce la cantidad de calor perdido y el calentamiento de las otras partes de la soldadora de cinta 5. Se ha encontrado que en aplicaciones horizontales que usan una bombilla de calentamiento sin contacto o infrarroja, la gravedad puede hacer que el filamento llegue a descentrarse y ubicarse debajo del centro horizontal de la parte superior de la bombilla. Así, en una forma, las partes laterales no revestidas alargadas están desplazadas por debajo del centro vertical de la bombilla para ser sustancialmente adyacentes al filamento para maximizar la cantidad de radiación infrarroja que está dirigida hacia las ranuras 375 y los extremos 35 y 40 de la cinta que están situados adyacente a las mismas.

60 En una realización que no cae dentro del alcance de la invención reivindicada, el calentador de infrarrojos incluye una cámara cilíndrica generalmente alargada o tubo formado a partir de un material conductor de radiación infrarroja, p. ej., cuarzo. Un filamento 356 infrarrojo se extiende dentro del tubo de cuarzo alargado. Los espaciadores están colocados a intervalos a lo largo para mantener el filamento. Las bombillas anteriores, bombillas de calentamiento por infrarrojos, incluyen marcas para mantener los espaciadores en posición, de modo que las bombillas se puedan usar en aplicaciones verticales. Sin embargo, se ha descubierto que estas marcas interfieren con el patrón de

radiación que es emitida desde el calentador. Así, en una forma, las marcas han sido retiradas de la bombilla de infrarrojos del presente aparato de soldadura de cintas, de modo que una superficie interna del tubo interno que queda tiene una superficie ininterrumpida generalmente lisa a lo largo de su tramo longitudinal. De esta manera, se puede aplicar un patrón de radiación uniforme a los bordes 85 y 90 de los extremos 35 y 40 de la cinta, sin una interferencia a lo largo de la misma. El calentador de infrarrojos se calienta rápidamente, casi instantáneamente, para disminuir el tiempo del ciclo.

El dispositivo 70 de calentamiento también puede incluir carriles de guía verticales 185 que están situados en cada extremo longitudinal del dispositivo 70 de calentamiento y recibidos en los correspondientes canales verticales 205 formados en las superficies internas 175 de las placas terminales 155 y 160, como se describió anteriormente. Los canales verticales 205 facilitan el movimiento del dispositivo 70 de calentamiento verticalmente hacia arriba y hacia abajo entre la posición replegada inferior y la posición de calentamiento elevada del dispositivo 70 de calentamiento como se describió anteriormente. Sin embargo, la configuración de los carriles de guía verticales 185 dentro de los canales verticales 205 limita al dispositivo 70 de calentamiento de moverse en direcciones que no sean verticalmente hacia arriba y hacia abajo, de modo que cuando el dispositivo 70 de calentamiento es elevado a la posición de calentamiento, el calentador 75 se configurará a distancias sustancialmente iguales de ambos extremos 85 y 90 de la cinta.

Con la palanca 95 movida a la posición 23 de la operación de calentamiento de la cinta de modo que tanto el dispositivo 70 de calentamiento como la platina 10 estén en una posición de calentamiento, el calentador 75 puede activarse para proporcionar radiación térmica para calentar los bordes 85 y 90 de los extremos de la cinta. En un ejemplo, el calentador 75 está preferiblemente en forma de un calentador infrarrojo alargado que se calienta para proporcionar radiación infrarroja a los extremos 35 y 40 de la cinta. Durante el calentamiento de los extremos 35 y 40 de la cinta, el calentador infrarrojo 75 genera radiación térmica para un período de tiempo predeterminado, hasta que los extremos 35 y 40 de la cinta estén suficientemente reblandecidos para la operación de soldadura. El tiempo predeterminado se determina basándose en las características específicas de los extremos 35 y 40 de la cinta y la distancia entre los extremos de la cinta y el calentador infrarrojo 75 cuando ambos están en las posiciones de calentamiento y la clasificación del calentador 75. Para este fin, se proporciona un dispositivo temporizador 367 para indicar después de que haya transcurrido el tiempo predeterminado. En una forma, el mecanismo temporizador está configurado para apagar el dispositivo 70 de calentamiento para dejar de proporcionar calor a los extremos de la cinta después de que haya transcurrido el tiempo predeterminado.

Como se discutió anteriormente, los carriles de guía verticales 185 están dispuestos en cada extremo longitudinal del dispositivo 70 de calentamiento y son recibidos por los correspondientes canales verticales 205 en las placas terminales 155 y 160. Con los carriles de guía verticales 185 insertados en los canales verticales 205, el dispositivo 70 de calentamiento se mueve verticalmente entre una posición bajada y replegada y una posición de calentamiento elevada. En la posición replegada inferior, la parte superior del dispositivo 70 de calentamiento está preferiblemente colocada verticalmente debajo de las superficies inferiores de las platinas 10 y 15, para proporcionar espacio libre para que la platina móvil 10 se mueva sobre el dispositivo 70 de calentamiento a la posición de carga de la platina móvil 10. Cuando las platinas están separadas lateralmente en su posición de calentamiento, el dispositivo 70 de calentamiento puede elevarse verticalmente entre las platinas 10 y 15, y más específicamente entre los extremos 35 y 40 de la cinta que descansan sobre la misma, hasta la posición de calentamiento. En la posición de calentamiento, el dispositivo 70 de calentamiento y más específicamente el calentador alargado 75 se coloca entre los bordes 85 y 90 de los extremos 35 y 40 de la cinta y es de forma coplanaria generalmente horizontal con los extremos 35 y 40 de la cinta para proporcionar una distribución de calor generalmente uniforme a lo largo de todo el espesor de los bordes 85 y 90 de la cinta. En la posición de calentamiento, el calentador alargado 75 está también configurado de manera espaciada a una distancia generalmente uniforme alejándose de los bordes 85 y 90 de la cinta a lo largo de toda la anchura lateral 35 y 40, que proporcionan una distribución de calor generalmente uniforme a lo largo de toda la anchura de los extremos 35 y 40 de la cinta.

Como se mencionó anteriormente, en un aspecto, el movimiento de un único actuador o palanca giratoria 95 está configurado para hacer girar los discos de leva 100 y 110 para impulsar el movimiento tanto de la platina móvil 10 como del dispositivo 70 de calentamiento. En este sentido, el movimiento de la platina móvil 10 y del dispositivo 70 de calentamiento a sus posiciones de operación correspondientes pueden llevarse a cabo secuencialmente mediante la programación del mecanismo de transmisión de manera que la rotación de la palanca 95 a través de su intervalo completo mueva la platina móvil y el dispositivo 70 de calentamiento entre sí en sus posiciones de operación en momentos apropiados durante la operación de soldadura en lugar de requerir que un operario sincronice por separado el movimiento de las platinas 10 y 15 y el dispositivo 70 de calentamiento, lo que aumenta las dificultades para operar un aparato de soldadura y puede causar potencialmente que las platinas y el elemento de calentamiento interfieran entre sí a través de sus intervalos de movimiento.

La palanca 95 es giratoria a lo largo de una trayectoria arqueada con diferentes posiciones angulares preestablecidas de la palanca 95 a lo largo de la trayectoria arqueada (Figura 2) generalmente correspondiente a diferentes posiciones laterales de la platina móvil 10 y/o del dispositivo 70 de calentamiento. Paradas positivas; p. ej., los extremos del recorrido 120 de leva están previstos para restringir el movimiento de la palanca 95 más allá de dos partes de extremo de la trayectoria arqueada. En un aspecto, la palanca 95 es giratoria en aproximadamente

180 grados a lo largo de la trayectoria arqueada, donde posiciones angulares específicas de la palanca 95 a lo largo de la trayectoria arqueada se corresponden con posiciones laterales específicas de la platina móvil 10 y/o posiciones verticales específicas del dispositivo 70 de calentamiento. Cuando la palanca 95 se coloca en una posición angular intermedia predeterminada 21 a lo largo de la trayectoria del arco, en una posición de operación de carga de la cinta, la platina móvil 10 se coloca a una distancia predeterminada alejada de la platina fija 15. En una forma, la posición angular predeterminada está a aproximadamente 15 grados desde la colocación de posición de operación de unión de la cinta, que en el presente documento se denomina la colocación a 0 grados, y la distancia fija es de aproximadamente 8 mm. En la dirección giratoria más alejada en un extremo de su movimiento a lo largo de la trayectoria arqueada, la palanca está en la posición 23 de operación de calentamiento de la cinta y las platinas están separadas y el calentador está en una posición de calentamiento elevada con los extremos de la cinta colocados a una distancia predeterminada del calentador. En una forma, este está en la posición nominal de 180 grados. Cuando la palanca 95 se mueve en la dirección de rotación opuesta, más allá de la posición intermedia, y en la posición angular más alejada, está en la posición 20 de la operación de unión de la cinta y el mecanismo de transmisión 210 desliza la platina móvil 10 lateralmente hacia la platina estacionaria 15 en su posición más cercana correspondiente a la posición de soldadura de la platina móvil 10. En la posición de unión, los extremos 35 y 40 de la cinta soportados sobre las platinas 10 y 15 se mueven más allá de su posición de carga inicial hacia uno y otro en una distancia predeterminada para chocar y solapar entre sí los extremos fundidos de la cinta. En una forma, la posición del actuador en la operación de unión de la cinta corresponde a la posición de 0 grados y las platinas están espaciadas entre sí en aproximadamente 7 mm. Mientras que los extremos de la cinta pueden colocarse en las platinas en su posición de carga de manera que las partes 85 y 90 de borde de la cinta estén separadas entre sí, preferiblemente los extremos de la cinta hacen pilar de extremo a extremo en la posición de carga. De esta manera, cuando los extremos de la cinta se mueven a la posición 20 de unión de cintas, las platinas se han movido desde 8 mm de separación hasta aproximadamente 7 mm de separación para producir aproximadamente 1 mm de superposición o choque de la cinta.

Una posición giratoria predeterminada intermedia adicional de la palanca 95 corresponde a una posición de transición del mecanismo de transmisión 210, en donde la platina móvil 10 alcanza su posición lateral más alejada lejos de la platina estacionaria 15, en cuyo punto el mecanismo de transmisión detiene el movimiento de la platina 10. En una forma, esto corresponde a la posición de 90 grados de la palanca 95. En esta posición, las platinas 10 y 15 definen una distancia 80 que proporciona espacio libre suficiente para que el dispositivo 70 de calentamiento se mueva verticalmente hacia arriba entre los extremos 35 y 40 de la cinta situado en las superficies superiores 60 y 65 de la platina. También en la posición de transición, el dispositivo 70 de calentamiento comienza a moverse verticalmente hacia arriba desde la posición replegada dentro de la carcasa 165 del dispositivo de calentamiento hacia la posición de calentamiento. Finalmente, en la extensión opuesta a la rotación de la palanca 95, el dispositivo 70 de calentamiento alcanza su posición vertical más alta de modo que el calentador alargado 75 se coloca entre los bordes 85 y 90 de la cinta como se describió anteriormente.

Volviendo a más detalles, en un ejemplo, cuando se mira la cara frontal 290 del disco giratorio 100, la palanca 95 está configurada para girar en aproximadamente 180 grados en sentido horario entre una posición 20 de 0° que corresponde a la palanca 95 que se extiende de forma sustancialmente horizontal hacia la izquierda y una posición 23 de 180° que corresponde a la palanca que es girada 180 grados en sentido horario desde la posición de 0° de modo que la palanca 95 se extiende sustancialmente hacia la derecha. En este punto, debe observarse que los discos 100 y 110 de leva tienen cortes 120 de leva de imagen sustancialmente especular entre ellos, de modo que el movimiento de los discos de leva provoca sustancialmente los mismos movimientos de los seguidores de leva correspondientes y la platina móvil 10 y dispositivo 70 de calentamiento, para asegurar que la platina 10 y el dispositivo 70 de calentamiento se accionan uniformemente desde cada extremo longitudinal. La posición 21 de operación intermedia de carga de la cinta de la palanca 95 es de aproximadamente 15 grados. Finalmente, la posición intermedia de transición de la palanca 95 está en aproximadamente la posición 22 de 90 grados. Teniendo esto en cuenta, la referencia hecha en el presente documento al movimiento de seguidores de leva dentro de los cortes 120 de leva se refiere generalmente al movimiento uniforme en cada uno de los discos 100 y 110 de leva.

En la posición 20 de 0°, el aparato 5 de soldadura de cintas está en la configuración de soldadura y los seguidores 125 de leva de platina móviles enganchan los primeros extremos 295 de los cortes 120 de leva, que actúan como topes positivos, restringiendo la rotación de la palanca 95 en sentido antihorario. Esta posición representa la posición lateral más cercana de las platinas 10 y 15 en la relación entre sí, correspondiente a la posición de soldadura, y el dispositivo 70 de calentamiento está en la posición bajada y replegada. Con la palanca 95 rotada al extremo opuesto de su intervalo de movimiento a la posición 23 de 180°, los seguidores 130 de leva del dispositivo de calentamiento se acoplan a los segundos extremos 300 de los cortes de leva 120, que actúan como topes positivos, restringiendo aún más la rotación en sentido horario del brazo de palanca 95 y discos giratorios 100 y 110. En esta posición, la platina móvil 10 está situada a su distancia lateral más alejada desde la platina estacionaria 15 y el dispositivo 70 de calentamiento se eleva a la posición de calentamiento.

Los cortes de leva son generalmente canales en forma de U en los discos 100 con una parte de radio constante compartida 340 y partes de radio que cambian 305 y 345. En este ejemplo, rotación angular de la palanca 95, en sentido horario y antihorario, entre las posiciones de 0° y 180°, corresponde generalmente al movimiento de una o ambas de las platinas 10 móviles y el dispositivo 70 de calentamiento respecto al aparato 5 de soldadura de cintas.

La rotación en sentido horario de la palanca 95 desde la posición 0° origina inicialmente las superficies 135 de leva en los cortes de leva 120. y específicamente una parte 305 activa del mismo de platina con radio creciente para empujar los seguidores 125 de leva de platina móvil radialmente hacia afuera a lo largo del radio del disco desde su centro de rotación, lo que hace que los seguidores de leva 125 aprieten la platina móvil 10 lateralmente alejándola de la platina estacionaria 15. Específicamente, en este ejemplo, la rotación de la palanca 95 en aproximadamente 15 grados con la posición 21 intermedia, correspondiente a la posición de carga de la palanca 90, mueve la platina móvil 10 lejos de la platina estacionaria 15 en una distancia predeterminada que corresponde a la posición de carga de la platina móvil 10. La distancia predeterminada se determina como la distancia en que la platina 10 debe moverse hacia la platina estacionaria 15, más allá de su posición de carga hasta la posición de soldadura para que los extremos 35 y 40 de la cinta sean forzados uno contra el otro en una cantidad suficiente para permitir que el material de la cinta reblandecida 35 y 40 después del calentamiento se entremezcle haciendo que los extremos 35 y 40 de la cinta lleguen a fusionarse tras su posterior enfriamiento. En un ejemplo, esta distancia es de aproximadamente 1 mm. Por otro lado, el dispositivo 70 de calentamiento permanece estacionario durante esta parte de la rotación de la palanca 95 porque el seguidor 130 de leva del dispositivo de calentamiento está dentro de una parte 340 inactiva de los cortes de leva 120.

Se puede proporcionar un retén o bloqueo 310 de posición para ayudar al operario a determinar la posición de rotación apropiada de la palanca 95 en la posición de carga de la platina móvil 10 y también para mantener la platina móvil 10 en la posición de carga cuando las cintas están situadas en las superficies superiores 25 y 30 de platina. El bloqueo de posición 310 incluye un mecanismo de retención o un pasador cargado por resorte 315 que coincide con una abertura 320 en una superficie interna del disco de leva giratorio 100 cuando el disco es girado a la posición de carga. Cuando el bloqueo de posición es operativo y el disco 100 es girado a la posición de carga, la abertura de bloqueo 320 en la superficie interior del disco 325 se coloca adyacente al pasador 315 de modo que el pasador cargado por resorte 315 es empujado bajo la fuerza del resorte hacia inserción en la abertura de bloqueo 320, restringiendo la rotación del disco de leva giratorio 100 desde la posición de carga. En esta posición, los extremos 35 y 40 de la cinta pueden cargarse en las superficies superiores 25 y 30 de la platina, tal como se describió anteriormente. Para hacer girar el disco giratorio 100 desde la posición de carga bloqueada, el usuario puede agarrar una empuñadura 335 del bloqueo de posición 310 puede ser agarrada por el usuario y puede separarse del disco 100 contra la fuerza del resorte y fuera de su acoplamiento coincidente con la abertura de bloqueo 320, permitiendo que el disco giratorio 100 sea girado.

Otra posición de la operación de transición 22 de la palanca 95, en este ejemplo aproximadamente 90 grados, corresponde a la parte de transición en donde el seguidor de leva de la platina móvil 125 está situado en la extensión más externa radial de su recorrido en el corte de leva 120 (no mostrado). En esta posición, la platina móvil 10 está situada en la posición de calentamiento, en su posición lateral más alejada lejos de la platina estacionaria 15. Por ello, debido a que esta rotación corresponde al seguidor 125 de leva de la platina móvil que está colocado en una parte inactiva 340 del corte 120 de leva, la rotación adicional en sentido horario de la palanca 95 no provocará un movimiento lateral adicional de la platina móvil. Sin embargo, en la posición de transición, los seguidores 130 de leva del dispositivo de calentamiento entrarán en la parte radial decreciente de los cortes 120 de leva de modo que la rotación adicional en sentido horario hará que las superficies 135 de leva en los cortes 120 de leva impulsen los seguidores 130 de leva de dispositivo de calentamiento radialmente hacia dentro a lo largo del disco giratorio 100, haciendo que el dispositivo 70 de calentamiento se mueva verticalmente hacia arriba desde la posición plegada a la posición de calentamiento en el espacio 80 ahora definido entre las platinas espaciadas lateralmente 10 y 15. Así, en la posición de transición 22, ambos seguidores de leva 125 y 130 están en la parte de radio constante. Una segunda parte 300 de extremo de corte de leva limita la rotación del disco giratorio 100 más allá de la posición de 180 grados.

Cuando se hace girar la palanca 95 en una predeterminada cantidad en la dirección de rotación en sentido antihorario hasta la posición de 0° desde la posición de calentamiento de 180° grados, las superficies de leva 135 en los cortes 120 de leva actúan a la inversa de lo descrito anteriormente de modo que los seguidores 130 de leva del dispositivo de calentamiento están impulsados a lo largo de la parte activa calefactora 345 radialmente hacia fuera desde el centro de rotación del disco, lo que impulsa al dispositivo 70 de calentamiento a moverse correspondientemente verticalmente hacia abajo desde su posición de calentamiento elevada hasta que alcanza su posición bajada y replegada a aproximadamente la posición de grados de 90° de la palanca 95. Al igual que con el seguidor de leva de platina móvil 125 descrito anteriormente, cuando el seguidor de leva 130 del dispositivo de calentamiento alcanza la parte 340 inactiva de radio constante, la rotación adicional en sentido antihorario de la palanca 95 no causa un movimiento radial adicional del seguidor 130 de leva del dispositivo de calentamiento y, por lo tanto, el dispositivo 70 de calentamiento permanece en su posición bajada y replegada. Sin embargo, el movimiento más allá de la posición de transición de 90° en sentido antihorario hace que el seguidor 125 de leva de la platina móvil entre en la parte activa 305 de la platina del corte 120 de leva de manera que el seguidor 125 de leva de platina móvil es impulsado radialmente hacia dentro a lo largo de la parte 305 activa de la platina deslizando correspondientemente la platina móvil 10 hacia la platina 15 estacionaria, pasada la posición de carga, hasta que alcanza la posición de soldadura, que corresponde a la posición de 0° de la palanca 95. Como se mencionó anteriormente, en la posición de soldadura, las platinas se colocan más cercanas entre sí que en la posición de carga de modo que las cintas que se cargaron en el pilar de extremo a extremo se choquen entre sí para superponerse a la distancia predeterminada entre las posiciones de carga y soldadura causando el material fundido

en los bordes 85 y 90 de los extremos 35 y 40 de la cinta se entremezcle. En este punto, una parte del material fundido se extruirá hacia fuera desde los bordes de la cinta, formando una seta de material que rodea la ubicación de la soldadura. Los extremos de la cinta se mantienen en la posición de soldadura donde se dejan enfriar, lo que provocará que el material de los dos extremos 35 y 40 de la cinta se fusione, uniendo entre sí los extremos 35 y 40 de la cinta.

En otro ejemplo, la disposición y operación de los discos de levas 100 y 110 y los seguidores 125 y 130 de leva pueden ser sustancialmente lo inverso de lo descrito anteriormente de modo que la posición 20 de 0° de la palanca 95 corresponde a la posición de la operación de calentamiento con el dispositivo 70 de calentamiento en su posición de calentamiento elevada, y la posición 23 de 180° de la palanca 95 corresponde a la operación de unión de la cinta o posición de soldadura con el dispositivo 70 de calentamiento en su posición bajada y replegada. La posición de la operación de carga de la cinta de la palanca sería de aproximadamente 15° en sentido antihorario desde la posición 23 para la carga de la cinta con el dispositivo 70 de calentamiento en su posición bajada y replegada.

En un aspecto, cuando el aparato 5 de soldadura de cintas está siendo usado para formar una soldadura entre los extremos de una o más cintas 265 de transmisión positiva antes de realizar la operación de soldadura, los extremos 35 y 40 de la cinta pueden prepararse cortando los extremos de la cinta para mantener el paso entre las dos costillas colocadas a cada lado del sitio de soldadura después de la soldadura. A este respecto, la cinta soldada no tendrá un paso entre las costillas en el sitio de soldadura que sea diferente del paso para el resto de la cinta. En un ejemplo, para mantener el paso entre las costillas en el sitio de soldadura, los extremos de la cinta deben prepararse de manera que cada extremo de la cinta tenga una distancia entre el borde 85 y 90 del extremo de la cinta 35 y 40 y la costilla adyacente que sea igual a la mitad del paso de la cinta de transmisión positiva más la mitad de la distancia predeterminada, los extremos de la cinta chocan entre sí más allá de su acoplamiento en la posición de carga de pilar de extremo a extremo. Esto genera una cantidad deseada de choque o superposición con el exceso de material de la cinta de modo que el material de la cinta se entremezcla y una parte del material se extruye fuera de entre las cintas. A este respecto, después de soldar las cintas, cuando las cintas se empujan entre sí en la distancia predeterminada, la longitud de cada extremo de la cinta debe reducirse a la mitad de la distancia predeterminada cuando los extremos de la cinta se empujan entre sí. En consecuencia, se obtendrá el paso original entre las costillas.

Para formar un paso uniforme, se puede proporcionar una plantilla para preparar los extremos de la cinta de manera que con las platinas colocadas en la posición de unión de la cinta los extremos de la cinta hayan experimentado la cantidad deseada de choque y en la posición de calentamiento de la cinta los extremos de la cinta estén espaciados una distancia desde el dispositivo de calentamiento. A este respecto, la plantilla proporciona una indicación al operario de dónde debería cortarse el extremo de la cinta con relación a una costilla 425 y 430 de transmisión de la cinta más exterior, de modo que se logre la distancia de calentamiento y choque apropiados. El corte de los dos extremos de la cinta a la distancia adecuada desde la costilla 425 y 430 de transmisión más externa también es importante porque mantiene el paso de la cinta transportadora entre las costillas de transmisión incluso en el lugar de soldadura de la cinta. En una forma, la plantilla 400 incluye un miembro 405 de cuerpo alargado formado de un material resistente que conservará preferiblemente su forma para proporcionar cortes precisos. La plantilla tiene un borde de corte alargado 410 a lo largo de un borde de la misma. En una forma, la plantilla se usa para proporcionar cortes cuadrados lateralmente a través de cada uno de los extremos de la cinta a lo largo del material de la cinta a una distancia predeterminada desde la costilla 425 y 430 de transmisión adyacente más próxima. Debe observarse que la plantilla puede configurarse para más de una cinta. Por ejemplo, la plantilla puede configurarse para proporcionar cortes para cintas transportadoras con un paso de aproximadamente 26 mm y un paso de aproximadamente 50 mm. La primera ranura 415 se usa para las cintas transportadoras de paso de 26 mm, mientras que la segunda acanaladura 420 se usa para las cintas de paso de 50 mm. De esta manera, la costilla de transmisión más externa de las cintas de 26 mm y 50 mm debería colocarse en las acanaladuras correspondientes 415 y 420. La distancia predeterminada es de aproximadamente la mitad del paso de la cinta de transmisión positiva que se une más aproximadamente a la mitad del solape o choque que el aparato 5 de soldadura de cintas está configurado para proporcionar entre los extremos de la cinta, es decir, la extensión en la que los extremos de la cinta se solapan durante la soldadura más allá del pilar de extremo a extremo. En un ejemplo, cuando se está usando una cinta de transmisión positiva con un paso de aproximadamente 26 mm, la plantilla está configurada para ayudar a formar cortes laterales a través de cada uno de los extremos de la cinta a aproximadamente 13,5 mm y la distancia lateral entre la posición de carga de la cinta y la posición de unión de la cinta es de aproximadamente 1 mm, de modo que se crea aproximadamente 1 mm de superposición de la cinta durante la soldadura. De esta manera, cuando los extremos de la cinta se sueldan de modo que se solapan aproximadamente 1 mm, cada extremo 35 y 40 de la cinta se reduce en longitud aproximadamente 0,5 mm, de modo que las costillas 425 y 430 adyacentes a las partes 81 de borde de la cinta y la correspondiente soldadura 2 formada, respectivamente, tendrá un paso de aproximadamente 26 mm, o el paso uniforme de la cinta de transmisión positiva, después de ser soldadas entre sí.

El borde corte incluye preferiblemente un borde sustancialmente recto que es paralelo a la acanaladura 415 o 420, de modo que se hace un corte recto ortogonalmente a través de la anchura lateral de la cinta para asegurar que los extremos 35 y 40 de la cinta preparados sobre la plantilla, cuando se unen, se orientarán adecuadamente entre sí con sus bordes laterales extendiéndose en una línea recta generalmente longitudinal en la dirección longitudinal. Para usar la plantilla de corte 400, el usuario puede colocar el extremo de la cinta sobre una superficie de corte con

las costillas de transmisión extendiéndose hacia arriba. La plantilla de corte está situada lateralmente a través de la cinta con la acanaladura 415 o 420 de guía colocada sobre la costilla 425 o 430 de transmisión adyacente a la ubicación de corte deseada. Con la plantilla 400 en posición, el usuario puede marcar la cinta en la ubicación de corte deseada para realizar posteriormente un corte a lo largo de la marca o puede cortar la cinta con la plantilla en su sitio moviendo una herramienta de corte a lo largo de la superficie de corte para cortar los extremos de la cinta a lo largo de allí.

Además, cuando se usa un aparato 5 de soldadura de cintas para soldar juntos los extremos de una o más cintas 265 de transmisión positiva, los rebajes 255 pueden configurarse para alojar las cintas preparadas de la manera descrita anteriormente formando los rebajes 255 de cada una de las platinas 10 y 15 que están más cerca del espacio formado entre las platinas 10 y 15 para permitir que las cintas preparadas descritas anteriormente para ser colocadas de extremo a extremo cuando las platinas en la posición de carga y las costillas se insertan en los rebajes 255.

Para facilitar que la calibración de las platinas 10 y 15 estén espaciadas adecuadamente, una de las platinas es una platina de calibración que puede liberarse desde una conexión segura con el mecanismo de transmisión, para llegar a deslizarse lateralmente en una pequeña cantidad en relación con la otra platina y el mecanismo 10 de transmisión. De esta manera, un usuario puede calibrar la colocación de las platinas, girando primero la palanca 95 a la posición de soldadura. Con el mecanismo de transmisión 210 en la posición de soldadura, una cinta de transmisión positiva continua con el paso igual al paso de la cinta que se usará con el aparato 5 de soldadura se coloca con sus costillas insertadas en los rebajes de la platina no calibradora. La platina de calibración puede deslizarse entonces hasta que las costillas 260 sobre la platina de calibración se alineen con los rebajes 255 en la superficie de la platina de calibración. La platina de calibración puede volver a fijarse al mecanismo de transmisión 210. De esta manera, cuando se forma una soldadura, el paso entre las costillas adyacentes al sitio de soldadura debería ser igual al paso en el resto de la cinta de transmisión positiva. Además, con las platinas 10 y 15 calibradas, un usuario puede determinar rápidamente si los extremos de una cinta de transmisión positiva o cintas para soldar juntas se prepararon adecuadamente colocando los extremos 35 y 40 de la cinta con las costillas 260 en los rebajes con la palanca 95 en la posición de carga. De esta manera, si los extremos 35 y 40 de la cinta se prepararan adecuadamente, los bordes 85 y 90 de los extremos 35 y 40 de la cinta deberían apoyarse de extremo con extremo en esta configuración.

Debe observarse que aunque el movimiento de la palanca 95 se ha descrito en el presente documento para referirse a posiciones operativas particulares de la palanca 95 y la platina móvil 10 y el dispositivo 70 de calentamiento, debe entenderse que la palanca 95 proporciona un movimiento generalmente continuo entre y a través de las posiciones operativas con la excepción del bloqueo 310 de posición que mantiene el brazo 95 de palanca en la posición de carga durante la carga de los extremos 35 y 40 de la cinta sobre las platinas 10 y 15.

Como se ve mejor en las Figura 14-17, los dispositivos de platina 610 y 612 de un aparato 600 de soldadura de cinta modificado descrito en lo sucesivo incluyen preferiblemente miembros de platina respectivos 622 y 624 e insertos de platina extraíbles o tiras 440 de inserto dimensionadas para ser recibidos en rebajes, canales o ranuras de recepción de insertos 622a y 624a adyacentes al espacio 608. Como se muestra, estas acanaladuras 622a y 624a están preferiblemente más cerca del espacio 608, sin embargo, podrían estar ubicados en otros lugares, y preferiblemente en ubicaciones correspondientes en cada dispositivo 610 y 612 de platina. Los insertos 440 de platina tienen acanaladuras 442 de recepción de la barra de transmisión especialmente configuradas que están dimensionadas para corresponder y recibir de forma ajustada las costillas o barras 260 de transmisión de un tipo particular de cinta 265 de transmisión positiva allí dentro. Las acanaladuras 444 restantes de los miembros 622 y 624 de platina pueden ser más anchas que las acanaladuras 442 de barra de transmisión para que sean acanaladuras 444 de espacio libre para las barras 260 de transmisión. Una vez el extremo 35 o 45 de la cinta está cargado en el dispositivo 610 o 612 de platina para fijar de manera firmemente coincidente una de sus barras 260 de transmisión en la acanaladura 442 de inserto, la correspondiente barra de sujeción 45 o 50 se sujeta al extremo 35 o 45 de la cinta para la operación de corte mediante un mecanismo de corte incorporado 602 del aparato 600 de soldadura de cintas, como se analiza en el presente documento más adelante y se describe en la solicitud con n.º de serie 13/304.042, en tramitación junto con el cesionario de los solicitantes.

En ciertos casos, los insertos 440 pueden tener dos de tales acanaladuras 442 de recepción de la barra de transmisión configuradas de forma diferente entre sí para recibir barras 260 de transmisión desde diferentes cintas 265 de transmisión positiva (véase la cinta 265a con las barras 260a de transmisión en la Figura 15 y la cinta 265b con barras 260b de transmisión en la Figura 16). De esta manera, solo se necesita un inserto 440 para dos cintas diferentes 265a y 265b con las correspondientes barras 260a y 260b de transmisión diferentes, respectivamente. También debería observarse que las acanaladuras 622a y 624a de recepción de insertos pueden tener una anchura suficiente para que también reciban otra barra 260 de transmisión adyacente con espacio libre en la misma además del inserto 440, como se muestra en la Figura 16. Haciendo referencia a la Figura 17, se puede ver que cuando las barras 260 de transmisión consisten en filas de orejetas 260c de transmisión, el inserto 440 puede tener filas correspondientes de pozos rebajados 446 en lugar de una acanaladura 442 de recepción de la barra de transmisión continua. En el presente documento, el término acanaladura incluye una fila de tales pozos. De esta manera, se pueden usar insertos de platina 440 que tienen acanaladuras 442 correspondientes a una o más cintas 265

transportadoras de transmisión positivas diferentes con diferentes pasos y barras 260 de transmisión configuradas de forma diferente, de modo que diferentes cintas transportadoras de transmisión positivo puedan cortarse y unirse utilizando el mismo aparato 600 sin tener que cambiar los elementos 622 y 624 de platina del mismo.

5 En referencia a continuación a las Figura 18A y 18B, se ilustra un aparato 600 de soldadura de cinta modificado. El aparato 600 de soldadura de cinta es similar al aparato 5 de cinta descrito anteriormente excepto que incluye un mecanismo 602 de corte incorporado montado en el conjunto 604 de bastidor del aparato 600 y un diferente dispositivo de calentamiento sin contacto en forma de dispositivo 634 de calentamiento por infrarrojos. Además, la siguiente descripción se concentrará básicamente en aquellos aspectos del aparato 600 que son diferentes del aparato 5. El mecanismo de corte 602 es el mismo que el mecanismo de corte descrito en la solicitud en tramitación junto con el cesionario de los Solicitantes Serie N.º 13/304.042. A este respecto, el mecanismo de corte 602 incluye una cuchilla de corte 606 que puede accionarse en el espacio 608 entre los dispositivos 610 y 612 de platina mediante la operación de la herramienta 614 de transmisión acoplada al árbol 616 de transmisión del mecanismo de transmisión para la cuchilla 606 de corte.

15 El aparato 600 de soldadura de cintas también está provisto de un miembro 617 de protección que incluye un par de partes 618 y 620 de miembros de protección que pueden fijarse en su sitio para extenderse sobre y a lo largo de las partes de los dispositivos 610 y 620 de platina subyacentes adyacentes al espacio 608 entre los mismos. El miembro 617 de protección protege al operario del contacto directo con el elemento 636 de calentamiento por cinta caliente descrito en lo sucesivo durante su operación.

20 La Figura 22 muestra un inserto 40 de platina extraíble similar a los insertos de las Figura 15 y 16 donde hay dos acanaladuras 442 de recepción de la barra de transmisión que están configuradas de forma diferente entre sí para recibir las barras de transmisión 260 desde diferentes cintas 265 de transmisión positiva tales como la cinta 265a de transmisión con las barras 260a de transmisión mostradas en la Figura 15 y la barras 265b de transmisión con las barras 260b de transmisión mostradas en la Figura 16. La Figura 20 muestra el inserto 440 de la Figura 22 recibido en la acanaladura 622a de recepción de inserción del miembro de platina 622. Debido a las tolerancias, típicamente habrá algo de holgura entre el inserto 440 y las paredes alargadas a cada lado de cada una de las acanaladuras 622a y 624a de recepción de inserto.

25 Debido a que es importante tener una separación predeterminada, fija y conocida entre la barra 260 de transmisión recibida en la acanaladura 442 de recepción de la barra de transmisión y la cuchilla 606 de corte para ser cortada por el mecanismo 602 de corte, y entre la barra 260 de transmisión y los bordes 85, 90 de los extremos de la cinta cortada para la operación de fusión del extremo de la cinta, los retenes 626 de pasador de resorte se proporcionan longitudinalmente espaciados a lo largo de la pared de la acanaladura de recepción del inserto 622a más próxima al espacio 608 para ser recibidos en aberturas rebajadas correspondientes 628 formadas a lo largo del lado alargado correspondiente del inserto de platina 440, como se puede ver en las Figura 21 y 22. Por ello, cuando el inserto 440 de la Figura 22 se recibe en la acanaladura 622a, los pasadores 630 de proyección desviados de resorte de los retenes 626 de pasador de resorte se acoplarán contra las superficies 632 rebajadas en rampa de las aberturas 628 para empujar el inserto 440 firmemente contra la pared de la acanaladura opuesta para ocupar cualquier holgura entre ellos. De esta manera, el inserto 440 y el miembro de platina 622 proporcionan una distancia fija y conocida entre la barra 260 de transmisión de la cinta 265 de transmisión recibida en la acanaladura 442 y la cuchilla 606 de corte y los bordes 85, 90 de los extremos de la cinta cortada que es importante tanto para la operación de corte realizada por el mecanismo 602 de corte así como para las operaciones de carga de la cinta, fusión de extremos de la cinta y unión de extremos de la cinta para proporcionar un empalme de precisión con el aparato 600 de soldadura de cintas en el presente documento. Evidentemente, los retenes 626 de pasador de resorte y las aberturas 628 para el mismo podrían invertirse de manera que el primero se lleve sobre el inserto 440 y el último se forme en la pared de la acanaladura 622a de recepción de inserto. Alternativamente, los retenes pueden tomar la forma de bolas de retén desviadas para sobresalir normalmente fuera de las aberturas 628 del inserto para enganchar de forma accionada por leva la pared de acanaladura más cercana al espacio 608 cuando el inserto 404 está instalado en la acanaladura 622a para impulsar el inserto 404 firmemente contra la pared de la acanaladura opuesta.

30 Como se mencionó anteriormente, la principal diferencia entre el aparato 600 de soldadura de cinta modificado y el aparato 5 de soldadura de cintas descrito anteriormente se refiere al dispositivo de calentamiento sin contacto que se emplea. En lugar del dispositivo 70 de calentamiento que puede incluir una bombilla 350 con un filamento de calentamiento 356 que se extiende dentro, se proporciona un dispositivo 634 de calentamiento por cinta que, en contraste con el dispositivo 70 de calentamiento, tiene su elemento de calentamiento por cinta o emisor 636 expuesto y no encerrado en una bombilla de vacío, como se muestra en las Figura 23A, 23B y 24. Esto corresponde a una realización de la invención reivindicada.

35 El elemento de calentamiento de cinta 636 es preferiblemente de un material de nicromo. Se ha encontrado que el elemento 636 de calentamiento por cinta de nicromo proporciona ciertas ventajas sobre el dispositivo 70 de calentamiento tubular descrito en que se requieren requisitos de potencia más bajos para generar su radiación infrarroja térmica de modo que pueda utilizarse una fuente de alimentación 638 de CC de 24 voltios más estándar ya que el elemento 636 de calentamiento por cinta no necesita calentarse a una temperatura tan alta como la del filamento de calentamiento 356 (p. ej., aproximadamente 900 °C frente a aproximadamente 1.300 °C). Como tal,

también se ha encontrado que el dispositivo 634 de calentamiento de cinta proporciona ahorros de costes significativos del orden de aproximadamente un 20 % a un 25 % con respecto al dispositivo 70 de calentamiento. Además, es ventajoso dado que el dispositivo 634 de calentamiento de cinta tiene un elemento 636 de calentamiento de cinta muy delgado (p. ej., aproximadamente ½ milímetro de espesor), el dispositivo 634 de calentamiento por cinta ocupa menos espacio en el aparato 600 de soldadura de cintas frente al dispositivo 70 de calentamiento tubular que tiene una bombilla de aproximadamente 14 milímetros de diámetro en el aparato 5 de soldadura de cintas.

El elemento 636 de calentamiento por cinta se extiende sustancialmente por toda la distancia a lo largo de los extremos 35, 40 de la cinta sujetos contra los dispositivos de platina 610 y 612. Por ello, cuando se aplica corriente para el calentamiento del elemento 636 de calentamiento por cinta, su expansión térmica puede tender a hacer que el elemento 636 se flexione o se combe. En consecuencia, el elemento 636 de calentamiento por cinta se mantiene bajo tensión de manera que no se flexionará ni se combará cuando se caliente para una operación de fusión del extremo de la cinta. Con este fin, tiene montajes 640 y 642 en extremos opuestos que cooperan para funcionar como un dispositivo de mantenimiento de la tensión que es operable para mantener la tensión en el elemento 636 de calentamiento por cinta durante las operaciones de fusión de los extremos de la cinta.

Más particularmente, el montaje 640 del extremo está estructurado como un mecanismo de aplicación de tensión. Haciendo referencia a las Figura 25A y 26, se puede ver que el montaje 640 del extremo del mecanismo de aplicación de tensión puede tomar la forma de un soporte de pivote y un conjunto 643 de resorte que incluye un resorte 644 de compresión operable con una carga por resorte el elemento de calentamiento por cinta 636 para tomar cualquier expansión del mismo debido a su calentamiento. Un soporte 646 de montaje de resorte se sujeta a un miembro 648 de canal alargado que abarca la longitud del aparato 600 de soldadura de la cinta y tiene rodillos 650 seguidores de leva montados en sus extremos que operan de manera similar a los rodillos 220 seguidores de leva previamente descritos del dispositivo 70 de calentamiento.

El soporte 646 de montaje de resorte tiene una parte 652 de extremo embreada contra la que un extremo del resorte 644 está acoplado con el otro extremo y asegurado al bloque de pivote 654 de material aislante. Un par de brazos 656 de soporte de pivote, que tienen cada uno una configuración generalmente en forma de T, están montados de manera pivotante en sus extremos inferiores alrededor de un árbol 658 de pivote asegurado operativamente al miembro 648 de canal. El bloque 654 de pivote se recibe entre partes 660 de ala intermedias de los brazos 656 y están montados de forma pivotante en los mismos. Un bloque 662 de montaje conductor tal como de material de cobre tiene un extremo del elemento 636 de calentamiento por cinta fijado al mismo. Los brazos 656 de soporte de pivote están conectados de forma pivotante al bloque 662 de montaje conductor en los extremos superiores de los brazos 656 intermedios a lo largo de la longitud del bloque 662 de montaje. Así, cuando el elemento 636 de calentamiento por cinta se calienta mediante energía eléctrica suministrada al conector eléctrico 664 asegurado al bloque 662 de montaje conductor, y el elemento 636 de calentamiento por cinta comienza a expandirse linealmente, el resorte 644 de compresión empujará el brazo 656 de soporte de pivote para pivotar alrededor del árbol 658 de pivote empujando así el bloque 662 de montaje conductor hacia la derecha en Figura 26 para mantener la tensión sobre el elemento 636 de calentamiento por cinta.

Al mismo tiempo, el montaje 642 del extremo en el otro extremo del elemento 636 de calentamiento por cinta es un montaje fijo 642, como puede verse mejor en las Figura 27 y 28. El montaje 642 fijo incluye un soporte 664 de montaje sujetado a una parte 666 de bloque de montaje para el carril 668 de guía vertical con la parte 666 de bloque de montaje asegurada al miembro 648 de canal, como se muestra mejor en la Figura 28. El carril de guía 668 es operable de manera similar al carril de guía 185 del dispositivo calentador 70. Un bloque de montaje en forma de L similar y un miembro 669 de carril de guía se aseguran al otro extremo del miembro 648 de canal (Figura 25A). En su extremo superior, el soporte 664 de montaje está fijado a un bloque de montaje conductor 670 en una ubicación intermedia a lo largo de su longitud. El bloque 670 de montaje conductor puede ser de material de cobre similar al bloque 662 de montaje conductor. El elemento 636 de calentamiento por cinta tiene su extremo fijado al bloque 670 de montaje conductor. Además, el soporte de montaje 664 incluye una parte 672 de brazo transversal que tiene una pestaña curvada 674 en su extremo libre para montar un dispositivo de conmutación 676 en el mismo (Figura 23B). El dispositivo de conmutación 676 puede ser un interruptor de láminas que es operable para detectar un imán dispuesto en el aparato 600 de soldadura de cinta para proporcionar una indicación de si el dispositivo 634 de calentamiento por cinta está en su posición 72 bajada y replegada o en la posición 71 de calentamiento elevada, como se ha descrito anteriormente con respecto al dispositivo 70 de calentamiento. El imán puede montarse en el miembro 617 de protección. De esta manera, el dispositivo 676 de conmutación puede formar un enclavamiento de seguridad que desactiva la operación del elemento 636 de calentamiento por cinta cuando está en posición replegada o cuando el miembro 617 de protección no está instalado.

Cuando se calienta el elemento 636 de calentamiento por cinta, el montaje 640 del extremo de aplicación de tensión es operable para impulsar el extremo del elemento 636 de calentamiento por cinta 636 asegurado lejos del extremo opuesto del elemento 636 de calentamiento asegurado al soporte fijo 642. Evidentemente, los montajes 640 y 642 podrían invertirse, o también es posible que se pudiera utilizar un par de mecanismos de aplicación de tensión que impulsen los extremos opuestos del elemento 636 de calentamiento por cinta alejándose entre sí. Sin embargo, con el montaje 640 del extremo pivotable único, el espacio se conserva en la dirección lineal mientras que cualquier expansión del elemento 636 de calentamiento por cinta se toma para mantener la tensión sobre el mismo. Como

precaución, un miembro 678 de soporte no conductor central o intermedio, tal como de material cerámico, está montado en un soporte 680 asegurado al canal 648 de manera que el borde superior en punta 682 del miembro de soporte está dispuesto para extenderse transversalmente bajo el elemento 636 de calentamiento por cinta aproximadamente a mitad de camino entre los soportes 640 y 642 de extremo para soportar el elemento 636 de calentamiento en caso de que se produzca cualquier flexión con un contacto mínimo entre ellos. Alternativamente, el miembro de soporte no conductor puede estar en forma de un miembro 679a de rodillo no conductor montado en el extremo superior del soporte 680 que está asegurado en su extremo inferior al elemento de canal 648. El miembro 679 de rodillo es ventajoso ya que acomoda mejor el movimiento del elemento 636 de calentamiento por cinta debido a la expansión térmica del mismo.

También debe observarse que los montajes 640 y 642 de los extremos están aislados del resto del aparato 600 de soldadura de cintas para evitar producir un estado de cortocircuito durante las operaciones del aparato 600. Con este fin, el soporte de pivote y el conjunto 643 de resorte y el soporte 664 de montaje y sus respectivos bloques 662 y 670 de montaje conductores para el elemento 636 de calentamiento por cinta están aislados del conjunto 604 de bastidor del aparato. Con este fin, las arandelas 683a aislantes de plástico y el buje 683b junto con el bloque 654 de pivote aislante aíslan el conjunto 643 de soporte y resorte del miembro 648 de canal asegurado en cualquier extremo a las paredes 685 y 689 extremas opuestas del conjunto 604 de bastidor, como se puede ver en la Figura 26. Del mismo modo, las arandelas plásticas 683a aíslan el soporte 664 de montaje de la parte de bloque 666 de montaje asegurado al miembro 648 de canal, como se puede ver en la Figura 28.

Otra consideración con el uso del elemento 636 de calentamiento por cinta delgada de baja masa es que cualquier flujo de aire puede producir puntos fríos a lo largo de la longitud del elemento 636 de calentamiento. Por ello, el flujo de aire a través del aparato 600 de soldadura de cintas creado por la fuente de alimentación 638 es controlado para evitar producir esos puntos fríos. Más específicamente, cuando los ventiladores de la fuente de alimentación 638 están funcionando, el aire entra por la abertura 684 de entrada 684 formada en una pared 685 del extremo del conjunto 604 de bastidor, como se muestra en las Figura 18A y 19, y se desplaza a lo largo de la longitud del aparato 600 sustancialmente por debajo y paralelo al elemento 636 de calentamiento por cinta hasta la fuente de alimentación 638. La fuente de alimentación 638 está provista de un entramado 686 de conductos que está configurado para redirigir el flujo de aire hacia afuera lateralmente por las aberturas de salida 686 y alejadas del elemento 636 de calentamiento por cinta. Para cualquier flujo de aire que no salga por las salidas 686, se proporciona una abertura de salida adicional 688 en la pared 689 del extremo opuesto desde la de la entrada 684, como se puede ver en las Figura 18B y 23B. De esta manera, cualquier flujo de aire que no se dirija a través de las salidas 686 y lejos del elemento 636 de calentamiento por cinta continúa en su recorrido de flujo paralelo y por debajo del elemento 636 de calentamiento por cinta fuera del aparato 660 a través de la salida 688 de pared del extremo. De esta manera, los recorridos de flujo a través del interior del conjunto 604 de bastidor del aparato 600 evitan la generación de puntos fríos en el elemento 636 de calentamiento por cinta durante las operaciones de fusión de los extremos de la cinta. Además, el miembro de protección suprayacente 617 actúa para inactivar o separar sustancialmente el elemento 636 de calentamiento del flujo de aire ambiente a su alrededor que podría tener un efecto perjudicial sobre la uniformidad de la temperatura a lo largo de la longitud del elemento 636 de calentamiento por cinta.

Las interfaces de control para la operación del aparato 600 de soldadura de cintas se muestran en la Figura 18B. Más específicamente, el aparato 600, además de estar adaptado para realizar una operación de empalme de cintas, también se puede usar para precalentar los extremos 35, 40 de cinta de manera que se elimine cualquier humedad en el mismo para evitar la formación de burbujas durante las operaciones de fusión y unión de los extremos de la cinta que puede afectar desfavorablemente a la calidad del empalme final de la cinta. La ventaja de usar energía térmica infrarroja, tal como a través del dispositivo 634 de calentamiento por cinta, es que proporciona una reducción significativa en el tiempo de precalentamiento sobre los calentadores de contacto anteriores. Para esto, las interfaces de control incluyen el interruptor 690 que permite a un operario seleccionar entre las funciones de empalme y precalentamiento proporcionados por el aparato 600, botones 692 de temporizador que permiten a un operario establecer el tiempo para la función seleccionada incluyendo una pantalla digital 694 que muestra la hora seleccionada y restante para la operación en curso, y un interruptor 696 de inicio/parada para iniciar y detener una operación seleccionada.

En la práctica, se ha descubierto que con el dispositivo 634 de calentamiento por cinta, se pueden establecer aproximadamente cinco minutos de precalentamiento para el precalentamiento de un extremo 35, 40 de la cinta que ha sido expuesto solamente a la humedad atmosférica, mientras que se pueden seleccionar aproximadamente 15 minutos si el extremo 35, 40 de la cinta se ha sumergido en fluido. Se cree que a lo sumo se necesitarían aproximadamente 20 minutos para secar incluso los extremos 35, 40 de cinta más cargados de humedad con el dispositivo 634 de calentamiento por cinta en el presente documento. Después de que se completa el precalentamiento, el aparato y específicamente el elemento 636 de calentamiento por cinta del mismo, junto con los extremos 35, 40 de la cinta deben dejarse enfriar hasta la temperatura ambiente antes de comenzar la operación de empalme de la cinta. Finalmente, cuando el temporizador ha agotado el tiempo para la operación de precalentamiento o empalme, se activa un indicador audible tal como el mecanismo 698 zumbador para alertar al operario de detener la operación seleccionada mediante el interruptor 696 y retirar los extremos 35, 40 de la cinta del aparato 600.

Si bien se han ilustrado y descrito realizaciones particulares de la presente invención, se comprenderá que a los expertos en la técnica se les ocurrirán numerosos cambios y modificaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (600) de soldadura de cintas para unir extremos de cinta monolítica, comprendiendo el aparato de soldadura de cintas:
- 5 un bastidor alargado (604);
 un par de platinas alargadas (610, 612) montadas en el bastidor siendo al menos una de las platinas lateralmente móvil acercándose y alejándose de la otra platina, estando el par de platinas alargadas configurado para soportar extremos de la cinta sobre el mismo; y
- 10 un dispositivo (634) de calentamiento por cinta sin contacto que tiene un elemento (636) de calentamiento por cinta alargado para generar radiación térmica, estando el dispositivo de calentamiento por cinta sin contacto montado en el bastidor para moverse verticalmente entre una posición bajada y replegada debajo de las platinas y una posición de calentamiento elevada con el elemento de calentamiento por cinta alargada en un espacio alargado entre las platinas, **caracterizado por que** el elemento alargado de calentamiento por cinta
- 15 está expuesto, no encerrado en una bombilla de vacío.
2. El aparato de soldadura de cintas de la reivindicación 1, en donde el elemento alargado de calentamiento por cinta tiene una anchura de aproximadamente 0,5 mm para minimizar los requisitos de espacio para el mismo.
- 20 3. El aparato de soldadura de cintas de la reivindicación 1 en donde el dispositivo de calentamiento sin contacto tiene un dispositivo (640, 642) de mantenimiento de tensión configurado para ser operable para mantener el elemento de calentamiento de cinta bajo tensión a pesar de la expansión térmica del elemento de calentamiento por cinta ya que el elemento de calentamiento de la cinta genera radiación térmica desde allí.
- 25 4. El aparato de soldadura de cintas de la reivindicación 1, en donde el dispositivo de calentamiento sin contacto incluye un par de soportes de extremo (640, 642) para el elemento de calentamiento de cinta alargado con al menos uno de los soportes de extremo (640) configurado para aplicar tensión al elemento alargado de calentamiento por cinta.
- 30 5. El aparato de soldadura de cintas de la reivindicación 4 donde el al menos un soporte de extremo (640) está configurado para impulsar un extremo del elemento alargado de calentamiento por cinta asociado con él lejos de un extremo opuesto del elemento alargado de calentamiento por cinta asociado con el otro soporte de extremo (642).
- 35 6. El aparato de soldadura de cintas de la reivindicación 5 donde el otro soporte de extremo (642) está fijado para fijar el extremo opuesto del elemento de calentamiento por cinta asociado con el mismo, y al menos uno de los soportes de extremo incluye un soporte pivotable y un conjunto de resorte (643) para presionar el extremo del elemento de calentamiento por cinta asociado con él lejos del extremo opuesto fijo del mismo.
- 40 7. El aparato de soldadura de cintas de la reivindicación 4, en donde los dos montajes de los extremos están configurados para aplicar tensión al elemento alargado de calentamiento por cinta.
8. El aparato de soldadura de cintas de la reivindicación 4, en donde los montajes de los extremos están aislados del bastidor.
- 45 9. El aparato de soldadura de cintas de la reivindicación 4, en donde el dispositivo de calentamiento sin contacto incluye un miembro de soporte intermedio no conductor (678) dispuesto entre los montajes de extremo y bajo el elemento alargado de calentamiento por cinta para proporcionar soporte al mismo.
- 50 10. El aparato de soldadura de cintas de la reivindicación 9 en donde el miembro de soporte intermedio no conductor comprende uno de (1) un borde superior puntiagudo que se extiende transversalmente bajo el elemento de calentamiento por cinta para minimizar el contacto con el mismo, y (2) un miembro (679a) de rodillo para el acoplamiento por laminación con el elemento de calentamiento por cinta durante el movimiento del mismo debido a la expansión térmica.
- 55 11. El aparato de soldadura de cintas de la reivindicación 1 que incluye una fuente de alimentación (638) montado en el bastidor y que tiene un ventilador, y el bastidor que incluye aberturas de entrada y salida de aire (684, 686) y conductos dispuestos y configurados para formar caminos de flujo de aire que dirige el flujo de aire en direcciones paralelas y alejadas del elemento alargado de calentamiento por cinta.
- 60 12. El aparato de soldadura de cintas de la reivindicación 1, que incluye un enclavamiento (676) de seguridad dispuesto y configurado para desactivar la operación del elemento de calentamiento por cinta con el dispositivo de calentamiento por cinta en la posición bajada y replegada del mismo.
- 65 13. Un método de soldar entre sí extremos de cinta transportadora, comprendiendo el método:
 soportar los extremos de la cinta en relación espaciada entre sí;

orientar un elemento (636) de calentamiento por cinta alargado para estar expuesto, no encerrado en una ampolla de vacío, en un espacio entre los extremos de la cinta espaciados con el elemento alargado de calentamiento por cinta operable para generar radiación térmica a partir de los mismos; y material de fusión de los extremos de la cinta mediante la operación del elemento alargado de calentamiento por cinta expuesto para soldar entre sí los extremos de la cinta.

5

14. El método de la reivindicación 13 que incluye aplicar tensión al elemento alargado de calentamiento por cinta para mantener el elemento de calentamiento por cinta bajo tensión a pesar de la expansión térmica del elemento de calentamiento por cinta cuando el elemento de calentamiento de cinta genera radiación térmica.

10

15. El método de la reivindicación 14, en donde la tensión se aplica en un extremo o en ambos extremos del elemento alargado de calentamiento por cinta.

15

16. El método de la reivindicación 13 que incluye soportar el elemento alargado de calentamiento por cinta en los extremos opuestos del mismo, y en una posición intermedia entre los extremos opuestos del mismo.

20

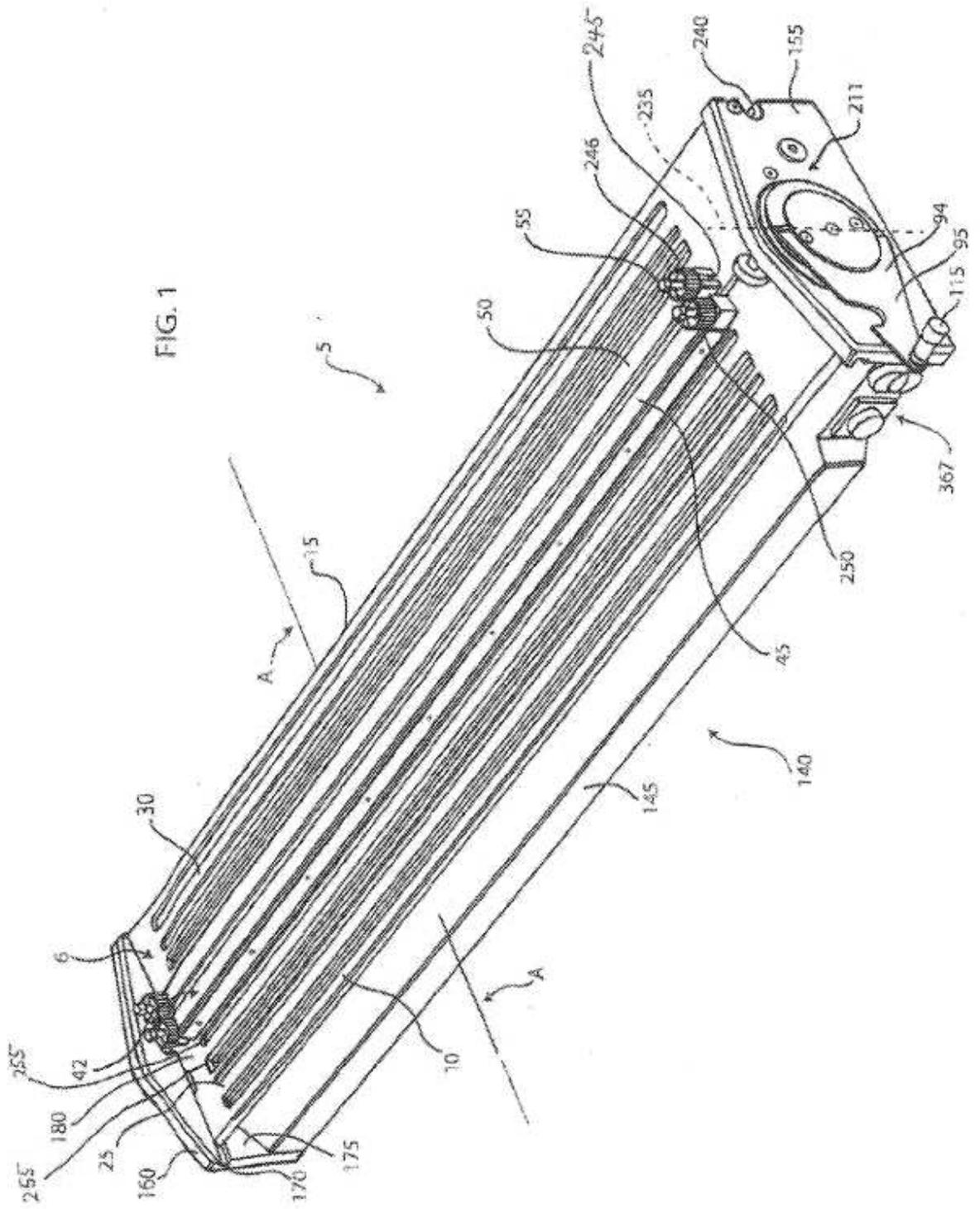
17. El método de la reivindicación 13 que incluye dirigir el flujo de aire a través y fuera de un bastidor para un soporte de cinta y el elemento alargado de calentamiento por cinta durante la operación del mismo en direcciones paralelas y alejadas del elemento alargado de calentamiento por cinta.

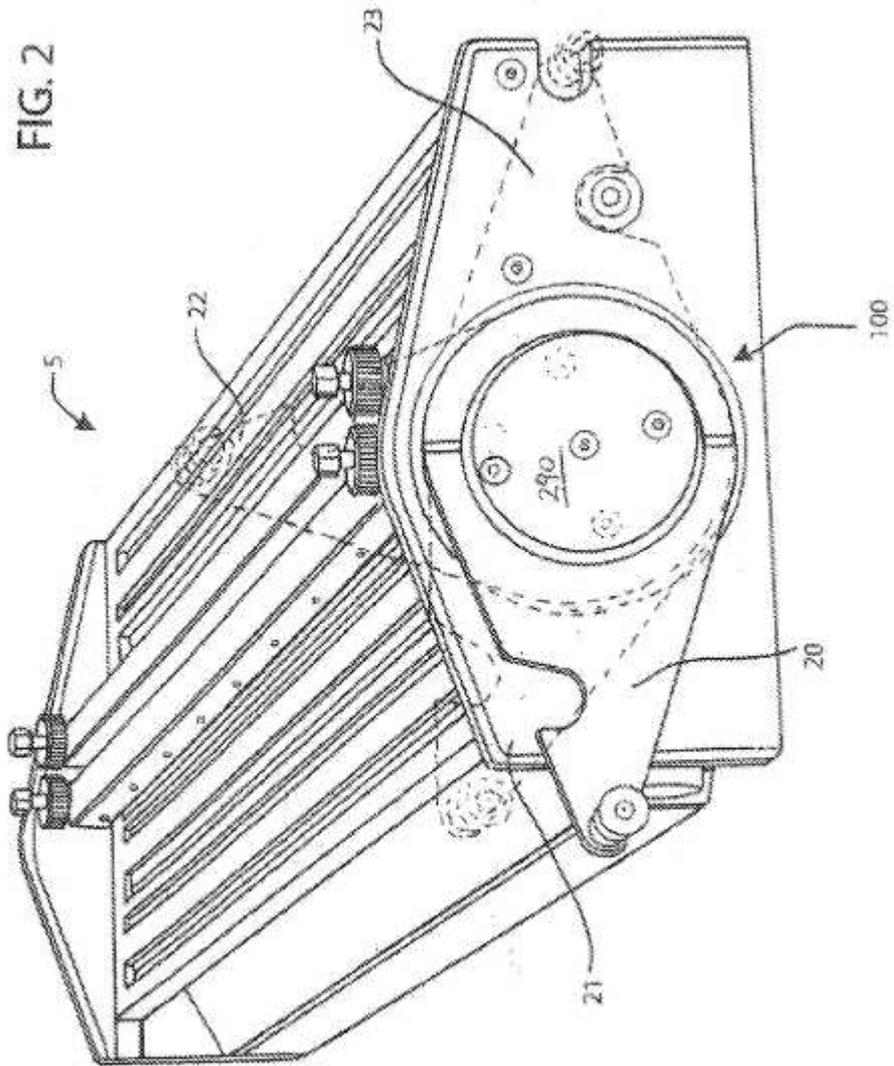
25

18. El método de la reivindicación 13 que incluye desplazar el elemento alargado de calentamiento por cinta entre una posición bajada y replegada y una posición de calentamiento elevada para quedar expuesto en el espacio entre los extremos de la cinta espaciados y desactivando automáticamente la operación del elemento alargado de calentamiento por cinta cuando el elemento alargado de calentamiento por cinta es desplazado a la posición bajada y replegada del mismo.

30

19. El método según la reivindicación 13 que incluye precalentar los extremos de la cinta mediante la operación del elemento alargado de calentamiento por cinta expuesto para eliminar la humedad de los extremos de la cinta antes de la etapa de fundir el material de los extremos de la cinta en donde el tiempo de precalentamiento es de aproximadamente veinte minutos para los extremos de la cinta cargados de humedad y aproximadamente cinco minutos para los extremos de la cinta solo expuestos a la humedad atmosférica.





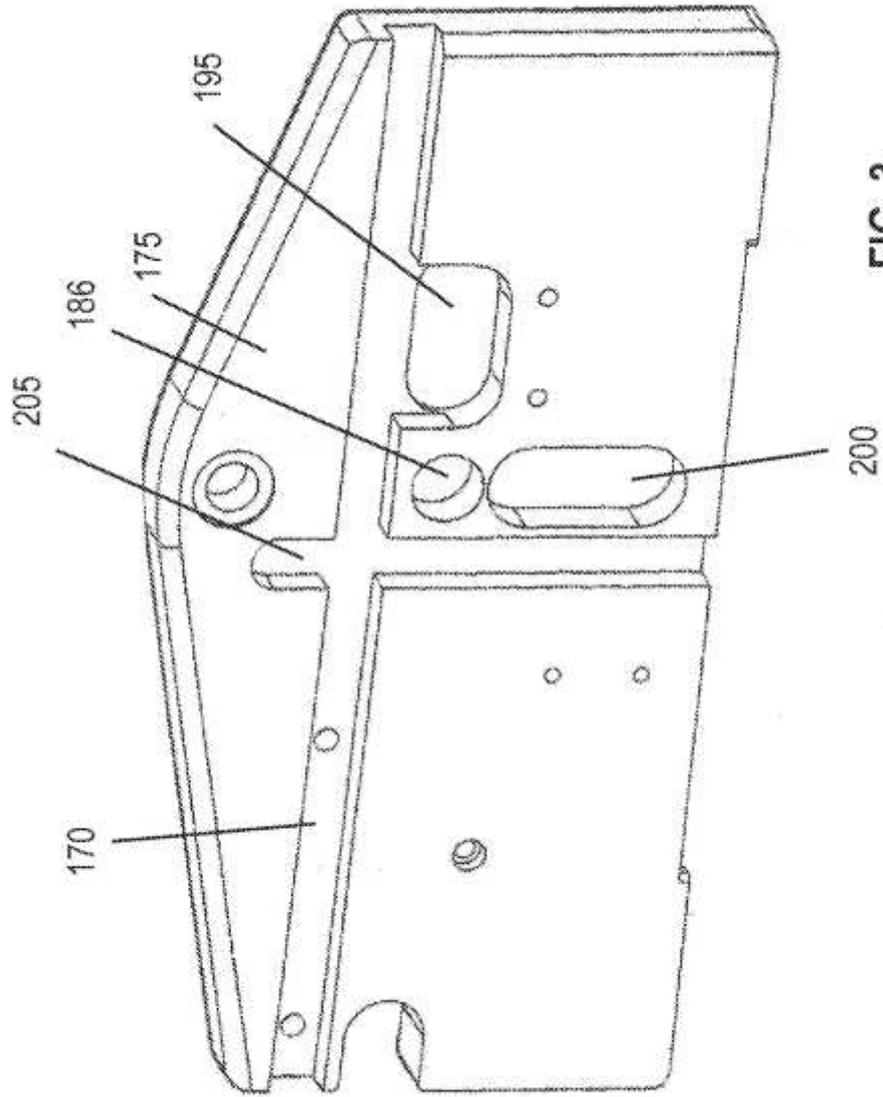


FIG. 3

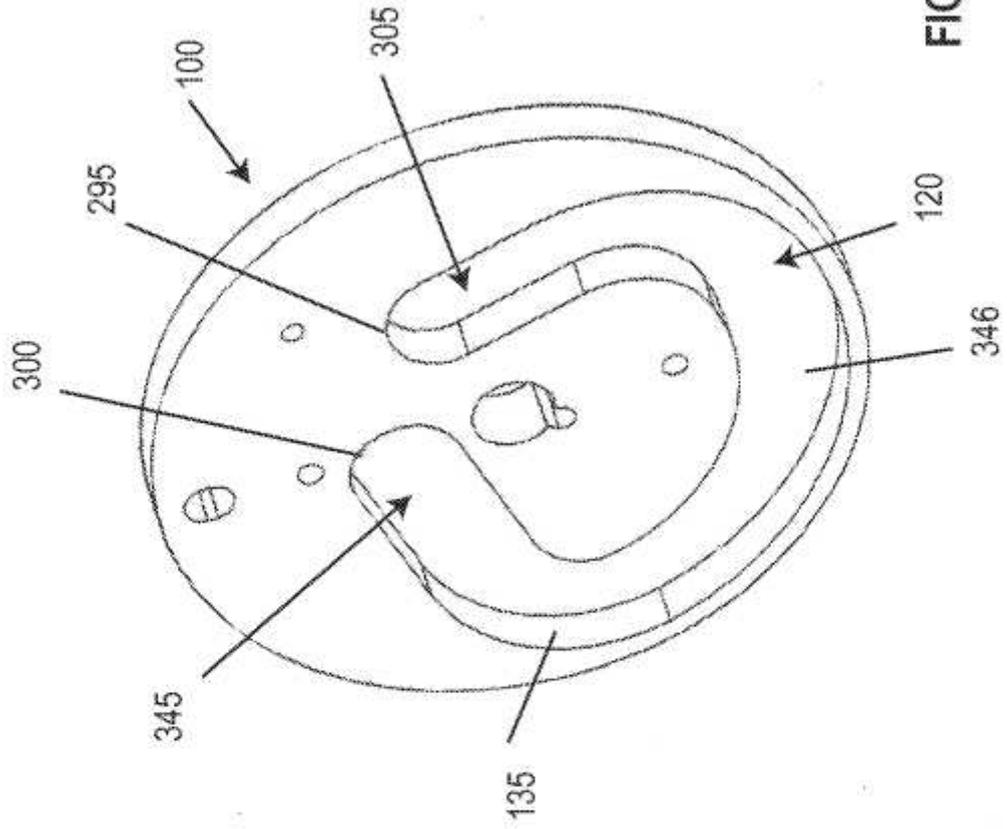


FIG. 4

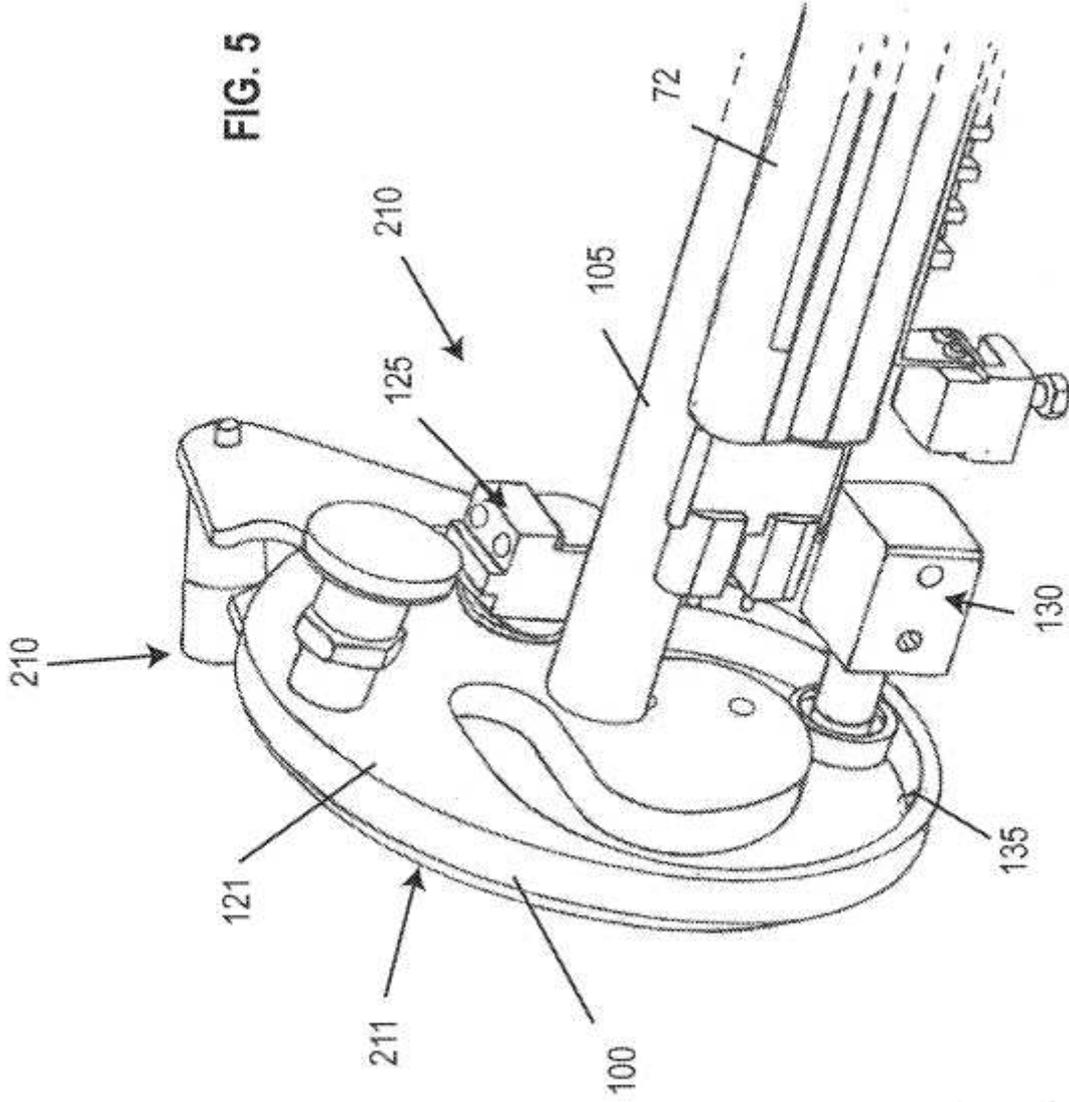
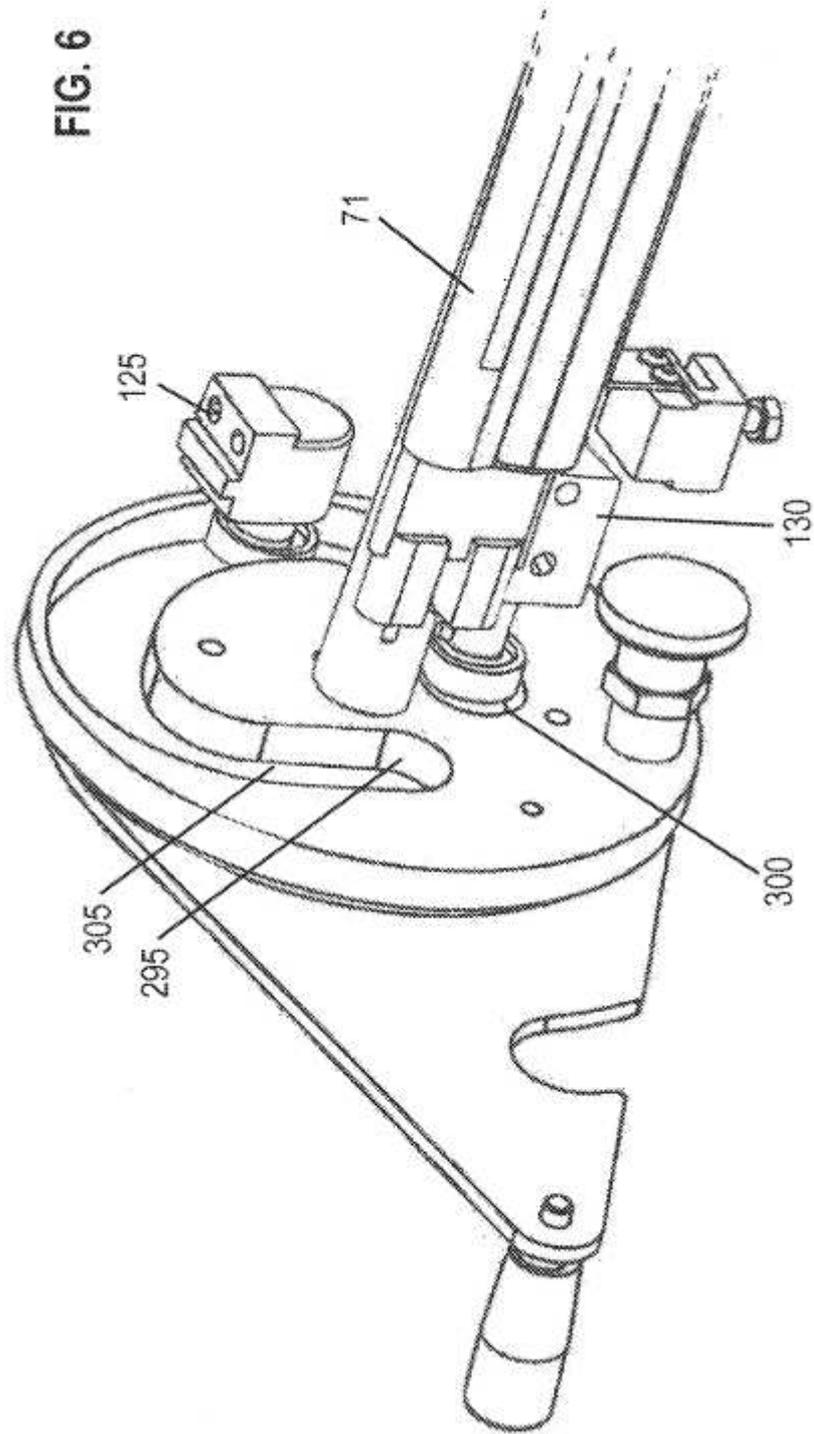
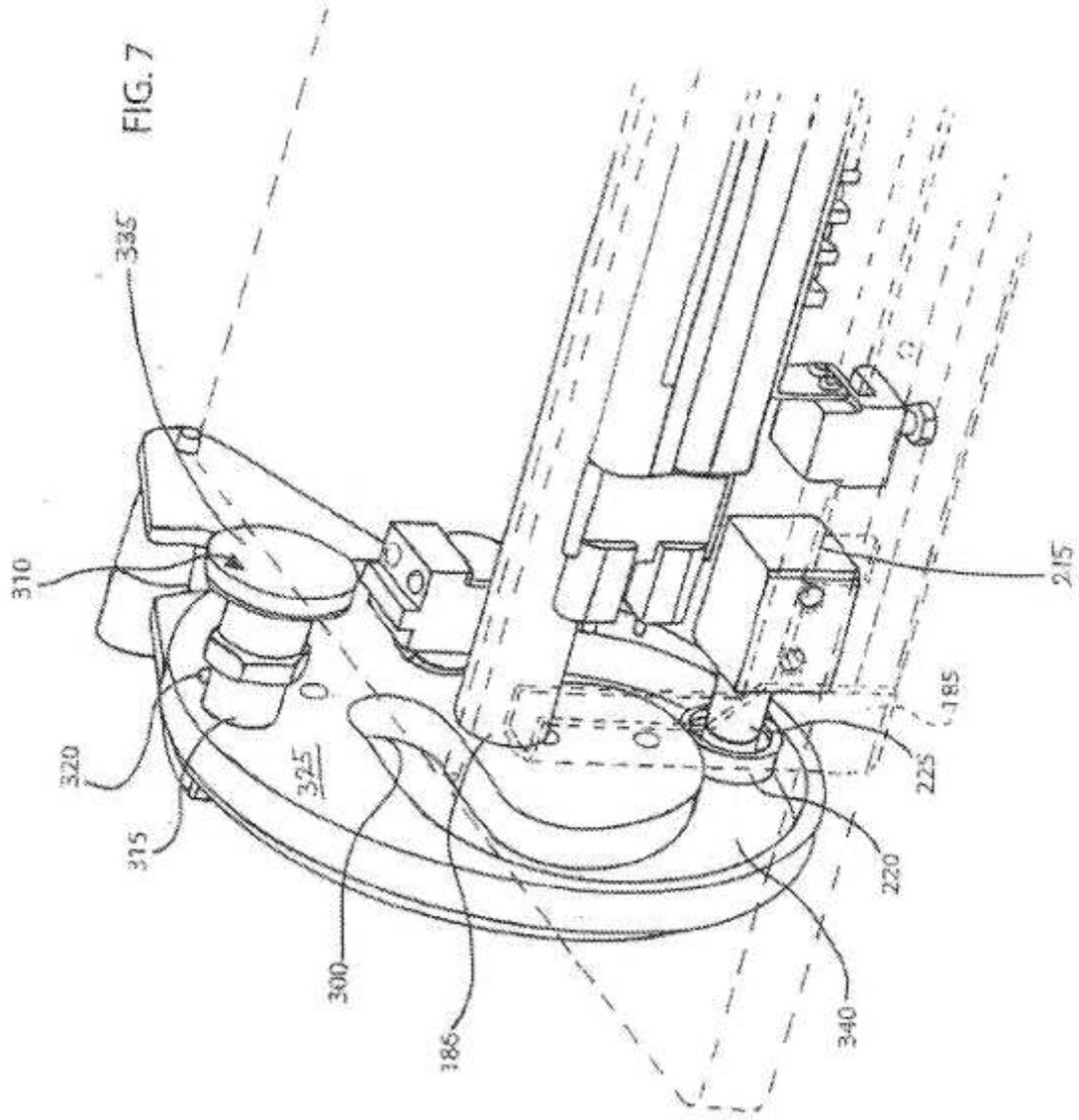


FIG. 6





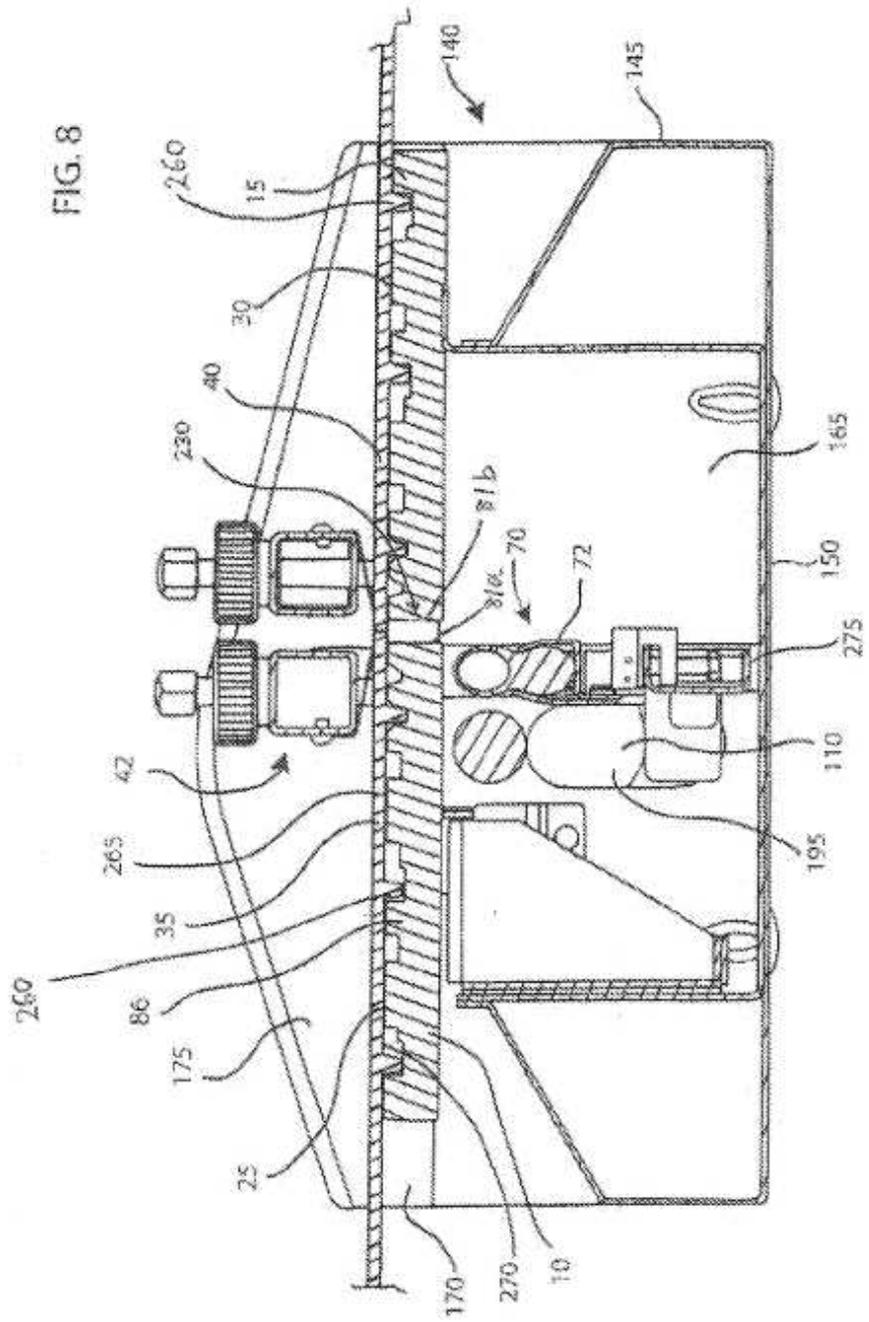


FIG. 8

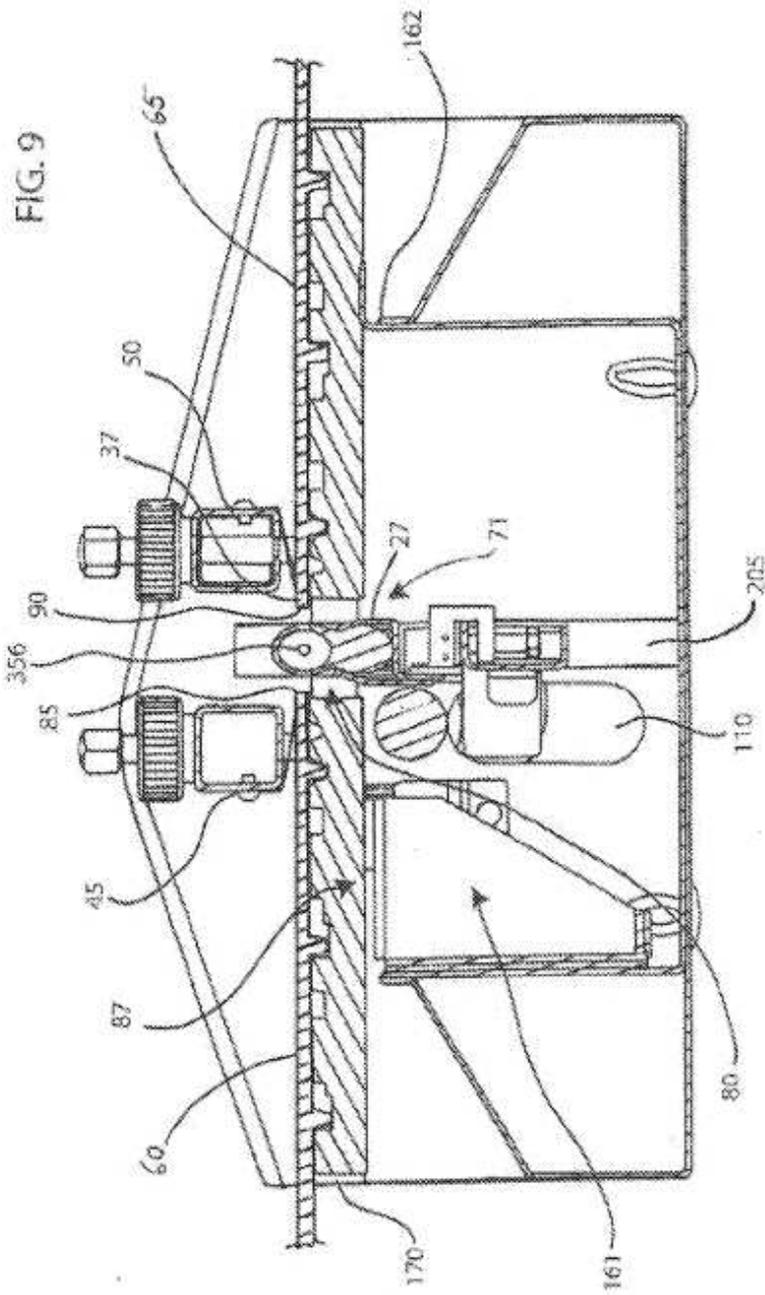
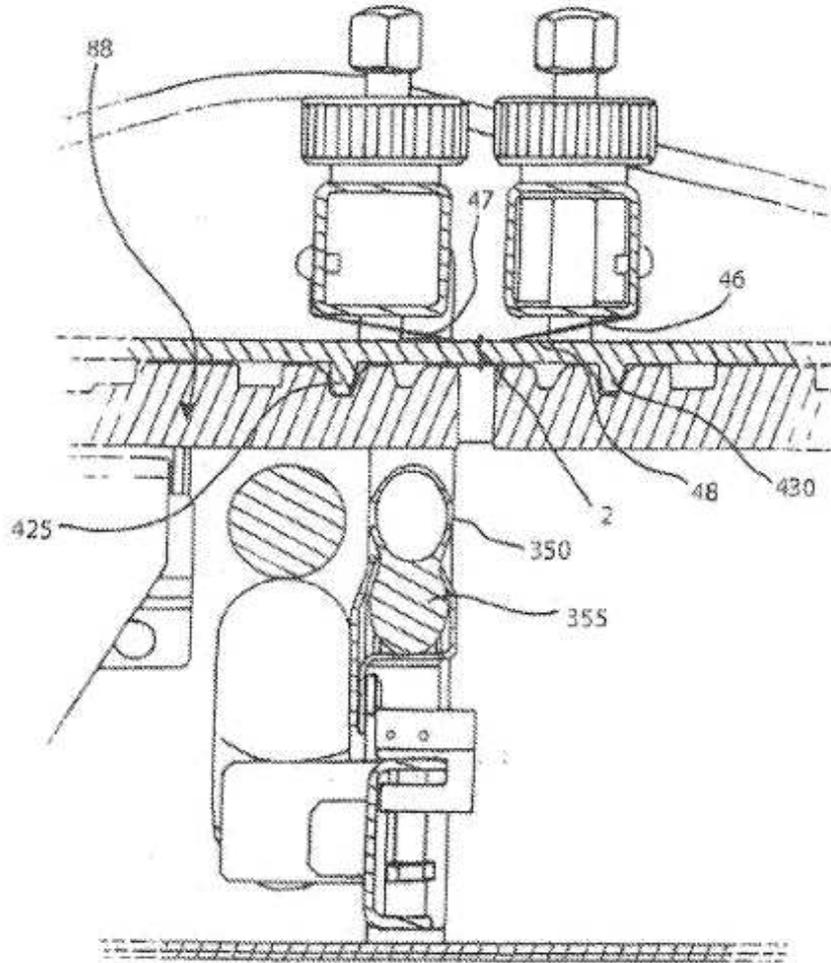


FIG. 10



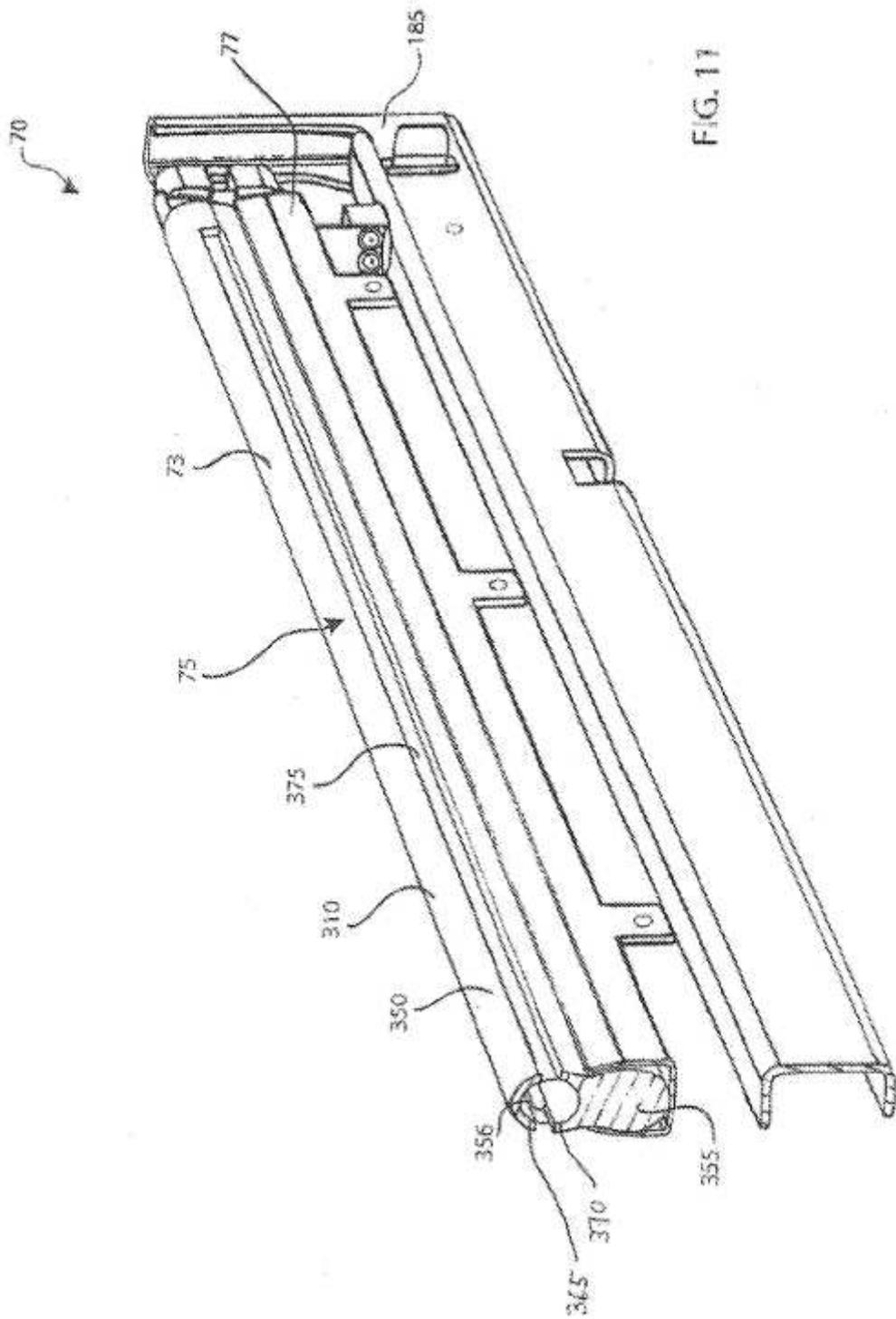
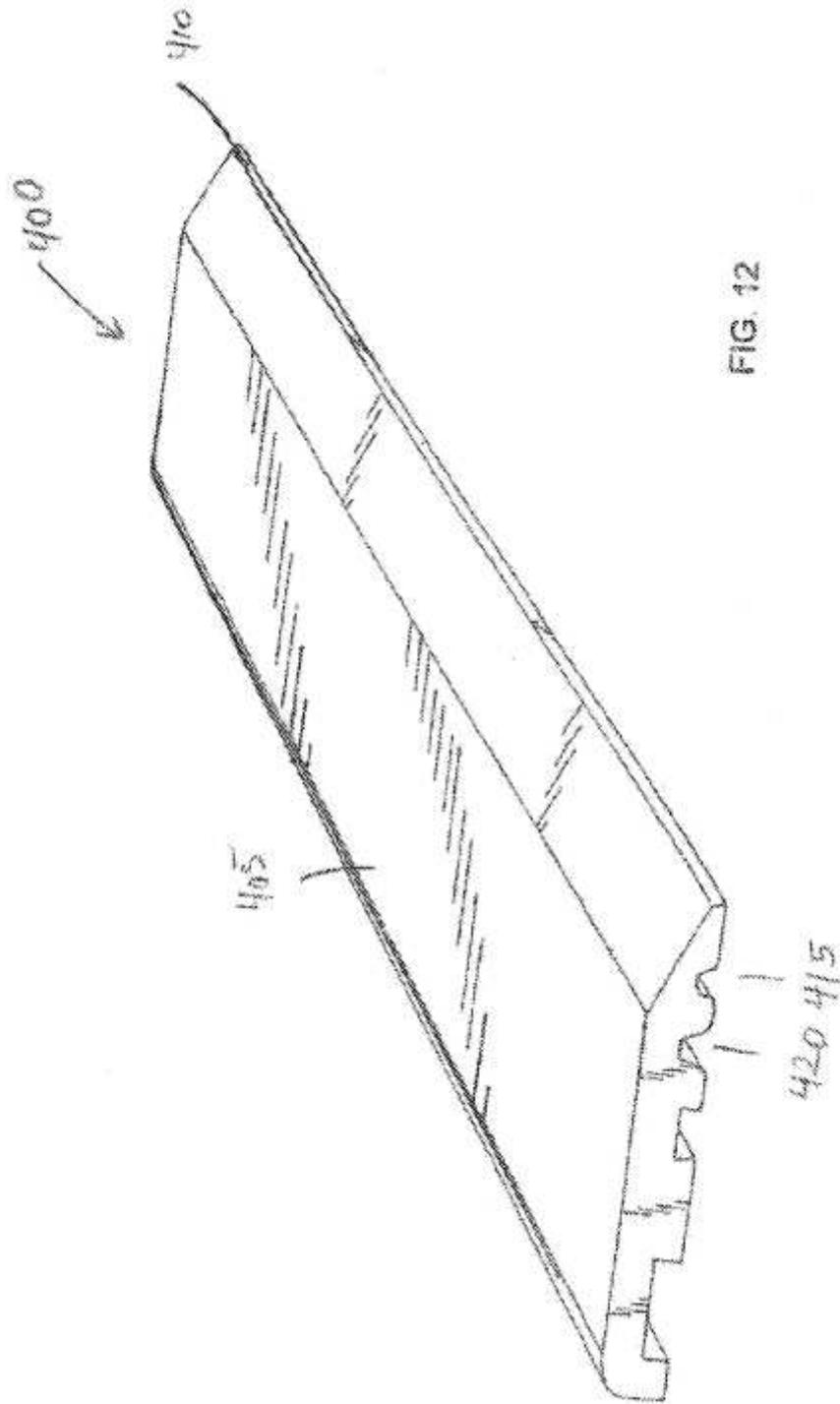
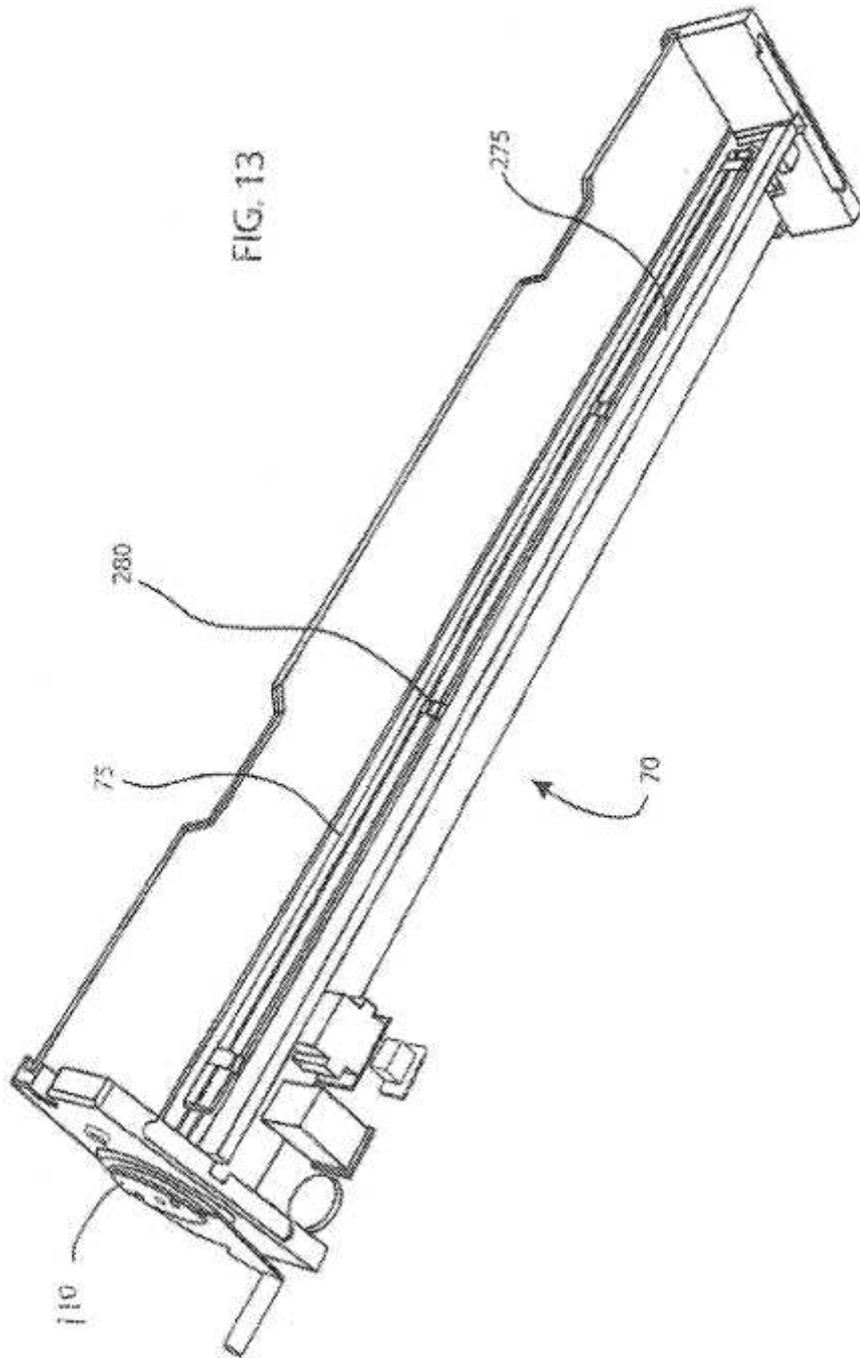


FIG. 11





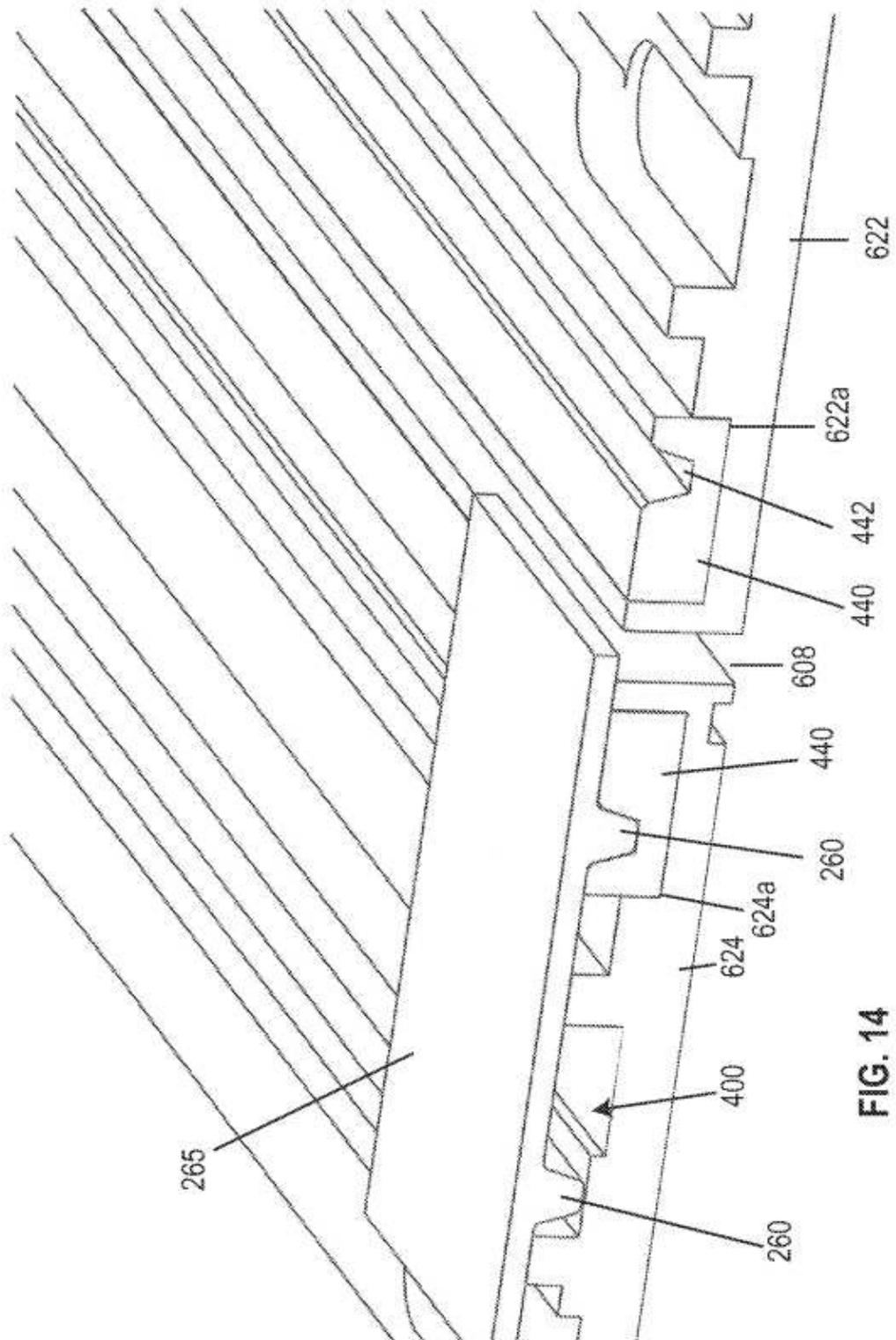


FIG. 14

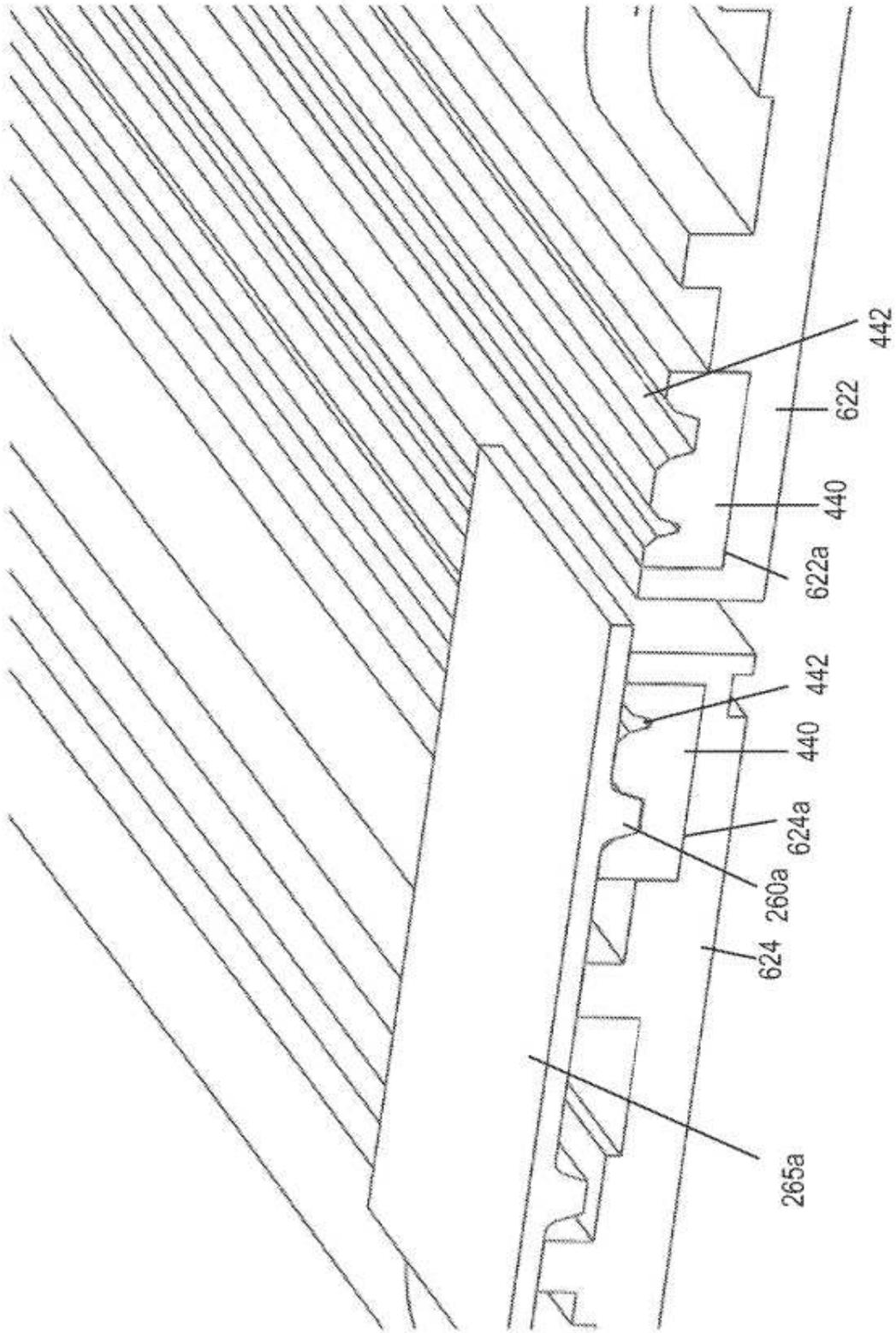


FIG. 15

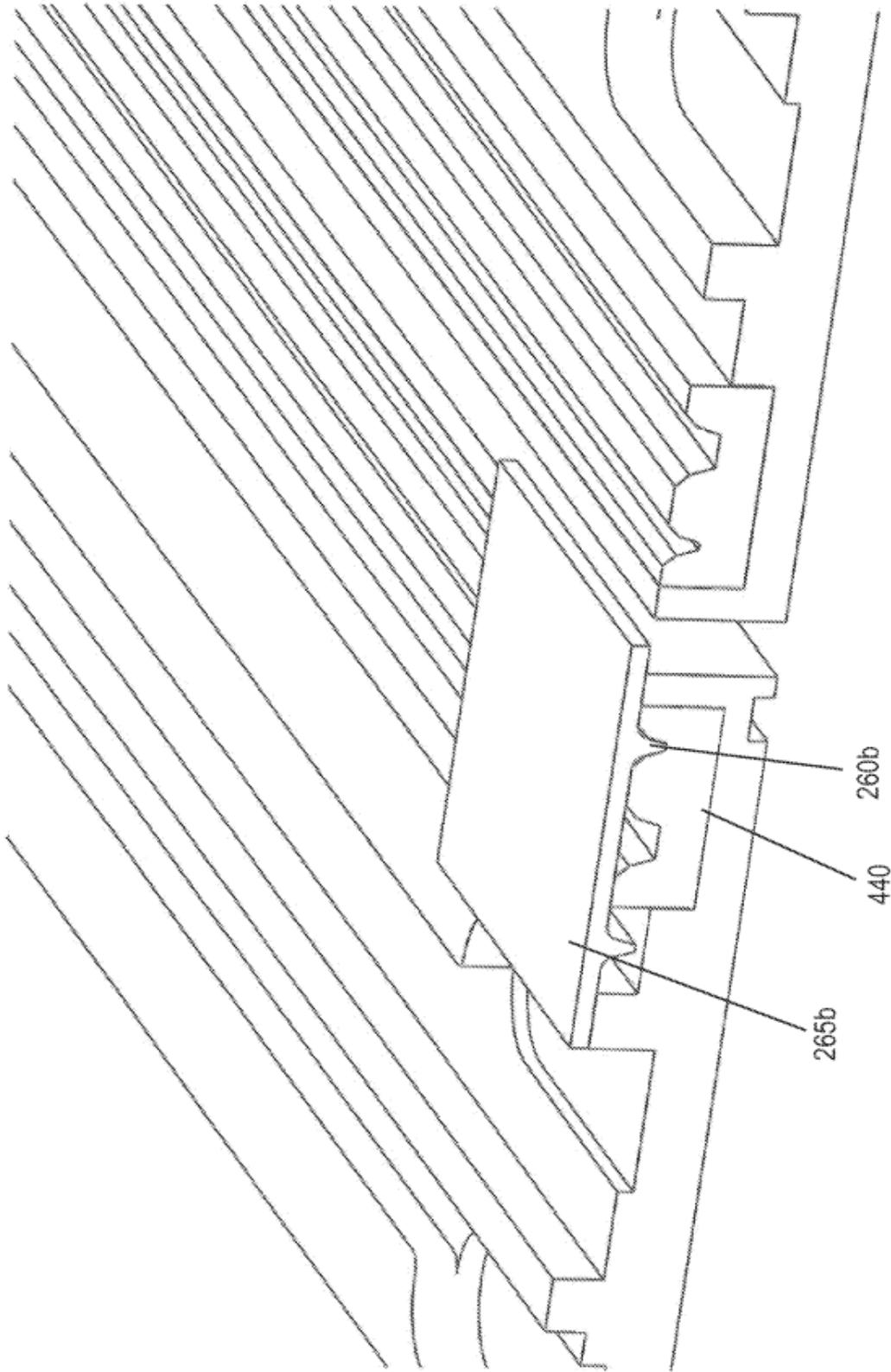


FIG. 16

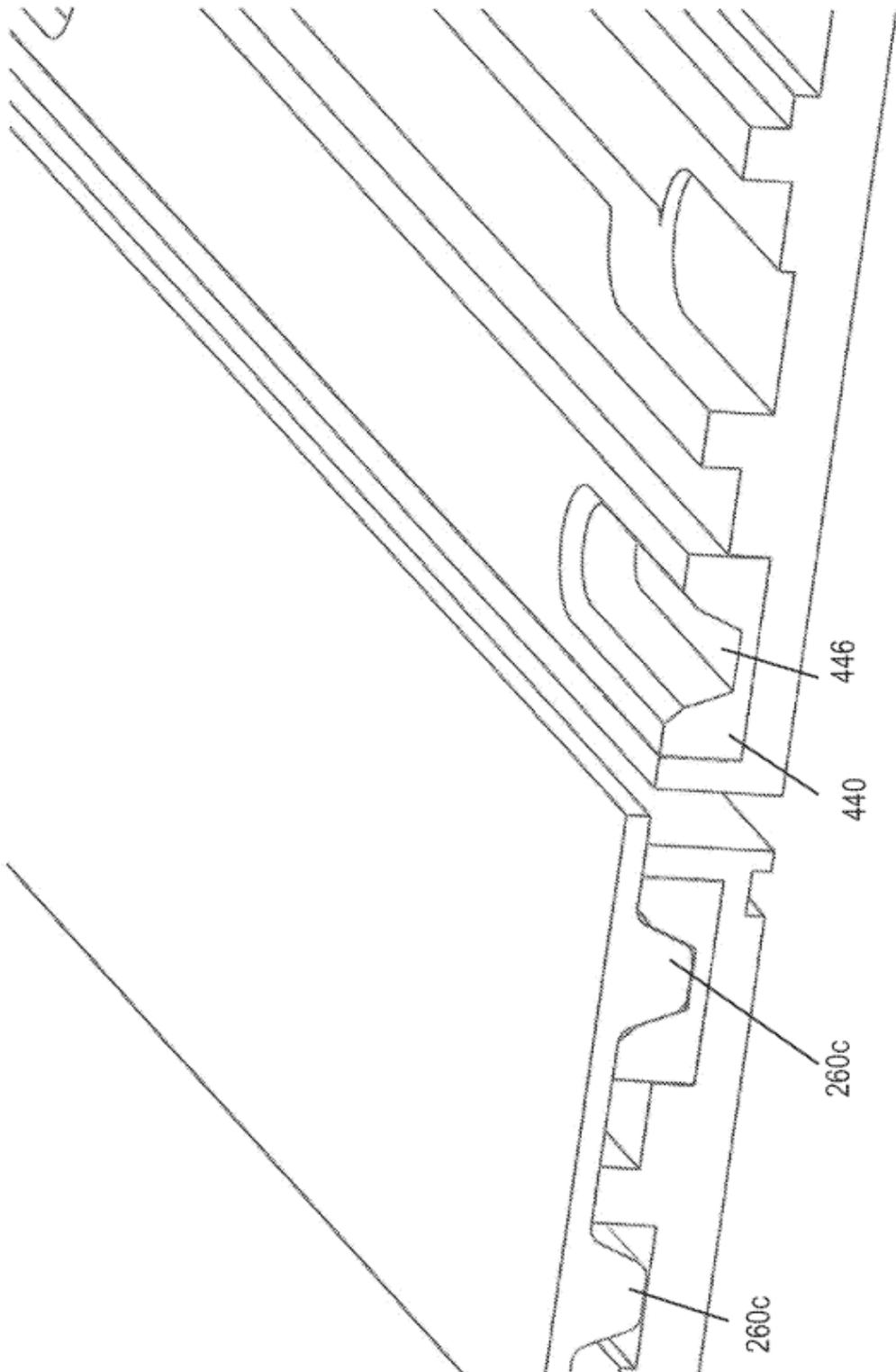


FIG. 17

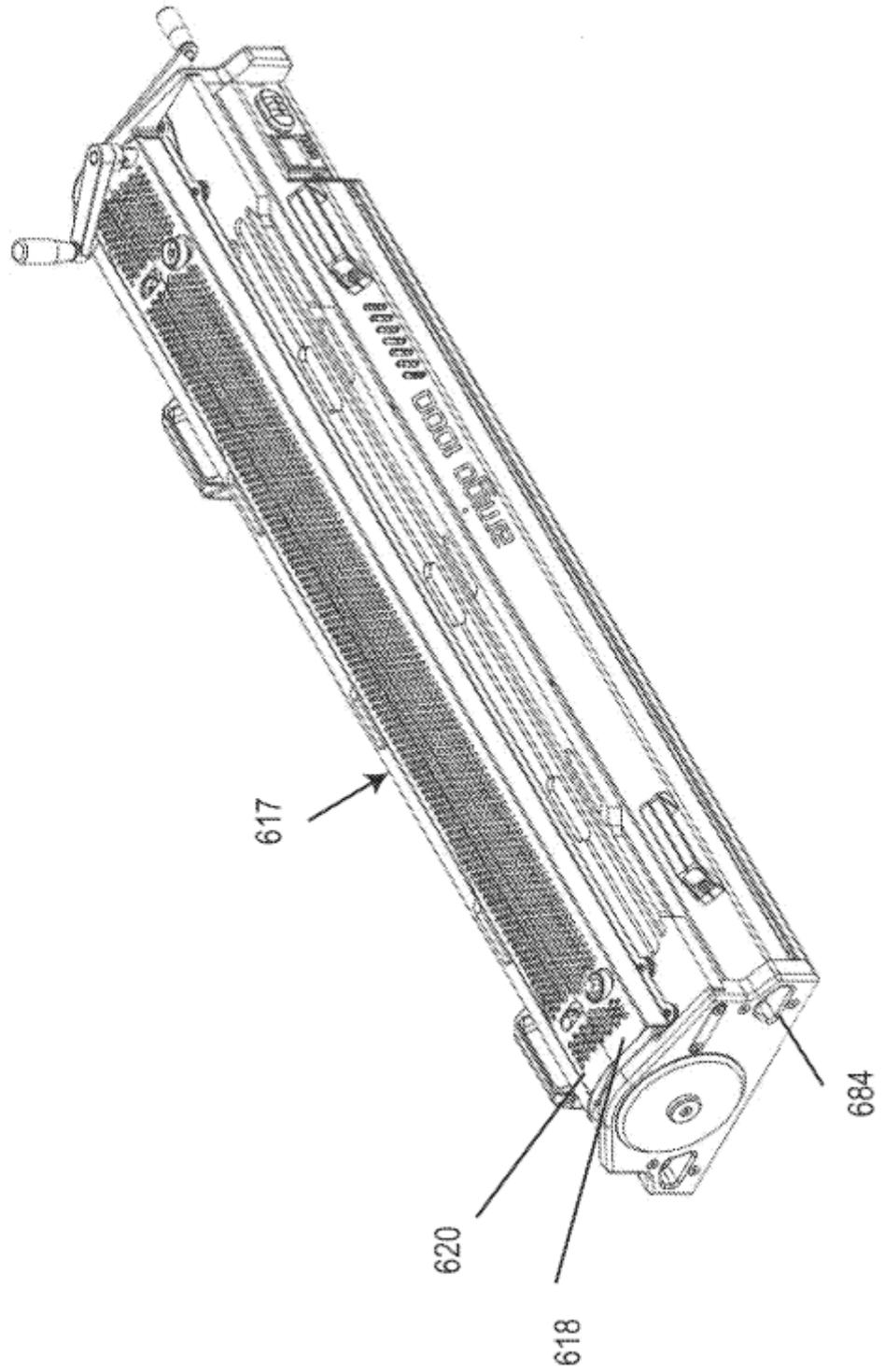


FIG. 18A

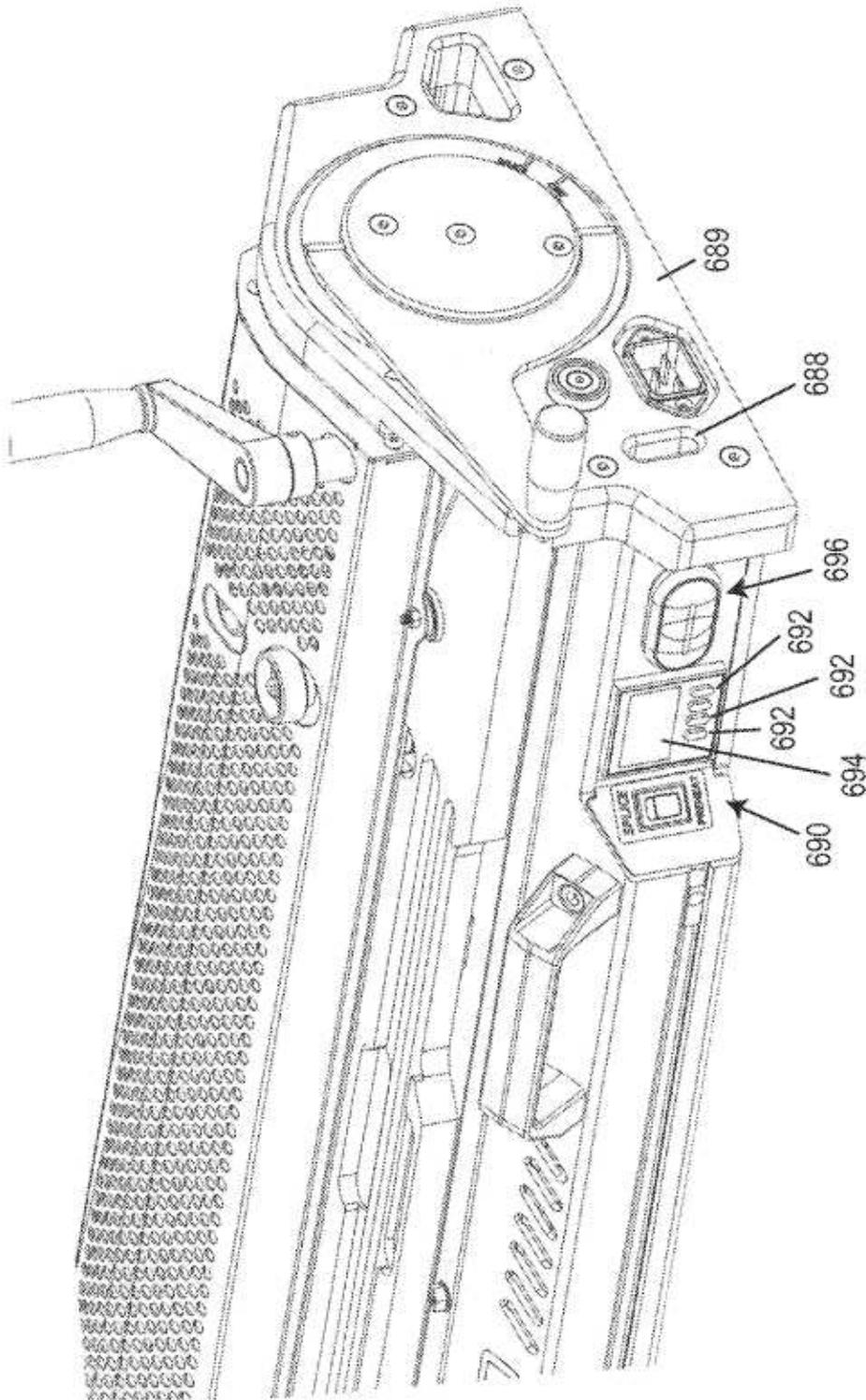
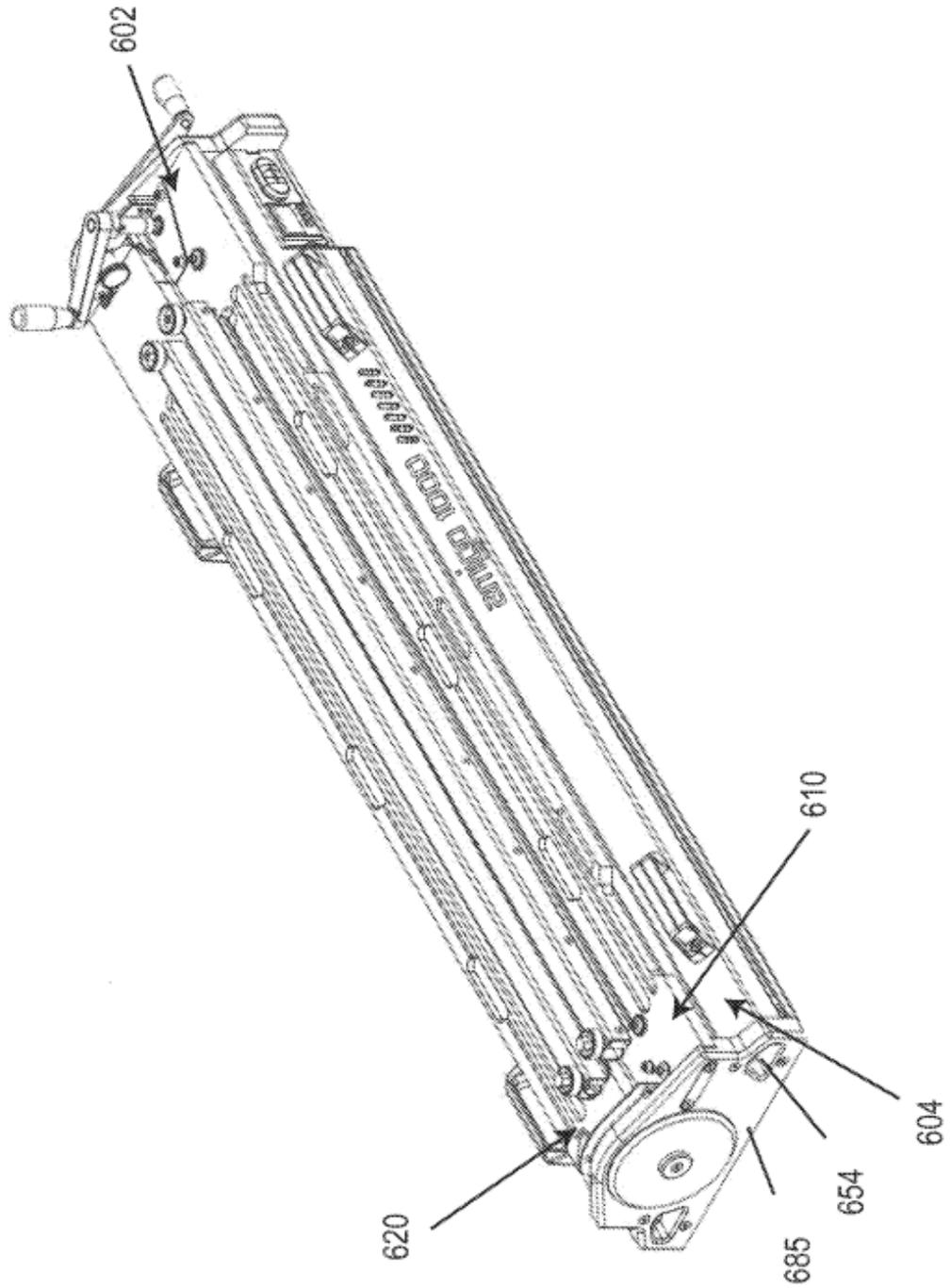


FIG. 18B

FIG. 19



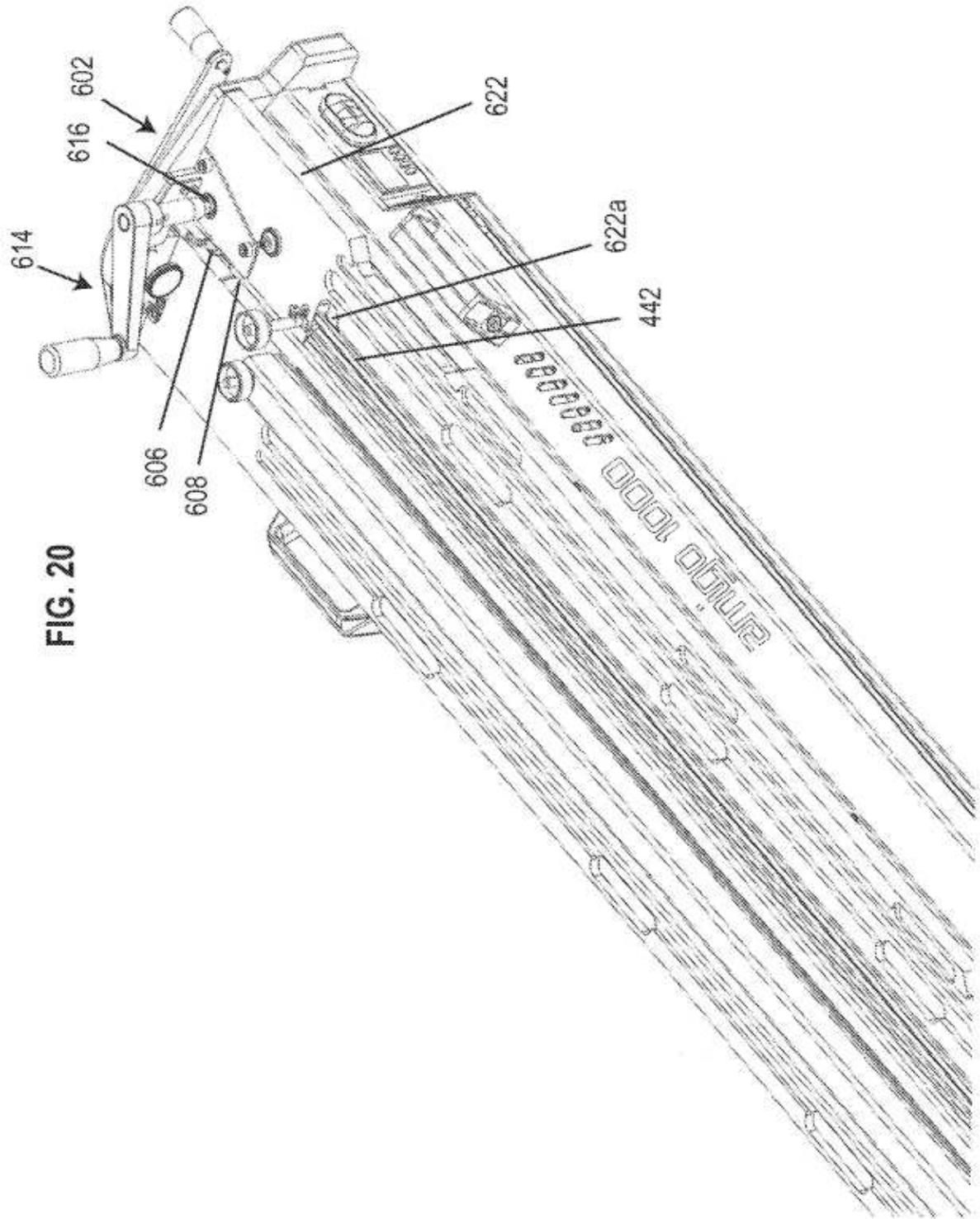


FIG. 20

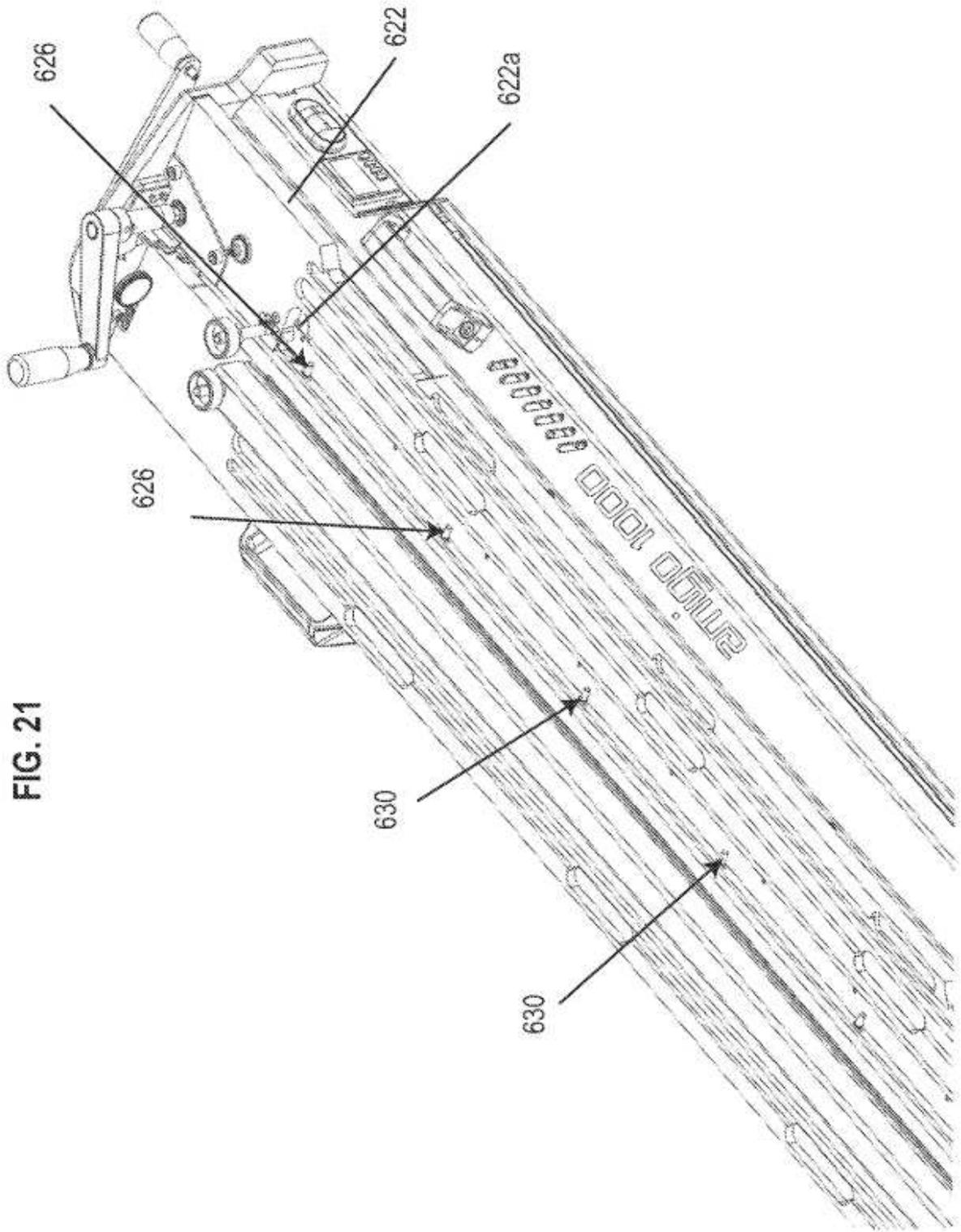
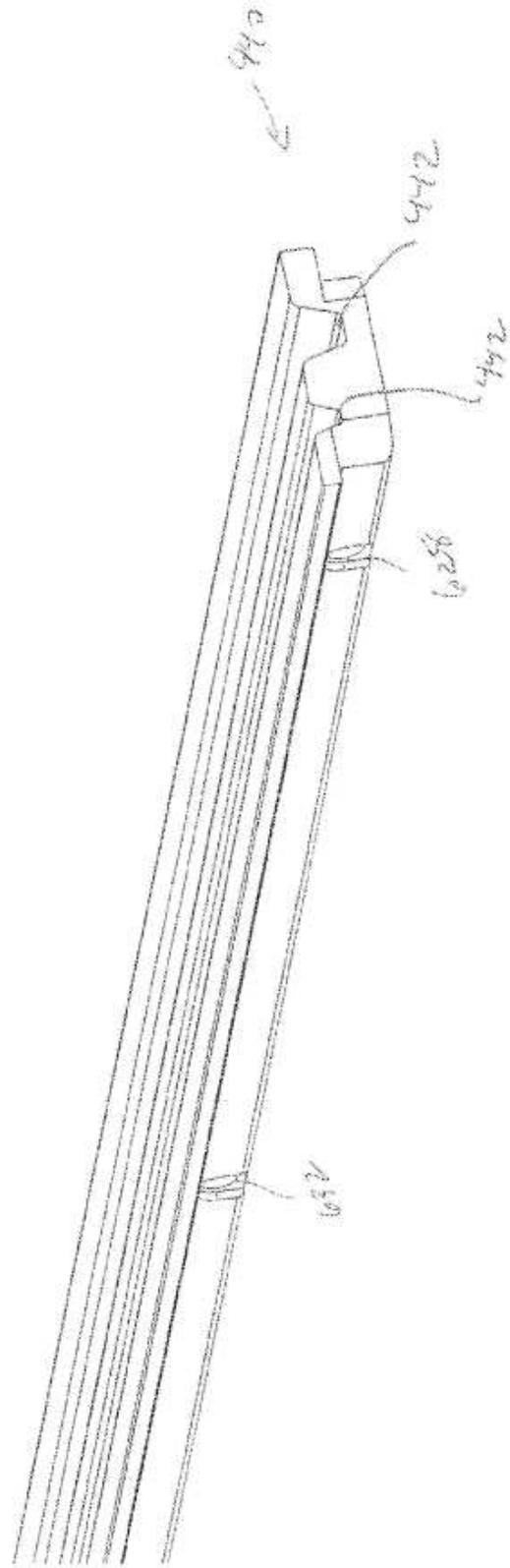
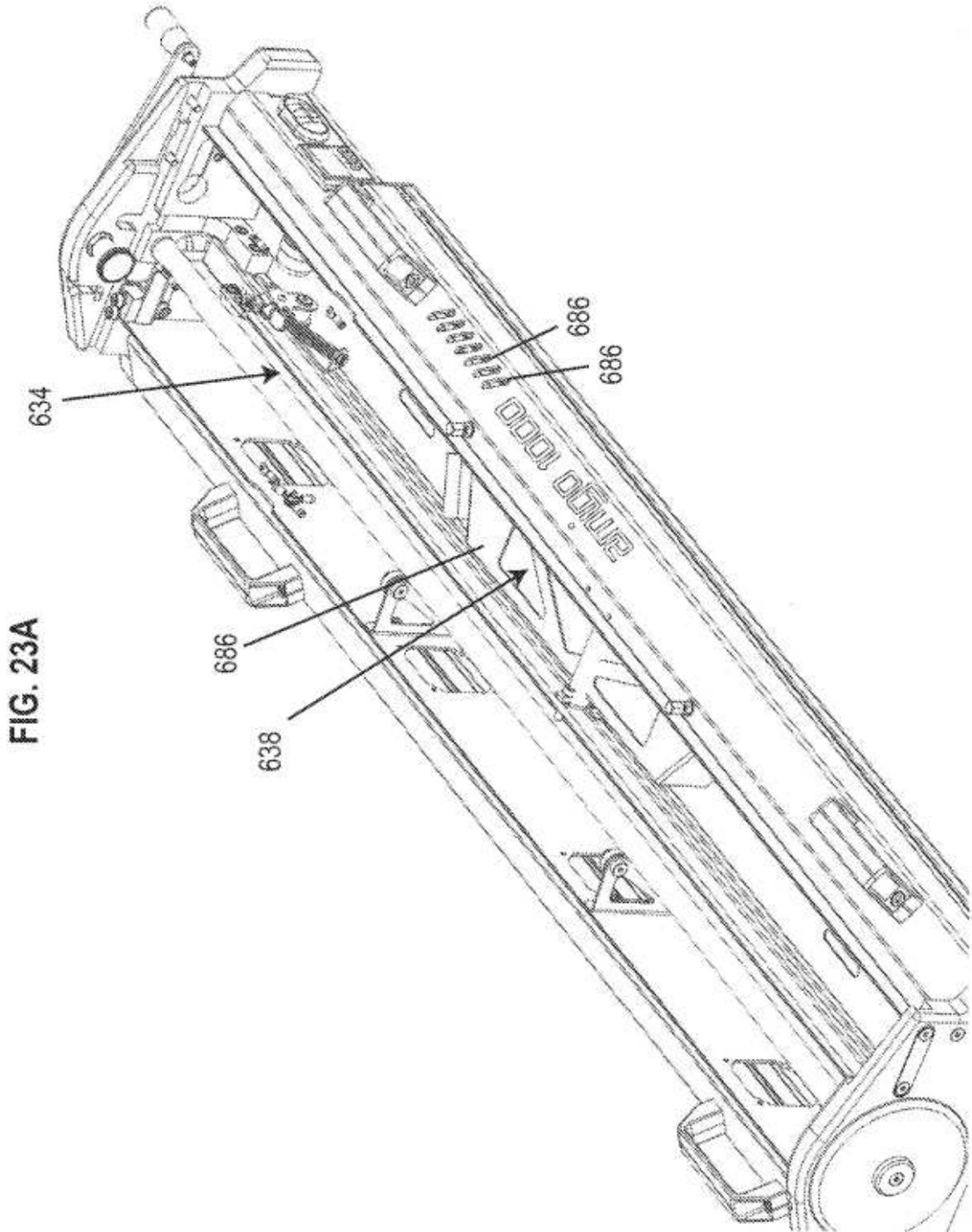
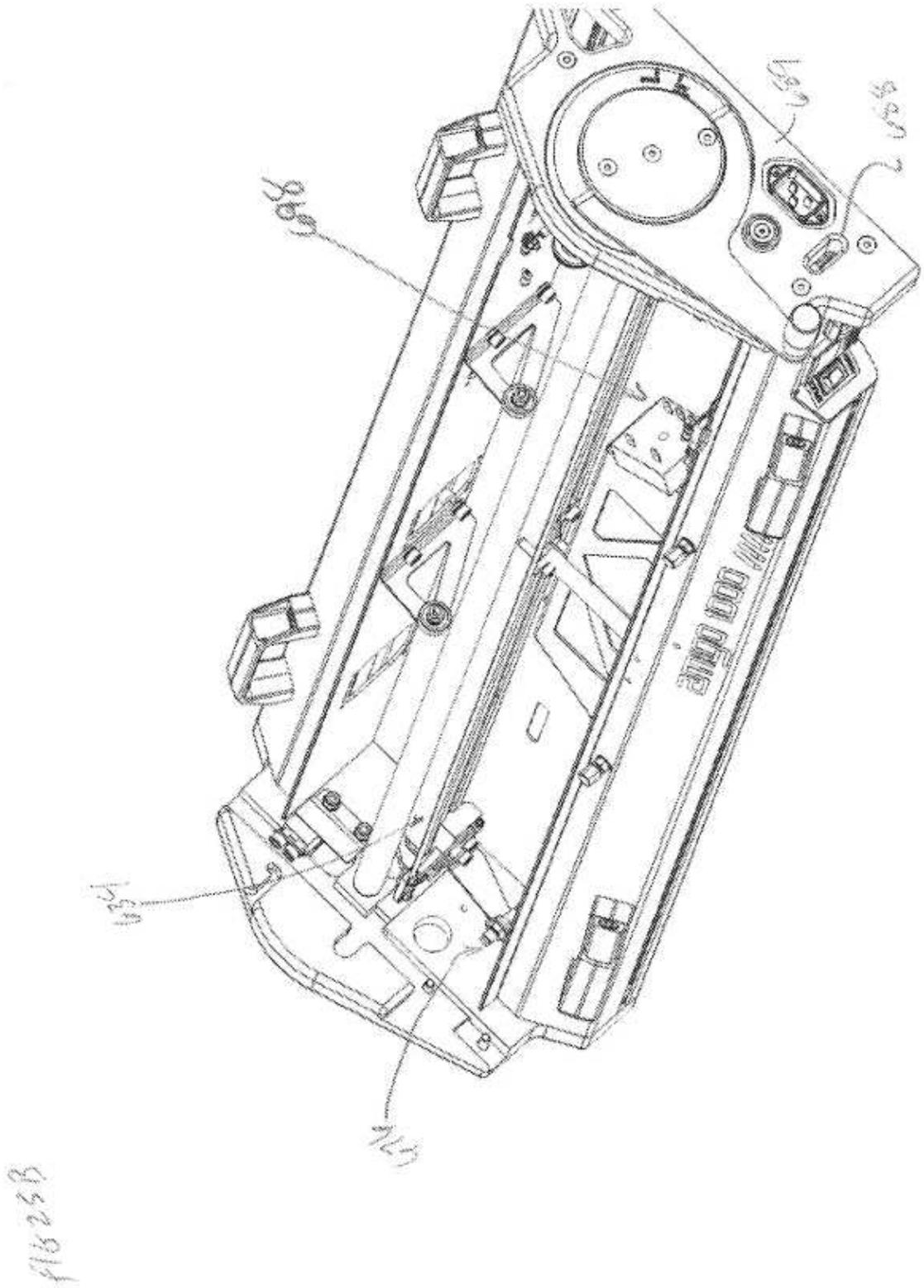


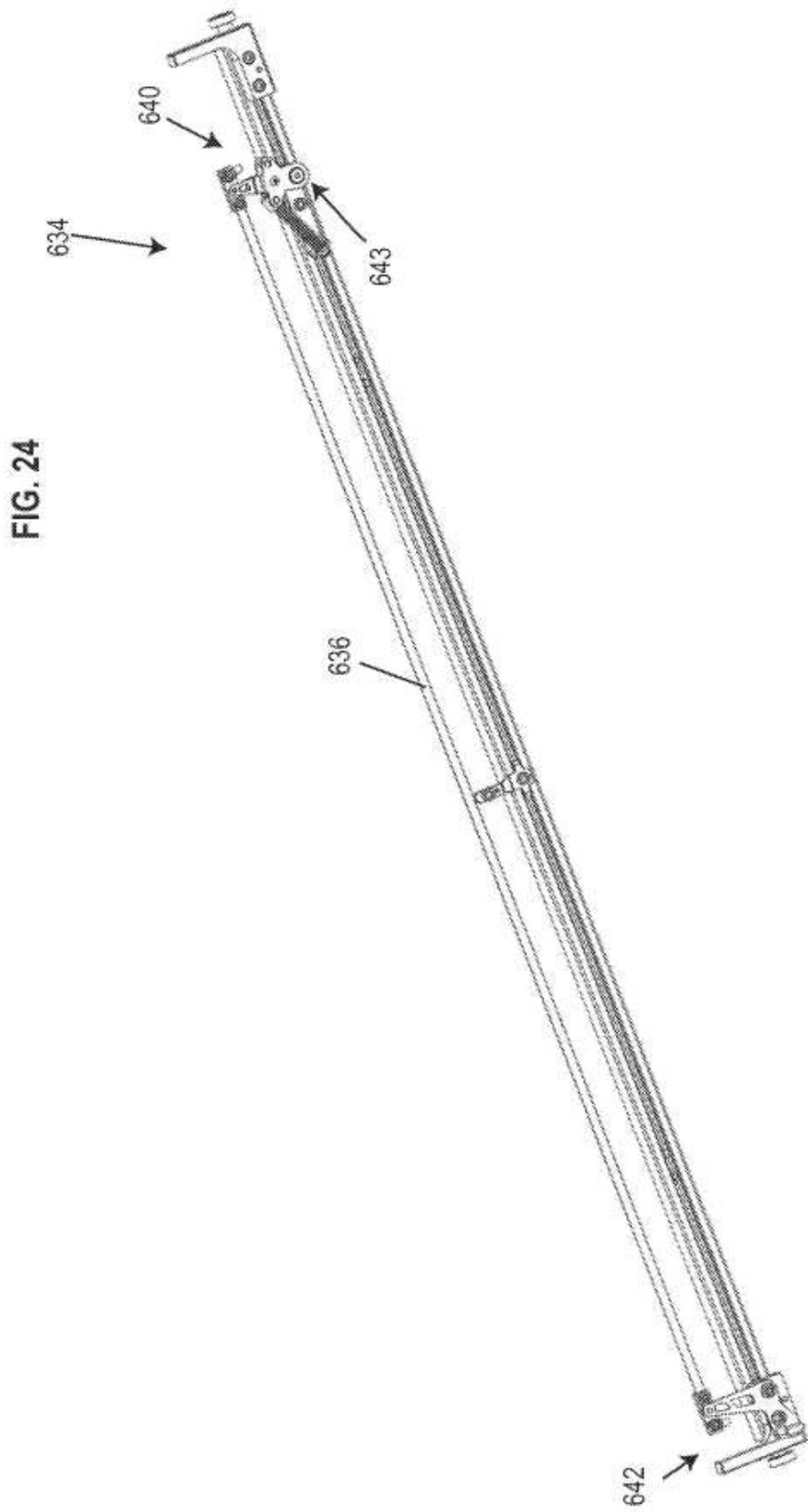
FIG. 21

F1672









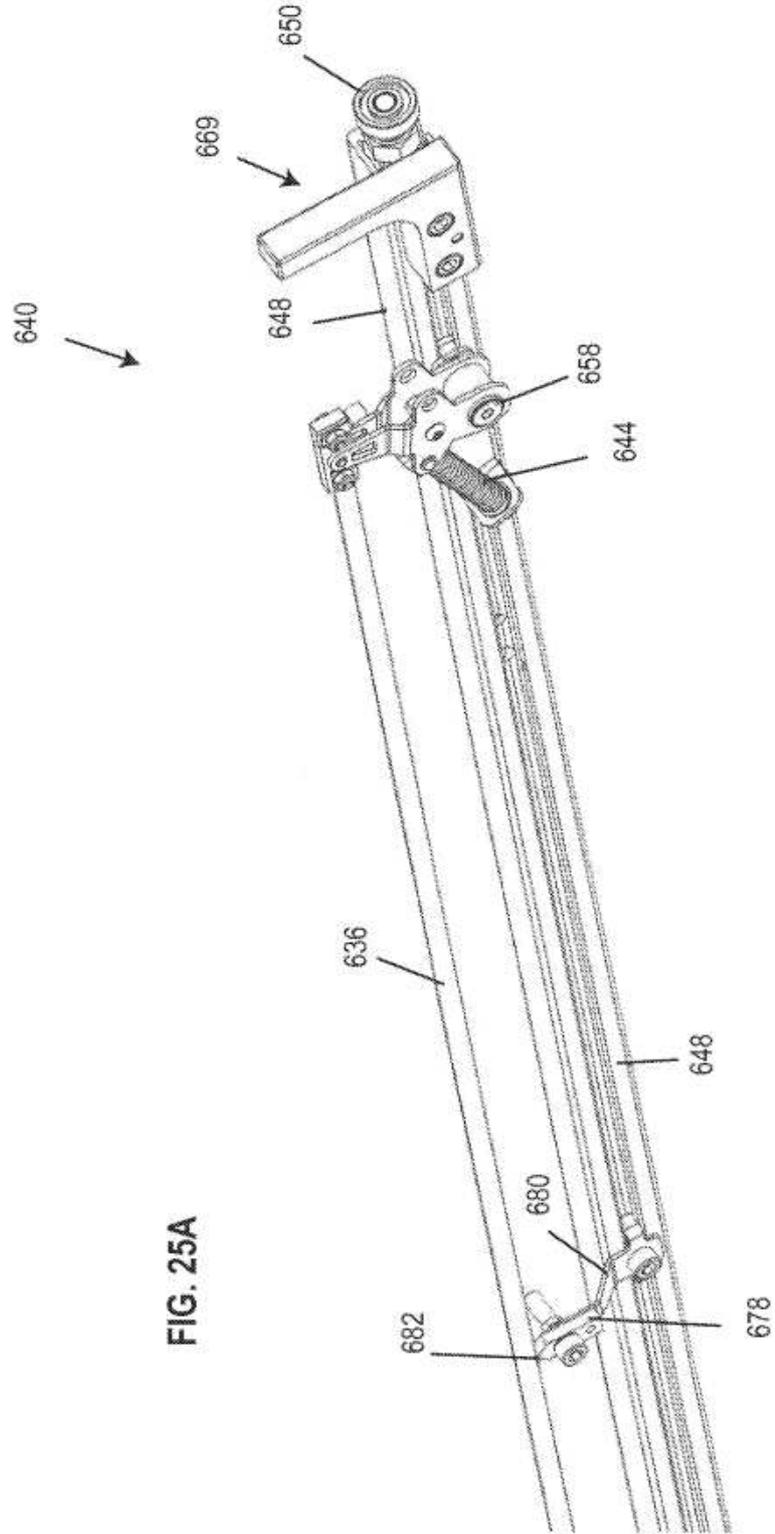


FIG. 25A

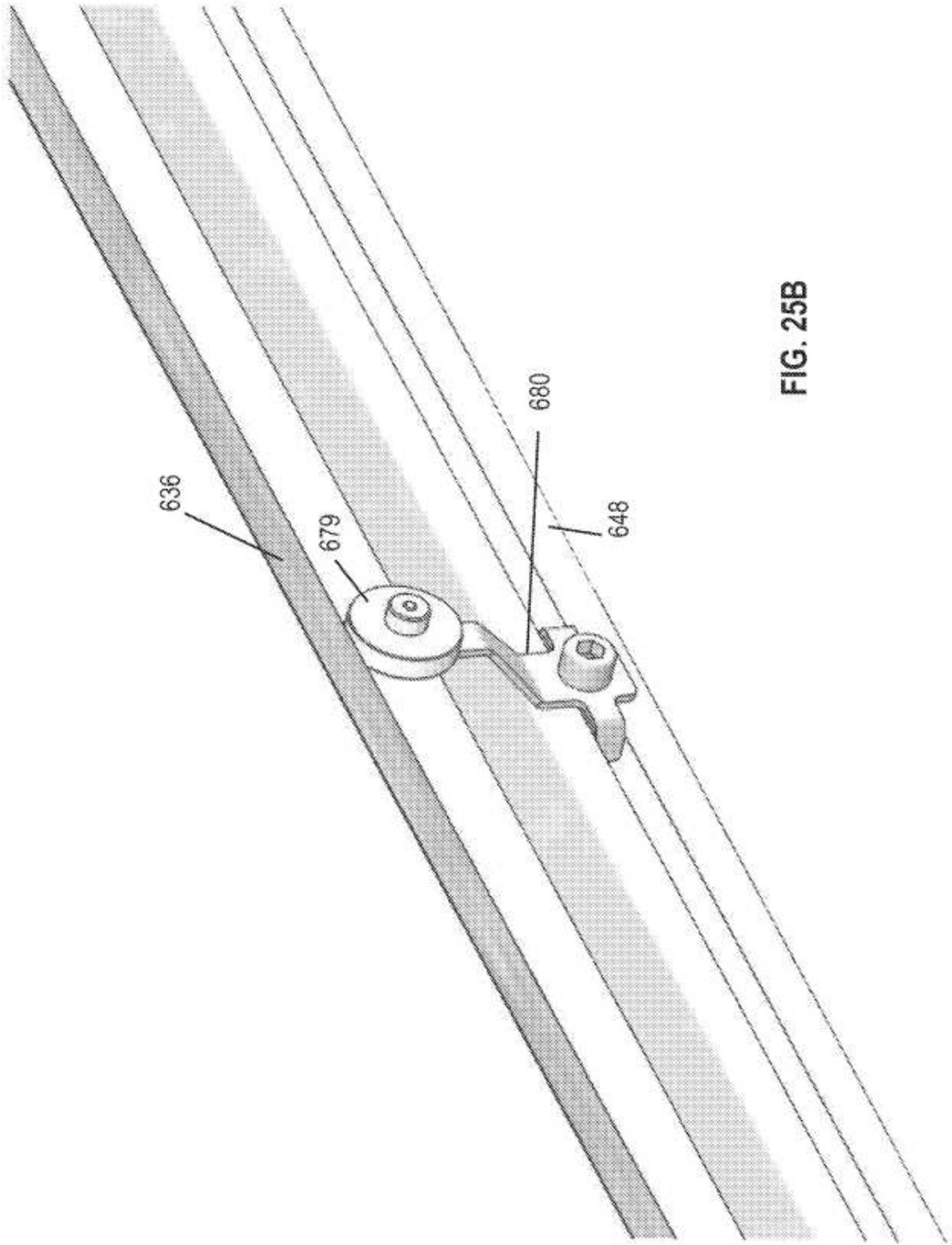
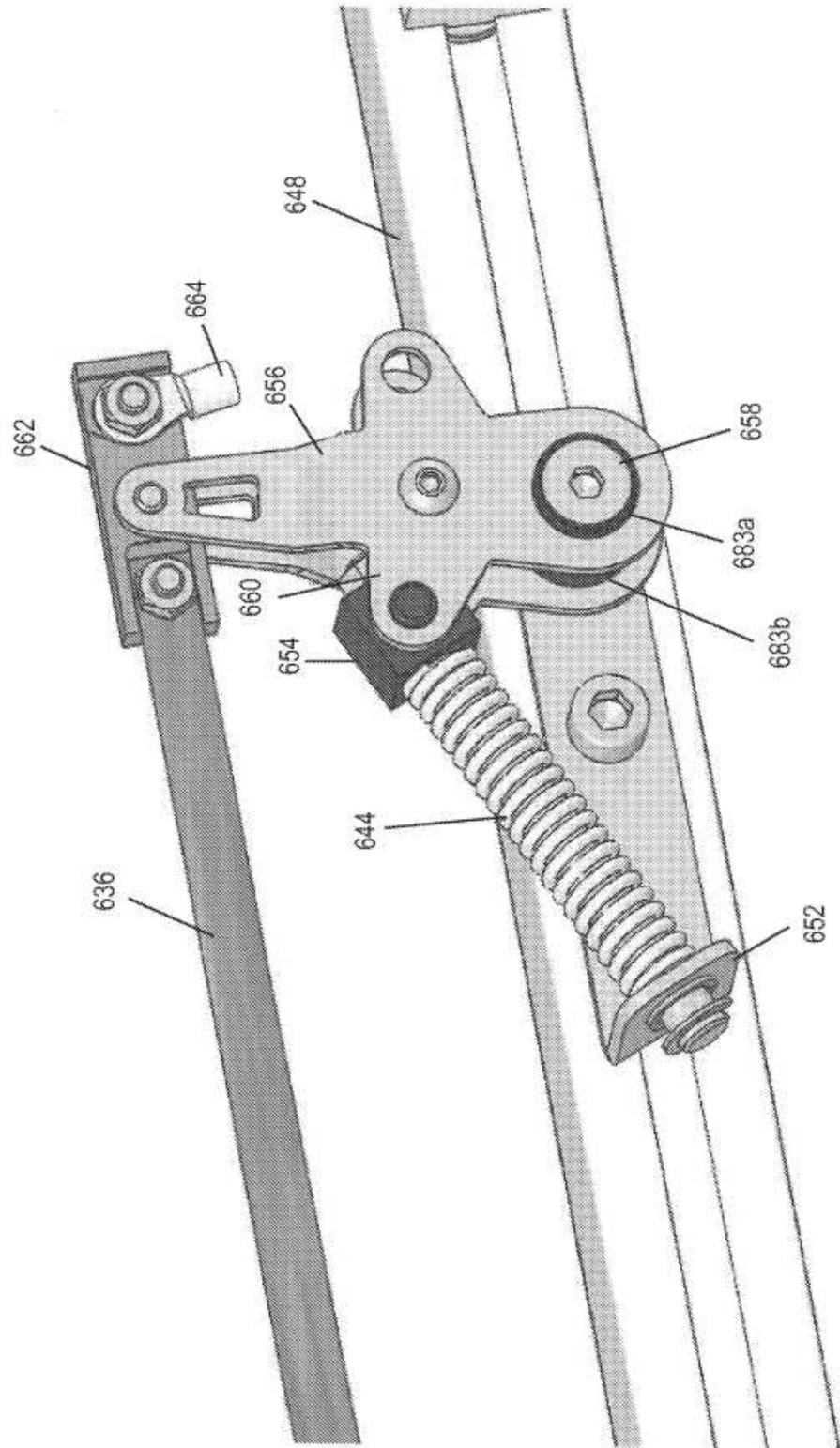


FIG. 25B

FIG. 26



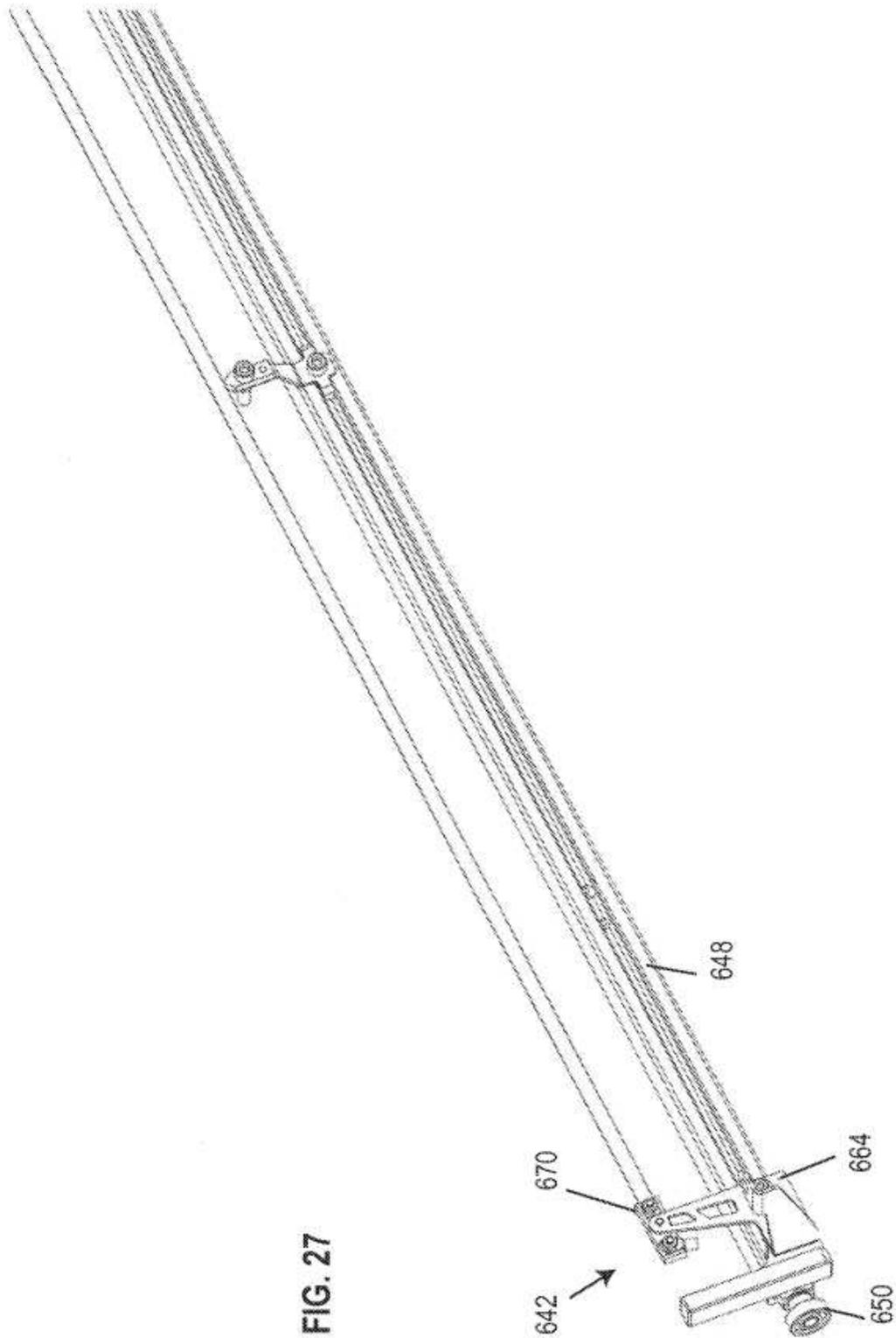


FIG. 28

