

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 431 521**

51 Int. Cl.:

B66C 13/08 (2006.01)

B66C 21/00 (2006.01)

F16M 11/42 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2004 E 04779387 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2013 EP 1654185**

54 Título: **Sistema y metodo para movimiento tridimensional de un objeto sujeto a una fuerza direccional**

30 Prioridad:

28.07.2003 US 604525

12.02.2004 US 708158

08.06.2004 US 709944

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

26.11.2013

73 Titular/es:

CABLECAM, INC. (33.3%)

6120 S. Yale Ave., 2nd Floor

Tulsa, OK 74136, US;

RODNUNSKY, JIM (33.3%) y

MACDONALD, S. ALEXANDER (33.3%)

72 Inventor/es:

RODNUNSKY, JIM y

MACDONALD, S. ALEXANDER

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 431 521 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 y metodo para movimiento tridimensional de un objeto sujeto a una fuerza direccional

ANTECEDENTES DE LA INVENCION**CAMPO DE LA INVENCION**

5 [0001] Las realizaciones de la invención descritas en este documento pertenecen al campo de los sistemas de raíles de cordajes aéreos. En concreto, estas realizaciones permiten el movimiento de objetos dentro de un espacio tridimensional.

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE LA TÉCNICA RELACIONADO

10 Un sistema de raíles con cordaje aéreo consiste en un sistema basado en un cordaje o una cuerda elevada, a lo largo de la cual los objetos son transportados. Los sistemas de raíles de cordajes existentes están basados en grandes estructuras fijas y / o sistemas de control complejos con el fin de facilitar el movimiento de los objetos. Muchos de estos sistemas son poco prácticos o difíciles de utilizar ya que tales sistemas no suelen alcanzar satisfactoriamente el espectro completo de la plataforma de estabilidad, facilidad de control, un tamaño compacto, facilidad de transporte, velocidad, de soporte de carga, extensibilidad, facilidad de mantenimiento y estabilidad de la plataforma.

15 Los objetos han sido sujetos y movidos a través del espacio de tres dimensiones mediante cordajes y cordajes para diversos fines en el pasado. En el documento US494389 de Sherman concedido en 1893, se describe un dispositivo que permite el movimiento de un polipasto por un espacio tridimensional a través de una compleja disposición de cordajes y poleas. Un sistema de tala de árboles se describe en el documento US 1782043 de Lawson concedido en 1926 en el que se emplean grandes cantidades de cordajes y enhebrado extensivo con el fin de suspender y mover los troncos a través de grandes distancias. Una grúa de cuerda similar se describe en el documento US3065861 de Cruciani concedido en 1960. Estos sistemas emplean generalmente uno o más cordajes elevados que están fuertemente estirados y de lisos que se suspende un objeto. Otras patentes tales como el documento US3043444 de Melton concedida en 1962 y el documento FR2318664 de Kennedy concedida en 1977 toman un enfoque diferente para suspender y mover objetos a través de un espacio tridimensional mediante el uso de un cordaje por la polea de apoyo al cabrestante. Las patentes '444 y '664 minimizan la cantidad de cordajes en el sistema, pero no permiten un control sencillo de los cordajes en el sistema, ya que las velocidades y longitudes de cada cordaje deben cambiar de manera no uniforme dependiendo de la trayectoria del movimiento del objeto sujetado.

20 Los sistemas de movimiento con cordajes mencionados anteriormente se utilizan generalmente para transportar equipo y materiales. Los sistemas simples con cordajes de soporte también se han utilizado para apoyar cámaras en el espacio tridimensional usando cuerdas con diversos grados de éxito. En el documento US367610 de Fairman concedido en 1887, un globo se traslada con dos cuerdas tensoras, lo que permite a una cámara tomar fotos desde lugares elevados. En el documento US578980 de Eddy concedido en 1897, un grupo de cámaras es izada en una cuerda de cometa unido a un carrete con el fin de capturar fotografías panorámicas. En el documento US894348 de Seele concedido en 1908, una cámara se deja caer desde un globo en una esfera con el fin de eliminar los efectos no deseados de péndulo y efectos de movimiento del viento en la fotografía resultante que es expuesta cuando una cadena de obturación se extiende completamente. La patente '348, puede posiblemente ser la primera patente que intenta aislar una cámara de aire de los efectos de las sacudidas del vehículo que la transporta. En el documento US1002897 de Brown concedida en 1911, una cámara está unida a un hilo de cometa con un contador de tiempo en la forma de una hélice que toma una imagen después de un cierto periodo de tiempo. En el documento US1301967 de Parks concedido en 1919, una cámara viaja a lo largo de la cuerda de una cometa a un punto preestablecido ,toma una fotografía y desciende automáticamente por el hilo de la cometa, de manera que la cometa no tiene que ser descendida entre fotografías.

25 Durante los años 20 se iniciaron trabajos sobre la estabilización de cámaras transportadas en vehículos, ya que el movimiento de los vehículos limitaba la calidad de las fotografías obtenidas. En el documento US1634950 de Lucian concedido en 1927, se describe un montaje de cámara giro-estabilizado que estabiliza activamente una cámara en el terreno y gira ejes con el fin de mantener una cámara activamente aislada del movimiento angular no deseado en un vehículo, aéreo, terrestre o acuático portador de la cámara a través de un espacio tridimensional. Muchas otras patentes giro-estabilizadoras se otorgaron después de Lucian '950 y muestran una estabilización activa de los equipos cuando ese equipo se apoya en un vehículo en marcha.

30 En el documento US4710819 se describe un sistema de suspensión de cámara que utiliza un mínimo de al menos tres cordajes en el que cada cordaje tiene dos extremos con un extremo de cada uno unido de forma fija a un miembro de soporte del equipo y el otro extremo de cada cordaje unido de forma fija a un cabrestante. En entre los extremos fijados se encuentra una polea que se usa como un soporte para el cordaje para proporcionar un desplazamiento vertical entre el suelo y el miembro de soporte del equipo. El movimiento se consigue mediante el enhebrado de los cordajes de entrada y salida en la posición de la cámara con el movimiento entre dos puntos,

requiriendo generalmente que todos los cordajes se muevan al mismo tiempo a un ritmo diferente.

5 En el documento US4625938, se da a conocer un sistema de soporte de la cámara en el que una carga útil de la cámara se puede mover dentro del espacio de tres dimensiones de una manera que permite la estabilización activa de la velocidad de la panorámica (eje vertical) del miembro de soporte del equipo.

10 En el documento US5440476 se describe un sistema de soporte de cordajes para los objetos en movimiento mediante la extensión y retracción de cuerdas independientes que se corresponden uno a uno con el número de tornos y poleas de soporte que sujetan un objeto central. Incluso un sencillo movimiento del eje requiere que todas las cuerdas cambien de longitud de una forma coordinada para evitar la holgura en las otras cuerdas que sujetan el objeto. El dispositivo '476 no puede ser operado en su mejor modo sin un sistema de control computerizado como es el caso de los dispositivos '938 y '819 mencionadas anteriormente.

15 En el documento US6566834, una invención se divulga en la que una carga útil puede ser movida y colocada angularmente dentro de un espacio tridimensional. La invención requiere un sistema de control por ordenador con el fin de calcular el cambio en las longitudes de las cuerdas de sujeción con el fin de mover la carga útil entre dos puntos. La invención parece requerir que en la plataforma haya electricidad y localiza los cabrestantes del sistema en la plataforma, lo que reduce aún más la capacidad de carga útil de la plataforma. Por otra parte, la invención no proporciona independencia simple de X, Y y Z para fines de control y parece que son necesarios complejos dispositivos de detección con el fin de mantener los cordajes tensados correctamente.

20 En el documento US5585707 se divulga una invención en la que un robot o una persona se pueden mover fácilmente dentro de un espacio tridimensional. La carga útil es limitada y la estructura de soporte es de pequeña escala. Si se quiere ampliar la estructura, obstáculos como los postes de una portería o postes de luz podrían inhibir el movimiento de la carga útil a través de un recorrido entre dos puntos definidos dentro del cubo, ya que son necesarios numerosos cordajes para practicar la invención. Además, la invención no parece permitir que el eje Z varíe debajo del cubo, y el tamaño de la estructura de soporte del cubo para dar servicio a un gran volumen de espacio serían extremadamente caros de construir en la escala requerida. Una vez más, se requiere un control complejo para mantener la tensión en todas las cuerdas en el nivel correcto durante el movimiento del equipo a sujetar.

25 En el documento US5568189 se divulga una invención para mover cámaras en un espacio tridimensional. Los problemas con la invención '189 se hacen evidentes cuando se trata de ampliar la escala del sistema. La figura 4 muestra claramente cómo los dos cordajes elevados paralelos se hunden hacia el interior, cuando la carga útil se encuentra en el centro del espacio X, Y. Dado que la invención no utiliza carriles fuertes para soportar la cuerda del eje Y, la capacidad de carga de la invención depende de la fuerza del edificio o estructura en la que está montado y de los resortes en sus conectores del eje X de soporte de peso. Los motores para los distintos ejes están montados en el aparejo, lo que requeriría múltiples cordajes de alimentación extremadamente largos para atravesar el volumen de espacio junto con la carga útil si la invención se modificara para su uso al aire libre. Los cordajes de alimentación serían de más de 3 veces la longitud del eje más largo para conducir el extremo del motor del eje X, el motor del eje Y y el motor del eje Z. El montaje en elevación de motores pesados en el aparejo presenta un grave problema de seguridad ya que las cordajes de suspensión pueden romperse. El tamaño de los motores limita la carga útil que puede ser llevada, y limita aún más la velocidad a la que la carga útil se puede ser llevada. La invención también es de tamaño fijo, lo que no permite la adición modular de recorrido por X, o el aumento del recorrido por los ejes Y o Z sin el montaje de la estructura en un estudio más grande o la construcción de una percha más grande. El sistema requiere cuatro cuerdas para mover un objeto en tres dimensiones.

30 El documento WO 01/77571 da a conocer un dispositivo controlado por cordaje para guiar un objeto linealmente o en dos dimensiones, una cámara o similar en una distancia sobre la base de un camino o una superficie de base, que comprende al menos dos rodillos de guía de cordaje que están situados en los postes o similares a una distancia por encima del cordaje de base o de la superficie de base y por lo que significa que un cordaje guía para que el objeto o similares puedan ser guiados, respectivamente, dicho cordaje guía de ser extendido o retraído por medio de un accionamiento por cordaje de tal manera que se coordina con otros cordajes guía, respectivamente. El dispositivo de la invención se caracteriza esencialmente en que para guiar el vehículo de soporte que soporta el objeto o similar mientras dicho objeto se está moviendo, por medio del cordaje de guía, la posición vertical de al menos uno de los rodillos del cordaje guía sobre la base camino o área de la base se pueden modificar individualmente utilizando un dispositivo de control que se somete a los datos de una vía de guiado o una superficie de guiado, el vehículo de soporte está colocado continuamente mientras se mueve en la holgura mínima de los cordajes de guía. Por lo tanto, con el fin de ajustar la posición vertical del objeto soportado, se requieren elementos de soporte ajustables verticalmente.

65 **BREVE RESUMEN DE LA INVENCION**

Los problemas anteriormente mencionados se resuelven mediante la provisión de un sistema para facilitar el movimiento tridimensional de un objeto de acuerdo con todas las características técnicas, en combinación, de la reivindicación 1, y por el método para facilitar el movimiento tridimensional de un objeto de acuerdo para todos los

pasos tal como se definen en la reivindicación 12.

Las realizaciones de la invención son idealmente adecuadas para mover tridimensionalmente objetos utilizando uno o más cordajes. Por ejemplo, diversas realizaciones de la invención proporcionan mecanismos para la colocación de un objeto, como un ser humano, instrumento de minería, instrumento de tala, objeto fabricado o cualquier otro objeto útil, como una cámara. Por lo tanto, es posible utilizar formas de realización de la invención para filmar producciones de cine y televisión, así como eventos deportivos, o cualquier otra actividad que se beneficie del movimiento fluido de una cámara u otro objeto a cualquier posición dentro de un volumen definido de espacio.

Para lograr tal posicionamiento, las realizaciones de la invención están configurados para mover un objeto en un espacio tridimensional mediante la reubicación de uno o más cordajes que son alimentadas a través de una pluralidad de lados del objeto. Estos cordaje (s) (por ejemplo, un cable, cuerda, hilo, cordaje, alambre, o cualquier otro material de conexión flexible) que soporta(n) el objeto dentro de un volumen de espacio están dispuestos en forma que permite que el objeto se mueva rápidamente hacia y desde cualquier lugar dentro del volumen definido de espacio. Por ejemplo, el sistema puede estar dispuesto para realizar el movimiento en tres dimensiones utilizando un cordaje configurado como un bucle sin fin, un cordaje configurada como un medio bucle, dos cordajes configurados como bucles sin fin o dos cordajes configurados como medios bucles.

La disposición exacta del cordaje (s) depende de la realización de la invención a implementar. Sin embargo, en cada caso un conjunto de uno o más cordajes suspenden un objeto mediante el paso a través de un conjunto de elementos de soporte del cordaje (por ejemplo, una o más poleas, roldanas, o cualquier otro conjunto de soporte configurado para redirigir cordajes) y en torno a una rueda motorizada de empuje/tiro. Los elementos de apoyo del cordaje pueden comprender elementos que rueden libremente, o que puedan ser controlados, por ejemplo proporcionando componentes de freno de emergencia para detener automáticamente el recorrido del cordaje en caso de un corte en el cordaje, o componentes para monitorizar o controlar las vibraciones. La rueda de empuje-tiro motorizada está configurada para reubicar el cordaje para mover el objeto y mantener la suspensión del objeto en una posición dada. El cordaje se mueve a través de la rueda de empuje-tiro de manera que permite el movimiento del objeto a través de la transferencia del cordaje entre la pluralidad de lados del objeto. El cordaje se enhebra de una manera que proporciona tres uniones (por ejemplo, en una realización dos ruedas empuje-tiro y un cabrestante) donde el cordaje puede ser sometido a fuerza moviendo de este modo un objeto tridimensionalmente. El movimiento en cada una de las tres dimensiones es sustancialmente independiente, el cordaje X permite el movimiento del eje X del objeto sujetado y el cordaje Y permitiendo el movimiento del eje Y de la plataforma. En una realización de la invención el cordaje X y el cordaje Y pueden estar unidas para formar los lados de un mismo cordaje contiguo. Los ejes X e Y no están obligados a cruzarse perpendicularmente. El desplazamiento de una misma longitud del cordaje X e Y a través de una conexión (por ejemplo, un cabrestante, rueda empuje-tiro, dispositivo hidráulico, dispositivo de tornillo u otro mecanismo para el desplazamiento o la reubicación de cordaje) permite que el eje Z de la plataforma se desplace. El eje Z no tiene que proyectarse ortogonalmente desde el plano creado por la intersección de los ejes X e Y y no se requiere que todas las áreas de apoyo estén en el mismo plano.

El sistema se puede escalar a cualquier tamaño mediante el empleo de cordajes más largos y moviendo los soportes. Los soportes pueden ser reubicados dinámicamente también. Las realizaciones pueden ser configuradas en triángulo escaleno o en arreglos cuadriláteros convexos o cóncavos, donde no se requiere que los dos lados tengan la misma longitud ni la igualdad de distancias o alturas entre dos soportes. Esto es válido para realizaciones con un sólo cordaje o dos, o cualquier variación de estas formas de realización. Por motivos de simplicidad de descripción de movimiento tridimensional, los ejes por los que un objeto soportado pueden ser movidos se denominan eje X, eje Y y eje Z, cada uno de estos ejes no están obligados a proyectarse ortogonalmente desde un plano formado por los otros dos ejes.

En una forma de realización de la invención configurada por ejemplo de forma rectangular con cuatro regiones que tengan cualquier número apropiado de elementos de soporte del cordaje, el objeto soportado se mueve a lo largo del eje X con independencia de movimiento a lo largo del eje Y y por lo tanto no requiere ningún sistema de control complejo. En este ejemplo, el movimiento del eje Z sigue una trayectoria elipsoidal (elipsoidal de cuatro focos, donde los focos son los soportes) que puede ser tan plana o circular como se desee dependiendo de la forma de la zona de cobertura deseada. En el caso de un área de cobertura de una cavidad potencial, por ejemplo, un estadio o una mina a cielo abierto que es más profunda en el centro que en los laterales, el eje X y el eje de movimiento se pueden configurar con más o menos cordaje en el sistema para crear una forma elíptica plana o redonda con el fin de evitar la superficie por debajo, ya que el eje Z atraviesa verticalmente de forma automática cuando el objeto se mueve hacia los lados de la zona de cobertura de la invención. El camino elipsoidal puede ser tan plano o circular como se desee dependiendo de la cantidad de cordaje desplegado en el sistema y la altura relativa de los soportes. El desplazamiento de longitudes iguales de cordaje en una pluralidad de lados del objeto soportado permite que se atraviese el eje Z de la plataforma, lo que resulta en un control trivial del objeto. Esta técnica de reubicación de cordaje para mover un objeto tridimensionalmente sin la necesidad de un sistema de control proporciona muchas ventajas sobre la técnica anterior, que requiere un software de control complejo y estabilización activa.

Las realizaciones de la invención también pueden usar una configuración triangular con tres apoyos, donde no se

requieren dos lados de la misma longitud. Para cualquier topología en la que se configuren formas de realización de la invención, no hay movimiento de trinquete en el objeto porque el mismo cordaje soporta un objeto en una pluralidad de lados, el objeto moviéndose libremente hasta el punto de mínima energía potencial basándose en la cantidad de cordaje transferido de un lado a otro lado del objeto soportado. Además, las longitudes de cordaje no requieren ajuste necesiten cálculos complejos y control por ordenador ya que las uniones que efectúan el movimiento de cada eje son operadas de forma independiente.

En una forma de realización de la invención el cordaje puede ser reubicado de un área que incluye los motores X, Y y Z, y por lo tanto motores localizados a distancia y cordajes eléctricos que no son obligatorios pero que se pueden utilizar si se desea. Otras ventajas de las realizaciones de la invención que utilizan motores con ubicación compartida y uniones para la reubicación del cordaje es que permiten que los motores sean grandes, los cordajes de alimentación pueden ser cortos y próximos a un gran generador y del mantenimiento se puede realizar en un sólo lugar. Los elementos de soporte del cordaje (por ejemplo, poleas, roldanas, o cualquier otro mecanismo que pueda redirigir el cordaje) empleadas en el sistema pueden contener rodamientos de alta velocidad y pueden ser configurados para capturar el cordaje con el fin de evitar el descarrilamiento, y proporcionando de ese modo un mayor grado de seguridad en el sistema. Las ruedas empuje-tiro pueden comprender opcionalmente ranuras que agarren el cordaje con el fin de evitar el deslizamiento. Cualquier mecanismo de conducción o desplazamiento del cordaje puede ser sustituido por las ruedas empuje-tiro. Las realizaciones de la invención pueden utilizar una rueda de empuje-tiro, carrete o cualquier mecanismo para efectuar el movimiento del cordaje para multiplicar el recorrido del eje Z. La ubicación de los diversos componentes en el sistema puede ser alterado incluyendo modificaciones al enhebrado dentro del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones.

El objeto soportado puede comprender muchos tipos de dispositivos útiles, y el objeto puede estar unido a una plataforma que puede comprender estabilización pasiva o activa. Por ejemplo, el objeto puede referirse, pero no está limitado a, una cámara, una garra mecánica, un elevador o montacargas, una cuchara de la minería o cualquier otro equipo donde puede ser deseable un movimiento tridimensional. También es posible utilizar formas de realización de la invención para efectuar un movimiento tridimensional de una o más personas. La plataforma de palabra tal como se utiliza aquí, se refiere a cualquier vehículo en el que un objeto puede estar acoplado a los efectos de movimiento tridimensional en cualquier entorno sujeto a una fuerza, por ejemplo, la fuerza de la gravedad. Por ejemplo, la propia plataforma puede ser sujeta y moverse a través del aire o el agua con soportes en el aire o el agua, siempre y cuando la plataforma sea forzada lejos de los soportes. En una o más realizaciones de la invención puede haber más de una fuerza afectando a la plataforma, por ejemplo, la flotabilidad y la gravedad. La plataforma puede comprender un elemento que permita la aplicación de una fuerza direccional. El elemento podría ser un globo, una vela, un contrapeso, un contrapeso flotante, un material ferromagnético, o cualquier otro elemento que permita a la plataforma u objeto que se trasladan convertirse en el sujeto de la fuerza direccional. La fuerza neta que puede proporcionar una base para mover la plataforma en cualquier dirección, por ejemplo, pero no limitado a la dirección positiva o negativa con respecto al eje Z, por ejemplo, la fuerza proporcionada por el viento. El eje Z no es necesariamente ortogonal a la superficie de la tierra. La fuerza puede ser magnético o inercial para las realizaciones basadas en el espacio, o la gravedad, por ejemplo, o el resultado de la activación de una hélice, un propulsor, flotabilidad positiva ya sea bajo el agua o en el aire a través de un elemento menos densos que el agua o el aire, respectivamente, tales como un globo, o cualquier otro medio por el cual la plataforma sea forzada lejos de los soportes asociados. Los soportes en algunas realizaciones en nivel del suelo o del fondo marino pueden tener altura positiva, negativa o cero. El objeto soportado puede utilizar un cordaje de fibra óptica o eléctrica festoneado a un soporte a lo largo de al menos un cordaje o puede viajar a una zona de no apoyo y puede ser utilizado para la transmisión de imágenes de vídeo u otros datos a partir del objeto apoyado en el suelo, o los datos pueden ser transmitidos desde la plataforma a través de tecnologías inalámbricas. Alternativamente, la plataforma puede enviar y recibir vídeo o imagen de datos a través de una conexión inalámbrica, como por microondas o cualquier otro protocolo de transporte adecuado.

La plataforma puede comprender una estructura que tiene un centro de gravedad muy por debajo de la región en la que los cordajes pasan o el mismo que la plataforma. El movimiento de la plataforma es tan estable que la estabilización pasiva se puede utilizar en formas de realización con la parte inferior pesada. Alternativamente, los cordajes pueden juntarse con la plataforma aproximadamente en el centro de gravedad del objeto soportado. (Objetos con centro de masa por encima de la plataforma pueden utilizarse con control activo de manera análoga a como se equilibra una escoba con la mano.) Los objetos pueden incluir, pero no se limitan a, dispositivos que requieren energía externa o dispositivos que posean su propia energía y son operados a través de señales inalámbricas externas. Los objetos soportados que puedan ser movidos comprenden cualquier sistema de cámara, incluyendo pero no limitado a, sistemas de cámaras con largueros verticales, tales como las que se encuentran en el documento AU150740 con o sin la combinación de estabilizadores activos de dos ejes, como se encuentra en los documentos US2446096, US1634950, US2523267 (también comprende una forma de realización activo de tres ejes), US1731776 y el documento GB516185, todos los cuales proporcionan control activo en los dos ejes horizontales con el fin de mantener un soporte de la cámara en una posición vertical. El sistema de cámara del documento US4625938 que comprende un larguero vertical y un medio para estabilizar el mástil puede ser apoyado y desplazado a través del uso de formas de realización de la invención en lugar de la técnica de soporte descrito en la patente '938. Cámaras montadas en helicópteros o aviones, como en 3638502 pueden ser apoyadas y desplazadas en formas de realización de la invención utilizando estabilización pasiva o activa ya sea montada en el centro de gravedad o no, lo que no es posible usando técnicas de la técnica anterior ya que en las realizaciones de la presente invención, los objetos se mueven de una manera más estable.

El término estabilización usado en el presente comprende un mecanismo para estabilizar un objeto alrededor de sus ejes. La estabilización pasiva puede utilizar soportes o agentes amortiguadores que limiten el movimiento de péndulo de un objeto suspendido. La estabilización activa utiliza sensores para proporcionar información a un eje accionado con el fin de estabilizar de manera controlable un eje en una dirección dada, la velocidad, aceleración, tirón o cualquier otra derivación en el espacio a lo largo del tiempo.

El término cordaje usado en el presente se refiere a una longitud continua e ininterrumpida de cordaje que se pueda doblar y ser dirigida a través de cualquier número de elementos de soporte pasivos, accionados, o activos, o cualquier otro mecanismo de redirección. En una realización de la invención el cordaje que se rompe hace que componentes asociados con el mismo se vuelvan no operativos. Para evitar este problema y de ese modo mejorar la seguridad del sistema, la invención contempla el uso de un mecanismo de limitación para evitar que el objeto soportado haga contacto con el área de cobertura. Mediante la sujeción del objeto en una pluralidad de caras con un solo cordaje, se incorpora una característica de seguridad que no se encuentra en el estado de la técnica por la que un cordaje puede romperse sin que el objeto soportado se ponga en contacto con el suelo. Por ejemplo, si un objeto está sujeto por los cuatro lados, con un cordaje enhebrado y parejo a dos de los cuatro lados opuestos, y el otro cordaje (lado de un cordaje en realización con un solo cordaje) junto con dos de los cuatro lados opuestos si están a noventa grados entre sí o no con respecto al primer cordaje, entonces la rotura de un cordaje (o lado de un cordaje donde un el otro lado del cordaje está parejo, por ejemplo, en un cabrestante en el que la mitad del cordaje de rotura no libera la tensión en la otra mitad), no permite la plataforma para ponerse en contacto con el suelo. En realizaciones flotantes, una ruptura en un cordaje no permite a la plataforma que escape verticalmente a la superficie del mar o en una realización con globo ascender o dañar el techo del estadio, por ejemplo. Entornos de gravedad cero con elementos de fuerza de dirección magnética no escaparía al espacio, por ejemplo, si un cordaje se rompiera.

Un torno de tambor es un dispositivo que funciona bajo el principio “último en entrar, primero en salir”, para almacenar cordaje y controlar la longitud de cordaje desplegado que se acopla con el tambor. Así, un tambor del torno opera de la misma manera que un carrete (por ejemplo, un carrete de pesca). Una rueda de empuje-tiro funciona de una manera completamente diferente de un torno de tambor y es funcionalmente una polea motorizada que funciona sobre una “base primero en entrar, primero en salir” para la reubicación del cordaje sin guardar el cordaje para una extensión posterior. La rueda de empuje-tiro no cambia la cantidad de cordaje desplegado, sino más bien reubica el cordaje desde el lado de entrada al lado de salida del dispositivo.

El término motor tal como se utiliza en el presente, se refiere a un motor que puede comprender una polea de accionamiento o tambor de torno o cualquier otro dispositivo que pueda reubicar el cordaje o cordaje. Esta definición se proporciona con fines de facilitar la ilustración ya que un motor debe emplearse para impulsar algún tipo de dispositivo que reubique el cordaje. Además, en ciertas realizaciones los motores pueden sustituirse por sistemas hidráulicos, actuadores eléctricos o cualquier otro método de reubicación de cordaje dentro del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones.

Algunos ejemplos de formas de realización del tipo de cordaje que pueden ser utilizados incluyen cuerda de fibras sintéticas, tales como, pero no limitado a, fibras HMDPE (polietileno de alta densidad molecular), tales como Spectra, o fibras mejoradas tales como Vectran. El cordaje de esta longitud, fuerza y peso permite que la plataforma se despliegue en de grandes distancias. El cordaje sintético es en un 90 por ciento tan fuerte como un cordaje de metal, mientras que tiene un 10 por ciento del peso.

Las realizaciones de la invención puede anidarse a fin de sujetar y mover varios objetos independientes o dependientes. Los objetos dependientes pueden comprender, por ejemplo un poste junto con una pluralidad de enhebrado que puedan mantener un poste alineado verticalmente o se pueda mover de forma independiente con el fin de inclinar el poste con respecto a cualquier eje. Acoplamiento rígidos con una distancia fija entre una pluralidad de enhebrados unidos al poste se pueden utilizar o acoplamiento no rígidos ni dependientes también pueden ser utilizado incluyendo postes telescópicos o bandas elásticas, por ejemplo. Una pluralidad de cordajes independiente de enhebrados se puede acoplar con un poste con el fin de proporcionar una plataforma para un micrófono, por ejemplo.

Objetos independientes pueden ser movidos independientemente uno del otro y pueden también por ejemplo ser controlados por un ordenador con el fin de evitar colisiones entre ellos. Pueden acoplarse sensores de colisión a cualquier elemento del sistema con el fin de evitar la colisión con otro objeto suspendido y movido por otra instancia de enhebrado, o con un objeto estacionario o en movimiento no asociado con una forma de realización de la invención, siempre y cuando la posición del objeto sea conocida por el sistema. Los sensores acústicos, ópticos o de radar, es decir, los sensores de colisión, se pueden acoplar en cualquier lugar dentro del sistema con el fin de cambiar la posición del objeto soportado y / o cordaje (s) con el fin de evitar una colisión con un balón de fútbol, béisbol, fútbol u otro elemento deportivo como una jabalina, martillo, peso, o cualquier otro objeto que pueda ser detectado. En los movimientos pre-planificados que implican simulación, la detección de colisiones se puede utilizar con el fin de evitar una colisión con un objeto que se detecta durante el movimiento real de la realización física seguido o bien saliendo de la trayectoria de vuelo previamente planificada o bien volviendo a la ruta de vuelo previamente planificada ruta tras evitar la colisión.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 5 La figura 1 es una vista en perspectiva de todo el sistema.
- La Figura 1A es una vista en perspectiva de todo el sistema sin recorrido del cordaje entre los soportes.
- 10 La Figura 1B es una vista en perspectiva de todo el sistema sin recorrido del cordaje entre soportes que muestra una forma de realización acuática flotante o aérea flotante.
- La figura 1C es una vista en perspectiva de una forma de realización anidada que muestra dos sistemas independientes.
- 15 La Figura 1D es una vista en perspectiva de una forma de realización anidada con un brazo articulado o plataforma para un brazo de grúa.
- La Figura 1E es una vista en perspectiva de una forma de realización anidada empleando un par de formas de realización no flotantes y una forma de realización flotante.
- 20 La Figura 1F es una vista en perspectiva de una forma de realización recursiva anidada que muestra una forma de realización de soporte rectangular, que soporta una forma de realización triangular independiente.
- La Figura 1G es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente anidada con una varilla acoplada a cada plataforma.
- 25 La Figura 1H es una vista en perspectiva de una forma de realización anidada dependiente que soporta un brazo articulado o plataforma para brazo de grúa.
- La Figura 1I es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente anidada que muestra la capacidad de rotar la varilla fuera de la vertical.
- 30 La Figura 1J es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente anidada con una plataforma pasiva o activamente estabilizada que habilitar el soporte nivelado y el movimiento de la plataforma.
- 35 La Figura 1K es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente anidada con una varilla telescópica y las capacidades de rotación de la varilla y / o de la plataforma.
- Figura 1L es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente anidada que muestra la dependencia del cordaje en movimiento por Z que permiten que un cordaje soporte y mueva la plataforma.
- 40 Figura 1M es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente anidada que muestra la dependencia del lado X del cordaje y lado Y de l cordaje con sus respectivas ruedas toro configuradas de este modo para alinear siempre la varilla con la vertical, independientemente de la posición y con el uso de un mínimo de un cordaje en el sistema.
- 45 Figura 1 N es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente anidada que comprende un enhebrado Y anidado por encima de un enhebrado X con una plataforma pasiva o activamente estabilizada que habilita el soporte nivelado y el movimiento de la plataforma.
- 50 Figura 1P es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente anidada que comprende una forma de realización dependiente anidada utilizando un cable de cola.
- La Figura 2 es una vista en perspectiva del enhebrado del eje X.
- 55 La Figura 3 es una vista en perspectiva del enhebrado del eje Y.
- La Figura 4 es una vista superior de una forma de realización rectangular del sistema.
- 60 La Figura 5 es una vista superior de una forma de realización del sistema en cuadrilátero cuando donde no se requiere que dos lados tengan la misma longitud.
- La Figura 6 es una vista en perspectiva de una realización de la plataforma.
- 65 La Figura 7 es una vista en perspectiva de una realización de la plataforma.
- La Figura 8 es una vista en perspectiva de una realización de la plataforma empleando una plataforma estabilizada pasiva o activamente.

La figura 8A es una vista en perspectiva de una realización de la plataforma empleando una plataforma estabilizada pasiva o activamente y con contrapeso.

5 La Figura 9 es una vista superior de una forma de realización triangular en escaleno en el que no se requiere que dos lados tengan la misma longitud.

La figura 10 es una vista de cerca del enhebrado comprendiendo elementos de apoyo del cordaje.

10 La Figura 11 es una vista en perspectiva de una realización de la plataforma que comprende dos elementos de soporte del cordaje por cada lado.

La figura 12 muestra el enhebrado de una realización de un solo cordaje

15 La figura 14 muestra un diagrama de enhebrado lógico.

La figura 14A muestra un diagrama de enhebrado lógico sin recorrido del cordaje entre los apoyos que emplean dos cordajes.

20 La figura 14B muestra un diagrama de enhebrado lógico sin recorrido del cordaje entre los apoyos empleando un cordaje.

La figura 14C muestra un diagrama de enhebrado lógico sin recorrido de cordaje entre los apoyos empleando dos cordajes en a cual los dos cordajes terminan sin volver al dispositivo de movimiento Z.

25 La figura 14D muestra un diagrama de enhebrado lógico sin recorrido del cordaje entre apoyos que emplea dos cordajes con un enhebrado alternativo en relación a la figura 14A.

30 Figura 14E muestra un diagrama de enhebrado lógico sin recorrido del cordaje entre apoyos que emplea una cordaje con un enhebrado alternativo en relación a la figura 14B.

Figura 14F muestra un diagrama de enhebrado lógico sin recorrido entre apoyos que emplea dos cordajes en una modalidad triangular.

35 Las figuras 15A-D muestran dos formas de realización de cordaje en una forma de realización del dispositivo de movimiento Z.

Las Figuras 16A y 16B muestran formas de realización con dos cordajes en una forma de realización del dispositivo de movimiento Z.

40 La figura 17 muestra una vista lateral de una realización del dispositivo de movimiento Z que tiene al menos un ojal.

Las Figuras 18A y 18B muestran una forma de realización del dispositivo de movimiento Z empleando un aparejo de poleas para la multiplicación de la transversal del eje Z del objeto soportado.

45 La Figura 19A muestra enhebrado en el dispositivo de movimiento Z para una forma de realización anidada dependiente que emplea dos cordajes en el sistema, una cordaje para la forma de realización superior y uno para la forma de realización inferior, en el que cada cordaje un medio bucle produciendo de este modo dos pares de cordaje extremos acoplados al dispositivo de movimiento Z.

50 La Figura 19B muestra un enhebrado en el dispositivo de movimiento Z para una forma de realización anidada dependiente empleando el empleo de dos cordajes en el sistema, cada cordaje formando un bucle continuo.

55 La Figura 19C muestra un enhebrado en el dispositivo de movimiento Z para una forma de realización anidada dependiente empleando dos cordajes, un cordaje que forma un medio de bucle con dos extremos del mismo, y la otra formando un bucle continuo sin extremos del cordaje.

La Figura 20A muestra el enhebrado en el dispositivo de movimiento Z para una forma de realización anidada dependiente empleando un cordaje en el sistema formando un medio bucle con dos extremos del cordaje.

60 La Figura 20B muestra un enhebrado en el dispositivo de movimiento Z para una forma de realización anidada dependiente empleando una cordaje total en el sistema formado en un bucle continuo que no tiene extremos.

65 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Las realizaciones de la invención son idealmente adecuadas para los objetos en movimiento a través de un espacio tridimensional usando uno o más cordajes. Varias realizaciones de la invención son capaces de posicionar

un objeto, como un ser humano, animal, instrumento de minería, instrumento de tala de árboles, objeto fabricado o cualquier otro objeto útil. Las realizaciones de la invención pueden, por ejemplo, ser utilizadas en rodajes de películas, eventos deportivos, o cualquier otra actividad que se beneficia del movimiento fluido de una cámara u otro objeto a cualquier posición dentro de un volumen definido de espacio.

5

En la siguiente descripción, numerosos detalles específicos se exponen para proporcionar una descripción más detallada de las formas de realización de la invención. Será evidente, sin embargo, para un experto en la técnica, que la invención puede ponerse en práctica sin estos detalles específicos. En otros casos, las características bien conocidas no se han descrito en detalle para no oscurecer la invención. Sin embargo, en cada caso las reivindicaciones definen la invención.

10

Las realizaciones de la invención mueven un objeto a lo largo de un espacio tridimensional mediante la reubicación de cordaje acoplada por una pluralidad de lados al objeto. En una realización que utiliza dos cordajes, una vez que la altura de desplazamiento de la plataforma se establece en un valor mínimo para un área de cobertura, si un cordaje se rompe, la plataforma de apoyo mantiene su elevación sobre el suelo a través del cordaje que no se ha roto y viaja a la mitad del eje del cordaje roto. Lo más bajo que la plataforma puede descender es el valor mínimo preestablecido ya que los lados opuestos de la plataforma están acoplados con el cordaje íntegro restante. En formas de realización flotantes, aéreas o acuáticas donde la plataforma se sitúa generalmente por encima de los soportes, lo más alto que la plataforma puede ascender es el valor máximo prefijado desde lados opuestos de la plataforma ya que están acoplados al cordaje íntegro restante.

15

20

Las realizaciones de la invención pueden comprender un cordaje configurado como un bucle sin fin, un cordaje configurado como un medio bucle, dos cordajes configurados como bucles sin fin o dos cordajes configuradas como bucles medio. Cada una de estas formas de realización comprenden dos lados del cordaje designados X e Y, y pueden ser llamados el cordaje X y cordaje Y, para abreviar. En la realización que comprende un cordaje configurado como un bucle sin fin, aproximadamente la mitad del bucle está configurado para efectuar el movimiento del eje X mientras que el cordaje restante está configurado para controlar el eje Y. Los ejes son para fines descriptivos y no limitan las realizaciones de configuraciones ortogonales. En la realización que comprende un cordaje configurado como un medio bucle, aproximadamente la mitad del ciclo se denomina el lado X, mientras que el resto del cordaje se denomina el lado Y, a pesar de que pueden ser llamados el cordaje X y cordaje Y, para abreviar. En la realización que comprende dos cordajes configurados como bucles sin fin, un cordaje que se denomina el lado del cordaje X y el otro cordaje que se denomina el lado del cordaje Y. En la realización que comprende dos cordajes configurados como medios bucles, un cordaje que se denomina el lado del cordaje X y el otro cordaje que se denomina el lado del cordaje Y, de nuevo lado del cordaje X y el lado del cordaje Y se pueden llamar cordaje X y cordaje Y, para abreviar. Las Figs. 15A-D muestran realizaciones de dos cordajes, mientras que las figuras. 16A, B muestran realizaciones de un cordaje y se explican en detalle a continuación. Más cordajes pueden ser utilizados para apoyar a un objeto para obtener seguridad extra, pero no son necesarios y pueden emparejarse con los cordajes existentes, o se pueden usar soportes separados de números desiguales con respecto a los soportes primarios, y pueden ser separados de los soportes primarios por cualquier distancia o altura.

25

30

35

40

Independientemente de la forma de realización, el cordaje se enhebra de una manera tal como para proporcionar tres uniones donde el cordaje puede ser sometido a una fuerza moviendo de este modo un objeto tridimensionalmente que sean sustancialmente independientes. La reubicación de cordaje en el lado del cordaje X se mueve el objeto independiente del eje Y, mientras que la reubicación del cordaje lateral Y mueve el objeto independiente del eje X. Los ejes X e Y no están obligados a cruzarse perpendicularmente. El desplazamiento de la misma longitud del cordaje permite el desplazamiento del eje Z de la plataforma. El eje Z no tiene que proyectar ortogonalmente desde el plano creado por la intersección de ejes X e Y.

45

50

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización del sistema. Los tres ejes se muestran en la figura con el eje X se muestra de izquierda a derecha, el eje Y se muestra en la página y el eje Z se muestra abajo a la parte superior de la página. El eje X, eje Y y eje Z no están obligados a proyectarse ortogonalmente desde el plano formado por la intersección de los otros dos ejes (lo que significa que cada uno de los ejes puede proyectarse en ángulos distintos de 90 grados con respecto al plano formado por los otros dos ejes). En esta configuración, las estructuras de apoyo 110, 112, 114 y 116 rodean las áreas dentro de las cuales la plataforma 124 es para mover y separar la plataforma 124 de la tierra. Las estructuras de soporte pueden incluir elementos de soporte de cordaje pasivos o activos, y pueden comprender cualquier estructura que permita a estos elementos de soporte del cordaje que se encuentren alejadas para definir un área de espacio. Por ejemplo, cualquier estructura que permite que el cordaje sea redirigido puede servir como una estructura de soporte. Unos pocos ejemplos de tales estructuras incluyen, pero no se limitan a los edificios, árboles, cañones, o cualquier otra estructura con una diferencia de altura por encima del suelo a la que se pueden colocar elementos de soporte del cordaje. Otros ejemplos comprenden soportes de montaje en suelo que pueden tener altura cero o negativa con respecto al volumen en el que la plataforma tiene que desplazarse, que puede ser utilizado en realizaciones que emplean plataformas flotantes. Cada una de las estructuras de apoyo o puntos de apoyo pueden estar en la misma altura vertical o pueden comprender diferentes alturas.

55

60

65

La plataforma 124 proporciona un soporte móvil para cualquier objeto o pieza de equipo que se beneficiaría de tener la capacidad de moverse tridimensionalmente. Por ejemplo, la plataforma 124 puede comprender una

estructura que tiene un centro de gravedad muy por debajo de la región por la que pasan los cordajes, sobre o parejamente con la plataforma. Alternativamente, los cordajes pueden juntarse con la plataforma aproximadamente en el centro de gravedad del objeto soportado. Los objetos pueden incluir, pero no se limitan a dispositivos que requieren alimentación o dispositivos que poseen su propia alimentación y son operados a través de señales inalámbricas externas. Los objetos soportados para ser movidos comprenden cualquier sistema de cámara e incluyen, pero no se limitan a, sistemas de cámaras con largueros verticales, tales como las que se encuentran en el documento AU150740 con o sin la combinación de estabilizadores activos de dos ejes, como se encuentra en los documentos US2446096, US1634950, US2523267 (También comprende una forma de realización activa de tres ejes), US1731776 y GB 516185 todos los cuales proporcionan control activo en los dos ejes horizontales con el fin de mantener un soporte de la cámara tales como '740 en una posición vertical. El sistema de cámara del documento US4625938 que comprende un larguero vertical y un estabilizador puede estar soportado y trasladado utilizando formas de realización de la invención en lugar del mecanismo de soporte de cordaje descrito en la patente '938. Cámaras montadas en helicóptero o avión, como en 3,638,502 pueden ser apoyadas y desplazadas en formas de realización de la invención que utilizan estabilización pasiva o activa ya sea montada en el centro de gravedad o no, que no es posible usando técnicas de la técnica anterior ya que las realizaciones de la presente invención los objetos se mueven de una manera más estable.

La plataforma 124 está soportada y se mueve tridimensionalmente por uno o dos cordajes, dependiendo de la forma de realización de la invención utilizada. Cada cordaje se enhebra para formar un par de formas en "V" cuando la plataforma 124 está centrada dentro del sistema y cuando se ve desde arriba con los puntos de la "V" plataforma más cercana 124. En realizaciones que utilizan dos lados de cuerda para apoyar la plataforma, la cantidad total de cada uno de los lados de cuerda tiene la misma longitud que mide desde los soportes 110, 112, 114 y 116 a la plataforma 124. Este resultado es independiente de la topología utilizada, es decir, independiente del número de soportes y permite un trivial desplazamiento del eje Z. Mediante el desplazamiento del cordaje (ya sea uno o dos cordajes, dependiendo de la forma de realización) desde el sistema a través de un dispositivo de movimiento Z 104, la plataforma 124 se eleva. Por el contrario, mediante la implementación de las dos partes del cordaje, la plataforma 124 desciende. En la Figura 1, el cordaje en el lado derecho del motor del eje X103 se designa 18a mientras que el cordaje en el lado izquierdo del motor del eje X103 (por ejemplo, una rueda empujador X) se designa 18b. Los lados 18a y 18b son diferentes caras del mismo cordaje continuo en el que cambia la designación del motor para fines descriptivos solamente. El cordaje en el lado derecho del eje del motor 102 (por ejemplo, una rueda Y empuje-tiro) se designa 19a mientras que el cordaje en el lado izquierdo del eje del motor 102 está designada 19b. Lados 19a y 19b son diferentes caras del mismo cordaje en el que cambia la designación en el motor. Por lo tanto, las designaciones del cordaje a partir de 18 significan el cordaje X y las denominaciones de cordaje a partir de 19 significan cordaje Y. Dependiendo de la forma de realización de la invención implementada hay un total de uno o dos cordajes. El control de los motores de los ejes X, Y y Z pueden ser en la forma de simples interruptores, potenciómetros, o un sistema informático que tiene en cuenta la posición de la plataforma con el fin de ajustar el recorrido del eje Z para mantener la plataforma 124 en la misma posición Z mientras atraviesa el eje X y / o eje Y, aunque esto no es necesario, pero puede ser utilizada para la repetibilidad de secuencias de movimiento o cualquier otro propósito. El motor del eje Z 101 y el dispositivo de movimiento 104 puede ser sustituido por un tornillo o un dispositivo hidráulico o cualquier otro actuador o dispositivo de cordaje de desplazamiento capaz.

En una realización de dos cordajes que emplea dos medios bucles de cordaje, el dispositivo de movimiento Z 104 puede acoplarse con los extremos opuestos del cordaje X, los lados 18a y 18b y extremos opuestos del cordaje Y, los lados 19a y 19b. En una forma de realización de dos cordajes que emplea dos bucles sin fin, el cordaje X, por ejemplo puede ser enganchado en un ojal de un cabrestante o acoplado con una polea que no rote que puede ser desplazada verticalmente sin un cabrestante (sistema hidráulico o de tornillo, por ejemplo) con el fin de desplazar el cordaje X en el sistema con el fin de ajustar la posición vertical de la plataforma 124. Esto significa que no sólo hay una forma de realización de dos cordajes que comprende dos medios bucles cada uno con un par de extremos, pero hay una forma de realización de dos cordajes, donde cada cordaje se encuentra en un bucle sin fin sin extremos. Aunque ambos cordajes pueden formar medios bucles, una u otro cordaje pueden formar un medio bucle, mientras el otro cordaje se forma en un bucle sin fin. Por ejemplo, el cordaje X podría ser un bucle sin fin junto con el dispositivo de movimiento Z 104 con un ojal cabrestante mientras que el cordaje Y podría ser un medio bucle con ambos extremos acoplados con una porción diferente del cabrestante. Estas realizaciones se muestran en las figuras. 15A-D.

Sin importar el número de extremos del cordaje (cero o dos) para cada cordaje en la realización de dos cordajes, el elemento de soporte del cordaje 120 se acopla con el lado del cordaje Y 19a. Estos elementos de apoyo de cordaje pueden ser pasivos (por ejemplo, poleas o roldanas), sin embargo, si el software de control se utiliza para coordinar el movimiento también puede ser activo (por ejemplo, motorizados o ruedas empuje-tiro, o poleas). Los componentes activos pueden ser utilizados para estabilizar aún más la plataforma 124 durante el movimiento o aceleración. El elemento de soporte del cordaje 122 se acopla con el lado Y 19b. El elemento de soporte del cordaje 121 se acopla con un lado X 18a y el soporte del cordaje 123 se acopla con el elemento lado X 18b. Mediante la rotación del motor del eje X 103 en sentido horario en la figura, disminuyendo de ese modo la cantidad de cordaje X en el lado 18a, lo que aumenta la cantidad de cordaje en el lado de movimiento X 18b, la plataforma se mueve en la dirección X positiva, a la derecha en la figura. Mediante la rotación del motor del eje Y 102 en sentido horario en la figura, disminuyendo de ese modo la cantidad del cordaje en el lado Y 19a, lo que aumenta la cantidad del cordaje en el lado de movimiento Y 19b, la plataforma se mueve en la dirección Y positiva, en la

figura. Los elementos de soporte del cordaje 120, 121, 122 y 123 pueden girar libremente o pueden comprender componentes activos de más ayuda a la estabilización de la plataforma 124.

5 La figura 10 muestra una realización del enhebrado en la estructura de soporte 110 y el conjunto de soporte del cordaje 105 detallado con cada cordaje redirigido a través de la misma. Como este es un patrón lógico para los propósitos de la ilustración, un experto en la técnica reconocerá que los diversos elementos de apoyo del cordaje pueden ser reorganizados y realinearse para reducir al mínimo el espacio ocupado por el conjunto de soporte del cordaje 105 y el cordaje puede ser redirigido a soportes alternativos en otra formas de realización de la invención. La figura 10 muestra una forma de realización posible con tornillo 1000 conduciendo el dispositivo de movimiento Z 104 hacia arriba y hacia abajo con el fin de desplazar el cordaje de entrada y salida del sistema. Cualquiera tipo de dispositivo capaz de desplazar el cordaje se puede utilizar en lugar del dispositivo de movimiento Z 104.

15 Un generador y unidades de accionamiento electrónicos 100 pueden ser utilizados para alimentar el motor del eje Z 101 y el dispositivo de movimiento Z 104, el motor del eje X-103 y el motor del eje Y 102. Cualquier otra fuente de energía puede ser utilizado para los motores. El motor del eje Z 101 puede conducir el dispositivo de movimiento Z 104 configurados como un torno de tambor con áreas separadas para la celebración de los lados de cordaje. Z el movimiento del dispositivo 104 desplaza el cordaje de entrada y salida del sistema. Para facilitar la ilustración, otras formas de realización de dispositivos de movimiento Z 104 no se muestran tales como, pero no limitados a los componentes del actuador electrónicos. el motor del eje X 103 y motor de accionamiento de rueda de toro 102, ruedas empuje-tiro o poleas accionadas, y también no se muestran para facilitar la ilustración. ruedas de empuje-tiro mueven el cordaje de una manera "primero en entrar primero en salir" sin implicar un extremo del cordaje y actúan para transferir el cordaje sin guardarlo, mientras los tornos de tambor se mueven de la manera "último en entrar, primero en salir" y almacenan el cordaje que luego es expulsado. Las ruedas de empuje-tiro (por ejemplo, poleas) y los tornos de tambor que minimizan el desgaste del cordaje y proporcionan características antidescarrilamiento pueden ser empleados para conducir el cordaje en el sistema.

25 Una realización de la invención puede instalar cordajes de fibra óptica o cordajes de energía a lo largo de lado X del cordaje 18b o Y 19a de la estructura de soporte 110 a la plataforma 124. Las estructuras de soporte 112, 114 y 116 pueden proporcionar alimentación alternativamente a la plataforma a través de medios idénticos. La plataforma 124, alternativamente, puede albergar dispositivos con fuentes de alimentación yuxtapuestas obviando la necesidad de cordajes de alimentación externos. Los dispositivos conectados a la plataforma 124 pueden incluir dispositivos controlados a distancia sin hilos u otros y pueden contener su propia estabilización activa o pasiva. Los cordajes que comprenden características de transmisión eléctrica pueden dar una vuelta muchas veces a través de un elemento de soporte del cordaje 120 con el fin de transferir la energía inductiva a la plataforma 124 con el número de bobinas sobre elemento de soporte del cordaje 120 y el número de bobinas en la plataforma 124 formando efectivamente un transformador con la relación de bobinas que determinan la reducción o aumento de la tensión.

30 La Figura 1A es una vista en perspectiva de todo el sistema sin recorrido de cordaje entre los soportes. Al redirigir cordaje que podría opcionalmente viajar entre soportes tales como 112 y 110 a través de las poleas de redirección acopladas cerca de la plataforma 124, es posible que formas de realización de la invención para eliminar la necesidad del recorrido del cordaje entre los soportes. Los conjuntos de polea de redirección 117, 118 y 119 se muestran separados de la plataforma 124 para facilitar la visualización. Es factible modificar el enhebrado usando cualquier número de redirecciones u otros mecanismos dentro del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones. Por ejemplo, la polea externa a la redirección del conjunto de poleas 119 podría ser eliminado y moverse hacia el lado opuesto de la plataforma 124 si el cordaje 19b es redirigido a través de la plataforma 116 a la plataforma 114 en vez de a través de la plataforma de 112 a 114. Esto daría lugar a conjuntos de poleas que comprenden 3, 2, 2, 1 y poleas para redirección 119, 118, 117 y un nuevo conjunto de poleas cerca de 122 (no se muestra por razones de brevedad). Las figuras 14D y 14E describen otras formas de realización con un menor número de poleas en los conjuntos. La figura 14D muestra el recorrido del cordaje entre los apoyos opuestos diagonalmente a través de las poleas 143 y 144, que permiten recorridos del cordaje entre el soporte en la parte inferior izquierda de la caja del dispositivo de movimiento Z de la figura 104 y el soporte de la parte superior derecha de la figura. Esto equivaldría en la Figura 1 a enhebrar el cordaje directamente entre los apoyos 110 y 114 por encima de la plataforma, a saber, las cordajes 18a y 19b. Esto no se muestra por razones de brevedad.

55 La figura 1B ilustra una forma de realización flotante con contrapeso 804 realizado como un globo. La varilla 800 se muestra alargada y no a escala para facilitar la ilustración. Una forma de realización flotante se puede convertir en una forma de realización no flotante permitiendo que el gas escape desde el globo (o agua en una forma de realización acuática). La conversión de una forma de realización no flotante a una forma de realización flotante podría producirse rellenando un globo con gas, por ejemplo. Una forma de realización puede ser convertida de una forma de realización aérea a una realización acuática mediante la reducción de la plataforma en el agua y luego se convierte, por ejemplo, en una forma de realización flotante llenando contrapeso 804 con el aire y la reducción de los soportes asociados. La conversión entre formas de realización aéreas y acuáticas y flotante y no flotante pueden llevarse a cabo en cualquier momento o simultáneamente. La descripción del movimiento del cordaje a través del sistema según la Figura 1 se complementa con el movimiento adicional del cordaje a través de los conjuntos de las poleas de redirección.

65 La figura 2 muestra una realización del movimiento X del enhebrado del eje X. en la dirección X positiva, a la

derecha en la figura, se lleva a cabo mediante la rotación de motor del eje X103 hacia la derecha en el diagrama. Al girar el motor del eje X 103 hacia la derecha, el cordaje 18a se mueve hacia abajo la estructura de soporte 110 del conjunto de soporte del cordaje 105 de la estructura de soporte 112 y por lo tanto fuera del elemento de soporte del cordaje 121. Ambos cordajes mostrados entre las estructuras de soporte 110 y 112 se designan 18a, y son de hecho el mismo cordaje, aunque el cordaje superior sólo se mueve por el recorrido del eje Z. A medida que el cordaje deja el elemento de soporte del cordaje 121 a la estructura de soporte 112, tira la plataforma 124 a la derecha en la dirección del eje X positivo. Al mismo tiempo, el lado del cordaje X 18b fluye hacia arriba desde el motor del eje X 103 al conjunto de soporte del cordaje 105 a la estructura de soporte 116 y hacia el elemento de soporte del cordaje 123. Dado que la longitud del lado X del cordaje 18a en el lado derecho de la plataforma 124 disminuye en longitud, mientras que la longitud del lado X del cordaje 18b en el lado izquierdo de la plataforma 124 aumenta, la plataforma se mueve a la derecha, en la dirección del eje X positivo. Lo contrario se aplica para el movimiento en la dirección del eje X negativo por la rotación del motor del eje X 103 en la otra dirección. Modificaciones al enhebrado en el sistema pueden realizarse como cambiar los puntos de origen del lado del cordaje 18b de cara al apoyo a el cordaje 123 del elemento de soporte 110 a 116 y viceversa. Otras modificaciones se pueden hacer al enhebrado dentro del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones. Esto incluye la eliminación del recorrido del cordaje entre los apoyos mediante la terminación del cordaje en el soporte 114, y mediante la ejecución del cordaje de los apoyos 112 y 116 a través de poleas redireccionadoras unidas a la plataforma 124. La cantidad total del cordaje 18 en el sistema no cambia con el fin de mover la plataforma 124 en el eje X, que es simplemente transferido de un lado de la plataforma 124 al otro lado de la plataforma 124.

La rotación del motor del eje Z 101 en una dirección gira el dispositivo de tornillo 1000 que eleva el dispositivo de movimiento Z 104, lo que aumenta la longitud del cordaje X desplegado en los lados 18a y 18b. Esto baja la plataforma en la dirección del eje Z. Mientras el dispositivo de movimiento Z 104 se eleva, el lado de cordaje X 18a se mueve hacia arriba hacia el conjunto de soporte del cordaje 105 a la estructura de soporte 112, para apoyar la estructura 114 y en el elemento de apoyo 121. Al mismo tiempo, el lado X 18b de cordaje, también unidos al dispositivo de movimiento Z 104 se mueve hacia arriba en el conjunto de soporte del cordaje 105 y hacia el elemento de soporte del cordaje 123. Dado que ambos lados de la plataforma 124 han aumentado la longitud de cordaje, la plataforma baja. A la inversa, la rotación del motor del eje Z 101 en la otra dirección eleva la plataforma 124.

Tenga en cuenta que el dispositivo de movimiento Z104 puede comprender una secuencia de poleas para multiplicar el recorrido del eje Z (véase la Figura 18), y también puede utilizar un bloque u otro dispositivo para la desactivación del recorrido en caso de avería del cordaje en o alrededor del dispositivo de movimiento Z104. Mediante la colocación de un medio de seguridad para limitar el recorrido hacia arriba del dispositivo de movimiento Z de la plataforma 104 se puede configurar para que nunca llegue al suelo debajo de ella incluso si un fallo por debajo de dispositivo de movimiento Z ocurriera.

La figura 3 muestra una realización del movimiento del enhebrado del eje Y. en la dirección Y positiva, en la figura, se lleva a cabo mediante la rotación del motor del eje 102 hacia la derecha en el diagrama. Según el motor del eje Y 102 gira hacia la derecha, el cordaje 19a mueve hacia abajo la estructura de soporte 110 del conjunto de soporte del cordaje 105 y fuera del elemento de soporte del cordaje 120. Según el cordaje deja el elemento de soporte 120 hacia la estructura de soporte 110, tira de la plataforma 124 en la figura, en la dirección del eje Y positivo. Al mismo tiempo, el lado Y del cordaje 19b fluye hacia arriba a partir del motor del eje Y 102 hacia el conjunto de soporte 105 a la estructura de soporte 116 hasta el elemento de soporte del cordaje 122. Dado que la longitud del lado Y del cordaje 19a en el lado superior de la plataforma 124 disminuye en longitud mientras que la longitud del lado Y 19b en el lado inferior de la plataforma 124 aumenta, la plataforma se mueve en la figura, en la dirección del eje Y positivo. Téngase en cuenta que los lados de cordaje Y 19a y 19b entre las estructuras de apoyo 110 y 112 sólo se mueven cuando el recorrido atraviesa el eje Z. Esto también es cierto del cordaje 19b entre las estructuras de apoyo 112 y 114. La cantidad total del cordaje 19 en el sistema no cambia con el fin de mover la plataforma 124 en el eje Y, que es simplemente transferido de un lado de la plataforma 124 al otro lado de la plataforma 124.

La rotación del motor del eje Z 101 en una dirección aumenta la longitud del cordaje desplegado en los lados Y 19a y 19b. Esto hace descender la plataforma en la dirección del eje Z. Según el dispositivo de movimiento Z 104 (que se muestra en la figura 3 como un cabrestante de tambor) gira, el lado del cordaje Y 19a y 19b se mueven hacia arriba en el conjunto de soporte del cordaje 105. Ambos lados de cordaje se desplazan a la estructura de soporte 112. El movimiento del lado 19a viaja en el elemento de soporte del cordaje 120 y 19b se desplaza para apoyar la estructura 114 y en el elemento de soporte del cordaje 122. Dado que ambos lados de la plataforma 124 han aumentado la longitud del cordaje, la plataforma baja. Por el contrario, la activación de dispositivo de movimiento Z para desplazar el cordaje Y 19 (ambos lados) en la dirección opuesta hace que la plataforma se eleve. Un experto en la técnica reconocerá que el cordaje 19b puede ser enhebrado para pasar por alto el soporte 112 y puede desplazarse directamente desde el apoyo 110 para apoyar 114 o puede ser enhebrado a través del apoyo 116 en lugar de 112 antes de desplazarse al apoyo 114.

Haciendo referencia a la Figura 1, ya que toda la plataforma de apoyo 124 del cordaje de los lados 18a y 18b viaja directamente cerca de los lados 19a y 19b desde cada soporte, por ejemplo, puesto que cada soporte tiene una longitud de cordaje de 18 y 19 viajando hasta la plataforma 124, la cantidad total de cordaje desplegada desde los soportes del cordaje 18 es igual a la cantidad total del cordaje desplegada desde los soportes del cordaje 19 hasta la plataforma esté donde esté la plataforma es 124. Esto permite un control trivial del desplazamiento del eje Z ya

que todo el cordaje se puede mover en la misma cantidad para efectuar el desplazamiento del eje Z. Esto no es posible con un cordaje por cada polea de apoyo al motor por sistemas cabrestante ya que todas las longitudes de cordaje cambian de forma desigual según el lugar donde el objeto se admite.

5 Una forma de realización de la invención de un cordaje se forma mediante la conexión de un extremo del cordaje X a un extremo del cordaje Y, produciendo de este modo un cordaje con dos extremos. Otra realización de la invención se crea conectando los dos extremos restantes del cordaje, es decir, el otro extremo del cordaje X al otro extremo restante del cordaje Y con el fin de formar un solo bucle sin fin del cordaje. Ver Figs. 16A y 16B. El dispositivo Z-104 de movimiento, pueden comprender dos elementos de soporte de cordaje no giratorios que se muevan hacia o fuera del conjunto de soporte 105 con el fin de controlar el desplazamiento del eje Z del sistema. Por tanto, la forma de realización de un cordaje se forma a partir de las dos cordajes mediante la conexión de los dos cordajes entre sí para formar una sola hebra y, o bien cerrar el bucle o dejar dos extremos no unidos (cero o dos extremos del cordaje total). Siguiendo la longitud única del cordaje a través del sistema se muestra que, efectivamente, las tres dimensiones del recorrido pueden hacerse valer en un objeto con una sola pieza continua del cordaje con cero o dos extremos en total. El cordaje único puede tener cuatro nudos atados en algún lugar a lo largo del tramo del dispositivo de movimiento Z 104 hasta elemento de soporte 105 que limite el recorrido del cordaje en caso de una ruptura, también se puede usar cualquier otra técnica para limitar el recorrido del cordaje en caso de una ruptura incluyendo sistemas de freno en al menos una estructura de soporte o en los elementos de apoyo de cordajes acopladas con la plataforma 124.

20 La figura 12 muestra una forma de realización del dispositivo de movimiento Z 104, por ejemplo, configurado para utilizar un dispositivo hidráulico con dos elementos de soporte de cordaje no giratorios conectados a la parte superior del dispositivo de movimiento Z104. Según el dispositivo de movimiento Z 104 se extienda o contraiga verticalmente en la figura, más o menos cordaje se despliega o desplaza para soportar la plataforma 124. Como todo el cordaje en la realización es una sola pieza del cordaje continua que no tiene extremos, se designa cordaje 20, sin embargo, el cordaje 20 comprende un lado X 18 y un lado Y 19, donde los cambios de designación en el dispositivo de movimiento Z con el lado del cordaje X 18 designada como el cordaje 20 entre el dispositivo de movimiento Z 104 que se acopla con el motor del eje X103 y con el lado Y 19 designada como el cordaje 20 entre el dispositivo de movimiento Z 104 que se acopla con el motor del eje Y 102. Otra forma de realización del dispositivo de movimiento del motor 101 comprende un sistema hidráulico. Otra forma de realización del dispositivo de movimiento Z 104 puede ser un tornillo o un actuador electrónico o cualquier otro dispositivo que podría posiblemente mover los dos elementos de soporte de cordaje asociados al dispositivo a distancia. Un experto en la técnica reconocerá que enhebrar en varios elementos de soporte de cordaje para formar un bloque entre el dispositivo de movimiento Z 104 y el elemento de soporte del cordaje 105 con el fin de hacer que un factor de multiplicación Z sea fácilmente posible como en las Figs. 18A y 18B. Existe otra modalidad de la invención en la que sólo uno de los elementos de soporte de cordaje se utiliza en el dispositivo de movimiento Z 104, donde dos de los extremos del cordaje 20 se acoplan con el dispositivo de movimiento Z 104 y donde el elemento de soporte del cordaje individual es el punto de división designada para el lado X 18 y el lado Y 19 según la Figura 16A. El acoplamiento de dos extremos del cordaje al dispositivo de movimiento Z con una polea permite para un único medio bucle del cordaje 20 con dos extremos del cordaje mover la plataforma 124 en el espacio tridimensional. El acoplamiento de los dos extremos restantes para formar un bucle sin fin de la cuerda se muestra en la Figura 16B. Los ojales del dispositivo de movimiento Z 104 que se muestran en la Figura 17 pueden permitir un recorrido libre del cordaje 20 a través de cada ojal hasta que el dispositivo de movimiento Z 104 se gira hasta que el recorrido no sea posible. Esto permite que las ruedas de empuje-tiro de los ejes X e Y tengan uniones inmóviles sobre las que tirar para que el cordaje no se desplace libremente a través de todo el sistema. A medida que el dispositivo hidráulico del dispositivo de movimiento Z 104 puede ser reemplazado por un solo cabrestante con ojales o áreas separadas para el lado X 18 y el lado Y 19 del cordaje 20, que debería ser evidente para un experto en la técnica que un dispositivo hidráulico no se requiere para practicar la invención y que cualquier mecanismo que desplace el dispositivo de movimiento Z 104 puede ser usado.

50 Como se muestra en la Figura 12, el cordaje 20 es una pieza única que comprende un lado X 18 y un lado Y 19 según la Figura 1, que puede denominarse el cordaje X y el cordaje Y, para abreviar, ya se utilizan estos lados del cordaje 20 para mover a través del eje X y eje Y, respectivamente, a pesar de que son simplemente diferentes lados del mismo cordaje 20. El cordaje 20, es decir, el lado Y 19 (lado 19b en la Figura 1) se extiende desde el extremo izquierdo del dispositivo de movimiento Z 104 hasta el elemento de soporte 105 a la estructura de soporte 112 para soportar la estructura 114 hasta el elemento de soporte 122 a la estructura de soporte 116 al elemento de soporte del cordaje 105 de vuelta al motor del eje Y 102 con el elemento de soporte 105 (ahora el lado 19 en la figura 1) al elemento de soporte del cordaje 120 a la estructura de soporte 112 a el cordaje de soporte del conjunto de soportes 105 en el dispositivo de movimiento Z 104 de vuelta al conjunto de soporte del cordaje 105 (ahora el cordaje 18, lado 18b en la figura 1) al elemento de soporte del cordaje 123 a la estructura de soporte 116 al conjunto de soporte del cordaje 105 del motor del eje X 103 de vuelta al conjunto de soporte del cordaje 105 (ahora lado 18a en Figura 1) a la estructura de soporte 112 al elemento de soporte del cordaje 121 a la estructura de soporte 114 hacia la estructura de soporte 112 de montaje de soporte del cordaje 105 al elemento de soporte del cordaje izquierdo en el dispositivo de movimiento Z 104, completando así el único bucle del cordaje enhebrado en esta modalidad de la invención. Para la realización del bucle sin fin, uno o ambos de los dos elementos de soporte de cordaje que se muestran en la parte superior del dispositivo de movimiento Z 104 pueden ser no giratorios de manera que el motor del eje X 103 y el motor del eje Y 102 tienen un punto fijo del que tirar, de lo contrario la plataforma 124 no se movería ya que todos los elementos de apoyo de cordaje en el sistema girarían

libremente. El bucle sin fin de cordaje podría ser cortado en uno de los elementos de soporte no giratorios con ambos extremos del cordaje resultante unido al dispositivo de movimiento Z 104 que producen una sola forma de cordaje de medio bucle de un solo cordaje en lugar de un bucle sin fin de un solo cordaje, esto también proporciona puntos en los que inmovilizan el cordaje para que el cordaje individual con dos extremos realización no gire libremente. Vea la Figura 16A. Aunque el cordaje 20 es una pieza continua que posee un lado X 18 y un lado Y 19 en el que las fuerzas se pueden aplicar con el fin de trasladar el cordaje a cada lado de la plataforma 124 para moverlo.

La figura 4 muestra una vista superior de una realización del sistema en una configuración rectangular. Aunque el conjunto de soporte del cordaje 105 se ha escogido para la figura, se pueden emplear estructuras de apoyo de menor complejidad. La estructura de soporte 112 por ejemplo puede tener cuatro elementos de soporte del cordaje mientras que las estructuras de apoyo 114 y 116 pueden tener dos elementos de soporte del cordaje. Cada uno de los elementos de soporte de cordaje pueden comprender cualquier dispositivo que pueda guiar el cordaje en el elemento de soporte de forma segura. El ensamblaje del elemento de soporte del cordaje 105, por ejemplo, puede tener ocho elementos de soporte del cordaje, cuatro para el eje Z transversal, dos para el movimiento del eje X y dos para el movimiento del eje Y o cualquier otro número de elementos de soporte del cordaje que permitan al cordaje X e Y desplazarse. Consulte la Figura 10 para ver un ejemplo de primer plano de la estructura de soporte 110 y el conjunto de soporte del cordaje 105. La disposición exacta de los elementos de soporte utilizados puede variar por razones de espacio o cualquier otro requisito de diseño dentro del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones. Cualquier elemento capaz de redirigir el cordaje puede ser usado en lugar de un elemento de soporte del cordaje.

La figura 5 muestra una forma de realización no rectangular del sistema. En esta forma de realización, si los cordajes se colocan entre las cuatro estructuras de soporte 110 a 112, 112 a 114, 114 a 116 y 116 a 110, resulta un cuadrilátero convexo. Realizaciones cuadrilátero cóncavo pueden configurarse moviendo la estructura de soporte 114 a través de un cordaje extendido entre la estructura de soporte 112 y 116. Dado que los cordajes de eje Y del eje X son de igual longitud para cada tramo comprendido entre las estructuras de apoyo, se deduce que las estructuras de soporte pueden ser movidas, manteniendo la funcionalidad completa del sistema. Esto significa que las estructuras de apoyo pueden ser movilizadas y movidas físicamente antes de o durante el funcionamiento del sistema.

La figura 9 muestra una forma de realización forma triangular que se construye con tres estructuras de soporte en lugar de cuatro, por ejemplo, mediante la eliminación de la estructura de soporte 112 y los cuatro elementos de soporte del cordaje en el mismo. La longitud entre la estructura de soporte 110 y 116 es la más corta, la longitud entre las estructuras de apoyo 110 y 114 es más larga y la longitud entre las estructuras de apoyo 114 y 116 es el tramo más largo. Dado que los tres lados del triángulo no están obligados a ser de la misma longitud se forma un triángulo escaleno aunque las realizaciones triangulares isósceles y equilátero también pueden construirse mediante la colocación de las estructuras de soporte en las posiciones requeridas. La eliminación de la estructura de soporte 112 y los cuatro elementos de soporte del cordaje en que logra mediante el acoplamiento de conjunto de soporte de cordaje de 105 cordajes a la estructura de soporte 114 directamente. Dado que la longitud total del cordaje X e Y son los mismos dentro del sistema, el mismo dispositivo de movimiento Z puede ser utilizado para elevar y bajar la plataforma. Esa área de cobertura es un triángulo de tres lados donde no se requieren dos lados a ser de la misma longitud.

La figura 14 muestra un diagrama lógico de una forma de realización con dos cordajes de enhebrado ligeramente diferente en que no hay lado abierto sin cordaje. Además, esta forma de realización muestra que el motor del eje X 103 y el motor del eje Y 102 se pueden cambiar de posición dentro del enhebrado. Esta figura también muestra que las modificaciones del enhebrado son posibles dentro del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones. Esta forma de realización también muestra el dispositivo de movimiento Z 104 como un cabrestante unido a los dos conjuntos de extremos del cordaje. Un cordaje se muestra en líneas de puntos para mayor claridad. El movimiento del motor del eje X 103 que comprende una rueda de empuje-tracción, por ejemplo, transfiere cordaje desde el lado izquierdo del diagrama en el lado derecho del diagrama y viceversa. La transferencia del cordaje no altera la cantidad del cordaje en el sistema. Los elementos de soporte del cordaje 121 y 123 permiten que el cordaje Y pase a través según el cordaje X se transfiere fuera del elemento de soporte del cordaje 120 y en el elemento de soporte del cordaje 122, por ejemplo. Esto vale también para el movimiento independiente del cordaje Y a través del motor del eje Y 102 que comprende una rueda de empuje-tiro, por ejemplo. Puesto que la cantidad total del cordaje X e Y sigue siendo la misma medida a partir de los soportes para el objeto soportado, el movimiento X es independiente del movimiento Y, mientras que el movimiento Z puede ser realizado por un solo mecanismo. Tres y cuatro arreglos de conjuntos de apoyo comprenden también la misma longitud del cordaje de apoyo a un objeto que no requieren que los dos lados tengan la misma longitud. La activación del dispositivo de movimiento Z 104 desplaza iguales-las cantidades de cordaje a través de un lado de cada elemento de soporte 120 121 122 y 123 y eleva o baja la plataforma.

La figura 14A muestra un diagrama de enhebrado lógico sin recorrido de cordaje entre apoyos que emplea dos cordajes. La figura 1 muestra un lado abierto (el lado más cercano hacia el lector), sin recorrido directo entre los apoyos 114 y 116, pero con recorrido directo entre los apoyos 110 y 116, entre 110 y 112, y entre 112 y 114. Un experto en la técnica reconocerá que el mecanismo básico de transferencia del cordaje de un lado de la forma de realización a la otra es independiente de que el enhebrado sea circunventado o permita el recorrido directo entre

los soportes. Por lo tanto, cualquier combinación de los recorridos directos e indirectos del cordaje en el sistema al tiempo que se garantiza que la cantidad total de cordaje X y el cordaje Y, medido desde el soporte a la plataforma se realiza en el ámbito de la invención, tal como se define en las reivindicaciones. Las poleas de redirección 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146 y 147 redirigen el cordaje que ha viajado entre los apoyos a otras localizaciones
 5 cerca de la plataforma de apoyo. Esta realización muestra el cordaje X 18 como línea continuo y a Y 19 como punteada para facilitar la visualización. El movimiento de la plataforma suspendida es que en la descripción de la figura 14 con la redirección adicional de una longitud igual de X y Y el cordaje 18 de cordaje 19 como son sumadas en los soportes de la plataforma compatible.

10 La figura 14B muestra un diagrama de enhebrado lógico sin recorrido de cordaje entre apoyos que emplea un total de un cordaje. Esta realización muestra que un cordaje con reenvíos adecuado puede apoyar y mover un objeto en tres dimensiones desde cuatro puntos de apoyo mediante la aplicación de tres lugares a lo largo del cordaje 20.

15 La figura 14C muestra un diagrama de enhebrado lógico sin recorrido de cordaje entre apoyos que emplea dos cordajes en el que ambos cordajes terminan sin volver al dispositivo de movimiento Z. Mediante el empleo de un enhebrado simplificado como se muestra en la Figura 14C, se utiliza menos cordaje en el sistema. Puesto que sólo la mitad del sistema es elevado o empujado hacia abajo por el dispositivo de movimiento Z104, los motores del los ejes X e Y 103 y 102 se pueden ajustar con el fin de mantener la posición constante X e Y del objeto soportado mientras que el ajuste de la posición del eje Z del objeto soportado, sea flotante o no flotante, aéreo o acuático. Los cordajes se muestran terminados usando marcas "X" en la esquina superior derecha de la figura
 20 14C. Los puntos de terminación pueden estar atados a pesos o puntos de anclaje o cualquier objeto fijo o móvil que puede contrarrestar la fuerza aplicada a las cordajes 18 y 19.

25 La figura 14D muestra un diagrama de enhebrado lógico sin recorrido de cordaje entre apoyos que emplea dos cordajes con un enhebrado alternado en relación a la figura 14A. Esta forma de realización emplea un cordaje más corto como se muestra en la Figura 14A en la que el cordaje Y 19 no recorre completamente la parte superior izquierda de la figura, sino más bien se desplaza directamente cerca del objeto soportado de nuevo al dispositivo de movimiento Z 104. Del mismo modo, el cordaje X 18 no pasa por el apoyo en la parte inferior derecha de la figura y se desplaza directamente desde la polea de redirección 144 al dispositivo de movimiento Z 104. Esta
 30 forma de realización proporciona X, Y y Z sustancialmente independientes con control de cordaje adicional mínimo en comparación con la realización representada en la Figura 14C. En la Figura 1A, lo que equivaldría a la eliminación de la polea superior en el redireccionamiento conjunto de poleas 119, la colocación de la polea eliminado en el lado opuesto de la plataforma y pasando circunventando el apoyo 112 en el enhebrado. Por tanto, la polea superior en 117 del conjunto de redirección podría eliminarse junto con la tercera polea en el conjunto de poleas de redirección 119 desde la polea de redirección que queda e el conjunto de redirección 117 podría ser encaminada directamente para apoyar a 110 sin tener que desplazarse para apoyar a 112.
 35

40 La figura 14E muestra un diagrama de enhebrado lógico sin recorrido de cordaje entre apoyos que emplean un total de un cordaje con un enhebrado alternativo en relación a la figura 14B. Esta forma de realización es un cordaje comprende un solo cordaje y se muestra en la Figura 14D.

45 La figura 14F muestra un diagrama de enhebrado lógico sin recorrido de cordaje entre apoyos que emplea dos cordajes en una modalidad triangular. El funcionamiento de la realización triangular es idéntica al de cualquier realización rectangular en términos de entradas de control del motor del eje X 103, del motor del eje Y-10 o del dispositivo de movimiento Z 104. La diferencia en las realizaciones triangulares y rectangulares es el número de puntos de apoyo y el volumen cubierto. Además, dado que hay un menor apoyo, hacen falta dos redireccionadores menos para tomar las dos cordajes o dos lados de un cordaje hacia apoyo inexistente.

50 Las figuras 15A-D muestran una realización con cordaje de dos enhebrados que pueden ocurrir en la parte inferior izquierda de la figura 14, mientras que las figuras. 16A-B muestran realización con enhebrado de un cordaje.

55 La figura 15A muestra una forma de realización de la invención que utiliza dos cordajes 18 y 19 en las que dos extremos de cada cordaje están unidos a un dispositivo de movimiento Z 104. La Figura 15B muestra una forma de realización en la que el cordaje 18 tiene sus extremos unidos al dispositivo de movimiento Z 104 mientras que el cordaje 19 está configurado como un bucle a través de un ojal. La vista lateral del dispositivo de movimiento Z 104 se muestra en la Figura 17 con un ojal 1700 mostrado a la izquierda, con el eje 1701 que se muestra en el centro. La figura 15C muestra el cordaje 18 configurado como un bucle sin fin, con el cordaje 19 que tiene sus extremos unidos al dispositivo de movimiento Z 104. La Figura 15D muestra una realización en la que ambos cordajes 18 y 19 se configuran como bucles sin fin que giran sobre el ojal 700 como se muestra en la Figura 17. La
 60 figura 15D puede estar configurada para limitar el recorrido del cordaje 18 y / o 19 a través de los ojales para proporcionar a los motores X e Y ubicaciones fijas de las que tirar. Si no hay lugares fijos en el sistema en absoluto, el cordaje en el sistema gira libremente. Sin embargo, una vez que se ha producido una rotación del dispositivo de movimiento Z 104, en el que, por ejemplo, dispositivo de movimiento Z está configurado como un cabrestante, a continuación, por supuesto, los cordajes 18 y 19 no girarían libremente a través de los ojales una vez se enrolle cordaje sobre el cabrestante.
 65

La figura 16A muestra una forma de realización de la invención cerca del dispositivo de movimiento Z empleando sólo un cordaje configurado como un bucle medio en el que dos extremos del cordaje 20 están unidos a un

dispositivo de movimiento Z y el cordaje 20 pasa a través del ojal 1.700. La Figura 16B muestra una realización de la invención el empleo del cordaje 20 como un bucle sin fin a través del sistema con el cordaje 20 que pasa a través de un par de ojales 1700 en el dispositivo de movimiento Z 104. La figura 16B puede estar configurada para limitar el recorrido del cordaje 20 a través de los ojales para proporcionar a los motores X e Y con ubicaciones fijas de las que para tirar. Si no hay ubicaciones fijas en el sistema en absoluto, el cordaje en el sistema gira libremente. Sin embargo, una vez que se ha producido una rotación del dispositivo de movimiento Z104, en el que, por ejemplo, el dispositivo de movimiento Z está configurado como un cabrestante, a continuación, por supuesto, el cordaje 20 no haría ni giraría libremente a través de los ojales una vez se enrolle cordaje sobre el cabrestante.

Aunque las realizaciones mostradas en las figuras. 15A-D y 16A-B se transforman fácilmente cerca del dispositivo de movimiento Z 104, otras disposiciones que utilizan un cordaje o dos cordajes en el sistema pueden llevarse a cabo mediante la separación de las uniones donde se aplica la fuerza a el cordaje. La inserción adicional de dos tornos de rueda que enrollan un cordaje y despliegan un cordaje separado a la misma velocidad se pueden insertar en cualquier lugar en el sistema con el fin de crear formas de realización que emplean tantas cordajes como sea posible, sin embargo, estas formas de realización pueden ser sustituida por formas de realización que tengan un menor número de cordajes hasta que se utilicen sólo una o dos cordajes en el sistema. Independientemente del número de cordajes, si la longitud de los dos cordajes o dos lados de un cordaje entre los soportes y la plataforma es la misma, entonces el movimiento Z se lleva a cabo con un dispositivo de movimiento Z y el movimiento X e Y es sustancialmente independiente. Mediante la utilización de una forma de realización en la que fuerzas X, Y y Z se aplican en una ubicación centralizada, el mantenimiento se lleva a cabo fácilmente sin embargo formas de realización de la invención en la que se reubiquen diversos componentes se encuentran claramente dentro del alcance de la invención, tal como se define en las reivindicaciones.

La figura 18A muestra una realización que utiliza una multiplicación del eje Z. Las realizaciones de la invención pueden utilizar un arreglo de bloqueo en el eje Z, de modo que una cantidad limitada de desplazamientos del dispositivo de movimiento Z 104 pueda desplazar una cantidad multiplicada del cordaje en el sistema. La multiplicación de desplazamientos en el eje Z también puede ser utilizado para las áreas de cobertura que son más profundas que la distancia desde el dispositivo de movimiento Z a los soportes, por ejemplo, para una realización con soportes de 30 metros, se pueden emplear un bloqueo de usando un margen máximo de 300 metros de desplazamiento en el eje Z. Por ejemplo, en la Figura 18A, con el dispositivo de movimiento Z 104 en la posición más baja, aproximadamente hay tres veces la cantidad del cordaje en contraposición a la figura 18B, cuando se eleva dispositivo de movimiento Z, produciendo en este ejemplo un factor de multiplicación por tres. La varilla 1800 puede ser una varilla de accionamiento hidráulico en una forma de realización de la invención, mientras que el motor de movimiento Z 101 puede accionar una bomba hidráulica. No hay ningún requisito de que el motor de movimiento Z deba ser en realidad un motor eléctrico, como cualquier dispositivo capaz de desplazar el cordaje puede ser usado en lugar de un motor eléctrico con el entendimiento de que el motor tal como se define en este documento define cualquier mecanismo capaz de desplazar el cordaje.

La figura 6 muestra de cerca una perspectiva de la plataforma 124. Esta forma de realización de la plataforma está suspendida debajo del travesaño 601. Cada uno de los elementos de soporte 120, 121, 122 y 123 pueden estar articulado con juntas universales. El elemento de soporte del cordaje 120 puede ser articulado al travesaño 601 por 620 de junta universal. Un eje único de ejes giratorios pueden emplearse en lugar de la junta universal 620. La plataforma 124 está suspendida del travesaño 601 por el poste de la plataforma 600. Cualquier dispositivo u objeto útil pueden ser montados en la plataforma. Por ejemplo, un cabrestante con un arnés para subir y bajar un actor puede estar acoplado en la plataforma. Para realizaciones acuáticas, la plataforma puede estar en la parte superior del diagrama con un contrapeso. La propia plataforma puede comprender estabilización activa o pasiva en entre el travesaño 601 y el poste 600. El poste 600 puede o no puede extenderse por encima de travesaño 601, y cualquier extensión por encima del travesaño puede o no puede ser equilibrada con respecto al centro de gravedad de la masa total resultante unida al poste 600. En otras palabras, el centro de gravedad puede estar por encima, por debajo o en el centro de gravedad del objeto. Cuando el centro de gravedad se encuentra por encima del punto de apoyo debe de colocarse el centro de gravedad lo suficientemente cerca del punto de apoyo de modo que la plataforma no se vuelque, lo que también se puede lograr a través de control activo si se desea. En general, la colocación en el centro de gravedad o cuando el punto de apoyo está por encima del centro de gravedad permite que se emplee aislamiento de libre circulación pasivo o incluso pura. Una barra transversal 601 puede ser sustituida con cualquier estructura capaz de acoplamiento con cordajes, incluyendo pero no limitado a un objeto circular o rectangular.

La Figura 7 muestra una perspectiva de primer plano de la plataforma 700, otra forma de realización de una plataforma. Esta plataforma está soportada por elementos de soporte del cordaje 120, 121, 122 y 123 a través de las juntas de articulación. La plataforma 700 contiene un aislante, por ejemplo, al menos un cardán de giro libre de un eje 702 con plataforma interior 701 que pueden sujetar cualquier dispositivo útil y puede comprender además ejes de potencia que se pueden mover por orden directa o inalámbrica. La forma de realización puede comprender un aislador con uno o más ejes de la plataforma 701 aislados y de libre giro, o pasivamente estabilizado con amortiguadores o estabilizado activamente en términos de cabeceo, balanceo y rotación de eje de paneo. La estabilización activa puede ser de la posición, velocidad, aceleración, tirón o cualquier otro fin de distanciarse por derivada temporal. Las plataformas pueden ser giratorias desde el interior como se muestra o por medio de la parte exterior de la plataforma 700 (que comprendería una forma exterior circular que no se muestra por razones de brevedad). La figura 11 muestra una variación de la figura 7 con dos elementos de soporte de cordaje por cada

lado. En esta forma de realización, a cada lado de la plataforma 700 a une a un cordaje opuesto a través de dos poleas por lado. Las realizaciones pueden emplear elementos de soporte de cordaje de cualquier número o cualquier tamaño sobre la plataforma.

5 La Figura 8 muestra una perspectiva de primer plano de la plataforma 124 con el apoyo de un sistema pasivo o activo de estabilización 803, que puede existir en el travesaño 601 (no se muestra por razones de brevedad) o en la plataforma 124 como se muestra, con el apoyo de la varilla 800 que puede comprender un contrapeso (mostrado en la figura 8A) en la parte superior de la varilla 800 con la barra 800 montada sobre el travesaño 601 ligeramente por encima del centro de gravedad de la combinación de la plataforma 124, la varilla 800 y el
10 contrapeso 804. La barra transversal 601 puede ser de bisagra con una junta universal o puede comprender un cardán como se muestra en la Figura 7. Muchas formas de realización más de la plataforma son posibles y las plataformas mostradas en las figuras. 6, 7, 8 y 11 no son más que un pequeño conjunto de ejemplos de la gran cantidad de configuraciones posibles. Cualquier montaje de la cámara incluyendo pero no limitado a aquellos con orientación vertical u horizontal y con o sin estabilización activa o pasiva también puede ser soportados y trasladados con formas de realización de la invención. Desde el cordaje X e Y (en una o dos formas de
15 realización de cordaje) soportan la plataforma 124 a partir de un ángulo hacia arriba sobre cada una de los lados de las plataformas, no hay necesidad de un cable de cola o mecanismo de cardán para proporcionar estabilización adicional aunque las realizaciones de la invención pueden utilizar dispositivos tales. De hecho, los elementos de soporte de cordaje en la plataforma 124 actúan como cordajes de etiqueta para mover la plataforma 124 a través
20 de un espacio tridimensional.

La figura 1 muestra una realización de la invención que utiliza elementos de soporte de un solo cordaje en todos los puntos de dirección del cordaje. Otras realizaciones pueden utilizar varias medidas de apoyo a los elementos de cordaje prácticamente en cualquier lugar donde se utiliza un solo elemento de soporte del cordaje con el fin de
25 cambiar la dirección de una cordaje y evitar un mayor descarrilamiento. Elementos de soporte del cordaje con formas de ranura y bordes redondeados que reduzcan al mínimo la fricción lateral en cordajes que pasan a través de los elementos de soporte de cordaje pueden ser utilizados con el fin de minimizar la cantidad de energía desperdiciada en el sistema. Las realizaciones de la invención pueden utilizar cualquier tipo de elemento de soporte del cordaje que trabaja con el cordaje especificada para el sistema. Cualquier dispositivo de conexión lineal puede ser utilizado en lugar del cordaje, tales como, pero no limitado a cordaje. Un dinamómetro se puede insertar en cordaje entre el motor del eje Z 101 y el dispositivo de movimiento Z 104 con el fin de proporcionar lecturas de tensión.

La plataforma 124 puede tener muchos aparatos diferentes para realizar una variedad de funciones, incluyendo pero no limitado a, dispositivos de estabilización, cardanes, equipos de cámara, cargadores, palas mineras buque a buque, dispositivos de registro, asientos remotes, telecabinas, sensores corporales juegos de simulador de vuelo para permitir a una persona simular el vuelo, trajes de vuelo simulador de gravedad reducida, levantador de arneses, depósito de municiones buscadores de bombas, equipo de vídeo digital para los controles de seguridad en los patios del ferrocarril o instalaciones nucleares, robots recolectores de cosechas agrícolas para recoger y
40 almacenar rápidamente uvas y otros productos o cualquier otro dispositivo que se beneficie de la colocación repetible y el movimiento en el espacio tridimensional. En otra realización, la plataforma 124 comprende una cámara testigo montada apuntando hacia abajo desde la plataforma, proporcionando una imagen desde el punto de vista de la plataforma. Los sistemas de cámara descritos anteriormente pueden ser montados por encima o aproximadamente en el centro de gravedad de cada dispositivo con estabilización activa, pasiva o una combinación de estabilización activa y pasiva en cualquier número de ejes, algunos de los cuales pueden ser multiplicarse. La plataforma 124 puede comprender elementos de soporte de cordaje que pueden o no pueden ser situados en lados opuestos de la plataforma, siempre y cuando una cordaje de apoyo plataforma 124 viaja a los soportes que se oponen entre sí con el fin de evitar la colisión con el suelo en caso de una rotura en otro lado del cordaje.
50

Además de mover la plataforma 124 como por una entrada de operador, las realizaciones de la invención contemplan el uso de un sistema de simulación virtual para pre-planear los recorridos por la plataforma y de ese modo determinar un ángulo de cámara preferido o posición en la plataforma. El sistema almacena la información de ruta para su uso posterior en un entorno físico. Una vez que la estructura física de la aplicación de uno o más aspectos de la invención se erige, los datos de la trayectoria proporcionan una base para el movimiento de la plataforma o cualquier objeto junto con la plataforma (por ejemplo, una cámara). La simulación se lleva a cabo típicamente en un entorno informático a escala para igualar o aproximar una ubicación física tal como un estadio de fútbol o conjunto de película. Por lo tanto, los usuarios del sistema descrito en este documento (o cualquier otro sistema de colgado preferido para la tarea en cuestión) puede intentar varias configuraciones sin tener que asumir el gasto de una configuración real del sistema.
55

El sistema virtual (por ejemplo, aparejos) se lleva a cabo en una o más formas de realización de la invención mediante la aproximación de la ubicación de los componentes de la jarcia clave (por ejemplo, estructuras de soporte, poleas, etc ..) y en base a la ubicación actual de la plataforma, calculando los efectos de la transferencia del cordaje en el sistema a través del dispositivo de movimiento Z o la transferencia del cordaje de un lado del sistema para el otro lado del sistema a través de la unión X y unión en Y. De esta manera es posible simular recorridos de la plataforma en un entorno virtual antes de la aplicación de la secuencia real de viaje en un entorno físico. Ajustes o cambios en la trayectoria de desplazamiento para obtener un ángulo óptimo se pueden realizar en
65

el entorno virtual antes de emprender el costo de realizar cambios en el entorno físico. Cada uno de los sistemas virtuales (por ejemplo, equipos de perforación) puede poseer una geometría diferente, sin embargo, una vez que se conoce la geometría, y la posición de partida de la plataforma, las entradas de control se utilizan para calcular la posición resultante de la plataforma. Esta técnica proporciona un método para la determinación de una trayectoria de desplazamiento que evitaría otros objetos virtuales que se han medido y entrado en la simulación. Además, ya que las ubicaciones de los soportes son conocidos y se conoce la ubicación de la plataforma, se puede calcular la ubicación de los cordajes. De esta manera, edificios o árboles, por ejemplo, pueden ser evitados por la plataforma y los cordajes y un camino particular, se puede realizar una y otra vez por control de computadora sin intervención humana o varianza. Tener un sistema virtual es ventajoso ya que proporciona a los operadores del sistema la capacidad de simular diferentes configuraciones de sistema y de ese modo determinar si es posible obtener ángulos de cámara específicos.

Mediante la selección de puntos de viaje que la plataforma ha viajado y mover estos puntos a través de una interfaz gráfica de usuario, las entradas de control pueden ser recalculados con el fin de cumplir con la trayectoria tridimensional deseada y se guardan para su posterior reproducción en el cuerpo físico. Mediante la simulación de una forma de realización mediante la medición y entrar en los tamaños y ubicaciones de los soportes, y entrando en los tamaños y ubicaciones de los obstáculos o puntos de interés conocidos, una trayectoria de desplazamiento plataforma puede construirse antes de la realización física está completamente montado el consiguiente ahorro de tiempo y esfuerzo en el área de cobertura .

Las realizaciones de la invención pueden estar anidadas con el fin de permitir que más de un objeto a ser movido dentro de un volumen dado de espacio. Cualquier instancia adicional de la realización de la invención que comprenda el cordaje o cordajes enhebrados en el alcance de la invención tal como se define en la reivindicaciones sean idénticamente enhebrados como el enhebrado primario se denomina enhebrado anidado. La Figura 1C muestra este arreglo. El anidado puede llevarse a cabo con, por ejemplo dos formas de realización no flotantes en el aire o el agua, o con dos formas de realización flotantes ya sea en aire o agua, o con una forma de realización no flotante por encima o por debajo de una forma de realización flotante si cualquiera de las realizaciones es en el aire o agua o espacio. La Figura 1D muestra un brazo o pluma articulada 1241 con el apoyo de un contrapeso 1240 para compensar el peso de la plataforma de 1242 posiblemente conteniendo una cámara, por ejemplo. También es posible anidar más de dos formas de realización y con la simulación pre-planificada de trayectorias de vuelo, los usuarios del sistema pueden mover un conjunto de objetos a través de un conjunto de trayectorias complejas. La capacidad de planificar la trayectoria de un objeto tiene importantes beneficios, incluyendo la evitación de la colisión y de la repetición, por ejemplo. En la filmación de una película, por ejemplo, es beneficioso para mover las cámaras y actores coordinadamente, en caminos repetibles para que las escenas pueden ser filmadas sin que objetos / actores con movimientos independientes choquen. La grúa 1241 puede extenderse telescópicamente hacia el exterior, o hacia la derecha en la figura, con el contrapeso 1240 moviéndose automáticamente a la izquierda en la figura, por ejemplo, para mantener auge de 1241 bajo un ángulo dado con respecto a cualquier eje.

La Figura 1E muestra una forma de realización anidada que comprende dos formas de realización no flotantes con una forma de realización flotante debajo de las dos formas de realización no flotantes. La plataforma 124 puede contener un actor humano, mientras que la plataforma de 1242 al final del brazo o pluma articulada 1241 con el apoyo de contrapeso 1240 puede estar acoplado con una cámara y se utiliza por ejemplo para filmar el actor humano junto con la plataforma 124. El brazo articulado puede comprender tantas articulaciones o grados de libertad como se desee. Instalando un contrapeso en la plataforma permite que el brazo permanezca en una posición dada y sin oscilaciones, y los sistemas de control activo o pasivo pueden ser aplicados en el sistema para compensar el movimiento del brazo .. Una cámara acoplada con la plataforma 1248 acoplada a la parte superior del contrapeso flotante 8002 apoyado en la dirección vertical por el contrapeso no flotante 8001 con o sin control pasivo o activo de cualquiera de los ejes puede ser también utilizado para filmar el actor humano o la vista que el actor humano tendría al volar a través del espacio de tres dimensiones.

Aunque la configuración en la Figura 1E muestra una forma de realización de empuje sobre la parte inferior, la forma de realización flotante se puede colocar en la parte superior de realizaciones no flotantes, así como en cualquier combinación. Una simulación pre-planificada de trayectorias de vuelo se puede utilizar para controlar las trayectorias de vuelo reales de una manera repetible. Aunque el enhebrado de las dos formas de realización no flotantes se muestran en una configuración en paralelo esto se hace para facilitar la ilustración ya que las poleas en una realización real en los soportes pueden estar más cerca o más extendido acerca de lo que se muestra. El generador y unidades de accionamiento electrónicos 100 se pueden usar para controlar las formas de realización no flotantes, mientras que un ensamblado independiente con generador y unidades de accionamiento electrónico 100 se utiliza para controlar la forma de realización flotante. Con el enhebrado de la realización flotante cambiando grados, de manera que el conjunto de polea principal radicaría en el apoyo 110 para la modalidad flotante, a continuación, generador y Accionamientos electrónicos 100a pueden ser eliminados y un conjunto de generadores y accionamientos electrónicos pueden ser utilizados para controlar todas las tres formas de realización en este ejemplo. Aunque la realización flotante se muestra en una configuración en la que las cordajes no viajan entre los soportes, la forma de realización no flotante también puede emplear esta configuración y la forma de realización flotante puede emplear una configuración en la que parte o la totalidad de las cordajes de viajan directamente entre los soportes. (La figura 1 muestra una realización híbrida en la que algunos cordajes viajan entre apoyos y algunos no. Este es el caso, ya que no existe carrera en cordaje directa entre los apoyos 114 y 116, aunque el

cordaje 19b que viajan entre los apoyos 112 y 114 podrían ser fácilmente enhebrados directamente entre los apoyos 110 y 114 o 110 a 116 a 114. Esto produciría una realización con recorridos de cordaje entre todos los soportes.)

5 Las realizaciones pueden también ser anidados de forma recursiva con una forma de realización grande moviendo un objeto que comprenda una forma de realización más pequeña que pueda ser controlado de forma independiente por ejemplo para proporcionar un ajuste fino. La Figura 1F es una vista en perspectiva de una forma de realización de forma recursiva anidada que muestra una forma de realización de soporte rectangular, sujetando una forma una forma de realización triangular independiente. El control de la gran forma de realización es separable del control de la realización de forma recursiva anidada. Una forma de realización puede también por ejemplo albergar más de una forma de realización anidada, ya sea en el mismo nivel que la primera forma de realización de forma recursiva anidado o en un nivel más profundo, sin embargo, esto no se muestra por razones de brevedad.

10
15 La Figura 1G es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente anidada con una varilla de acoplada a cada plataforma. Al mover cada dispositivo de movimiento Z, unión X o Y, la varilla 800 se puede colocar en cualquier ángulo con respecto a la vertical. Al permitir que la forma de realización baje el punto de conexión, o forma de realización superior para elevar varilla 800 al tiempo que permite varilla 800 para atravesar verticalmente con respecto a la forma de realización inferior (de montaje de la manga de la forma de realización más baja en la varilla 800), una torsión más o menos lateral puede ser aplicada a una situación dada. La varilla 800 puede estar configurada para girar y puede ser configurada para extenderse telescópicamente. La varilla 800 también puede comprender un brazo articulado o una pluma. La Figura 1H es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente de anidado que sujeta un brazo articulado o grúa de plataforma. En esta figura, la varilla 800 y el auge de 1241 pueden extenderse telescópicamente o pueden estar configurado con longitudes estáticas, por ejemplo.

20
25 La Figura 1I es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente anidada que muestra la capacidad de rotar de la varilla fuera de la vertical. La Figura 1J es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente de anidada con una plataforma pasiva o activamente estabilizada que habilita el soporte de nivel y el movimiento de la plataforma. La Figura 1K es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente anidada que muestra una varilla telescópica y capacidades de rotación de la varilla y / o de la plataforma. Como se muestra en la varilla de la figura 800 se ha extendido telescópicamente hacia arriba, que es otra forma en la que más torsión se podría aplicar a una plataforma. La aplicación de más torsión puede ser utilizada en cualquier situación, por ejemplo, cuando se utiliza una forma de realización de la invención en la minería como con una cuchara de minería. La plataforma 124 se muestra también girada con respecto a la figura 1J. La plataforma 124 puede comprender una grúa como en la Figura 1H, pero no se muestra por razones de brevedad.

30
35 La Figura 1L es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente anidada que muestra la dependencia de los cordajes en dispositivo de movimiento Z que permitan un total del cordaje configurada para soportar y mover la plataforma, o por dos cordajes enhebrados en el sistema. Esta forma de realización permite el control simultáneo de movimiento Z para ambas formas de realización. Un movimiento simultáneo usando un dispositivo de movimiento Z 104 a mantiene la distancia entre los dos conjuntos de poleas internas constante siempre que las compensaciones de apoyo para los dos sistemas de enhebrado tengan la misma distancia entre los sistemas de enhebrado configurados a lo largo de la varilla 800 (véase la distancia L se muestra en un apoyo y en la varilla 800 en la Figura 1M). A través del uso de formas de realización de un cordaje para las realizaciones anidadas inferiores y superiores, dos cordajes pueden ser utilizados como por las figuras 19A, 19B y 19C (dos medios bucles, dos bucles enteros y uno medio y bucle entero, respectivamente), o con un sólo cordaje en el sistema como se muestra en la Figura 20A configurado como un medio bucle y la figura 20B configurado como un bucle total del cordaje en el sistema cuando los reenvíos superior e inferior se acoplan entre sí.

40
45 La figura 1M es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente de nidada que muestra la dependencia del lado X del cordaje y del lado Y del cordaje (sean independientes o parte del mismo único cordaje) con respectivas ruedas toro configuradas de modo que alinean siempre la varilla en un ángulo constante con el vertical independientemente de la posición. En esta configuración de los dispositivos de movimiento X e Y 103a 102a pueden ser utilizados para controlar el posicionamiento X e Y de la plataforma 124 en el que la varilla 800 se dispone verticalmente, independientemente de la posición sin que se requiera control activo como en los dispositivos de la técnica anterior.

50
55 La figura 1 N es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente anidada que comprende un enhebrado Y anidado por encima de un enhebrado X con una plataforma pasiva o activamente estabilizada habilitando el soporte de nivel y el movimiento de la plataforma. Esta forma de realización puede ser pensada como una realización no anidada en la que medio enhebrado se divide verticalmente de la otra mitad. Las poleas acopladas con la varilla 800 pueden comprender componentes de frenado de manera que por ejemplo el enhebrado superior puede ser retirado en la figura, mientras que el enhebrado inferior no se le permite seguir libremente por la detención de la rotación de las poleas inferiores (121123) junto a la barra 800, inclinando de este modo plataforma 124 en la dirección Y negativa (de la figura). Mediante el uso de poleas de potencia junto con varilla de 800 en, por ejemplo, la porción inferior de la varilla 800 a saber, las poleas 121 y 123, la plataforma 124

5 puede ser girada en la dirección Y positiva (en la figura) cuando la polea 120 ha llevado a cabo el cordaje de su lado respectivo, (es decir, la varilla se ha tirado en el eje Y positivo) girando simultáneamente las poleas del eje X más bajas que normalmente girar libremente. Las poleas pueden alinear bucle alrededor de ellos para ganar más tracción en algunas realizaciones. Esta forma de realización se muestra con dos dispositivos de movimiento Z separadas, sin embargo, un dispositivo de movimiento Z también puede ser utilizado, lo que significa que toda la forma de realización puede comprender una cordaje. Aunque la forma de realización muestra dos cordajes acopladas con un poste que comprende una plataforma que puede comprender un dispositivo de vídeo o un micrófono, cualquier otro dispositivo útil se puede acoplar con la plataforma 124 incluyendo pero no limitado a, una varilla telescópica, un elevador de lazo, un brazo telescópico, el brazo articulado o cualquier otro dispositivo. En formas de realización con las poleas accionadas 120, 121, 122 y 123 de rotación de la varilla 800 puede necesitarse menos cordaje en el sistema de lo que normalmente se emplea. Dado que las poleas 120, 121, 122 y 123 requerirían potencia, las poleas podrían utilizarse también para cargar una batería junto con la varilla 800 cuando se mueva sobre el área de cobertura, es decir, los motores acoplados con las poleas 120, 121, 122 y 123 puede duplicar como generadores. Mediante el desplazamiento de cordaje en el eje Y negativo, la polea 122 gira mientras que el cordaje está siendo retirado desde el lado positivo del eje Y del sistema, girando por ello la polea 120 y por lo tanto la polea 120 y 122 pueden cargar una batería junto con la varilla 800 que puede ser utilizada para las poleas de energía 121 y 123 o aplicar presión para romper las poleas 121 y 123.

20 La figura 1P es una vista en perspectiva de una forma de realización dependiente anidada que comprende una forma de realización dependiente anidada utilizando cable de cola 21. Aunque dos cordajes se muestran en esta forma de realización, no hay límite para el número de cable de cola que se pueden utilizar con cualquier forma de realización del sistema. El cable de cola se puede utilizar para girar la varilla 800 con respecto al eje vertical cuando se combina con la barra 800 en un desplazamiento de un segundo sistema de enhebrado, aquí se muestra como un enhebrado del eje X utilizando una cuerda. Cualquier sistema de enhebrado conocido puede ser utilizado, como uno enhebrado y cualquier otro sistema de enhebrado conocido puede ser utilizado como un segundo enhebrado en un desplazamiento a lo largo de la varilla 800 con el fin de permitir la rotación de la varilla 800. Por ejemplo, 102W dispositivo de etiqueta puede ser un cabrestante en esta forma de realización que se utiliza para tirar de la porción superior de la varilla 800 hacia el dispositivo de apoyo que alberga el cable de cola 102W.

30 Ya sean anidadas o no, las realizaciones de la invención pueden comprender un radar, sensores ópticos o acústicos en cualquier lugar en el sistema, por ejemplo en la plataforma 124 con el fin de proporcionar prevención de colisiones con objetos fijos o en movimiento. Ejemplos de objetos estáticos pueden incluir árboles o edificios mientras que los ejemplos de objetos en movimiento pueden comprender vehículos balones de fútbol, pelotas de béisbol, balones de fútbol, utensilios de pista y campo o cualquier otro objeto deportivo. Mediante el cálculo de la trayectoria del objeto estacionario o en movimiento y el cálculo de la posición de la plataforma 124 y el apoyo a los lados de cordaje, la plataforma 124 se puede mover, moviendo de ese modo los lados de cordaje y evitando de este modo una colisión con cualquiera de las plataformas 124 o del cordaje con un estacionaria externa o objeto que se mueve.

40 La utilización del dispositivo en el espacio con propulsores en la plataforma, o de repulsión o la atracción magnética para proporcionar una fuerza direccional, es decir, sin necesidad de aire o agua o la gravedad se logra fácilmente mediante la adaptación de la plataforma u objeto de ser trasladado a comprender un imán o compuesto que sea atraído o rechazados en respuesta a un campo magnético de una dirección dada.

45 Por lo tanto, se ha descrito un sistema de cableado y un método para facilitar el movimiento tridimensional fluido de una cámara suspendida u otro objeto a través de una fuerza direccional. Las reivindicaciones, sin embargo, definen la invención.

50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un sistema para facilitar el movimiento tridimensional de un objeto que comprende:
- un conjunto no vacío de elementos de soporte de cordaje (120, 121, 122, 123) junto con un objeto (124);
- un cordaje X (18) y un cordaje Y (19), unidos a una pluralidad de partes de dicho objeto (124) y en donde dicho cordaje X (18) y dicho cordaje Y (19) están configurados para moverse a través de dicho conjunto no vacío de elementos de soporte de cordaje (120, 121, 122, 123);
- 10 un dispositivo de movimiento X (103) configurado para trasladar dicho cordaje X (18) para efectuar el movimiento X de dicho objeto (124), y,
- 15 un dispositivo de movimiento Y (102) configurado para trasladar dicho cordaje Y (19) para efectuar el movimiento Y de dicho objeto (124);
- caracterizado porque el sistema comprende además:
- 20 un dispositivo de movimiento Z (104) configurado para desplazar dicho cordaje X (18) y dicho cordaje Y (19) para efectuar el movimiento Z de dicho objeto (124) y en donde dicho cordaje X (18) y dicho cordaje Y (19) son dos cordajes separados o dicho cordaje X (18) y dicho cordaje Y (19) son dos lados de un cordaje.
- 25 2. El sistema de la reivindicación 1, caracterizado porque el objeto (124) comprende: una plataforma; un objeto flotante; una masa sujeta a la fuerza de la gravedad; un material magnético, o bien, un propulsor.
3. El sistema de la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque dicho dispositivo de movimiento X (103) comprende un motor de movimiento X junto con dicho cordaje X (18), y, dicho dispositivo de movimiento Y (102) comprende un motor movimiento Y junto con el citado cordaje Y (19), y, un motor de movimiento Z (101) está acoplado con dicho dispositivo de movimiento Z (104).
- 30 4. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-3 que comprenda además enhebrado anidado.
- 35 5. El sistema de la reivindicación 4 en el que dicho enhebrado anidado comprende: un enhebrado de forma recursiva anidado; un enhebrado no recursivo anidado; un enhebrado independiente en el que dicho objeto no está acoplado a un segundo objeto, o bien, un enhebrado dependiente en el que dicho objeto está acoplado a un segundo objeto a través de un acoplamiento.
- 40 6. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 que comprenda además un aislador asociado con dicho objeto (124).
7. El sistema de la reivindicación 6 en el que dicho aislador comprende estabilización pasiva o activa.
- 45 8. El sistema de la reivindicación 6 en el que dicho aislador está configurado para soportar un conjunto de cámara alejándolo del centro de gravedad de dicho conjunto de cámara.
9. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-8 en el que dicho objeto (124) comprende además una cámara que apunta hacia abajo para la visualización remota de la posición de dicho objeto.
- 50 10. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, que comprende además al menos tres soportes (110, 112, 114) en el que dichos soportes (110, 112, 114) están posicionados a una altura que difiere de la elevación de dicho objeto (124) con respecto a un área de cobertura.
- 55 11. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-10 que comprende además un sensor para proporcionar prevención de colisiones entre dicho objeto (124) y / o dicho cordaje X (18) y / o dicho cordaje Y (19) y un objeto fijo o móvil.
- 60 12. Un método para facilitar el movimiento tridimensional de un objeto que comprende:
- reubicación de un cordaje X (18) asociado con un objeto (124) en el que dicho cordaje X (18) se enhebra a través de una pluralidad de soportes (120, 121, 122, 123) para efectuar un movimiento X de dicho objeto (124); y ,
- 65 reubicación de un cordaje Y (19) asociado con dicho objeto (124) en el que dicha cordaje Y (19) se enhebra a través de dicha pluralidad de soportes (120, 121, 122, 123) para efectuar movimiento Y de dicho objeto (124);

caracterizado porque

5 para efectuar un movimiento Z de dicho objeto, dicho cordaje X (18) y dicho cordaje Y (19) son desplazados, y en donde dicho cordaje X (18) y dicho cordaje Y (19) son dos cordajes separados o en la que dicho cordaje X (18) y dicho cordaje Y (19) son los dos lados de un cordaje.

10 13. El método de la reivindicación 12 que además comprende: un aislamiento de dicho objeto (124) del movimiento del cordaje.

14. El método de la reivindicación 12 o 13, que comprende además: estabilización pasiva de dicho objeto (124) del movimiento del cordaje.

15 15. El método de la reivindicación 12 o 13, que comprende además: estabilización activa de dicho objeto (124) del movimiento del cordaje.

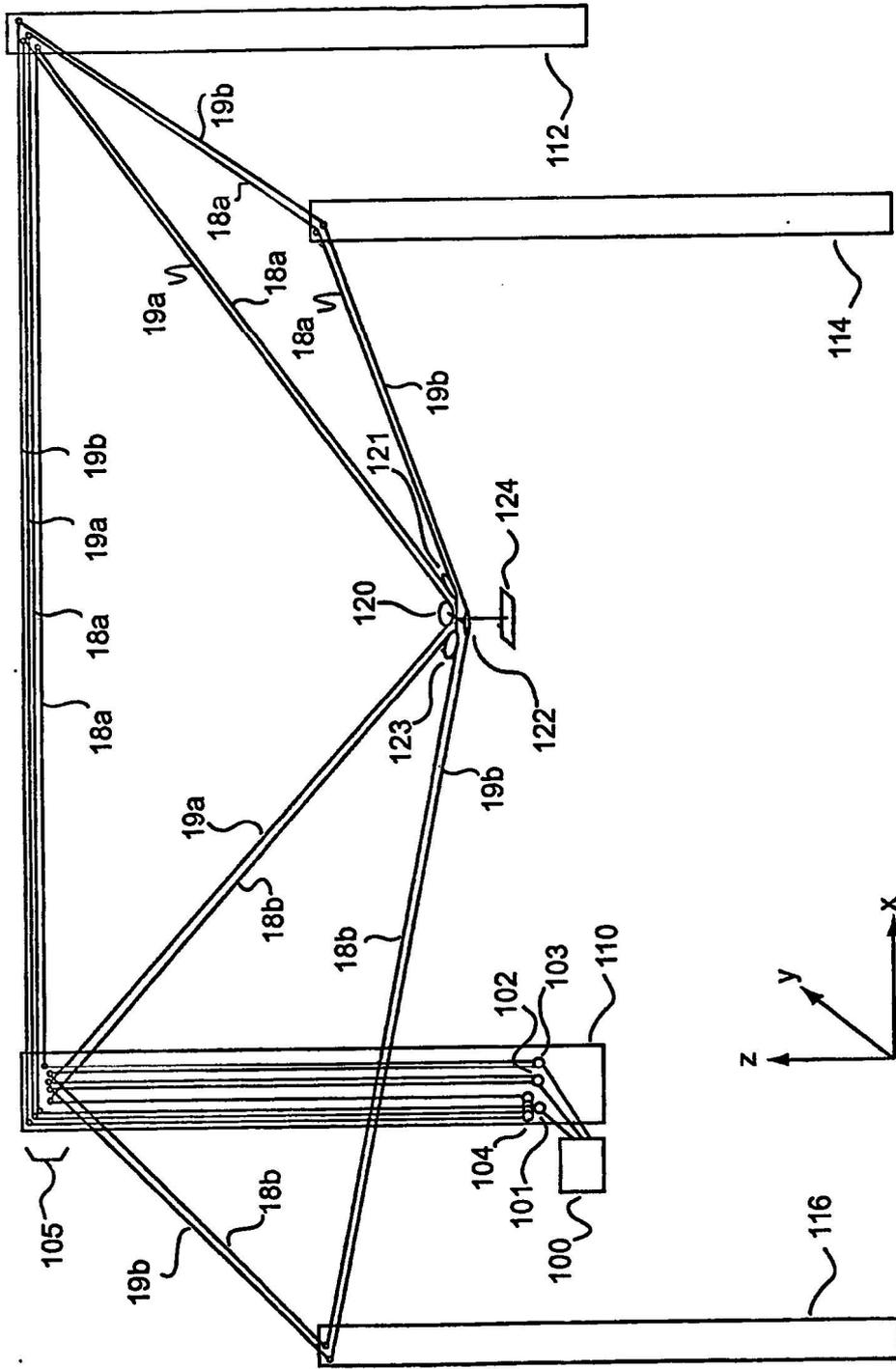


Fig. 1

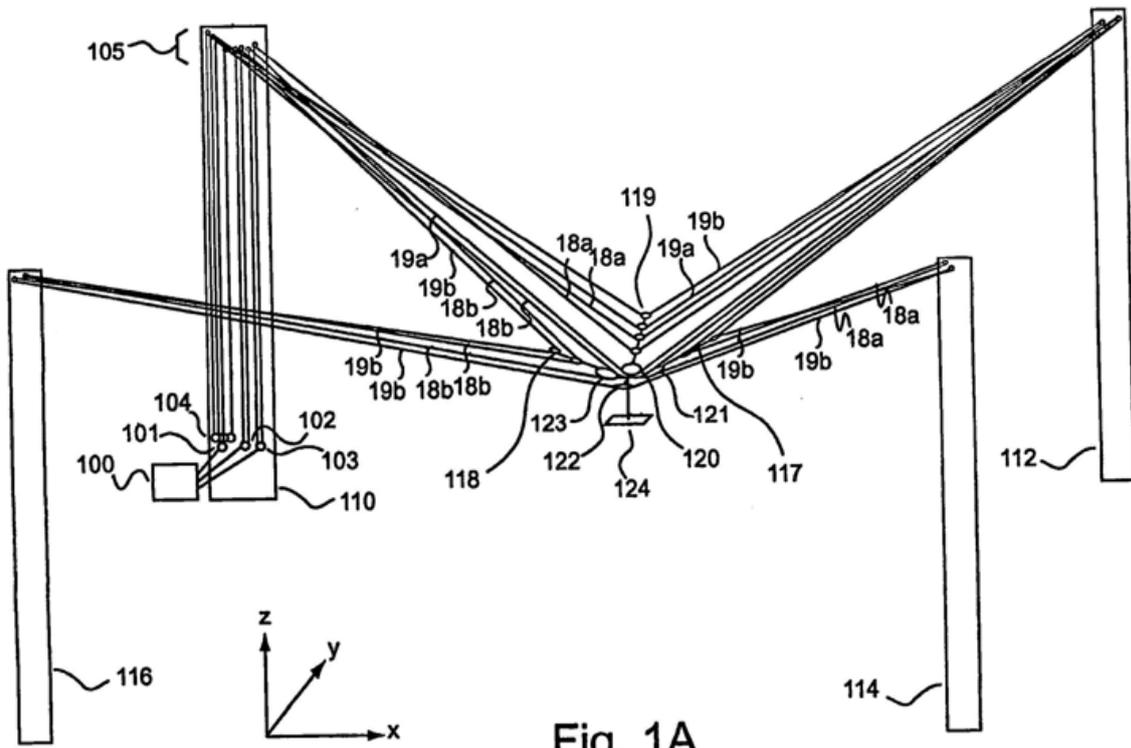


Fig. 1A

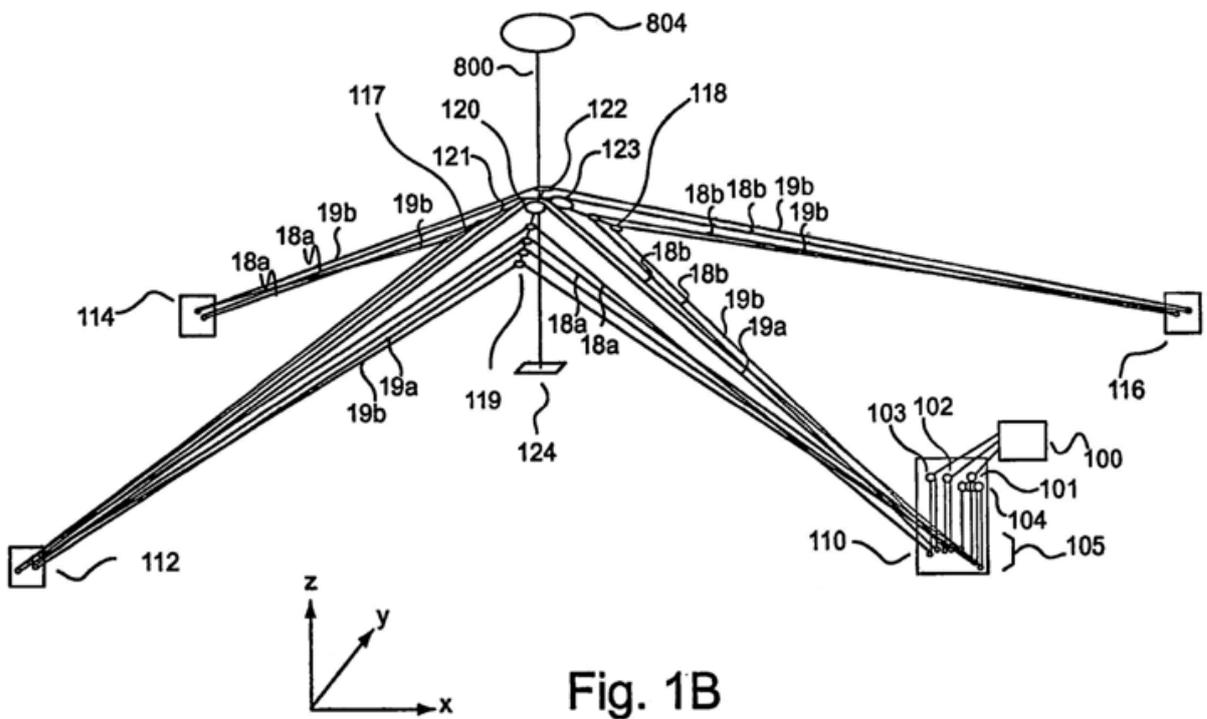


Fig. 1B

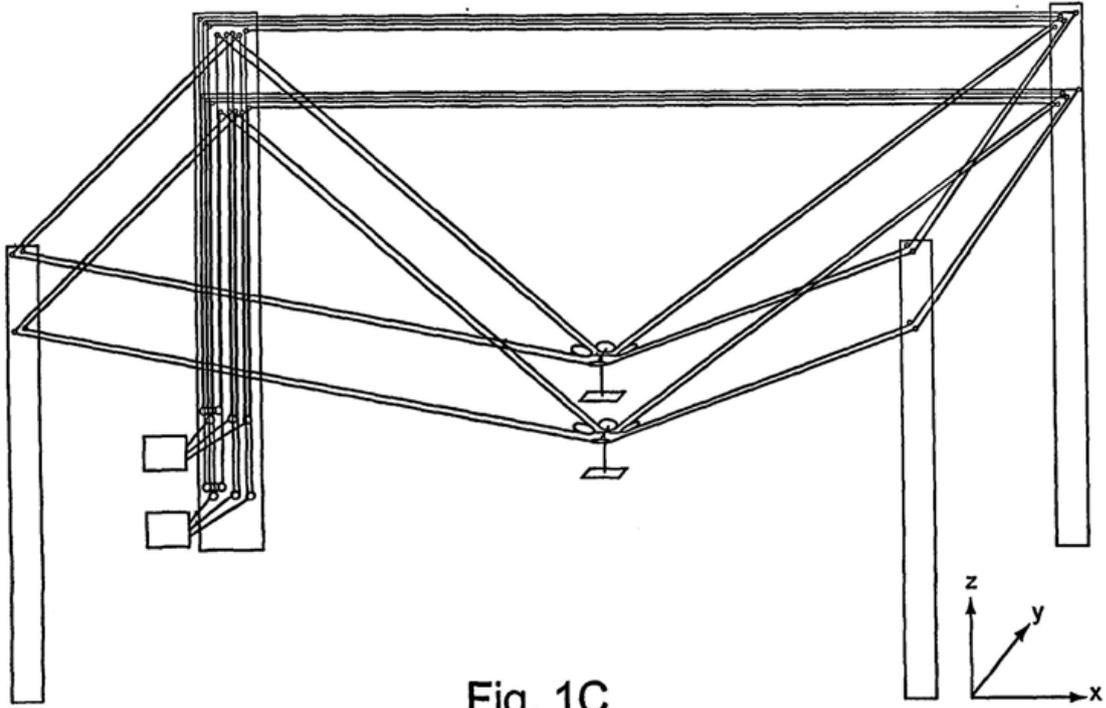


Fig. 1C

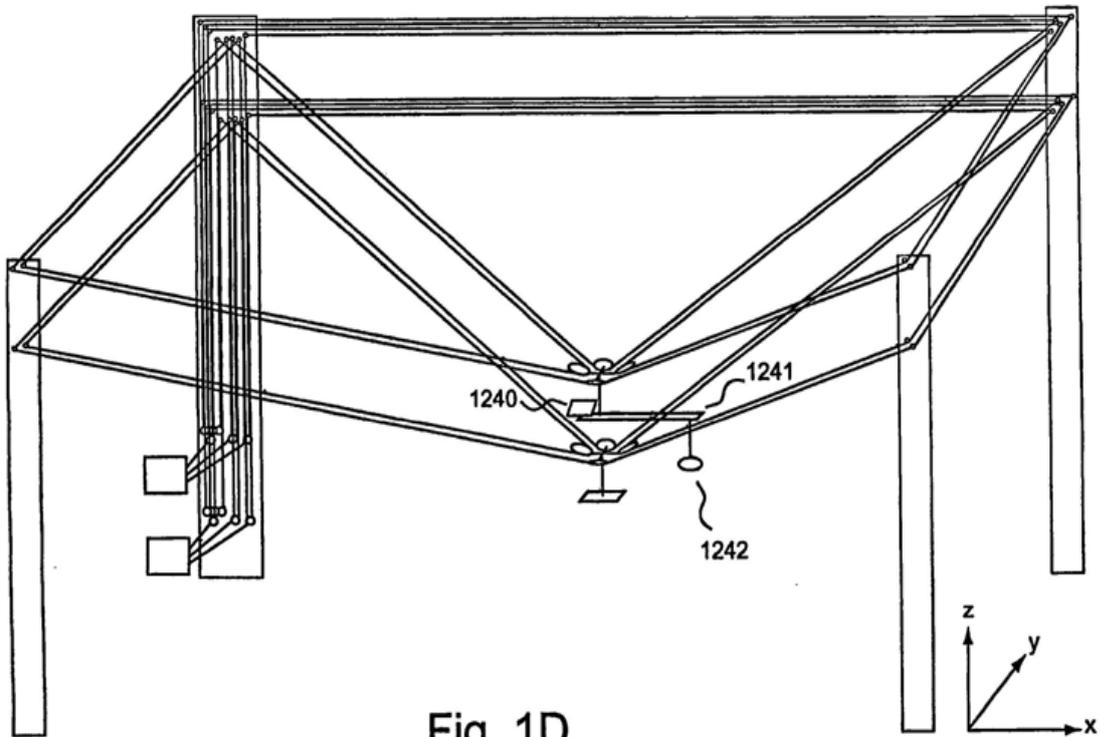
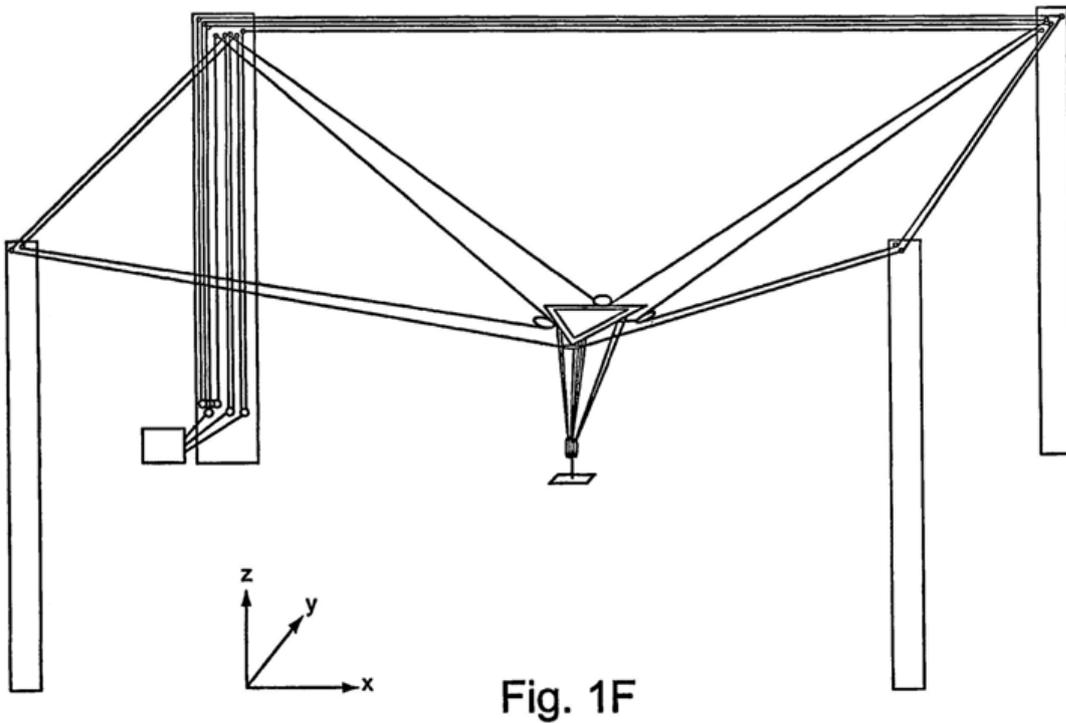
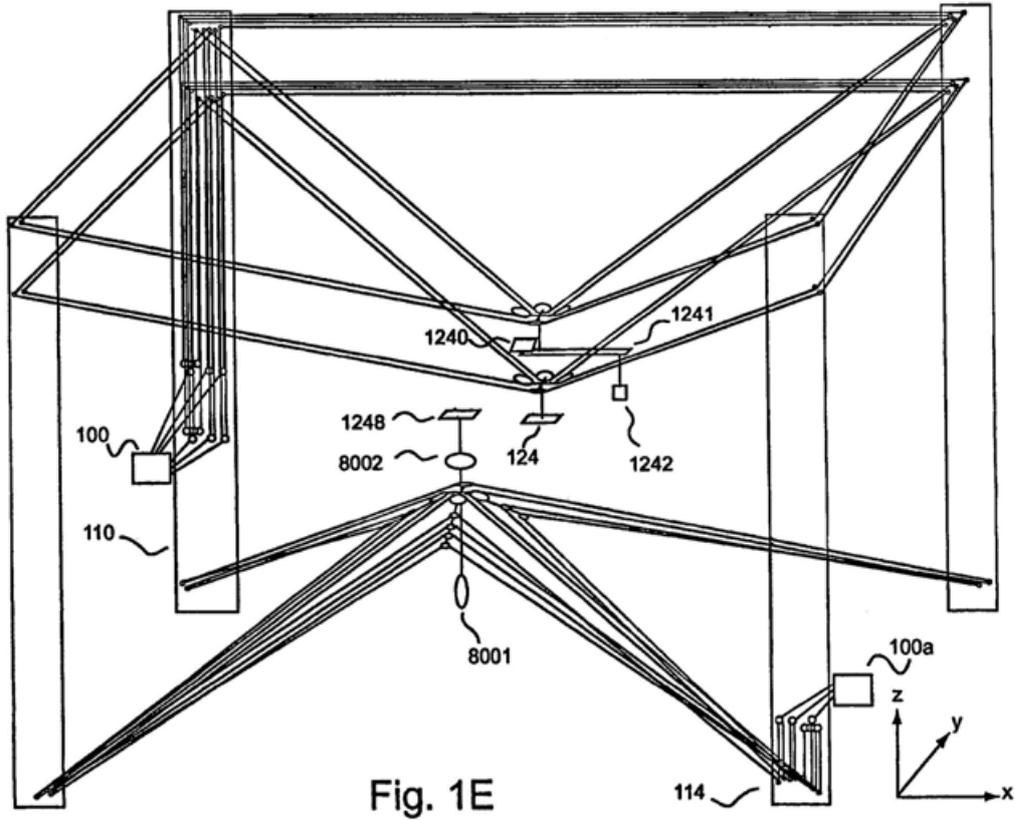


Fig. 1D



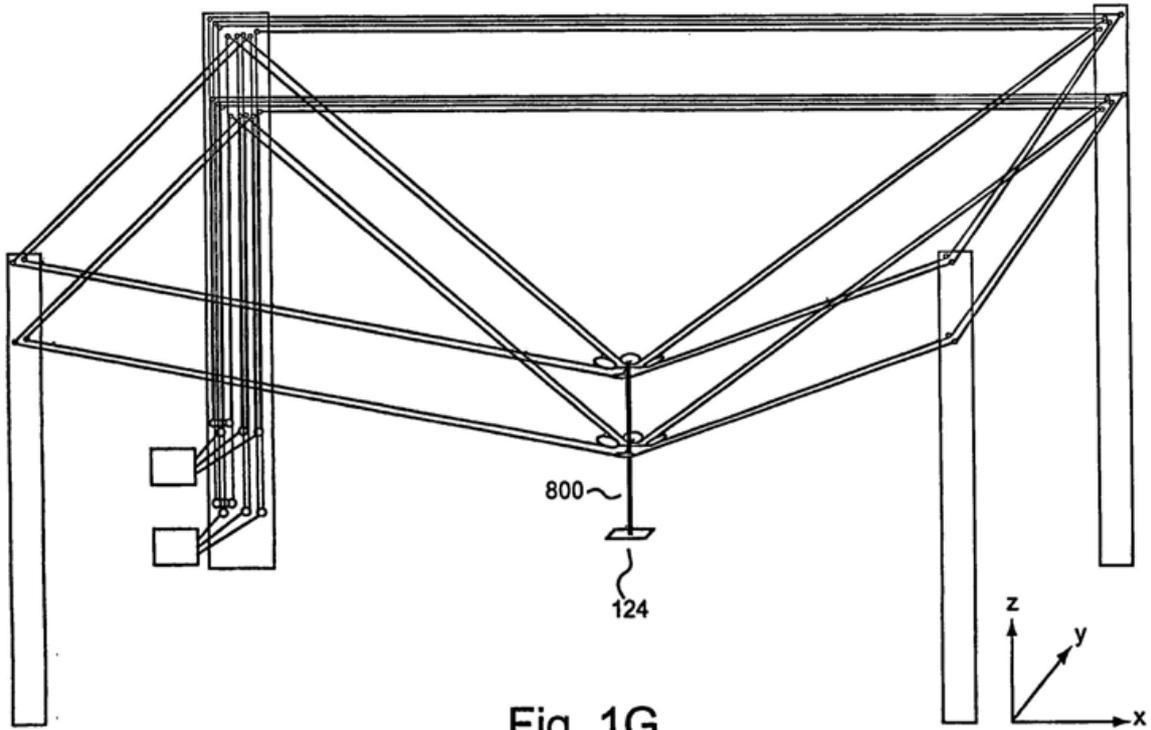


Fig. 1G

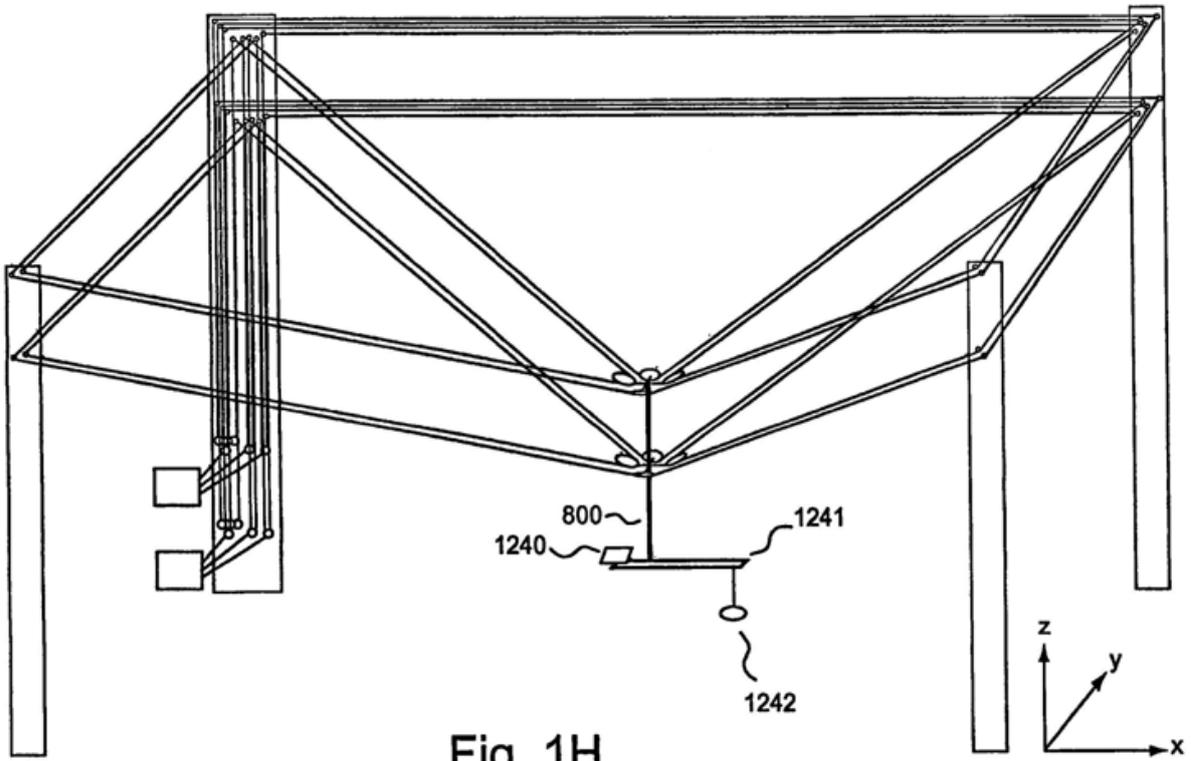
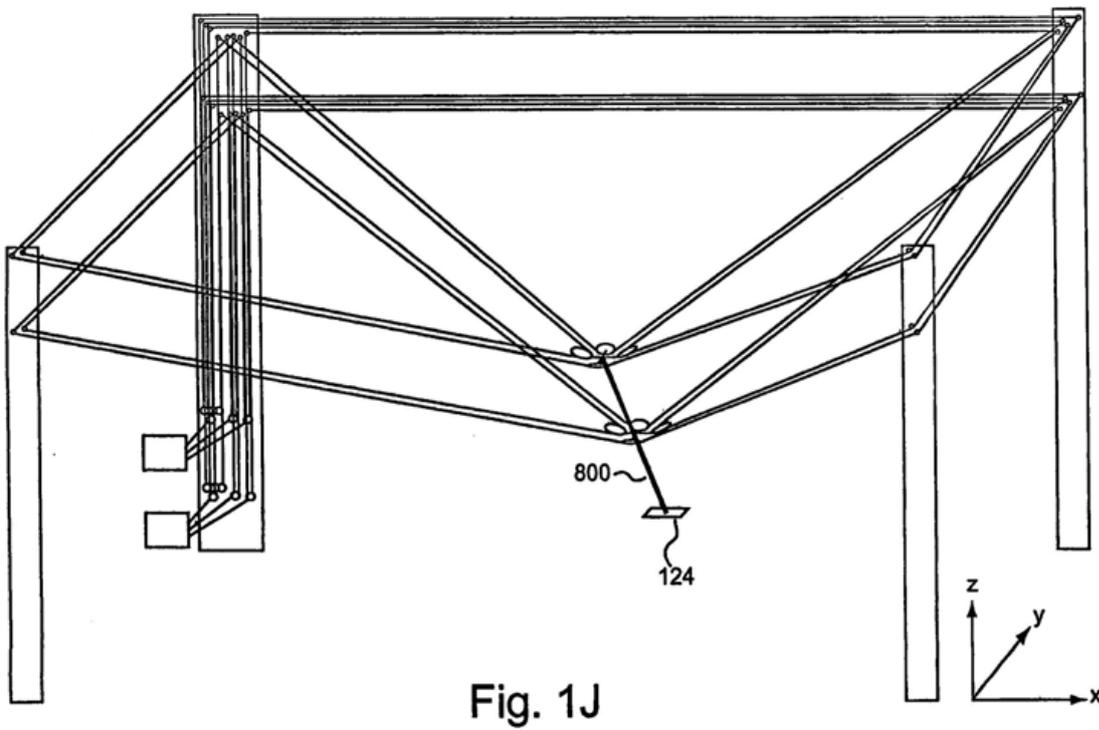
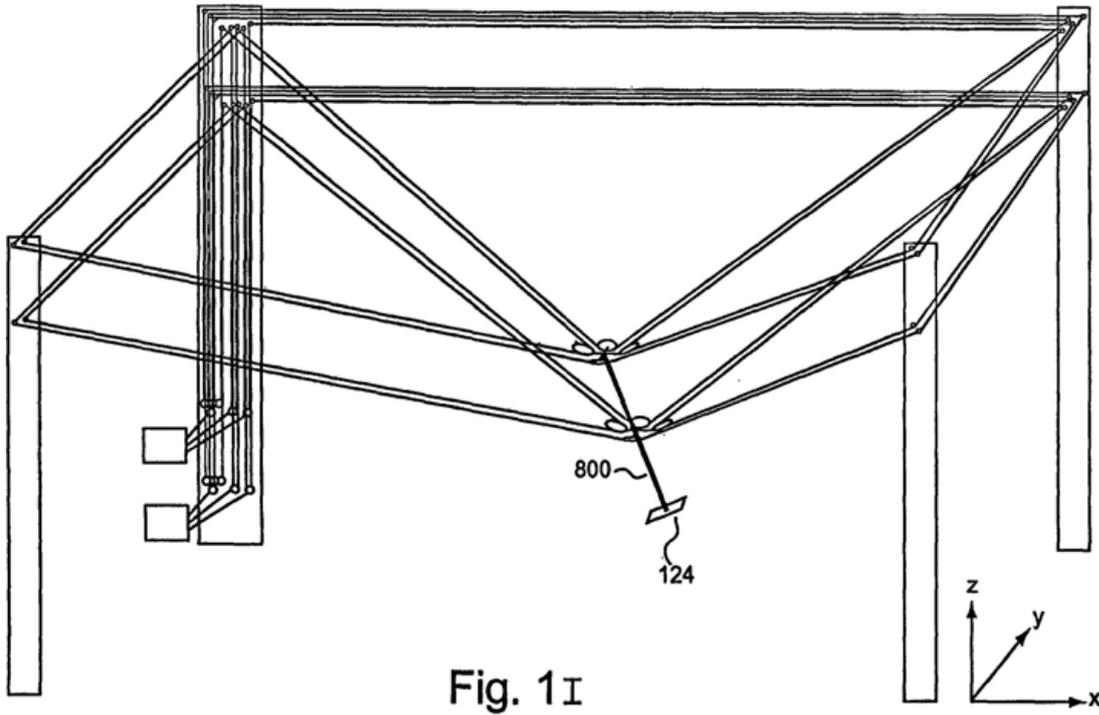


Fig. 1H



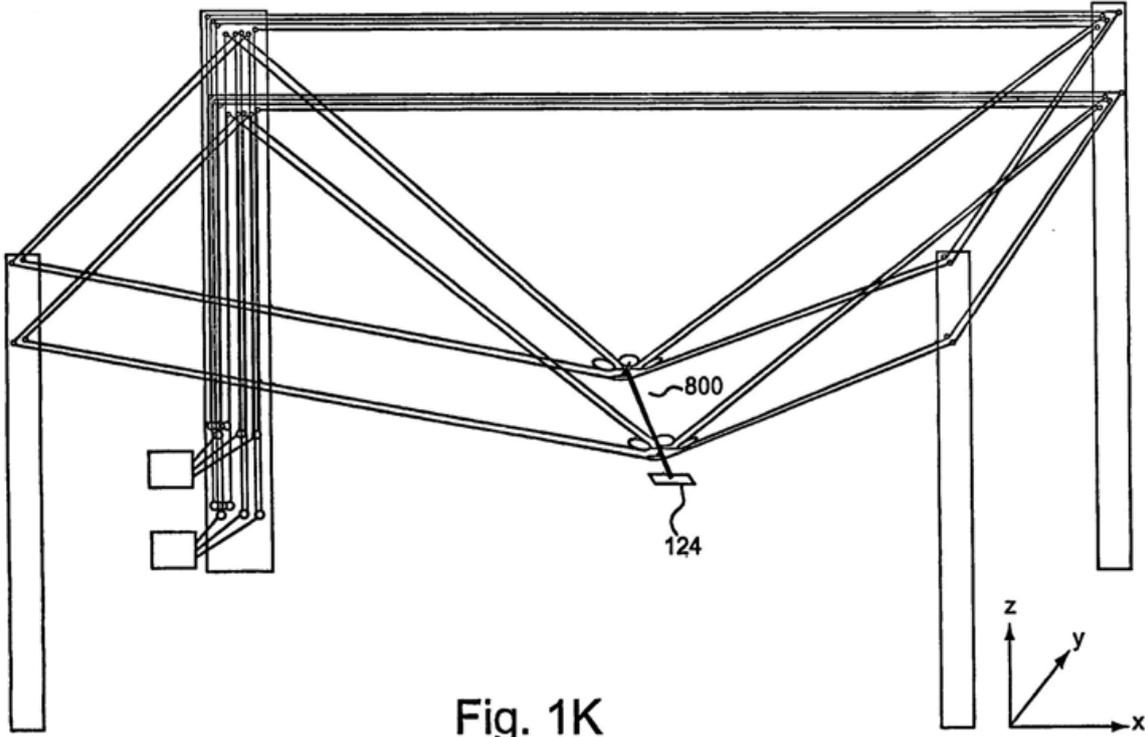


Fig. 1K

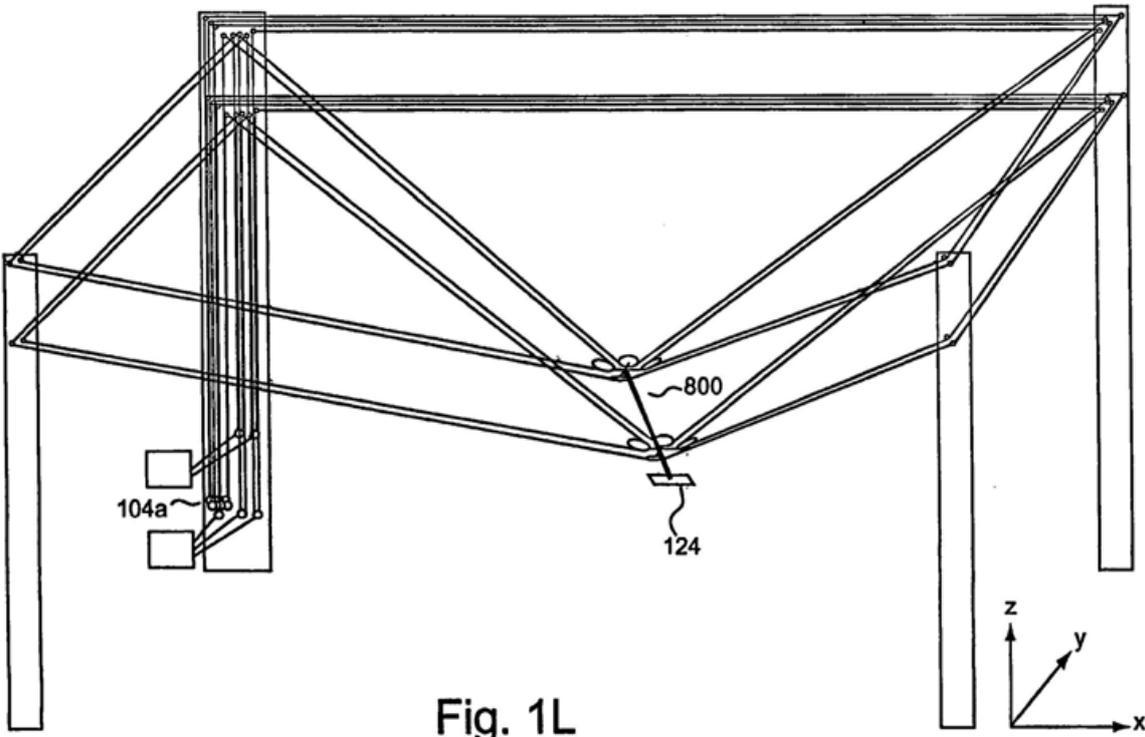
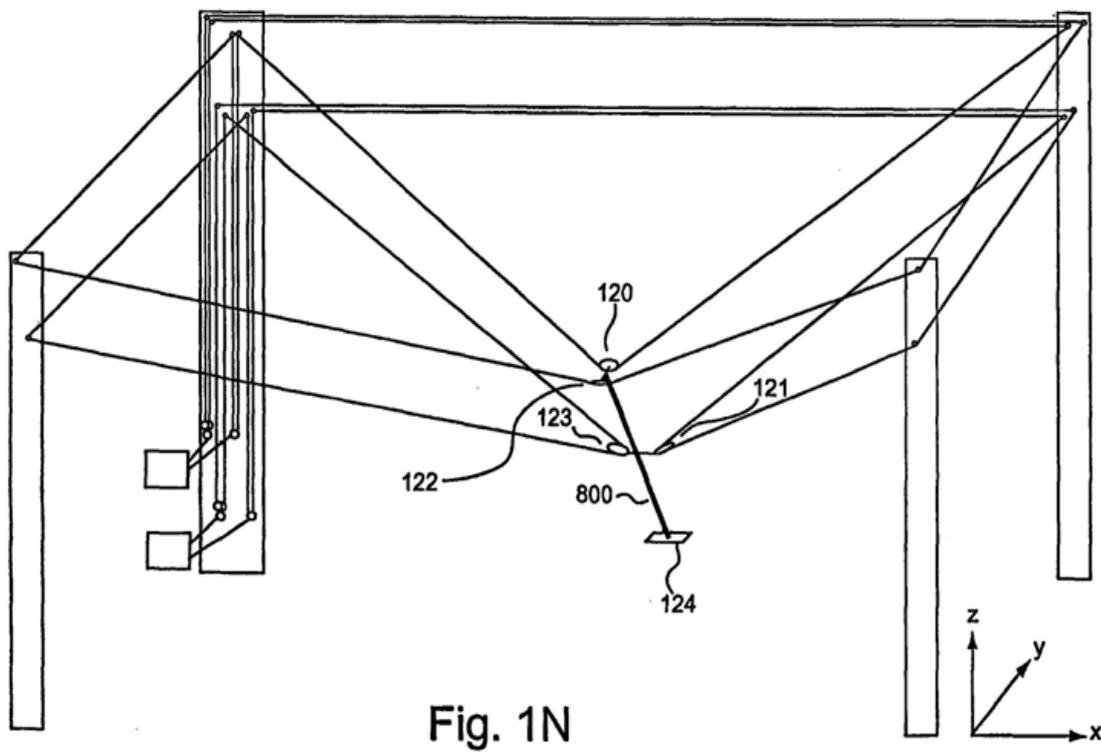
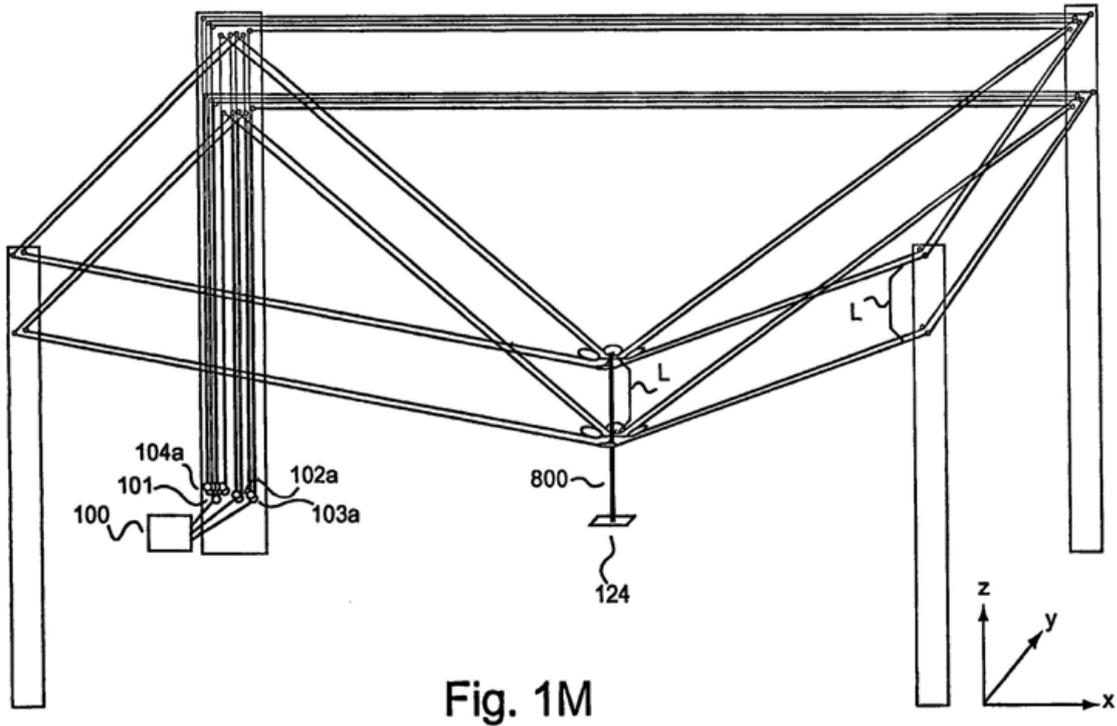
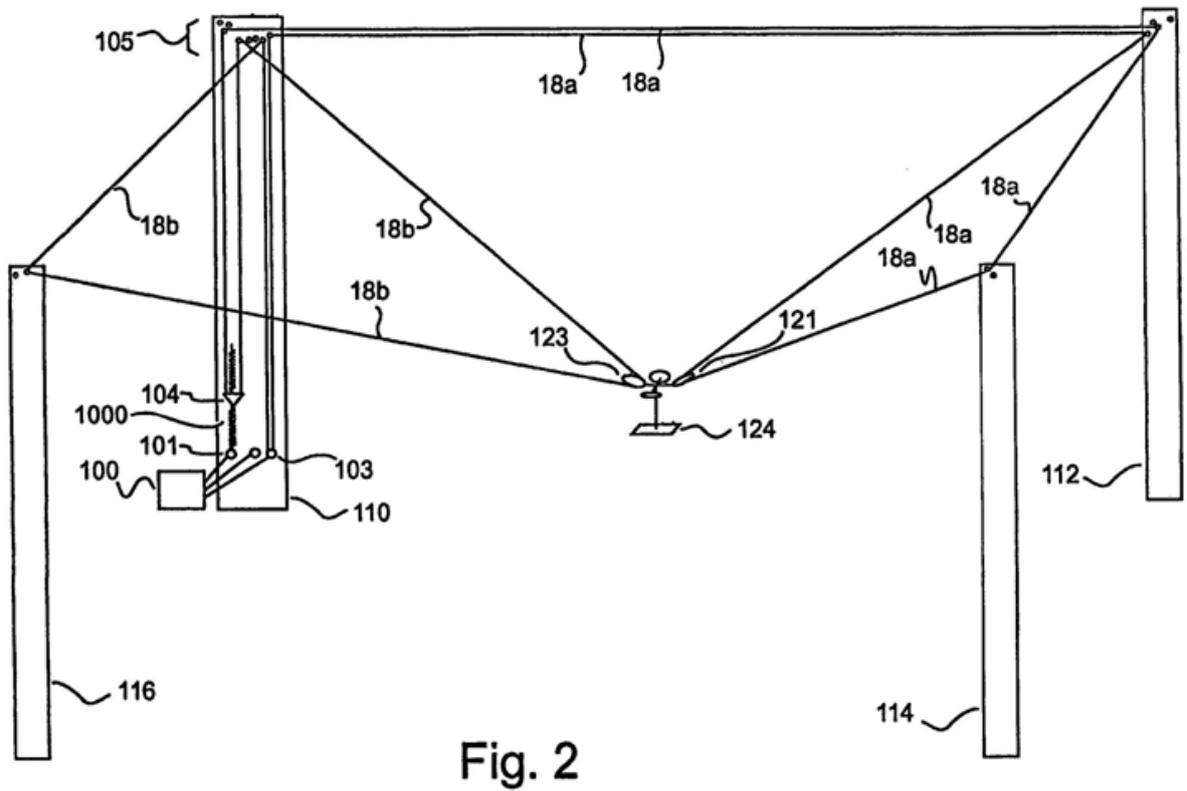
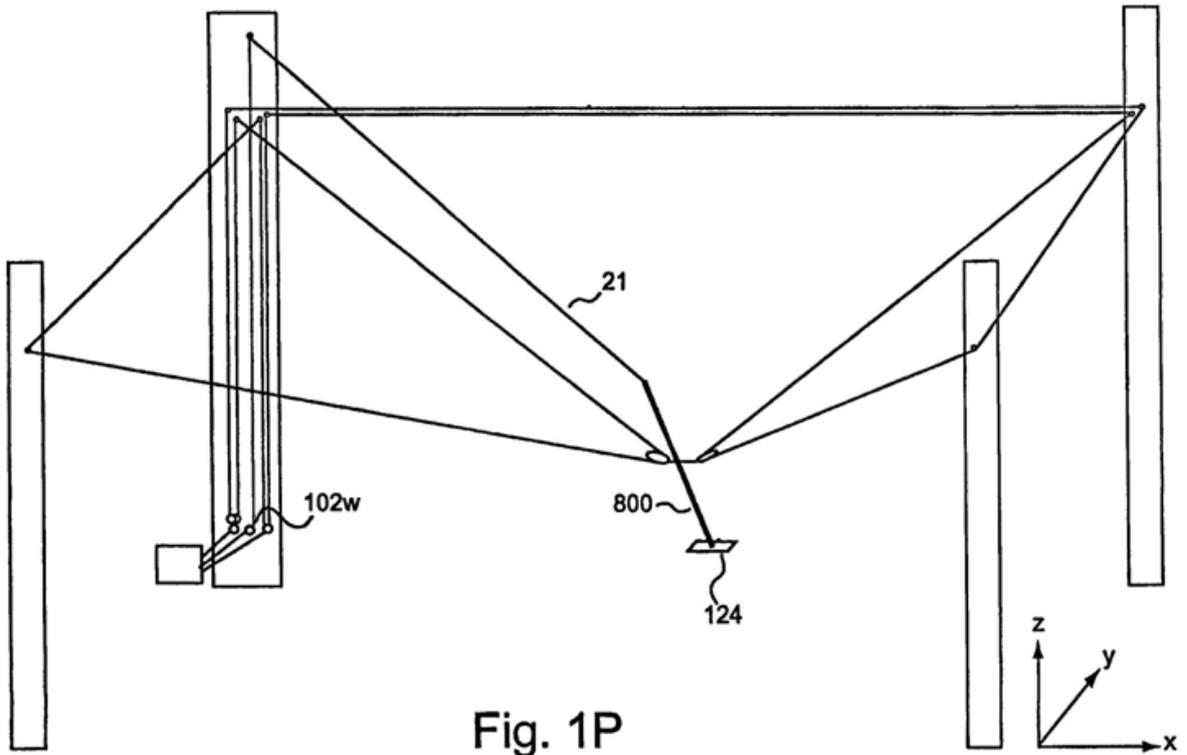


Fig. 1L





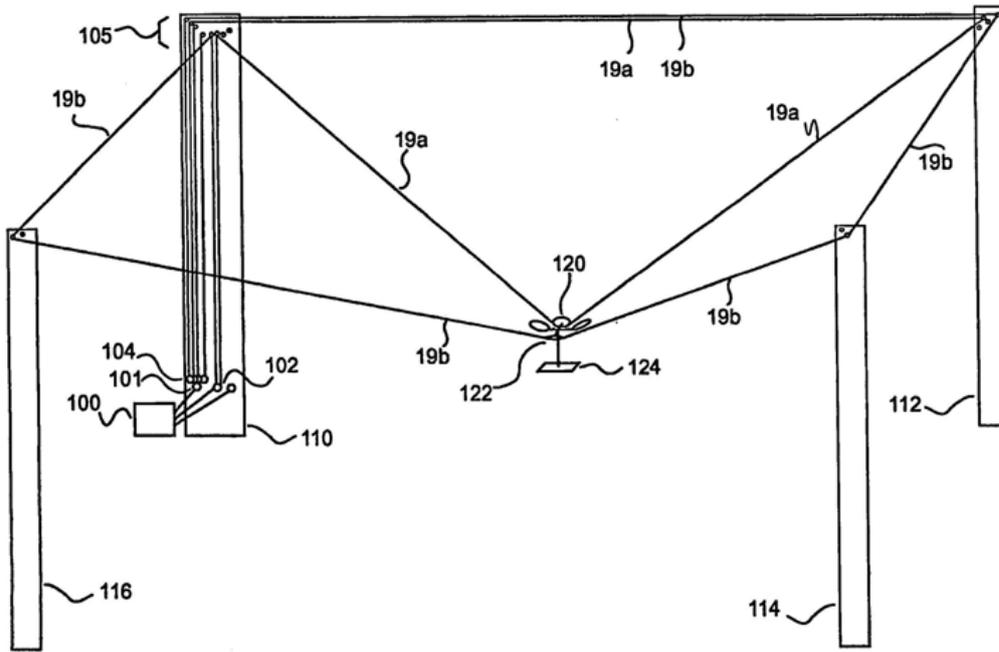


Fig. 3

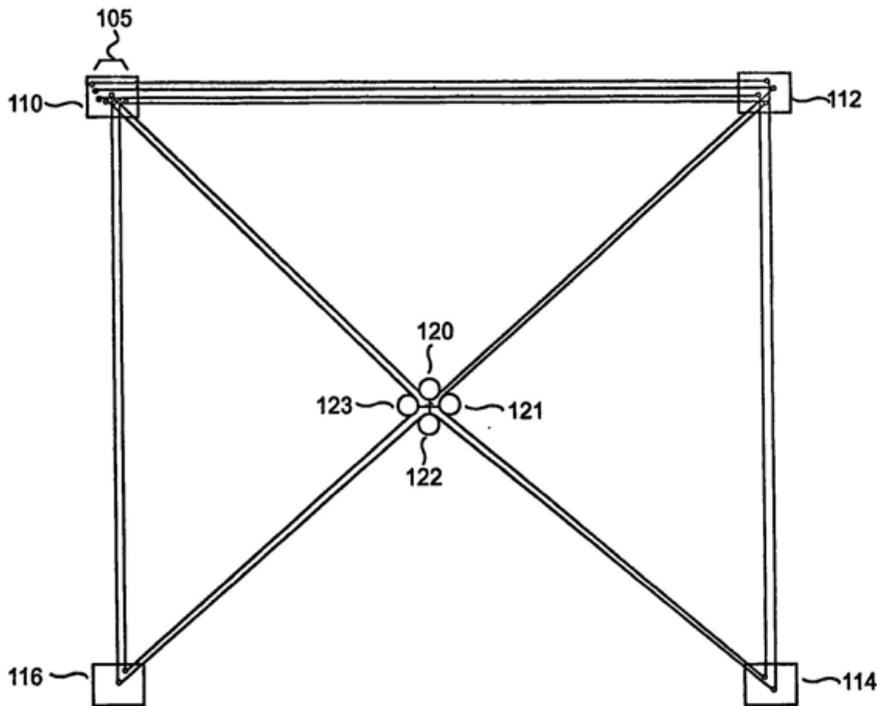


Fig. 4

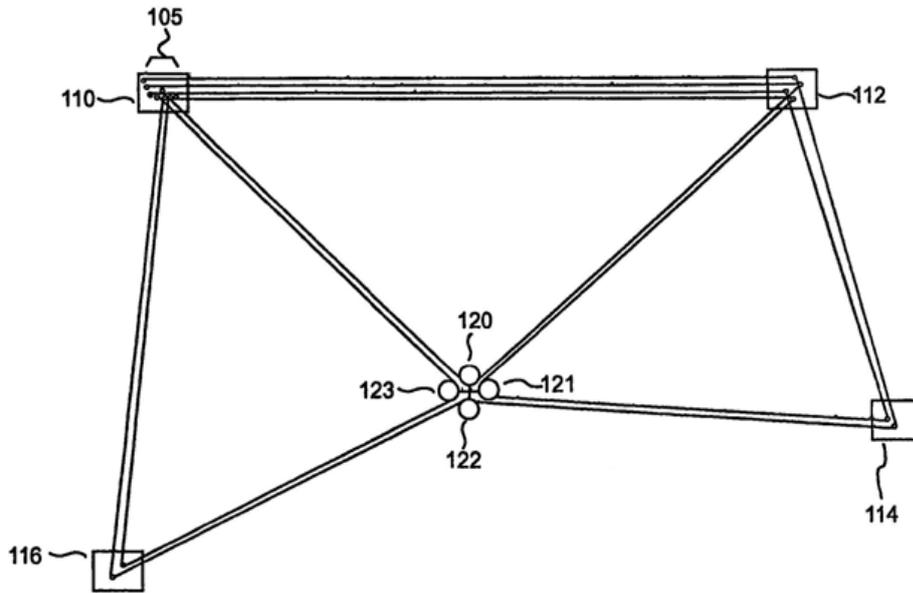


Fig. 5

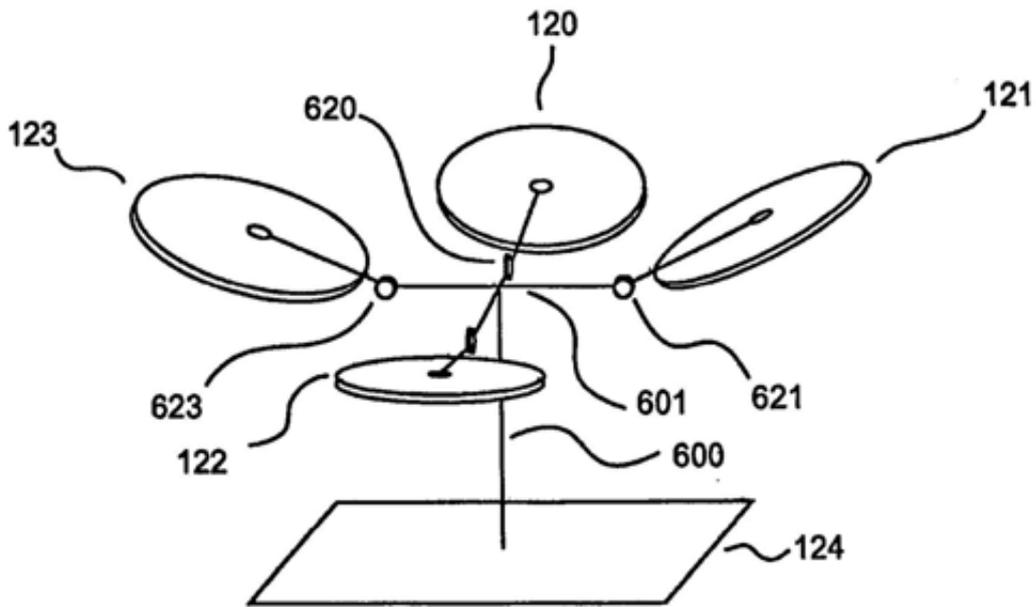


Fig. 6

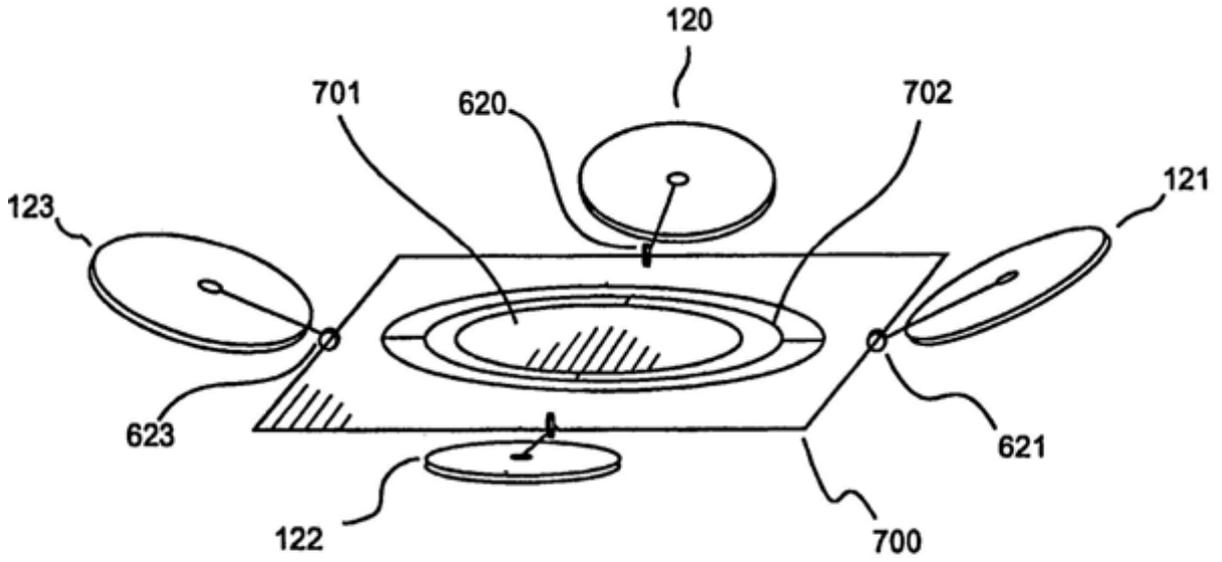


Fig. 7

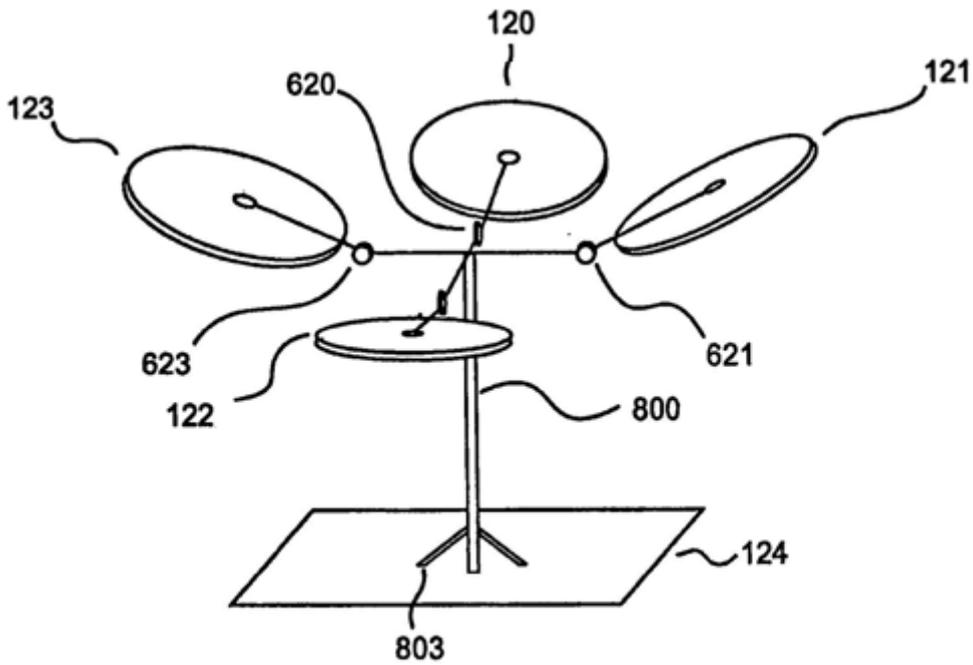


Fig. 8

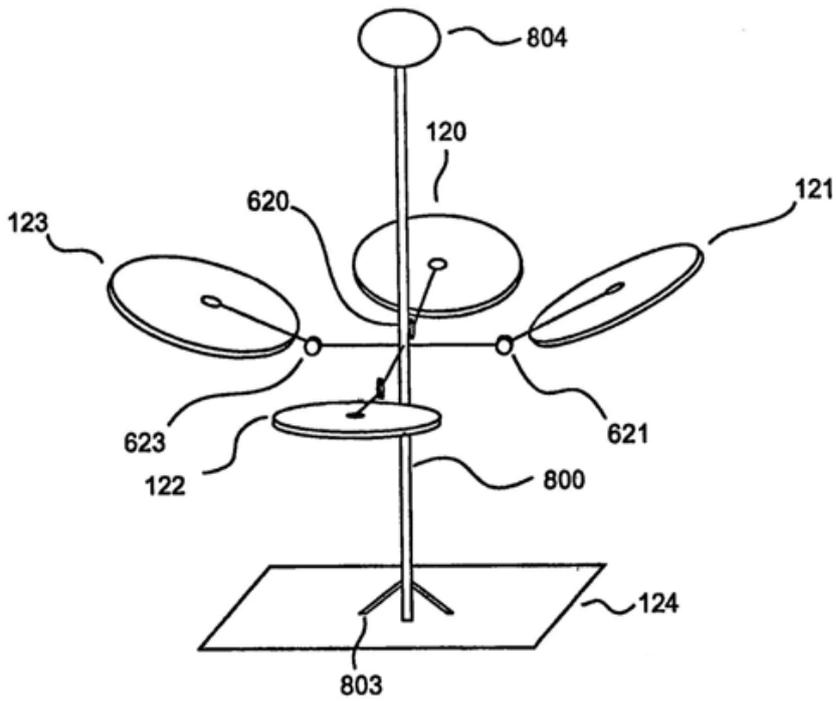


Fig. 8A

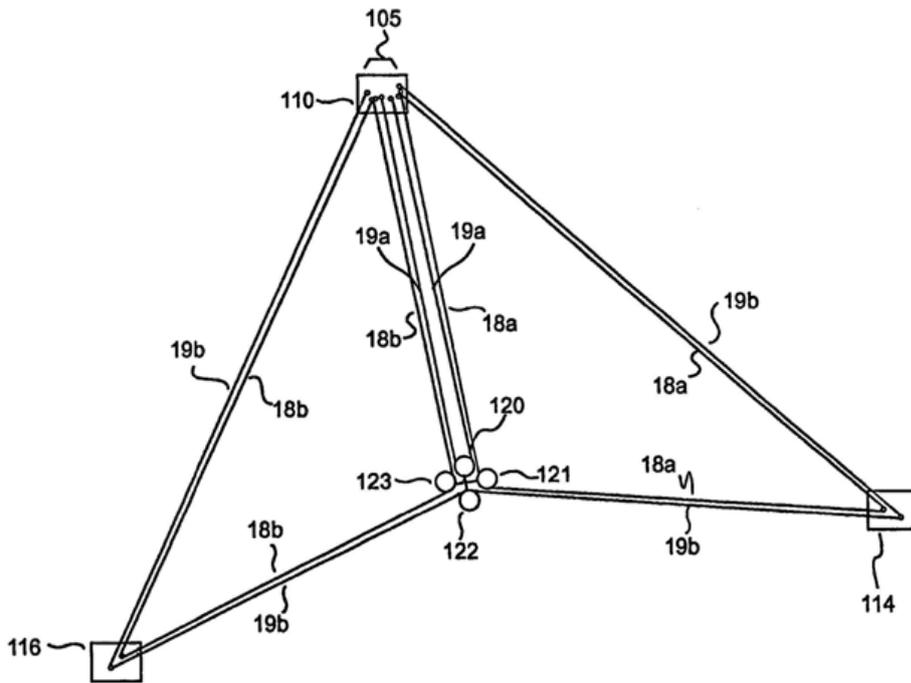
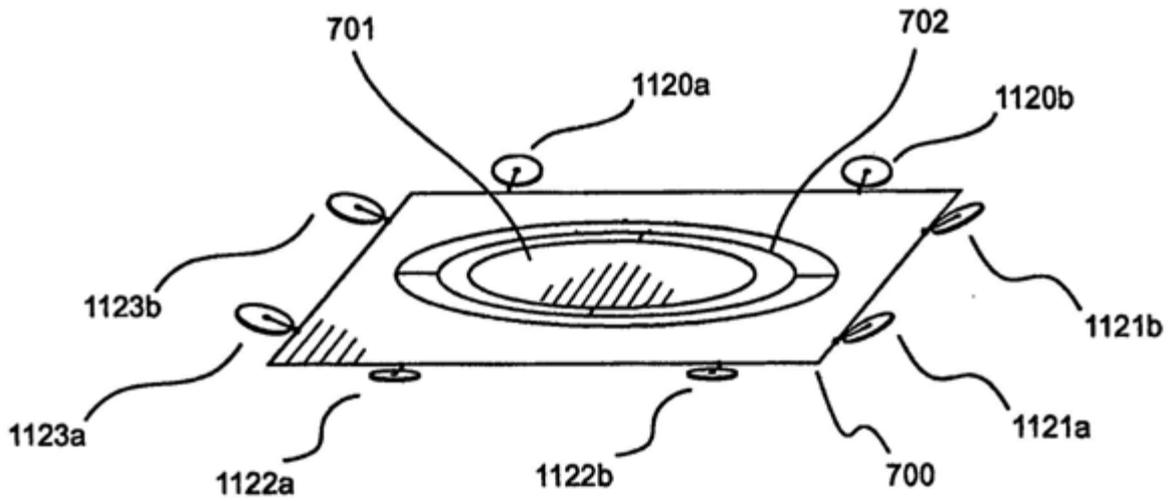
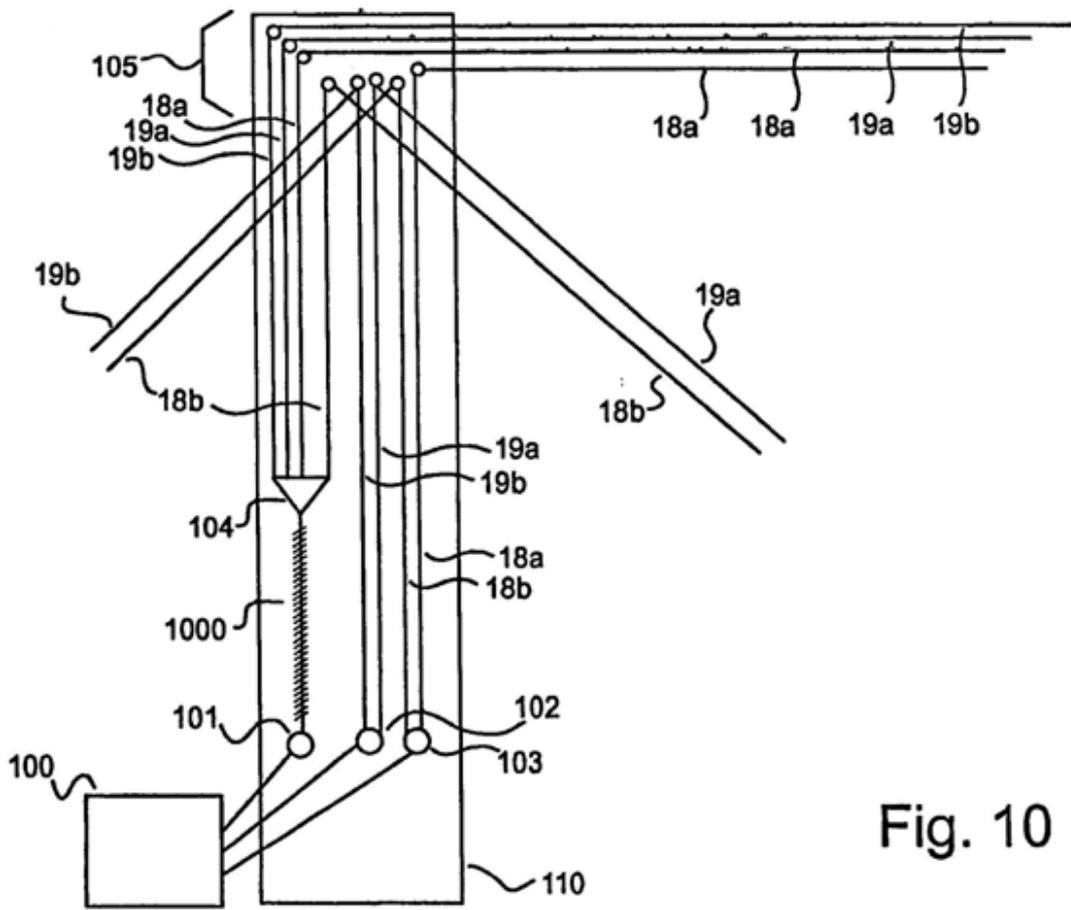


Fig. 9



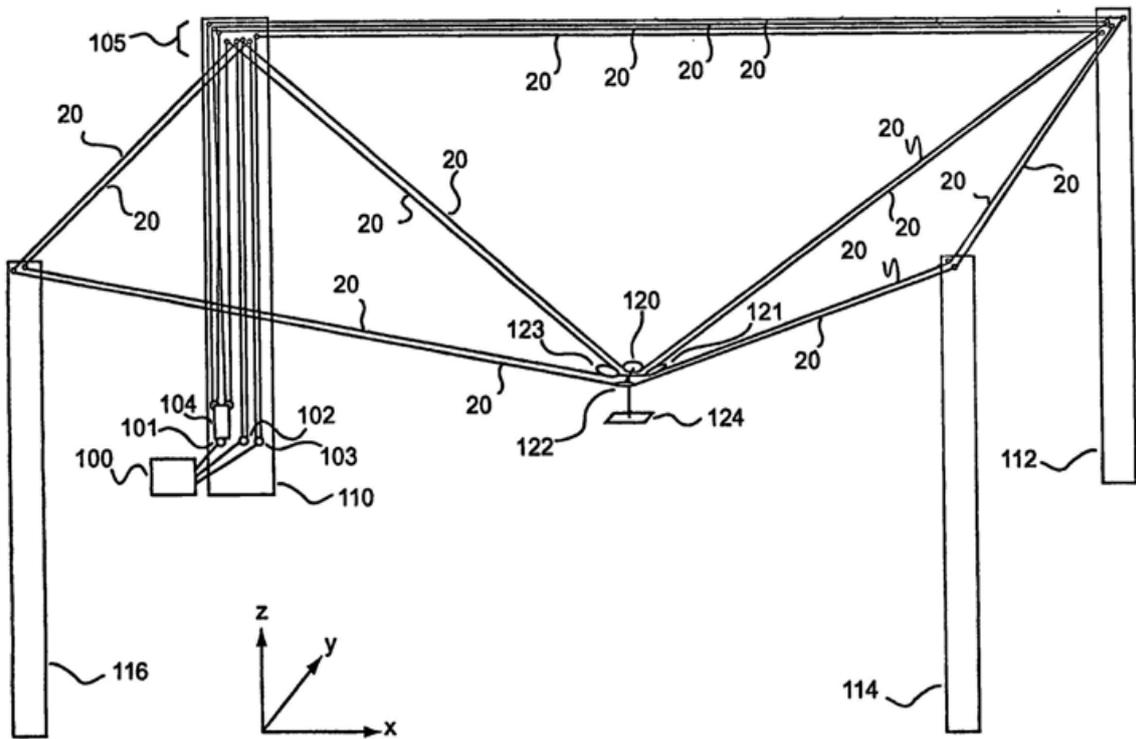


Fig. 12

Fig. 14

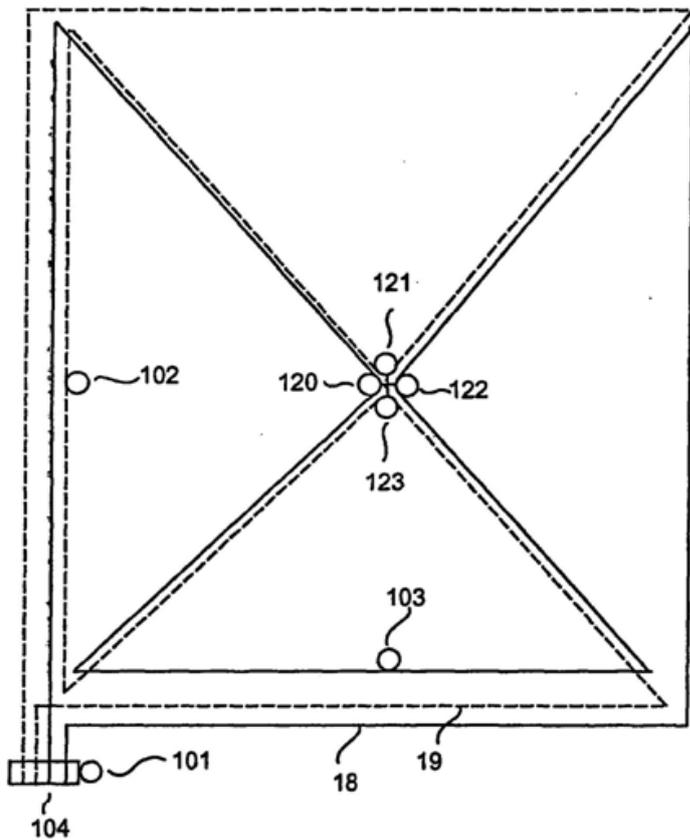


Fig. 14A

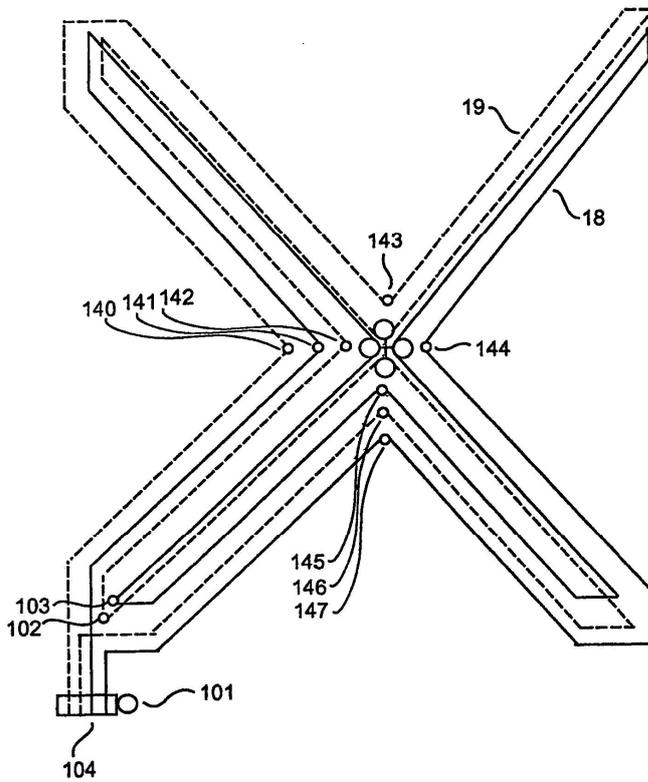


Fig. 14B

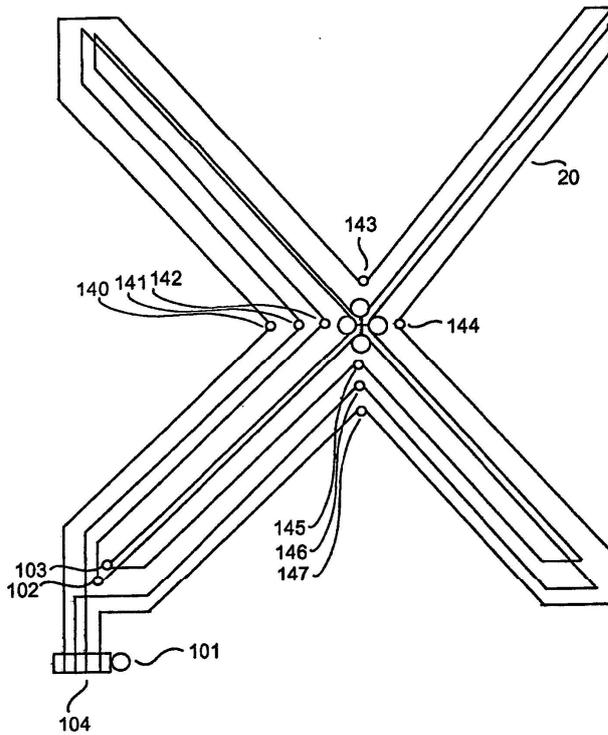


Fig. 14C

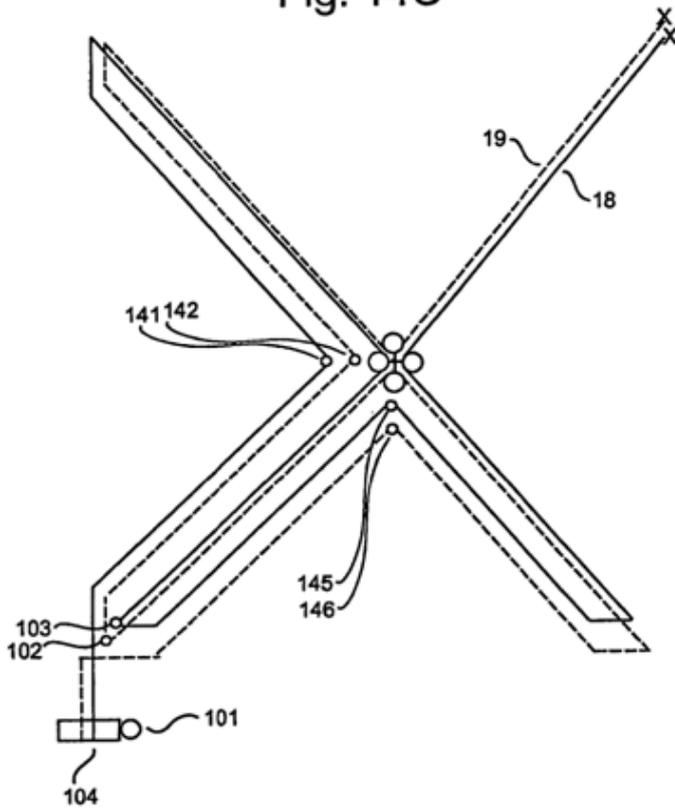


Fig. 14D

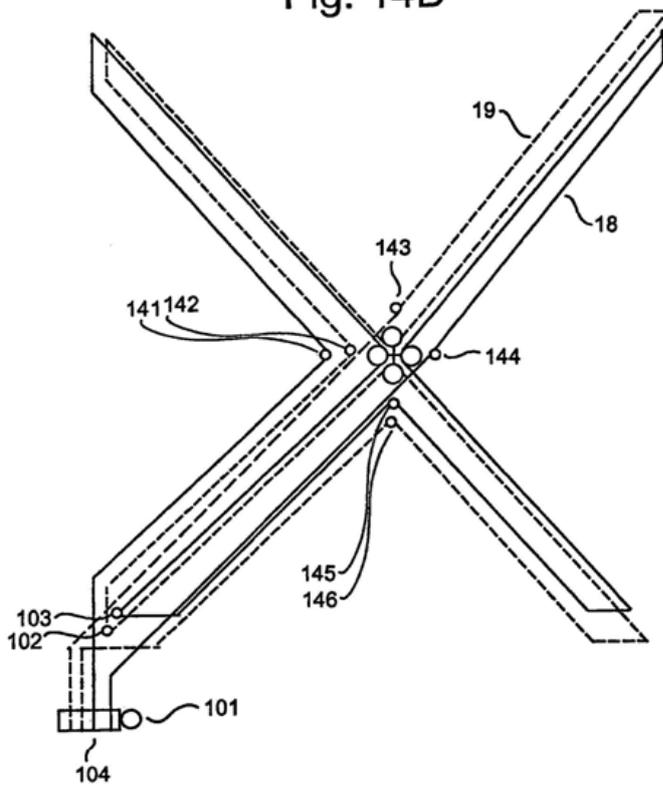


Fig. 14E

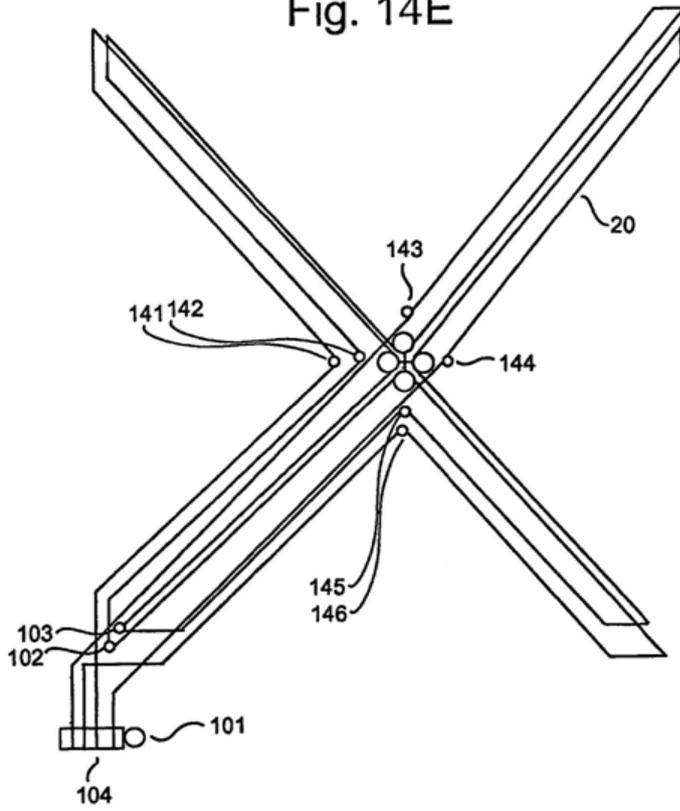


Fig. 14F

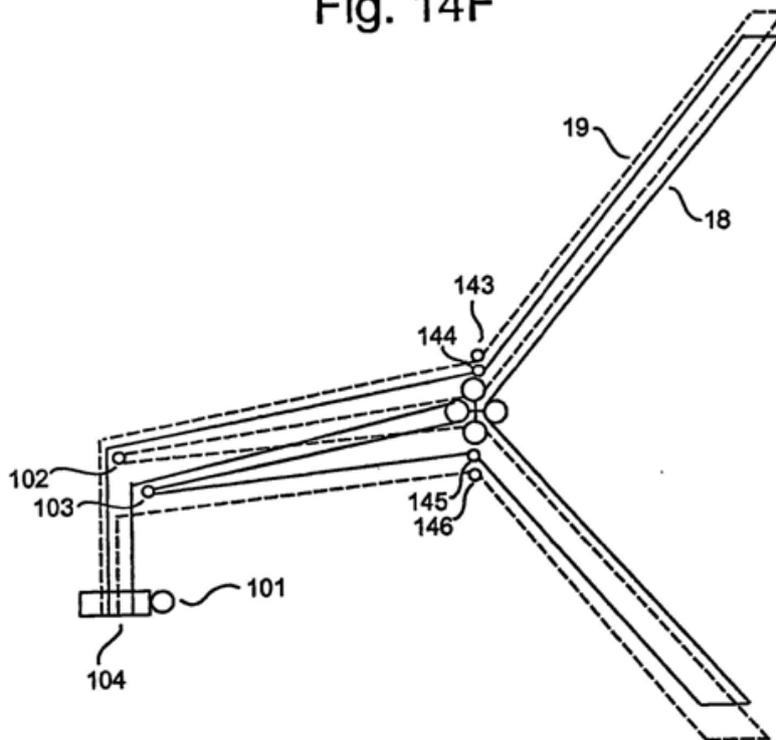


Fig. 15A Fig. 15B Fig. 15C Fig. 15D

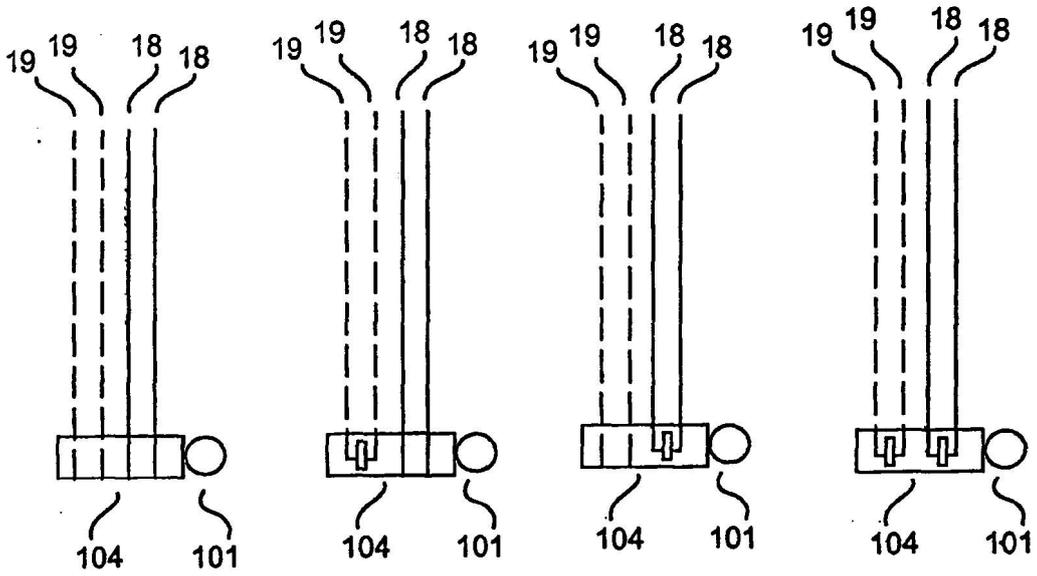


Fig. 16A Fig. 16B

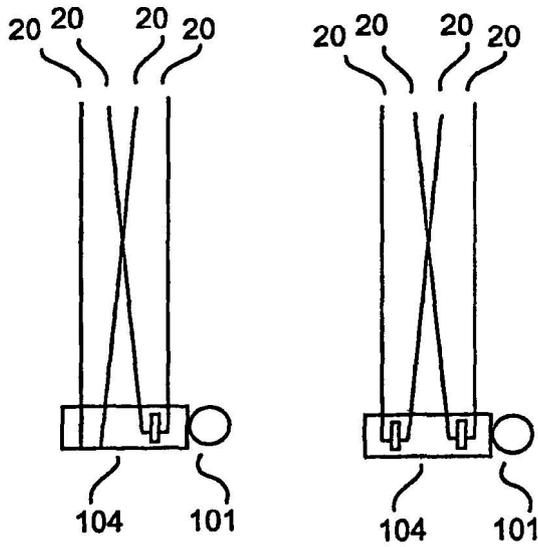


Fig. 17

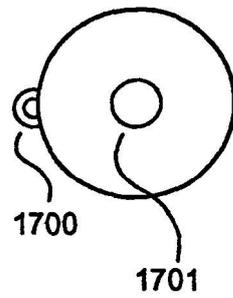


Fig. 18A

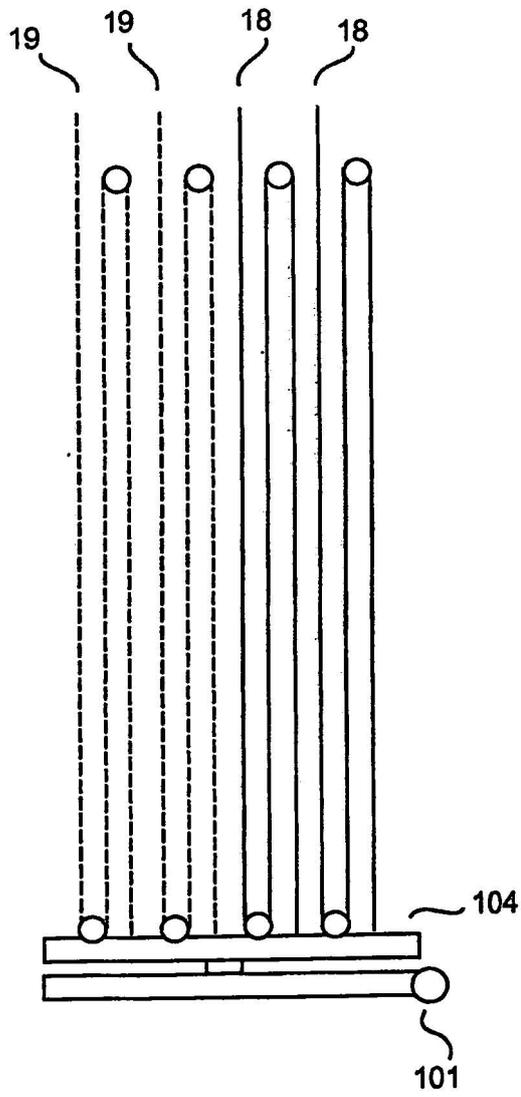


Fig. 18B

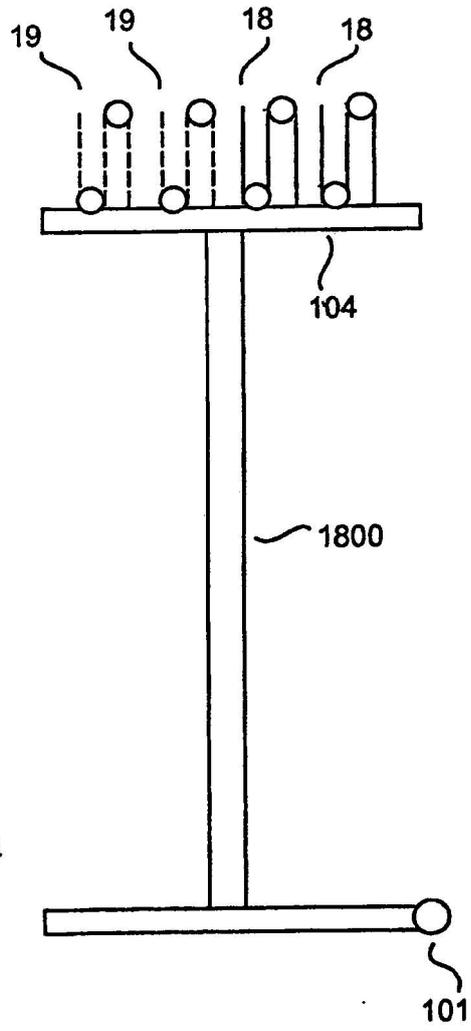


Fig. 19A

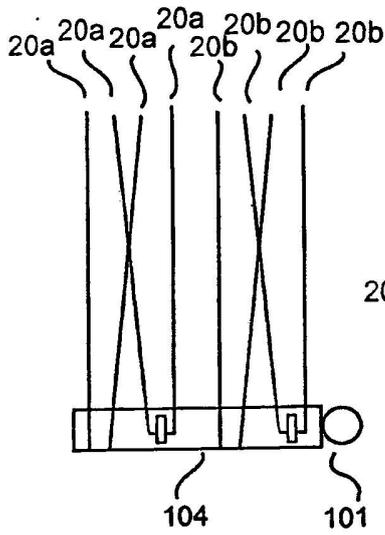


Fig. 19C

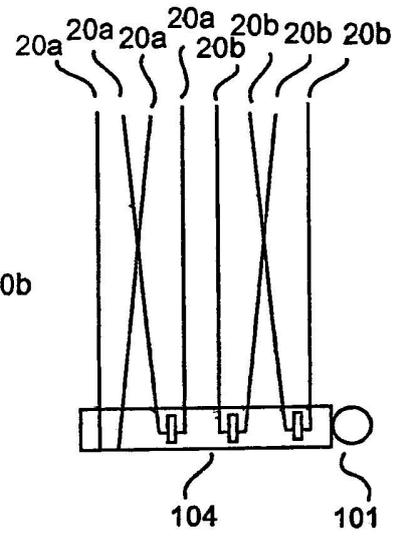


Fig. 19B

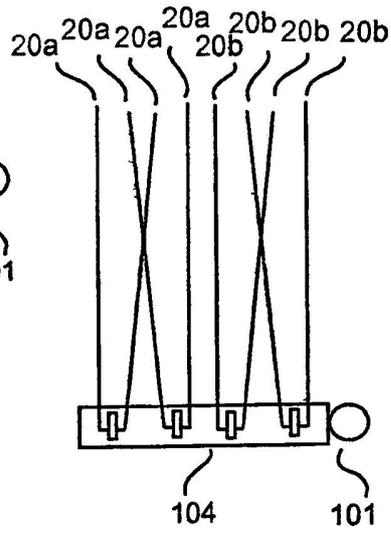


Fig. 20A

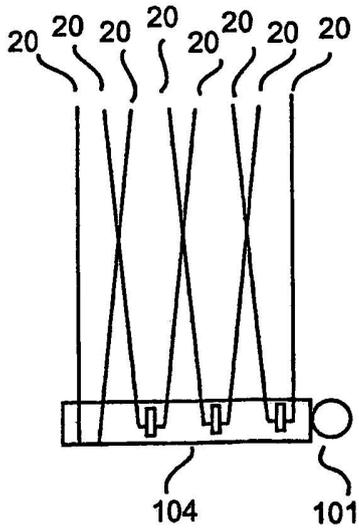


Fig. 20B

