

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 802**

51 Int. Cl.:

B61B 12/02	(2006.01)
B61B 11/00	(2006.01)
B60L 15/20	(2006.01)
B61B 1/00	(2006.01)
B65G 35/00	(2006.01)
B66C 21/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.05.2009 PCT/US2009/045192**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.11.2009 WO09143529**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2009 E 09751757 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 2288527**

54 Título: **Sistema de transporte por cable**

30 Prioridad:
23.05.2008 US 55563

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.03.2021

73 Titular/es:
**ZIP HOLDINGS LLC (100.0%)
3405 Hansen Ave
Boise ID 83703, US**

72 Inventor/es:
TILLEY, MARTIN C.

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 809 802 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

Sistema de transporte por cable

5 Campo técnico

La presente invención se refiere en general a sistemas de transporte que utilizan un cable suspendido. Más específicamente, la presente invención se refiere a un sistema de carro especializado que funciona con un cable multisegmentado en el que el carro puede ser motorizado o alimentado por gravedad. Cuando dicho sistema de carro es alimentado por gravedad, es comúnmente conocido como una tirolina y a menudo se usa para diversión o recreación.

10

Antecedentes de la técnica

15 En su forma más simple, una tirolina consiste en una polea que corre sobre un cable suspendido. El cable generalmente se estira entre un par de montajes verticales que sirven como soportes de cable. Los soportes preferidos incluyen árboles grandes, que pueden seleccionarse de los que crecen en una pendiente y torres, que pueden erigirse sobre una ladera o en un campo. Generalmente, un punto de montaje se seleccionará para que sea más alto que el otro mediante un diferencial de elevación adecuado. Como el cable determina la trayectoria de la polea, se le puede denominar cable guía.

20

Para la mayoría de las aplicaciones, la polea simple se reemplaza por un carro que descansa sobre el cable y está equipado para transportar una carga útil a medida que se mueve libremente a lo largo del cable guía. Cuando se adapta para fines de diversión, una simple tirolina permite al usuario impulsado por gravedad pasar de un extremo del cable guía al otro, generalmente desde el extremo superior hasta el extremo inferior a lo largo de una pendiente, agarrando o sujetándose al carro que se mueve libremente. El cable generalmente está hecho de acero de alta resistencia a la tracción, como se usaría para un tranvía, estando el espesor del cable dimensionado de acuerdo con la longitud del recorrido y el tamaño de la carga. Si bien algunas tirolinas se utilizan en la industria de la tala, existe un creciente interés en las tirolinas con fines de entretenimiento o diversión, especialmente como un medio para acceder a áreas inusuales, como un toldo de la selva tropical o en campamentos de aventura al aire libre.

25

En su forma extendida, el sistema actualmente descrito se refiere a carros aéreos, especialmente tirolinas y otros sistemas tipo tranvía soportados por cable. Un entorno recreativo típico, como un parque, a menudo usará múltiples cables para transportar pasajeros hacia arriba o hacia abajo, siendo una pendiente con cada cable generalmente recta, sin giros a mitad de línea. Cuando se modifica la dirección de una tirolina dentro de un rumbo, los pasajeros deben desembarcar al final de un segmento de cable y volver a embarcar al comienzo de otro, con transporte alternativo, como el tráfico peatonal o el carro motorizado entre esos dos puntos finales. Los sistemas convencionales de cable requieren tal operación segmentada discreta debido a los problemas asociados con los soportes de cable guía o las terminaciones que interfieren con el movimiento sin obstrucciones de un carro a medida que pasa de un segmento al siguiente.

35

El documento CH 301 326 A divulga un funicular transportable.

40

Sumario de la invención

45

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de transporte por cable de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método de transferencia de un carro llevado por cable de acuerdo con la reivindicación 21.

50

El sistema divulgado mejora el sistema común de transporte por cable, o tirolina, mediante el reemplazo de la polea pasiva con un carro motorizado. En una extensión limitada, esto ha sido hecho por otros. El carro descrito aquí, sin embargo, extiende la capacidad de un carro motorizado convencional con la adición de control computarizado al motor de accionamiento. Las mejoras presentadas en el sistema divulgado incluyen lo siguiente.

55

1. Un motor computarizado sirve como parte de un sistema de frenado regenerativo.
2. El carro soporta al usuario en una variedad de plataformas en cualquiera de varias posiciones, incluso sentado, de pie o acostado boca arriba, o la posición boca abajo más frecuentemente preferida.
3. La rotación parcial de la plataforma está bajo el control del usuario mediante mejoras aerodinámicas para permitir la sensación de volar como un pájaro.
4. Se puede agregar un timón para estabilizar o controlar la rotación de la plataforma, incluso hasta el punto de producir una inversión de dirección de 180 grados.

60

65

ES 2 809 802 T3

5. La energía utilizada por un motor de accionamiento eléctrico para superar la fricción se extrae de una fuente de alimentación u otra fuente. El frenado regenerativo se puede utilizar para minimizar la pérdida de energía.

5 6. El control computarizado del carro y su plataforma soportada proporciona control de velocidad, distancia, desaceleración, detención y atraque, incluida la inversión del carro por una rotación de 180 grados a medida que se acerca al terminal en el extremo más alejado del cable en preparación para el viaje de regreso del usuario de cabeza.

10 7. La plataforma también puede controlarse para proporcionar despegue y/o aterrizaje en posición horizontal o vertical.

15 Las características adicionales del sistema actualmente descrito permiten que un rumbo de tirolina sea de múltiples vectores mediante el uso de múltiples segmentos concatenados con cada segmento firmemente anclado en sus dos extremos. El equivalente de una sola tirolina larga se crea al terminar el extremo de un segmento en o cerca del mismo punto de soporte anclado que al comienzo del siguiente. Cuando los segmentos se concatenan de esta manera mediante el uso del mecanismo de transferencia del carro inventado, no es necesario que un pasajero deje el cable. Esto permite que un rumbo completo se ejecute sin parar mientras que la eliminación de varias operaciones de configuración intermedias entre segmentos de cable reduce considerablemente el riesgo de error del operador.

20 Al ingresar al mecanismo de transferencia del carro, el carro se desplaza efectivamente por el cable hacia el equivalente de un riel que se extiende a lo largo de la transferencia, y luego el carro vuelve a pasar a la siguiente sección del cable. Los mecanismos de transferencia pueden estar en un plano vertical u horizontal o en ambos. Pueden ser una parte integral de las torres de soporte del cable guía, en montajes rígidos, o flotar en los cables guía cerca de las zonas de terminación del cable guía. Adicionalmente, los mecanismos de transferencia pueden estar suspendidos de uno o más cables de soporte estirados entre torres de soporte.

25 La expansión de un sistema de un solo segmento en uno de múltiples vectores requiere que se agregue un medio de alineación del carro a los componentes esenciales. Las guías de alineación del carro mantienen el carro correctamente orientado mientras se encuentra con el dispositivo de transferencia. El mecanismo de transferencia está diseñado para realizar cinco tareas esenciales:

- 35 1. El mecanismo de transferencia proporciona una transición suave para el carro a medida que se desengancha de un cable guía y se engancha a otro, sin tener en cuenta el cambio en los vectores de un cable a otro.
2. El dispositivo de transferencia facilita la desconexión del dispositivo de seguridad de bloqueo del carro.
3. El mecanismo de transferencia asume la función del dispositivo de seguridad mientras está desconectado.
4. Los dispositivos de parada de emergencia, así como los dispositivos de control de velocidad pasivos o activos, se incorporan al dispositivo de transferencia cuando se considera necesario.
- 40 5. Las guías de alineación se incorporan en el mecanismo de transferencia para interactuar con las guías de alineación en el carro, de modo que el carro sea forzado suavemente a la postura adecuada para encontrar con seguridad el resto del dispositivo de transferencia.

45 Con un sistema de cable segmentado, el reemplazo de un cable desgastado o dañado puede hacerse poco a poco según sea necesario para cada sección del cable. Los mecanismos de transferencia descritos se sujetan al cable guía por medio de placas o tubos de desviación del cable, así como por una serie de dispositivos de sujeción. Los dispositivos de sujeción pueden aflojarse para permitir que el mecanismo de transferencia se desplace con respecto a los cables guía. Esto permite la inspección de los cables guía en las áreas que están ocultas a la vista durante el funcionamiento normal por las placas o tubos de desviación y por los propios dispositivos de sujeción.

50 El carro primario permite viajes de alto rendimiento para los amantes de la diversión. Las extensiones del diseño básico del carro primario permiten que un par de amantes de la diversión viajen lado a lado o en línea adelante/atrás con muy poca limitación a su libertad de movimiento independiente. Más allá del carro primario, otros carros especializados sirven como vehículos de mantenimiento y rescate a lo largo del cable de transporte y como cierres de seguridad en los puntos finales.

55 Otras adiciones al sistema descrito proporcionan múltiples cables paralelos con ventajas asociadas. Se puede instalar un segundo cable de transporte paralelo a una primera tirolina de alto rendimiento para proporcionar un medio de rescate o prestar servicios de mantenimiento. Así mismo, en una instalación de tres cables, se puede ubicar un cable de transporte de rescate/mantenimiento entre y en paralelo a dos tirolinas de alto rendimiento para proporcionar servicios a ambos lados.

60 Los aspectos y ventajas adicionales de esta invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas, que procede con referencia a los dibujos adjuntos.

65 Breve descripción de los dibujos

ES 2 809 802 T3

Las características y ventajas particulares de la invención descritas brevemente anteriormente, así como otros objetos, se harán evidentes a partir de la siguiente descripción tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 la figura 1 es una vista en planta simplificada de un sistema que muestra a un pasajero en una tirolina de tres segmentos.
La figura 2 es una vista en perspectiva de una tirolina de tres segmentos.
La figura 3 es una vista en perspectiva acortada de un sistema de transporte de tres segmentos que muestra un carro en un mecanismo de transferencia para una vuelta exterior (superior) y otro carro que sortea una vuelta interior (inferior).
- 10 La figura 4 representa una vista en alzado de un carro motorizado en una tirolina de un solo segmento sostenida por una torre.
La figura 5 muestra una vista en perspectiva del lado abierto de un carro.
La figura 6 es una vista en perspectiva del lado abierto de una realización alternativa de un carro bidireccional.
La figura 7 muestra una vista en perspectiva del lado cerrado de un carro.
- 15 La figura 8 es una vista lateral de un carro desde el lado abierto.
La figura 9 es una vista frontal seccionada del carro de la figura 8 que muestra un dispositivo de protección contra descarrilamiento en su posición cerrada y bloqueada.
La figura 10 es una vista frontal seccionada del carro de la figura 8 carro con un dispositivo de protección contra descarrilamiento en su posición abierta, desbloqueada.
- 20 La figura 11 muestra una vista lateral de un mecanismo de protección contra descarrilamiento montado en la parte superior.
La figura 12 es una vista frontal seccionada de un mecanismo de protección contra descarrilamiento montado en la parte superior tomada de la figura 11.
La figura 13 muestra una vista en perspectiva de un mecanismo de transferencia para una vuelta interior.
- 25 La figura 14 es una vista en perspectiva de una realización alternativa de un mecanismo de transferencia para una vuelta interior.
La figura 15 es una vista en planta de una realización alternativa de un mecanismo de transferencia para una vuelta interior.
La figura 16 muestra una vista en alzado de un mecanismo de transferencia con un pasajero que sale de una vuelta interior.
- 30 La figura 17 muestra una vista en perspectiva de un mecanismo de transferencia para una vuelta exterior.
La figura 18 muestra una vista en perspectiva de una realización alternativa de un mecanismo de transferencia para una vuelta exterior.
La figura 19 es una vista en planta de un mecanismo de transferencia para una vuelta exterior.
- 35 La figura 20 es una vista en alzado de un mecanismo de transferencia con un pasajero que sale de una vuelta exterior.
Las figuras 21 y 22 representan en perspectiva los detalles de enrutar el cable guía en un mecanismo de transferencia utilizando un tubo de derivación segmentado o continuo.
La figura 23 muestra en vista en planta los detalles del cable guía enrutado a través de un mecanismo de transferencia para una vuelta interior.
- 40 La figura 24 muestra en vista en planta los detalles del cable guía enrutado a través de un mecanismo de transferencia para una vuelta exterior.
La figura 25 es una vista en corte de un carro que entra en un mecanismo de transferencia para una vuelta interior.
La figura 26 es una vista en corte de un carro que entra en un mecanismo de transferencia para una vuelta exterior.
- 45 La figura 27 es una vista frontal de un carro que se acerca al punto de transición de un mecanismo de transferencia.
La figura 28 muestra una vista en planta de una transición de placa para una vuelta interior.
La figura 29 es una vista en planta de una vuelta exterior donde se usa una transición de placa para implementar el mecanismo de transferencia.
- 50 La figura 30 es un detalle en el extremo de una transición de la placa para una vuelta interior tomada desde la figura 28.
La figura 31 es un detalle en el extremo de una transición de placa para una vuelta exterior tomada desde la figura 29.
La figura 32 es una vista en alzado detallada de la entrada en la región de transición de un mecanismo de transferencia para una vuelta interior.
- 55 La figura 33 es una vista frontal detallada de la salida de la región de transición de un mecanismo de transferencia para un interior.
La figura 34 es una vista lateral del enrutamiento del cable guía en un extremo de un mecanismo de transferencia de placa.
La figura 35 es una vista frontal que muestra la sujeción de un cable guía y una placa.
- 60 La figura 36 representa en una vista en planta la región de transición de un mecanismo de transferencia de placa.
La figura 37 muestra una vista en perspectiva del lado abierto de un carro en una realización alternativa cuando está soportado en un cable.
La figura 38 es una vista en perspectiva de la parte superior del lado abierto de una realización alternativa de un carro.
- 65 La figura 39 muestra una vista en perspectiva del lado cerrado de una realización alternativa de un carro.
La figura 40 es una vista frontal seccionada del carro de la figura 39 que muestra un dispositivo de protección

- contra descarrilamiento en su posición cerrada y bloqueada.
 La figura 41 es una vista en perspectiva del carro de la figura 40 con un dispositivo de protección contra descarrilamiento en su posición abierta, desbloqueada.
 La figura 42 es una vista frontal seccionada del carro de la figura 41 que muestra un dispositivo de protección
 5 contra descarrilamiento en su posición abierta, desbloqueada.
 La figura 43 es una vista en perspectiva de un carro cerca de la entrada de un mecanismo de transferencia para una vuelta interior.
 La figura 44 es una vista superior de un carro cerca de la entrada de un mecanismo de transferencia para una
 10 vuelta interior.
 La figura 45 es una vista en perspectiva que muestra el enrutamiento del cable en un extremo de un mecanismo de transferencia para una vuelta interior.
 La figura 46 muestra los detalles del componente en una vista despiezada de la figura 45.
 La figura 47 es una vista lateral de un extremo de un mecanismo de transferencia que muestra el enrutamiento del
 15 cable.
 La figura 48 muestra en una vista en perspectiva los componentes de un mecanismo de transferencia.
 La figura 49 es una vista en alzado de un carro que transporta a un pasajero como carga útil cuando comienza su descenso desde un carro de captura.
 La figura 50 ilustra un carro en línea para dos pasajeros en línea con un carro de captura.
 La figura 51 muestra detalles de una junta flexible para un carro de carga útil.
 20 La figura 52 ilustra en una vista frontal una configuración de carro para transportar un solo pasajero.
 La figura 53 ilustra una vista frontal de un carro configurado para transportar dos pasajeros lado a lado con una junta de soporte de plataforma de un solo eje.
 La figura 54 muestra una vista en primer plano de un carro de carga útil que ha sido capturado por un carro de captura como se indica en la figura 50.
 25 La figura 55 es un primer plano de un carro de carga útil que se ha liberado y se está alejando de un carro de captura.
 La figura 56 es una vista lateral en primer plano de un medio para unir una carga útil a un carro usando una junta de soporte multieje flexible como en la figura 50.
 La figura 57 muestra una vista lateral en primer plano de una junta de soporte rígida de un solo eje con un pivote
 30 que une una carga útil a un carro como se muestra en la figura 51.
 La figura 58 es una vista frontal en primer plano de la junta de soporte de plataforma de un solo eje de la figura 53 que muestra el pivote con fricción adicional.
 La figura 59 es una vista lateral de la junta de soporte de plataforma de un solo eje de la figura 58.
 La figura 60 es una vista lateral de un medio para accionar un carro.
 35 La figura 61 es una vista frontal de un medio para accionar un carro.
 La figura 62 muestra un carro de dos pasajeros con una junta de soporte de plataforma alternativa y control de guiñada.
 La figura 63 es una vista frontal de la plataforma mostrada en la figura 62.
 La figura 64 muestra una vista frontal de una disposición de tres tirolinas paralelas con un carro de mantenimiento
 40 en la tirolina central flanqueada por dos carros bidireccionales accionados por cable.
 La figura 65 es una vista lateral de un mecanismo de transferencia vertical para redirigir un carro entrante sobre un eje horizontal.
 La figura 66 es una vista frontal de un mecanismo de transferencia vertical como se muestra en la figura 65 soportado por una torre de soporte asociada con el carro retirado para mayor claridad, y
 45 la figura 67 muestra una vista frontal de un mecanismo de transferencia vertical soportado por un cable estirado entre dos torres de soporte.

Los siguientes números de referencia pueden usarse junto con una o más de las figuras adjuntas 1-67 de los dibujos.

- 100 Sistema de transporte por cable (tirolina)
- 110 Pasajero, Usuario
- 120 Torre de soporte
- 125 Viento de alambre (Cable de soporte de torre)
- 126 Ancla, Torre
- 128 Puntal, Torre
- 130 Cable de soporte
- 135 Abrazadera de anillo de cable de soporte
- 140 Conjunto de armazón, derecha (dentro)
- 145 Conjunto de armazón, izquierda (fuera)
- 148 Miembro de armazón curvo
- 150 Puente, Transferencia de fuerza, curva interior
- 170 Cable de accionamiento
- 175 Rueda de giro
- 180 Cable guía

- 185 Segmento de cable, seguridad
- 190 Abrazadera, unión, alivio de tensión
- 200 Conjunto de carro, genérico
- 202 Carro, Entrando
- 205 Carro, Saliendo
- 210 Armazón, Carro
- 212 Montaje de rueda, Miembro de armazón superior
- 215 Columna vertebral, Miembro de soporte vertical del armazón estructural
- 230 Miembro de armazón inferior
- 260 Parada de limitación de desplazamiento para el mecanismo de protección contra descarrilamiento
- 270 Rodillos o almohadillas de guía de alineación
- 280 Rueda, ranurado profundo
- 285 Cojinete, rueda
- 290 Husillo
- 300 Mecanismo de protección contra descarrilamiento
- 310 Armazón, Mecanismo de protección contra descarrilamiento
- 320 Superficie de desgaste, almohadilla protectora, para el mecanismo de protección contra descarrilamiento
- 340 Rodillo o almohadilla de desviación de desenganche
- 350 Bisagra, Mecanismo de protección contra descarrilamiento
- 360 Guía de alineación de carro, primario, rodillo o almohadilla
- 370 Brida de anclaje de carga útil
- 400 Estructura de soporte de carga útil
- 405 Plataforma, asiento volador
- 410 junta de soporte de plataforma
- 430 Miembro de soporte vertical, núcleo hueco
- 435 Manguera, caucho, reforzado con acero
- 440 Amortiguador
- 445 Collar, montaje, amortiguador
- 455 Perno, ajuste de fricción de eje horizontal, para el balanceo de proa a popa
- 460 Almohadillas de fricción para amortiguar el movimiento de proa a popa
- 465 Cojinete, empuje, eje vertical, Rotación de baja fricción de 360 grados
- 475 Bola, parada de cable
- 480 Cable de seguridad, paso a través, fallo del sistema
- 490 Bucle, accesorio de cordón de seguridad para pasajeros
- 510 Conjunto de timón
- 550 Ajustador, posición del asiento
- 560 Reposapiernas o respaldo, posición ajustable
- 570 Pasador de pivote, asiento trasero
- 600 Carro, mantenimiento o motorizado
- 610 Góndola
- 620 Miembro de armazón
- 625 Soporte de góndola, rígido
- 630 Compartimento del motor o fuente de alimentación
- 640 Motor de accionamiento, hidráulico o eléctrico
- 645 Suministro de motor de accionamiento hidráulico

- o eléctrico
- 650 Rueda motriz
- 660 Puntal, parte superior
- 670 Rueda de tensión, ajustable
- 675 Apoyo, soporte de rueda de tensión
- 680 Guarda, prevención de descarrilamiento, nailon
- 700 Carro de captura
- 720 Ruedas de guía
- 730 Conjunto de gancho, cargado por resorte
- 735 Mecanismo de retención
- 740 Bloque amortiguador
- 750 Bucle, tirón de liberación
- 770 Parachoques, caucho
- 780 Cuerda de amortiguación, elástica para suavizar el rebote
- 800 Dispositivo de transferencia, dentro (derecha)
- 810 Dispositivo de transferencia, fuera (izquierda)
- 811 Conjunto de deflector de cable
- 812 Placa de desviación de cable, inferior
- 813 Ranura en la placa de desviación de cable inferior
- 814 Placa de desviación de cable, superior
- 815 Ranura en la placa de desviación de cable superior
- 816 Placa de soporte
- 817 Paso de cable en pista
- 818 Miembro de soporte
- 819 Abrazadera de anillo de cable guía
- 820 Tubo de desviación de cable
- 821 Pieza delantera
- 822 Bisel de pista guía en la pieza delantera
- 825 Abrazadera de soporte de cable
- 830 Guía de cable
- 840 Pista de guía
- 845 Soporte de pista de guía
- 850 Guía de alineación, embudo de inicialización
- 860 Placa de desviación de cable
- 862 Ranura, guía de cable
- 864 Placa, cubierta del cable guía con sujetadores
- 880 Zona de transición
- 890 Colgador de pista de transición
- 895 Cable de suspensión, Colgador de pista de transición
- 900 Dispositivo de transferencia, ángulo de elevación (vertical)

Mejor modo para llevar a cabo la invención

5 El sistema actualmente divulgado, como se representa en las figuras 1-3, se basa en los elementos básicos de un simple sistema de tirolina 100, en concreto, cables guía 180 suspendidos de torres de soporte de cable 120 que están estabilizadas por vientos de alambre 125. Un usuario 110 es transportado por un carro llevado por cable (200) para un paseo en el sistema. Se proporcionan mecanismos adicionales para el desprendimiento y la transferencia del carro. Un sistema completo requiere uno o más cables guía 180, una pluralidad de torres de soporte de cable 120, uno o más dispositivos de transferencia (800, 810 o 900) y uno o más carros especializados 200. Es el diseño del carro y los dispositivos de transferencia, y sus interacciones entre ellos, lo que distingue el sistema actualmente divulgado de los sistemas de tirolina anteriores. El sistema resultante es capaz de transportar personas o mercancías de forma segura a lo largo de una serie de cables guía de múltiples vectores, sin parar y sin asistencia o intervención del operador.

15 Un segmento de cable estirado entre un par de torres de soporte seguirá naturalmente una curva de catenaria, el pando que se observa cuando se ve desde un lado, en un plano vertical que contiene los puntos de soporte. Dado que dicho segmento de cable estirado entre un par de torres de soporte sigue necesariamente una línea recta cuando

se ve desde arriba, en una proyección en un plano horizontal, dicha parte de un sistema de tirolina se considerará como un solo vector. Un sistema de múltiples vectores comprende múltiples segmentos de cable soportados por múltiples torres. Un cambio de dirección, ya sea horizontal o vertical, de un segmento al siguiente, es facilitado por un dispositivo de transferencia 800 (u 810 o 900) montado en o cerca de una torre de soporte intermedia 120. Por ilustración, las vistas que se muestran aquí representan un cable que forma un arco de 90 grados mientras se balancea alrededor de un poste de soporte. Cabe señalar que se puede usar cualquier arco o incluso una línea recta en la transferencia.

Las torres de soporte 120 del cable guía pueden ser estructuras simples estabilizadas por un viento de alambre 125 que soporta los extremos de uno o más cables guía 180. Los expertos en la materia reconocerán varios medios para estabilizar las torres de soporte 120 del cable guía, tal como (figura 4) mediante puntales anclados 128 y macizos de anclaje 126. En algunas realizaciones, las torres de soporte 120 del cable guía también pueden ser una parte integral de un dispositivo de transferencia (800, 810, 900). Unas plataformas de carga y descarga, o una variedad de estructuras artificiales o naturales, pueden ser sustituidas por las torres de soporte.

El sistema actualmente divulgado se describirá primero en términos de los componentes mecánicos del sistema. Los componentes principales son: un cable guía 180 con su aparejo de soporte, un carro 200 capaz de soportar alguna forma de carga útil 400, y un dispositivo de transferencia (800, 810, 900).

Cable guía y aparejo de soporte

Para los fines de la presente divulgación, el cable y su aparejo de soporte, en la mayor parte, siguen las prácticas estándar dentro de la industria del tranvía. Un cable guía típico tiene un diámetro de 3/8"-1/2". Se pueden usar otros espesores de cable según corresponda a la longitud total del cable, la longitud de tramos no soportados y cargas anticipadas. El sistema actualmente descrito puede usarse con una variedad de torres de soporte u otras estructuras de montaje, incluidos árboles y rocas adecuados, siempre que se prevea un espacio libre y un control adecuados de los atributos de carga. Las torres de soporte 120 del cable guía se asegurarán típicamente mediante vientos de alambre 125 utilizando técnicas comúnmente conocidas para mantener la estabilidad de las torres. Se puede asegurar un cable guía 180 entre un par de torres de soporte 120 usando cualquiera de varias técnicas. El método de sujeción puede variar para cada extremo de un cable guía 180 dependiendo de si se va a terminar, como al final de una tirolina de un solo segmento, o si el punto de montaje es intermedio dentro de un sistema de tirolina de múltiples segmentos. Las terminaciones más simples no se describirán aquí, ya que utilizan la práctica común de la industria. Las sujeciones más complejas se relacionan con varios mecanismos de transferencia y carros especializados, que se detallarán en las siguientes secciones correspondientes.

Carro con carga útil

En su forma más simple, un carro puede ser nada más que una polea con un cojinete montado en una varilla como un husillo. Para fines de recreación en domicilio, en el vecindario, un usuario podría colocar la ranura de la polea en una cuerda que se estira tensa entre los puntos de soporte, sostenerse agarrándose a la varilla y luego rodando a lo largo de la cuerda. No obstante, la alta velocidad y el alto rendimiento del sistema de tirolina actualmente descrito requiere un carro mucho más sofisticado.

El carro que debe apoyarse sobre el cable guía del sistema actualmente descrito comprende al menos tres componentes esenciales, en concreto, un armazón, una o más ruedas y cerraduras de seguridad. Una realización de un carro para usar con la presente invención se muestra en las diversas vistas de las figuras 5-8.

La estructura de armazón 210 soporta la carga útil y orienta y soporta adecuadamente los otros componentes del carro. Al menos una rueda 280 que tiene una ranura profunda en su circunferencia cumple la función de rodadura de la polea en el formato de tirolina más simple mientras se desliza sobre un cable guía 180. La ranura profunda en la polea del carro tiene un ángulo especial y un ancho de muesca para acomodar el desplazamiento suave a través de las zonas de transición que se describirán más adelante. La rueda 280 gira libremente sobre un cojinete 285 que está montado en un husillo 290. En una realización, la rueda 280 está formada por un material flexible que es apropiadamente rígido y resistente al desgaste, pero es lo suficientemente compatible para minimizar el deslizamiento a medida que viaja a lo largo del cable guía 180. La rueda 280 debe ser suficientemente ancha y ranurada para resistir el descarrilamiento del cable.

Para mayor estabilidad, se usan dos ruedas 280 en el carro 200 como se muestra. Las ruedas 280 están montadas en un armazón 210 construido a partir de miembros de armazón de montaje de rueda 212 y una columna vertebral de miembros de soporte verticales 215 que están soldados preferiblemente juntos. Los expertos en la materia reconocerán métodos alternativos para construir el armazón, incluido el ensamblaje atornillando los miembros de soporte entre sí, o la construcción como un componente moldeado. Como se ve desde el final en la figura 5 (y más tarde en la vista frontal de la figura 9), el armazón tiene una forma de U invertida en la cual un miembro vertical, que se muestra aquí como el lado derecho, se ha escorzado para proporcionar espacio libre para la instalación del carro en, o para retirarlo, del cable guía 180. Unido al miembro de armazón inferior 230 hay un par de bridas de anclaje de carga útil 370. Esto completa la estructura básica del carro 200.

Otras características del carro se cubrirán en detalle a medida que los subsistemas se desarrollen a continuación. Se aprecia aquí, sin embargo, que un par de rodillos de guía de alineación 270 están montados en la parte superior del armazón 210 de un carro típico. Una realización alternativa 201, mostrada en la figura 6, está específicamente diseñada para desplazamiento bidireccional y tiene dos pares de rodillos de guía de alineación 270.

Un dispositivo de seguridad de bloqueo, en forma del mecanismo de protección contra descarrilamiento 300, se agrega al carro 200 para evitar el descarrilamiento accidental del cable guía 180. Un conjunto de prevención de descarrilamiento puede ser tan simple como un brazo con forma de bumerán que actúa como un seguro. Está posicionado para evitar que el carro 200 rebote del cable sobre el espacio abierto. Cuando el carro entra en una zona de transición 880, este seguro se gira a la fuerza para despejar los soportes en la parte inferior de la guía. Al salir de la zona de transición 880, el seguro se gira nuevamente a la fuerza en posición debajo de la nueva sección del cable.

En otra realización, un mecanismo alternativo está montado en el miembro de soporte horizontal inferior 230, como se muestra aquí, o en el miembro superior 212, que se muestra en las figuras 11 y 12. Está ubicado entre las ruedas 280 y en una ubicación tal que estará debajo del cable guía (180). Esto funciona en conjunto con las ruedas profundamente ranuradas 280 para evitar el descarrilamiento del cable (180) en el improbable caso de que el carro 200 esté sometido a fuerzas g negativas.

El mecanismo de protección contra descarrilamiento 300 comprende un armazón 310 montado sobre un conjunto de bisagras 350. Las bisagras pueden ser del tipo de pasador o pueden estar hechas de un material flexible elástico. También pueden cargarse por resorte. Una parada de limitación de desplazamiento 260 está unida al armazón 210. Se fija una superficie de desgaste 320 a la cara del armazón 310 que está más cerca del cable guía (180).

Como se muestra en la figura 9 el mecanismo de protección contra descarrilamiento 300 ha pivotado en respuesta a la elasticidad de la bisagra 350 de modo que su armazón 310 está sosteniendo la superficie protectora de desgaste 320 muy cerca de la parte inferior del cable guía 180 para evitar el descarrilamiento. La elasticidad de la bisagra 350 se puede derivar cargándose por resorte o construyéndose de un material de correa flexible. Las bisagras 350 del mecanismo de protección contra descarrilamiento 300 están ubicadas de tal manera que su eje de rotación está ligeramente descentrado con respecto a las ruedas ranuradas 280, de modo que las fuerzas hacia abajo causadas por un encuentro con el cable guía 180 invocan un sesgo hacia la posición cerrada, protegida.

En la figura 10, el rodillo de desviación de desenganche 340 ha sido desviado por una fuerza externa para hacer girar el mecanismo de protección contra descarrilamiento 300 para que quede libre del cable guía 180. Un propósito para esta rotación es proporcionar espacio libre para retirar el carro 200 del cable guía 180. Otro propósito, la motivación principal para esta desviación, es evitar la colisión con el dispositivo de transferencia (800, 810, 900) entre segmentos de un sistema de carro de múltiples vectores. En la realización alternativa del carro representado en las figuras 37-44, la función de desviación de desenganche es proporcionada por una almohadilla 340 en lugar de un rodillo.

Para acomodar un sistema de múltiples vectores, el mecanismo de protección contra descarrilamiento de seguridad 300 se quita de en medio a medida que se acerca a un dispositivo de transferencia. Sus bisagras cargadas por resorte 350 luego lo mueven nuevamente a la posición bloqueada cuando el carro 200 sale del dispositivo de transferencia 800 (810, 900) y se engancha con el siguiente en la serie de cables guía concatenados. Si se considera necesario, se puede incorporar un dispositivo de enganche para garantizar que la tensión del resorte que mantiene cerrado el mecanismo de protección contra descarrilamiento 300 no se pueda superar, excepto cuando el carro encuentra un dispositivo de transferencia (800, 810, 900).

Las guías de alineación de carro primario 360 montadas en el miembro de armazón inferior 230 (figuras 9-10) sirven para restringir el movimiento lateral a fin de proporcionar estabilización vertical dentro de un rango de seguridad cuando un carro 200 atraviesa un mecanismo de transferencia (800, 810) de un segmento del cable guía 180 a otro. Montado en el miembro de armazón superior 212 hay un par de rodillos de guía de alineación 270 para la alineación inicial del carro 200 cuando entra en una vuelta.

Dispositivo de transferencia

El dispositivo de transferencia 800 mostrado en la figura 13 está diseñado para transportar un carro 200 alrededor de una vuelta a la derecha en una torre de soporte 120 entre dos segmentos de un sistema de tirolesa. La figura 14 muestra una versión alternativa del aparato de la figura 13. Una vuelta a la izquierda se representa en la figura 17, habilitada por el dispositivo de transferencia 810. Se reconocerá que las estructuras de soporte para las vueltas a la derecha y a la izquierda son necesariamente diferentes. Esto es para acomodar el hecho de que el armazón del carro debe estar abierto en un lado para proporcionar espacio libre para todas las estructuras de soporte de cables, pero solo puede abrirse en un lado y no en el otro. El sentido de mano izquierda o derecha es intercambiable. Para reducir la confusión, los términos dentro y fuera se usarán aquí en lugar de a mano derecha e izquierda, respectivamente. Una vuelta interior es aquella en la que el lado abierto del carro 200 se enfrenta en la dirección de la vuelta, es decir, hacia el interior de la curva al tomar una vuelta. Por otro lado, un carro 200 cuyo lado abierto se enfrenta a la dirección de una vuelta hará una vuelta exterior. Con un carro 200 que tiene un armazón 210 que está abierto a su derecha

- 5 cuando se mira en la dirección normal de movimiento (por ejemplo, cuesta abajo), una vuelta a la derecha es una vuelta hacia adentro, mientras que una vuelta a la izquierda es una vuelta hacia el exterior. Para un armazón de carro 210 con un lado izquierdo abierto, el sentido de las vueltas interior y exterior se invierte, lo que requiere que los dispositivos de transferencia se reflejen. En todos los casos se verá que el armazón de la estructura de soporte para una curva interior está dentro de la curva de la pista, y el armazón de la estructura de soporte para una curva exterior está fuera de la curva de la pista. Esto se desprende del hecho de que el lado abierto del carro debe mirar hacia el armazón de la estructura de soporte que debe estar en el lado de la vía opuesta al carro para evitar interferencias.
- 10 Como se muestra en la realización del dispositivo de transferencia 800 de la figura 13, el cable guía 180 es contiguo entre el segmento entrante, en la esquina inferior izquierda de la figura que lleva un carro entrante 202, y el segmento saliente en la esquina superior derecha que soporta un carro saliente 205. Aunque el cable guía 180 puede o no continuar a través de la curva como se muestra aquí, el carro se transporta alrededor del recodo por una pista de guía 840.
- 15 La pista de guía 840 puede flotar ya que está suspendida de la torre de soporte 120 por un par de cables de soporte 130, visto en la vista en perspectiva de la figura 13. Los cables de soporte 130 se conectan para forzar a los puentes de transferencia 150 que a su vez se unen a un armazón enrejado 140 que define y mantiene la curva de la pista de guía 840.
- 20 Los expertos en la materia reconocerán que los puentes de transferencia 150 mostrados en la estructura de soporte de la figura 13 podría eliminarse uniendo rígidamente el mecanismo de transferencia a una o más torres de soporte. En una disposición de este tipo, las torres necesitarían ubicarse a una distancia adecuada del cable guía 180 para proporcionar suficiente espacio libre para el carro 200 y su carga útil 400. Cuanto mayor es esta distancia, mayor es la carga torsional que se ejerce sobre la torre de soporte (o torres) a medida que el carro 200 pasa a través de la
- 25 región de transición. Por este motivo, un sistema de soporte flotante, tal y como se muestra, se prefiere.
- La pista de guía 840 (figuras 13-20) forma una curva rígida, teniendo un tubo de transición 820 en cada extremo para permitir la entrada suave de un carro dentro y salir de una vuelta, incluso durante viajes bidireccionales. Como se ve en el detalle de las figuras 21 y 22, un bisel orientado hacia arriba en el tubo de transición 820 está suficientemente graduado para un movimiento suave del carro entre el cable guía 180 y la pista de guía 840. El tubo de transición 820 tiene un orificio que es suficiente para pasar el cable 180 ya que se desvía generalmente hacia abajo, lejos de la pista de guía 840, en la dirección del lado abierto del carro, según se requiera para el paso sin obstáculos del carro. El cable guía 180 es soportado y manipulado por uno o una serie de tubos a medida que se fuerza alrededor de la curva hasta que completa la curva y es desviado hacia arriba por otro tubo de desviación de cable 820 para realinearse con el
- 30 extremo más alejado de la pista de guía 840. La figura 23 muestra en vista en planta los detalles de enrutar un cable guía 180 a través de un mecanismo de transferencia para una vuelta interior, mientras que la figura 24 representa las características de una vuelta exterior.
- 35 Para reiterar, el tubo de transición 820 tiene un doble propósito. Primero, sirve como parte inicial de la pista de guía 840. Un extremo cónico del tubo de transición 820 proporciona una transición suave para levantar suavemente un carro del cable guía 180 sobre la pista de guía 840 mientras minimiza cualquier golpe en la trayectoria del carro a medida que pasa. Para proporcionar una transición suave, el bisel en el tubo de transición 820 debe cortarse en un ángulo muy poco profundo, uno que tiene una longitud equivalente a varios diámetros del tubo.
- 40 Un segundo propósito del tubo de transición 820 es soportar el cable guía 180 mientras lo aleja de la trayectoria del carro. Cuando el carro sale de la pista de guía 840 en el otro extremo, otro tubo de transición 820 levanta el cable guía 180 para volver a unirse con la pista de guía 840.
- 45 Mientras que la pista de guía 840 se muestra aquí como una varilla redonda, los expertos en las técnicas asociadas reconocerán que la varilla sólida puede reemplazarse por una tubería hueca para reducir el peso. Así mismo, se pueden utilizar barras planas con un borde superior completamente redondeado, o incluso una sección de media tubería.
- 50 Con el cable guía 180 debidamente desplazado de la pista de guía 840, el cable guía 180 puede estar sujeto por abrazaderas de cable 190 (véase la figura 32). Una serie de guías de cable 830 (vistas en la figura 32) puede usarse opcionalmente para encaminar el cable guía 180 (o 185) adyacente a la pista de guía 840 para su posterior terminación. En esta realización, las abrazaderas de cable de alivio de tensión 190 evitan que el cable se mueva en relación con el mecanismo de transferencia debido a las tensiones significativas encontradas cuando el carro pasa sobre la región local. Cualquier movimiento hacia el mecanismo de transferencia probablemente causaría roces contra
- 55 el cable guía 180. Una realización alternativa puede enrutar un cable guía contiguo 180 a través de un mecanismo de transferencia usando abrazaderas de cable 825 para trazar el recodo adyacente a la pista de guía 840. Para fines de mantenimiento en configuraciones donde se utilizan abrazaderas de cable 825, las placas de cubierta 864 se pueden retirar para permitir que se inspeccione el cable guía 180 sin aliviar la tensión del cable.
- 60 En una realización alternativa, el cable guía 180 puede terminarse más allá de las abrazaderas de cable 190. Cuando queda suficiente longitud de cable más allá de las abrazaderas 190, el cable puede enrutarse más lejos de la
- 65

trayectoria del carro hacia una torre de soporte 120 donde puede conectarse para servir como un cable de seguridad 185 como se muestra en la figura 28. Donde sea deseable, el cable puede enrutarse a lo largo del puente de transferencia de fuerza 150 como respaldo de seguridad en caso de falla del puente. Aunque no se muestra en la figura 13 (para mecanismos de curva interior) estos cables de respaldo de seguridad 185 seguirían a los cables de soporte 130. En todos los casos, el conjunto de abrazaderas 190 debe ser capaz de transportar la carga completa del cable bajo tensión.

Un medio alternativo de desviación del cable se muestra en las figuras 43-48. En esta realización, el cable 180 se desvía a lo largo de una ranura limitada por 813 y 815 que se forma entre las placas de desviación inferior y superior 812 y 814, respectivamente. Después de desviarse de la pista de guía, el cable guía 180 se pasa a través de un paso 817 en el soporte de pista de guía 845 y luego se enrolla y se sujeta en la abrazadera de anillo 819. Con el cable guía 180 sujeto, una serie de guías de cable 830 (figura 47) puede colocar el cable según sea apropiado. Cuando se usa con la realización alternativa del carro 200 mostrado en las figuras 37-44, el bisel 822 en el extremo de la pieza delantera 821 interactúa a lo largo de la zona de transición 880 con la guía del embudo de alineación del carro 850 para inicializar la alineación del carro 200 para la entrada en un dispositivo de transferencia como se muestra en las figuras 43 y 44.

La discusión anterior de los detalles del presente sistema se ha basado en ilustraciones que muestran transferencias horizontales entre cables que generalmente se encuentran en el mismo plano horizontal. Como puede observarse en las figuras 65-67, las transferencias verticales entre cables también se acomodan fácilmente. Estos mecanismos de transferencia proporcionan transiciones alrededor de un eje horizontal para cambiar las orientaciones verticales como en el pico de una colina. La vista lateral de la figura 65 muestra un carro que entra en dicha zona de transferencia 880 en un mecanismo de transferencia vertical. El mecanismo en sí puede estar soportado directamente en el extremo de una torre en ángulo 120 como se muestra en la figura 66. Como alternativa, haciendo referencia a la figura 67, el mecanismo de transferencia vertical puede estar soportado por un colgador de pista de transición 890 suspendido de un cable de soporte 895 que se estira entre un par de torres 120.

En cualquier orientación, el mecanismo descrito proporciona puntos de transferencia no tripulados que permiten la operación sin parar.

Operación del carro en el sistema de transporte por cable de múltiples vectores

El viaje de un carro 200 a lo largo de una longitud de tirolina abierta y recta, cable guía 180, es sencillo. Las dos ruedas con ranurado profundo 280 se montan en el cable guía 180. El mecanismo de protección contra descarrilamiento 300 asume la posición mostrada en las figuras 5-9 debido a la fuerza del resorte de la bisagra 350. El armazón 310 está orientado, como se ve mejor en la figura 9, de modo que el extremo del brazo que está cubierto con una superficie protectora de desgaste 320 se presiona contra la parada de limitación de desplazamiento 260. Esto bloquea de manera efectiva las ruedas 280 en el cable guía 180 para evitar que reboten debido a un choque a lo largo del cable o un movimiento muy exagerado del carro 200 y su carga útil. La superficie protectora de desgaste 320 protege el mecanismo de protección contra descarrilamiento 300 contra la abrasión potencial en el caso improbable de contacto con el cable guía 180 cuando pasa el carro.

A medida que el carro 200 se acerca a una transición (800, 810), un par de guías de alineación de carro que actúan como un embudo 850 (figuras 13 y 17) engancharán los rodillos guía de alineación de inicialización, o almohadillas, 270 (figuras 5-12) sobre el borde de ataque del armazón del carro 210. Esta interacción, descrita en la secuencia de las figuras 25-27, proporciona estabilización inicial para alinear el carro 200 dentro de un rango de seguridad que recibirá el mecanismo de transferencia (800, 810). Siguiendo el detalle de la figura 10, el rodillo de desviación 340 se empujará a un lado cuando encuentre (figura 26) el extremo biselado 822 del miembro de armazón curvo 148 que soporta la pista de guía 840 a través del recodo. Trabajando contra bisagras de resorte 350, el armazón de protección contra descarrilamiento 310 se desviará de la trayectoria del mecanismo de transferencia que se aproxima 800 moviendo el brazo y su superficie protectora de desgaste 320 lejos de la parada de limitación de desplazamiento 260 fuera de la trayectoria de las ruedas 280, a la posición mostrada en la figura 10. Esto permite que el cable guía 180 se caiga de las ruedas 280 a medida que su soporte es proporcionado por la pista de guía 840. Por su parte, el canal formado por las guías de alineación del carro primario 360 habrá tomado posición para montar a horcajadas el bisel de la pista de guía 822 y el miembro de armazón curvo 148 que sigue. Esta acción mantiene el carro 200 en la postura adecuada durante todo el recodo. Debe observarse que estas guías de alineación 360 pueden usarse para proporcionar un efecto de frenado para contrarrestar la velocidad excesiva en la curva. Las realizaciones mejoradas del carro 200 pueden modificar las guías de alineación 360 para permitir que se controlen como pinzas en un sistema de frenado activo. Como alternativa, las guías de alineación 360 pueden construirse con rodillos para minimizar la fricción contra el carro que pasa.

A medida que el carro 200 procede a partir del extremo más alejado de la pista de guía 840, el rodillo de desviación de desenganche 340 abandona el miembro de armazón curvo 148 a medida que sigue el bisel de la pista de guía 822. Las bisagras 350 devuelven el armazón de protección contra descarrilamiento 310 a su posición de reposo contra el bloque de parada de descarrilamiento 260 que reposiciona la superficie protectora de desgaste 320 para bloquear las ruedas 280 en el cable guía 180. Las guías de alineación del carro primario 360 se alejan del miembro de armazón

curvo 148, y el carro 200 avanza hacia la siguiente transición o punto de parada.

Para un mecanismo de transferencia interior 800, el cable guía 180 está sujeto de forma segura por abrazaderas de alivio de tensión 190 como se muestra en el detalle de la figura 25. Con la tensión liberada del cable guía 180, se puede desviar de la trayectoria del carro, posiblemente sobre un puente de transferencia de fuerza 150, y el segmento de cable restante 185 puede servir como un cable de seguridad al estar conectado en paralelo con los cables de soporte 130 a una torre de soporte 120. En la figura 30 se puede ver la interacción en la zona de transición 880 de las diversas guías de alineación del carro (822 y 850), enrutamiento del cable guía (150, 180, 185 y 190) y pista de guía 840.

Para un mecanismo de transferencia externo 810, el cable guía 180 está ubicado en la ranura de guía de cable 862 por la placa de sujeción del cable guía 864 y sus sujetadores asociados como se muestra en los detalles de las figuras 34-36. En esta situación, el cable guía 180 permanece bajo tensión. Se encamina por las abrazaderas de soporte de cable 825 fuera de la trayectoria del carro y luego se ata a una torre de soporte 120. La figura 31 muestra el detalle dentro de dicha zona de transición 880.

Una construcción alternativa, referida aquí como una transición de placa de deflexión de cable, se muestra a través de las figuras 28-36. En una transición de placa, el cable guía 180 se encamina mediante la placa de sujeción del cable guía 864 y sus sujetadores asociados en la ranura de guía de cable 862 como se muestra en los detalles de las figuras 34-36. Un carro que pasa a través de la zona de transición 880 se levanta del cable guía 180 sobre la pista de guía 840 para sortear la curva y luego se vuelve a colocar en el cable en el otro extremo del mecanismo de transferencia.

Mejoras del carro

Se ha descrito un sistema multisegmentado que permite que un carro viaje a lo largo de una trayectoria de tirolina con múltiples vectores. Tal sistema deja abierta la posibilidad de muchas características que anteriormente eran inaccesibles debido a las limitaciones de los sistemas anteriores de tirolina. Independientemente de si una tirolina es de un solo vector o de múltiples vectores, el sistema descrito actualmente incluye muchas otras características relacionadas con los cables guía y los carros y sus cargas útiles. Algunas de esas características habilitadas se discutirán ahora.

Si bien la tirolina básica funciona con gravedad, como se muestra en la figura 49 y otras, los componentes del sistema actualmente descrito también se pueden adaptar fácilmente a un sistema impulsado por una rueda de giro como se muestra en la figura 50. En un sistema de este tipo, el cable guía 180 puede usarse en cualquiera de sus modos como se describe a lo largo de este documento, especialmente para excursiones cuesta abajo sin restricciones alimentadas por gravedad. La adición de la rueda de giro 175 y el cable de arrastre, o accionamiento 170 permite que el carro 200 vuelva a su posición inicial, incluso si eso requiere que se mueva contra la gravedad. Dado que el peso del carro está totalmente soportado por el cable guía 180, el cable de accionamiento 170 necesita estar dimensionado solo para soportar su propio peso más alguna carga relativamente pequeña. En la mayoría de las aplicaciones, un cable que tiene un diámetro de 1/4 a 5/16 pulgadas es suficiente para vencer la gravedad para tirar del carro a través de un canal o punto bajo, debido a la caída a mitad de un tramo de cable.

Se puede facilitar un viaje de regreso al acoplar el carro 200 a un cable de arrastre 170 a través de una abrazadera segura, en cuyo caso el carro 200 puede ser conducido en ambas direcciones por el cable de arrastre 170. Como alternativa, donde hay suficiente caída en la elevación desde un extremo del cable guía 180 al otro, el carro 200 puede correr libremente cuesta abajo bajo fuerza de gravedad sin ninguna conexión, o desgaste de, el cable de arrastre 170. Al enganchar una abrazadera liberable para conectar el carro 200 al cable de arrastre 170, se permite el retorno del carro 200 al extremo cuesta arriba de la carrera. La reubicación de un carro 200 en estado descargado es útil para las tirolinas que operan para transportar cargas útiles en una sola dirección. En aplicaciones de entretenimiento, puede ser conveniente proporcionar a un pasajero un viaje de regreso, ya sea por conveniencia del pasajero o para reducir el número de operadores en la línea.

Para proporcionar la capacidad de volar como un pájaro, el pasajero puede estar equipado con un par especial de guantes. Estos guantes extienden el área de la superficie de las manos del jinete en una forma que puede parecer similar a una pala de ping-pong. La manipulación de los guantes por una persona que viaja con los brazos extendidos en el viento relativo puede hacer que la plataforma gire, o incluso oscile, en cualquier dimensión, dependiendo de los medios de fijación que se describirán en breve.

Un conjunto de timón 510 unido a la estructura de soporte de pasajero 400 sirve para mantener a este mirando hacia el viento relativo causado por un carro en movimiento. La guía proporcionada por el conjunto de timón 510 es relativamente suave y se da a velocidades más bajas, pero se vuelve más firme y rígida a velocidades más altas, agregando un control apropiado para estabilizar la plataforma. Esto es especialmente importante cuando se viaja a velocidades más altas de 56 a 88,5 km/h (35 a 55 mph) o más, ya que limita las variaciones sobre un eje vertical sin restringir demasiado la libertad de movimiento del pasajero sobre ejes horizontales o verticales. Cuando es compatible con un carro bidireccional, el timón 510 solo es efectivo para forzar una inversión automática de la plataforma de

pasajeros 400 simplemente debido al viento generado en el viaje de regreso, incluso a velocidades relativamente bajas. Esta acción mantiene al pasajero mirando hacia el viento sin evitar indebidamente que el mismo cree movimientos de aleteo o inclinación autocontrolados deseables. Una realización usa un conjunto de timón cargado por resorte 510 para estabilizar la plataforma a fin de mantener un ángulo de guiñada dentro de los 40 grados de la dirección de desplazamiento.

Debe observarse que la realización preferida de la plataforma de pasajeros 405 en el sistema actualmente descrito es capaz de soportar a un pasajero en una posición horizontal extendida o en una posición sentada como se representa en las figuras. 49 y 50. En la configuración horizontal, una persona generalmente viajará en una posición boca abajo frente al suelo con la cabeza hacia adelante en la dirección de desplazamiento, aunque también están habilitadas otras orientaciones. La plataforma o el asiento volador 405 está diseñado para proporcionar un respaldo adecuado para una persona que viaja en posición vertical sentada con los pies hacia adelante y para proporcionar un apoyo adecuado para las piernas cuando viaja en una orientación horizontal.

En una realización (mostrada en la figura 50 con detalle en la figura 56), la plataforma de pasajeros 400 está soportada desde el carro 200 por una estructura de soporte vertical flexible que comprende material similar a una manguera de caucho reforzada con acero 435. Un collar 445 cerca de la base del miembro de soporte vertical de núcleo hueco 435 proporciona un punto de montaje para un amortiguador 440. Esto proporciona un medio rígido pero flexible para soportar la plataforma de pasajeros 400. También acomoda el movimiento pivotante amortiguado en la dirección de proa/popa. Tal junta de soporte de plataforma se puede aplicar a un solo asiento o a dos asientos transportados por un solo carro, como se muestra en la figura 50, donde los asientos se montan en línea con cada plataforma conservando la capacidad de balancearse de lado a lado independientemente de la otra. El amortiguador amortigua las perturbaciones de mayor frecuencia para cada pasajero individual.

Una suspensión alternativa se muestra en la figura 51 con detalles en la figura 57. En esta realización, el soporte de la plataforma es proporcionado por un miembro rígido 430 que tiene un núcleo hueco, como un tubo o tubería de metal. Los cojinetes de empuje de baja fricción 465 permiten potencialmente una rotación completa de 360 grados alrededor del eje vertical de la plataforma del pasajero 405. Las almohadillas de fricción 460 vistas en la figura 58 amortiguan el movimiento para evitar vibraciones y oscilaciones en la dirección a proa/popa.

Si el soporte de la plataforma es flexible como en la figura 56 o rígido como en la figura 57, un cable de seguridad 480 pasa a través del miembro de soporte de núcleo hueco 435 o 430 de vuelta al carro 200 propiamente dicho y termina con una bola de parada de cable 475. Se proporciona un bucle de seguridad 490 para la fijación de una cuerda de seguridad para pasajeros.

La vista frontal de la figura 52 es característica de la plataforma básica de pasajeros (de la figura 49 y otras) cuando se ve desde la parte trasera. Agregar una segunda plataforma de pasajeros en línea con la primera, como en la elevación de la figura 50, da como resultado esencialmente la misma vista desde la parte trasera. Otra realización de la carga útil 400 se muestra en la figura 53 donde dos plataformas de pasajeros 405 están situadas una al lado de la otra. Se notará que en todos los casos cada pasajero tiene su propio ajustador de posición de asiento 550.

Otro tipo de carro es el carro de captura 700 mostrado en las figuras 49 y 50. La vista de primer plano de la figura 54 revela las ruedas de guía 720 que se montan en el cable guía 180 para calificar este conjunto como un carro. El propósito del carro de captura 700 es doble. Primero, sirve para mantener un carro de pasajeros en su lugar cerca de una torre de soporte terminal 120 mientras se carga, descarga o repara. En segundo lugar, los bloques amortiguadores 740 del carro de captura 700 evitan colisiones perjudiciales entre carros y soportes. Una cuerda de amortiguación 780, que puede tomar la forma de una goma elástica u otra cuerda elástica, está unida a la torre de soporte 120 y al extremo más alejado de la fila de bloques amortiguadores 740, quizás también con puntos intermedios de unión, para evitar una separación significativa de los bloques a medida que rebotan en respuesta al impacto de otro carro entrante.

La vista de primer plano de la figura 54 muestra el conjunto de gancho cargado por resorte 730 en una posición enganchada para capturar un mecanismo de retención de enganche 735 que está unido al extremo de un carro de pasajeros 200. El parachoques de caucho 770 sirve para absorber parte del impacto inicial cuando el carro de pasajeros 200 se acerca al carro de captura 700.

Un bucle 750 se activa como un tirón de liberación, moviendo el conjunto de gancho cargado por resorte 730 a su posición alternativa 730' desenganchándolo del mecanismo de retención de enganche 735. Cuando se libera, como se muestra en la figura 55, el mecanismo de retención de enganche 735 permite que el carro 200 se aleje del carro de captura 700.

Ida y vuelta en un solo cable

Agregar un motor de accionamiento al carro 200 permite a un pasajero ejecutar un viaje de ida y vuelta desde la parte superior de una línea de tirolina hasta la parte inferior, y volver a la parte superior con la carrera cuesta abajo inicial impulsada por gravedad, y el viaje de regreso cuesta arriba habilitado por el motor de accionamiento. Como alternativa, donde es más conveniente comenzar el viaje al pie de la colina, el pasajero puede ser llevado cuesta arriba inicialmente

y regresar al punto de partida bajo el poder de la gravedad. En el caso de un terreno relativamente plano o donde, por otras razones, los dos extremos del segmento del cable están a altitudes similares, se puede utilizar algún tipo de sistema de accionamiento para mover el carro en ambas direcciones. Cada uno de estos requiere algunos cambios en el sistema básico descrito anteriormente. Para acomodar el viaje bidireccional, se deben hacer algunas adiciones mecánicas al sistema. Primero, los rodillos de guía de alineación 270 están instalados en el extremo posterior del
 5 armazón del carro 210, así como en el borde de ataque, como se mostró previamente en la figura 6. En segundo lugar, las guías de embudo de alineación de carro 850 están instaladas en ambos extremos de cada uno de los mecanismos de transferencia 800 u 810, y se hace referencia en las figuras 13 y 17.

Para accionar el carro 200 para su viaje de regreso cuesta arriba se requiere un motor y una fuente de alimentación. Múltiples opciones están disponibles aquí, incluyendo, motores de gas, motores eléctricos y motores accionados por
 10 aire comprimido a alta presión. Para evitar la contaminación acústica y por fiabilidad, se puede elegir un sistema de accionamiento eléctrico en lugar de un motor de gasolina. La alimentación a un motor eléctrico puede proporcionarse mediante un cable electrificado o alguna forma de batería. En la realización preferida, un motor eléctrico acciona un
 15 carro que lleva una batería como parte de su carga útil. Para ayudar a mantener la carga en la batería, se utiliza un sistema de frenado regenerativo. En el camino de bajada por el curso de la tirolina, tal sistema de frenado, operando bajo el control de una computadora a bordo, restringe la velocidad del carro dentro de los límites adecuados por razones de seguridad. Dicho control de velocidad también ayuda a sortear las transiciones (800, 810, 900) entre
 20 segmentos de cable. Cuando se monitorea cuidadosamente, un sistema de frenado regenerativo puede recuperar suficiente alimentación durante los descensos cuesta abajo para operar un sistema alimentado por batería durante varias horas sin necesidad de ninguna recarga externa. Al devolver al usuario cuesta arriba para concluir un viaje de ida y vuelta en el punto de partida, a diferencia de los sistemas anteriores que eran solo de bajada unidireccional, el sistema actualmente descrito ofrece la ventaja de que un asistente de tiempo completo solo debe monitorear un
 25 extremo del recorrido de la tirolina.

Una realización de un carro motorizado 600 se muestra en la vista lateral de la figura 60 y la vista frontal de la figura 61. Un par de ruedas de accionamiento 650 colocadas encima de un cable guía 180 soportan un miembro de armazón 620 para colocar el apoyo de soporte de la rueda de tensión 675 en su lugar para mantener la rueda de tensión
 30 ajustable 670 contra la parte inferior del cable guía 180. Una versión alternativa de una guarda de prevención de descarrilamiento 680 evita que el carro motorizado 600 salte del cable en caso de que la rueda de tensión 670 pierda tensión.

Los motores de accionamiento 640 pueden ser eléctricos o hidráulicos. En el caso de motores eléctricos, la alimentación se obtiene a través de líneas de alimentación 645 que se enrutan a través del miembro de armazón 620 desde el compartimento de suministro de alimentación del motor 630 dentro de la góndola 610. Para un sistema
 35 hidráulico, las líneas hidráulicas 645 alimentan el fluido hidráulico presurizado desde el compartimento del motor 630 a los motores 640. Los sistemas de control para cualquier tipo de accionamiento pueden estar contenidos dentro del compartimento del motor 630 o distribuidos por todo el miembro de armazón 620, según corresponda. Tales sistemas de control son frecuentemente informatizados y pueden incluir frenado regenerativo, control de velocidad y control de la posición y orientación del asiento, entre otras características. Tal carro motorizado puede usarse para cargas de pasajeros o como carro de mantenimiento para el servicio del sistema de tirolina o para la recuperación o reubicación de otros carros.

Además de las plataformas y orientaciones mostradas en dibujos anteriores, la figura 62 (con la figura 63 como vista posterior) muestra una plataforma alternativa que permite a un pasajero "surfear" en una posición más o menos vertical, de pie. La figura 62 muestra un conjunto de timón 510 para amortiguar y restringir a un surfista frente al movimiento excesivo inseguro. En todos los casos, los pasajeros están atados de un arnés de cuerpo a un accesorio de cordón de seguridad para pasajeros 490.

En la figura 64 se muestra el potencial para la adición de cables paralelos. Como se representa, dos cables guía, uno a la derecha y otro a la izquierda, se utilizan con fines comerciales para transportar pasajeros en plataformas 405. En este caso, un cable de arrastre 170 es accionado por ruedas de giro motorizadas montadas en la parte superior 175 como también se ve en la figura 50. Para maximizar su utilidad, es probable que la carga útil central 400 sea una góndola autopropulsada 610 accionada por un motor de gas o eléctrico para su uso como carro de rescate o
 55 mantenimiento. Tal góndola motorizada puede ser tripulada u operada por control remoto.

Sumario

Una intención principal del sistema actualmente divulgado es permitir la simulación de vuelo humano sobre un viaje multisegmentado extendido. Para apoyar este deseo, se prevé la rotación parcial de la plataforma bajo el control del
 60 usuario. Varios componentes sirven para soportar esta característica, ya que permite al usuario experimentar la sensación de volar como un pájaro.

Para proporcionar al usuario suficiente libertad de movimiento, la plataforma tiene una junta de soporte multifacética especial que permite el movimiento multiaxial en cada dimensión de cabeceo, alabeo y guiñada.

Varias formas de carro son capaces de admitir usuarios en plataformas en cualquiera de varias posiciones, incluyendo sentado o acostado boca arriba, o la posición boca abajo más frecuentemente preferida. Un control computarizado permite que la plataforma gire automáticamente 180 grados a medida que se acerca al terminal en el extremo más alejado del cable en preparación para el viaje de regreso de cabeza del usuario. Incluso sin control por computadora, una plataforma que tiene un timón 510 unido girará automáticamente 180 grados cuando atrapa el viento en un viaje de regreso. La plataforma también se puede controlar para permitir el aterrizaje en un ángulo de 90 grados con respecto al acoplador para proporcionar un espacio libre mayor.

Un motor computarizado sirve como parte de un sistema de frenado regenerativo que puede usarse para limitar la velocidad de descenso del usuario. Cualquier potencia recuperada durante el descenso puede usarse para complementar la que está almacenada en la batería incluida para ayudar a conducir el motor para llevar al usuario de regreso cuesta arriba para concluir un viaje de ida y vuelta en el punto de partida. A diferencia de los sistemas anteriores que eran solo de bajada unidireccional, el sistema actualmente descrito ofrece la ventaja de que un asistente de tiempo completo solo debe monitorear un extremo del recorrido de la tirolina. El carro y su pasajero pueden regresar al punto de partida, aunque puede estar a una elevación más alta. Adicionalmente, un sistema de frenado pasivo sirve para controlar la velocidad de salida desde un mecanismo de transferencia independiente de la velocidad entrante.

Un sistema mejorado permite que un rumbo de tirolina proporcione un viaje extendido de múltiples vectores mediante el uso de múltiples segmentos concatenados. El equivalente de una sola tirolina larga puede crearse terminando el final de un segmento en o cerca del mismo punto de soporte anclado que al comienzo del siguiente. Con segmentos concatenados de esta manera mediante el uso del mecanismo de transferencia de carro inventado, no es necesario que un pasajero deje el cable; todo el viaje se puede ejecutar sin parar, sin la necesidad de un asistente en puntos intermedios a lo largo de la línea. Desde el punto de vista del usuario, este es un avance considerable más allá de las tirolinas anteriores de un solo segmento.

Desde el punto de vista de la construcción y el mantenimiento, también hay muchas ventajas que favorecen el sistema actualmente descrito. Algunas de estas son:

1. El costo de múltiples segmentos de cable más cortos es considerablemente menor que un solo cable que tiene la misma longitud equivalente. Esto se debe en parte al hecho de que un cable más largo requeriría un diámetro mayor para una carga dada. Asimismo, es más difícil, incluso si es posible, producir y transportar un cable muy largo de integridad adecuada.
2. El desgaste está limitado por segmentos más cortos, de modo que un punto débil en un segmento en particular solo requiere el reemplazo de ese segmento, no de todo el cable largo único.
3. Dado que una parte de cada extremo de cada cable se oculta a la vista al encerrarse en la tubería de pared gruesa o detrás de las placas de sujeción, es necesario prever una liberación de la tensión del cable para inspeccionar toda la longitud del cable. Este requisito se adapta fácilmente para que cada segmento de cable pueda inspeccionarse en todos los puntos a lo largo de su longitud.

Además de las típicas operaciones comerciales de diversión, el sistema de tirolina descrito aquí puede usarse para el transporte de carga e inspecciones en áreas remotas o de otra forma inaccesibles, por ejemplo para inspecciones de presas. El uso de un carro bidireccional permite el acceso controlado por control remoto o tripulado a lugares difíciles. Con sus características de seguridad y capacidad para operar con asistentes mínimos, el sistema descrito es efectivamente accesible para personas discapacitadas que deseen la emoción de ir en tirolina.

Será obvio para los expertos en la materia que se pueden hacer cambios en los detalles de las realizaciones descritas anteriormente sin apartarse de los principios subyacentes de la invención. Si bien se describe con respecto a una realización preferida para carros en un sistema de tirolina de múltiples vectores, no hay implicación para restringir la presente invención para impedir otras implementaciones que serán evidentes para los expertos en las técnicas relacionadas. Se reconoce fácilmente que el sistema de tirolina descrito puede implementarse con una variedad de subsistemas alternativos que cumplen las funciones de los descritos aquí. Por lo tanto, no se pretende que el sistema actualmente descrito se limite a las realizaciones divulgadas o a los detalles específicamente descritos en la medida en que se puedan realizar variaciones dentro del alcance de lo que se reivindica.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de transporte por cable (100) que comprende:

5 un cable guía (180);
 un mecanismo de transferencia (800, 810), en donde el cable guía (180) está unido de manera fija al mecanismo de transferencia (800, 810); y
 un carro (200), en donde el carro (200) comprende
 un armazón del carro (210), y
 10 una o más ruedas ranuradas (280) montadas en el armazón del carro (210),
 ranuras que se enganchan y ruedan libremente sobre el cable guía (180) y el mecanismo de transferencia (800, 810), y
 en donde el cable guía (180) comprende dos o más segmentos de cable guía (180), teniendo cada segmento de cable guía (180) un primer soporte (120) y un segundo soporte (120), y
 15 en donde cada soporte (120) está acoplado respectivamente a una estructura de soporte basada en tierra correspondiente, y
 en donde cada soporte (120) está ubicado en una unión de dos segmentos de cable guía o en un terminal, y
 en donde el mecanismo de transferencia (800, 810) soporta dos segmentos de cable guía (180) o está soportado por dos segmentos de cable guía (180) en un punto cerca de la unión de los dos segmentos de cable guía (180);
 20 y caracterizado por:
 un mecanismo de protección contra descarrilamiento (300) montado en el armazón del carro (210) que, cuando se coloca en una posición acoplada, sostiene una almohadilla protectora (320) para evitar que el cable guía (180) escape de las ranuras de las ruedas, en donde el mecanismo de protección contra descarrilamiento (300) se reposiciona automáticamente en una posición desenganchada cuando el carro (200) se acerca a cualquier
 25 mecanismo de transferencia (800, 810).

2. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 1, en donde cada mecanismo de transferencia (800, 810) comprende:

30 una pista de guía (840) que tiene una superficie superior que soporta el carro (200) en las ruedas ranuradas (280), en donde la pista de guía (840) está conformada como una curva;
 una estructura de soporte de pista de guía (845) que proporciona soporte para la pista de guía (840) y mantiene la curva de la pista de guía (840);
 un primer deflector de cable guía (811) conectado a un primer cable guía (180) en o cerca de un extremo de un
 35 segmento del primer de cable guía (180) para proporcionar una transición suave del carro (200) desde el segmento del primer cable guía (180) a un extremo de entrada de la pista de guía (840);
 una primera abrazadera de soporte de cable guía (190) que sujeta el primer cable guía (180) para evitar el movimiento del primer cable guía (180) en relación con el mecanismo de transferencia (800, 810);
 un segundo deflector de cable guía (811) conectado a un segundo cable guía (180) en o cerca del extremo de un
 40 segundo segmento de cable guía (180) para proporcionar una transición suave del carro (200) desde un extremo de salida de la pista guía (840) al segundo cable guía (180); y
 una segunda abrazadera de soporte de cable guía (190) que sujeta el segundo cable guía (180) para evitar el movimiento del segundo cable guía (180) en relación con el mecanismo de transferencia (800, 810).

45 3. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 2, en donde cada mecanismo de transferencia (800, 810) es uno de

un mecanismo de transferencia interior (800),
 un mecanismo de transferencia exterior (810),
 50 o un mecanismo de transferencia vertical (900),
 en donde para el mecanismo de transferencia interior (800) la curva de la pista de guía (840) es aproximadamente un eje vertical y la estructura de soporte de la pista de guía (845) es interior a la curva, y
 en donde para el mecanismo de transferencia exterior (810) la curva de la pista de guía (840) es aproximadamente un eje vertical y la estructura de soporte de la pista de guía (845) es exterior a la curva, y
 55 en donde la curva de la pista de guía (840) del mecanismo de transferencia vertical (900) es aproximadamente un eje horizontal.

4. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 3, en donde el mecanismo de transferencia interior (800) comprende además: un puente (150) para transferir fuerza desde la estructura de soporte de la pista de guía (845) a la estructura de soporte basada en tierra correspondiente.
 60

5. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 1, en donde los extremos cercanos de dos segmentos de cable guía (180) consecutivos terminan en un mecanismo de transferencia común (800, 810).

65 6. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 1, en donde el cable de un segmento de cable guía (180) es continuo a través del mecanismo de transferencia (800, 810) con un siguiente segmento secuencial de cable

guía (180).

7. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 1, que comprende, además:

5 un mecanismo de alineación interactivo entre el carro (200) y el mecanismo de transferencia (800, 810), en donde el mecanismo de alineación comprende un embudo (850) y una guía (862), y en donde uno del embudo (850) o la guía (862) es integral al carro (200), y el otro del embudo o la guía (862) está incluido en el mecanismo de transferencia (800, 810), y
 10 en donde el embudo (850) en combinación con la guía comprende una o más de placas (864), almohadillas o rodillos (270).

8. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 1, en donde el mecanismo de transferencia (800, 810) está montado rígidamente en la estructura de soporte basada en tierra correspondiente.

15 9. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 1, en donde el mecanismo de transferencia (800, 810) está montado de manera flexible en una o más estructuras de soporte basadas en tierra correspondientes.

10. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 2, en donde el carro (200) comprende además:

20 una guía de alineación primaria (270) montada en el armazón del carro (210), en donde la guía de alineación primaria (270) se monta a horcajadas sobre una superficie inferior de la pista de guía (840) cuando las ruedas ranuradas (280) se acoplan a la superficie superior de la pista de guía (840), por lo que los movimientos verticales y de balanceo del carro (200) están restringidos para evitar el desenganche de las ruedas ranuradas (280) de la pista de guía (840).

25 11. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 1, en donde el carro (200) comprende además:

un motor (640); y
 30 una rueda motriz (650), en donde la rueda motriz (650) está acoplada por fricción al cable guía (180) y accionada por el motor (640) para mover el carro (200) a lo largo del cable guía (180).

12. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 1, que comprende, además:
 un arnés sujeto al carro (200) para transportar a un pasajero (110).

35 13. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 1, en donde el carro (200) comprende además una plataforma (400) para transportar a uno o más pasajeros (110) en una posición sentada, en pie, boca abajo o supina.

40 14. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 13, en donde la plataforma (400) es giratoria alrededor de un eje vertical.

15. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 1, que comprende además un segundo carro (200), en donde el segundo carro (200) comprende:

45 un sistema de accionamiento motorizado para permitir el movimiento del segundo carro (200) a lo largo del cable guía (180) con alimentación autónoma, por lo que se facilita la recuperación o el mantenimiento de un primer carro (200).

16. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 1, en donde el carro (200) comprende además:

50 un motor (640); y
 una rueda motriz (650), en donde la rueda motriz (650) está acoplada por fricción al cable guía (180) y accionada por el motor (640) para mover el carro (200) a lo largo del cable guía (180).

55 17. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 16, en donde el motor (640) controla la velocidad y/o dirección del carro (200).

18. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 16, en donde el motor (640) es controlable remotamente.

60 19. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 16, en donde el carro (200) comprende además: una computadora de a bordo, en donde el motor (640) es controlado por la computadora de a bordo.

20. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 13, en donde la plataforma (400) comprende además un timón (510) para estabilizar aerodinámicamente la plataforma (400).

65 21. Un método para operar el sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 1 para transferir el carro (200)

desde un primero de los dos segmentos de cable guía (180) a un segundo de los dos segmentos de cable guía (180), comprendiendo el método de transferencia:

5 mover el carro (200) a lo largo del primer segmento de cable guía (180) hacia un mecanismo de transferencia (800, 810);
 descargar el carro (200) del primer segmento de cable guía (180) para enganchar una pista de guía (840) en una
 entrada del mecanismo de transferencia (800, 810);
 mover el carro (200) a lo largo de la pista de guía (840) del mecanismo de transferencia (800, 810) hacia el segundo
 10 segmento de cable guía (180) en una salida del mecanismo de transferencia (800, 810); desenganchar el carro
 (200) de la pista de guía (840) a la salida del mecanismo de transferencia (800, 810); y
 cargar el carro (200) en el segmento del segundo cable guía (180),
 en donde el carro (200) mantiene contacto con al menos uno de los segmentos de cable guía (180) primero o
 segundo o la pista de guía (840) en todo momento
 15 en donde cada etapa de la transferencia del carro (200) se ejecuta automáticamente a medida que el carro (200)
 se mueve en un movimiento continuo sin ninguna variación significativa en la velocidad, y todas las acciones
 dependen únicamente del movimiento del carro (200) y su posición con respecto al mecanismo de transferencia
 (800, 810).

22. El método de la reivindicación 21, en donde la operación de descargar el carro (200) del primer segmento de cable
 20 guía (180) comprende

alinear el carro (200) en la entrada del mecanismo de transferencia (800, 810) para estabilizar el carro (200) dentro
 de un rango de seguridad a medida que el carro (200) atraviesa el mecanismo de transferencia (800, 810); y
 25 en donde la operación de cargar el carro (200) desde el mecanismo de transferencia (800, 810) en el segundo
 segmento de cable guía (180) comprende liberar el carro (200) en la salida del mecanismo de transferencia (800,
 810) para permitir que el carro (200) se mueva sin restricción lateral.

23. El método de la reivindicación 21, en donde la operación de mover el carro (200) a lo largo del mecanismo de
 30 transferencia (800, 810) comprende

restringir los movimientos verticales y de balanceo del carro (200) con respecto al mecanismo de transferencia
 (800, 810),
 por lo que se evita que el carro (200) se desacople prematuramente de la pista de guía (840).

35 24. El método de la reivindicación 21, en donde

un dispositivo de seguridad en el carro (200) se coloca en una posición acoplada cerca del cable guía (180)
 mientras el carro (200) se mueve a lo largo del segmento del primer cable guía (180) hacia el mecanismo de
 40 transferencia (800, 810);
 el dispositivo de seguridad se vuelve a colocar en una posición desenganchada lejos del cable guía (180) a medida
 que el carro (200) se acerca a la entrada del mecanismo de transferencia (800, 810) para evitar interferencias con
 el mecanismo de transferencia (800, 810);
 el dispositivo de seguridad permanece en la posición desenganchada cuando el carro (200) atraviesa el mecanismo
 de transferencia (800, 810); y
 45 el dispositivo de seguridad vuelve a su posición de enganche cuando el carro (200) pasa por la salida del
 mecanismo de transferencia (800, 810) y se carga en el segmento del segundo cable guía (180).

25. El sistema de transporte por cable (100) de la reivindicación 10, en donde la pista de guía (840) de cada mecanismo
 de transferencia (800, 810) tiene una dimensión de altura delimitada entre la superficie superior de la pista de guía
 50 (840) y la superficie inferior de la pista de guía (840), y esta dimensión de altura de la pista de guía (840) es diferente
 de la dimensión de altura del cable guía (180) y el espacio vertical entre las ranuras de una rueda dada en una
 ubicación de la rueda en el cable guía (180) y el mecanismo de protección contra descarrilamiento (300) es diferente
 al espacio vertical entre las ranuras de la rueda y la guía de alineación primaria.

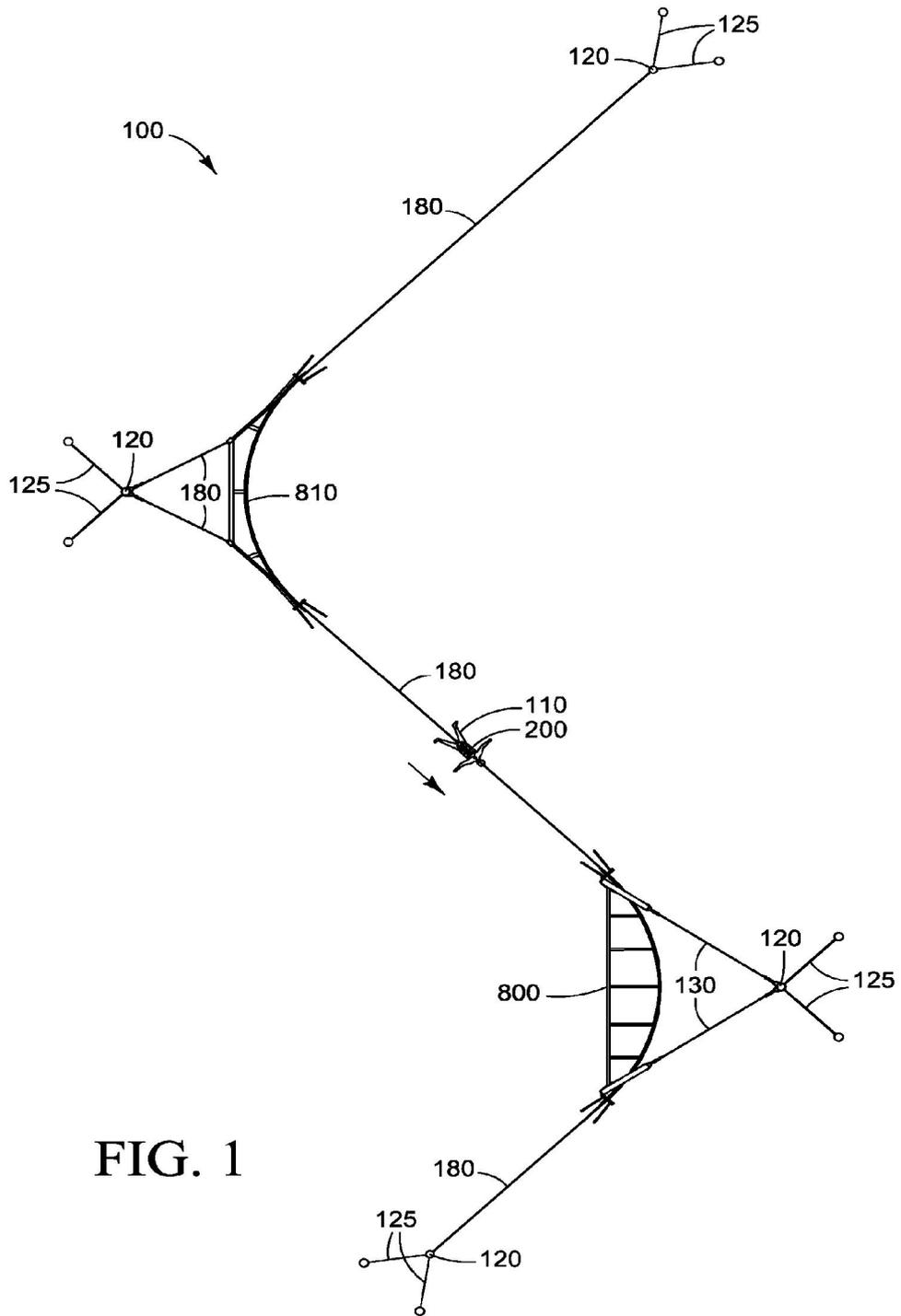


FIG. 1

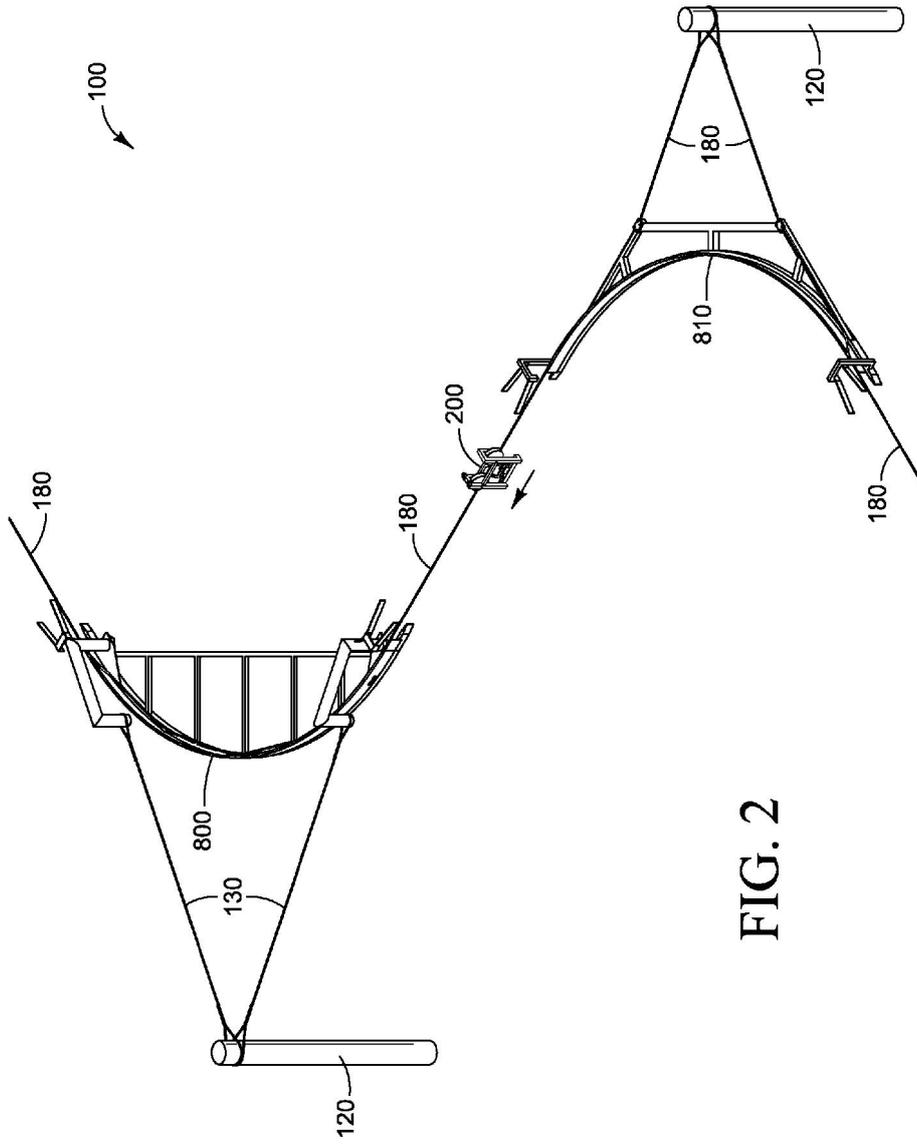
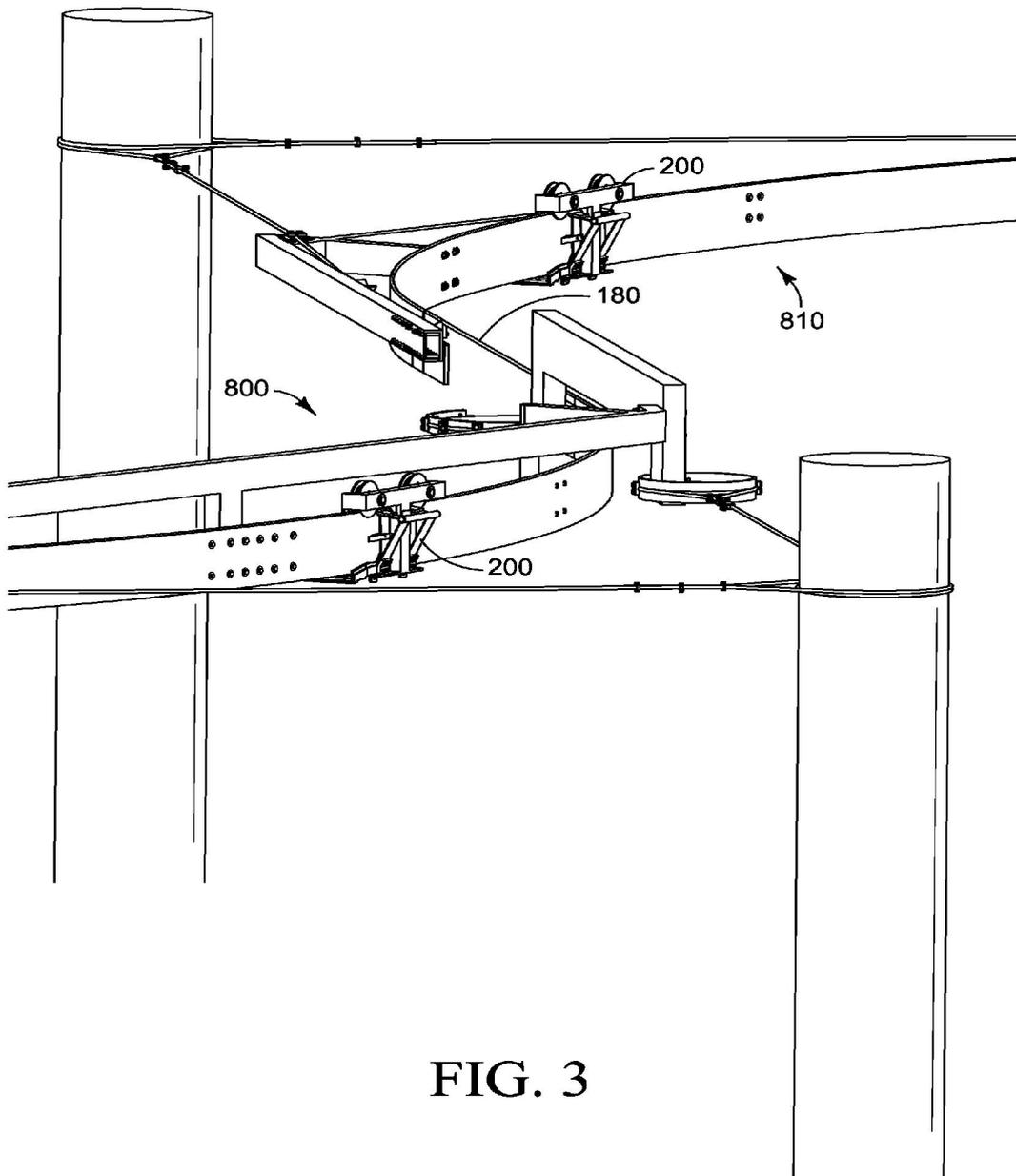


FIG. 2



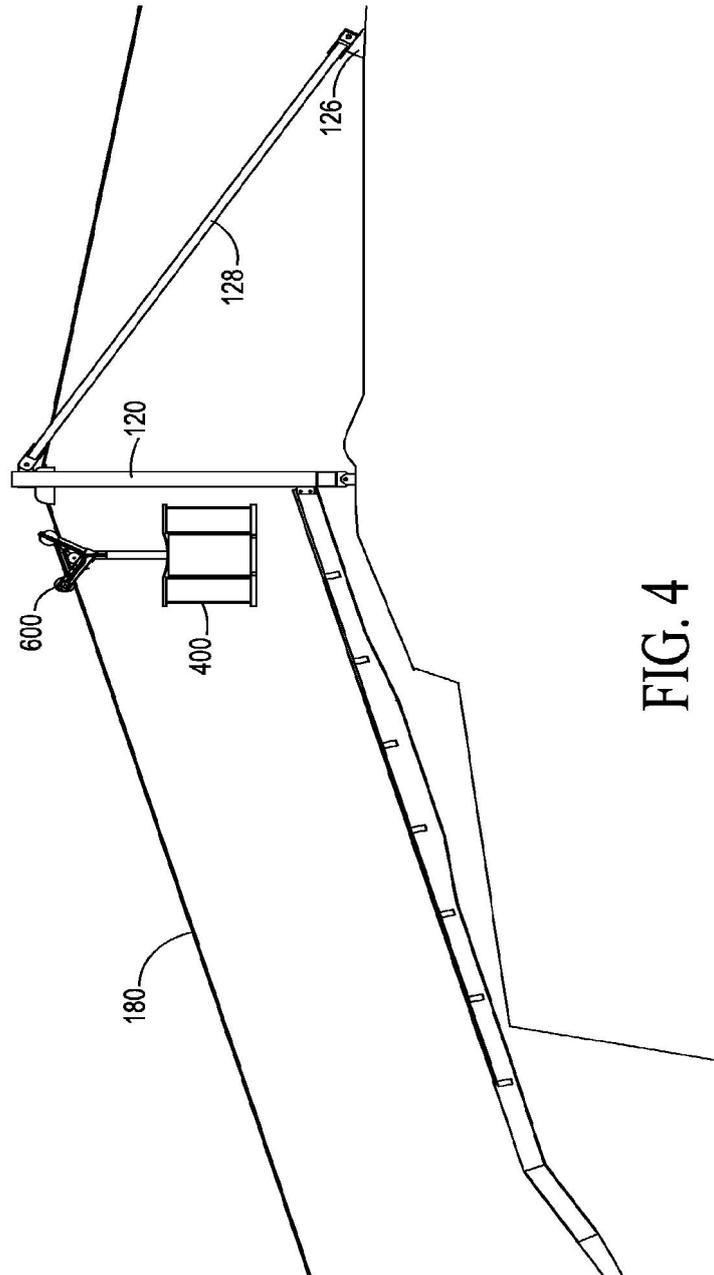


FIG. 4

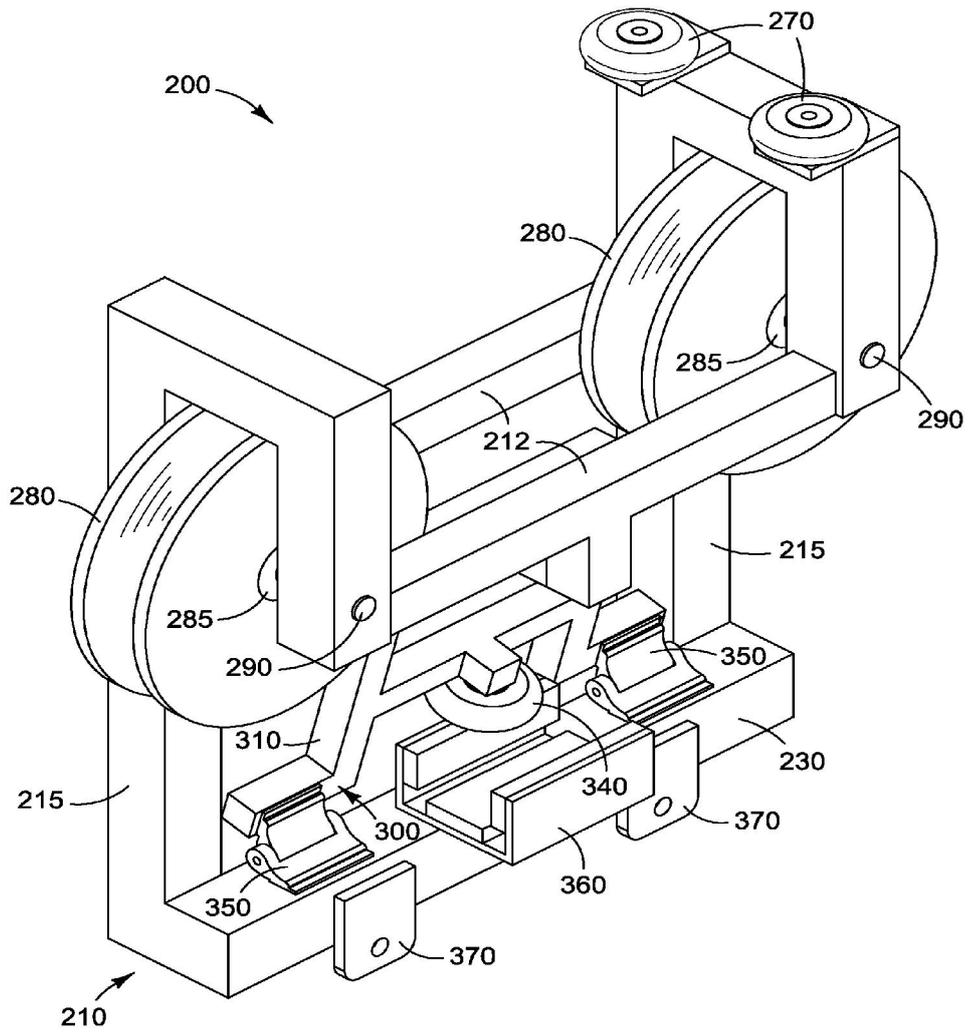


FIG. 5

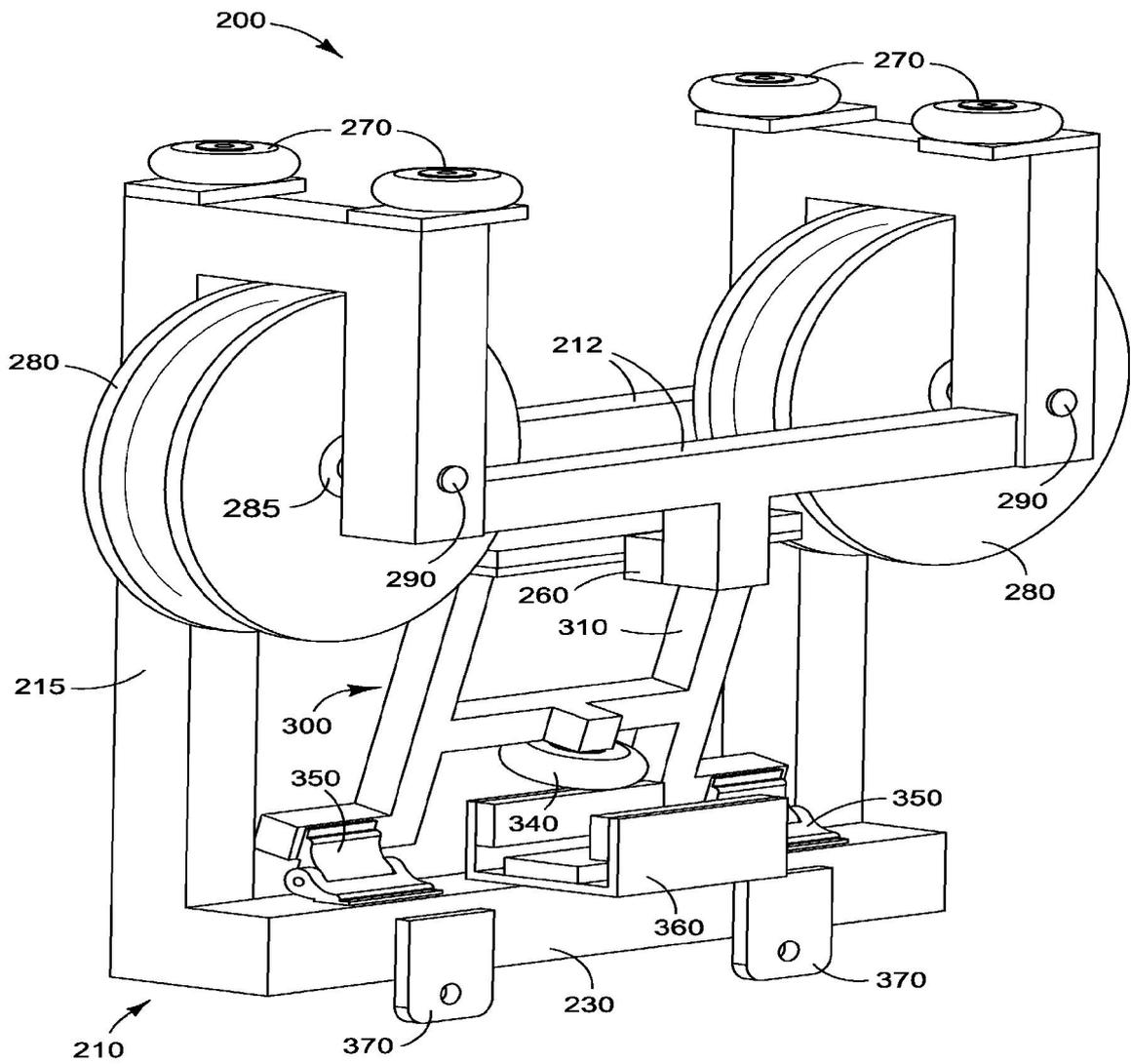


FIG. 6

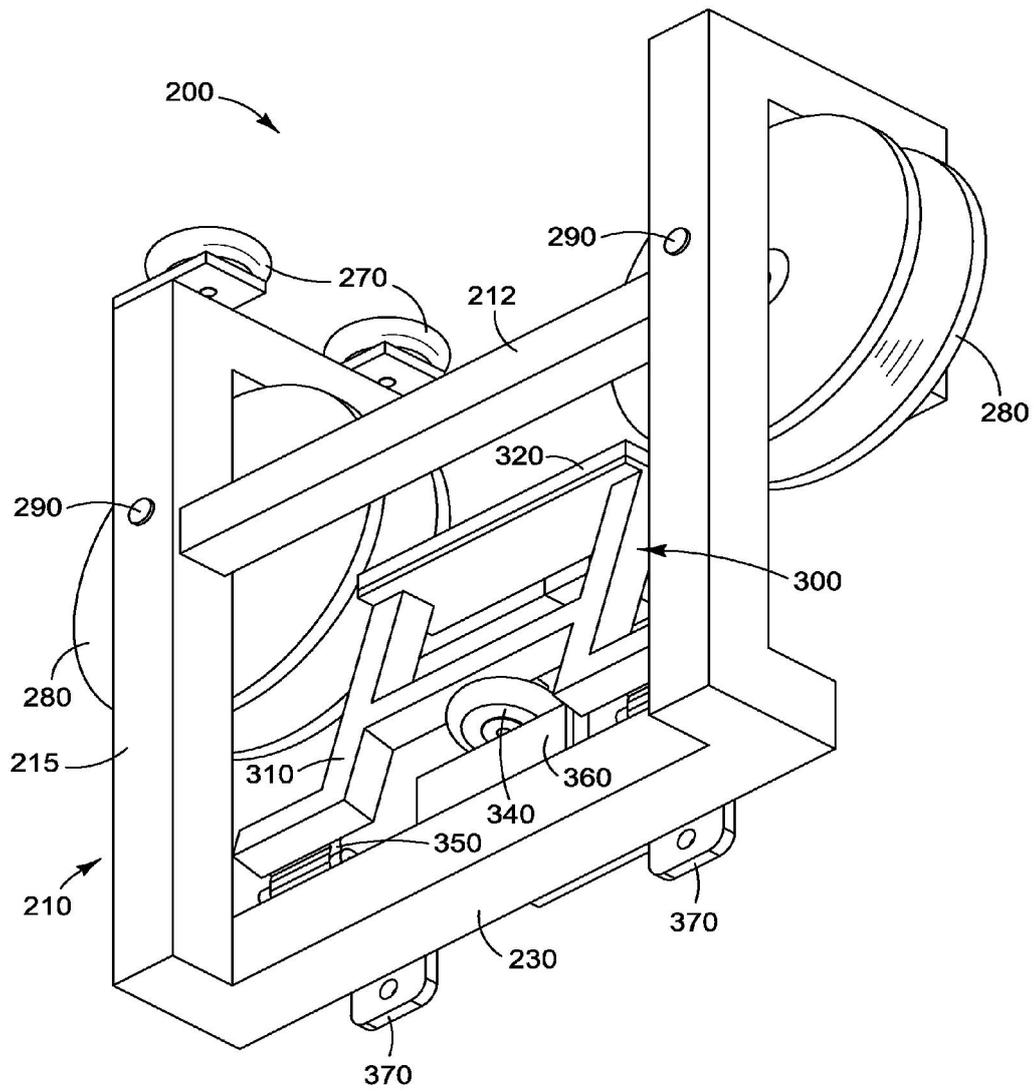


FIG. 7

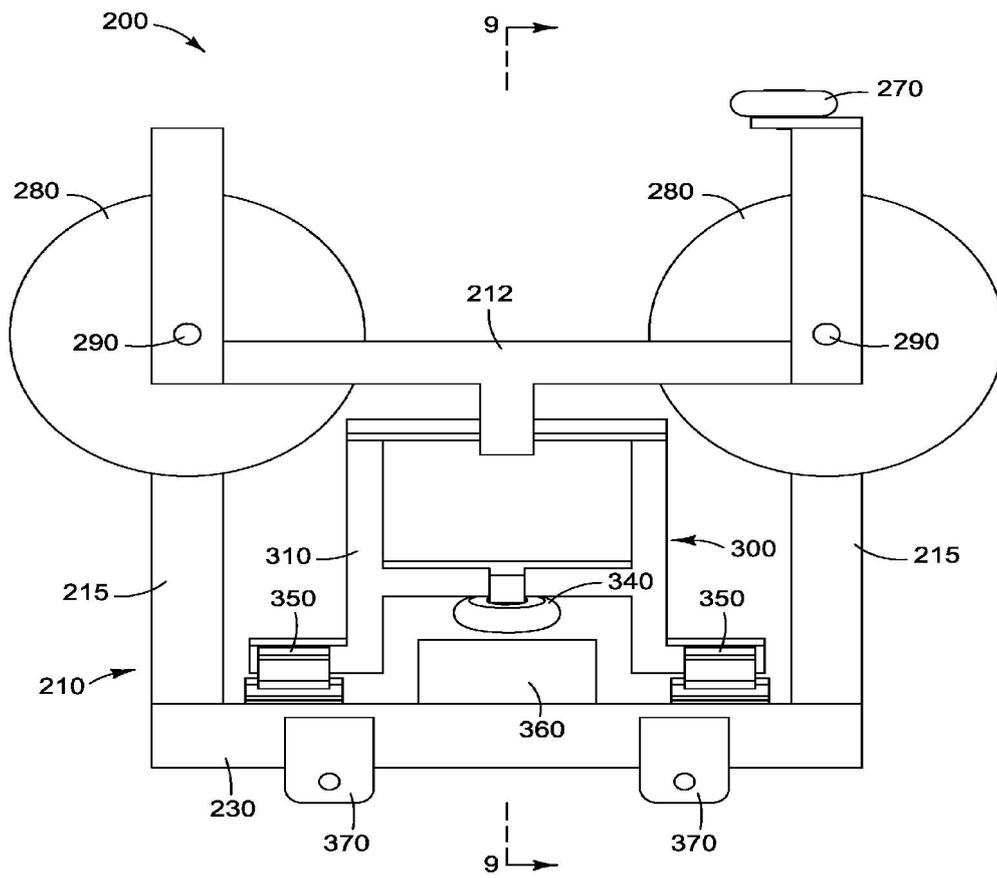


FIG. 8

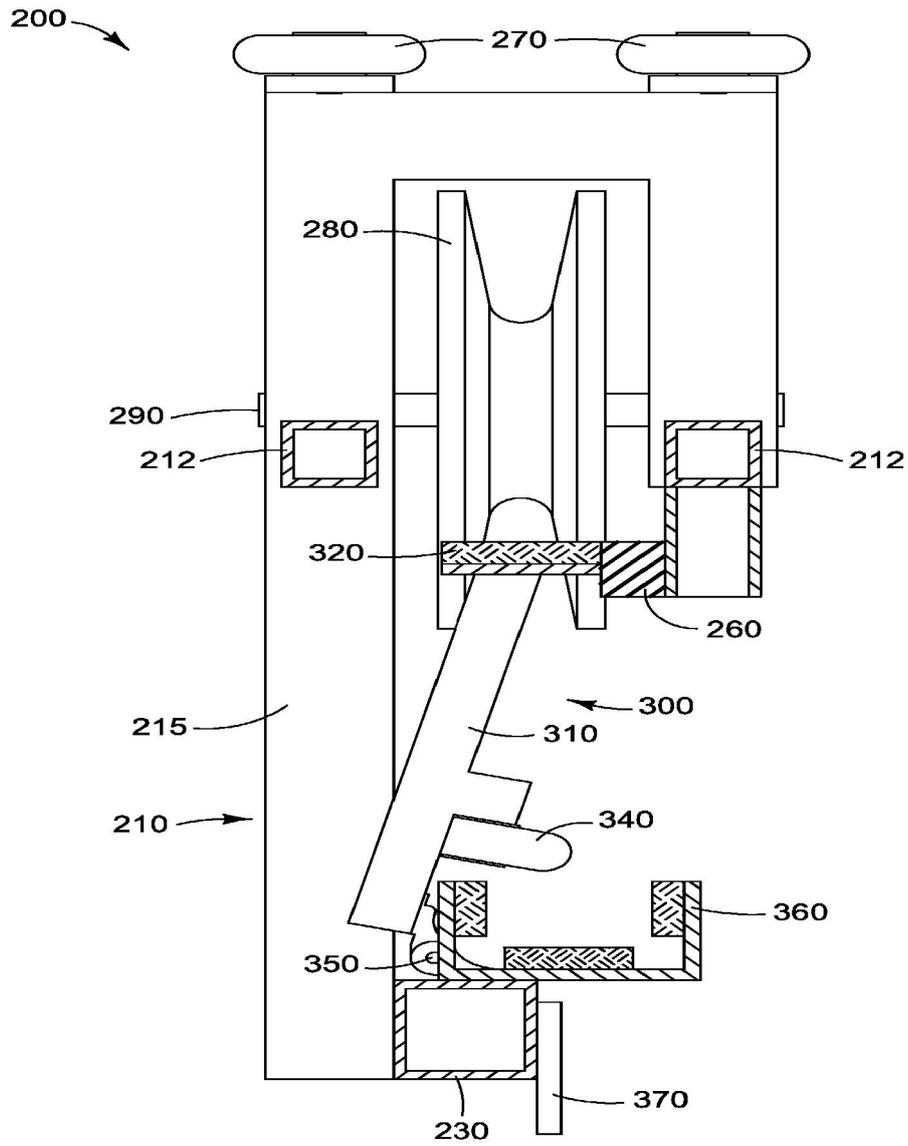


FIG. 9

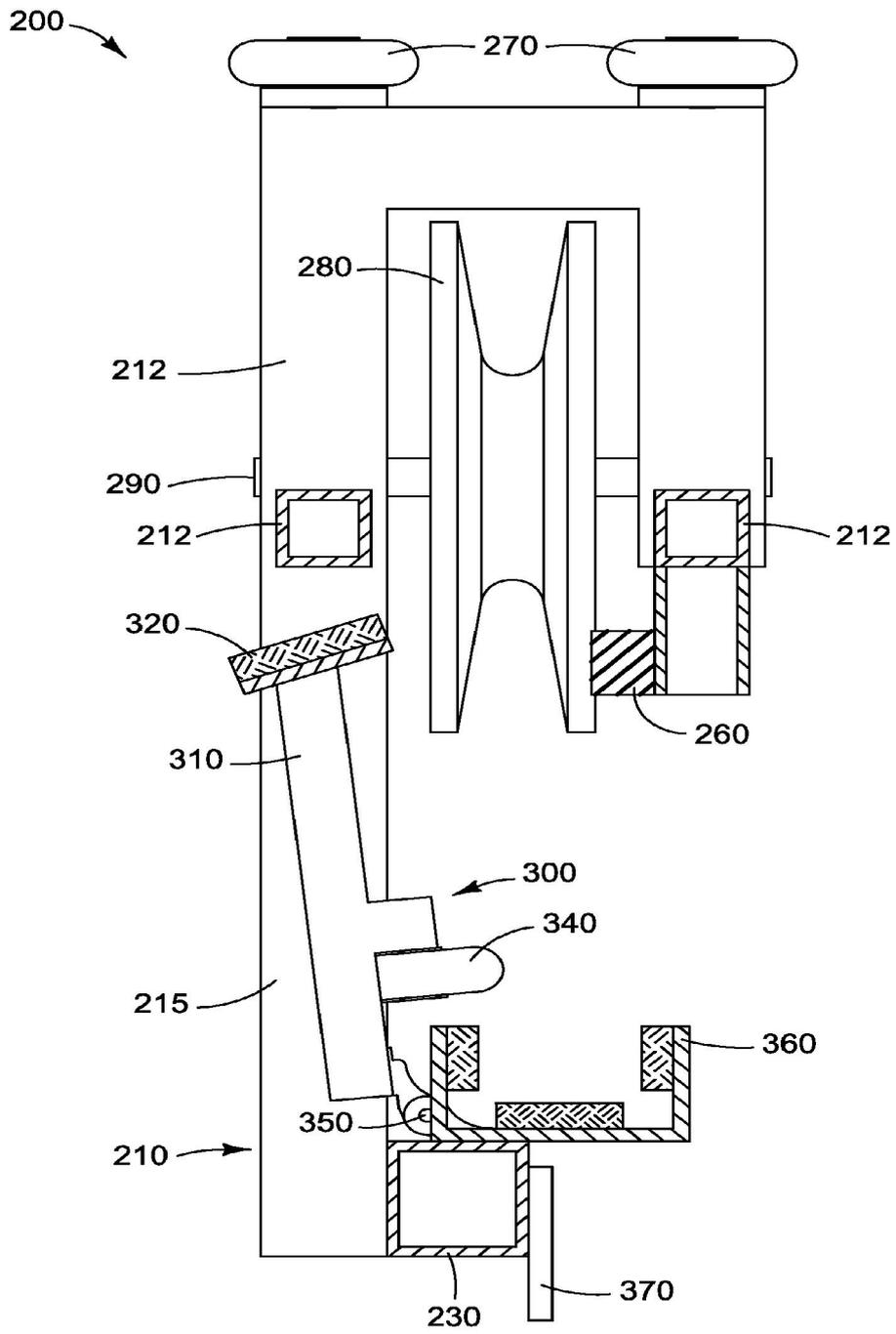


FIG. 10

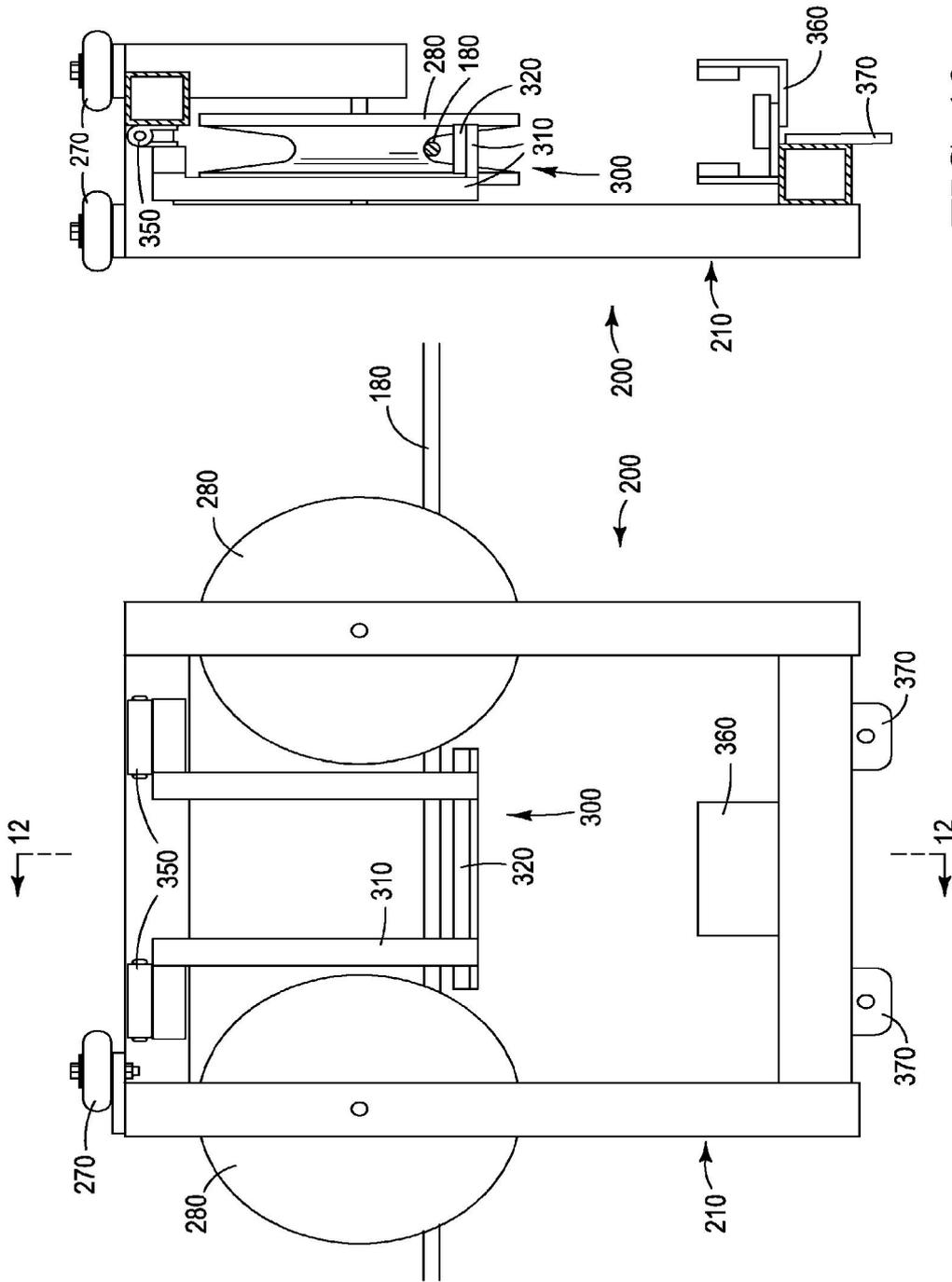


FIG. 12

FIG. 11

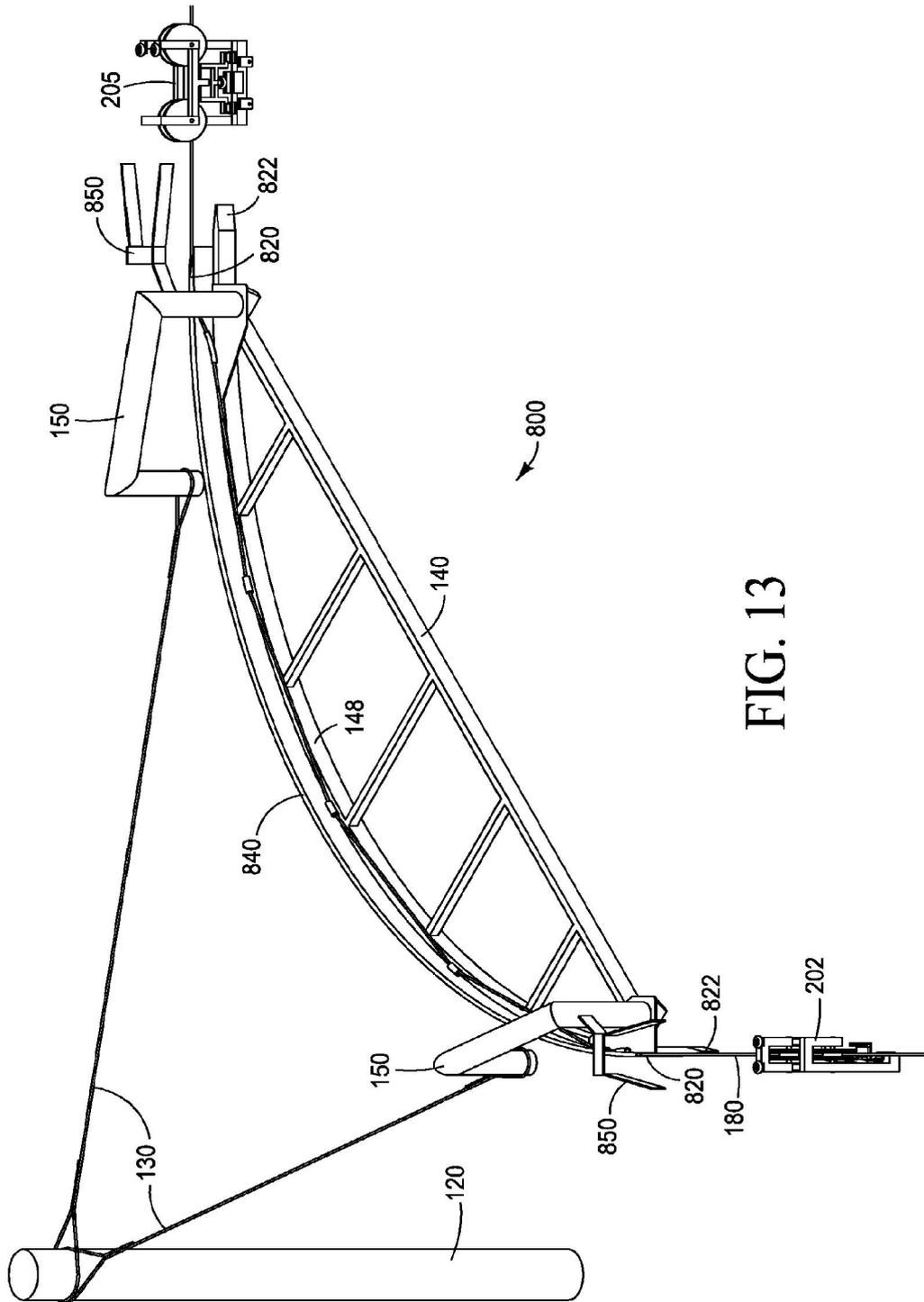


FIG. 13

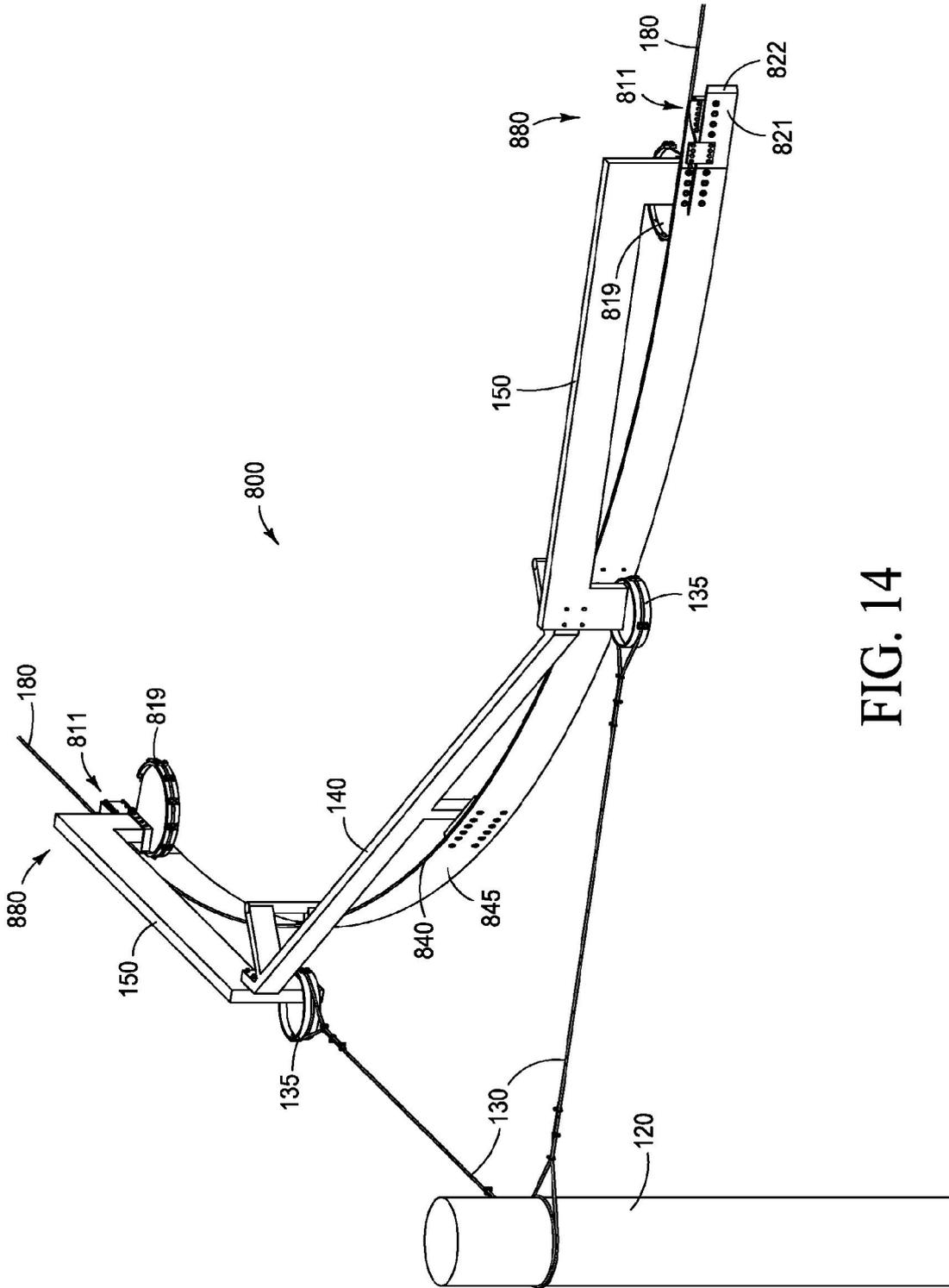


FIG. 14

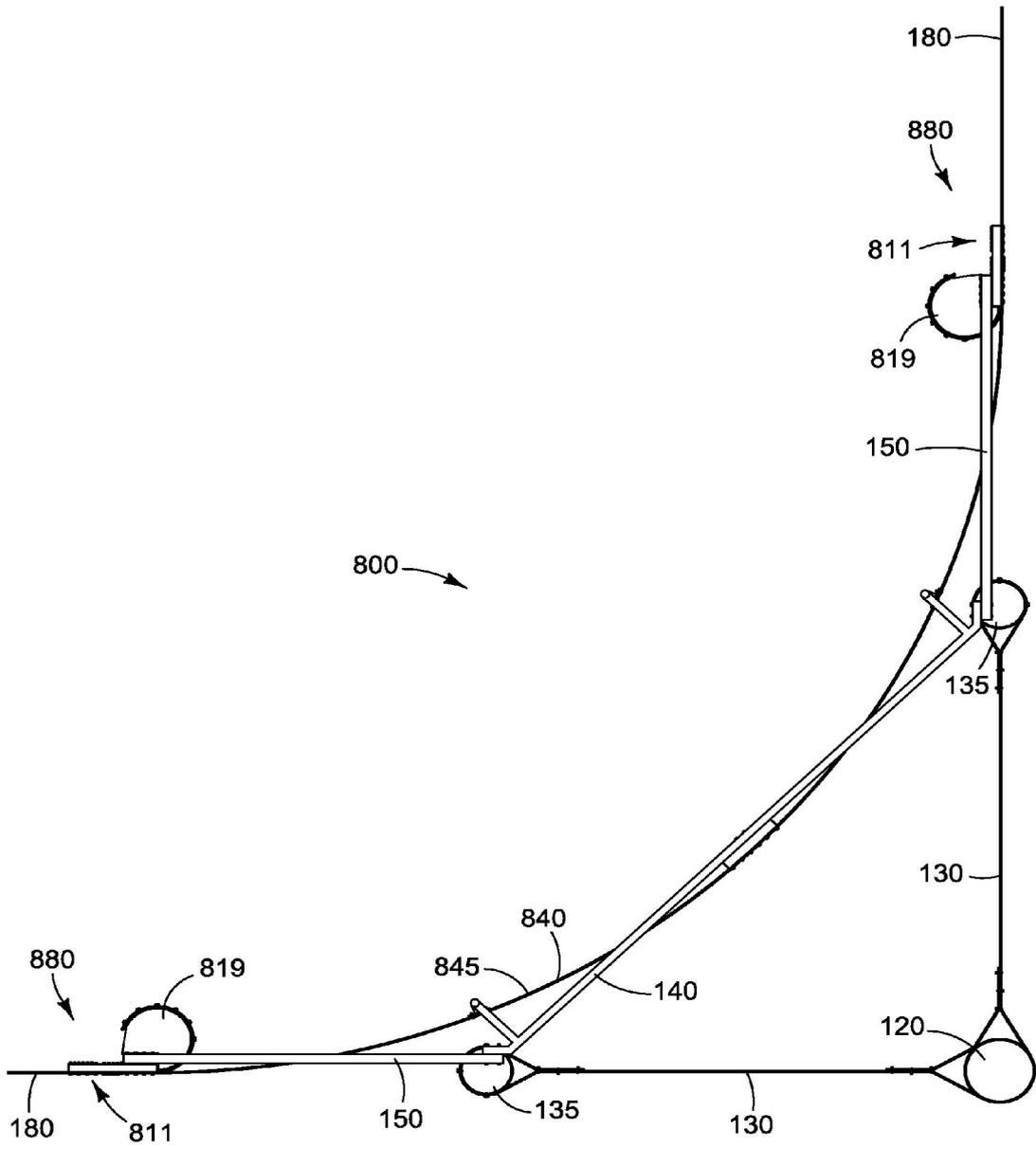


FIG. 15

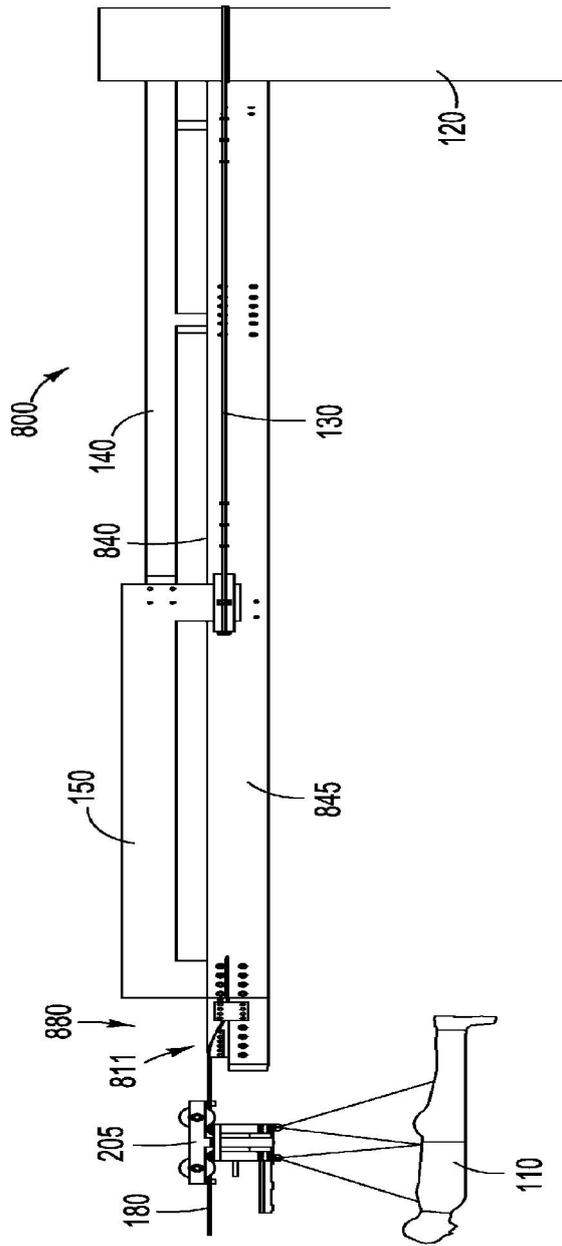


FIG. 16

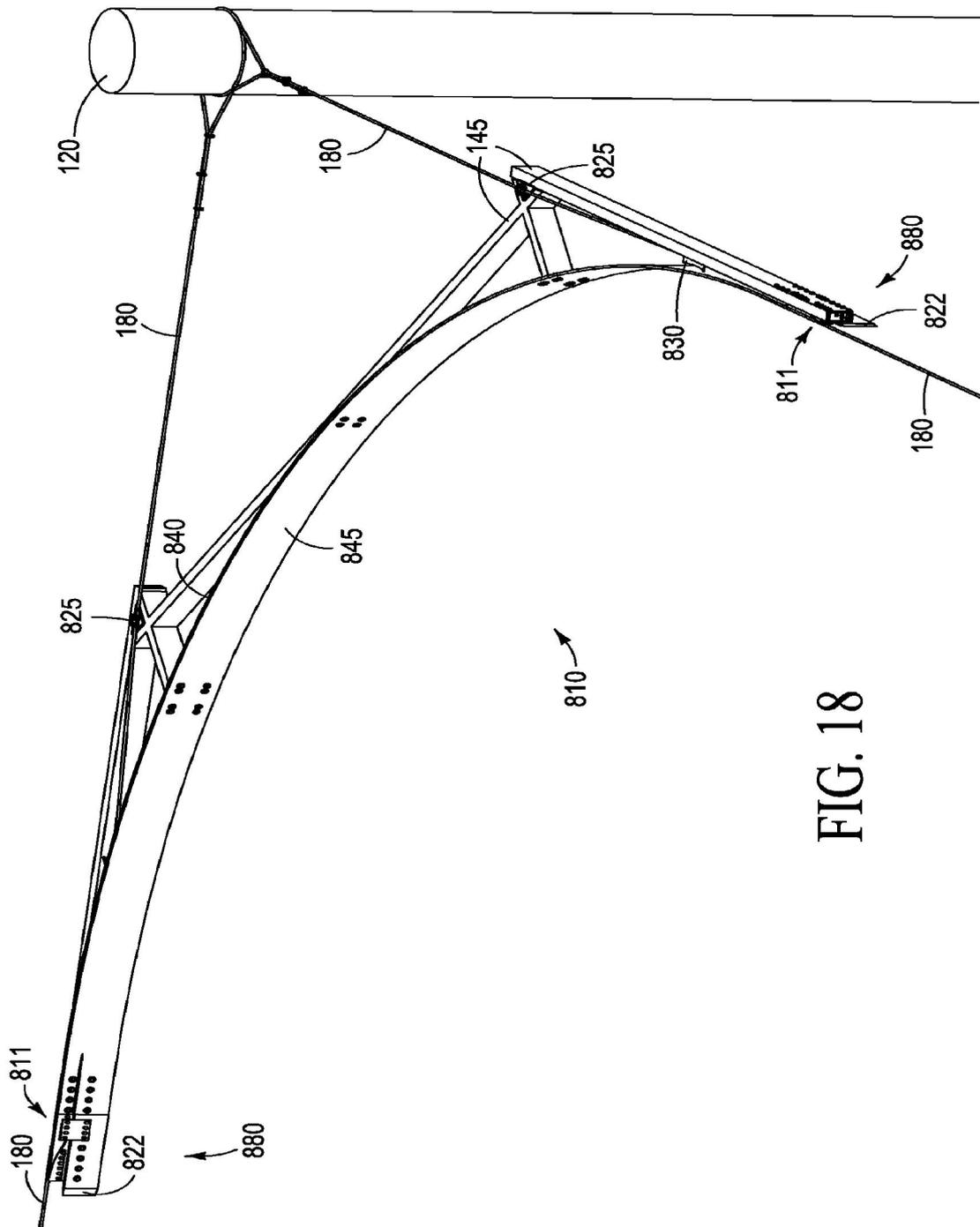


FIG. 18

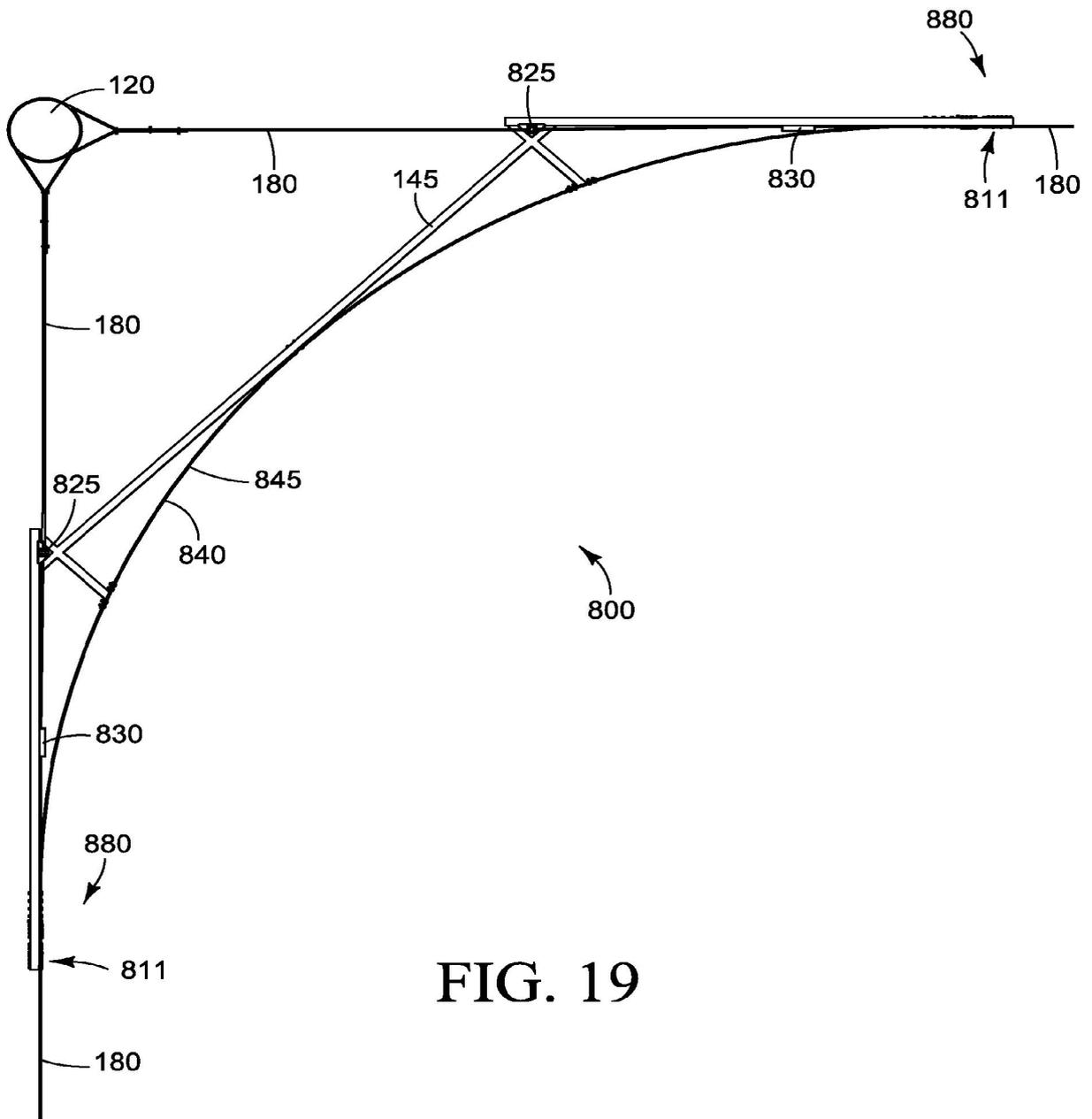


FIG. 19

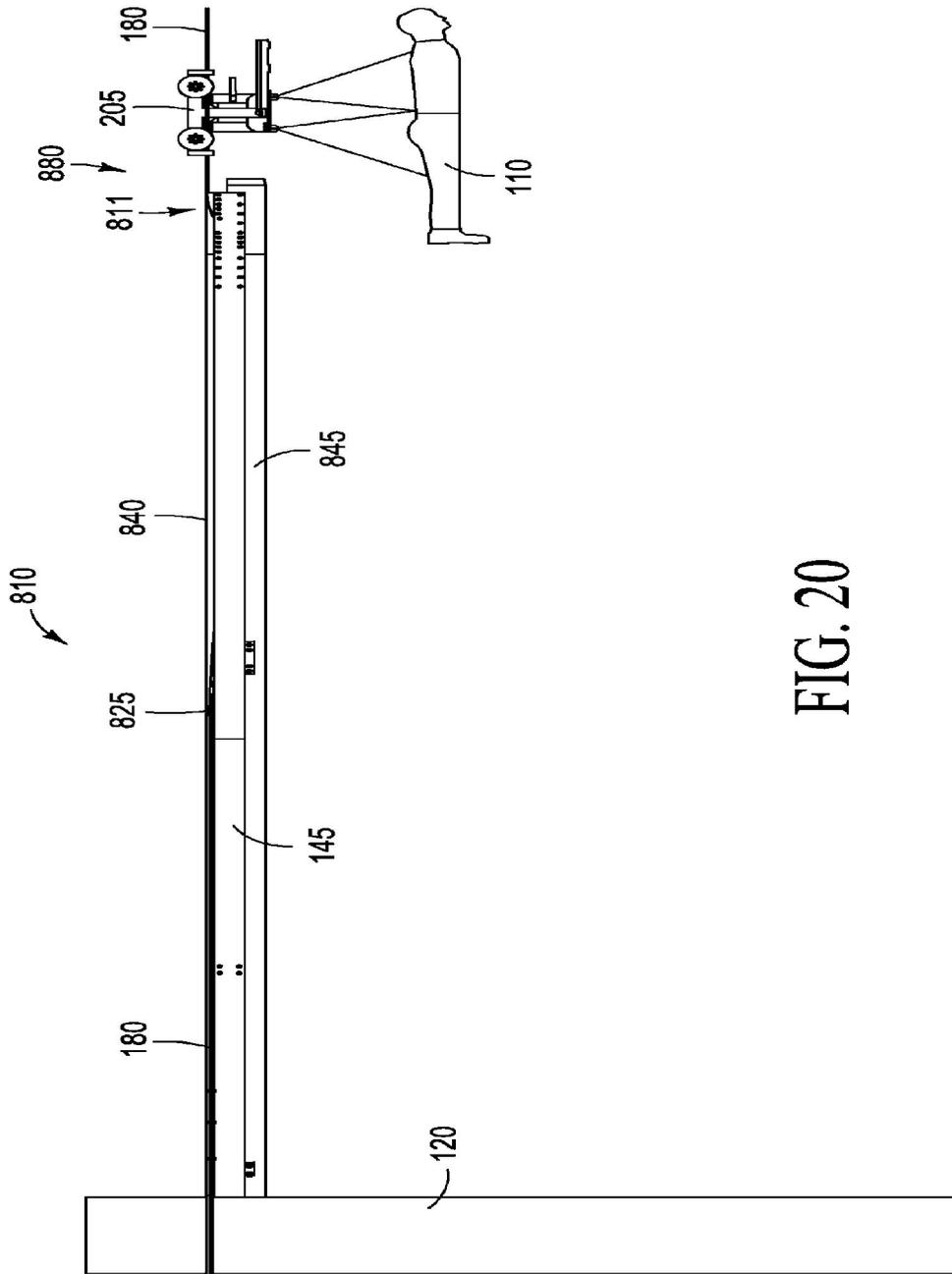


FIG. 20

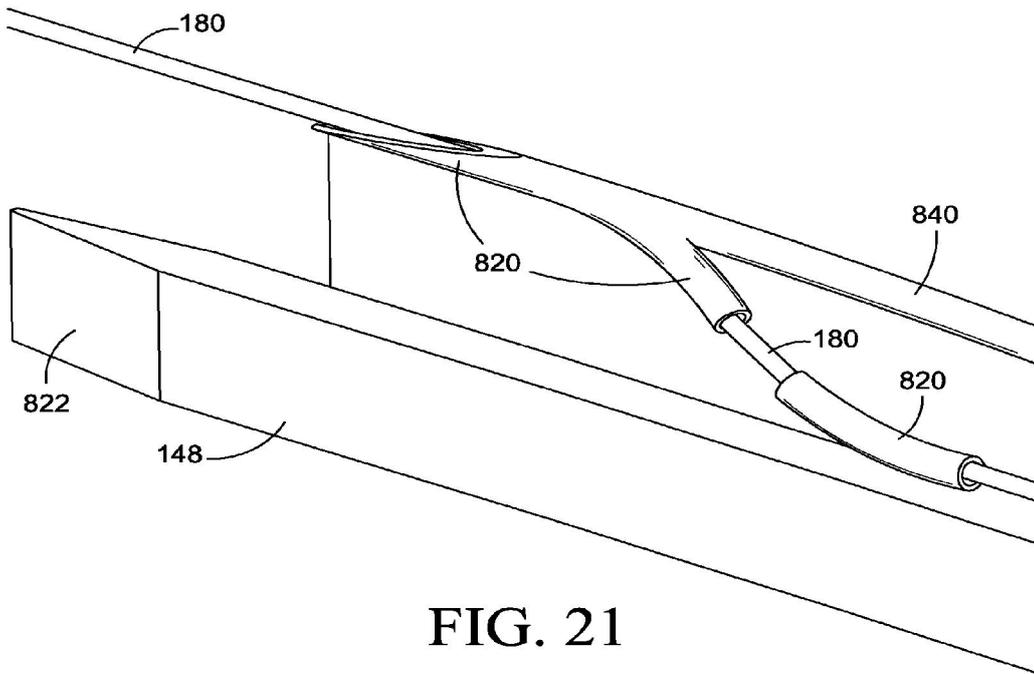


FIG. 21

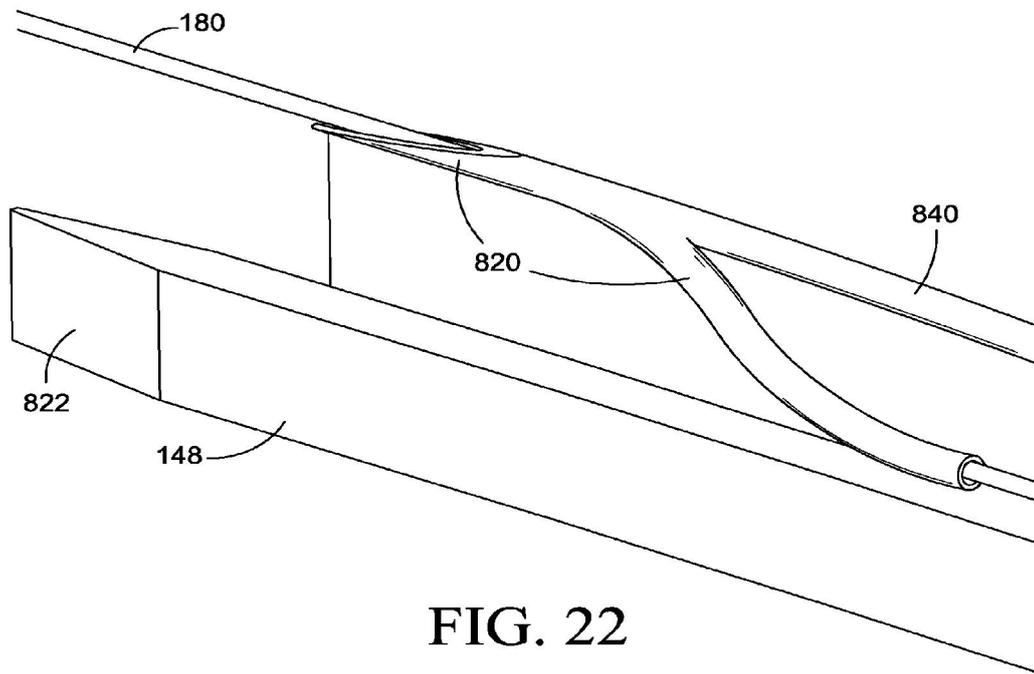


FIG. 22

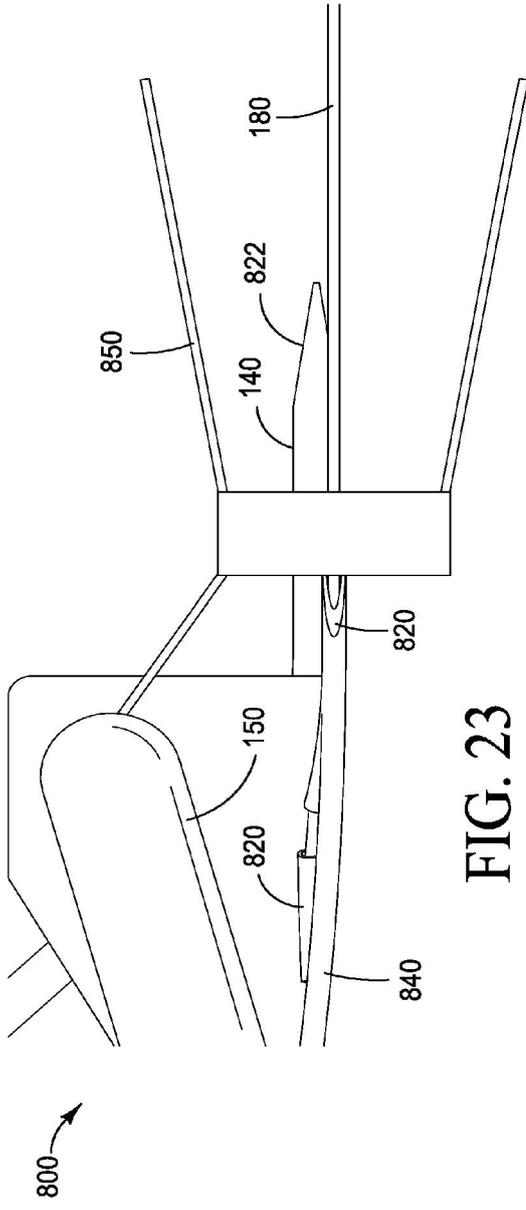


FIG. 23

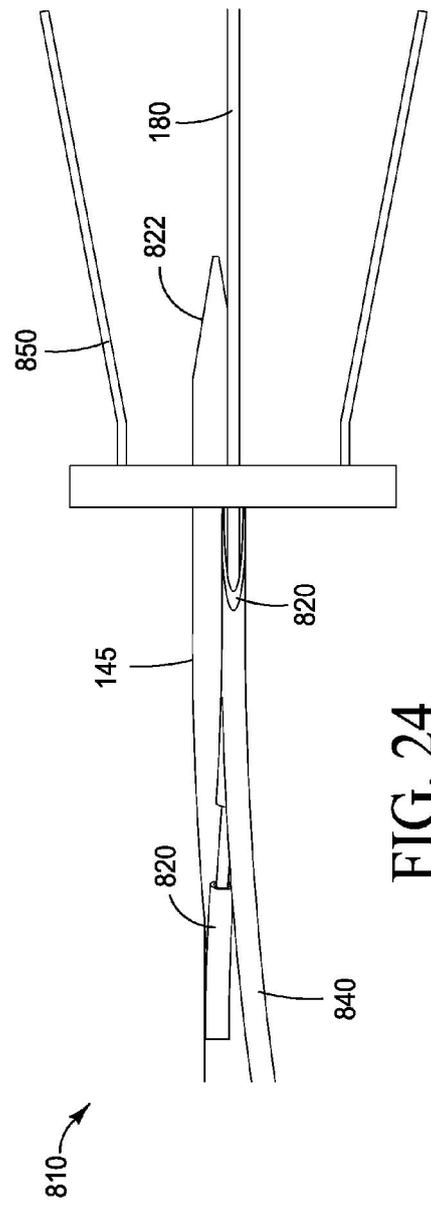
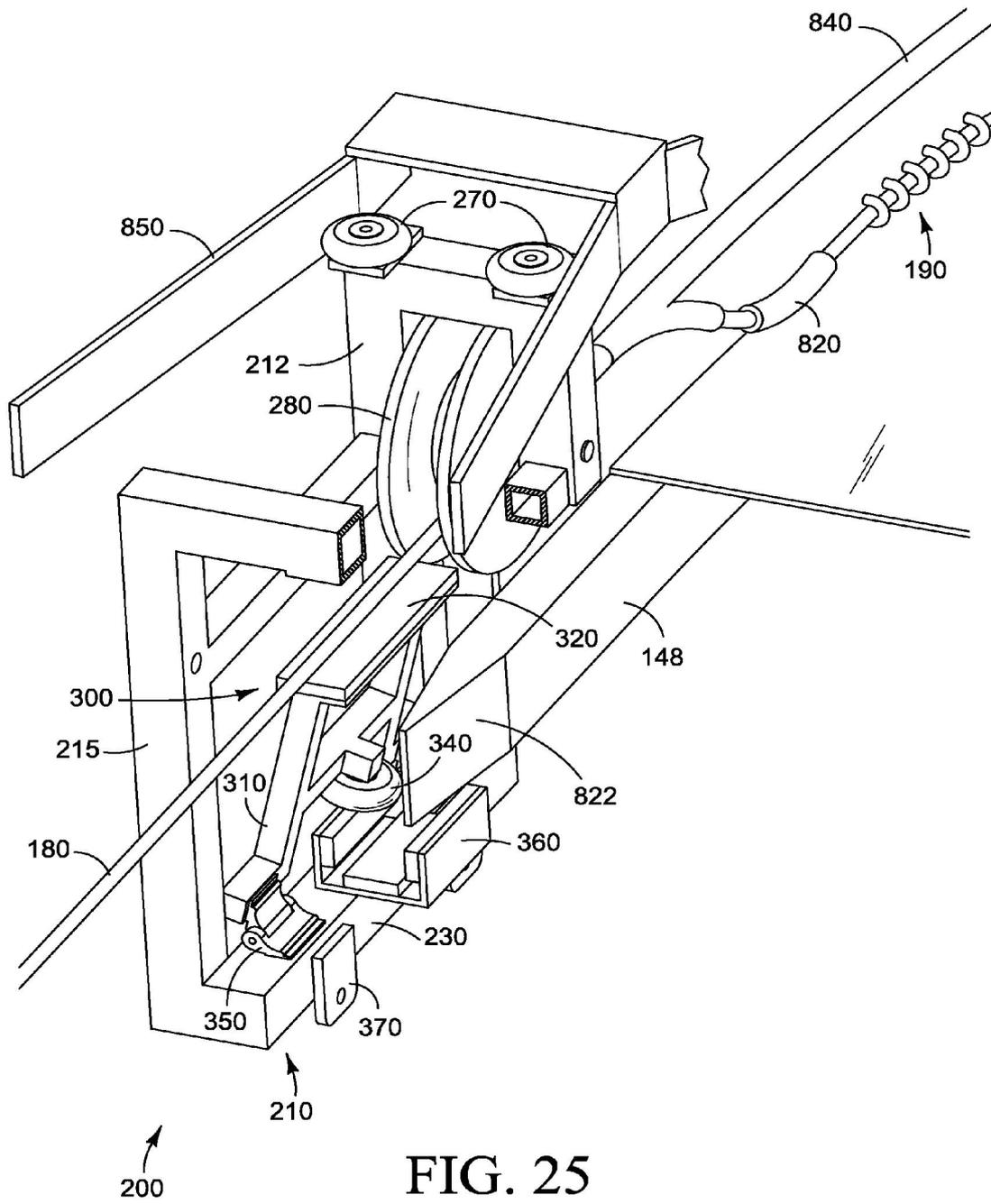


FIG. 24



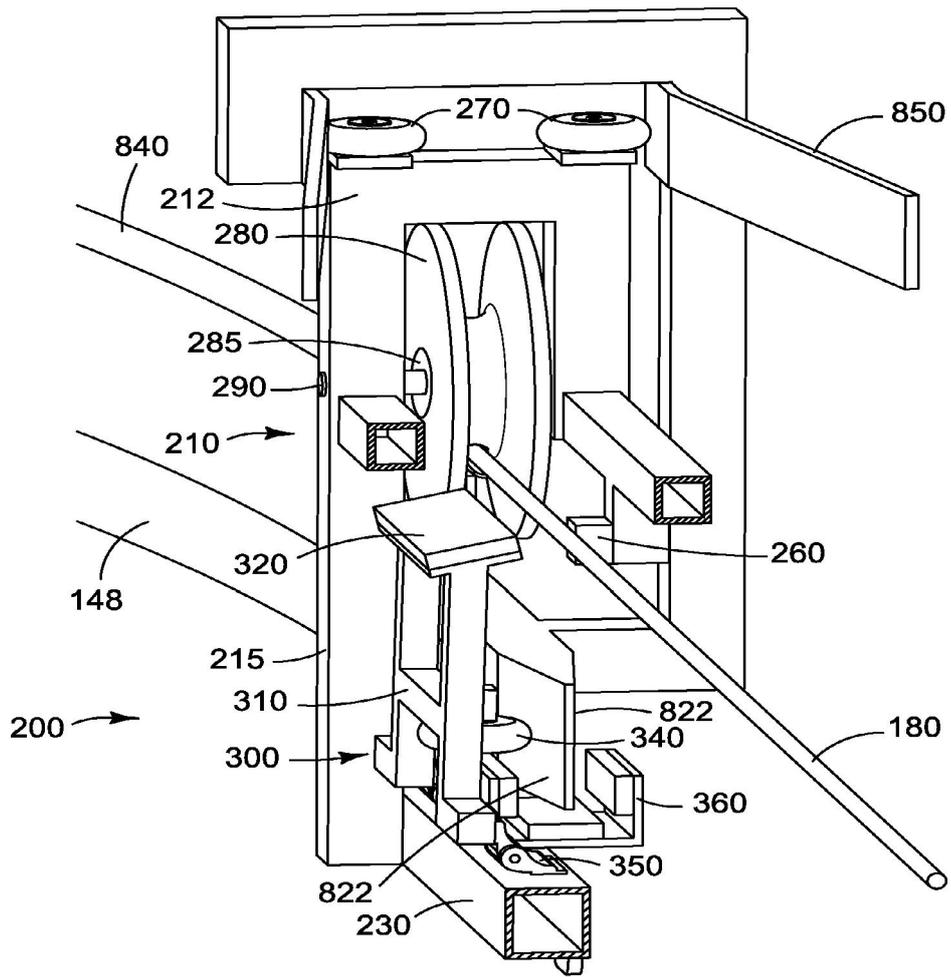


FIG. 26

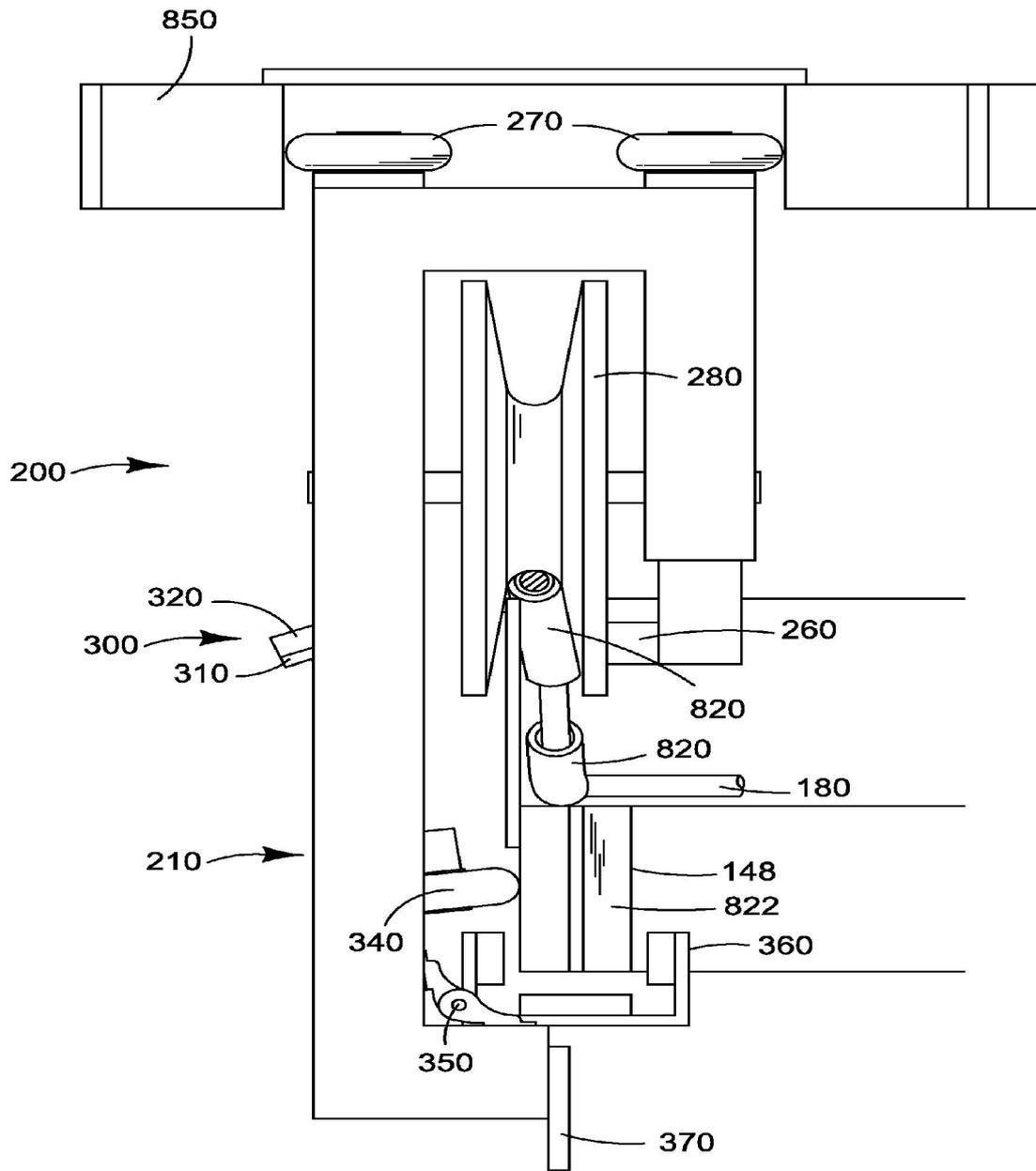


FIG. 27

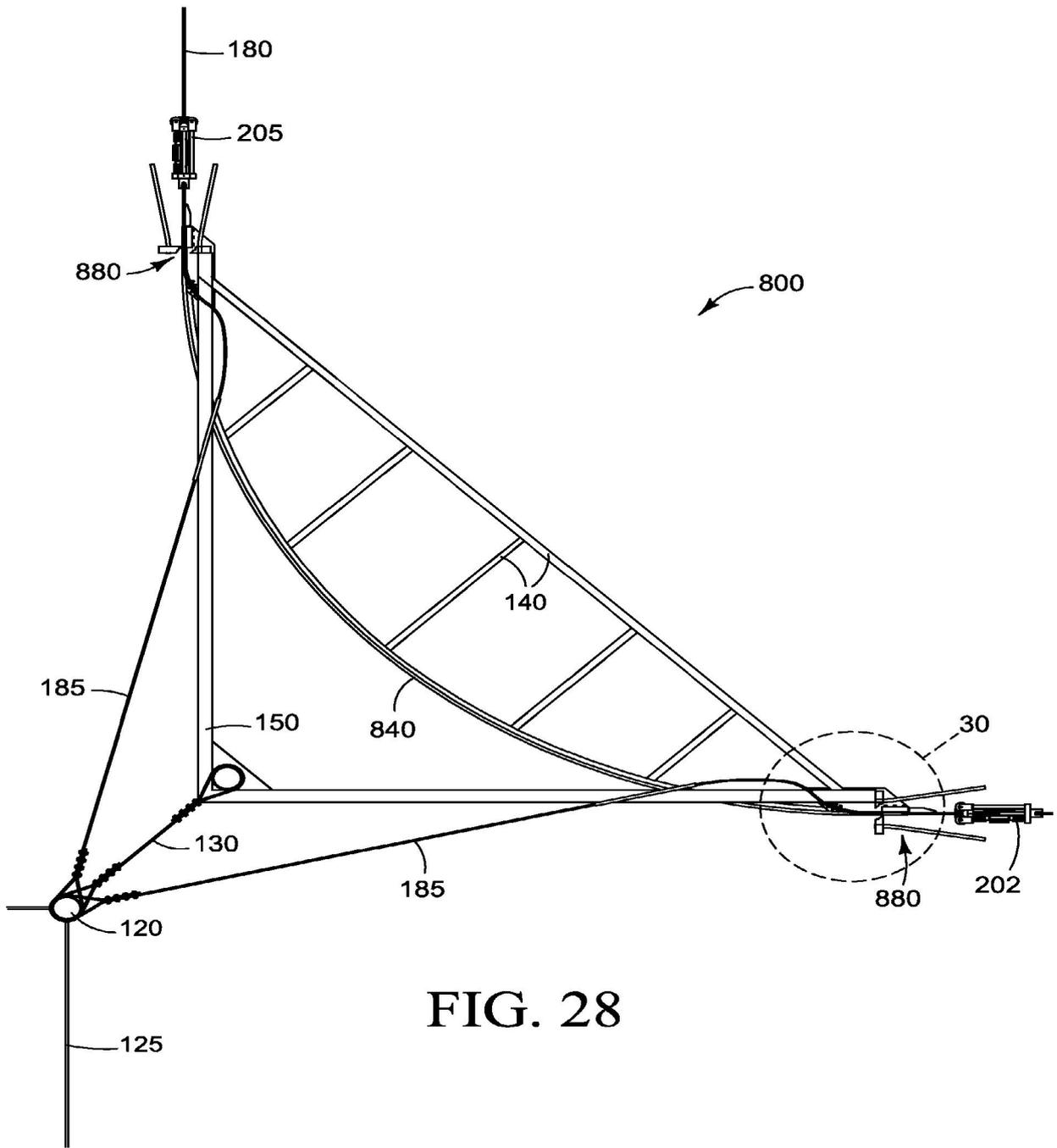


FIG. 28

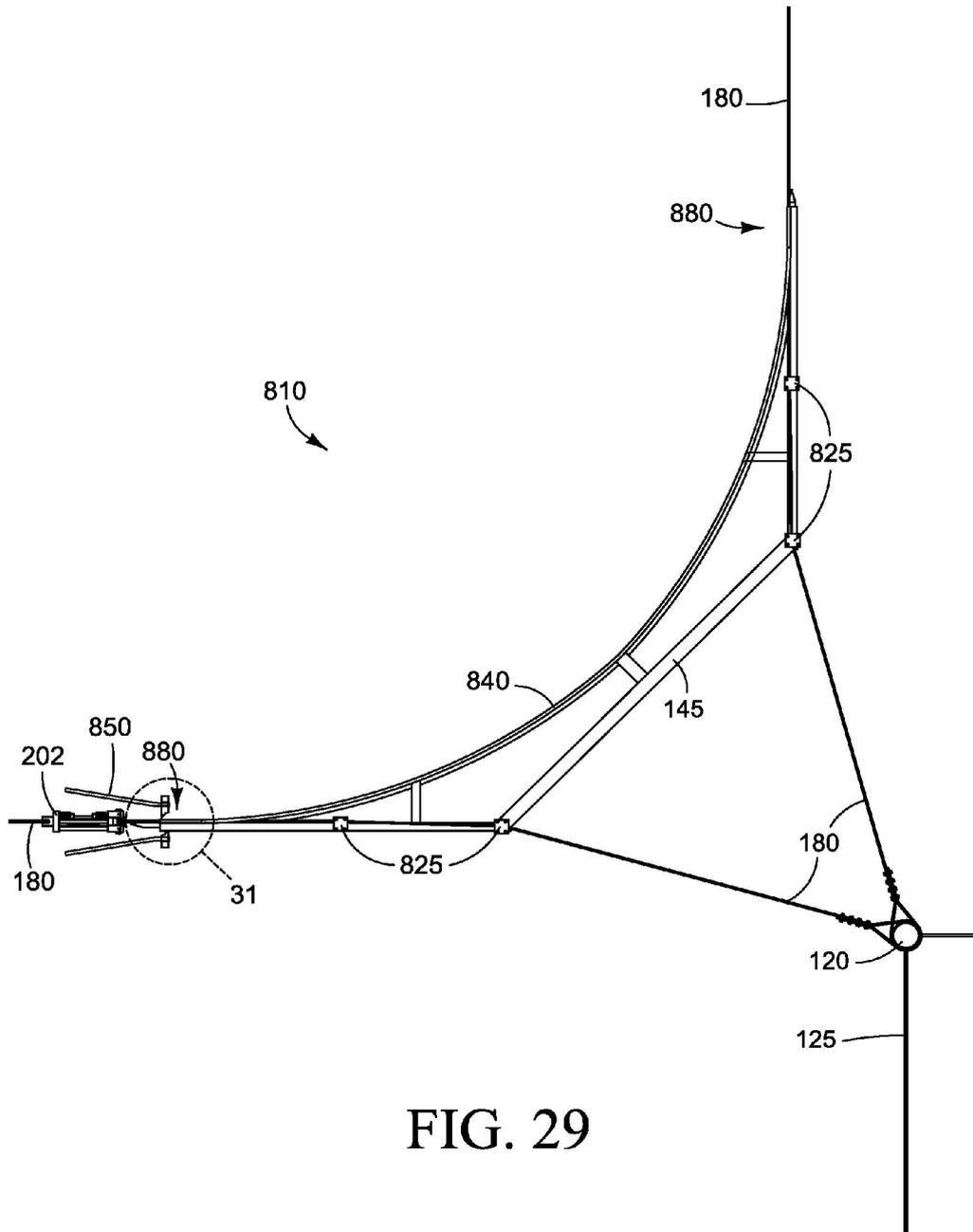


FIG. 29

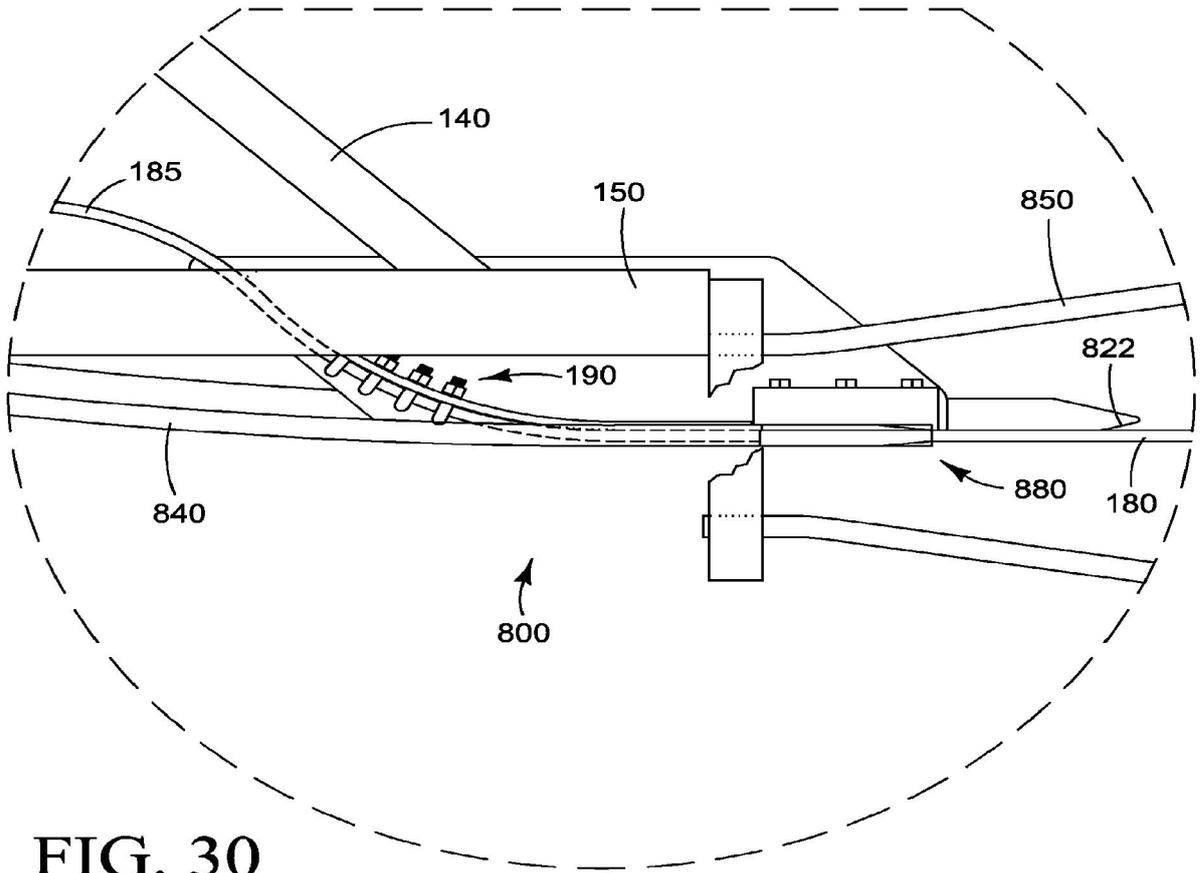


FIG. 30

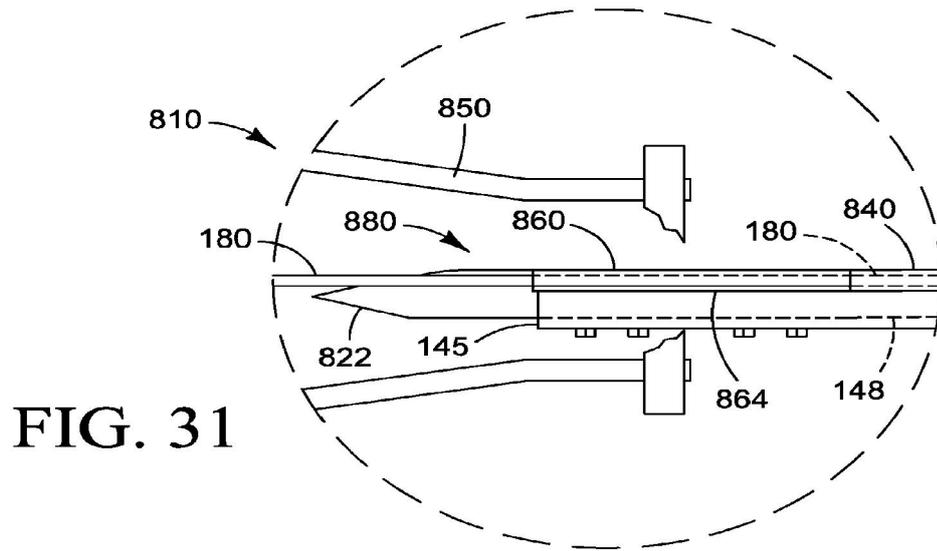
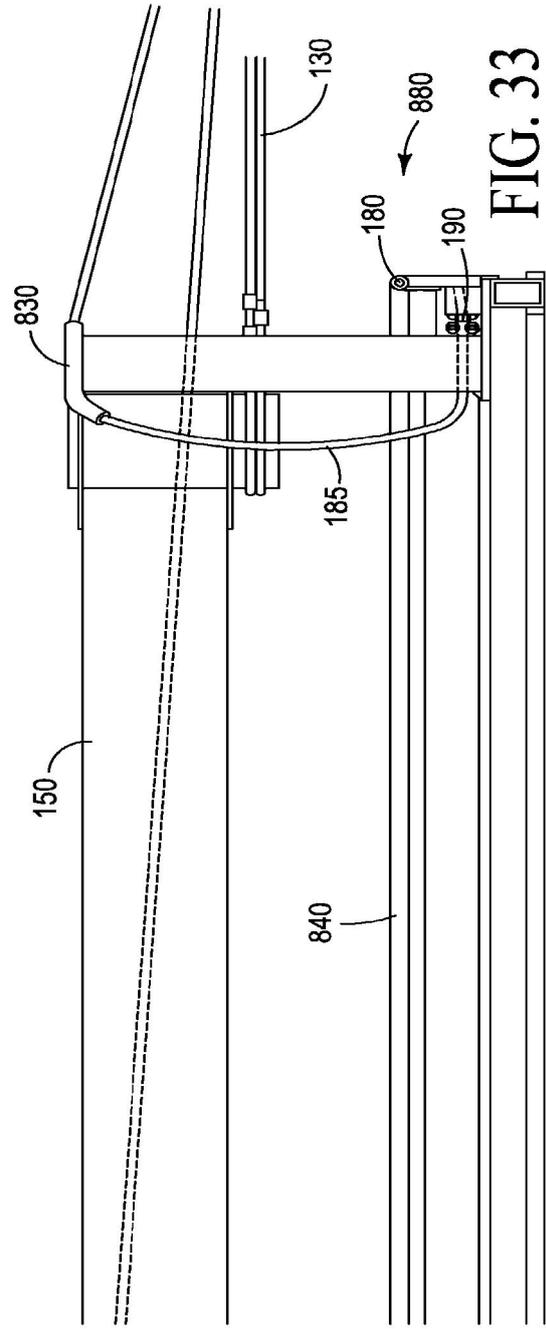
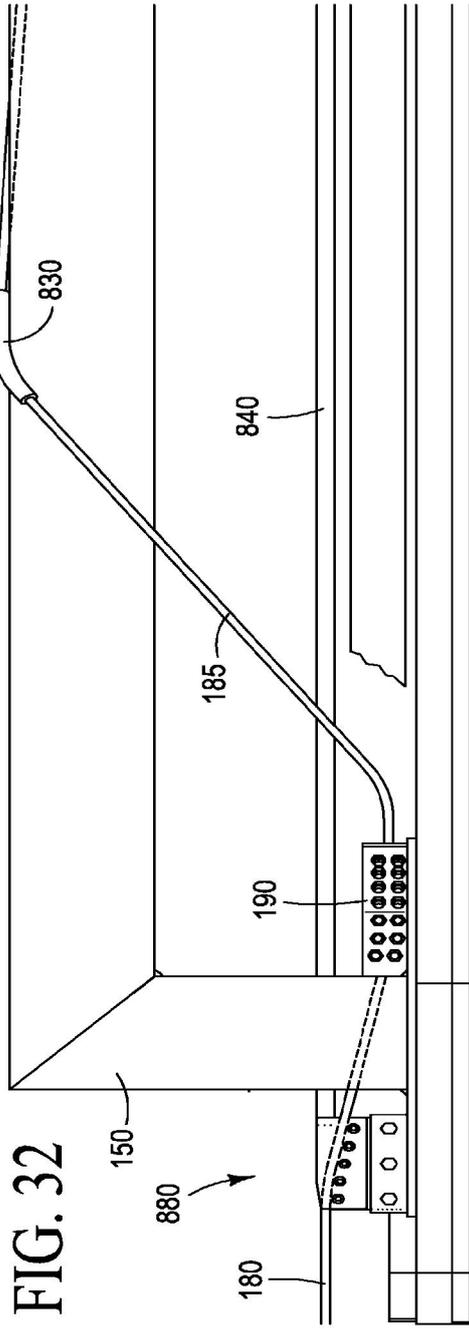


FIG. 31



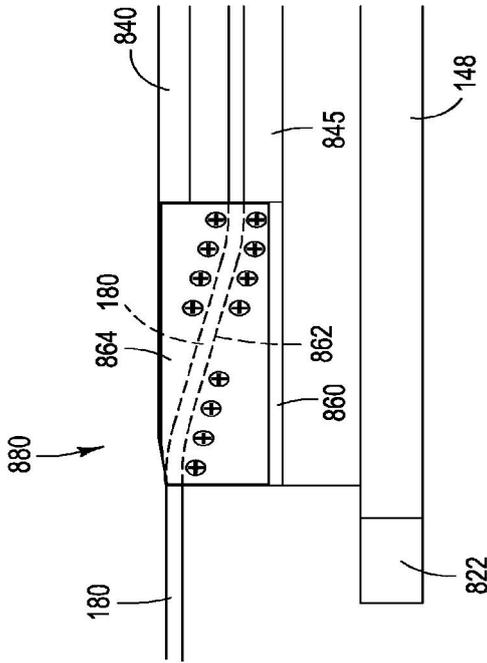


FIG. 34

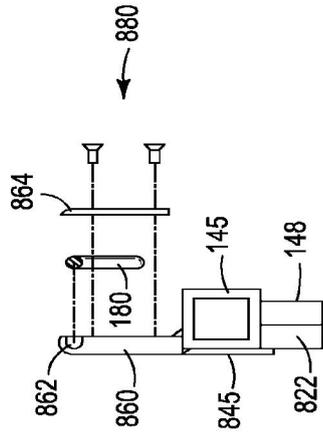


FIG. 35

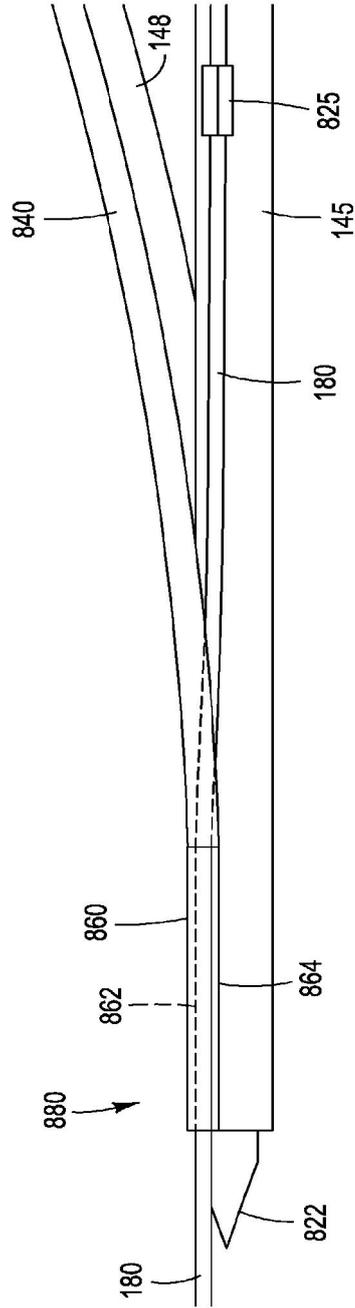


FIG. 36

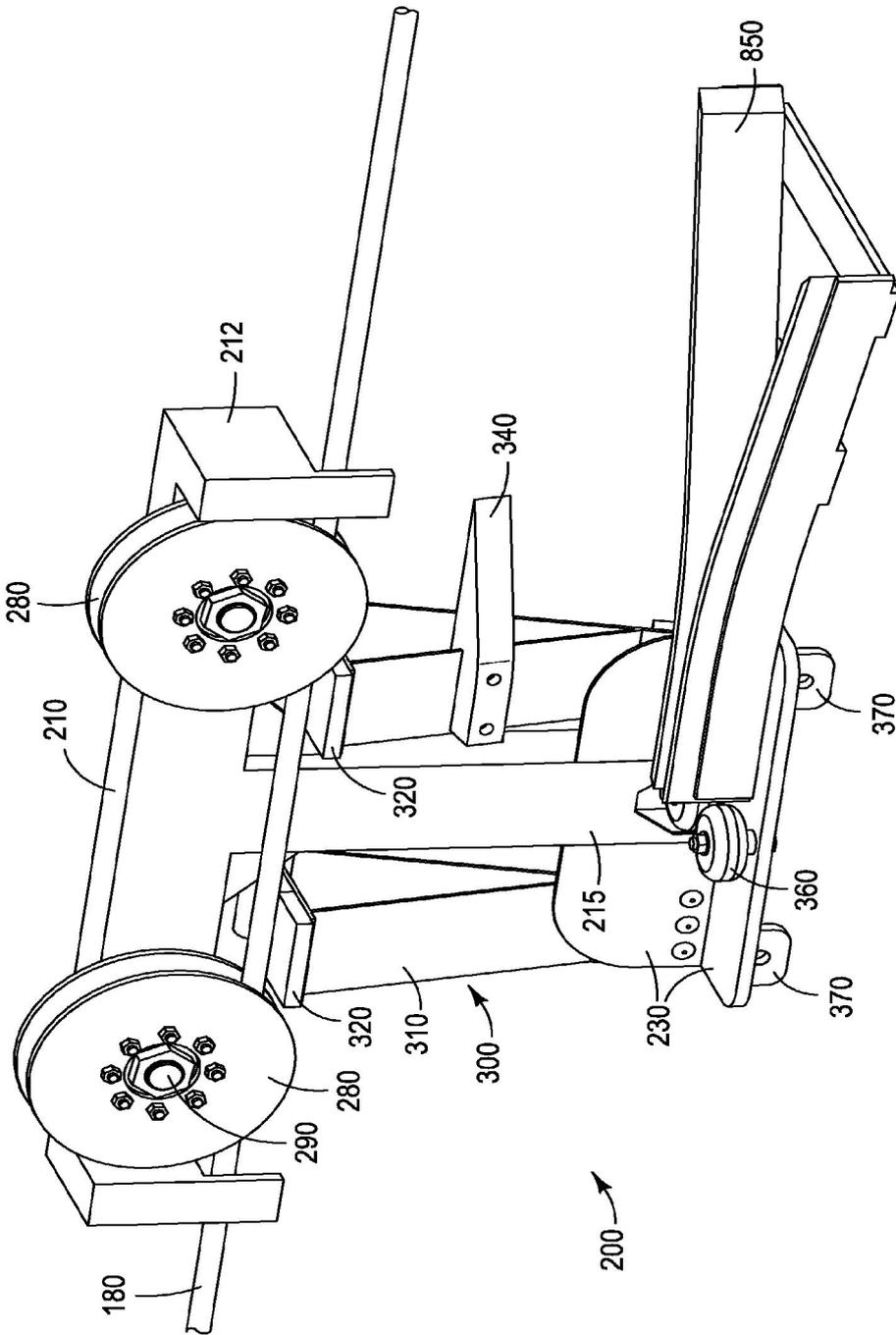


FIG. 37

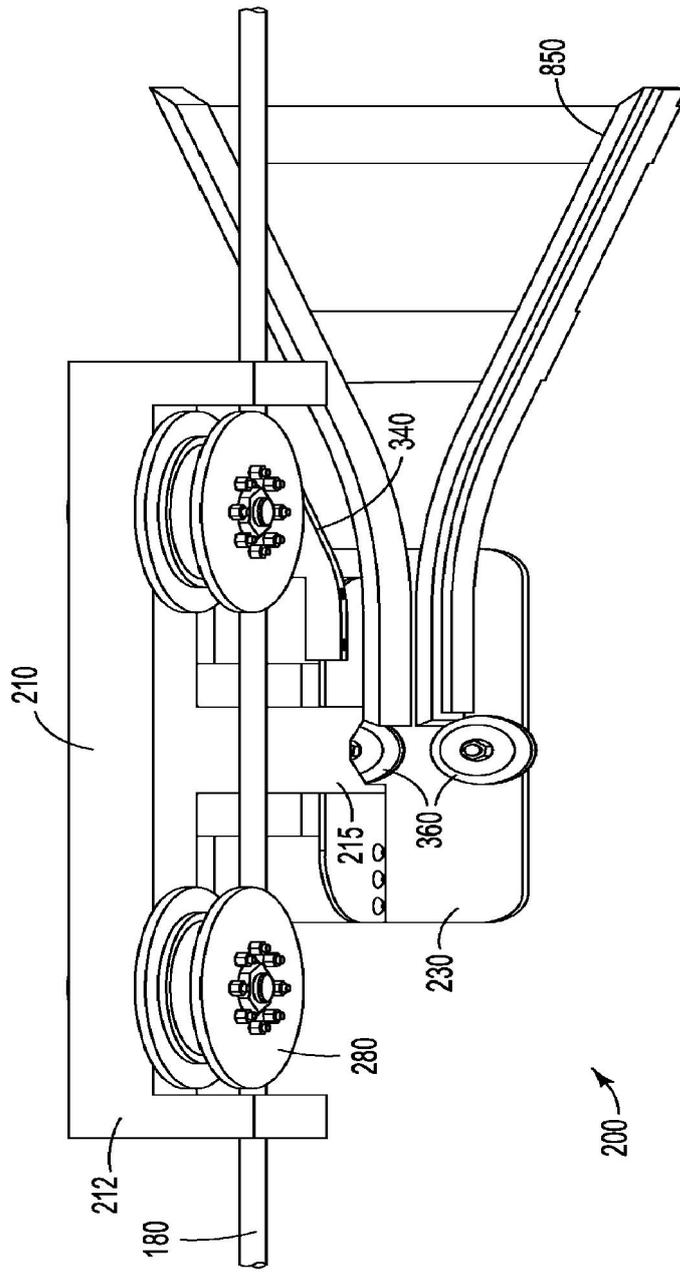


FIG. 38

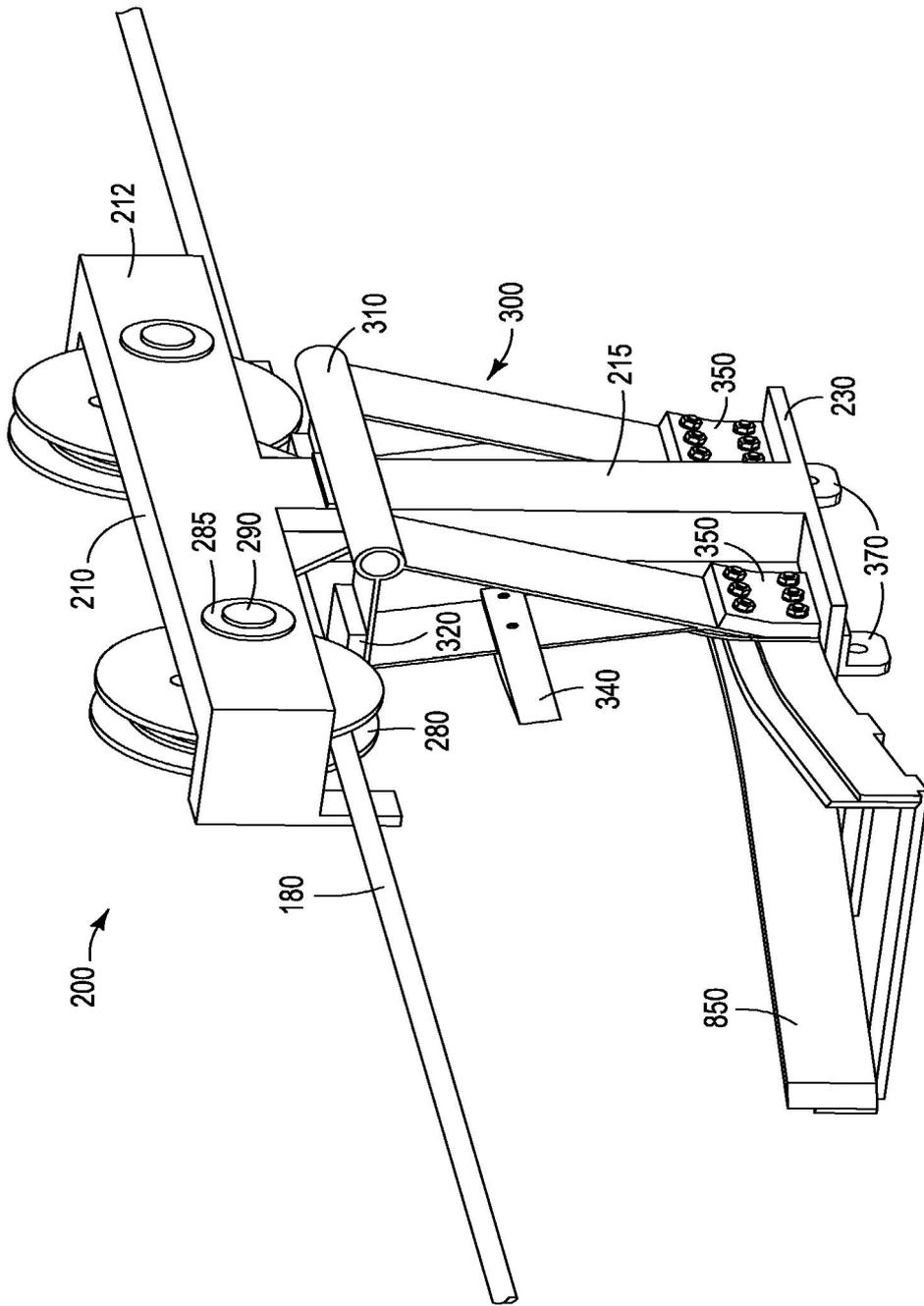


FIG. 39

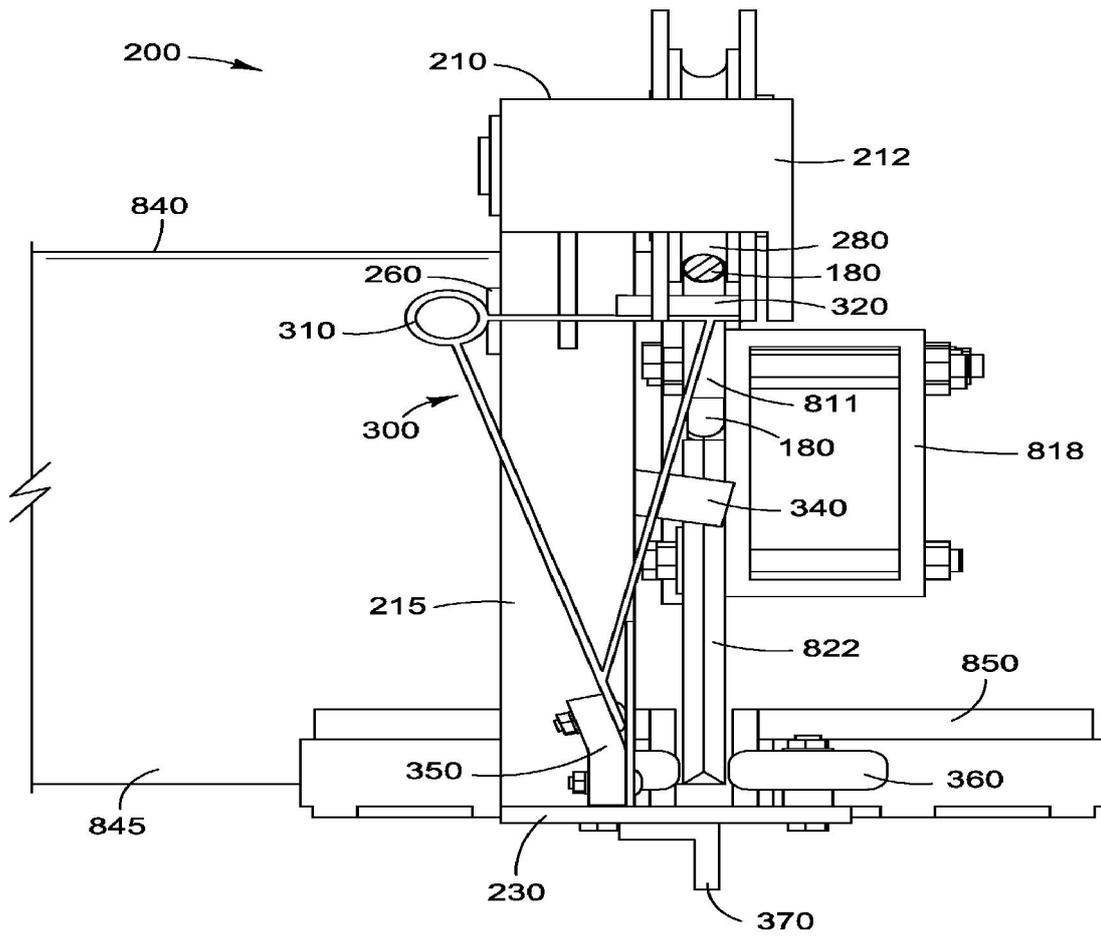


FIG. 40

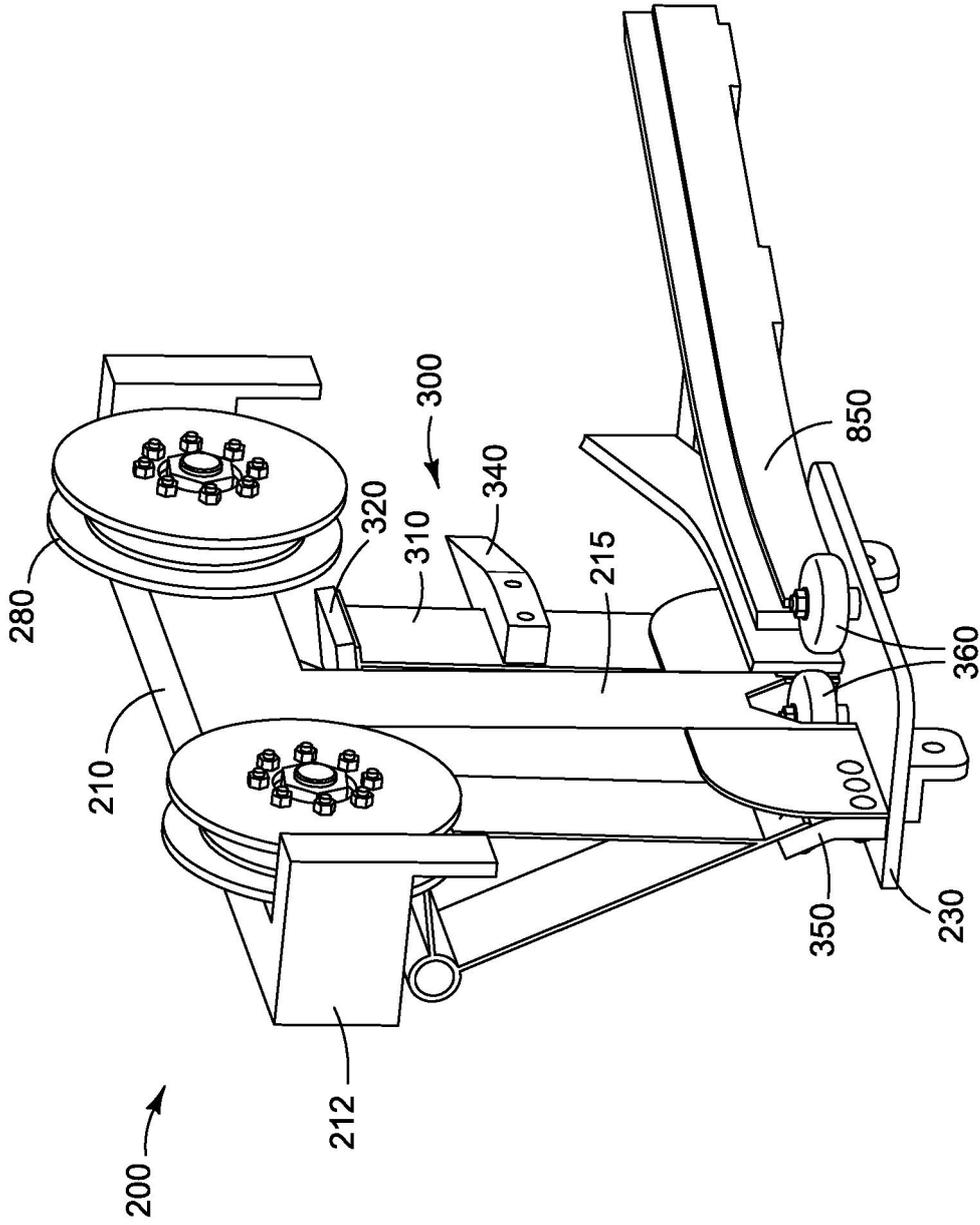


FIG. 41

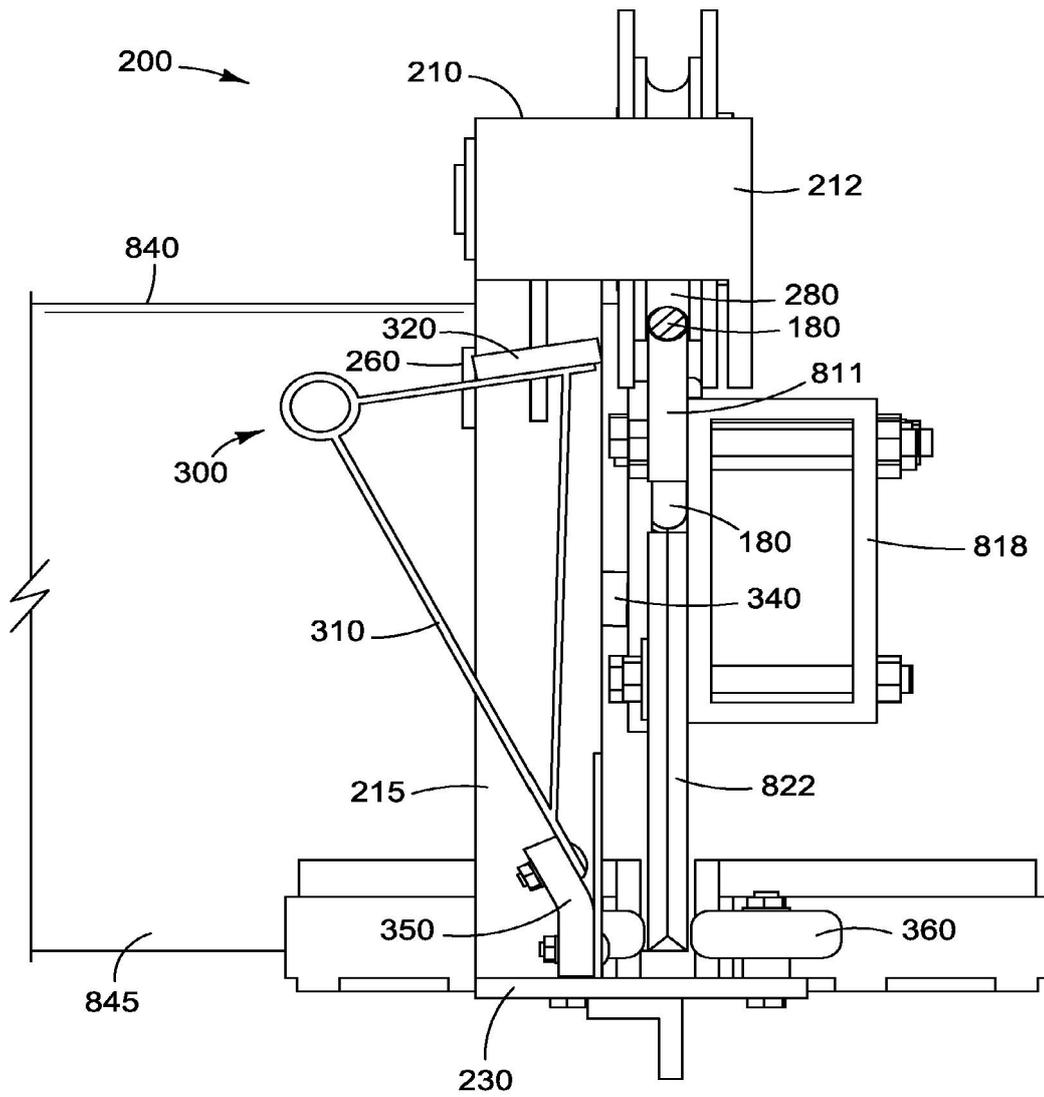


FIG. 42

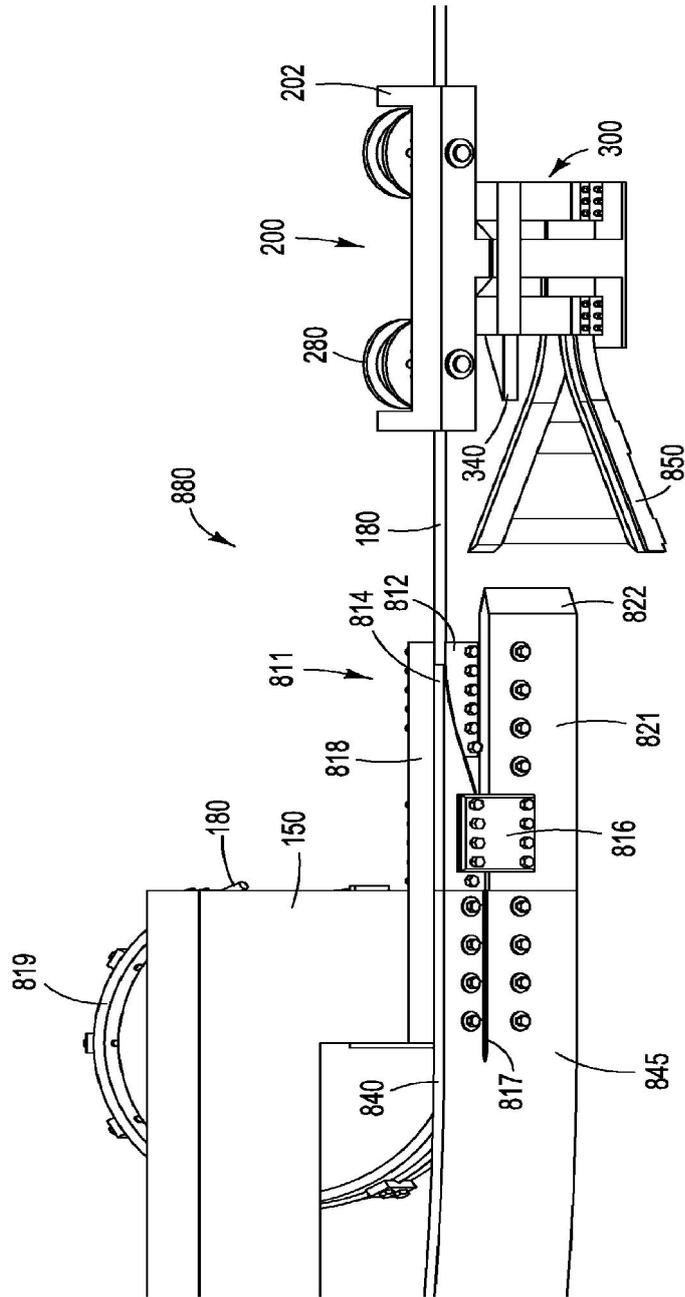


FIG. 43

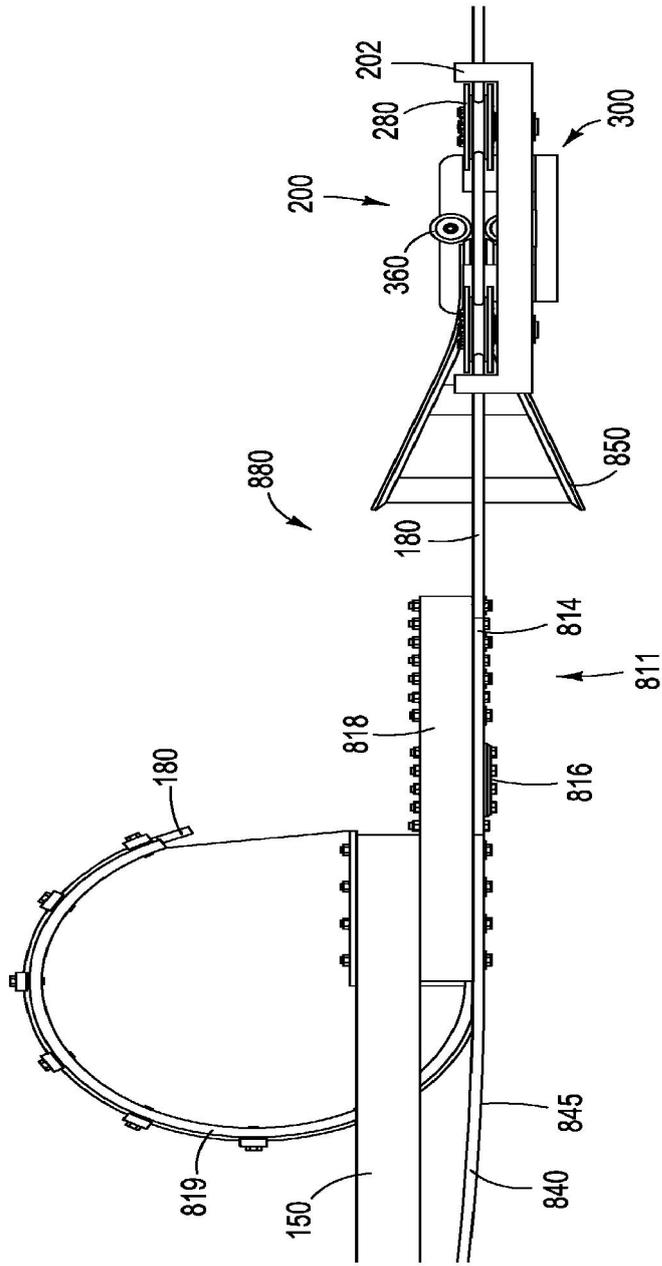
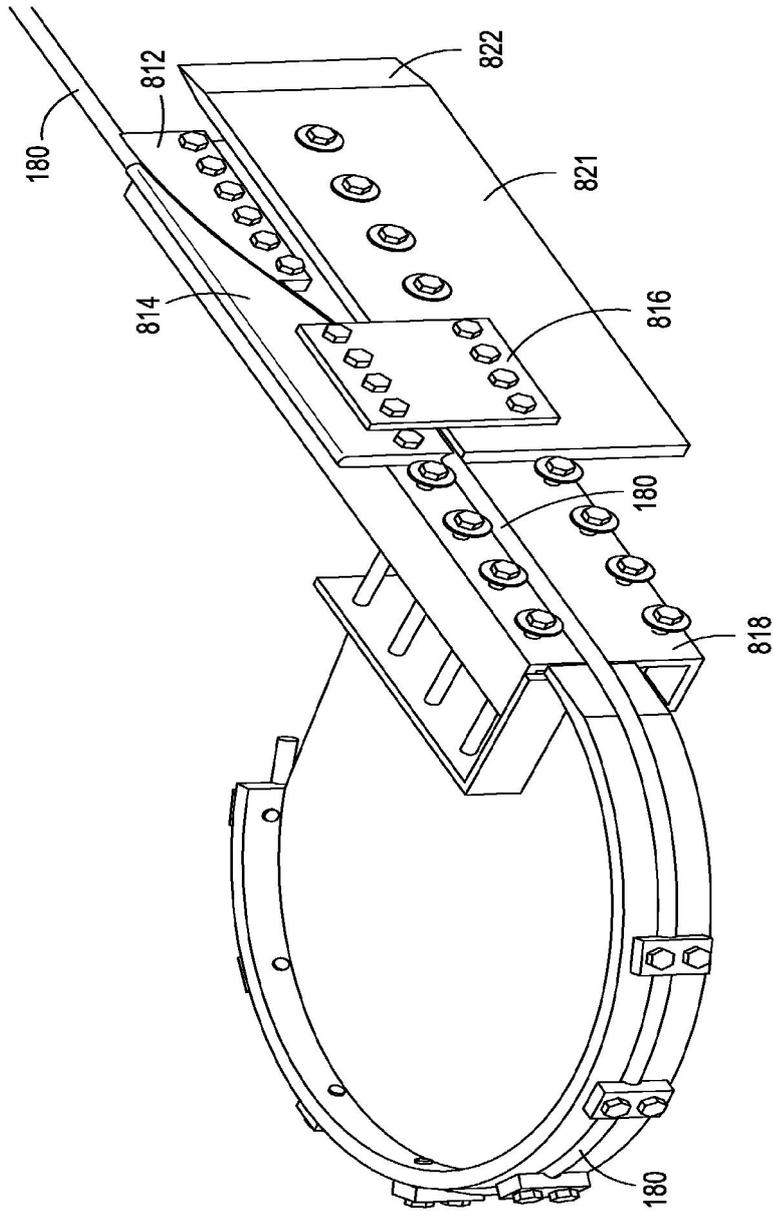


FIG. 44



811 → Fig. 45

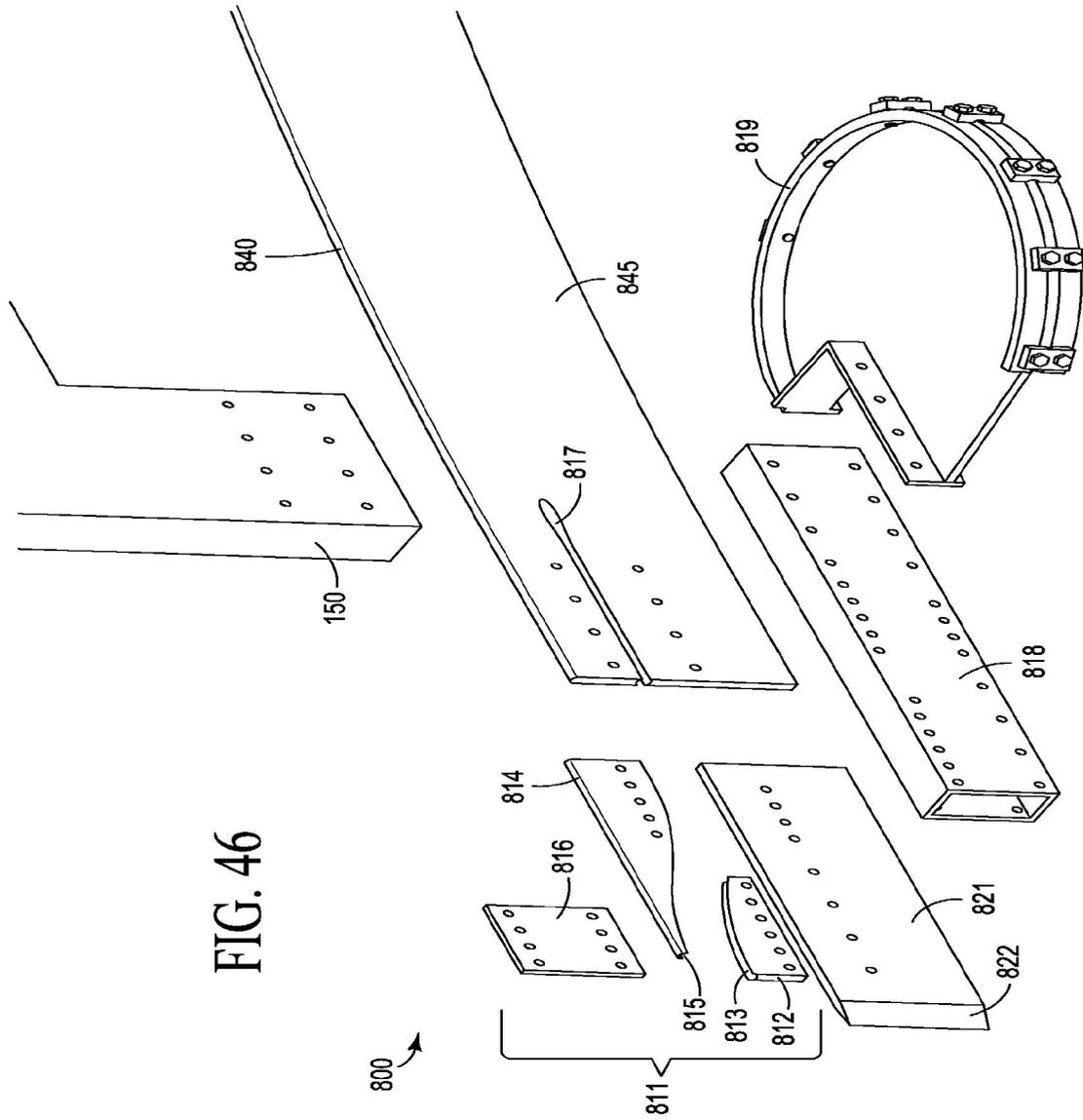


FIG. 46

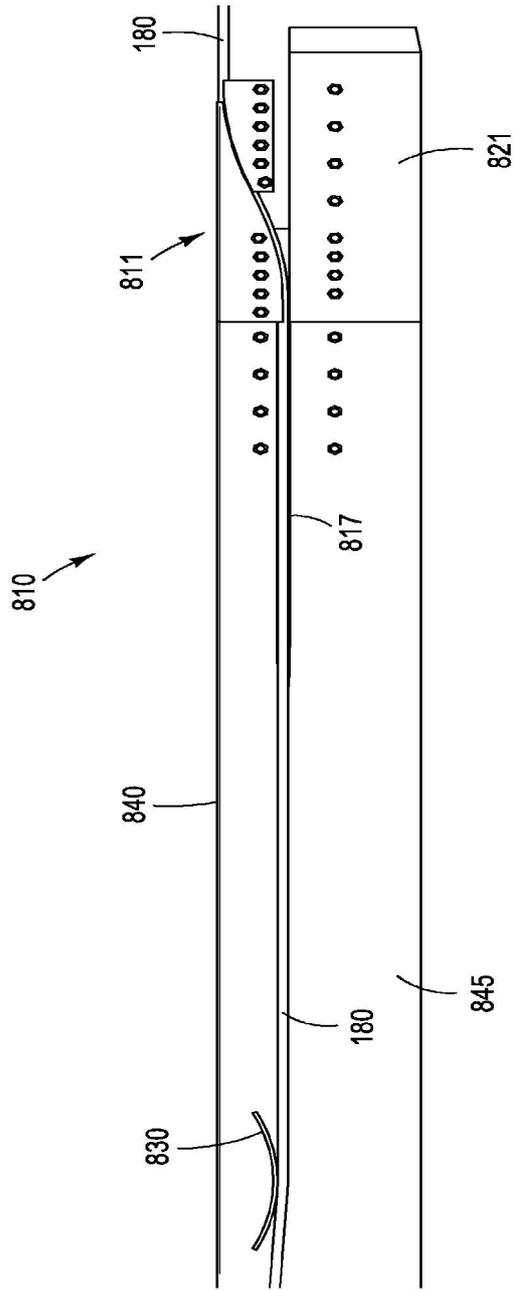


FIG. 47

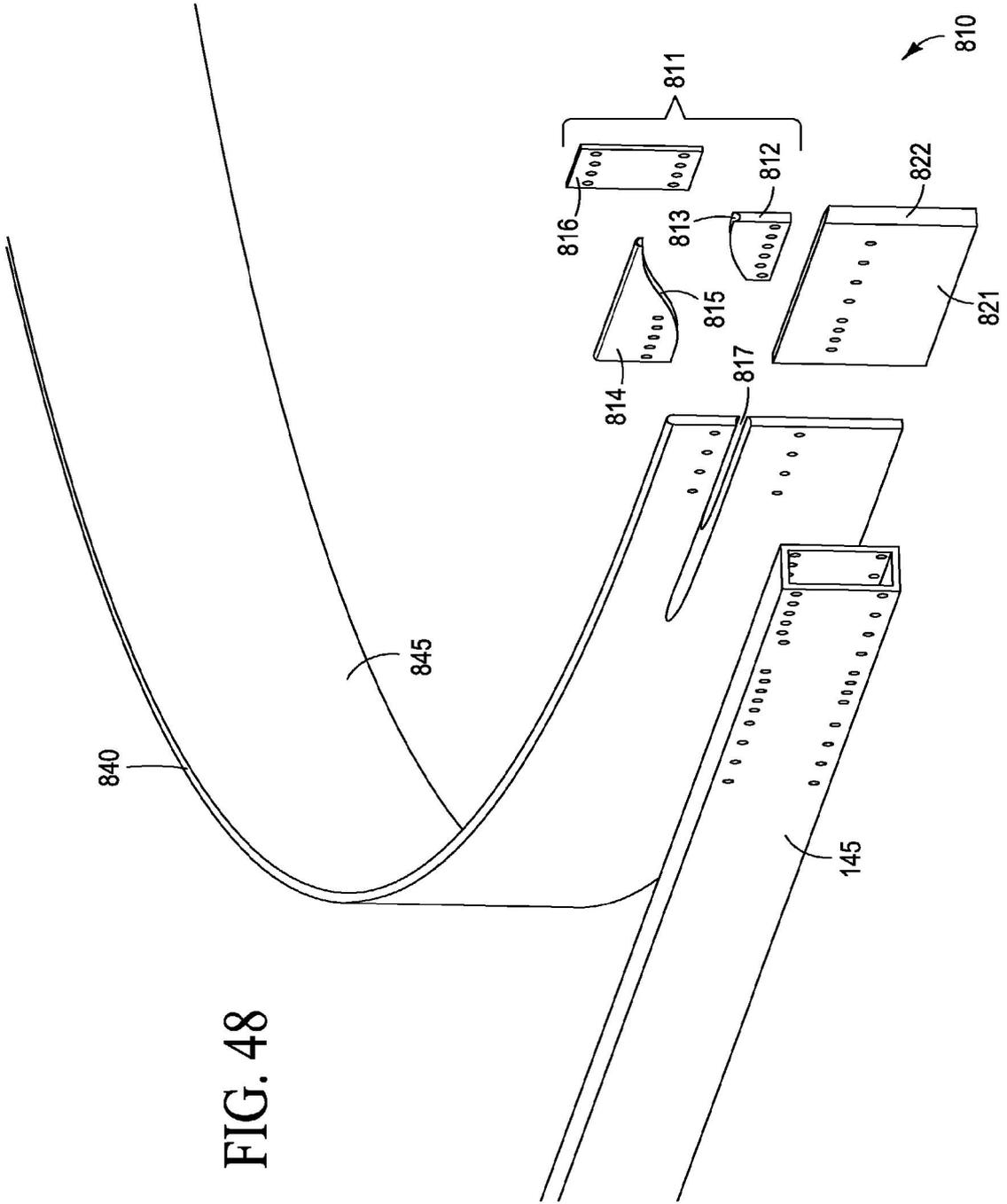
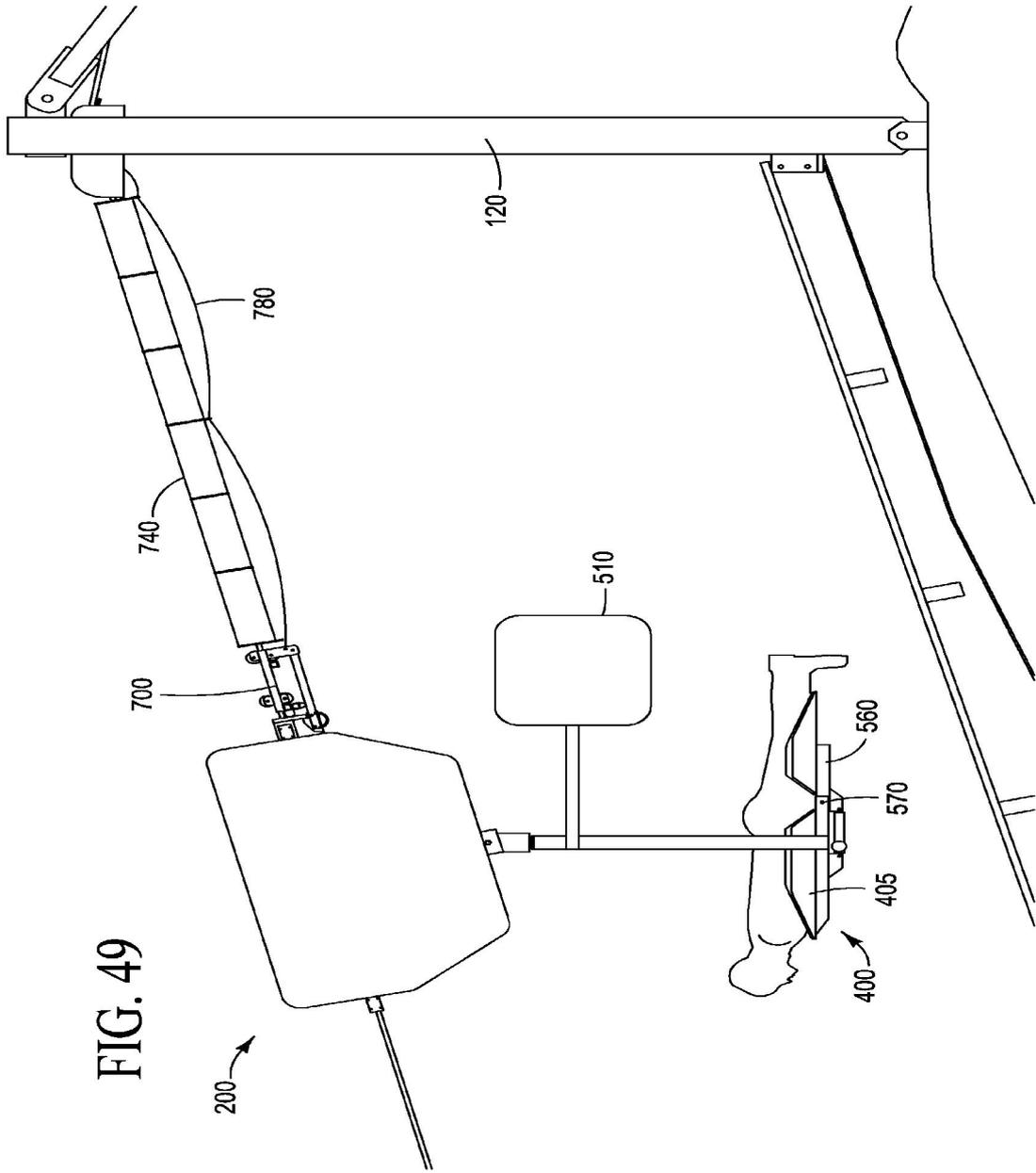


FIG. 48



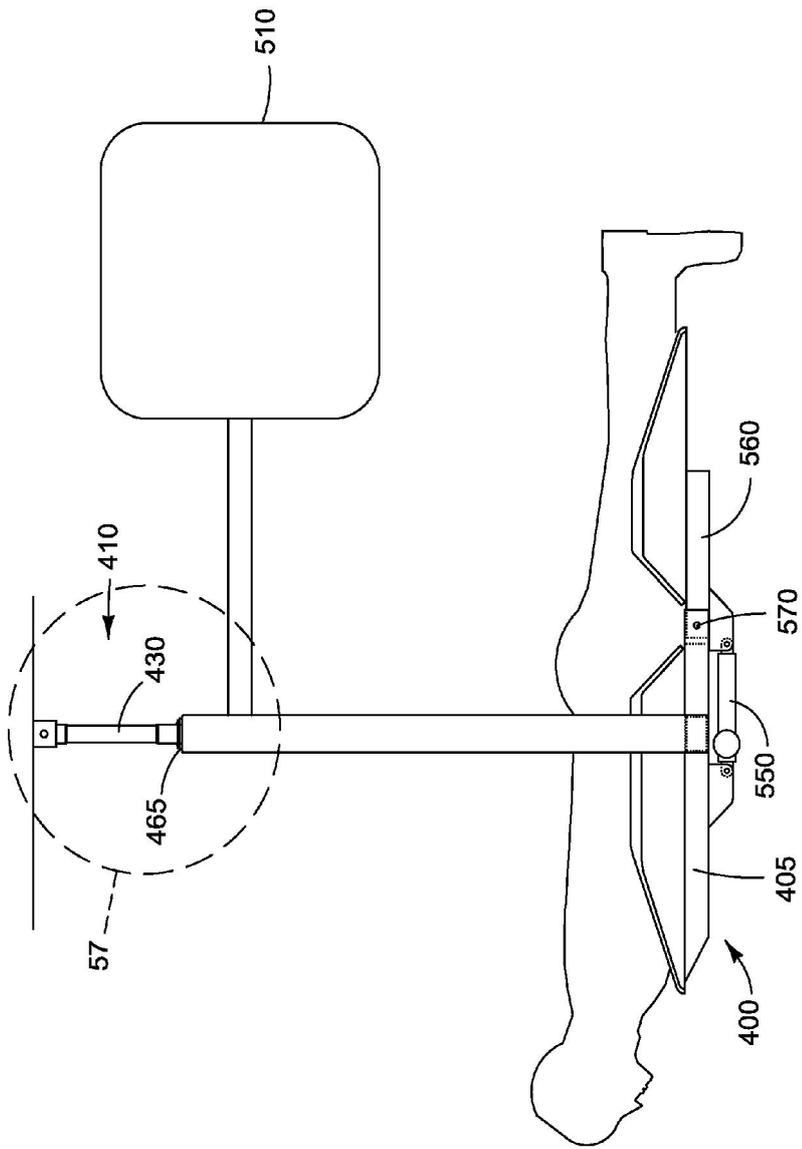


FIG. 51

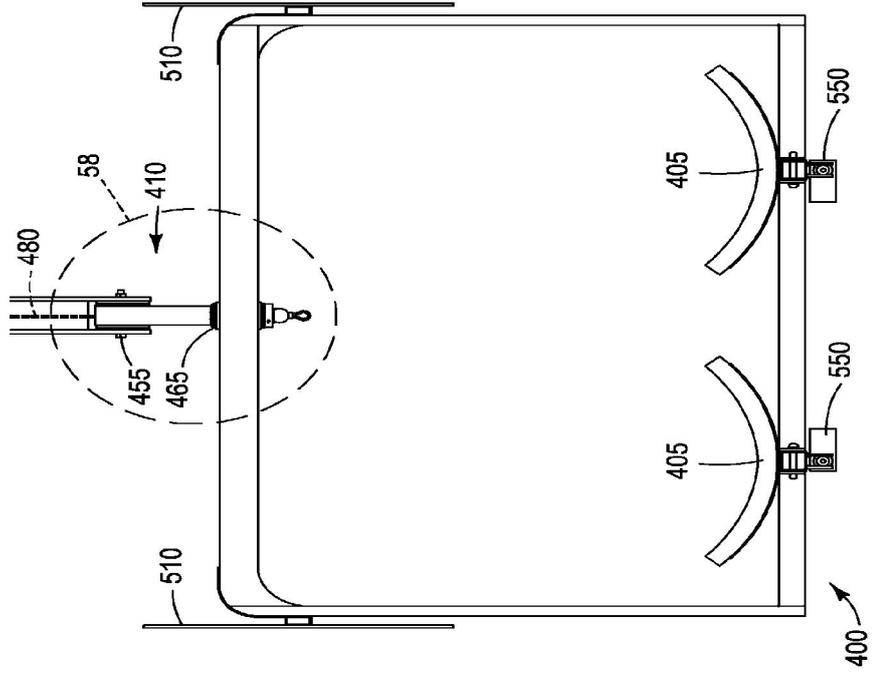


FIG. 53

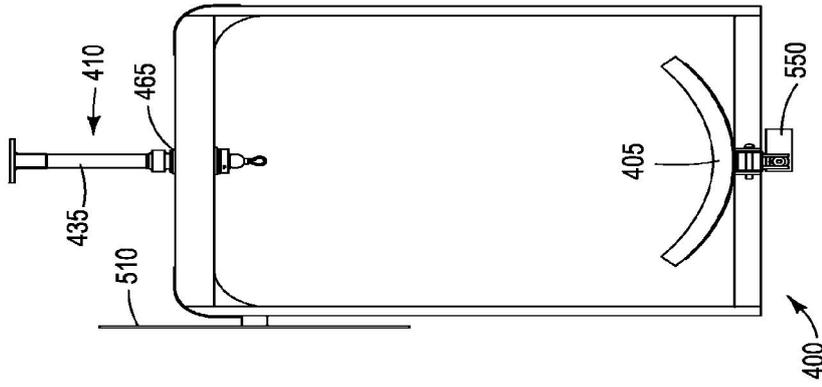


FIG. 52

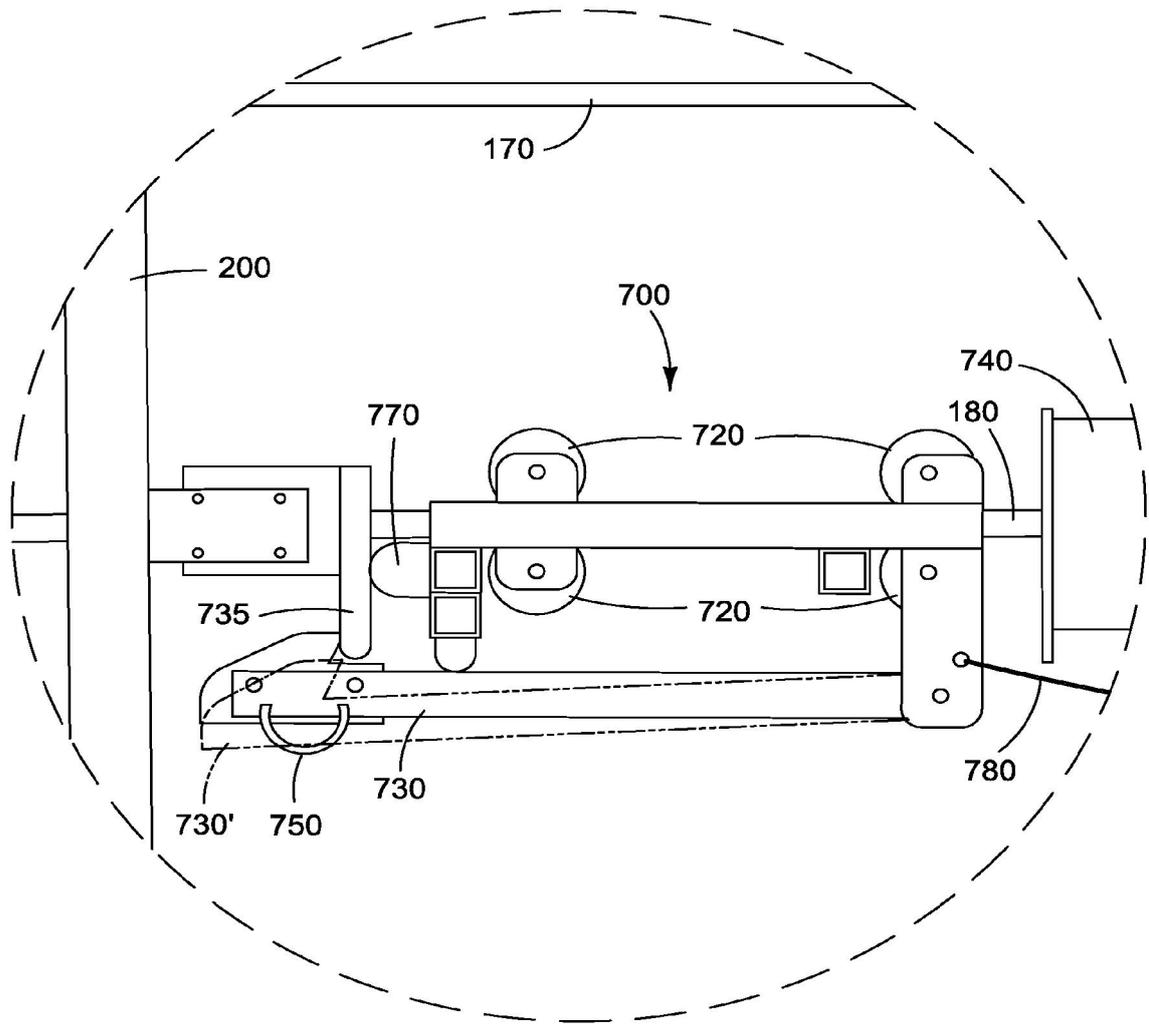


FIG. 54

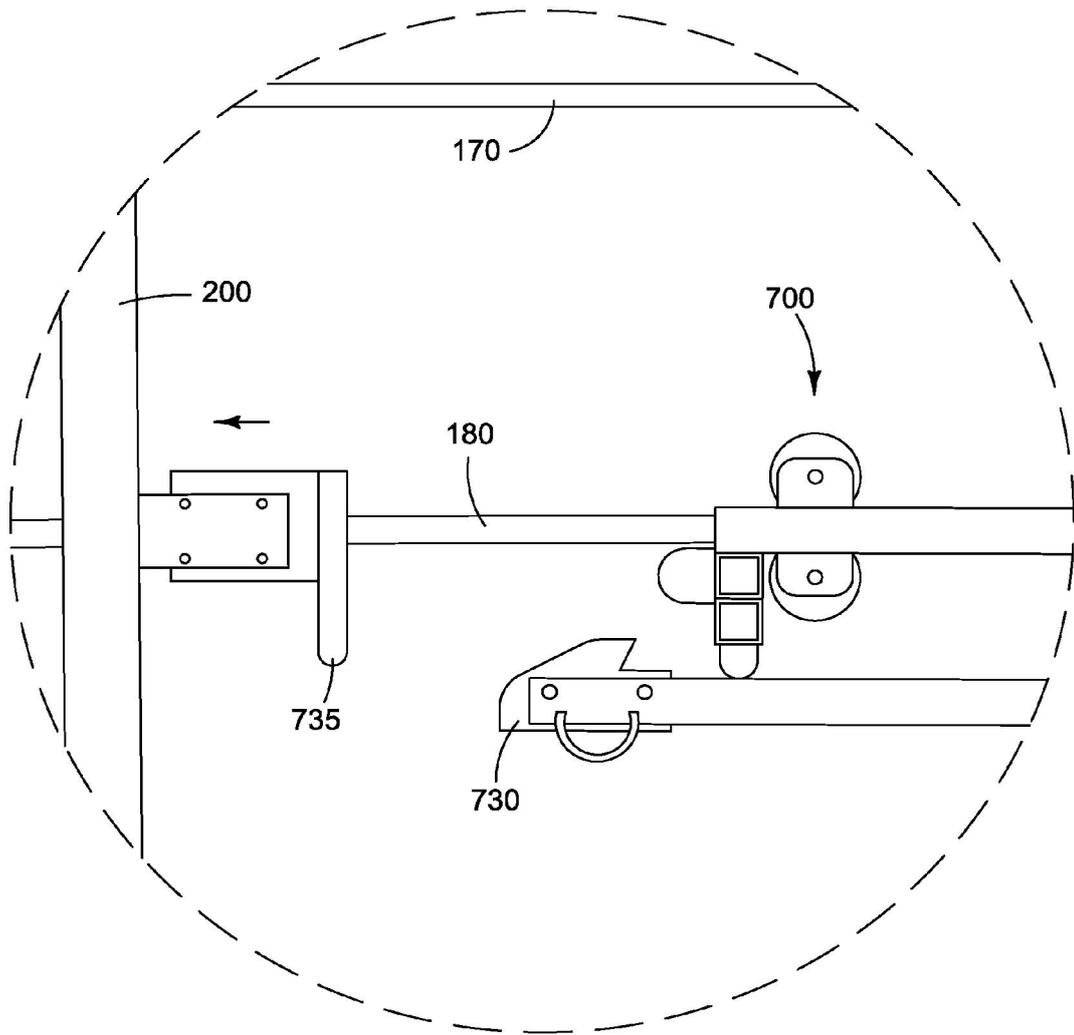


FIG. 55

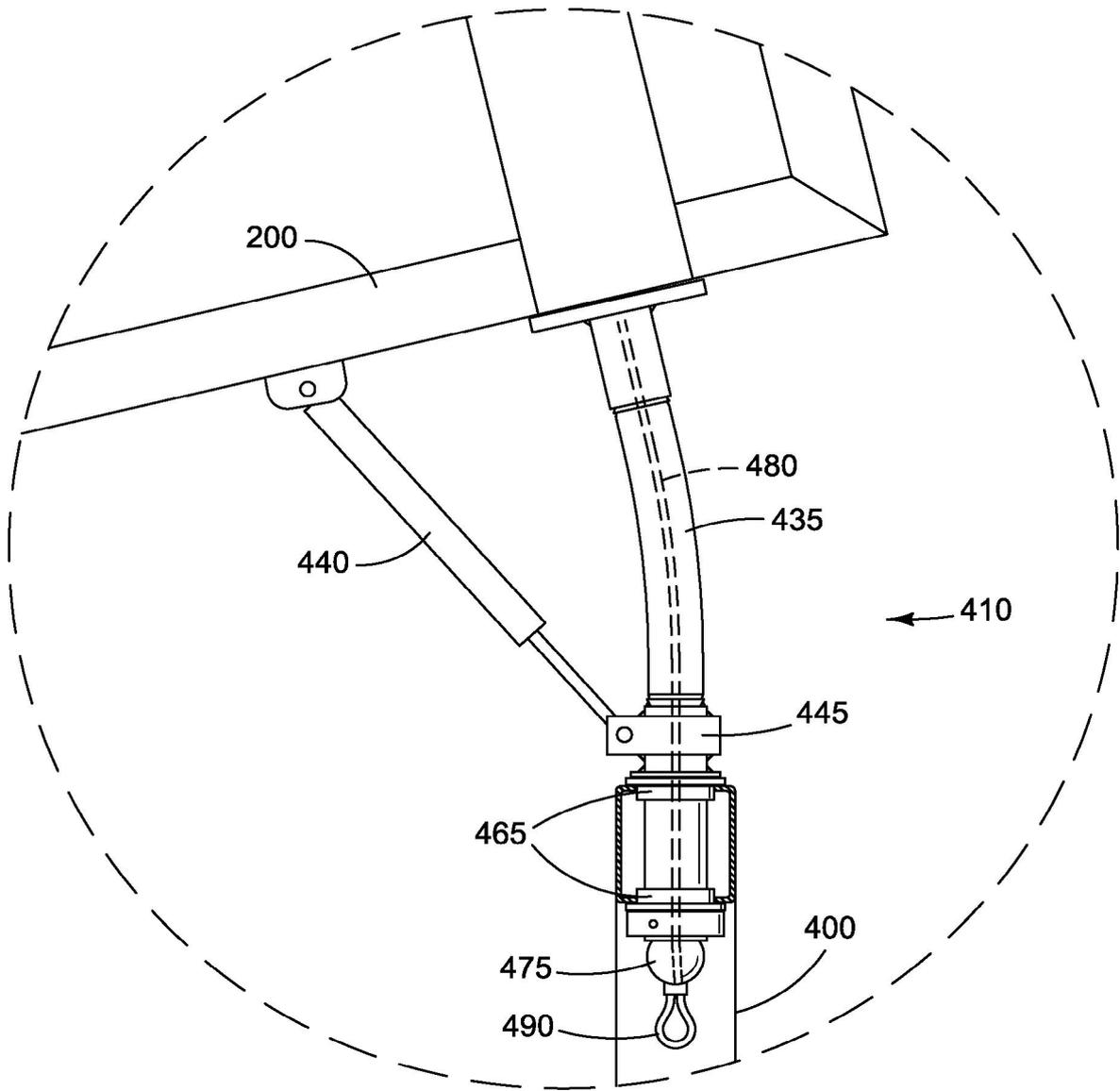


FIG. 56

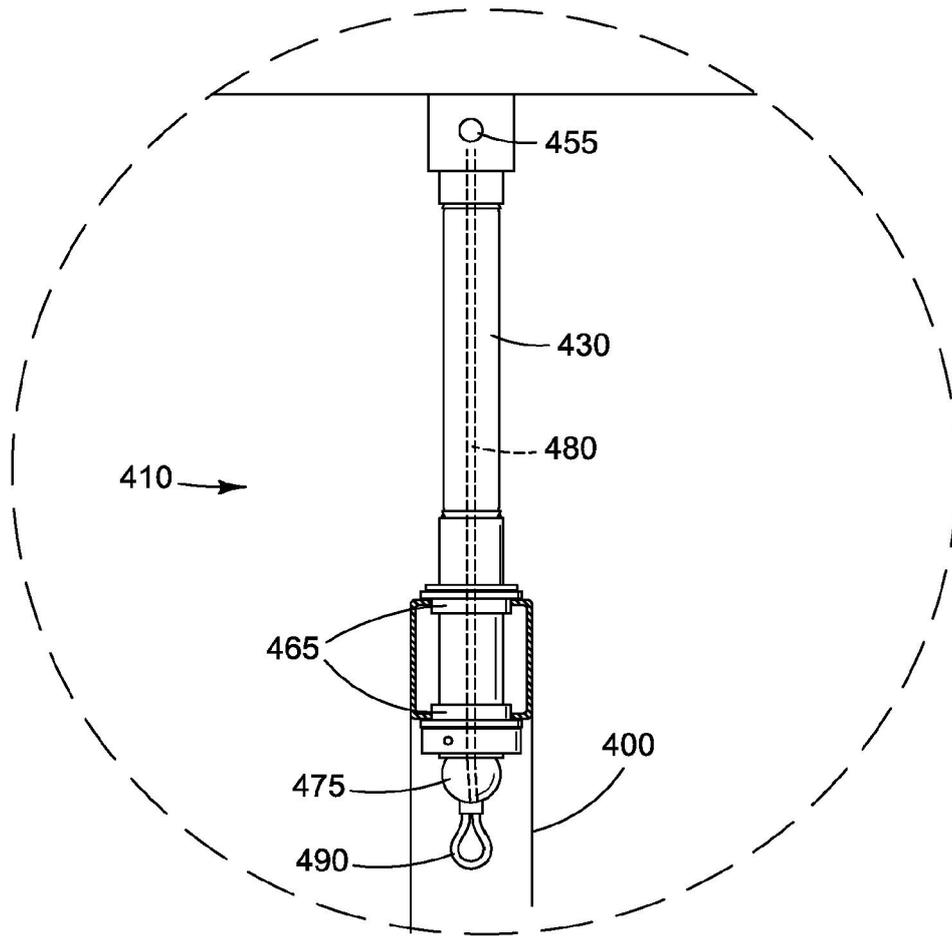


FIG. 57

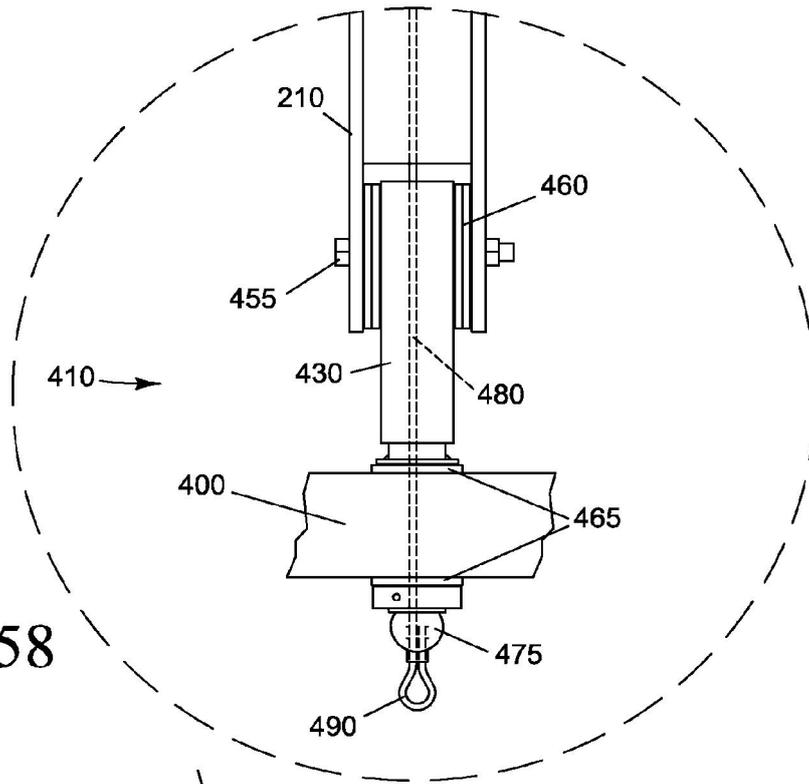


FIG. 58

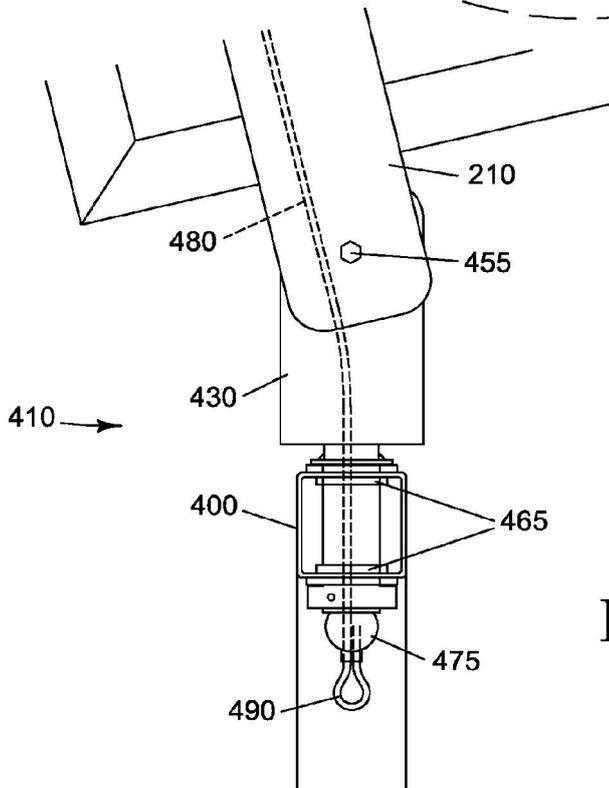


FIG. 59

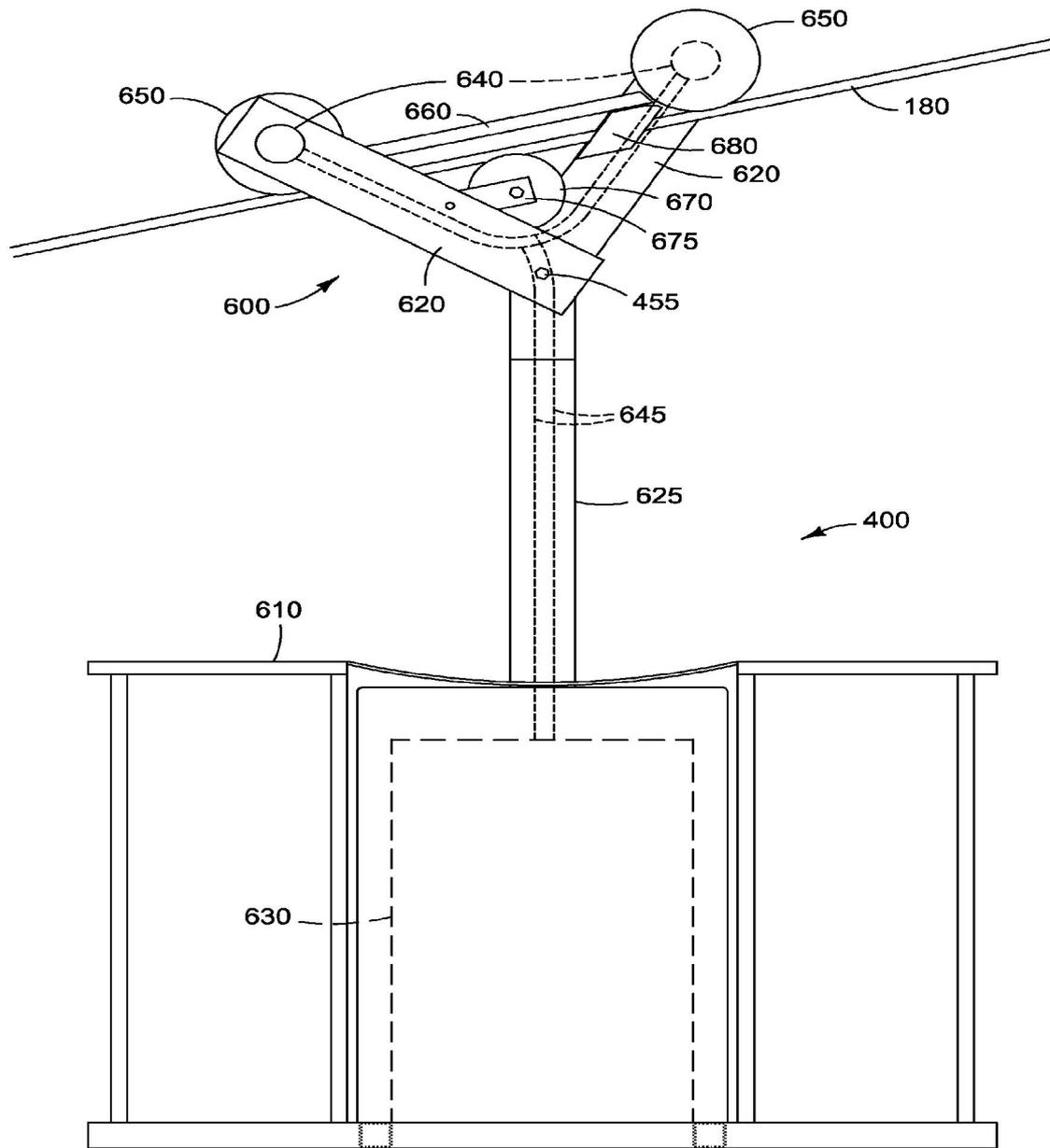


FIG. 60

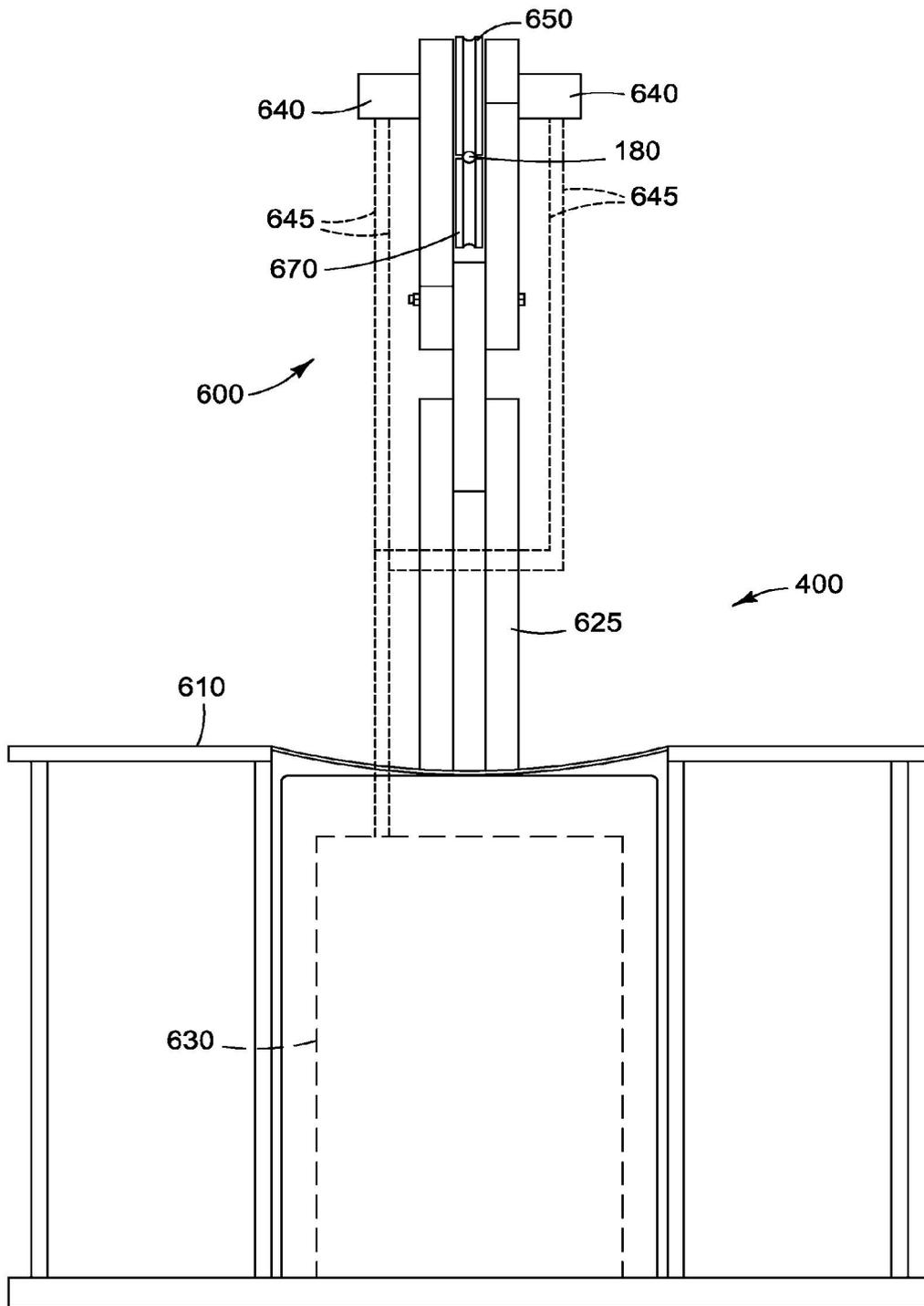


FIG. 61

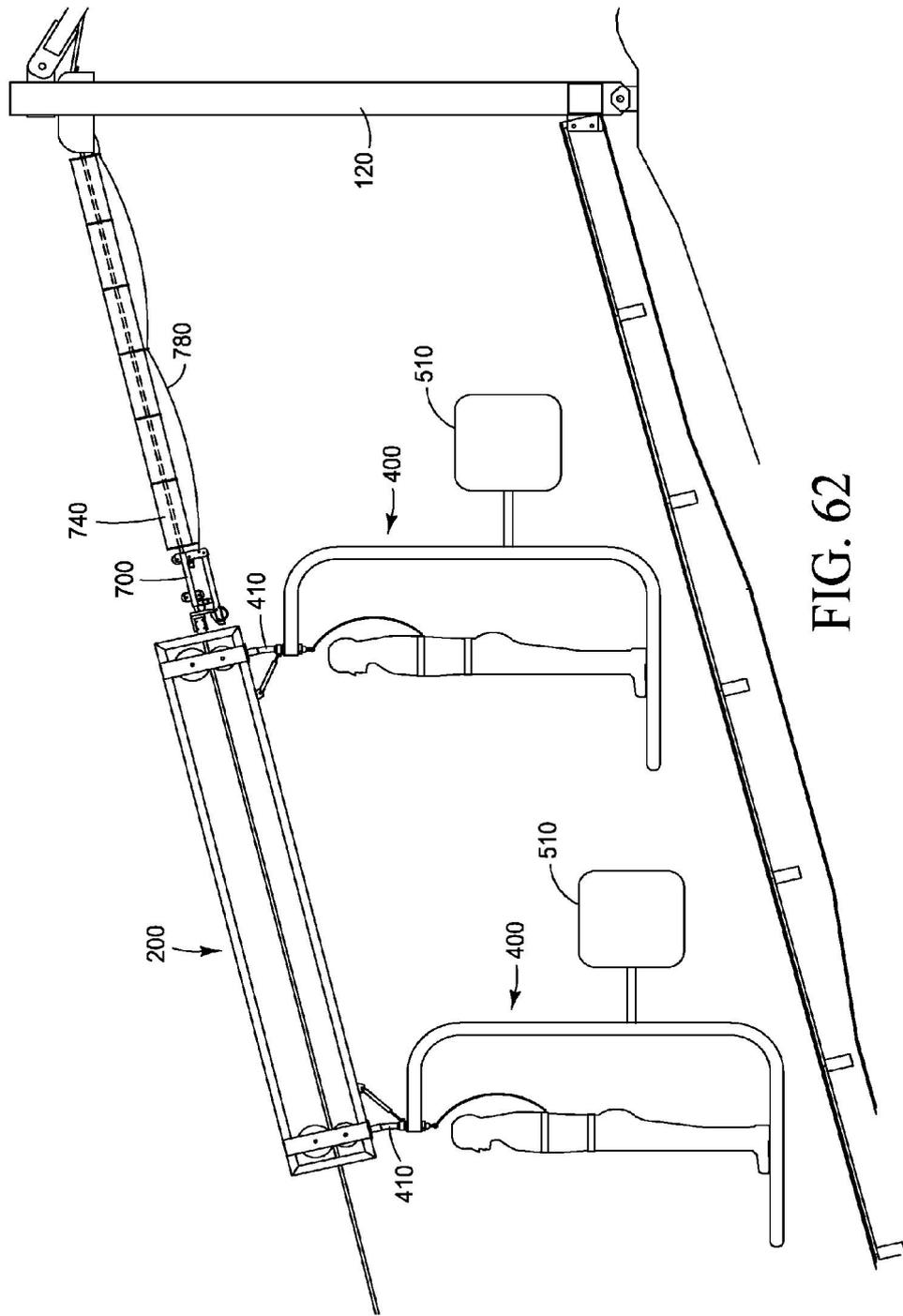


FIG. 62

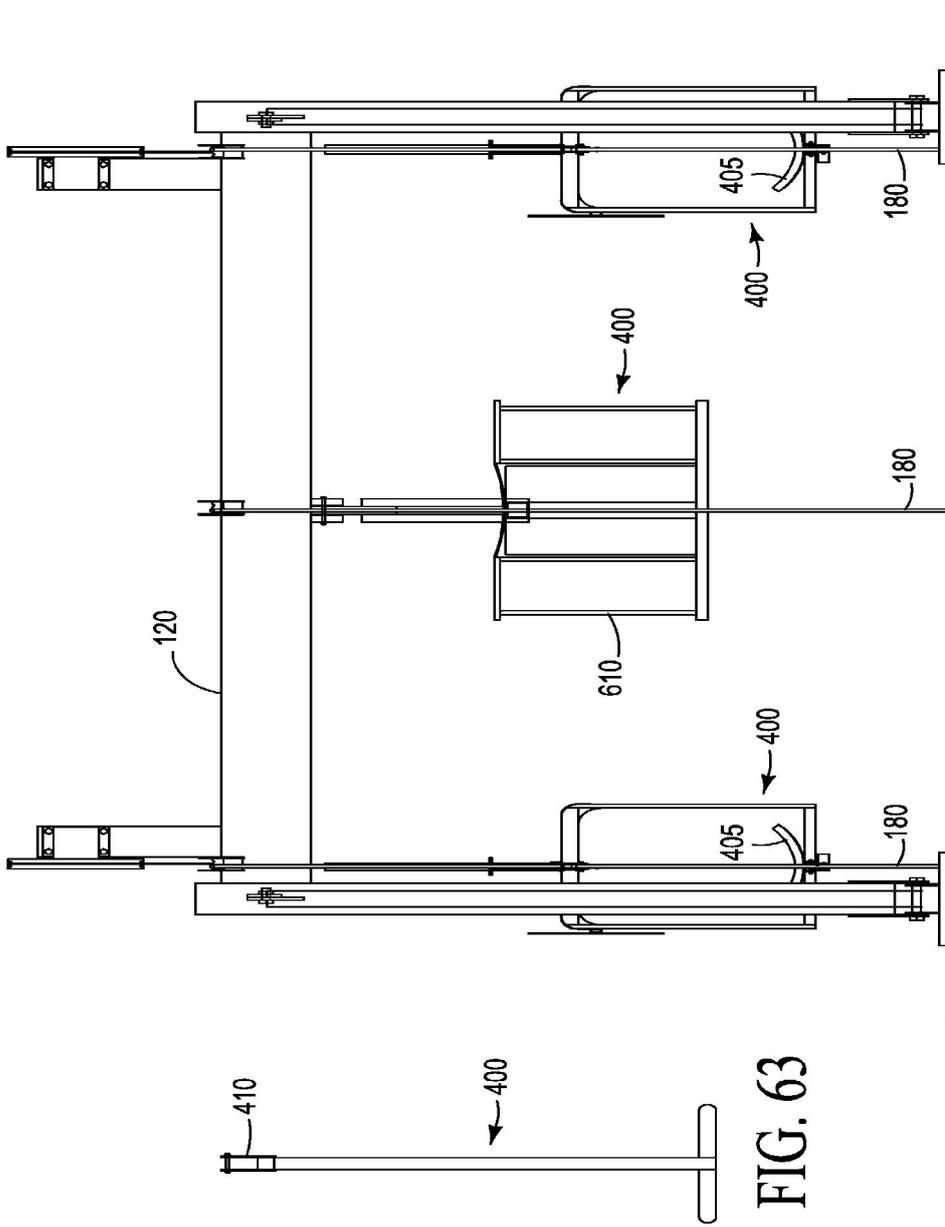


FIG. 64

FIG. 63

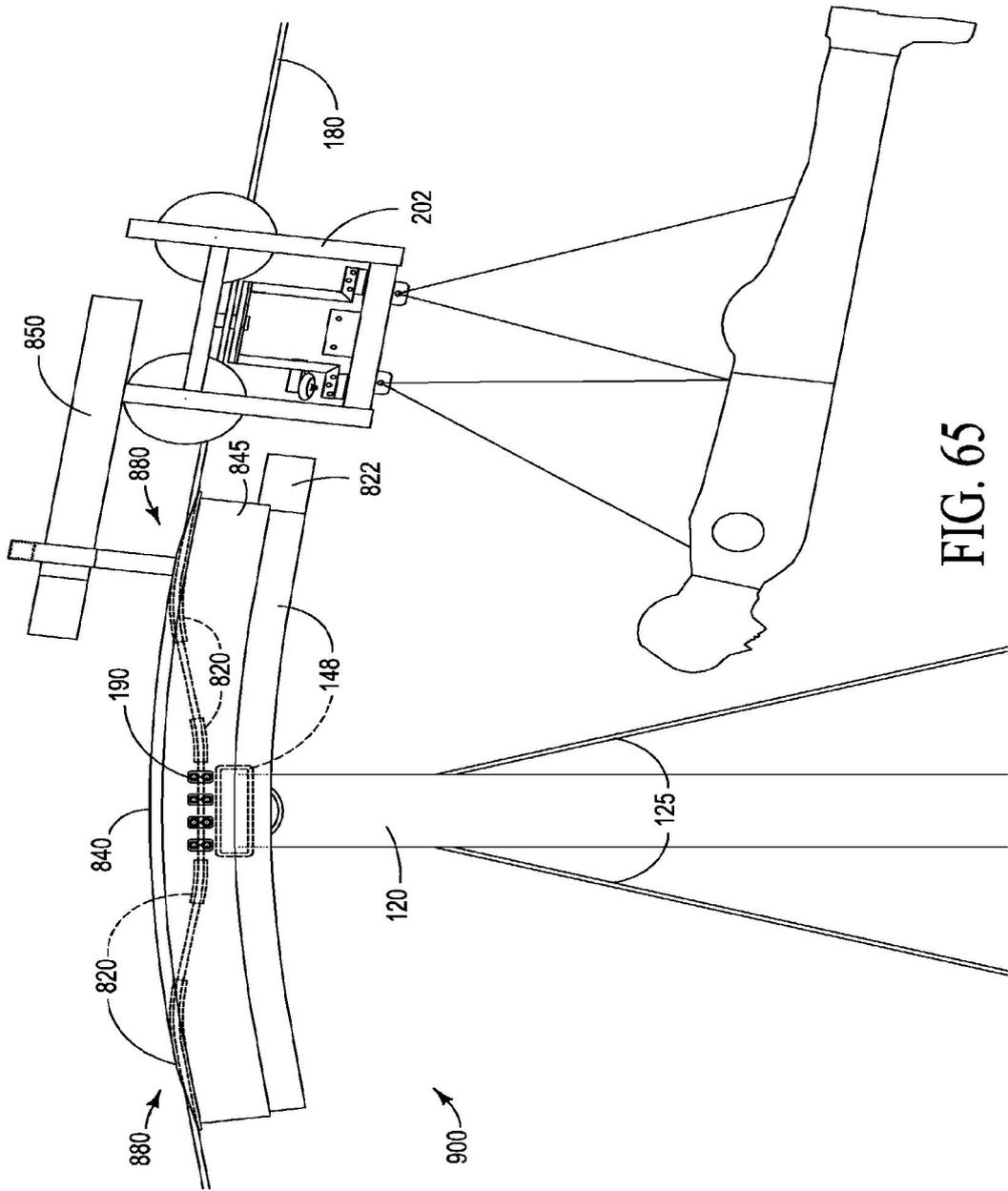


FIG. 65

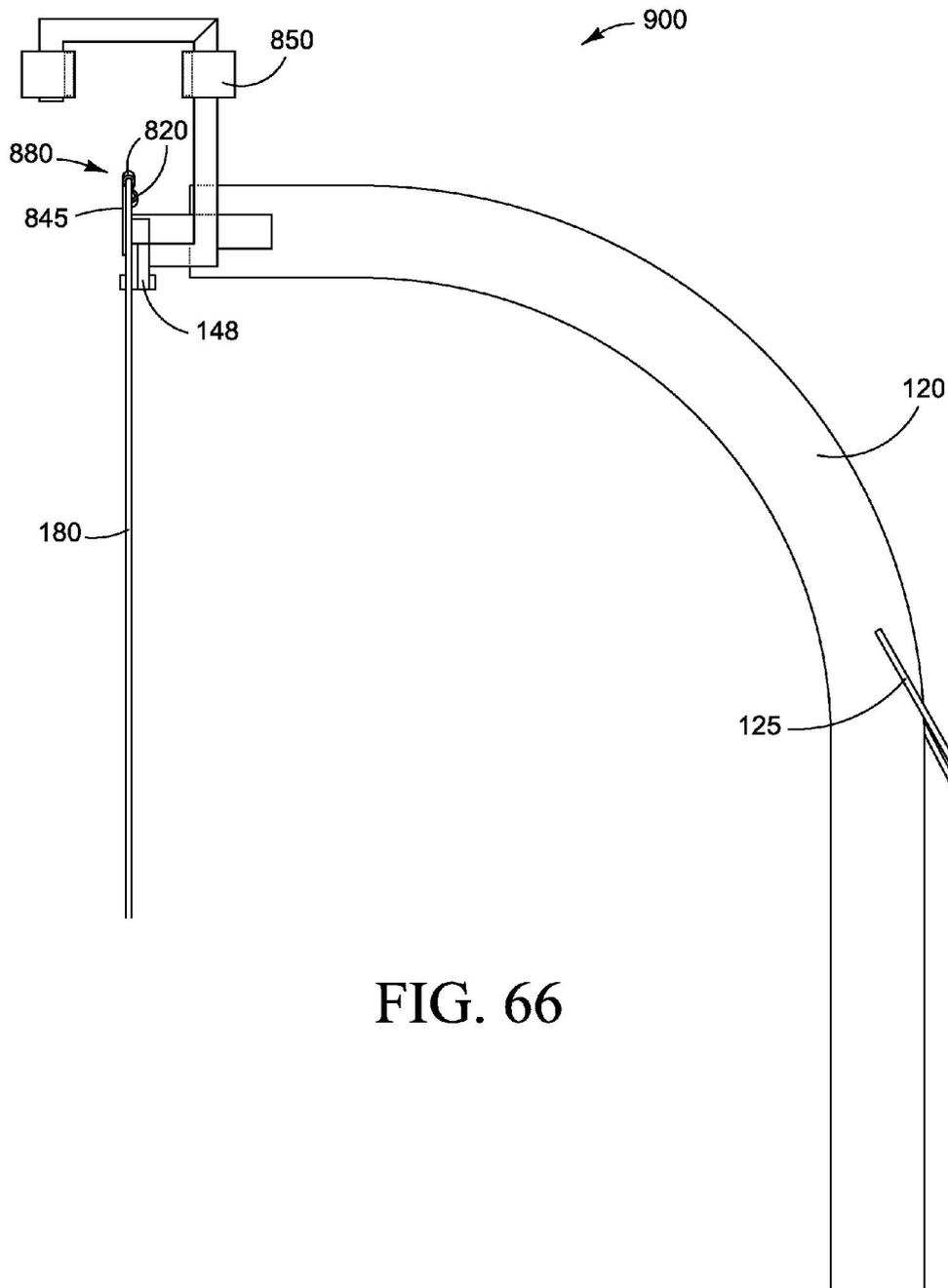


FIG. 66

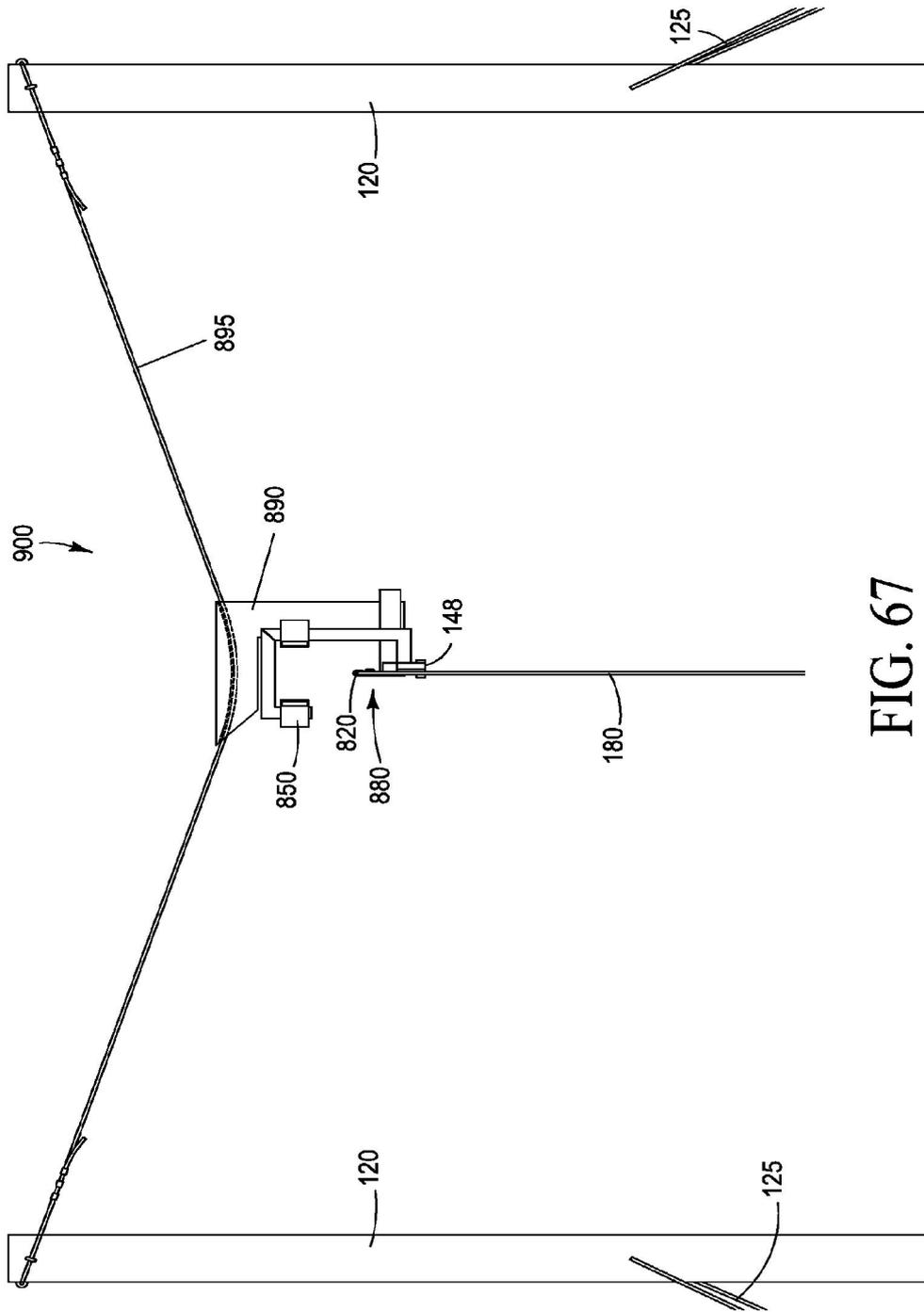


FIG. 67