

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 945 182**

21 Número de solicitud: 202290046

51 Int. Cl.:

G02B 7/183 (2011.01)

G02B 7/182 (2011.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

08.12.2020

30 Prioridad:

10.12.2019 US 62/946333

43 Fecha de publicación de la solicitud:

29.06.2023

71 Solicitantes:

HELIOGEN HOLDINGS, INC (100.0%)
130 W. UNION STREET
91103 Pasadena US

72 Inventor/es:

GROSS, William y
PEDRETTI, Andrea

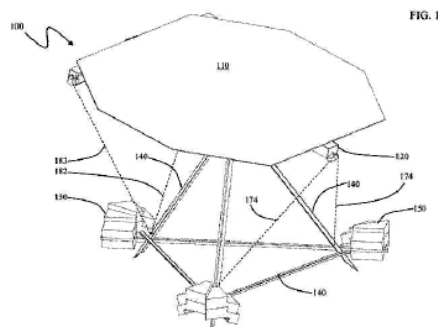
74 Agente/Representante:

MORENO NOGALES, Ángeles

54 Título: **HELIÓSTATO CON SOPORTE DE TRÍPODE Y MIEMBRO ÓPTICO MONTADO EN LA PARTE SUPERIOR**

57 Resumen:

Un helióstato incluye un miembro óptico (por ejemplo, un espejo), un marco de montaje bajo el miembro óptico, un stand de soporte y un ensamble de bisagra. El ensamble de bisagra permite que el miembro óptico pivote alrededor de dos direcciones ortogonales en relación con el stand de soporte. Un mecanismo de acción ajusta uno o ambos de un ángulo de elevación y un ángulo de balanceo del miembro óptico.



DESCRIPCIÓN

Helióstato con soporte de trípode y miembro óptico montado en la parte superior

5 Incorporación por referencia a cualesquiera solicitudes de prioridad.

Todas y cada una de las solicitudes para las que se identifica una reivindicación de prioridad nacional o extranjera en la Hoja de Datos de la Solicitud tal como se presentó con la presente solicitud se incorporan por referencia en virtud de 37 CFR 1.57.

10

Campo técnico

La invención se refiere en general a un dispositivo de helióstato para capturar energía solar. En particular, la invención se refiere a un elemento óptico (por ejemplo, un espejo o panel fotovoltaico) suspendido de un marco de trípode para seguir el sol con el propósito de

15 convertir la luz solar en energía utilizable.

Descripción de la técnica relacionada

20 Los helióstatos convencionales son prohibitivamente caros de construir e instalar. Estos helióstatos convencionales incluyen espejos o paneles fotovoltaicos, que pueden experimentar fuerzas extremas en condiciones de viento. Para resistir la carga del viento, los helióstatos convencionales generalmente se construyen con acero estructural y se anclan al suelo con postes y hormigón. Sin embargo, el acero es un material de construcción

25 relativamente costoso, y el coste de la mano de obra para perforar y colocar los postes es comparable al precio del helióstato mismo. Los helióstatos convencionales también son complejos y pueden ser difíciles y/o costosos de mantener.

Breve descripción de la invención

30

Por lo tanto, subsiste la necesidad de un helióstato rentable que sea de diseño simple y relativamente simple de mantener.

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona un helióstato que comprende

35 un miembro óptico (por ejemplo, un espejo), un marco de montaje bajo el miembro óptico, un estand de soporte y un ensamble de bisagra que acopla de forma pivotante el estand de

soporte y el marco de montaje. El ensamble de bisagra permite el ajuste de un ángulo de elevación y un ángulo de balanceo del miembro óptico. En una implementación opcional, el ensamble de bisagra es una bisagra de dos ejes con un primer eje que es ortogonal a un segundo eje.

5

De acuerdo con un aspecto de la divulgación, se proporciona un helióstato. El helióstato comprende un miembro óptico, un marco de montaje dispuesto detrás del miembro óptico, y un estand configurado para soportar el marco de montaje y el miembro óptico en el mismo, el estand comprende una primera pluralidad de miembros lineales que se extienden hacia una porción superior del estand dispuesto debajo del marco de montaje. Una bisagra tiene una primera porción acoplada al extremo superior del estand y una segunda porción acoplada al marco de montaje. La segunda porción se configura para pivotar en relación con la primera porción en una primera dirección, y la segunda porción se configura adicionalmente para pivotar en relación con la primera porción en una segunda dirección que es ortogonal a la primera dirección.

15

De acuerdo con otro aspecto de la divulgación, se proporciona un helióstato. El helióstato comprende un miembro óptico y un marco de montaje dispuesto detrás del miembro óptico. Un estand de trípode tiene tres miembros de balance que se extienden hacia un vértice, el estand de trípode se configura para soportar el marco de montaje y el miembro óptico en el mismo. Se configura una pluralidad de alambres para conectar el marco de montaje y los tres miembros de balance. Una pluralidad de accionadores se acopla al marco de montaje y se acopla de forma operativa a la pluralidad de alambres, la pluralidad de accionadores se puede operar para ajustar uno o ambos de un ángulo de elevación y un ángulo de balanceo del miembro óptico.

20

25

De acuerdo con otro aspecto de la divulgación, se proporciona un helióstato. El helióstato comprende un miembro óptico, un marco de montaje se dispone por debajo del miembro óptico, y un estand configurado para soportar el marco de montaje y el miembro óptico en el mismo, el estand se extiende a un extremo superior. Un ensamble de bisagra tiene una primera porción acoplada al extremo superior del estand y una segunda porción acoplada al marco de montaje. La segunda porción se configura para pivotar en relación con la primera porción alrededor de un primer eje, y la segunda porción se configura adicionalmente para pivotar en relación con la primera porción alrededor de un segundo eje que es ortogonal a y se desplaza desde el primer eje. El helióstato comprende adicionalmente medios de

30

35

accionamiento directo para ajustar uno o ambos de un ángulo de elevación y un ángulo de balanceo del miembro óptico.

Breve descripción de los dibujos

5

La presente invención se ilustra a modo de ejemplo y no de limitación en las figuras de los dibujos acompañantes, y en los que

La FIG. 1 es una vista superior en perspectiva de un helióstato en una posición operativa;

10

La FIG. 2 es una vista en perspectiva inferior del helióstato de la FIG. 1;

La FIG. 3 es una vista en perspectiva frontal del helióstato de la FIG. 1;

15

La FIG. 4 es una vista lateral derecha del helióstato de la FIG. 1, la vista lateral izquierda es una imagen especular;

La FIG. 5 es una vista superior del helióstato de la FIG. 1;

20

La FIG. 6 es una vista superior en perspectiva del helióstato de la FIG. 1 sin miembro óptico;

La FIG. 7 es una vista isométrica de un ensamble de bisagra del helióstato de la FIG. 1;

La FIG. 8 es una vista superior de un marco de respaldo del helióstato de la FIG. 1, que incluye un primer miembro y un segundo miembro;

25

La FIG. 9 es una vista superior ampliada de una porción del extremo derecho del marco de respaldo de la FIG. 8;

30

La FIG. 10 es una vista superior ampliada de una porción media del marco de respaldo de la FIG. 8;

La FIG. 11 es una vista superior ampliada de una porción del extremo izquierdo del marco de respaldo de la FIG. 8;

35

La FIG. 12 es una vista en perspectiva de un par de tornillos de avance en la porción del extremo derecho del marco de respaldo de la FIG. 8;

La FIG. 13 es una vista en perspectiva de una guía de alambre; y

5

La FIG. 14 es una vista en perspectiva inferior de una porción del helióstato de la FIG. 1 que muestra una unidad de lastre.

La FIG. 15 muestra una vista trasera del miembro óptico.

10

Descripción detallada

En el presente documento se divulga un nuevo diseño de helióstato que es muy preciso para redirigir la luz solar y extremadamente económico. Como se ilustra en las FIG. 1-5 colectivamente, el helióstato 100 incluye al menos un miembro 110 óptico. El miembro 110 óptico puede ser planar (por ejemplo, plano). En una implementación, el miembro 110 óptico es un espejo. En otra implementación, el miembro 110 óptico es un panel fotovoltaico. El helióstato 100 también incluye un marco 115 de respaldo (por ejemplo, un marco de soporte) que soporta el miembro 110 óptico sobre El mismo. Por ejemplo, el miembro 110 óptico se monta sobre el marco 115 de respaldo de tal manera que el marco 115 de respaldo esté en la parte inferior del miembro 110 óptico. El marco 115 de respaldo puede incluir un primer miembro 120 y un segundo miembro 121. El helióstato 100 también incluye un ensamble 130 de bisagra (por ejemplo, un ensamble de bisagra de dos ejes), un marco o estand 140, al menos una unidad 150 de lastre, un primer conjunto de alambres 174 de control y un segundo conjunto de alambres 182, 183 de control. El primer miembro 120 y el segundo miembro 121 pueden ocultar de forma protectora los sistemas de alambres de control. El primer y segundo conjunto de alambres 174, 182, 183 de control se utilizan para controlar el ángulo de elevación y el ángulo de balanceo del miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo) por medio de la inclinación del ensamble 130 de bisagra. El estand 140 tiene preferiblemente un diseño de trípode con una base triangular o un diseño piramidal con base cuadrada. Las unidades 150 de lastre se colocan sobre los bordes superiores del estand 140 para resistir la fuerza del viento sobre el miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo).

Como se muestra en la FIG. 15, uno o más (por ejemplo, tres) portadores 112, 113 se adhieren a un lado 111 posterior del miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo). Aunque la

FIG. 15 muestra que el miembro 110 óptico tiene forma rectangular, el miembro 110 óptico puede tener cualquier forma adecuada, tal como la forma octogonal del miembro 110 óptico en las FIG. 1-5 (por ejemplo, el miembro 110 óptico de las FIG. 1-5 puede tener los portadores 112, 113 en su parte posterior). Por ejemplo, los portadores 112, 113 se pueden unir (por ejemplo, adherir con un adhesivo) al lado 111 posterior del miembro 110 óptico. Los portadores 112, 113 se pueden acoplar (por ejemplo, se pueden atornillar) al marco 115 de respaldo (por ejemplo, el marco de soporte). Por ejemplo, el soporte 112 se puede acoplar (por ejemplo, atornillar a) el primer miembro 120 y los portadores 113 se pueden acoplar (por ejemplo, atornillar a) el segundo miembro 121. Se puede disponer uno o más (por ejemplo, una pluralidad de separadores 114 entre el lado 111 posterior del miembro 110 óptico y el lado frontal del miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo).

Se ilustra en la FIG. 6 una vista en perspectiva del helióstato 100 sin el miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo). El primer miembro 120 es un canal en forma de U con el lado abierto mirando hacia arriba hacia la parte posterior (por ejemplo, la superficie inferior) del miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo). El segundo miembro 121 también es un canal en forma de U con el lado abierto mirando hacia el primer miembro 120. Un extremo del primer miembro 120 se puede extender dentro del canal en forma de U del segundo miembro 121. El primer y segundo miembros 120, 121 se pueden disponer en forma de T (por ejemplo, perpendiculares entre sí). En una implementación, el primer y segundo miembros 120, 121 son componentes separados que se acoplan entre sí (por ejemplo, se acoplan a través de sujetadores tales como tornillos o pernos y tuercas, como se muestra en las FIG. 8, 12). Dos motores 160, 161 (por ejemplo, motores eléctricos) para controlar los ángulos de elevación y balanceo del miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo) se montan en el segundo miembro 121.

El soporte puede tener seis secciones de balance 140 angular de aluminio. Tres secciones 142 para un trípode con un vértice adyacente al ensamble 130 de bisagra. Los extremos opuestos de las tres secciones pueden incluir puntos que penetran en el suelo sobre los que se monta el helióstato 100. Las tres secciones 144 adicionales del balance 140 angular de aluminio se montan horizontalmente para mantener la separación de las patas del trípode. Las secciones horizontales se pueden extender más allá de la longitud de las patas del trípode para recibir las unidades 150 de lastre.

El helióstato 100 incluye dos conjuntos de alambres o cables de acero inoxidable para determinar la orientación bidimensional del miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo). El

primer conjunto de alambres 174 de control se extiende desde el extremo distal del primer miembro 120 hasta los puntos de montaje sobre las dos patas delanteras del trípode. El segundo conjunto de alambres 182, 183 de control se extiende desde los extremos distales del segundo miembro 121 hasta un único punto de montaje en la tercera pata del trípode.

5

Se ilustra en la FIG. 7 una vista en perspectiva del ensamble 130 de bisagra. En una implementación, el ensamble 130 de bisagra incluye un primer eje y un segundo eje ortogonal al primer eje. El primer eje y el segundo eje están sesgados entre sí y no se cruzan. El primer eje coincide con el eje longitudinal de la combinación 134 de tuerca y perno. El segundo eje coincide con el eje longitudinal de la bisagra 138 de correa. En otra implementación, el ensamble 130 de bisagra puede ser una junta universal. En otra implementación, el ensamble 130 de bisagra puede ser una junta.

10

El primer eje se fija al primer miembro 120 por medio de portadores angulares que se fijan rígidamente a la parte inferior del primer miembro 120 por medio de pernos u otros sujetadores 132. Entre los portadores angulares hay un bloque 136 al que se conecta una placa de la bisagra 138 de correa. La otra placa de la bisagra 138 de correa se conecta directamente al vértice del stand 140. Las dos bisagras trabajan juntas para permitir que el miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo) gire casi 180 grados (por ejemplo, menos de 180 grados, tal como 140 grados, 150 grados, 160 grados, 170 grados) de adelante hacia atrás y de izquierda a derecha.

15

20

Se ilustra en la FIG. 8 una vista superior del marco 115 de respaldo que incluye un primer miembro 120 y un segundo miembro 121. El lado derecho, el centro y el lado izquierdo del primer miembro 120 se muestran en detalle en las FIG. 12-14, respectivamente. El primer motor 160 se monta coaxialmente a través de un acoplamiento 190 a un primer tornillo 162 de avance con una tuerca 164 cuadrada. De manera similar, el segundo motor 161 se monta coaxialmente a través de un acoplamiento 190 a un segundo tornillo 163 de avance con otra tuerca 165 cuadrada. Cuando se gira cualquiera de los tornillos 162, 163 de avance, se hace que la correspondiente tuerca 163, 165 cuadrada se deslice lateralmente hacia la izquierda o hacia la derecha dependiendo de la dirección de rotación. El primer y segundo motores 160, 161 (por ejemplo, motores eléctricos) se pueden potenciar por una fuente de potencia (por ejemplo, una o más baterías, una celda fotovoltaica de o sobre el helióstato 100). Un controlador (por ejemplo, una unidad de microcontrolador o MCU con uno o más procesadores) puede controlar la operación del primer y segundo motores 160, 162 (por

25

30

35

ejemplo, motores eléctricos) para variar uno o ambos del ángulo de elevación (por ejemplo, cabeceo) y ángulo de balanceo del miembro 110 óptico.

El primer conjunto de alambres de control, en la realización preferida, incluye un alambre o cable de bucle y los dos alambres 174 de control. Los extremos del alambre 166, 167 de bucle se adhieren a las tuercas 164, 165 cuadradas, respectivamente. Los extremos del alambre 166, 167 de bucle luego serpentean alrededor de una polea 170 que puede girar libremente en su lugar y moverse a lo largo del eje longitudinal del primer miembro 120. El centro de la polea 170 se adhiere a un resorte 172 helicoidal que a su vez se fija a los extremos de los dos alambres 174 de control.

El segundo conjunto de alambres de control, en la realización preferida, incluye alambres 182, 183 de control. Cada uno de los alambres 182, 183 de control se conecta a una de las tuercas 164, 165 cuadradas. Los alambres 182, 183 de control van a una pila de dos poleas 184 concéntricas antes de extenderse hacia un extremo del segundo miembro 121. En particular, el alambre 182 de control va desde la tuerca 164 cuadrada hasta la polea 184, y luego atraviesa hacia abajo en la FIG. 9. De manera similar, el alambre 183 de control va desde la tuerca 165 cuadrada hasta una polea 184 diferente y luego atraviesa hacia arriba en la FIG. 9. Las dos poleas 184 son independientes entre sí, lo que permite controlar los alambres 182, 183 de forma independiente.

Para ajustar el ángulo de elevación del miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo), los dos tornillos 162, 163 de avance se giran al mismo tiempo y las tuercas 164, 165 cuadradas se mueven al unísono. Para bajar el borde frontal del miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo), por ejemplo, las tuercas 164, 165 cuadradas se mueven al unísono hacia la derecha en la FIG. 8. Esto enrolla los alambres 174 de control en el extremo izquierdo del primer miembro 120 (por ejemplo, acorta la longitud de los cables 174 entre el extremo del primer miembro 120 y los miembros 140 de balance a los que están acoplados) mientras se desenrollan (por ejemplo, sueltan) los alambres 182, 183 de control del segundo miembro 121 (por ejemplo, aumenta la longitud de los cables 182, 183 entre los extremos del segundo miembro 121 y el miembro 140 de balance al que están acoplados). Para elevar el borde frontal del miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo), por ejemplo, las tuercas 164, 165 cuadradas se mueven al unísono hacia la izquierda, lo que desenrolla (por ejemplo, suelta) los alambres 174 de control desde el extremo izquierdo del primer miembro 120 mientras se enrollan los alambres 182, 183 de control desde los extremos del segundo miembro 121.

Para ajustar el ángulo de balanceo del miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo), los dos tornillos 162, 163 de avance se giran al mismo tiempo para hacer que las tuercas 164, 165 cuadradas se muevan en direcciones opuestas. Para bajar el borde del miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo) que coincide con la parte superior de la FIG. 8, por ejemplo, la tuerca 164 cuadrada se mueve hacia la izquierda y la tuerca 165 cuadrada se mueve a la misma distancia hacia la derecha en la FIG. 8. Esto enrolla el alambre 183 de control (por ejemplo, acorta la longitud del alambre 183 entre el extremo del segundo miembro 121 y los miembros 140 de balance a los que está acoplado) y desenrolla (por ejemplo, suelta) el alambre 182 de control (por ejemplo, aumenta la longitud del alambre 182 entre el extremo del segundo miembro 121 y los miembros 140 de balance a los que está acoplado). La posición de la polea 170 permanece estacionaria, por lo que no cambia la altura del extremo izquierdo del primer miembro 120.

Para bajar el borde del miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo) que coincide con la parte inferior de la FIG. 8, por ejemplo, la tuerca 164 cuadrada se mueve hacia la derecha y la tuerca 165 cuadrada se mueve la misma distancia hacia la izquierda en la FIG. 8. Esto enrolla el alambre 182 de control y desenrolla (por ejemplo, suelta) el alambre 183 de control. La posición de la polea 170 permanece estacionaria, lo que resulta en ningún cambio en la altura del extremo izquierdo del miembro 120 directo.

La combinación de motores, tornillos de avance y alambres de control se denomina en este documento "accionamiento diferencial". Al girar el tornillo 162, 163 de avance una cantidad adecuada, el accionamiento diferencial puede accionar el miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo) para mirar en cualquier dirección en un ángulo sólido de casi 2π . Como apreciará un experto en la técnica, el resorte 172 proporciona ventajosamente una fuerza de empuje necesaria para mantener la tensión en los cables 174, 182, 183 en todo momento para todos los ángulos del miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo). Adicionalmente, el resorte 172 acomoda ventajosamente cambios en la(s) longitud(es) de los alambres 174, 182, 183 (por ejemplo, la longitud que se extiende entre los extremos del primer y segundo miembros 120, 121 y los miembros 140 de balance) sobre el rango de movimiento del miembro 110 óptico.

Haciendo referencia a la FIG. 12, los motores 169, 161 se pueden montar directamente en el segundo miembro 121. Los árboles de accionamiento de los motores 169, 161 se pueden acoplar a los tornillos 162, 163 de avance por medio de los acoplamientos 190. En la

realización preferida, los acoplamientos 190 incluyen un tornillo de fijación que se engancha a una faceta plana en el extremo del tornillo de avance. Este tipo de accionamiento a veces se denomina accionamiento en D. En la realización preferida, un accionamiento en D permite que los motores se deslicen sobre un tornillo de avance/acoplamiento y se deslicen fuera del tornillo de avance/acoplamiento durante el reemplazo. Por lo tanto, los motores 169, 161 de helióstato en la realización preferida se pueden reparar o reemplazar ventajosamente en el campo con facilidad.

El primer miembro 120 incluye una guía 176 de alambre y el segundo miembro 121 incluye un par de guías 194 de alambre configuradas para cambiar la dirección de los alambres 174 y los alambres 182, 183, respectivamente. En la realización preferida, las guías 176, 194 de alambre son de plástico con canales arqueados que pueden recibir un alambre en los mismos. En otras realizaciones, las guías de alambre son o incluyen poleas. La ubicación de las guías de alambre en las terminales de extremo del primer y segundo miembros 120, 121 proporciona un apalancamiento excepcional al girar el miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo) y mantener estacionario el miembro 110 óptico (por ejemplo, un espejo). Este apalancamiento, a su vez, permite que el helióstato 100 emplee pequeños motores de bajo coste, reduciendo de esta manera el coste global del helióstato 100 en comparación con los helióstatos de la técnica anterior.

En la realización preferida, el helióstato 100 incluye unidades 150 de lastre. Las unidades 150 de lastre son apilables y se configuran para apilarse de manera modular. La parte inferior de cada unidad 150 de lastre puede descansar sobre dos vigas 140 horizontales donde sobresalen de la esquina del trípode. En la realización preferida, cada unidad 150 de lastre incluye hendiduras que pueden descansar sobre dos vigas 140 horizontales, y la parte superior de cada unidad 150 de lastre imita las dos vigas 140 horizontales. Por lo tanto, se pueden apilar varias unidades 150 de lastre una encima de la otra para alcanzar el peso de lastre deseado.

Una o más realizaciones de la presente invención se pueden implementar con uno o más medios legibles por ordenador, en el que cada medio se puede configurar para incluir en los mismos datos o instrucciones ejecutables por ordenador para manipular datos. Las instrucciones ejecutables por ordenador incluyen estructuras de datos, objetos, programas, rutinas u otros módulos de programas a los que se puede acceder mediante un sistema de procesamiento, tal como uno asociado con un ordenador, procesador, circuito electrónico o módulo de propósito general capaz de realizar varias funciones diferentes o uno asociado

con un ordenador de propósito especial capaz de realizar un número limitado de funciones. Las instrucciones ejecutables por ordenador hacen que el sistema de procesamiento realice una función particular o un grupo de funciones y son ejemplos de medios de código de programa para implementar las etapas para los métodos divulgados en este documento.

5 Adicionalmente, una secuencia particular de las instrucciones ejecutables proporciona un ejemplo de actos correspondientes que se pueden utilizar para implementar dichas etapas. Ejemplos de medios legibles por ordenador incluyen memoria de acceso aleatorio ("RAM"), memoria de solo lectura ("ROM"), memoria de solo lectura programable ("PROM"), memoria de solo lectura programable y borrrable ("EPROM"), memoria de solo lectura programable
10 borrrable ("EEPROM"), memoria de solo lectura de disco compacto ("CD-ROM"), o cualquier otro dispositivo o componente que sea capaz de proporcionar datos o instrucciones ejecutables a las que se pueda acceder mediante un sistema de procesamiento. Ejemplos de dispositivos de almacenamiento masivo que incorporan medios legibles por ordenador incluyen, por ejemplo unidades de disco duro, unidades de disco magnético, unidades de
15 cinta, unidades de disco óptico y chips de memoria de estado sólido. El término procesador, como se utiliza en el presente documento, hace referencia a una serie de dispositivos de procesamiento, que incluyen circuitos electrónicos, tales como dispositivos informáticos personales, servidores, ordenadores de propósito general, ordenadores de propósito especial, circuitos integrados de aplicaciones específicas (ASIC) y circuitos
20 digitales/analógicos con componentes discretos, por ejemplo.

Aunque la descripción anterior contiene muchas especificaciones, éstas no se deben interpretar como limitantes del alcance de la invención, sino solo como ilustraciones de algunas de las realizaciones actualmente preferidas de esta invención.

25 Por lo tanto, la invención se ha divulgado a modo de ejemplo y no de limitación, y se debe hacer referencia a las siguientes reivindicaciones para determinar el alcance de la presente invención.

30 **Realizaciones Adicionales**

En las realizaciones de la presente invención, un helióstato y el método para elaborarlo pueden estar de acuerdo con cualquiera de las siguientes cláusulas:

35 Cláusula 1: Un helióstato, que comprende:
un miembro óptico;

un marco de montaje dispuesto detrás del miembro óptico;
 un estand configurado para soportar el marco de montaje y el miembro óptico en el mismo,
 el estand comprende una primera pluralidad de miembros lineales que se extienden hacia
 una porción superior del estand dispuesto debajo del marco de montaje; y
 5 un ensamble de bisagra que tiene una primera porción acoplada al extremo superior del
 estand y una segunda porción acoplada al marco de montaje, la segunda porción
 configurada para pivotar en relación con la primera porción alrededor de un primer eje, la
 segunda porción configurada adicionalmente para pivotar en relación con la primera porción
 alrededor de un segundo eje que es ortogonal al primer eje.

10

Cláusula 2: Un helióstato, que comprende:

un miembro óptico;
 un marco de montaje dispuesto detrás del miembro óptico;
 un estand configurado para soportar el marco de montaje y el miembro óptico en el mismo,
 15 el estand comprende una primera pluralidad de miembros lineales que se extienden hacia
 una porción superior del estand dispuesto debajo del marco de montaje; y
 un ensamble de bisagra que tiene una primera porción acoplada al extremo superior del
 estand y una segunda porción acoplada al marco de montaje, la segunda porción
 configurada para pivotar en relación con la primera porción en una primera dirección, la
 20 segunda porción configurada adicionalmente para pivotar en relación con la primera porción
 en una segunda dirección que es ortogonal a la primera dirección.

Cláusula 3: El helióstato de cualquier cláusula precedente, en el que el primer eje y segundo
 eje del ensamble de bisagra se desplazan entre sí.

25

Cláusula 4: El helióstato de cualquier cláusula precedente, en el que el miembro óptico
 comprende un espejo.

Cláusula 5: El helióstato de cualquier cláusula precedente, en el que la primera pluralidad de
 30 miembros lineales definen un trípode y el extremo superior del estand comprende un vértice
 de una o más de la primera pluralidad de miembros lineales, la primera porción del
 ensamble de bisagra acoplado a una o más de la primera pluralidad de miembros lineales
 próximos al vértice.

35 Cláusula 6: El helióstato de cualquier cláusula precedente, en el que el estand comprende
 adicionalmente una segunda pluralidad de miembros lineales que se cada uno se extiende a

lo largo de un plano generalmente horizontal en relación con un eje central del estand que se extiende a través de la porción superior, cada una de la segunda pluralidad de miembros lineales configurada para acoplarse a una porción distal de la primera pluralidad de miembros lineales y tiene porciones de extremo que se extienden más allá de la primera pluralidad de miembros lineales, las porciones de extremo configuradas para recibir una unidad de lastre en las mismas.

Cláusula 7: El helióstato de cualquier cláusula precedente, en el que el marco de montaje comprende un primer miembro y un segundo miembro que se extienden perpendiculares entre sí.

Cláusula 8: El helióstato de cualquier cláusula precedente, en el que el marco de montaje comprende un primer miembro y un segundo miembro que se extienden perpendiculares entre sí y definen una forma T.

Cláusula 9: El helióstato de cualquier cláusula precedente, que comprende adicionalmente un primer par de alambres de control cada uno de los cuales tiene un extremo distal acoplado a uno diferente de la primera pluralidad de miembros lineales y un extremo próximo dentro del marco de montaje, y un segundo par de alambres de control que tienen extremos distales acoplados a uno tercero de la primera pluralidad de miembros lineales y extremos próximos que se extienden dentro del marco de montaje, en el que el primer par de alambres de control se extiende a través de una primera abertura en el marco de montaje, uno del segundo par de alambres de control se extiende a través de una segunda abertura del marco de montaje y otro del segundo par de alambres de control se extiende a través de una tercera abertura del marco de montaje, y en el que la primera, segunda y tercera aberturas se separan entre sí de tal manera que una distancia lineal entre ellos define un triángulo.

Cláusula 10: El helióstato de cualquier cláusula precedente, que comprende adicionalmente un alambre guía adherido al marco de montaje próximo a cada una de la primera, segunda y tercera aberturas, cada alambre guía tiene una superficie arqueada configurada para enganchar uno o más del primer par de alambres de control y segundo par de alambres de control para facilitar uno o ambos de un enrollado en y un soltado del primer par de alambres de control y el segundo par de alambres de control.

Cláusula 11: El helióstato de cualquier cláusula precedente, que comprende adicionalmente un primer par de alambres de control cada uno de los cuales tiene un extremo distal acoplado a uno diferente de la primera pluralidad de miembros lineales y un extremo próximo dentro del primer miembro del marco de montaje, y un segundo par de alambres de control que tienen extremos distales acoplados a uno tercero de la primera pluralidad de miembros lineales y extremos próximos que se extienden dentro de extremos opuestos del segundo miembro del marco de montaje.

Cláusula 12: El helióstato de cualquier cláusula precedente, que comprende adicionalmente un accionador para enrollar o soltar uno o ambos del primer par de alambres de control y segundo par de alambres de control para ajustar uno o ambos de un ángulo de elevación y un ángulo de balanceo del miembro óptico.

Cláusula 13: El helióstato de cualquier cláusula precedente, que comprende adicionalmente medios para enrollar o soltar uno o ambos del primer par de alambres de control y segundo par de alambres de control para ajustar uno o ambos del ángulo de elevación y el ángulo de balanceo del miembro óptico.

Cláusula 14: El helióstato de cualquier cláusula precedente, que comprende adicionalmente un primer par de alambres guía adheridos a extremos opuestos del segundo miembro y un tercer alambre guía adherido a un extremo del primer miembro, el primer par de alambres guía tienen una superficie arqueada configurada para enganchar el segundo par de alambres de control para facilitar un enrollado en y un soltado del segundo par de alambres de control desde el segundo miembro, el tercer alambre guía tiene una superficie arqueada configurada para enganchar el primer par de alambres de control para facilitar un enrollado en y un soltado del primer par de alambres de control desde el primer miembro.

Cláusula 15: El helióstato de cualquier cláusula precedente, que comprende adicionalmente un par de motores eléctricos montados en el marco de montaje y que se pueden operar para controlar el ajuste de los ángulos de elevación y balanceo del miembro óptico.

Cláusula 16: Un helióstato, que comprende:
un miembro óptico;
un marco de montaje dispuesto detrás del miembro óptico;

un estand de trípode que tiene tres miembros de balance que se extienden hacia un vértice, el estand de trípode se configura para soportar el marco de montaje y el miembro óptico en el mismo;

una pluralidad de alambres configurados para conectar el marco de montaje y los tres miembros de balance; y

una pluralidad de accionadores acoplados al marco de montaje y acoplados de forma operativa a la pluralidad de alambres, la pluralidad de accionadores que se pueden operar para ajustar uno o ambos de un ángulo de elevación y un ángulo de balanceo del miembro óptico.

Cláusula 17: El helióstato de cualquier cláusula precedente, que comprende adicionalmente un ensamble de bisagra que tiene una primera porción acoplada a uno o más de los miembros de balance próximos al vértice y una segunda porción acoplada al marco de montaje, la segunda porción configurada para pivotar en relación con la primera porción en una primera dirección para ajustar el ángulo de elevación del miembro óptico, la segunda porción configurada adicionalmente para pivotar en relación con la primera porción en una segunda dirección para ajustar el ángulo de balanceo del miembro óptico.

Cláusula 18: El helióstato de cualquier cláusula precedente, en el que la segunda porción pivota en relación con la primera porción en la primera dirección alrededor de un primer eje, y la segunda porción pivota en relación con la primera porción en la segunda dirección alrededor de un segundo eje que es ortogonal a y se desplaza desde el primer eje.

Cláusula 19: El helióstato de cualquier cláusula precedente, que comprende adicionalmente un ensamble de bisagra que tiene una primera porción acoplada a uno o más de los miembros de balance próximos al vértice y una segunda porción acoplada al marco de montaje, la segunda porción configurada para pivotar en relación con la primera porción alrededor de un primer eje para ajustar el ángulo de elevación del miembro óptico, la segunda porción configurada adicionalmente para pivotar en relación con la primera porción alrededor de un segundo eje que es ortogonal a y se desplaza desde el primer eje para ajustar el ángulo de balanceo del miembro óptico.

Cláusula 20: El helióstato de cualquier cláusula precedente, en el que el miembro óptico comprende un espejo.

Cláusula 21: El helióstato de cualquier cláusula precedente, en el que el estand de trípode comprende adicionalmente tres miembros cruzados de base, cada uno de los cuales interconecta dos de los tres miembros de balance, los tres miembros cruzados de base se configuran para recibir una unidad de lastre en los mismos.

5

Cláusula 22: El helióstato de cualquier cláusula precedente, en el que el marco de montaje comprende un primer miembro y un segundo miembro que se extienden perpendiculares entre sí.

10 Cláusula 23: El helióstato de cualquier cláusula precedente, en el que un primer par de la pluralidad de alambres tiene extremos distales que se acoplan a dos de los tres miembros de balance y extremos próximos dentro del primer miembro del marco de montaje, y un segundo par de la pluralidad de alambres tiene extremos distales que se acoplan a un tercero de los tres miembros de balance y extremos próximos que se extienden dentro de
15 extremos opuestos del segundo miembro del marco de montaje.

Cláusula 24: El helióstato de cualquier cláusula precedente, que comprende adicionalmente un par de tornillos de avance que se acoplan de forma removible a la pluralidad de accionadores, un par de tuercas acopladas de forma móvil al par de tornillos de avance, la
20 pluralidad de alambres se acopla de forma operativa a los tornillos de avance de tal manera que la rotación de los tornillos de avance en la misma dirección por la pluralidad de accionadores enrolla en o suelta el primer par de la pluralidad de alambres para ajustar el ángulo de elevación del miembro óptico y la rotación de los tornillos de avance en direcciones opuestas por la pluralidad de accionadores se enrolla en uno del segundo par de
25 la pluralidad de alambres y suelta otro del segundo par de la pluralidad de alambres para ajustar el ángulo de balanceo del miembro óptico.

Cláusula 25: El helióstato de cualquier cláusula precedente, que comprende adicionalmente una pluralidad de alambres guía en extremos del marco de montaje, los alambres guía
30 tienen una superficie arqueada configurada para enganchar la pluralidad de alambres para facilitar un enrollado en y un soltado de la pluralidad de alambres en relación con el marco de montaje.

Cláusula 26: Un helióstato, que comprende:
35 un miembro óptico;
un marco de montaje dispuesto detrás del miembro óptico;

un estand configurado para soportar el marco de montaje y el miembro óptico en el mismo, el estand se extiende a un extremo superior;

un ensamble de bisagra que tiene una primera porción acoplada al extremo superior del estand y una segunda porción acoplada al marco de montaje, la segunda porción

5 configurada para pivotar en relación con la primera porción alrededor de un primer eje, la segunda porción configurada adicionalmente para pivotar en relación con la primera porción alrededor de un segundo eje que es ortogonal a y se desliza desde el primer eje; y

medios de accionamiento directo para ajustar uno o ambos de un ángulo de elevación y un ángulo de balanceo del miembro óptico.

10

Cláusula 27: El helióstato de cualquier cláusula precedente, en el que los medios de accionamiento directo comprenden un par de motores acoplados de forma removible al marco de montaje.

15 Si bien se han descrito ciertas realizaciones de la invención, estas realizaciones se han presentado solo a modo de ejemplo y no pretenden limitar el alcance de la divulgación. De hecho, los métodos y sistemas novedosos descritos en el presente documento se pueden realizar en una variedad de otras formas. Adicionalmente, se pueden realizar varias omisiones, sustituciones y cambios en los sistemas y métodos descritos en el presente

20 documento sin apartarse del espíritu de la divulgación. Las reivindicaciones acompañantes y sus equivalentes pretenden cubrir aquellas formas o modificaciones que caerían dentro del alcance y el espíritu de la divulgación. De acuerdo con lo anterior, el alcance de la presente invención se define solo por referencia a las reivindicaciones adjuntas.

25 Se debe entender que los rasgos, materiales, características o grupos descritos junto con un aspecto, realización o ejemplo en particular son aplicables a cualquier otro aspecto, realización o ejemplo descrito en esta sección o en cualquier otra parte de esta especificación, a menos que sean incompatibles con ellos. Todos los rasgos divulgados en esta especificación (que incluyen las reivindicaciones, el resumen y los dibujos

30 acompañantes), y/o todas las etapas de cualquier método o proceso de esta manera divulgado, se pueden combinar en cualquier combinación, excepto combinaciones en las que al menos algunas de dichos rasgos y/o etapas son mutuamente excluyentes. La protección no está restringida a los detalles de cualquiera de las realizaciones anteriores. La protección se extiende a cualquier rasgo novedoso o cualquier combinación novedosa de los

35 rasgos divulgados en esta especificación (que incluyen las reivindicaciones, el resumen y los

dibujos acompañantes), o a cualquier etapa novedosa o combinación novedosa de las etapas de cualquier método o proceso de esta manera divulgado.

Adicionalmente, ciertos rasgos que se describen en esta divulgación en el contexto de implementaciones separadas también se pueden implementar en combinación en una única implementación. Por el contrario, varios rasgos que se describen en el contexto de una sola implementación también se pueden implementar en múltiples implementaciones por separado o en cualquier subcombinación adecuada. Más aún, aunque los rasgos se pueden describir anteriormente como que actúan en ciertas combinaciones, uno o más rasgos de una combinación reivindicada se pueden, en algunos casos, eliminar de la combinación, y la combinación se puede reivindicar como una subcombinación o variación de una subcombinación.

Más aún, aunque las operaciones se pueden representar en los dibujos o describir en la especificación en un orden particular, dichas operaciones no necesitan realizarse en el orden particular mostrado o en orden secuencial, o que se realicen todas las operaciones, para lograr los resultados deseados. Otras operaciones que no están representadas o descritas se pueden incorporar en los métodos y procesos de ejemplo. Por ejemplo, se pueden realizar una o más operaciones adicionales antes, después, simultáneamente o entre cualquiera de las operaciones descritas. Además, las operaciones se pueden reorganizar o reordenar en otras implementaciones. Aquellos expertos en la técnica apreciarán que, en algunas realizaciones, las etapas reales tomados en los procesos ilustrados y/o divulgados pueden diferir de aquellos mostrados en las figuras. Dependiendo de la realización, se pueden eliminar algunas de las etapas descritas anteriormente, se pueden agregar otros. Adicionalmente, los rasgos y atributos de las realizaciones específicas divulgadas anteriormente se pueden combinar de diferentes maneras para formar realizaciones adicionales, todas las cuales caen dentro del alcance de la presente divulgación. También, la separación de varios componentes del sistema en las implementaciones descritas anteriormente no se debe entender como que requiere dicha separación en todas las implementaciones, y se debe entender que los componentes y sistemas descritos generalmente se pueden integrar juntos en un solo producto o empacar en múltiples productos.

Para los fines de esta divulgación, en el presente documento se describen ciertos aspectos, ventajas y rasgos novedosos. No necesariamente todas dichas ventajas se pueden lograr de acuerdo con cualquier realización particular. Por lo tanto, por ejemplo, aquellos expertos en

la técnica reconocerán que la divulgación se puede realizar o llevar a cabo de una manera que logre una ventaja o un grupo de ventajas como se enseña en el presente documento sin lograr necesariamente otras ventajas como se puede enseñar o sugerir en el presente documento.

5

El lenguaje condicional, como “puede”, “podría”, “podrían” o “pueden”, a menos que se indique específicamente lo contrario, o se entienda de otro modo dentro del contexto tal como se utiliza, generalmente pretende transmitir que ciertas realizaciones incluyen, mientras que otras realizaciones no incluyen, ciertos rasgos, elementos y/o etapas. Por lo tanto, dicho lenguaje condicional generalmente no pretende implicar que los rasgos, elementos y/o etapas sean de alguna manera necesarios para una o más realizaciones o que una o más realizaciones incluyan necesariamente una lógica para decidir, con o sin entrada o indicación del usuario, si estos rasgos, elementos y/o etapas están incluidos o se van a realizar en cualquier realización particular.

15

El lenguaje conectivo tal como la frase “al menos uno de X, Y o Z”, a menos que se indique específicamente lo contrario, se entiende de otra manera con el contexto como se utiliza en general para transmitir que un ítem, término, etc. puede ser X, Y, o Z. Por lo tanto, dicho lenguaje conectivo generalmente no pretende implicar que ciertas realizaciones requieran la presencia de al menos uno de X, al menos uno de Y y al menos uno de Z.

20

El lenguaje de grado utilizado en el presente documento, tal como los términos “aproximadamente”, “alrededor de”, “generalmente” y “sustancialmente”, como se utiliza en el presente documento, representa un valor, cantidad o característica cercana al valor, cantidad o característica declarados que aún realizan una función deseada o logran un resultado deseado. Por ejemplo, los términos “aproximadamente”, “alrededor de”, “generalmente” y “sustancialmente” se pueden referir a una cantidad que está dentro de menos del 10% de, dentro de menos del 5% de, dentro de menos del 1% de, dentro de menos del 0.1% y dentro de menos del 0.01% de la cantidad indicada. Como otro ejemplo, en ciertas realizaciones, los términos “generalmente paralelo” y “sustancialmente paralelo” se refieren a un valor, cantidad o característica que se aparta del paralelo exacto en menos o igual a 15 grados, 10 grados, 5 grados, 3 grados, 1 grado o 0.1 grado.

30

El alcance de la presente divulgación no pretende estar limitado por las divulgaciones específicas de realizaciones preferidas en esta sección o en otra parte de esta especificación, y se puede definir por las reivindicaciones como se presenta en esta sección

35

o en otra parte de esta especificación o como se presente en el futuro. El lenguaje de las reivindicaciones se debe interpretar ampliamente en base al lenguaje empleado en las reivindicaciones y no se limita a los ejemplos descritos en la presente especificación o durante la tramitación de la solicitud, cuyos ejemplos se deben interpretar como no
5 exclusivos.

Por supuesto, la descripción anterior es la de ciertas características, aspectos y ventajas de la presente invención, a los que se pueden realizar varios cambios y modificaciones sin apartarse del espíritu y alcance de la presente invención. Más aún, no es necesario que el
10 helióstato presente todos los objetos, ventajas, rasgos y aspectos discutidos anteriormente. Por lo tanto, por ejemplo, aquellos expertos en la técnica reconocerán que la invención se puede realizar o llevar a cabo de una manera que logre u optimice una ventaja o un grupo de ventajas como se enseña en el presente documento sin lograr necesariamente otros objetos o ventajas como se puede enseñar o sugerir en el presente documento. Además,
15 aunque se han mostrado y descrito en detalle una serie de variaciones de la invención, otras modificaciones y métodos de uso, que están dentro del alcance de esta invención, serán fácilmente evidentes para aquellos expertos en la técnica en base a esta divulgación. Se contempla que se pueden hacer varias combinaciones o subcombinaciones de estos rasgos y aspectos específicos de las realizaciones y aun así estar dentro del alcance de la
20 invención. De acuerdo con lo anterior, se debe entender que varios rasgos y aspectos de las realizaciones divulgadas se pueden combinar con o sustituir entre sí para formar variaciones del helióstato discutido.

REIVINDICACIONES

1. Un helióstato, que comprende:
un miembro óptico;
- 5 un marco de montaje dispuesto detrás del miembro óptico;
un estand configurado para soportar el marco de montaje y el miembro óptico en el mismo, el estand comprende una primera pluralidad de miembros lineales que se extienden hacia una porción superior del estand dispuesto debajo del marco de montaje; y
un ensamble de bisagra que tiene una primera porción acoplada al extremo superior del
10 estand y una segunda porción acoplada al marco de montaje, la segunda porción configurada para pivotar en relación con la primera porción en una primera dirección, la segunda porción configurada adicionalmente para pivotar en relación con la primera porción en una segunda dirección que es ortogonal a la primera dirección.
- 15 2. El helióstato de la reivindicación 1, en el que la segunda porción pivota en relación con la primera porción en la primera dirección alrededor de un primer eje, y la segunda porción pivota en relación con la primera porción en la segunda dirección alrededor de un segundo eje que se deslaza desde el primer eje.
- 20 3. El helióstato de la reivindicación 1, en el que el miembro óptico comprende un espejo.
4. El helióstato de la reivindicación 1, en el que la primera pluralidad de miembros lineales define un trípode y el extremo superior del estand comprende un vértice de una o
25 más de la primera pluralidad de miembros lineales, la primera porción del ensamble de bisagra acoplado a una o más de la primera pluralidad de miembros lineales próximos al vértice.
5. El helióstato de la reivindicación 1, en el que el estand comprende adicionalmente
30 una segunda pluralidad de miembros lineales que se cada uno se extiende a lo largo de un plano generalmente horizontal en relación con un eje central del estand que se extiende a través de la porción superior, cada una de la segunda pluralidad de miembros lineales configurada para acoplarse a una porción distal de la primera pluralidad de miembros lineales y tiene porciones de extremo que se extienden más allá de la primera pluralidad de
35 miembros lineales, las porciones de extremo configuradas para recibir una unidad de lastre en las mismas.

6. El helióstato de la reivindicación 1, en el que el marco de montaje comprende un primer miembro y un segundo miembro que se extienden perpendiculares entre sí y definen una forma T.

5

7. El helióstato de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un primer par de alambres de control cada uno de los cuales tiene un extremo distal acoplado a uno diferente de la primera pluralidad de miembros lineales y un extremo próximo dentro del marco de montaje, y un segundo par de alambres de control que tienen extremos distales acoplados a uno tercero de la primera pluralidad de miembros lineales y extremos próximos que se extienden dentro del marco de montaje, en los que el primer par de alambres de control se extiende a través de una primera abertura en el marco de montaje, uno del segundo par de alambres de control se extiende a través de una segunda abertura del marco de montaje y otro del segundo par de alambres de control se extiende a través de una tercera abertura del marco de montaje, y en el que la primera, segunda y tercera aberturas se separan entre sí de tal manera que una distancia lineal entre ellos define un triángulo.

10

15

8. El helióstato de la reivindicación 7, que comprende adicionalmente un accionador para enrollar o soltar uno o ambos del primer par de alambres de control y segundo par de alambres de control para ajustar uno o ambos de un ángulo de elevación y un ángulo de balanceo del miembro óptico.

20

9. El helióstato de la reivindicación 7, que comprende adicionalmente un alambre guía adherido al marco de montaje próximo a cada una de la primera, segunda y tercera aberturas, cada alambre guía tiene una superficie arqueada configurada para enganchar uno o más del primer par de alambres de control y segundo par de alambres de control para facilitar uno o ambos de un enrollado en y un soltado del primer par de alambres de control y el segundo par de alambres de control.

25

10. El helióstato de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un par de motores eléctricos montados en el marco de montaje y que se pueden operar para controlar el ajuste de un ángulo de elevación y un ángulo de balanceo del miembro óptico.

30

11. Un helióstato, que comprende:

un miembro óptico;

un marco de montaje dispuesto detrás del miembro óptico;

35

un estand de trípode que tiene tres miembros de balance que se extienden hacia un vértice, el estand de trípode se configura para soportar el marco de montaje y el miembro óptico en el mismo;

una pluralidad de alambres configurados para conectar el marco de montaje y los tres miembros de balance; y

una pluralidad de accionadores acoplados de forma operativa a la pluralidad de alambres, la pluralidad de accionadores que se pueden operar para ajustar uno o ambos de un ángulo de elevación y un ángulo de balanceo del miembro óptico.

12. El helióstato de la reivindicación 11, que comprende adicionalmente un ensamble de bisagra que tiene una primera porción acoplada a uno o más de los miembros de balance próximos al vértice y una segunda porción acoplada al marco de montaje, la segunda porción configurada para pivotar en relación con la primera porción en una primera dirección para ajustar el ángulo de elevación del miembro óptico, la segunda porción configurada adicionalmente para pivotar en relación con la primera porción en una segunda dirección para ajustar el ángulo de balanceo del miembro óptico.

13. El helióstato de la reivindicación 12, en el que la segunda porción pivota en relación con la primera porción en la primera dirección alrededor de un primer eje, y la segunda porción pivota en relación con la primera porción en la segunda dirección alrededor de un segundo eje que es ortogonal a y se desplaza desde el primer eje.

14. El helióstato de la reivindicación 11, en el que el estand de trípode comprende adicionalmente tres miembros cruzados de base, cada uno de los cuales interconecta dos de los tres miembros de balance, los tres miembros cruzados de base se configuran para recibir una unidad de lastre en los mismos.

15. El helióstato de la reivindicación 11, en el que el marco de montaje comprende un primer miembro y un segundo miembro que se extienden perpendiculares entre sí.

16. El helióstato de la reivindicación 15, en el que un primer par de la pluralidad de alambres tiene extremos distales que se acoplan a dos de los tres miembros de balance y extremos próximos dentro del primer miembro del marco de montaje, y un segundo par de la pluralidad de alambres tiene extremos distales que se acoplan a un tercero de los tres miembros de balance y extremos próximos que se extienden dentro de extremos opuestos del segundo miembro del marco de montaje.

17. El helióstato de la reivindicación 11, que comprende adicionalmente un par de tornillos de avance que se acoplan de forma removible a la pluralidad de accionadores, un par de tuercas acopladas de forma móvil al par de tornillos de avance, la pluralidad de alambres se acopla de forma operativa a los tornillos de avance de tal manera que la rotación de los tornillos de avance en la misma dirección por la pluralidad de accionadores enrolla en o suelta el primer par de la pluralidad de alambres para ajustar el ángulo de elevación del miembro óptico y la rotación de los tornillos de avance en direcciones opuestas por la pluralidad de accionadores se enrolla en uno del segundo par de la pluralidad de alambres y suelta otro del segundo par de la pluralidad de alambres para ajustar el ángulo de balanceo del miembro óptico.

18. El helióstato de la reivindicación 11, que comprende adicionalmente una pluralidad de alambres guía en extremos del marco de montaje, los alambres guía tienen una superficie arqueada configurada para enganchar la pluralidad de alambres para facilitar un enrollado en y un soltado de la pluralidad de alambres en relación con el marco de montaje.

19. Un helióstato, que comprende:
un miembro óptico;
un marco de montaje dispuesto detrás del miembro óptico;
un estand configurado para soportar el marco de montaje y el miembro óptico en el mismo, el estand se extiende a un extremo superior;
un ensamble de bisagra que tiene una primera porción acoplada al extremo superior del estand y una segunda porción acoplada al marco de montaje, la segunda porción configurada para pivotar en relación con la primera porción alrededor de un primer eje, la segunda porción configurada adicionalmente para pivotar en relación con la primera porción alrededor de un segundo eje que es ortogonal a y se desplaza desde el primer eje; y
medios de accionamiento directo para ajustar uno o ambos de un ángulo de elevación y un ángulo de balanceo del miembro óptico.

20. El helióstato de la reivindicación 19, en el que los medios de accionamiento directo comprenden un par de motores acoplados de forma removible al marco de montaje.

FIG. 1

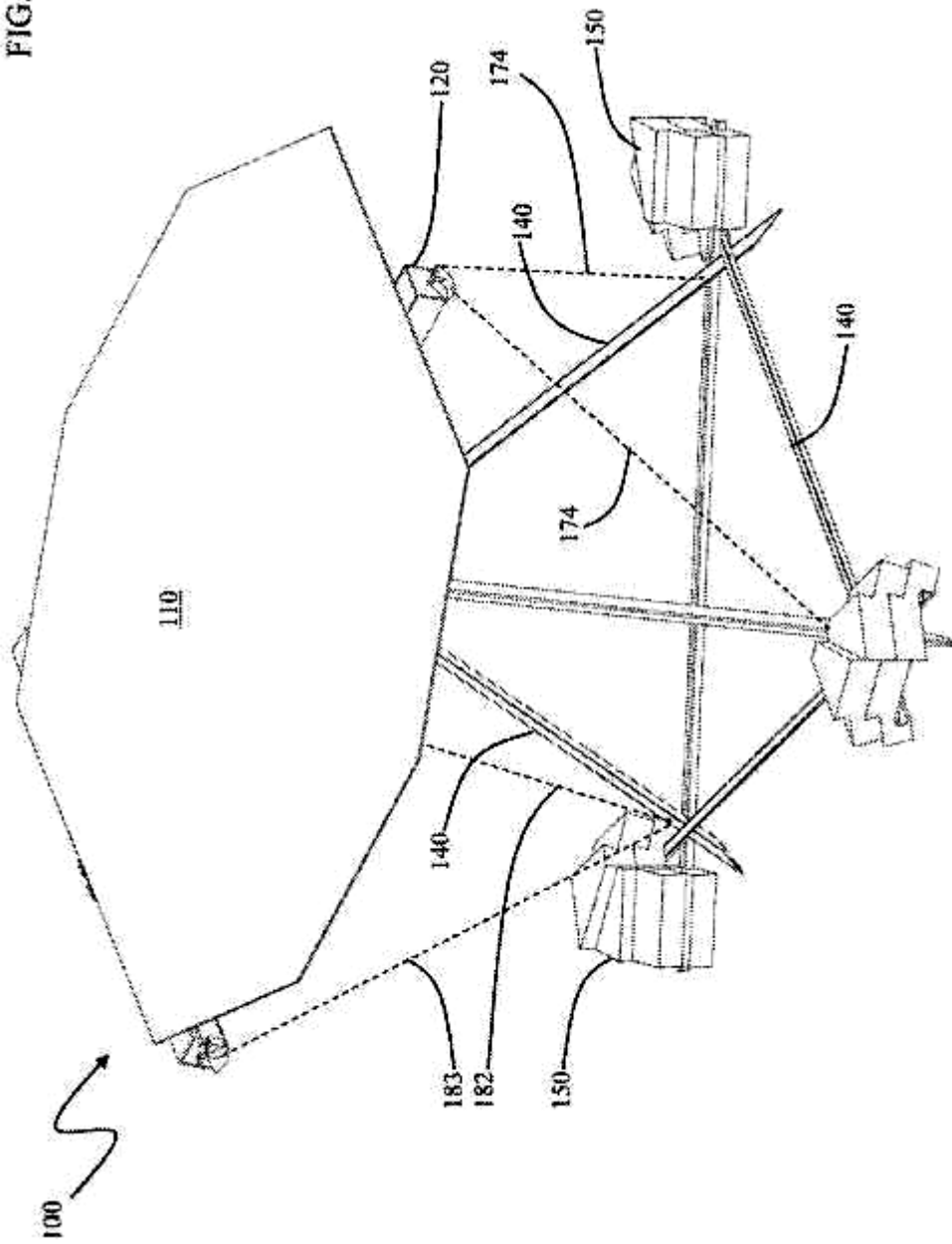


FIG. 2

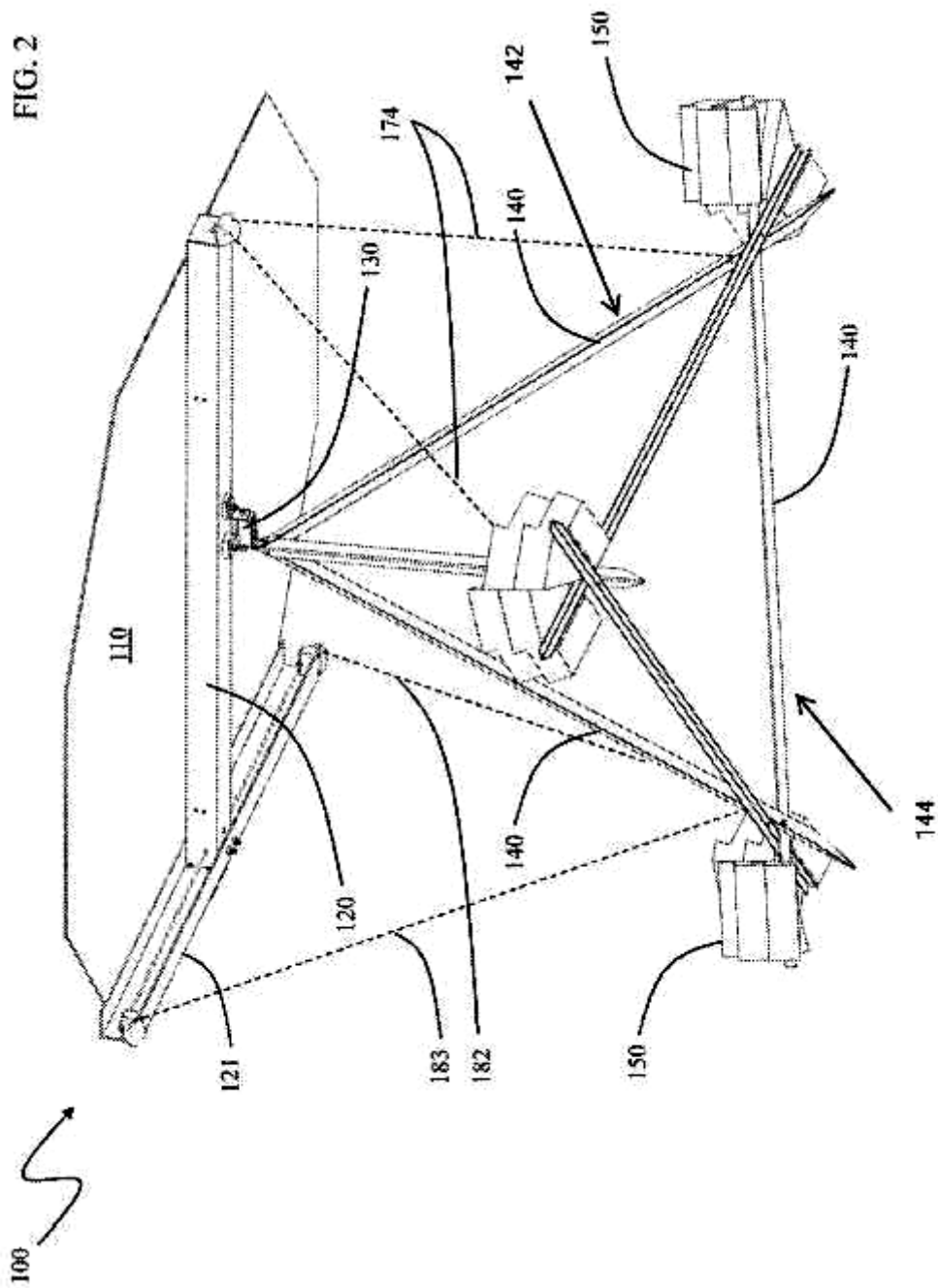
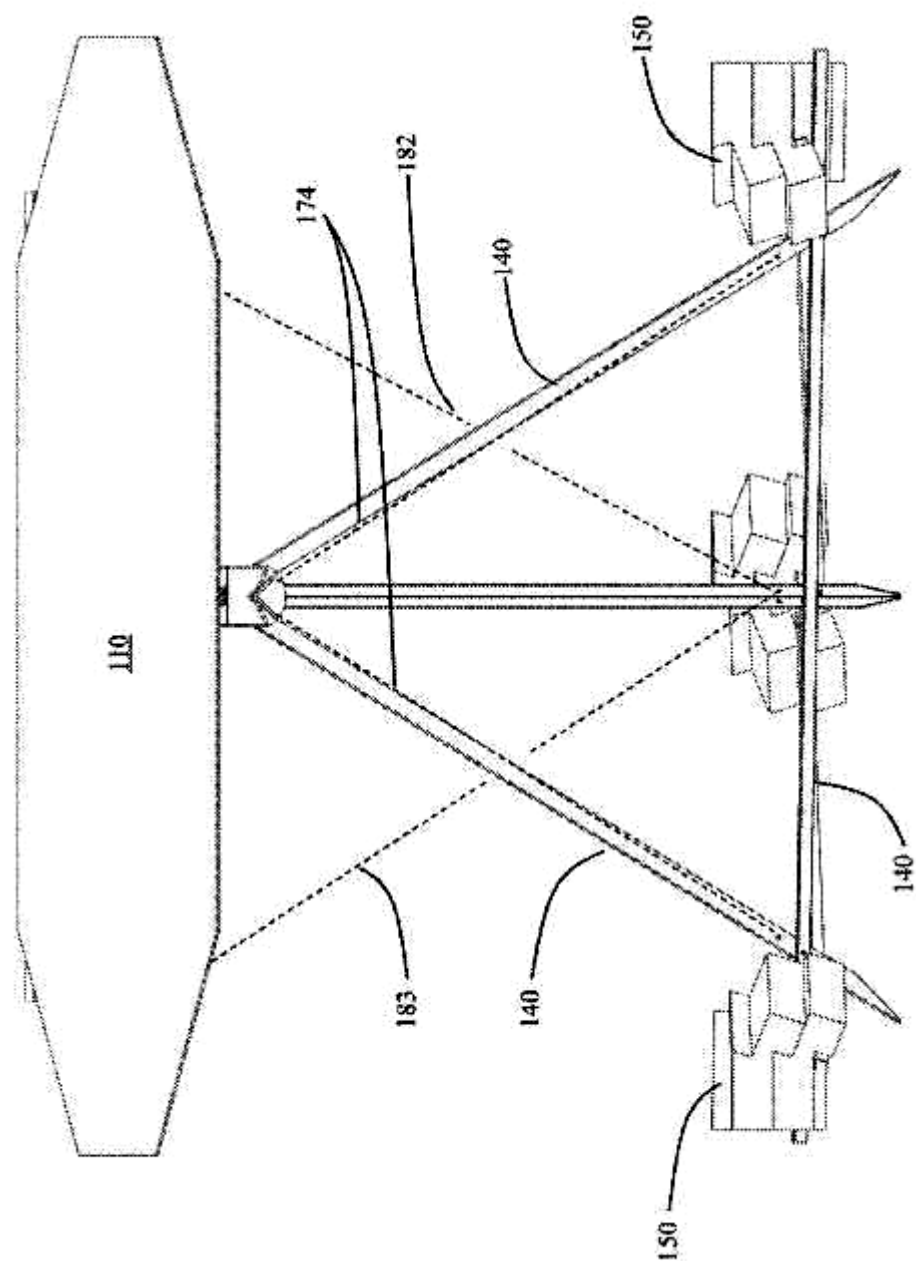
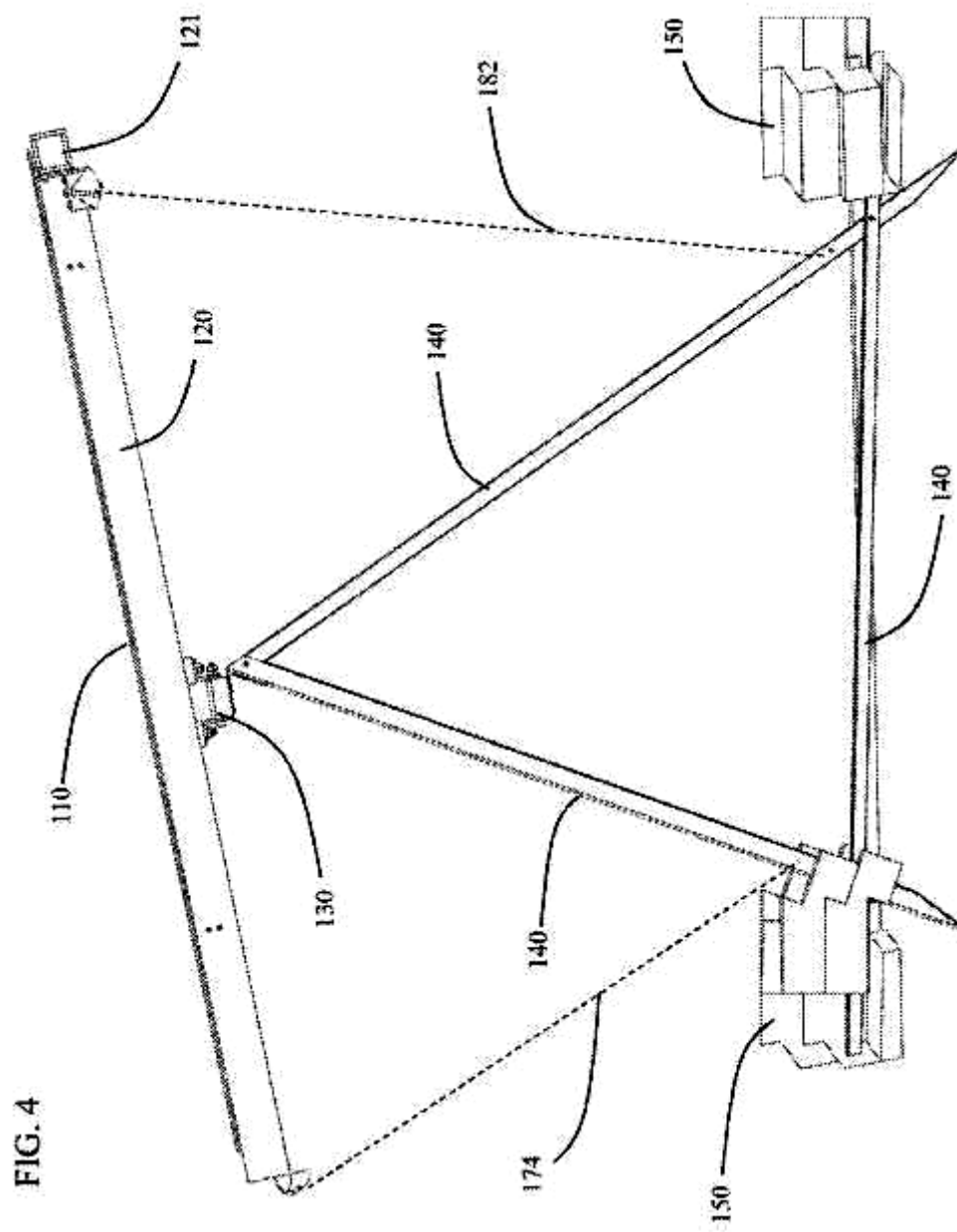


FIG. 3





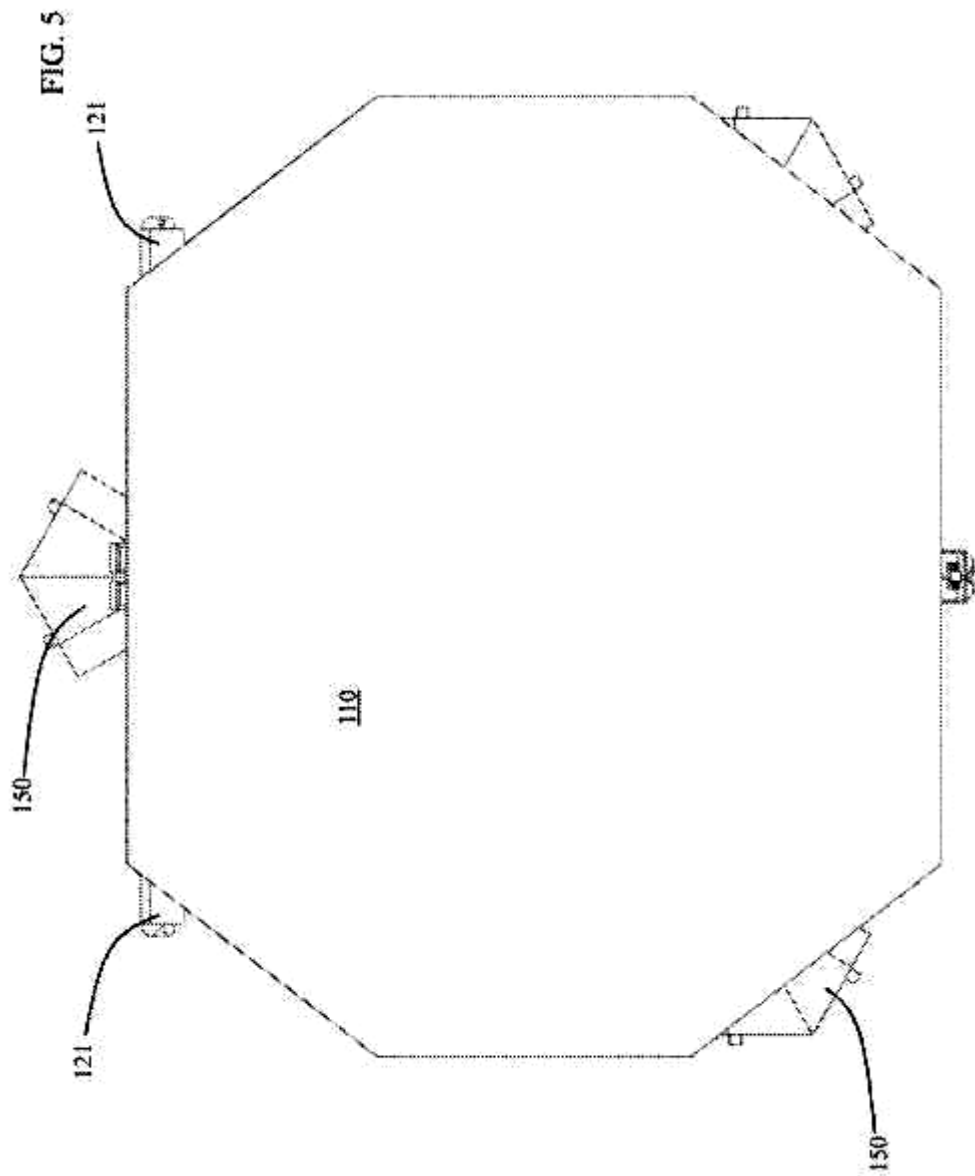


FIG. 6

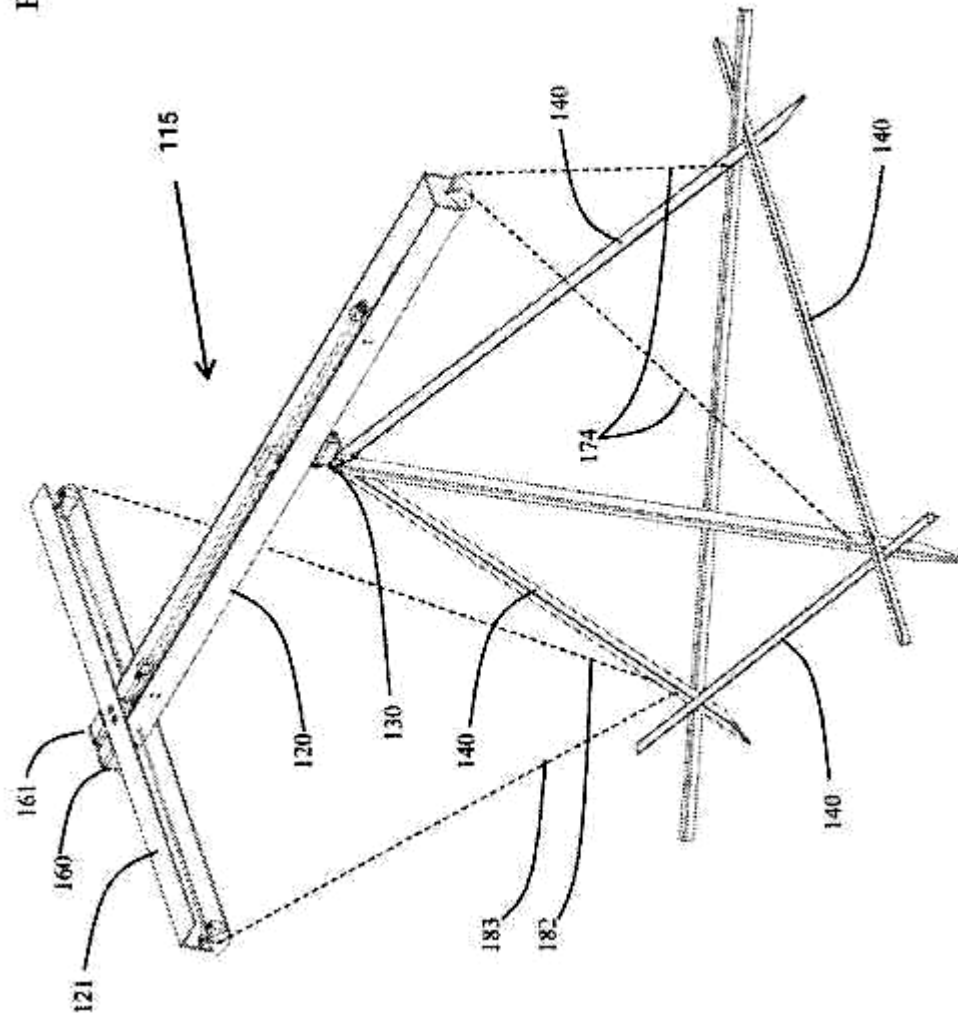
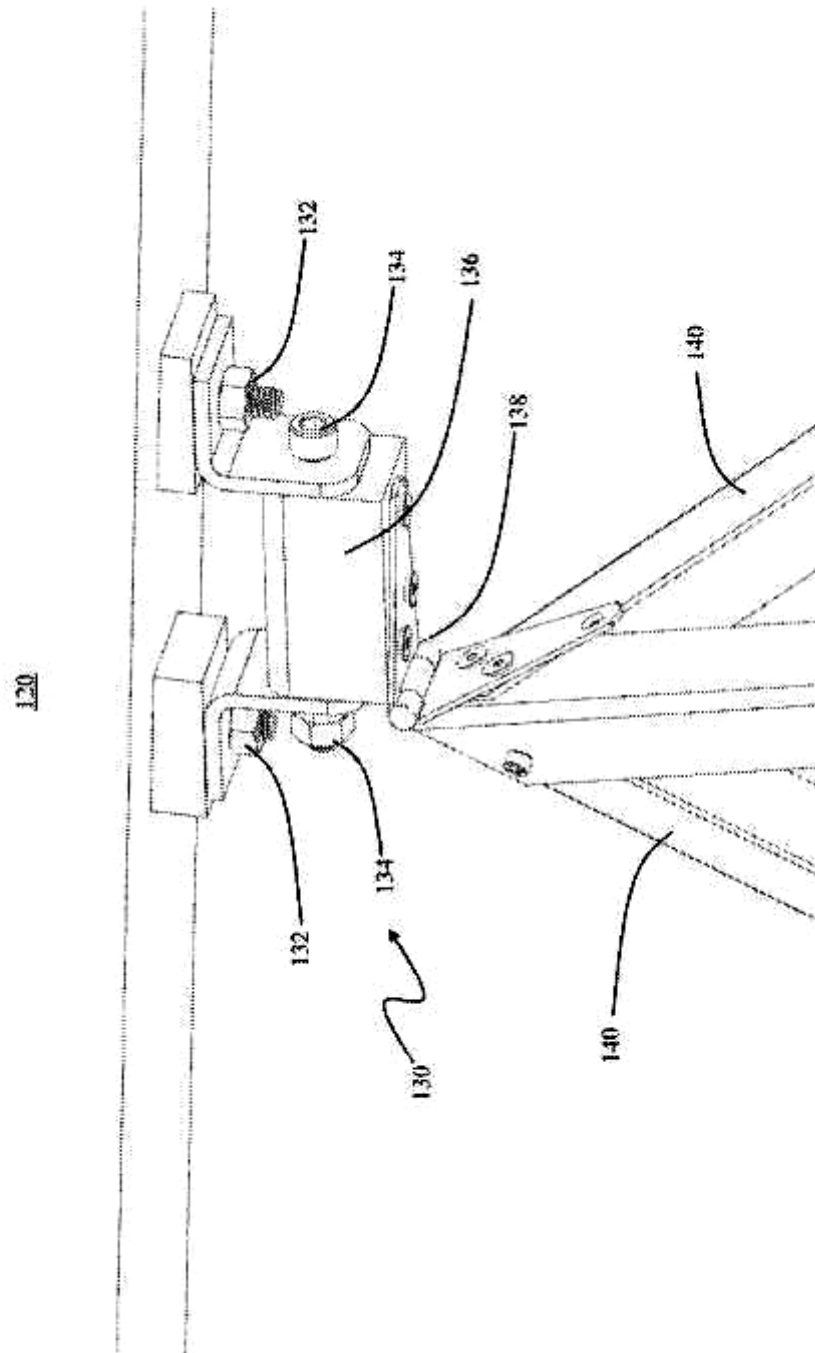


FIG. 7



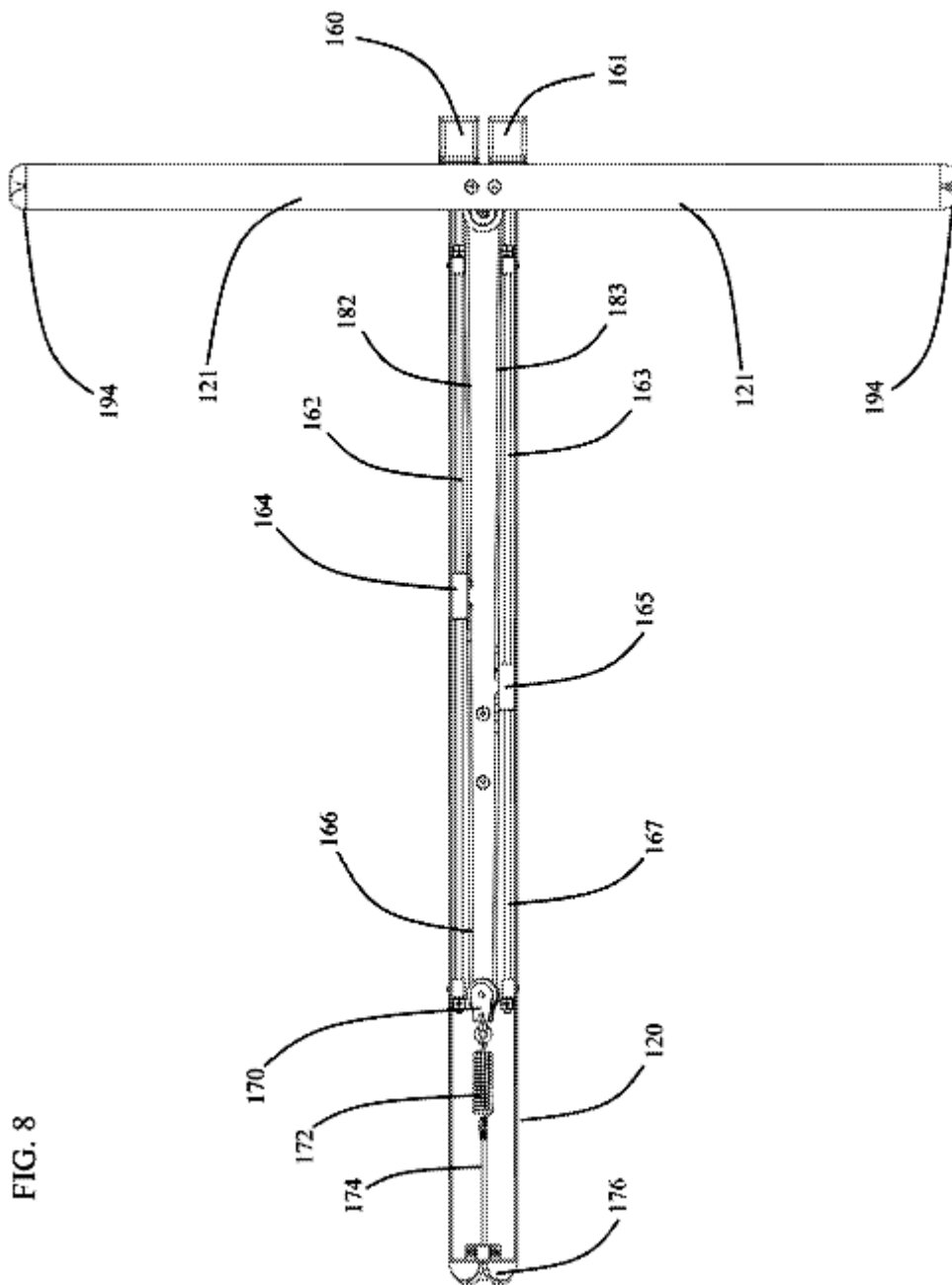


FIG. 8

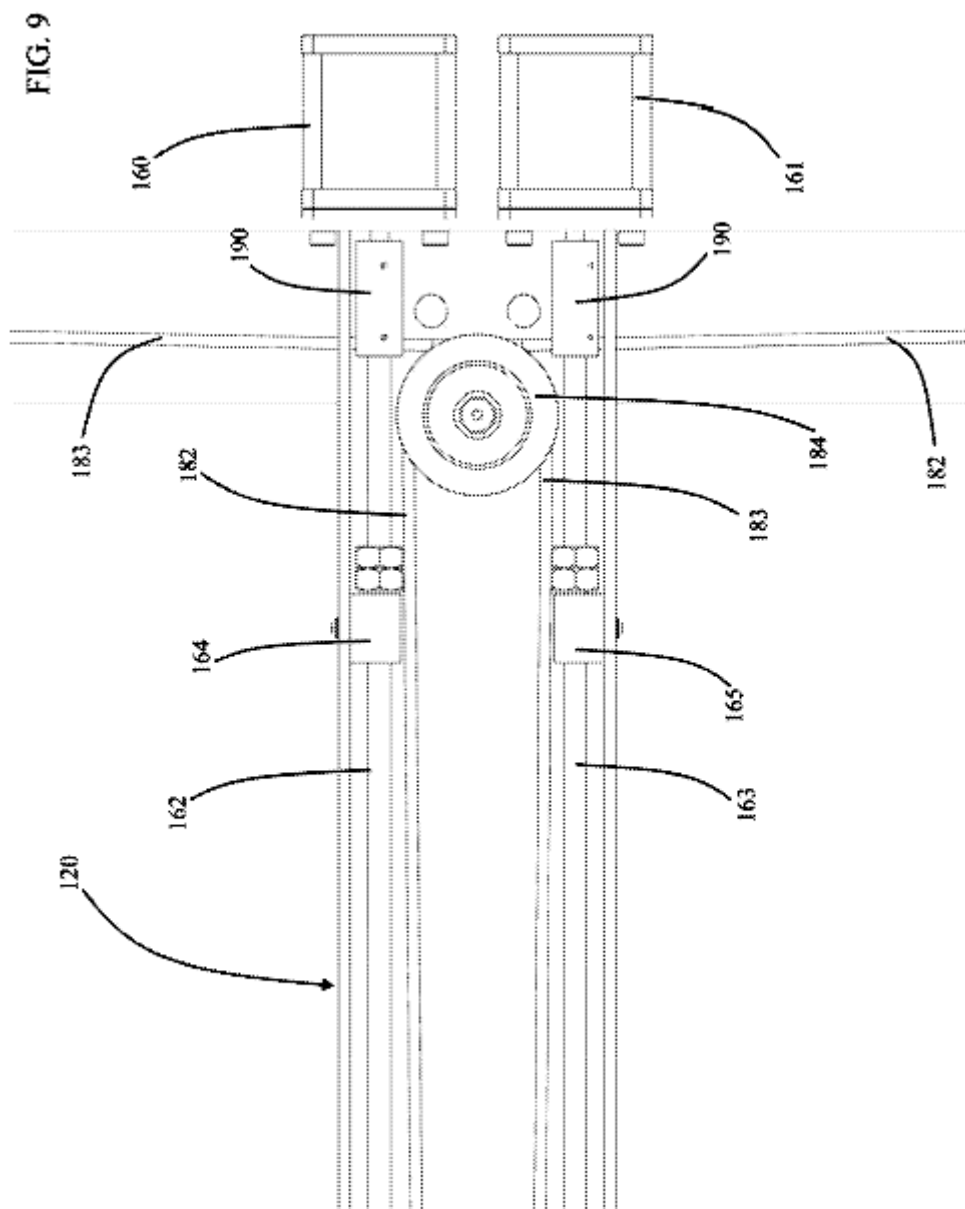


FIG. 10

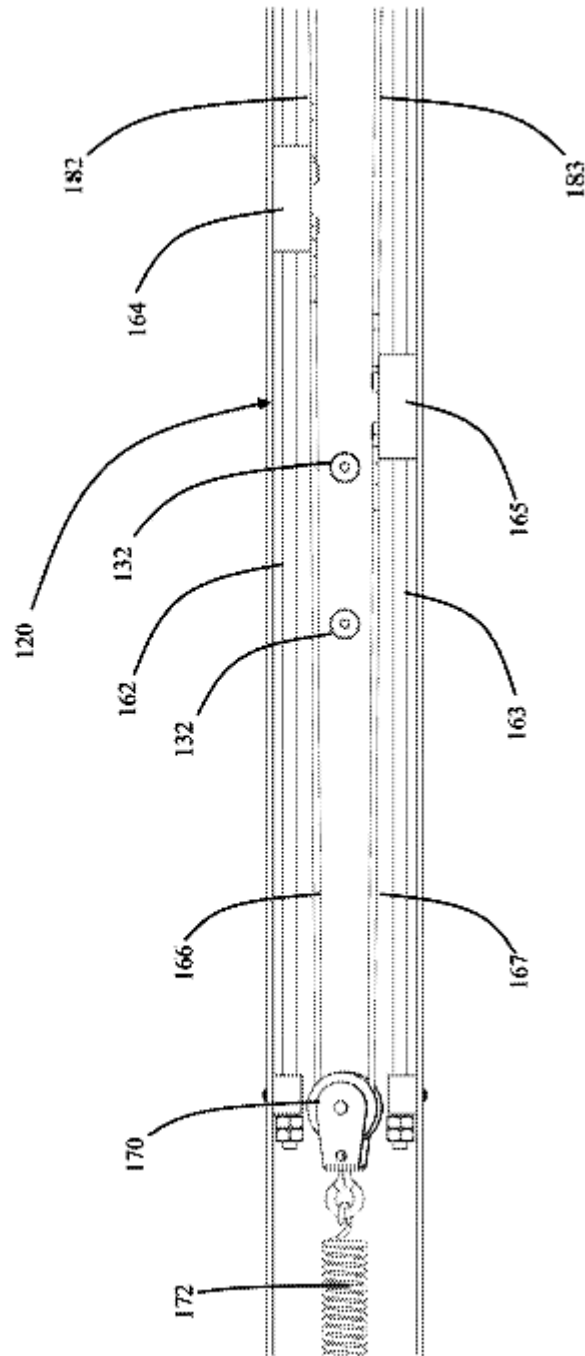


FIG. 11

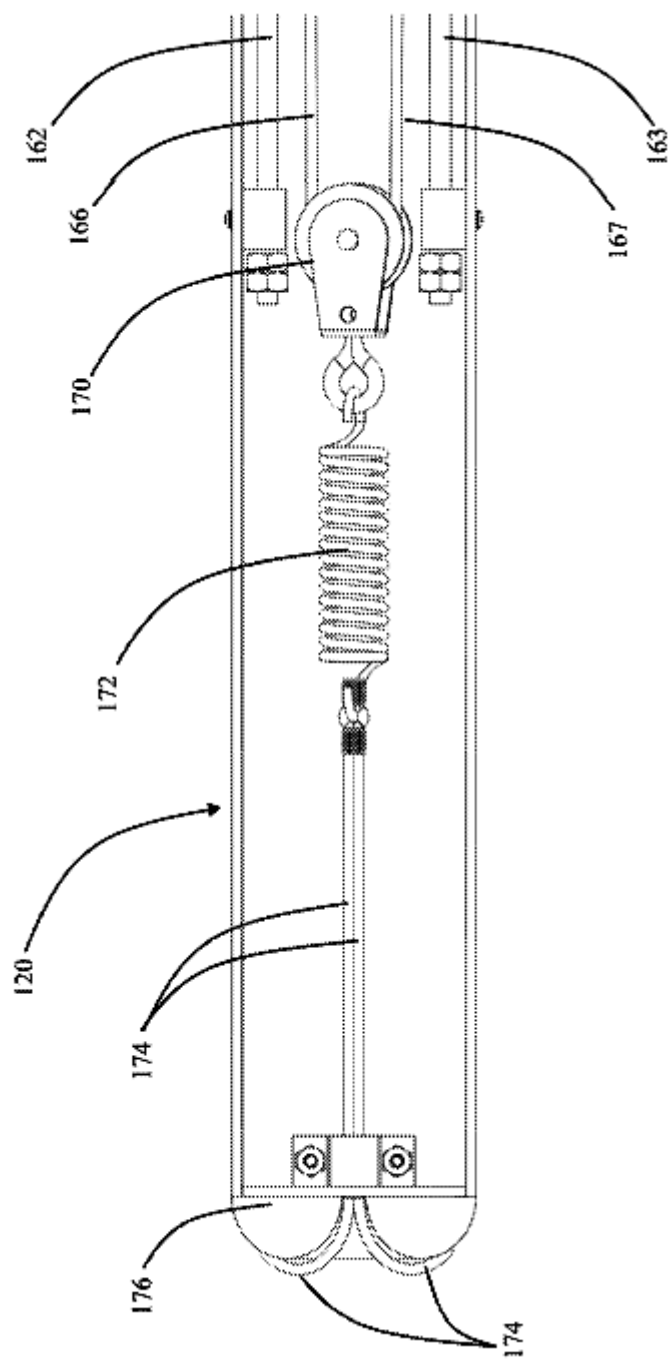


FIG. 12

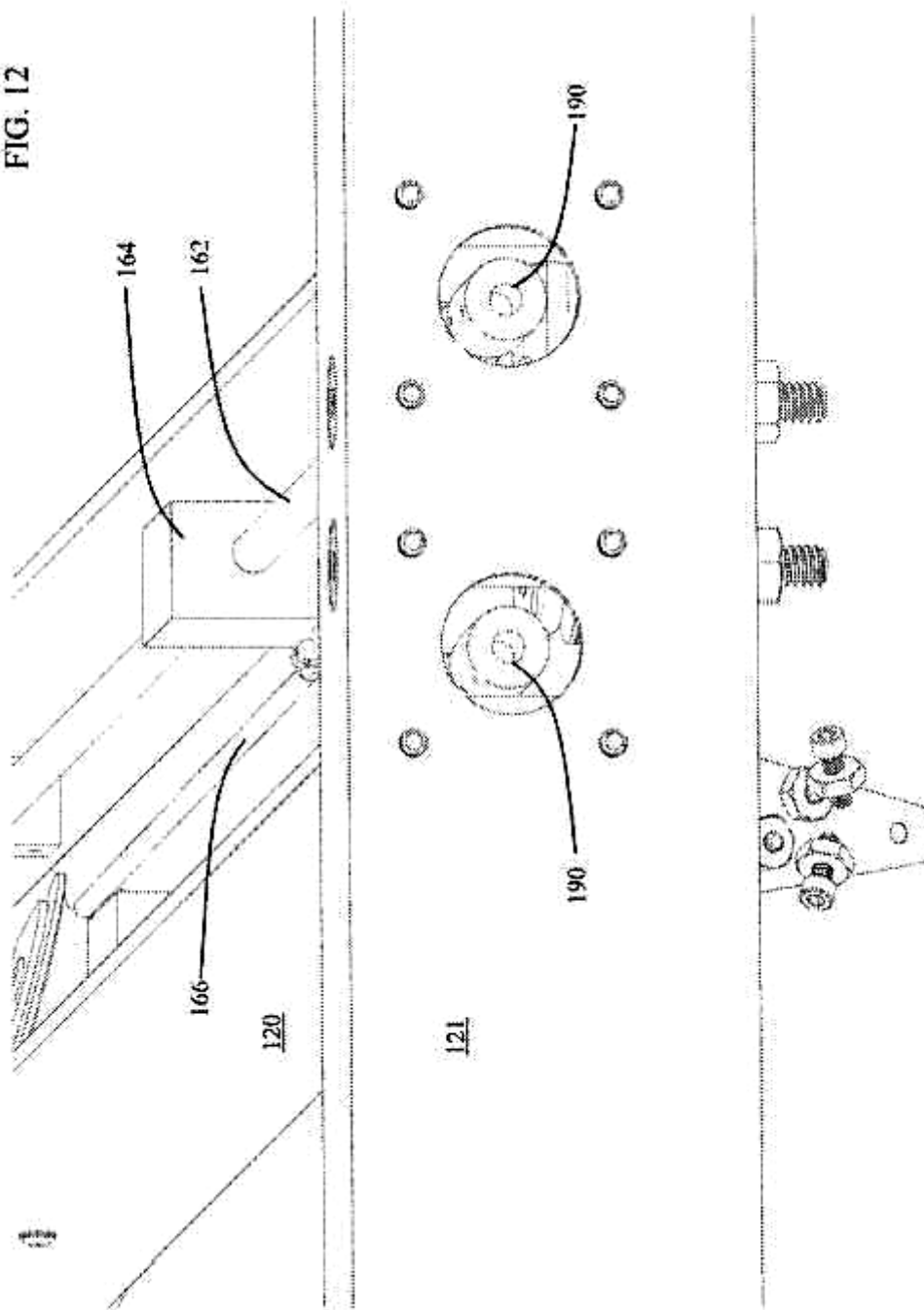
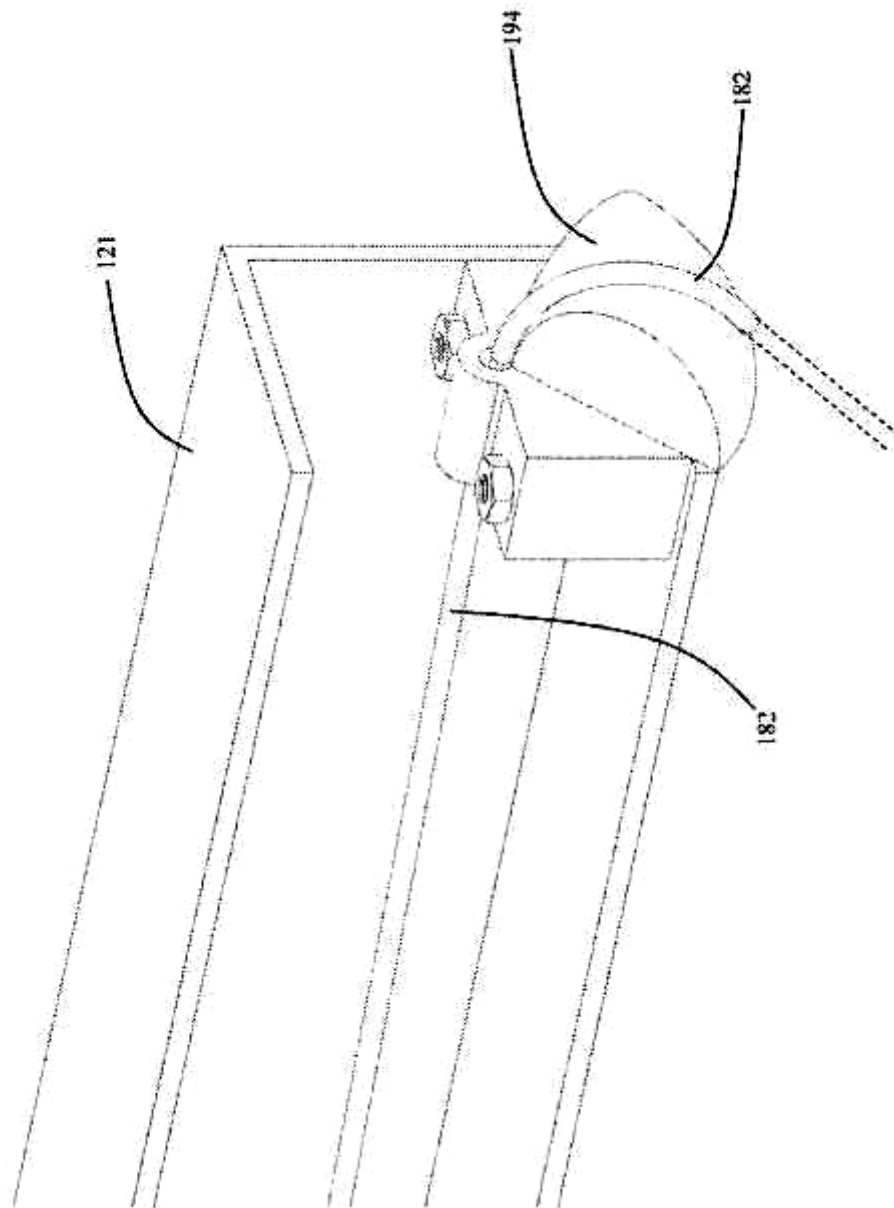
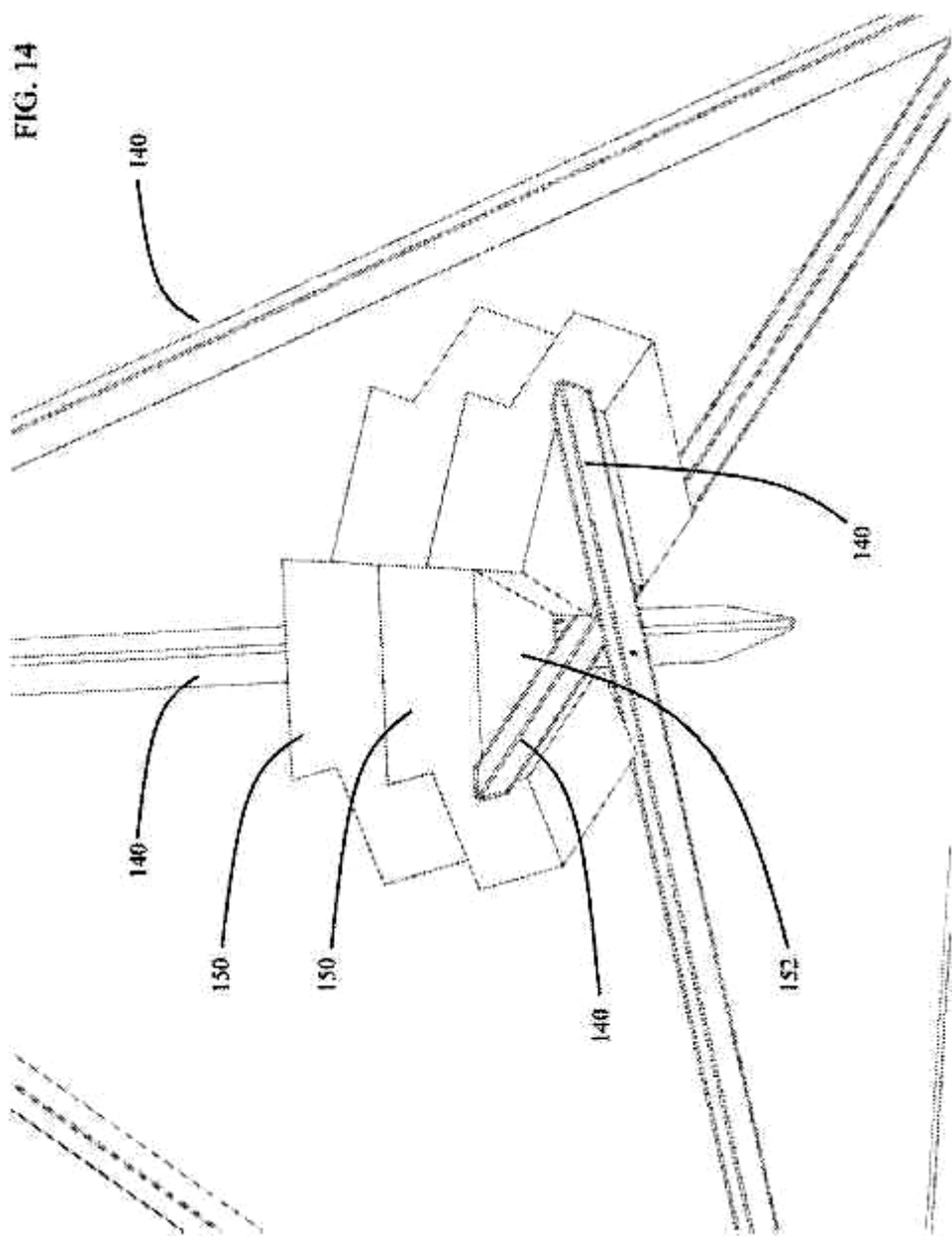


FIG. 13





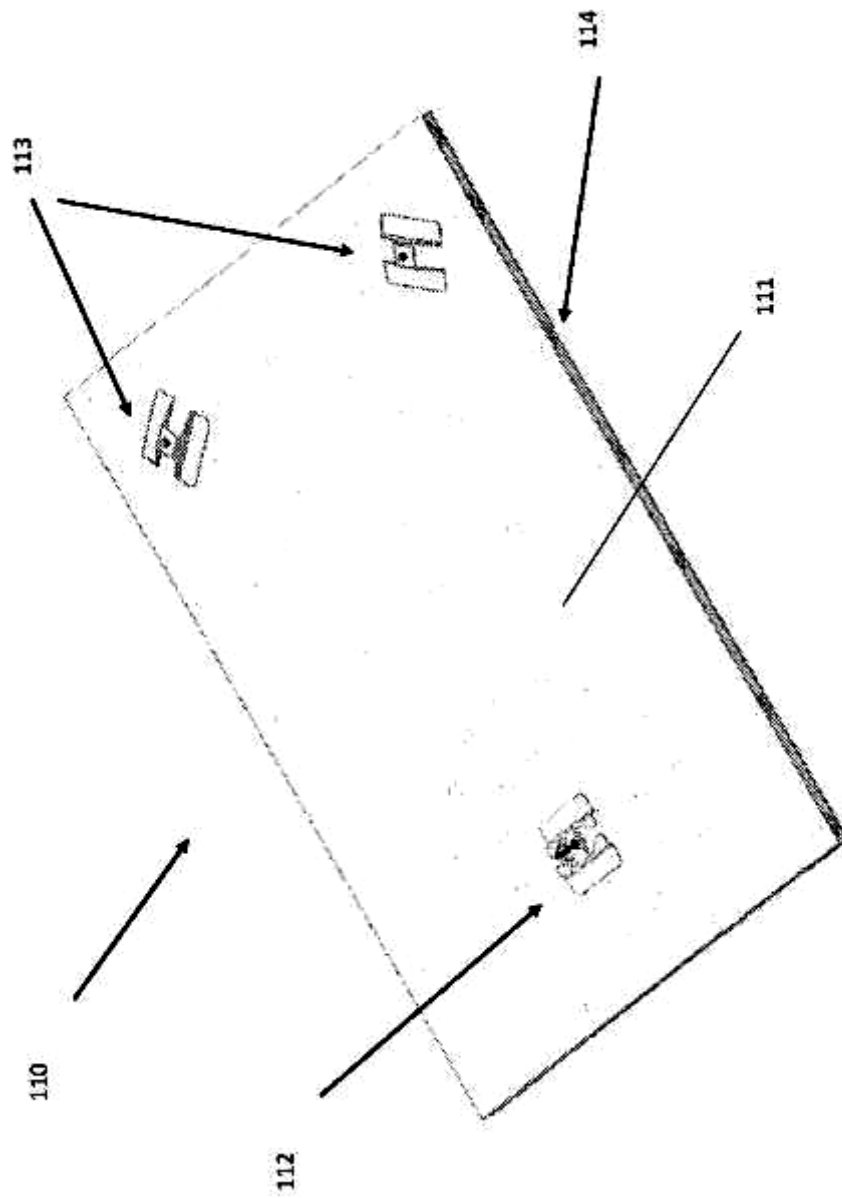


FIG. 15