(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 631 079**

(51) Int. CI.:

F24J 2/54 (2006.01)
F24J 2/52 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.05.2013 PCT/IB2013/054425**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **05.12.2013 WO13179233**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2013 E 13737410 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 2861916**

(54) Título: **Especificación de un dispositivo de soporte para paneles fotovoltaicos en sistemas de seguimiento fotovoltaico**

(30) Prioridad:

31.05.2012 IT PD20120174

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.08.2017

(73) Titular/es:

CONVERT TECH S.R.L. (100.0%)
Via del Serafico, 200
00142 Roma, IT

(72) Inventor/es:

DE CATALDO, MARCO;
MORO, GIUSEPPE y
TIMIDEI, ANTONIO

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

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

Especificación de un dispositivo de soporte para paneles fotovoltaicos en sistemas de seguimiento fotovoltaico

La presente invención se refiere a un dispositivo de soporte para paneles fotovoltaicos en sistemas de seguimiento fotovoltaico, según el preámbulo de la invención.

Típicamente, un sistema de seguimiento fotovoltaico comprende una pluralidad de paneles fotovoltaicos alineados para formar una de una pluralidad de filas que pueden girar alrededor de un eje de rotación en el caso de sistemas de seguimiento de eje único, o alrededor de dos ejes en el caso de sistemas de seguimiento de eje doble.

Este movimiento de rotación se pretende que permita al panel ser orientado óptimamente con respecto a los rayos solares durante todo el día, con el fin de maximizar la producción de energía.

El panel solar se puede girar por medio de motores eléctricos o actuadores hidráulicos o eléctricos accionados por motor que mueven el panel como una función de algoritmos de optimización predeterminados. Un ejemplo de la aplicación de estos algoritmos en sistemas de eje único se trata en la Solicitud de Patente Europea EP 2 204 853 en la que la posición angular de los paneles se define como una función de la fecha, hora y posición geográfica del sistema, cuyos parámetros hacen posible identificar con precisión la posición actual del sol con respecto al sistema.

Se apreciará por lo tanto que el sistema tiene que ser colocado correctamente y con precisión con el fin de asegurar el funcionamiento correcto de estos algoritmos que regulan su capacidad de seguimiento.

Además, como estos sistemas están formados típicamente por una pluralidad de filas formadas por una pluralidad de paneles adyacentes que se hacen girar rígidamente entre sí, los centros de rotación de los paneles tienen que estar alineados unos con otros. Por lo tanto, es necesario alinear los soportes de modo que todas las articulaciones a las que están conectados los paneles estén alineadas a lo largo de la misma línea. Se apreciará fácilmente que estos problemas de alineamiento llegan a ser más críticos en el caso de superficies en las cuales están instalados sistemas que no son planos, por ejemplo, una superficie con un gradiente.

Estos problemas suponen que las estructuras de soporte para los paneles no son siempre capaces de asegurar una instalación del sistema que sea suficientemente estable y precisa para los propósitos mencionados anteriormente.

Por ejemplo, la Especificación de Patente de EE.UU. 5 228 924 o la Solicitud de Patente Internacional WO 2007/128401 describe un sistema de seguimiento fotovoltaico de eje único en el que los paneles están soportados por una serie de soportes que simplemente se apoyan sobre una superficie. Se apreciará que esta solución es incapaz de asegurar una colocación correcta del sistema a menos que la superficie de instalación se prepare de una forma muy precisa y cada soporte se instale con extremo cuidado.

Además, la solución descrita en estas patentes también requiere una gran cantidad de material, en particular acero, para construir la estructura de soporte. Además, estas estructuras de soporte están formadas típicamente por una serie de vigas conectadas mediante soldadura, cuya operación tiene que tener lugar remotamente, aumentando por ello los costes de transporte y de mano de obra requeridos.

Una solución alternativa se representa por estructuras de soporte de eje único que están aseguradas al suelo sobre cimientos. Ejemplos de estas estructuras se describen en la Solicitud de Patente Internacional WO 2011/163563 o la Solicitud de Patente Europea EP 2 031 323.

Estas soluciones, sin embargo, requieren unos cimientos de cemento adecuados, cuyo uso está, no obstante, prohibido por muchas regulaciones locales y nacionales.

Además, los sistemas fotovoltaicos típicamente tienen una vida de servicio limitada y tienen que ser eliminados y posiblemente sustituidos después de unos pocos años. El uso de cimientos de cemento de esta manera tiene el inconveniente adicional de que hace la eliminación de los sistemas muy problemática.

Como alternativa a los cimientos de cemento, se conoce, de esta manera, usar postes fijados al suelo que hacen al sistema muy estable y no conlleva los problemas tratados anteriormente.

No obstante, esta solución también puede tener inconvenientes sustanciales como que no permite la colocación precisa de los postes y conduce inevitablemente, por lo tanto, a errores en la instalación del sistema.

Como resultado, después de que se ha instalado la estructura de soporte, el mecanismo de seguimiento tiene que ser ajustado para tener en cuenta la colocación real del sistema y, en particular, los errores en el alineamiento o verticalidad de los postes de soporte. Como se ha explicado anteriormente, los sistemas de seguimiento requieren un alineamiento preciso de los centros de rotación de los paneles dispuestos en la misma fila.

Aunque son conocidas estructuras de soporte para paneles solares que ofrecen alguna posibilidad de ajuste, estas estructuras no son capaces de ser usadas en sistemas de grandes dimensiones que comprenden muchos postes dispuestos en una fila con el fin de soportar una superficie fotovoltaica de grandes dimensiones. Los sistemas de

ajuste conocidos son también relativamente complejos desde un punto de vista estructural y que tiene un impacto no despreciable en los costes de producción del sistema.

Ejemplos de estructuras de soporte se describen en particular en el Modelo de Utilidad Alemán DE 8 222 977, en la Solicitud de Patente Alemana DE 10 2010 004905 o en la Solicitud de Patente Europea EP 2 128 540, que describe un dispositivo de soporte para paneles fotovoltaicos según el preámbulo de la reivindicación 1.

El problema técnico que, por lo tanto, busca resolver la presente invención es uno de proporcionar un sistema para la instalación de sistemas de seguimiento fotovoltaico que hace posible remediar los inconvenientes mencionados anteriormente de la técnica anterior.

Ese problema se resuelve por el dispositivo de soporte según la reivindicación 1.

Las características preferidas de la presente invención se describen en las reivindicaciones dependientes correspondientes.

La presente invención tiene una serie de ventajas significativas. Su ventaja principal es que el dispositivo de la presente invención permite, sin requerir cimientos de cemento, una instalación simple y precisa de sistemas fotovoltaicos de grandes dimensiones que de esta manera requieren muchos soportes en una fila, incluso sobre superficies que no son completamente planas, evitando por ello la necesidad de etapas complejas de ajuste y regulación para permitir al sistema funcionar correctamente.

El dispositivo de la presente invención también tiene una configuración estructural particular simple que no requiere operaciones de procesamiento complejas o que no incluye muchos componentes soldados. Al mismo tiempo, la cantidad de material necesario, en particular acero, es muy pequeña en comparación con las soluciones conocidas de igual robustez y facilidad de instalación.

Por último, la eliminación del sistema, una vez que ha llegado a su fin su vida de servicio, se puede llevar a cabo de una manera relativamente simple.

Otras ventajas, características y métodos de uso de la presente invención se exponen en la siguiente descripción detallada de las realizaciones de la misma, dada a modo de ejemplo no limitante. Se hace referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

- Las Fig. 1A y 1B son ambas vistas laterales, en dos configuraciones de operación diferentes, del dispositivo de soporte de la presente invención usado en un sistema de seguimiento fotovoltaico de eje único;
- Las Fig. 2A y 2B son ambas vistas parciales frontales del dispositivo de la presente invención en las configuraciones de operación de la Fig. 1A y la Fig. 1B respectivamente;
- Las Fig. 3A y 3B son ambas vistas frontales de un miembro de conexión, proporcionado con un actuador relativo, del dispositivo de la presente invención en las configuraciones de operación de la Fig. 2A y la Fig. 2B respectivamente;
- Las Fig. 3C y 3D son detalles ambas del miembro de conexión de la Fig. 3B;
- La Fig. 4 es una vista parcial frontal del dispositivo de la presente invención;
- Las Fig. 5 y 5A son una vista parcial lateral y una vista en sección transversal de un montante de soporte que forma parte del dispositivo de la presente invención;
- La Fig. 6 es una vista lateral del miembro de conexión de la Fig. 2A;
- Las Fig. 7 y 7A son una vista frontal y un detalle relativo al miembro de conexión de la Fig. 6;
- La Fig. 8 es una vista lateral que muestra esquemáticamente la capacidad de movimiento del dispositivo de la presente invención;
- La Fig. 9 es una vista lateral de una segunda realización del miembro de conexión de la presente invención;
- Las Fig. 10 y 10A son una vista frontal y un detalle relativo del miembro de conexión de la Fig. 9.

Con referencia primero a la Fig. 1, un dispositivo soporte para paneles fotovoltaicos en sistemas de seguimiento fotovoltaico se muestra en general mediante la referencia numérica 100.

El dispositivo 100 hace posible montar y soportar uno o una pluralidad de paneles 10 de un sistema fotovoltaico, solamente los componentes esenciales del cual se muestran en los dibujos, de modo que los paneles pueden girar alrededor de un eje de seguimiento X y se pueden mantener elevados de una superficie de instalación S típicamente formada por el suelo sobre el cual se instala el sistema.

Los dibujos muestran solamente un dispositivo de soporte, pero se apreciará que se pueden usar una serie de dispositivos adyacentes para soportar una fila de paneles 10. En cualquier caso, la elección del número de dispositivos a ser usados y sus dimensiones están dentro de la competencia de un experto en la técnica y, por lo tanto, no se describen con mayor detalle a continuación.

El dispositivo 10 comprende un montante de soporte 1, mostrado mejor en las Fig. 2A y 5, de extensión substancialmente longitudinal en una dirección I y de sección transversal substancialmente en forma de C.

En otras palabras, como se puede ver a partir de las Fig. 2A y 5, el montante 1 comprende dos paredes laterales 11 y una pared base 12 que definen una cavidad asociada con la sección transversal en forma de C.

El montante 1 se introduce en el suelo que, como se ha mencionado anteriormente, forma la superficie de instalación S, perforando o mediante un método similar, a una profundidad suficiente para asegurar la colocación estable del sistema.

Como se describirá a continuación, como resultado del dispositivo de la presente invención, la colocación de los montantes 1 en el suelo no requiere el uso de cimientos o miembros particulares previsto para asegurar que sean precisamente verticales.

Un miembro de conexión 3 se dispone entre las dos paredes laterales 11 y hace posible conectar el montante 1 a una placa de fijación 2 sobre la que se fija el panel 10.

La placa 2 se conecta en una manera giratoria al miembro de conexión 3 en su extremo 32 por medio de un miembro rodante 31 cuyas características se describirán con mayor detalle a continuación. De este modo, por medio de un actuador lineal accionado por motor, u otros medios de movimiento, se puede variar la inclinación del panel 10 alrededor del eje X, por medio de métodos que se describirán con más detalle a continuación, para permitir el movimiento de seguimiento de radiación solar. Los métodos de movimiento de la placa 2 se muestran esquemáticamente en la Fig. 8. En la presente realización, se hace uso en particular de un actuador linear que está articulado en un extremo fijo 40 en el extremo 33 de un miembro de conexión 3 opuesto al extremo 32 al cual está conectada de manera giratoria la placa 2. El eje 41 del actuador 4 también está articulado sobre la placa 2, y separado del miembro rodante 31, de manera que un desplazamiento lineal del eje 41 hace a la placa 2 girar, en otras palabras, generar un movimiento del tipo cigüeñal. De nuevo con referencia a la Fig. 8, los números de referencia 2’ y 4’ muestran respectivamente la placa y el pistón en la posición limite asociada con la extensión máxima del actuador.

Con referencia adicional a las Fig. 1A y 2A, el miembro de conexión 3 se puede conectar al montante de soporte 1 de una manera ajustable y, en particular, se puede disponer de manera que esté desalineado en un ángulo β con respecto a la dirección I de la extensión longitudinal del montante 1, como se muestra en la Fig. 2B.

Para este fin, como se muestra en las Fig. 5 y 6, el miembro de conexión 3 y el montante 1 se conectan por medio de un tornillo 6’, o cualquier medio de conexión similar, preferiblemente reversible, que pasa a través de los agujeros 13, 34 respectivamente en las paredes laterales 11 del montante 1 y las placas conformadas 30 del miembro de conexión 3 que se enfrentan a ellos.

Los agujeros 13 y 34 son en particular de forma alargada y están dispuestos de manera que las direcciones principales de extensión de los agujeros 13 y 34 son substancialmente perpendiculares o, más generalmente, incidentes una con respecto a la otra.

De esta forma es posible conectar el montante 1 y el miembro de conexión 3 en diferentes posiciones relativas, y los dos componentes se pueden bloquear en una determinada posición apretando los tornillos 6’. En particular, el uso de agujeros de un diámetro mayor que el diámetro del vástago del tornillo proporciona de esta manera la conexión entre los agujeros y el tornillo con un cierto juego.

Se apreciará que, aunque los agujeros 13 y 34 en la presente realización tienen una forma alargada, también se podrían usar diferentes formas para obtener esta capacidad de ajuste. Por ejemplo, podría haber solamente un agujero, en el montante o en el miembro de conexión, de una forma capaz de permitir al miembro de conexión moverse en rotación alrededor del eje X o, más generalmente, alrededor de un eje de ajuste X’ paralelo al mismo, y moverse en translación al menos a lo largo del eje vertical. Como alternativa adicional, los agujeros podrían ser de forma circular con un diámetro mayor que los vástagos de los tornillos, asociados con arandelas de dimensiones suficientes de modo que el apriete de los tornillos actúe sobre las paredes laterales 11 del montante 1 con el fin de bloquear el miembro de conexión 3 con la inclinación β deseada, y alineado espacialmente con los otros dispositivos de soporte usados en una fila de paneles.

Es, por lo tanto, evidente que, de este modo, como se muestra en la Fig. 1B, cualesquiera errores en la naturaleza perpendicular o colocación del montante 1 con respecto a la superficie S o, más generalmente, errores con respecto a una posición de instalación deseada, se pueden corregir variando la posición relativa entre el agujero 13 y el agujero 34.

El uso de los agujeros 13 y 34 con una dirección principal de extensión perpendicular uno con otro también supone que la colocación relativa del miembro de conexión 3 con respecto al montante 1 se puede ajustar dentro de un plano, haciendo posible compensar los errores de colocación por desplazamientos en la dirección vertical Δv y en la dirección horizontal Δo y rotaciones de ángulo β.

Con referencia a las Fig. 2A y 2B, el miembro de conexión 3 también permite al dispositivo de la presente invención corregir errores de inclinación del montante con respecto a un eje de ajuste Y adicional, perpendicular al eje X y a la dirección de extensión longitudinal del montante 1.

Como se muestra en detalle en las Fig. 3A-D y 6, el miembro de conexión 3 comprende, en su extremo más cercano a la superficie S, una placa de conexión 35 que está conectada a una pestaña 5 en la cual está articulado el actuador 4.

La pestaña 5 está formada a su vez por una placa de soporte 50 y alas transversales 51, en las cuales se proporciona un asiento con el fin de alojar una clavija que permite una conexión giratoria con el actuador alrededor de un eje paralelo al eje X.

Como se muestra en detalle en la Fig. 3D, tanto la placa de conexión 35 como la placa de fijación 50 comprenden agujeros 52, 36 respectivos también de forma alargada y que se extienden predominantemente en una dirección paralela al eje X en los que se sitúan los tornillos 6 respectivos, los cuales, de la misma forma que se ha descrito anteriormente con referencia a la conexión entre el miembro de conexión 3 y el montante 1, hacen posible bloquear las placas 35, 50 en una posición relativa determinada.

En este caso también, los vástagos de los tornillos 6 se alojan con juego dentro de los agujeros 36, 52, para permitir al menos un movimiento de rotación alrededor del eje de ajuste Y, perpendicular a la dirección de extensión del montante y del eje de seguimiento X, entre el miembro de conexión 3 y el actuador 4.

Se debería señalar que, en la siguiente descripción, los agujeros 36 y 52 proporcionados en la conexión entre el miembro de conexión 3 y el actuador 4, también se describen como los primeros agujeros, mientras que los agujeros 13 y 34 proporcionados para la conexión entre el miembro de conexión 3 y el montante 1 también se describen como los segundos agujeros.

Este movimiento giratorio hace posible ajustar la orientación de la placa de fijación 2 y por lo tanto del panel fotovoltaico 10 también.

Como se puede ver a partir de las Fig. 2A, 2B y 8, el eje del actuador está conectado a la placa mediante una clavija 42 que permite, aparte del inevitable juego presente, solamente rotaciones alrededor del eje de la clavija y por lo tanto perpendicular a la dirección de extensión longitudinal del eje 41.

Por el contrario, como se muestra en las Fig. 3C y 4, el miembro rodante 31, usado en el extremo 32 del miembro de conexión 3 y la placa 2, comprende una articulación esférica 31 que de esta manera permite rotaciones relativas entre un cojinete 22 sobre el cual está soportada la placa de fijación 2 y el miembro de conexión 3 substancialmente alrededor de tres ejes ortogonales.

Cualesquiera errores en la orientación del montante 1 se pueden corregir de esta manera haciendo a la pestaña 5, y por lo tanto al actuador 4, la placa 2 y el panel 10, girar en un ángulo α que corresponde al error entre el montante 1 y el miembro de conexión 3. De este modo, el panel 10 y la superficie S se pueden hacer completamente paralelos o se pueden disponer en otra orientación deseada.

De este modo, por medio de las rotaciones alrededor de los ejes de ajuste Y y X', que se describirán también a continuación como el primer y segundo ejes de ajuste Y y X', es posible ajustar la inclinación del panel 10 con respecto a la superficie S, requiriendo de esta manera menos precisión en la instalación del montante 1 que por lo tanto también se puede introducir fácilmente en el suelo.

El dispositivo de la presente invención también es particularmente ventajoso en que se puede formar por una serie de componentes que se pueden ensamblar simplemente directamente en el lugar de instalación del sistema, reduciendo por ello los costes de producción y almacenamiento para el fabricante del sistema.

En particular, con referencia a la Fig. 4, se puede ver que el miembro de conexión 3 está formado ventajosamente por dos placas conformadas 30, separadas por miembros separadores 37 en una porción central de las placas 30.

En los extremos 32 y 33, las placas 30 están más cerca unas a otras para permitir al miembro rodante 31 ser alojado en el extremo 32 y la placa 35 asegurada en el extremo 33.

Esta solución hace posible asegurar la robustez y estabilidad necesaria para asegurar que el movimiento de seguimiento es completamente preciso y, al mismo tiempo, hace posible limitar el número de componentes usados y la cantidad de material necesario.

De nuevo con referencia a la Fig. 4, la placa 2 está formada por dos flancos laterales 23, que pueden girar sobre el miembro rodante 31 y sobre la clavija 42 del eje 41, para permitir el movimiento de cigüeñal descrito anteriormente, como se muestra en la Fig. 8.

Los flancos laterales 23 ensanchados en dos porciones extremas 23', sobre las cuales se asegura un cojinete 24 adicional mediante una conexión de tornillo y dentro del cual se aloja un travesaño 7.

El cojinete 24 y el travesaño 7 respectivo tiene una sección transversal cuadrada, más generalmente, no circular para ser capaz de definir una forma de acoplamiento entre ellos que permita que una rotación del cojinete 24 alrededor del eje X sea transferida al travesaño 7.

El travesaño 7 se extiende entre todos los dispositivos de soporte de una fila de paneles fotovoltaicos 10 del sistema de modo que todos ellos giren rígidamente unos con otros.

Se apreciará que, dependiendo de las dimensiones del sistema y por lo tanto del número de paneles que forman cada fila, se podría usar una pluralidad de dispositivos de soporte adyacentes y separados.

En cualquier caso, se apreciará que los dispositivos de la presente invención hacen posible alinear todos los cojinetes 24 a lo largo del mismo eje, a pesar de cualesquiera errores en el accionamiento de los montantes.

Además, es suficiente proporcionar al actuador accionado por motor 4 uno o solamente parte de los dispositivos de soporte, mientras las placas 2 de los dispositivos restantes se accionan en rotación por el travesaño 7.

En este caso, el miembro de conexión 3', mostrado en Fig. 9, 10 y 10A, no está dotado con la placa 35 y el extremo 33, permitiendo de esta manera el uso de las placas conformadas 30' de dimensiones menores que en la realización descrita anteriormente.

En otras palabras, los dispositivos de soporte no accionados por motor no se dotarán con la parte por debajo de los agujeros 34, obteniendo de esta manera un ahorro general de material.

Además, esta solución hace posible ventajosamente simplificar la instalación del sistema, usando componentes que son simples de producir.

De nuevo con vistas a simplificar la instalación, el dispositivo de la presente invención comprende además un dispositivo GPS que le permite ser localizado geográficamente y por lo tanto hace posible definir automáticamente los parámetros que regulan su movimiento de seguimiento.

De esta forma, en vista de la precisión de la instalación ofrecida por el dispositivo de la presente invención, el sistema puede estar operativo inmediatamente sin requerir largas etapas de preparación.

La invención resuelve de esta manera el problema propuesto, y al mismo tiempo proporciona una serie de ventajas, incluyendo la posibilidad de corregir cualesquiera errores de alineamiento o colocación que ocurren cuando están siendo instalados los montantes. De esta forma, los montantes se pueden instalar simplemente empujando. Además, el alineamiento más preciso permitido por el dispositivo de la presente invención hace posible producir sistemas de seguimiento fotovoltaico con un mayor número de paneles en cada fila en la medida que es posible alinear un mayor número de soportes que en los sistemas conocidos.

Además, la forma estructural del sistema de seguimiento requiere muy poca soldadura, el número de piezas mecánicas es pequeño, y la mayoría del peso se concentra en secciones perfiladas producidas automáticamente. Esto también minimiza la mano de obra necesaria para producir las estructuras mecánicas.

Estas características hacen posible en general producir sistemas de seguimiento fotovoltaico con filas de una longitud mayor que en las soluciones conocidas, en la medida que es posible usar soluciones más ligeras en las cuales los paneles se pueden girar, por lo tanto, más fácilmente, sin restricciones que surgen de los problemas de alineamiento entre los centros de rotación de los paneles.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de soporte (100) para paneles fotovoltaicos (10) en sistemas de seguimiento fotovoltaico que comprende:

- al menos un montante de soporte (1) de extensión sustancialmente longitudinal y que se extiende desde una superficie (S) en la que está montado el sistema;
- una placa de fijación (2) para el panel fotovoltaico (10);
- un miembro de conexión (3) entre el montante (1) y la placa (2);

en el que el miembro de conexión (3):

- comprende un miembro rodante (31) capaz de conectar la placa de fijación (2) en de una manera giratoria alrededor del eje de seguimiento (X) alrededor del cual gira el panel (10) durante las etapas de seguimiento;

y en el que el elemento rodante (31) además permite a la placa de fijación (2) girar al menos de una manera limitada alrededor de un primer eje de ajuste (Y) sustancialmente ortogonal al eje de seguimiento (X) y la dirección de extensión longitudinal (I) del montante (1);

caracterizado por que el miembro de conexión (3) comprende una placa de conexión (35) sobre la que se puede asegurar una pestaña (5) y se puede orientar con respecto al primer eje de ajuste (Y), dicha pestaña (5) que está diseñada para soportar de una manera giratoria un actuador accionado por motor (4), conectado a la placa de fijación (2), con el fin de moverla alrededor del eje de seguimiento (X), en donde la placa de conexión (35) y la pestaña (5) comprende unos primeros agujeros (36, 52) respectivos dentro de los cuales se aloja un primer miembro de bloqueo (6) con juego para permitir rotaciones relativas entre la pestaña (5) y el miembro de conexión (3) alrededor del primer eje de ajuste (Y), dicho miembro de bloqueo (6) que está diseñado para bloquear la pestaña (5) y el miembro de conexión (3) en una posición relativa determinada.

2. Un dispositivo de soporte (100) según la reivindicación 1, en donde el miembro de conexión (3) está unido al montante (1) de manera que se pueda ajustar alrededor de un segundo eje de ajuste (X') sustancialmente paralelo al eje de seguimiento (X) y en donde el miembro rodante (31) comprende una articulación esférica.

3. Un dispositivo de soporte (100) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el miembro de conexión (3) está unido al montante (1) de una manera ajustable dentro de un plano paralelo a la dirección de la extensión longitudinal (I) del montante y perpendicular al eje de seguimiento (X).

4. Un dispositivo de soporte (100) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el miembro rodante comprende una articulación esférica (31).

5. Un dispositivo de soporte (100) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el miembro de conexión (3) está soportado sobre el montante (1) de tal manera que se mantengan los paneles separados de la superficie de instalación (S) durante la operación del sistema.

6. Un dispositivo de soporte (100) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el actuador accionado por motor es de tipo lineal, en donde un extremo fijo de dicho actuador (4) está articulado en el miembro de conexión (3) y un eje en movimiento (41) del citado actuador (4) está articulado en la placa (2) en una posición separada con respecto al miembro rodante (31).

7. Un dispositivo de soporte (100) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer miembro de cierre comprende un tornillo (6).

8. Un dispositivo de soporte (100) según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 7, en donde el montante (1) y el miembro de conexión (3) incluyen segundos agujeros (13, 34) respectivos dentro de los cuales está alojado con juego un segundo miembro de bloqueo (6') con el fin de bloquear el montante (1) y el miembro de conexión (3) en una posición relativa determinada de tal que se una el miembro de conexión (3) al montante (1) de modo que se puede ajustar alrededor del segundo eje de ajuste (X').

9. Un dispositivo de soporte (100) según la reivindicación 8, en donde el segundo miembro de bloqueo comprende un tornillo (6').

10. Un dispositivo de soporte (100) según las reivindicaciones 8 o 9, en donde los agujeros (13, 34) son de forma alargada.

11. Un dispositivo de soporte (100) según las reivindicaciones 9 y 10, en donde los agujeros (36, 52) son de forma alargada y se extienden predominantemente en direcciones que son perpendiculares unas a otras.

12. Un dispositivo de soporte (100) según una de las reivindicaciones 7 a 11, en donde los agujeros (13) en el montante (1) están hechos en las paredes laterales (11) del mismo, y el miembro de conexión (3) comprende placas conformadas (30) que se enfrentan a las paredes laterales y en las que están hechos los agujeros (34) del miembro de conexión (3).

13. Un dispositivo de soporte (100) según la reivindicación 12, en donde las placas conformadas (30) son más cercanas una a otra en los extremos (32, 33) respectivos para permitir que miembro rodante (31) esté alojado en un primer extremo (32) y que la placa de conexión (35) sea asegurada en un segundo extremo (33).

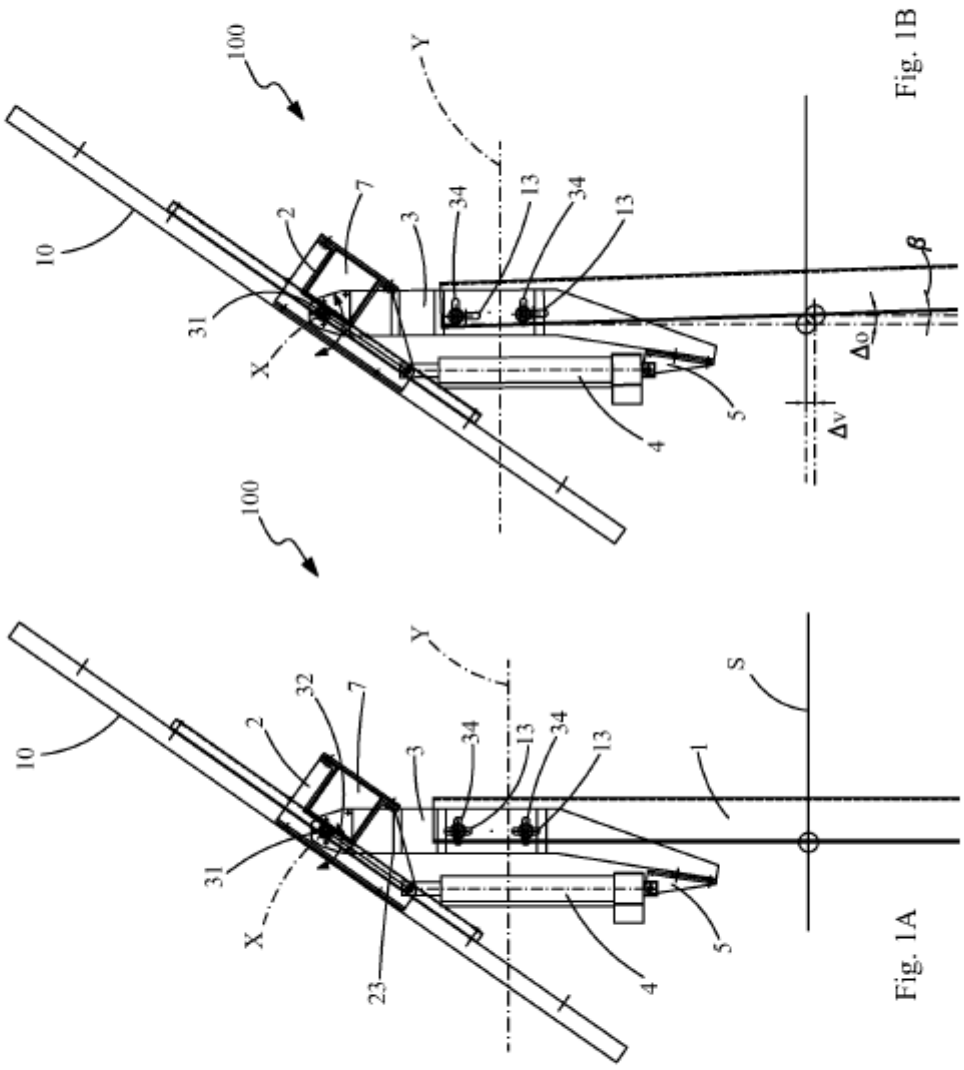

100
Y
10
2
7
3
34
13
34
13
31
X
β
Δo
Δv
5
4
100
Y
S
10
32
2
7
3
34
13
34
13
1
31
X
23
5
4

Fig. 1B

Fig. 1A

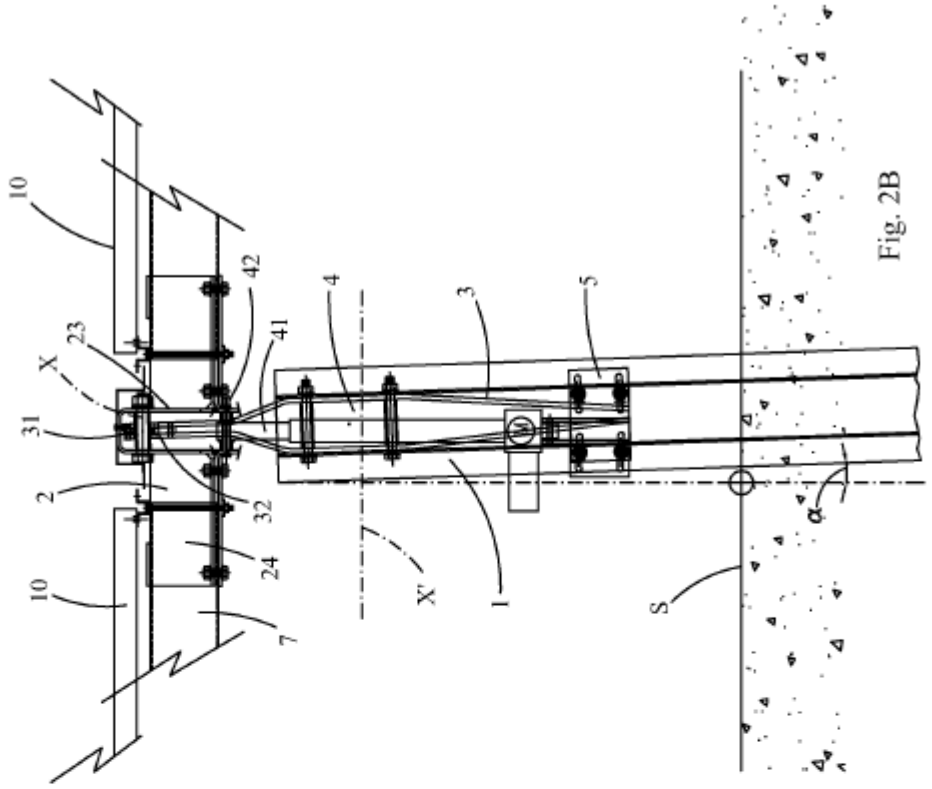

10
42
41
4
3
5
23
X
31
2
32
24
10
7
X'
1
S
α

Fig. 2B

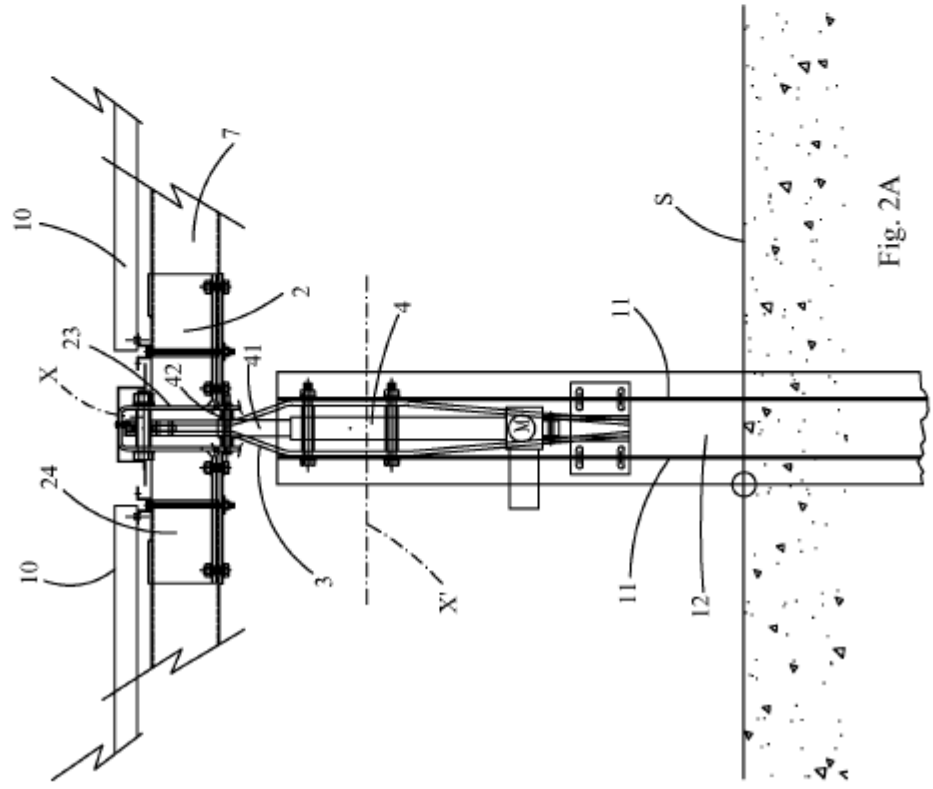
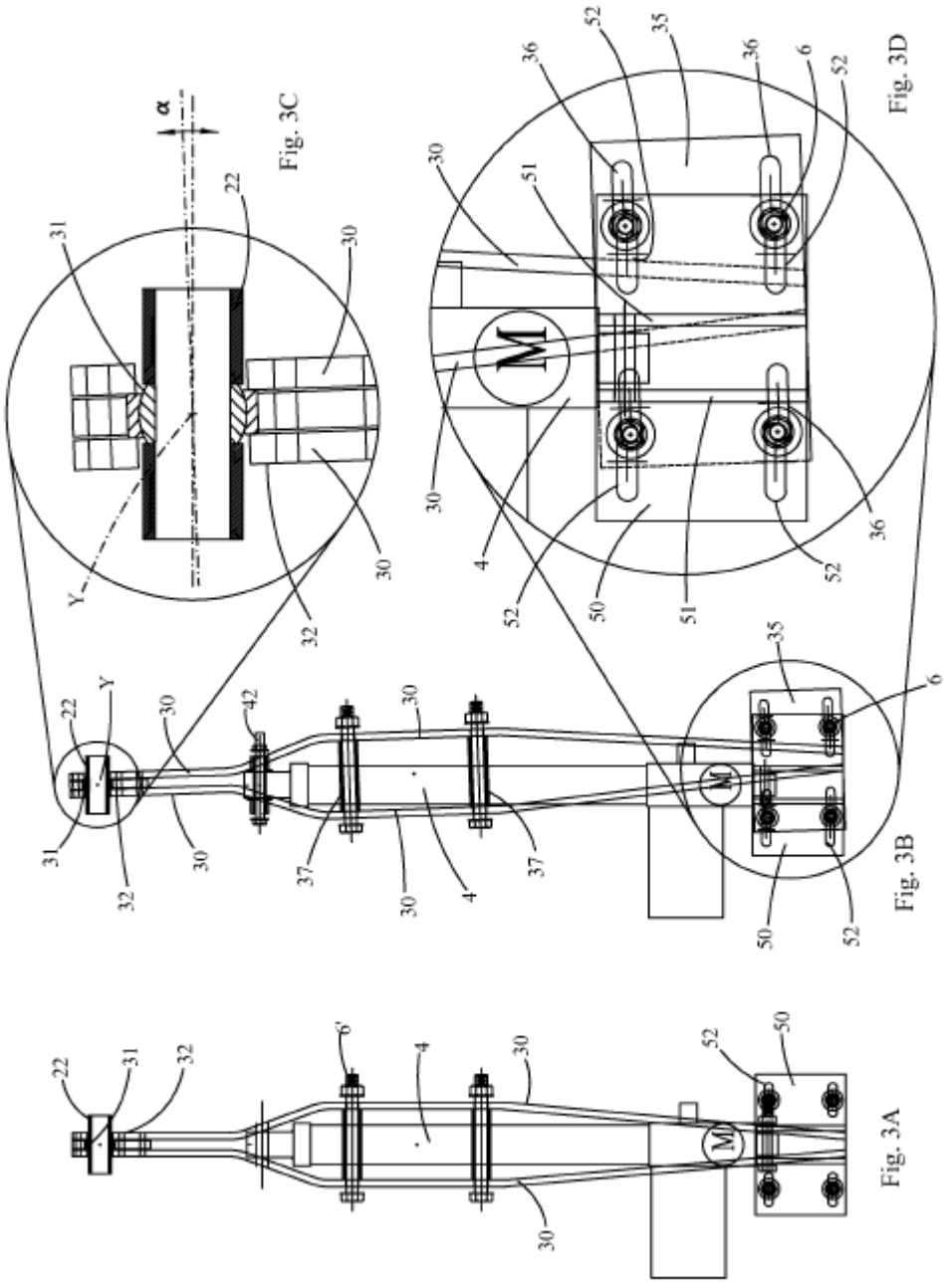

7
10
2
4
S
11
23
X
42
41
24
10
3
X'
11
12

Fig. 2A


α
Y
22
31
30
32
Fig. 3C
52
35
36
6
M
51
50
4
Fig. 3D
42
37
Fig. 3B
6'
Fig. 3A

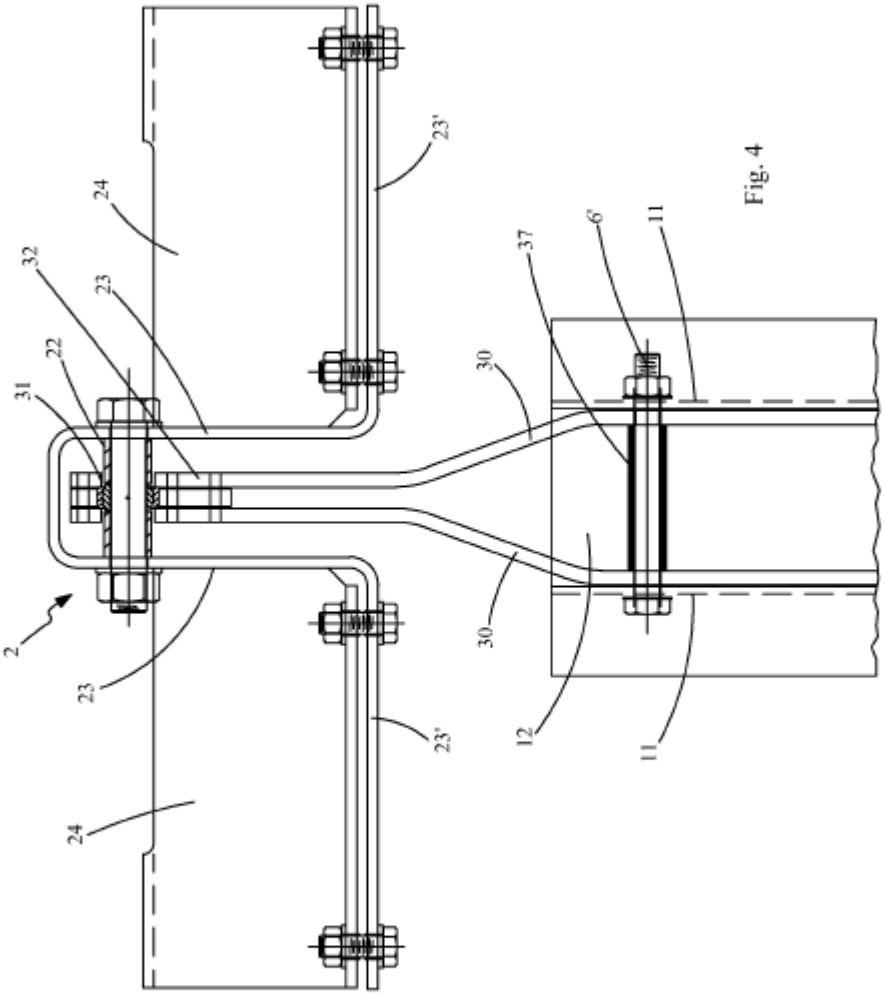


Fig. 4

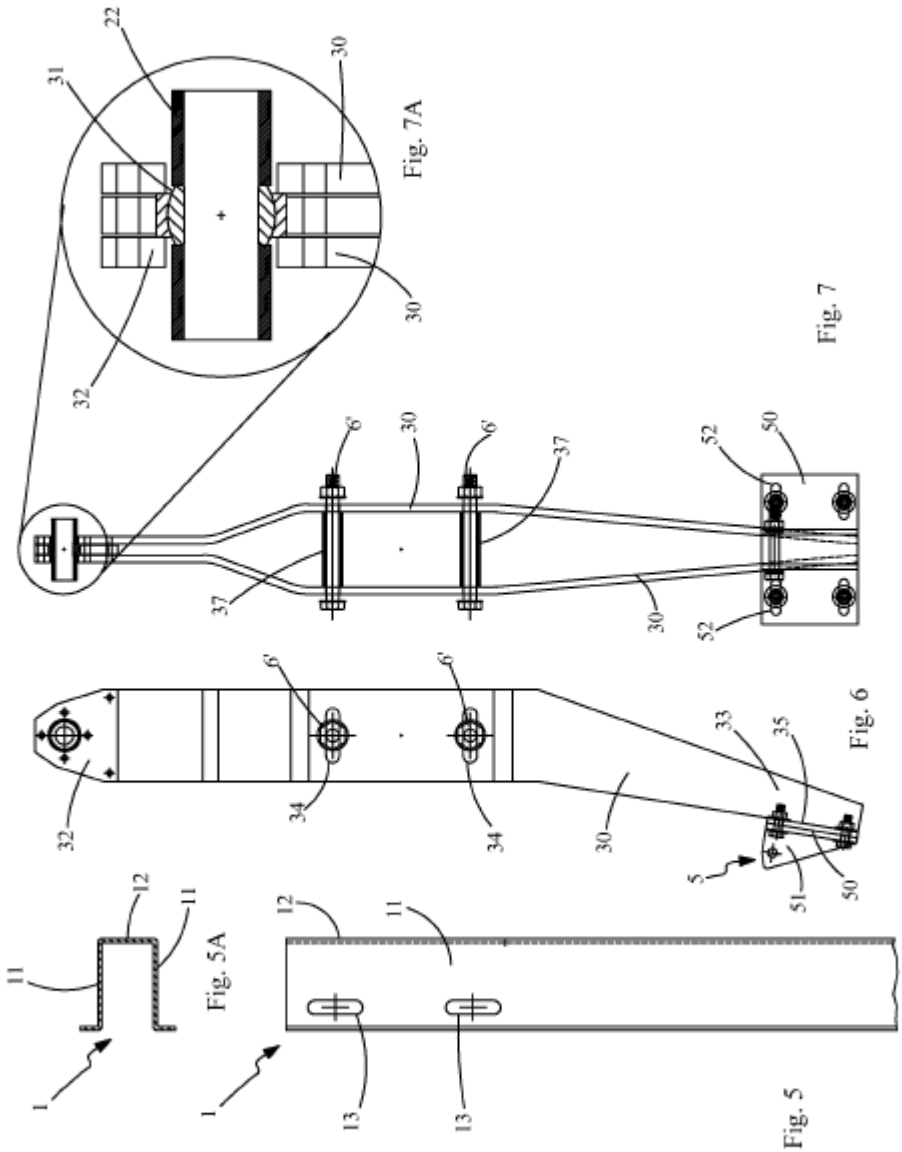


Fig. 7A

Fig. 7

Fig. 6

Fig. 5A

Fig. 5

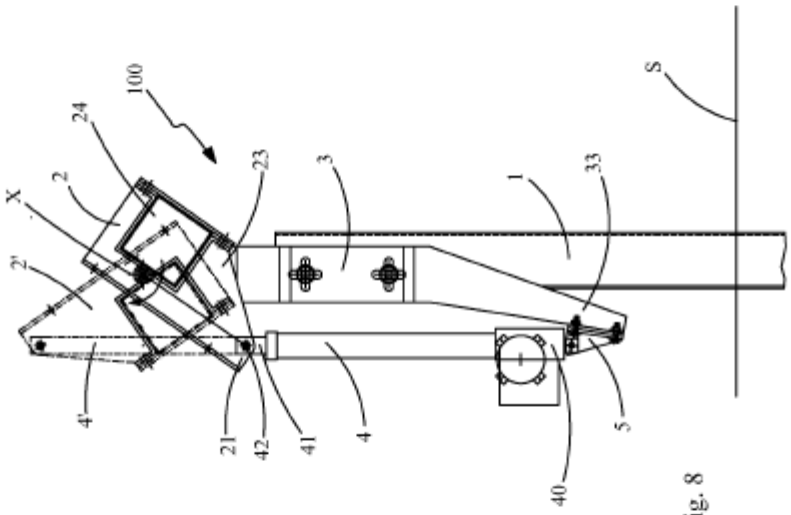


Fig. 8

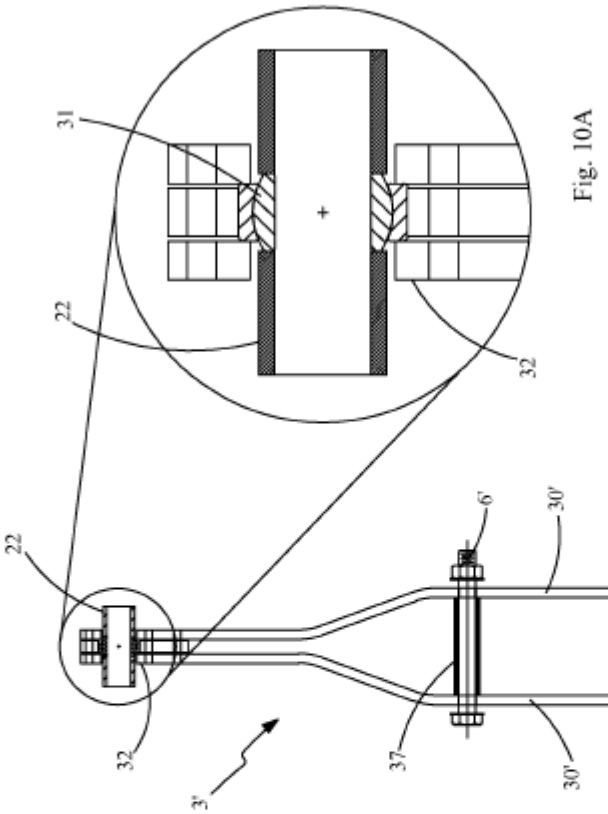


Fig. 10A

Fig. 10

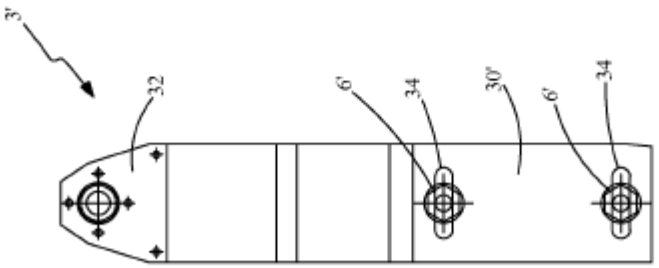


Fig. 9