(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 730 251**

(51) Int. Cl.:
B25J 9/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2014** **PCT/EP2014/078932**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2016** **WO16096057**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2014** **E 14821638 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019** **EP 3233390**

(54) Título: **Dispositivo de movimiento plano**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.11.2019

(73) Titular/es:

FUNDACIÓN TECNALIA RESEARCH & INNOVATION (50.0%)
Parque Científico y Tecnológico de Gipuzkoa, Paseo de Mikeletegi Pasealekua, 2
20009 Donostia-San Sebastián, Gipuzkoa, ES y
CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (C.N.R.S.) (50.0%)

(72) Inventor/es:

YANG, HAI;
IZARD, JEAN-BAPTISTE;
BARADAT, CÉDRIC;
KRUT, SÉBASTIEN;
PIERROT, FRANÇOIS;
GOUTTEFARDE-TANICH, MARC y
COMPANY, OLIVIER

(74) Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 730 251 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

Dispositivo de movimiento plano

Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de mecanismos de movimiento plano y, en particular, a mecanismos de movimiento plano y dispositivos robóticos basados en mecanismos de movimiento plano que permiten el posicionamiento de accionadores, manipuladores, herramientas o cualquier otro elemento, para actividades de producción, manipulación, modificación o inspección.

Estado de la técnica

Los robots actuales, ya se basen en cinemáticas paralelas o cinemáticas en serie, se forman mediante una serie de accionadores mecánicos y estructuras con dimensiones fijas, que limitan el alcance de su espacio de trabajo al máximo que puede alcanzarse mediante sus articulaciones y estructuras. Espacios de trabajo mayores requieren estructuras mayores, más pesadas y más dinámicas que implican el sobredimensionamiento de los accionadores, que finalmente dificulta la automatización de partes de gran tamaño.

Para mitigar estos inconvenientes, partes de la estructura de robots se ha sustituido por cables en combinación con una superficie de soporte. Los cables son ligeros y pueden extenderse en espacios de trabajo grandes. Los cables tensionados pueden usarse para aplicar fuerzas de arrastre. Esa es la razón por la que en la mayoría de robots planos paralelos basados en cables, los cables son responsables de la función de accionamiento. Existen diferentes soluciones para lograr las restricciones planas.

La patente de Alemania DE102010015530-B4 describe un mecanismo de movimiento plano basado en cables que tiene una disposición vertical, en el que el plano virtual puede ser únicamente paralelo a la fuerza de la gravedad. La plataforma móvil, que se acciona mediante varios cables en el plano vertical, se mueve en el plano vertical virtual contra la fuerza de la gravedad. Como consecuencia, el mecanismo tiene muy mala resistencia a perturbaciones procedentes del exterior del plano virtual.

La patente de Estados Unidos US7246445-B2 se refiere a un mecanismo plano basado en cables en el que se usa una tabla aplanada física. La plataforma móvil se ubica en esta tabla y se usan varios cables para accionar el movimiento de la plataforma móvil en el plano que es paralelo a la tabla. Esta disposición ofrece una mejor perturbación unilateral que la del documento DE102010015530-B4, porque la plataforma móvil puede empujar contra la tabla. Aunque el documento US7246445-B2 indica que la tabla puede alinearse horizontalmente y también puede desplazarse diagonalmente en la horizontal, hasta una posición vertical, de hecho no se ha mencionado ningún medio para mantener la plataforma móvil contra la tabla durante el movimiento. Por lo tanto puede entenderse a partir de su descripción que son únicamente las porciones de fuerza de la gravedad las que mantienen la plataforma móvil contra la tabla durante el movimiento de la plataforma móvil. Por lo tanto, cuando se ejercen fuerzas de arrastre en la plataforma móvil, por ejemplo con magnitud de la gravedad, es difícil asegurar el movimiento plano de la plataforma móvil. Vale la pena observar que en el documento US7246445-B2, se describe una de la realización propuesta de la tabla como con múltiples agujeros capilares debajo del asiento que se pueden conectar a una fuente de vacío parcial, para poder succionar el asiento en su lugar contra la tabla después de alcanzar la posición final deseada. Los agujeros capilares mencionados, cuando se conectan a una fuente de vacío, tienen la única función de fijar la posición del asiento después de alcanzar la posición final desea, no teniendo por lo tanto función de fuerzas ejercidas en el asiento durante el movimiento para evitar que se separe de la tabla para garantizar un movimiento plano dinámico del asiento a lo largo de la tabla.

La solicitud de patente EP-A1-2 578 367, en la que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, resuelve parcialmente los problemas anteriormente mencionados proporcionando un mecanismo de movimiento plano basado en cables en el que cables extendidos oblicuamente garantizan el movimiento de la plataforma móvil contra una tabla de soporte. Como consecuencia, el mecanismo puede trabajar en cualquier orientación, ya que la tabla junto con los cables extendidos oblicuamente ofrece restricciones bilaterales para mantener el movimiento de la plataforma móvil en un plano. La plataforma puede trabajar en superficies inclinadas e incluso superficies boca abajo gracias a un sistema de atracción entre la plataforma y la superficie de trabajo. Este sistema de atracción se genera mediante un componente perpendicular de las fuerzas de los cables: ya que los cables tienen una orientación oblicua con respecto a la superficie de trabajo, se genera un componente de fuerza en la plataforma que mantiene la misma constantemente contra la superficie de trabajo. Sin embargo, esta implementación requiere tensiones altas en los cables. En consecuencia, se aumenta el consumo de potencia de los accionadores, requiriendo que se usen accionadores mucho más potentes en comparación con lo necesitado para generar solamente el movimiento objetivo.

Descripción de la invención

Es por lo tanto un objetivo de la invención proporcionar un mecanismo de movimiento plano basado en cables que

pueda resistir fuerzas de perturbación fuertes que son perpendiculares a tal plano y/o torsiones de perturbación fuertes que son paralelas a tal plano, de modo que tal mecanismo plano puede trabajar adecuadamente en cualquier orientación, dinámicamente y con gran precisión y gran carga útil, en comparación con otros mecanismos existentes de movimiento plano basado en cables.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de posicionamiento según la reivindicación 1 que comprende una superficie plana, una plataforma móvil configurada para deslizarse a lo largo de dicha superficie plana y cables para colocar y mover dicha plataforma móvil a lo largo de dicha superficie plana. La plataforma móvil comprende un sistema de cojinete plano ubicado en el lado de la plataforma móvil configurada para deslizarse a lo largo de la superficie plana, comprendiendo dicho sistema de cojinete plano: un medio para empujar la plataforma móvil contra la superficie plana; y un medio para permitir el deslizamiento de dicho sistema de cojinete plano con respecto a la superficie plana.
En una realización particular, el medio para empujar la plataforma móvil contra la superficie plana comprende una cámara de vacío. En una realización preferida, el medio para empujar la plataforma móvil contra la superficie plana comprende además medio de deslizamiento.
En una realización particular, el medio para permitir el deslizamiento de dicho sistema de cojinete plano con respecto a la superficie plana, comprende al menos una rueda de bola.
En una realización alternativa, el medio para empujar la plataforma móvil contra la superficie plana comprende un sistema magnético.
En una realización particular, el sistema de cojinete plano comprende al menos un cojinete neumático.
En una realización alternativa, el sistema de cojinete plano comprende al menos un cojinete neumático precargado de vacío.

En una realización particular, el dispositivo comprende además un dispositivo de agarre unido a dicha plataforma móvil.

En una realización particular, la plataforma móvil se ubica debajo de dicha superficie plana.

En otro aspecto de la invención, se proporciona el uso del dispositivo descrito anteriormente, como un robot de coger y colocar.

Las ventajas y características adicionales de la invención serán evidentes a partir de la descripción detallada que sigue y se indicarán particularmente en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

Para completar la descripción y proporcionar un mejor entendimiento de la invención, se proporciona un conjunto de dibujos. Dichos dibujos forman una parte integral de la descripción e ilustran una realización de la invención, que no debería interpretarse como que restringe el alcance de la invención, sino solo como un ejemplo de cómo puede llevarse a cabo la invención. Los dibujos comprenden las siguientes figuras:

las Figuras 1A, 1B y 1C muestran una representación esquemática del dispositivo de posicionamiento de acuerdo con una realización de la invención. La Figura 1D muestra una representación esquemática del dispositivo de posicionamiento de acuerdo con otra realización de la invención. La Figura 1E muestra una representación esquemática del dispositivo de posicionamiento de acuerdo con otra realización de la invención.

La Figura 2A muestra un esquema de un sistema de cojinete plano de acuerdo con una realización particular de la invención, implementado mediante cojinetes neumáticos precargados de vacío. La Figura 2B muestra una representación esquemática de un cojinete neumático precargado de vacío.

La Figura 3 muestra un esquema de un sistema de cojinete plano de acuerdo con una realización particular de la invención, implementado mediante un sistema de vacío y ruedas de bola.

La Figura 4 muestra un dispositivo de posicionamiento controlado mediante cables de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Figura 5 muestra un dispositivo de posicionamiento controlado mediante cables de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención.

La Figura 6 muestra un dispositivo de posicionamiento controlado mediante cables de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención.

Descripción de una forma de llevar a cabo la invención

En este texto, el término "comprende" y sus derivaciones (tales como "que comprende", etc.) no debería entenderse en un sentido excluyente, es decir, estos términos no deberían interpretarse como que excluyen la posibilidad de

que lo que se describe y define pueda incluir elementos, etapas, etc. adicionales.

En el contexto de la presente invención, el término "aproximadamente" y términos de su familia (tales como "aproximado", etc.) deberían entenderse como que indican valores muy cercanos a los que acompañan el término anteriormente mencionado. Es decir, debería aceptarse una desviación de un valor exacto dentro de límites razonables, porque un experto en la materia entenderá que una desviación de este tipo de los valores indicados es inevitable debido a inexactitudes de mediciones, etc. Lo mismo se aplica a los términos "sobre" y "alrededor" y "sustancialmente".

La siguiente descripción no debe tomarse en un sentido limitante, sino que se proporciona solamente para el propósito de describir los principios generales de la invención. Las realizaciones siguientes de la invención se describirán a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos anteriormente mencionados que muestran aparatos y resultados de acuerdo con la invención.

Las Figuras 1A, 1B y 1C muestran una representación esquemática del dispositivo de posicionamiento 1. La Figura 1D y 1E muestran realizaciones alternativas del dispositivo de posicionamiento 1. El dispositivo de posicionamiento 1 comprende un armazón 2 que soporta un elemento plano o superficie plana 3 y una plataforma móvil 4 que puede deslizarse en la superficie definida por el elemento plano 3. La plataforma móvil 4 se ubica preferentemente o se suspende debajo de la superficie plana 3. Como alternativa, la plataforma móvil 4 puede ubicarse o suspenderse por encima de la superficie plana 3. Esta implementación es adecuada para robots de coger y colocar, en los que un elemento de prensión se une a la plataforma móvil 4. El elemento plano 3 (y por lo tanto la plataforma móvil 4 conectada al mismo) puede tener cualquier orientación. La superficie plana 3 no es necesariamente paralela al suelo, sino que puede inclinarse o ser vertical (perpendicular) con respecto al suelo, que se considera como sistema de referencia. La plataforma móvil 4 entonces se desliza en la cara de la superficie plana en la que se ubica la misma (que es preferentemente la cara inferior pero como alternativa puede ser la superior, dependiendo de la aplicación para la que se configure), ya sea en paralelo al suelo o en orientación oblicua con respecto al suelo o perpendicular (plano vertical) al suelo. En otras palabras, la plataforma móvil 4 puede trabajar boca abajo. Esto significa que la plataforma móvil 4 es capaz de trabajar tanto en una superficie plana horizontal (como se ilustra por ejemplo en la Figura 1B, que muestra una plataforma móvil trabajando boca abajo), en una superficie plana vertical o una superficie plana inclinada. Las Figuras 1 A, 1D y 1E también muestran algunos cables 6. La función de los cables 6 es controlar los movimientos permitidos de la plataforma móvil 4. Gracias al elemento plano 3 y el sistema de cojinete plano 5 (que se explica en detalle más adelante), los movimientos permitidos de la plataforma móvil 4 son los movimientos a lo largo del elemento plano 3, que comprenden traslaciones a lo largo de ejes que son paralelos al elemento plano 3 y rotaciones a lo largo de ejes que son perpendiculares al elemento plano 3. Ajustando las longitudes y/o tensiones de al menos uno de los cables 6, se controlan tales movimientos permitidos a lo largo del elemento plano 3. Para obtener el movimiento deseado de la plataforma móvil 3, los cables 6 contribuyen para superar diversas perturbaciones en la plataforma móvil que pueden provocarse por diversas razones de acuerdo con la preparación y aplicaciones del dispositivo de posicionamiento. Por ejemplo, tales perturbaciones pueden ser la gravedad, otras fuerzas externas ejercidas en la plataforma móvil, fuerzas de reacción ejercidas acelerando componentes en la plataforma móvil, etc.

El dispositivo de posicionamiento 1 comprende al menos tres elementos de tensión o cables 6, como se representa en la Figura 1D, cada uno de los cuales está enlazado en un extremo a la plataforma móvil 4 y en el otro extremo al medio de accionamiento (esquemáticamente denominado como 7). La función de los cables es controlar el movimiento de la plataforma. Si hay 3 cables, como en la implementación de la Figura 1D, la posición (x, y) de la plataforma móvil se controla independientemente (pero no su orientación, ya que la orientación de equilibrio de la plataforma móvil depende de su posición). Si hay 4 cables, como en la implementación de la Figura 1A, no únicamente la posición de la plataforma, sino también su orientación, se controlan independientemente. En otras palabras, cuatro cables controlan tres grados independientes de libertad: posición (x, y) y rotación (z), en los que la rotación controlada es a lo largo de ejes que son perpendiculares al elemento plano 3. En una implementación preferida, ilustrada en la Figura 1A, hay cuatro cables o elementos de tensión 6. Los elementos de tensión 6 ejercen fuerzas en la plataforma móvil 4, permitiendo su posicionamiento y movimiento en la superficie plana 3. Estos cuatro elementos de tensión o cables 6 permiten obtener la posición y rotación controlada (o ausencia de rotación) de la plataforma móvil 4. El extremo de cada cable 6 que se enlaza al medio de accionamiento 7, se une a un mecanismo de recogida y liberación de cable que controla la longitud y tensión del correspondiente cable y que preferentemente permanece fijo en el armazón. El otro extremo de cada cable 6 se ancla a la plataforma móvil 4. La operación del mecanismo de recogida y liberación de cable permite el desplazamiento de la plataforma móvil 4 a lo largo de toda la superficie plana 3 de una manera controlada y el posicionamiento preciso del mismo. Los puntos de sujeción de los cables 6 en la plataforma móvil 4 pueden o bien permanecer en una superficie plana o en cualquier otra manera.

En la Figura 1E, el medio de accionamiento 7, que se une a un mecanismo de recogida y liberación de cable que controla la longitud y tensión del correspondiente cable, puede fijarse en la plataforma móvil 4. El otro extremo de cada cable 6 se ancla al armazón 2.

La plataforma móvil 4 comprende un sistema de cojinete plano 5 ubicado en el lado de la plataforma móvil 4 configurada para deslizarse a lo largo de la superficie plana 3. El sistema de cojinete plano 5 mantiene la plataforma

móvil 4, sin importar la orientación de la superficie plana 3, soportada contra la superficie plana 3 y en equilibrio con cualquier excitación externa o interna. El sistema de cojinete plano es responsable de la unión de la plataforma móvil 4 a la superficie plana 3. El sistema de cojinete plano 5 y la superficie plana 3 restringe tres grados de libertad de la plataforma móvil 4: dos rotaciones y un desplazamiento. Los cables 6 permiten el control de la rotación en el eje (z) perpendicular a la superficie plana 3, así como dos desplazamientos en el plano de la superficie (x, y). Como se describe a continuación, el sistema de cojinete plano 5 comprende medio para empujar la plataforma móvil 4 contra la superficie plana 3, evitando por lo tanto que la plataforma móvil 4 se separe de la superficie plana 3 o rote en un eje paralelo a la superficie plana 3; y medio para permitir el deslizamiento del sistema de cojinete plano 5 con respecto a la superficie plana 3.

Este sistema 5 permite los movimientos de la plataforma móvil 4 a lo largo del plano definido por la superficie plana 3. Se observa que el sistema de cojinete plano 5 permite dichos movimientos, pero no proporciona o bloquea los movimientos porque el sistema de cableado es el que controla el movimiento. La Figura 1C ilustra el principio de acción del sistema de cojinete plano, en el que las flechas hacia arriba indican fuerza de atracción que empuja el sistema de cojinete plano hacia la superficie plana, mientras las arriba flechas hacia abajo indican la fuerza de repulsión que detiene el sistema de cojinete plano que se acerca o penetra en la superficie de cojinete plana. En la mayoría de los casos, estas dos fuerzas existen simultáneamente en el sistema de cojinete plano. La fuerza resultante de estas dos fuerzas contribuye para superar diversas fuerzas de perturbación en la plataforma móvil provocada por diversos factores (tales como fuerzas externas en plataforma móvil, fuerzas o torques generados por cables, direcciones de instalación del sistema con respecto a la gravedad, etc.).

Desde un punto de vista de la cinemática, el sistema de cojinete plano 5 tiene la función de restringir tres grados de libertad (una traslación a lo largo de ejes que son perpendiculares al elemento plano 3 y dos rotaciones a lo largo de ejes que son paralelos al elemento plano 3) de la plataforma móvil 4. El sistema de cojinete plano 5 mantiene la plataforma móvil 4 empujada hacia la superficie plana 3. También permite deslizar la plataforma móvil en la superficie plana. Proporciona a la plataforma móvil 4 con resistencia a fuerzas de perturbación y torques que pueden provocar movimiento parasitario de la plataforma móvil 4 fuera del plano (superficie plana 3). En otras palabras, el sistema de cojinete plano 5 puede proporcionar una fuerza de atracción (o fuerza de sujeción) o fuerzas de atracción entre la plataforma móvil y la superficie plana. A diferencia que en los dispositivos de posicionamiento de la técnica anterior, tal como el dispositivo descrito en el documento US7246445-B2, que únicamente depende de la gravedad para tal efecto de empuje, o el descrito en el documento EP-A1-2 578 367, que requiere un sistema de cableado relativamente complejo porque la atracción entre la plataforma móvil y la superficie de trabajo depende totalmente en un componente perpendicular de las fuerzas de los cables, en el dispositivo de posicionamiento 1 de la presente invención, la atracción entre la plataforma móvil y la superficie de trabajo se basa en el sistema de cojinete plano 5.

A continuación, se describen diferentes realizaciones del sistema de cojinete plano. El sistema de cojinete plano 5 comprende medio para ser unido a (empujado hacia) la superficie plana 3 ejerciendo una fuerza de unión (también llamada fuerza de atracción) y medio para ser deslizado en la superficie plana 3 ejerciendo una fuerza de soporte o fuerza de empuje.

La Figura 2A muestra una posible realización de una plataforma móvil 24 que comprende un sistema de cojinete plano 25. En esta realización, el sistema de cojinete plano se forma mediante al menos un cojinete neumático 25. El número de cojinetes neumáticos necesarios depende de diversos factores, tales como, el torcimiento (fuerza perpendicular y torsiones paralelas) que se supone que el cojinete debe resistir, sus dimensiones, las dimensiones y peso de la herramienta que se configuran para transportar, entre otros. El sistema de cojinete plano 25 de la Figura 2A se forma mediante tres cojinetes neumáticos. Los cojinetes neumáticos 25 permiten el deslizamiento sin contacto de la plataforma móvil 24 a lo largo de dos ejes x y (es decir, en un plano paralelo a la superficie de soporte 3, no ilustrado en la Figura 2A) y rotación alrededor del eje z perpendicular a la superficie plana. Los elementos de soporte 27A 27B 27C se usan como una estructura para el sistema de cojinete plano 25 y para los elementos restantes de la plataforma móvil 24. Las uniones 26 para los cables también se ilustran en la plataforma móvil 24. En la vista mostrada, únicamente dos uniones 26 se muestran, de un total de cuatro uniones. La acción de los cables también permite rotación y traslaciones limitadas.

Un dispositivo de agarre 29 se ha conectado al extremo inferior de la plataforma móvil 24. La selección del elemento de agarre o cualquier otro elemento a usar depende de la aplicación particular para la que se usa el dispositivo. El medio de accionamiento 28 para accionar el dispositivo de agarre 29 también se muestran en la Figura 2A. En esta realización, el medio de accionamiento son motores independientes 28 que proporcionan movimientos independientes de rotación y traslación. En la Figura 2A, "eje z" se refiere al eje de traslación del dispositivo de agarre 29 y 'eje zeta' se refiere al eje de rotación del dispositivo de agarre.

La Figura 2B muestra una representación esquemática de un cojinete neumático precargado de vacío 25, en el que se ilustra su principio de trabajo. El cojinete neumático precargado de vacío 25 recibe dos fuerzas opuestas 254 255 (también ilustradas como flechas continuas en la Figura 1C). Las flechas hacia arriba 255 indican fuerza de atracción que mantiene el cojinete neumático contra la superficie plana mientras las flechas hacia abajo 254 indican fuerza de empuje que detiene el cojinete neumático que se acerca adicionalmente hacia la superficie plana. El cojinete neumático precargado de vacío ilustrado usa aire a alta presión para generar la fuerza de repulsión 254 y cámara de

vacío para generar fuerza de atracción 255. Se crea un vacío 253 entre el cojinete neumático precargado de vacío 25 y la superficie 23 en la que la plataforma móvil se deslizará. Como se muestra en la figura 2B, el cojinete neumático precargado de vacío 25 es sin contactos con respecto a esta superficie 23. No existe fricción entre ellos. El vacío 253 trabaja como medio para empujar el cojinete neumático precargado hacia la superficie, pero gracias a la fuerza de repulsión 254, no se establece contacto físico entre el cojinete neumático y la superficie.

La Figura 3 muestra una realización alternativa del sistema de cojinete plano 35 (y plataforma móvil 34 en la que se comprende). El sistema de cojinete plano 35 se forma mediante al menos una cámara de vacío 351 y medio de deslizamiento 352 de la plataforma móvil 34 a lo largo de un plano paralelo a la superficie de soporte (no ilustrado). El sistema de cojinete plano 35 es circular en esta Figura, pero también son posibles otras formas, tales como ovalada o pseudo-circular. Una junta 353 (junta anular en la Figura 3) conecta de forma flexible -con contacto- el sistema de cojinete plano 35 a la superficie a lo largo de la que se desliza. En una realización posible, la junta 353 se hace de una combinación de goma y Teflón (o cualquier compuesto precargado de baja fricción hermético al aire). En la realización particular de la Figura 3, el medio de deslizamiento 352 es una pluralidad de ruedas de bola. Preferentemente se usan tres ruedas de bola 352. En realizaciones alternativas, el medio de deslizamiento 352 son al menos un elemento magnético o al menos una superficie de disco de fricción o medio de presión por aire. Las ruedas de bola 352 (o medio de deslizamiento alternativo) permiten el deslizamiento con contacto físico de la plataforma móvil 34 a lo largo de un plano paralelo a la superficie de soporte. Las bolas permiten el deslizamiento entre la plataforma y la superficie. Las bolas están en contacto con la superficie plana y ruedan sobre ella. Un sistema de vacío proporciona fuerzas de vacío a la cámara de vacío 351, que actúa como un medio para unir la plataforma móvil 34 a la superficie plana. En la Figura 3 las bolas se alojan dentro de la cámara de vacío 351, pero en su lugar podrían estar fuera.

La Figura 3 también muestra una herramienta de agarre 39 unida a la plataforma móvil 34. La herramienta de agarre 39 se ha incluido con propósito ilustrativo y no se limita al tipo de sistema de cojinete plano de la Figura 3. La estructura y elementos de soporte están dentro de una caja o funda 37. Esta configuración es particularmente útil en la industria alimenticia, en la que los requisitos de higiene son muy estrictos. Dentro de la funda 37 también hay elementos necesarios adicionales, tales como electroválvulas, sensores eléctricos y así sucesivamente. Se ilustran cuatro cables 36, así como sus correspondientes uniones. La acción de los cables permite rotación limitada. La funda 37 también oculta el medio de accionamiento que es necesario para accionar la herramienta de agarre 39.

El medio de deslizamiento o bien es un cojinete de fricción deslizante mecánico, tales como un disco de fricción, o un cojinete de ruedas de bola o una rueda omnidireccional o un medio neumático a presión o un medio magnético o cualquier otro mecanismo que habilite el deslizamiento a lo largo de una superficie.

Las Figuras 4, 5 y 6 muestran diferentes realizaciones de dispositivos de posicionamiento controlados mediante cables de acuerdo con la presente invención. Como puede observarse, la ubicación de los elementos para controlar y accionar los cables puede variar sin alterar el correcto funcionamiento del dispositivo de posicionamiento. En la Figura 4, los cuatro accionadores 465 (uno por cable 46) se ubican por encima de la superficie plana 43. La plataforma móvil se mueve a lo largo de la cara inferior de la superficie plana 43. Un sistema de poleas formado por cuatro poleas 467 puede usarse como medio de guía para facilitar el movimiento. Se recomienda esta configuración del medio de accionamiento en aplicaciones en las que se imponen restricciones higiénicas estrictas. En la Figura 5, los cuatro accionadores 565 (uno por cable) se ubican en el suelo, cerca de la estructura que soporta el dispositivo de posicionamiento. La Figura 6 muestra una realización en la que los accionadores 655 se instalan a la misma altura que la plataforma móvil, de modo que no se necesitan poleas 467 como en la Figura 4 y Figura 5 para guiar el encaminamiento de cable. Una herramienta, por ejemplo un elemento de prensión, se conecta al dispositivo de posicionamiento 1. Cualquier otro efector de extremo puede instalarse, dependiendo de las necesidades de la aplicación para la que el robot se configura para trabajar.

En suma, se ha descrito un sistema que controla el movimiento de una plataforma móvil que se desliza sobre una superficie plana. El movimiento de traslación y movimiento de rotación de la plataforma móvil en la superficie plana se activa por medio de cables. La plataforma móvil se mantiene contra la superficie plana sobre la que es capaz de deslizarse por medio de un sistema de cojinete plano que genera fuerzas -ya sea para juntar o para separar, dependiendo de las necesidades-, basadas en diversos factores tales como la dirección de instalación (horizontal, vertical, inversa o inclinada) de la superficie de deslizamiento, las fuerzas/torques de reacción generadas acelerando la propia plataforma móvil o los componentes en la plataforma móvil (por ejemplo, la fuerza de reacción en plataforma móvil provocada por la traslación de eje z embebida), las fuerzas externas ejercidas en la plataforma móvil o la herramienta instalada en la plataforma móvil etc.

El sistema comprende una superficie de soporte y una plataforma móvil que comprende un sistema de cojinete plano. Cualquier elemento, tales como una carga, un brazo de robot o un elemento de agarre, puede unirse a las plataformas móviles para realizar tareas complejas. El sistema puede incluir adicionalmente al menos una unidad de control y otros elementos, tales como codificadores y motores, que están fuera del alcance de la presente invención.

El armazón puede fijarse al suelo, en una pared, en otro armazón que actúa como el armazón principal o en una base móvil.

Por otra parte, la invención obviamente no se limita a la(s) realización(es) específica(s) descrita(s) en este documento, sino que también incluye cualquier variación que cualquier experto en la materia pueda considerar (por ejemplo, en cuanto a la elección de materiales, dimensiones, componentes, configuración, etc.), dentro del alcance general de la invención como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de posicionamiento (1) que comprende una superficie plana (3), una plataforma móvil (4, 24, 34) configurada para deslizarse a lo largo de dicha superficie plana (3) y cables (6) para posicionar y mover dicha plataforma móvil (4, 24, 34) a lo largo de dicha superficie plana (3), comprendiendo la plataforma móvil (4, 24, 34) un sistema de cojinete plano (5, 25, 35) ubicado en el lado de la plataforma móvil (4, 24, 34) configurado para deslizarse a lo largo de la superficie plana (3), comprendiendo dicho sistema de cojinete plano (5, 25, 35) un medio para permitir el deslizamiento de dicho sistema de cojinete plano (5, 25, 35) con respecto a la superficie plana (3), estando el dispositivo de posicionamiento (1) caracterizado por que dicho sistema de cojinete plano (5, 25, 35) comprende además medios para empujar la plataforma móvil (4, 24, 34) contra la superficie plana (3).

2. El dispositivo (1) de la reivindicación 1, en donde dicho medio para empujar la plataforma móvil (34) contra la superficie plana (3) comprende una cámara de vacío (351).

3. El dispositivo (1) de cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde dicho medio para permitir el deslizamiento de dicho sistema de cojinete plano (35) con respecto a la superficie plana (3) comprende al menos una rueda de bola (352).

4. El dispositivo (1) de la reivindicación 2, en donde dicho medio para empujar la plataforma móvil (34) contra la superficie plana (3) comprende además un medio de sellado (353).

5. El dispositivo (1) de la reivindicación 1, en donde dicho medio para empujar la plataforma móvil (4) contra la superficie plana (3) comprende un sistema magnético.

6. El dispositivo (1) de las reivindicaciones 1 o 2, en donde dicho sistema de cojinete plano (25) comprende al menos un cojinete neumático.

7. El dispositivo (1) de la reivindicación 1, en donde dicho sistema de cojinete plano (25) comprende al menos un cojinete neumático precargado de vacío.

8. El dispositivo (1) de cualquier reivindicación anterior, que comprende además un dispositivo de agarre unido a dicha plataforma móvil (4, 24, 34).

9. El dispositivo (1) de cualquier reivindicación anterior, en donde dicha plataforma móvil (4) está situada debajo de dicha superficie plana (3).

10. Uso del dispositivo (1) de cualquier reivindicación anterior como un robot de coger y colocar.

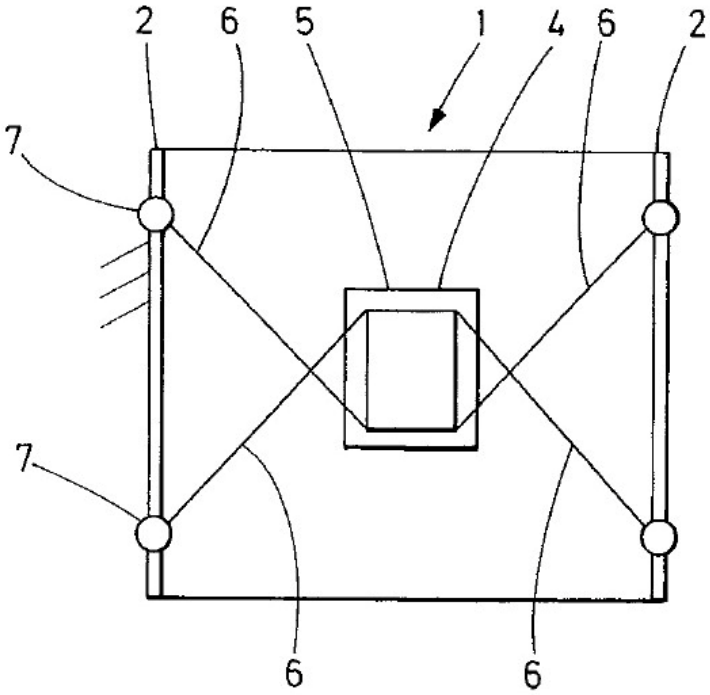

FIG.1A

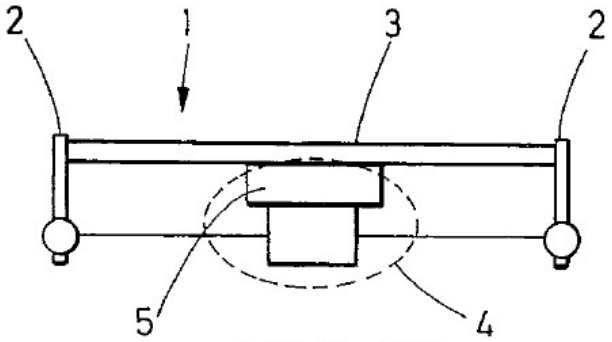

FIG.1B

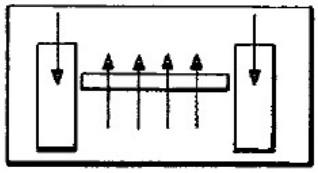

FIG.1C

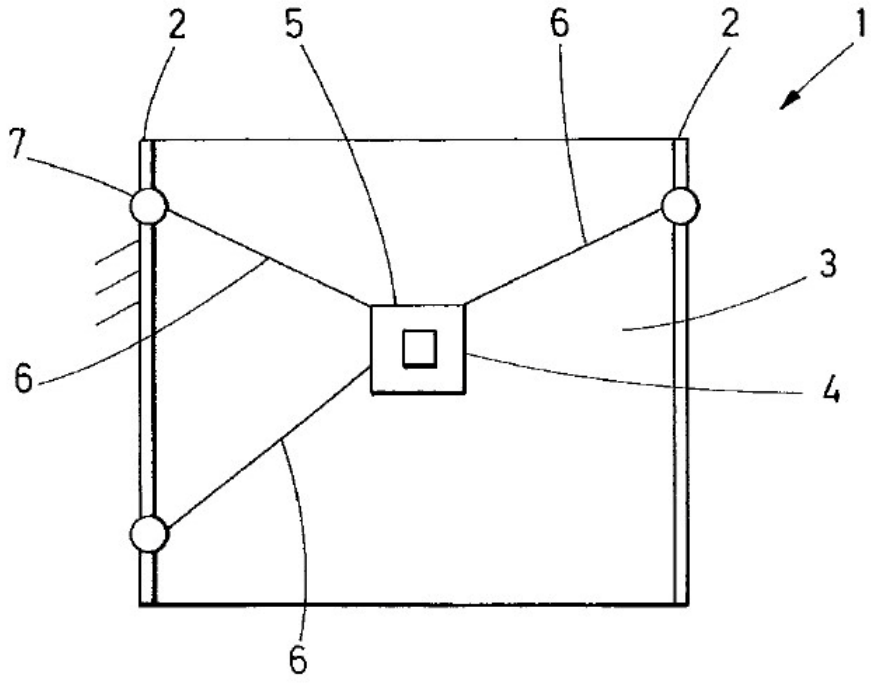

FIG.1D

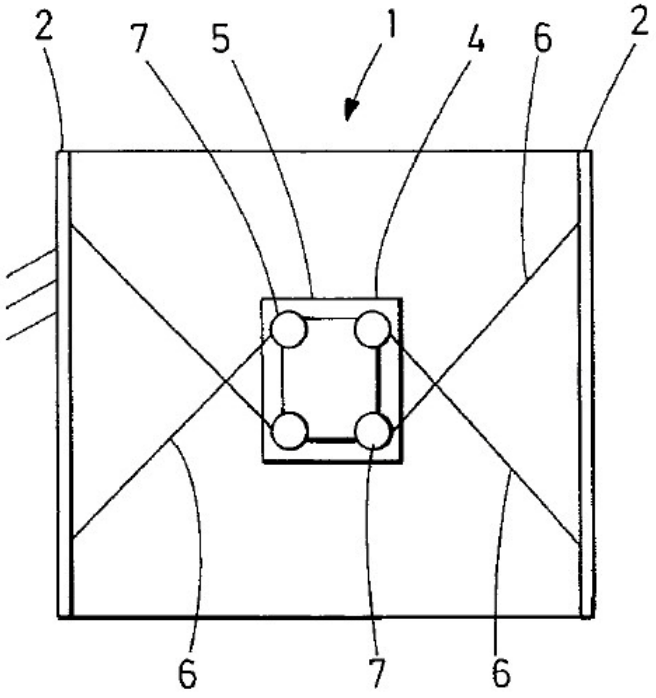

FIG.1E

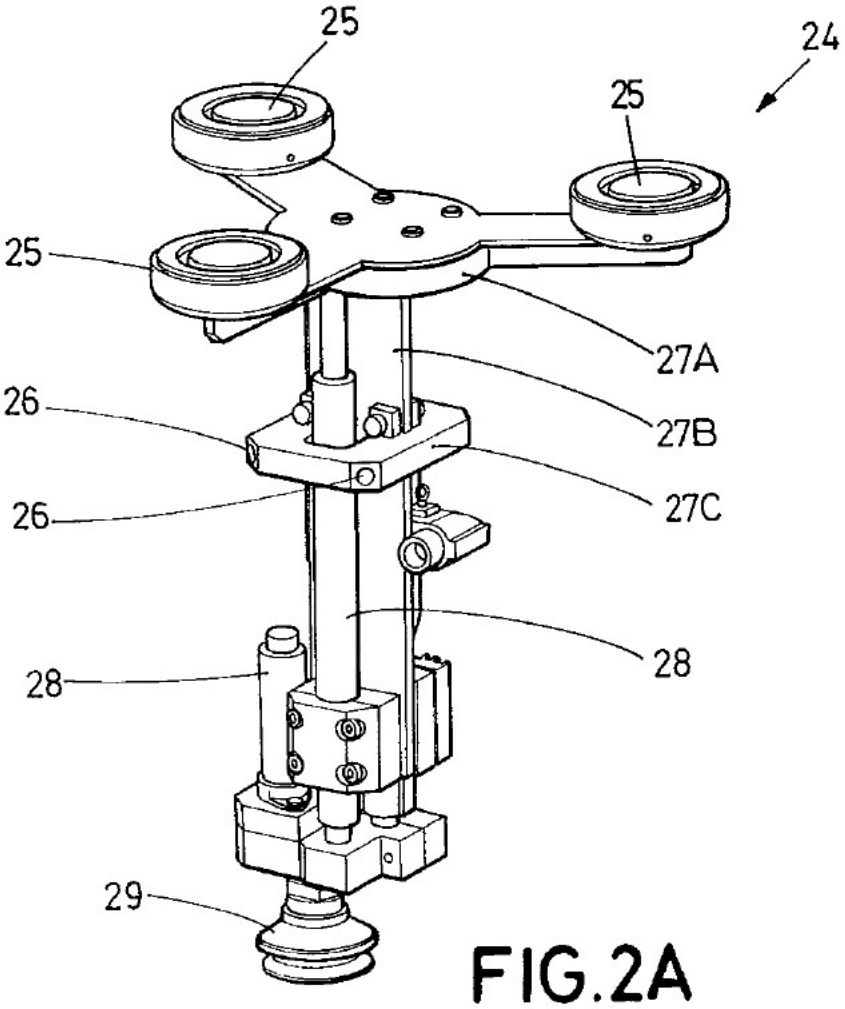

FIG.2A

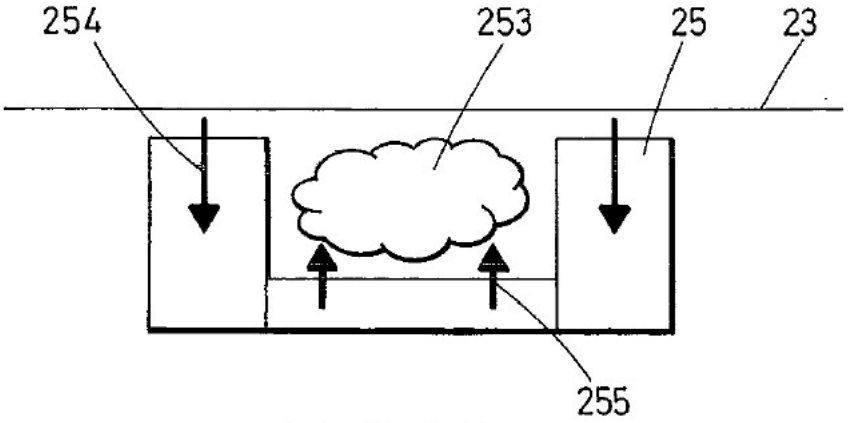

FIG.2B

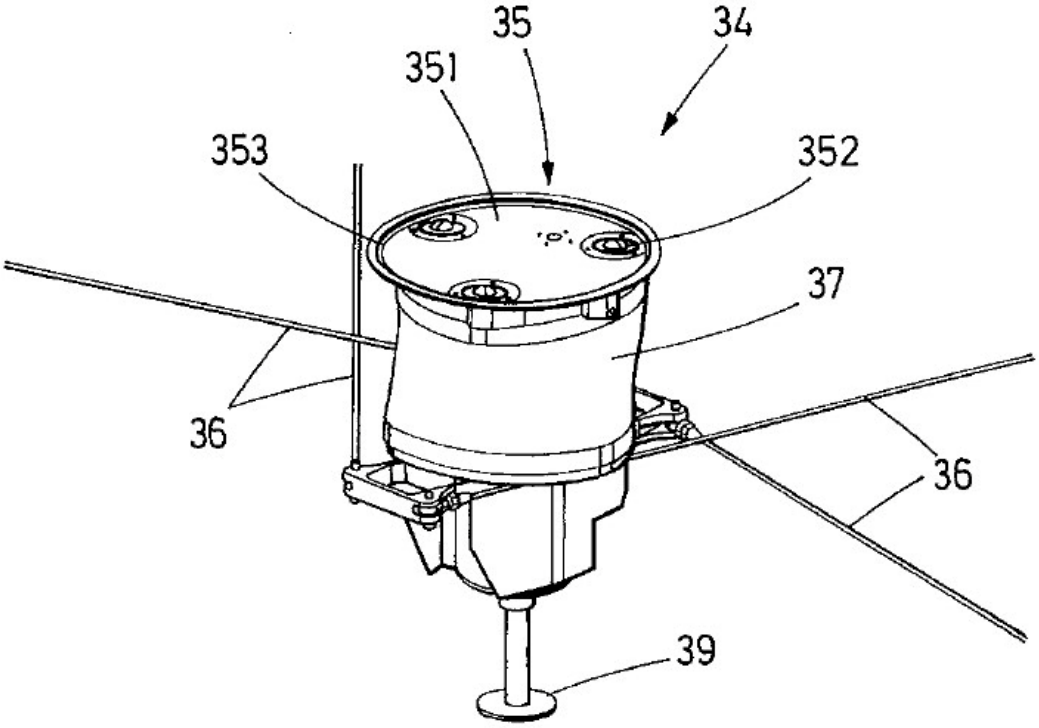

FIG.3

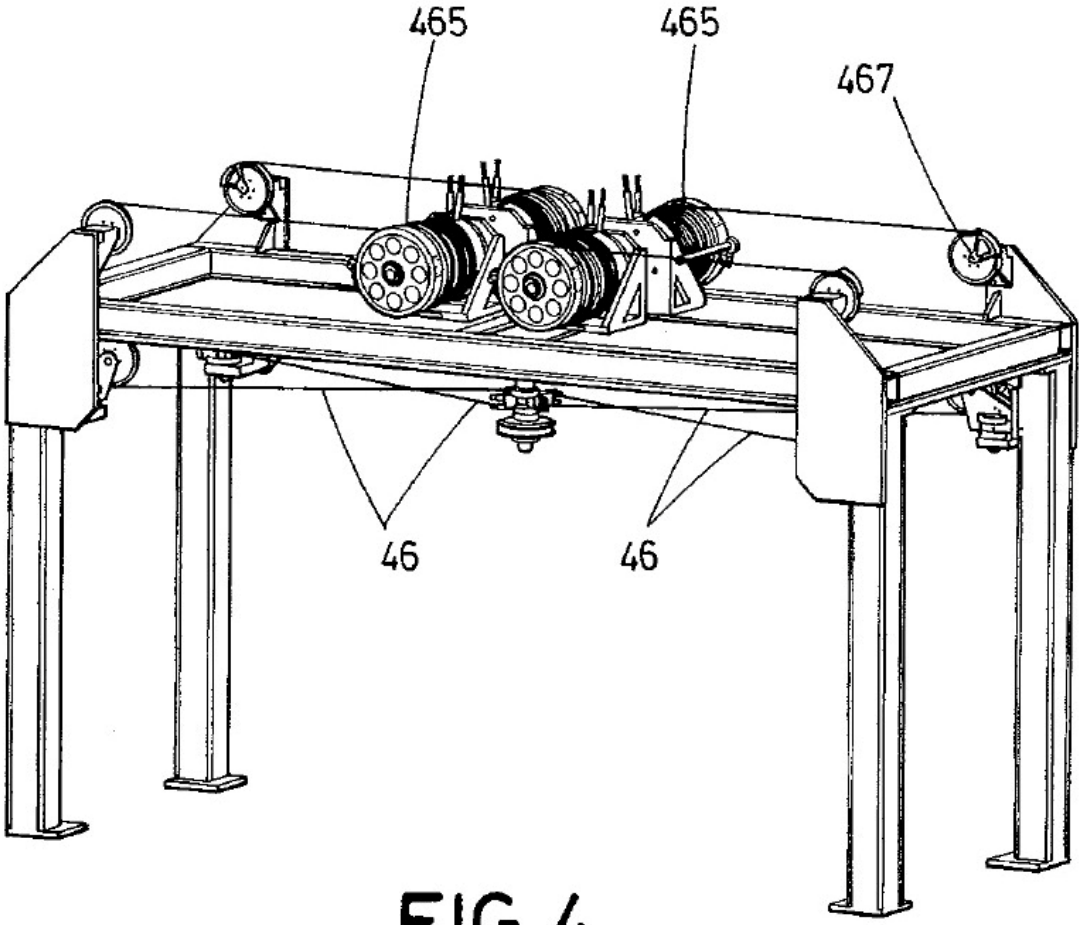

FIG.4

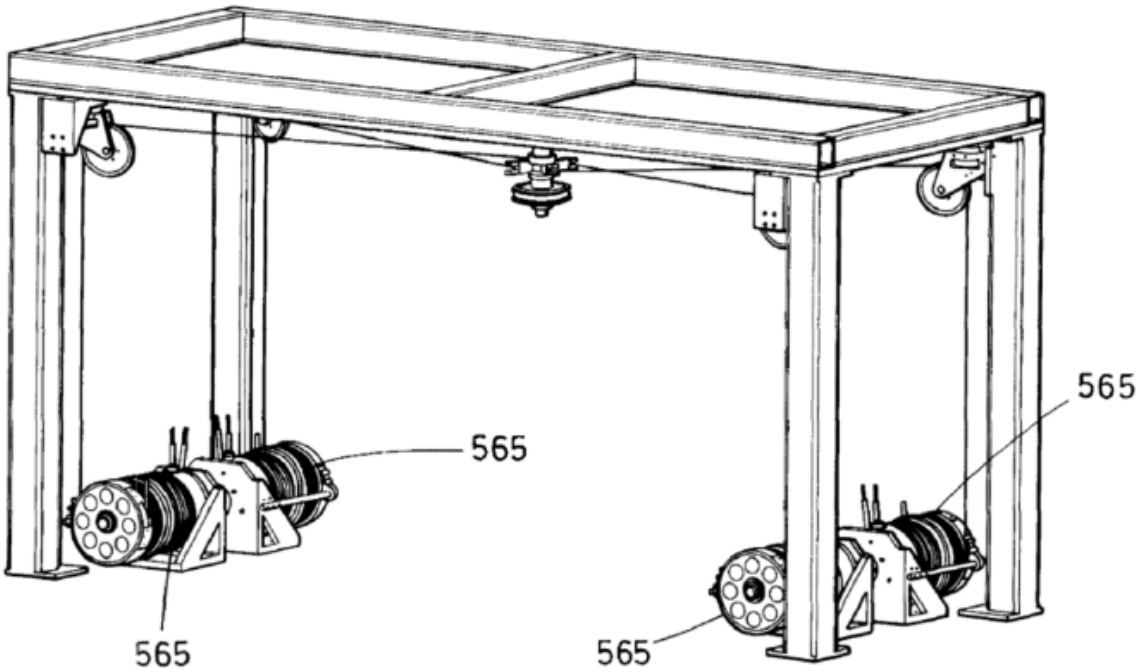

FIG.5

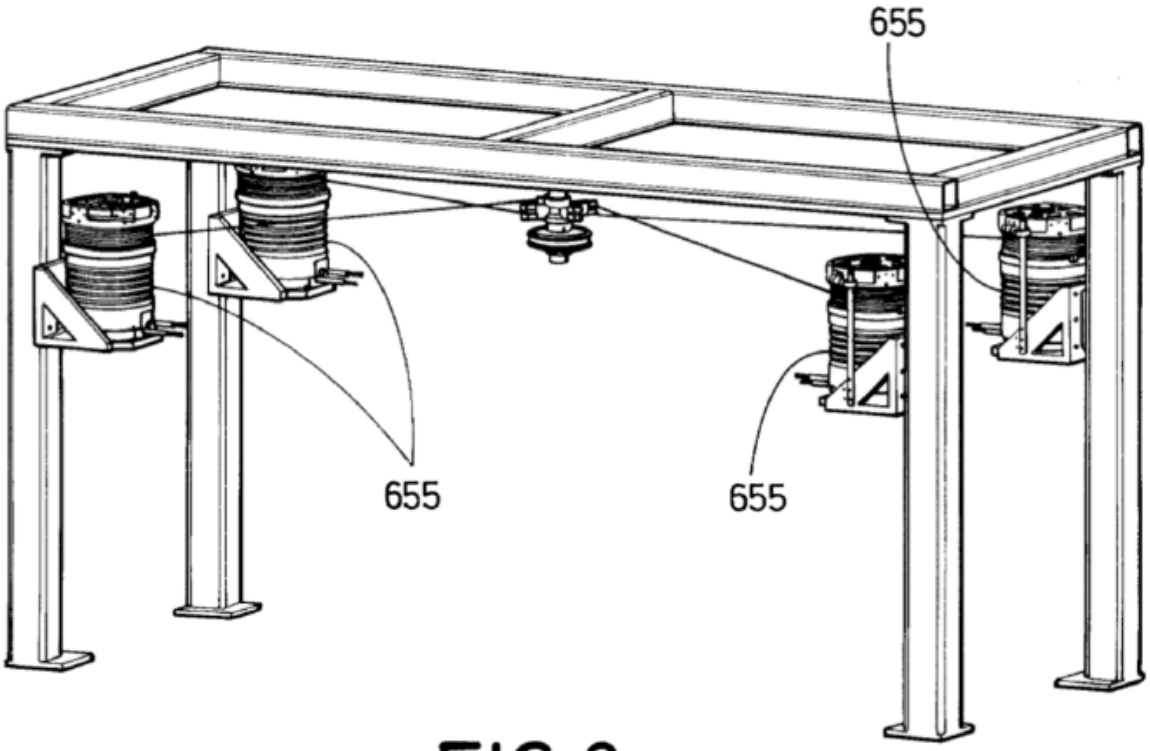

FIG.6