

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 835 654**

51 Int. Cl.:

B21D 5/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2012** **PCT/EP2012/075616**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013** **WO13092436**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2012** **E 12818885 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.11.2020** **EP 2794140**

54 Título: **Mecanismo de movimiento con motores independientes para la unidad portacuchilla de una máquina dobladora depaneles**

30 Prioridad:

22.12.2011 IT VR20110232

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

22.06.2021

73 Titular/es:

**PRIMA INDUSTRIE S.P.A. (100.0%)
Via Torino - Pianezza 36
10093 Collegno (TO), IT**

72 Inventor/es:

PATUZZI, LUIGI

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 835 654 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

Mecanismo de movimiento con motores independientes para la unidad portacuchilla de una máquina dobladora de paneles

Campo técnico

Esta invención se refiere a un mecanismo de movimiento para la unidad portacuchilla de una dobladora de paneles para doblar hojas metálicas.

En particular, la presente invención se refiere a un mecanismo donde la unidad portacuchilla se mueve mediante cuatro unidades reductoras de servomotor que operan independientemente entre sí.

La invención se aplica principalmente en el campo de las dobladoras de paneles para hacer perfiles a partir de hojas metálicas.

Técnica antecedente

Se conocen dobladoras de paneles de la técnica anterior que operan el proceso para doblar una hoja metálica utilizando un par de cuchillas montadas en una unidad portacuchilla que es una estructura sustancialmente en forma de "C" y que puede ser operada hidráulica o electromecánicamente.

En este tipo de máquina, una hoja de metal, a doblar se sujeta mediante un dispositivo, conocido como prensador o prensador de hojas, que se mueve en una dirección en ángulo recto con el plano de la propia hoja de metal y se comprime contra una parte fija, conocida como contracuchilla.

Cada una de las dos cuchillas, superior e inferior, describe una trayectoria curvilínea en los dos grados de libertad horizontal (X) y vertical (Y), en direcciones respectivamente paralelas y en ángulo recto con el plano de la hoja de metal.

Durante este movimiento, la cuchilla entra en contacto con la hoja de metal y la dobla en varias formas. La trayectoria puede ser fija o, en algunos casos está programada en sistemas de control numérico por ordenador (CNC) que interpolan los dos ejes X e Y.

La patente europea EP-B1-1819457 representa el estado de la técnica que es más cercano a la presente invención. Su unidad portacuchilla tiene una cadena cinemática que tiene una arquitectura que comprende sustancialmente un ensamblaje pentalateral conjunto cuyos componentes actuadores son manivelas accionadas por un motor eléctrico acoplado a un engranaje de reducción de alta precisión adecuado para torques elevados.

En este caso, la unidad portacuchilla utiliza un mecanismo conjunto formado por dos unidades mecánicas diseñadas para controlar respectivamente el movimiento horizontal y el movimiento vertical de la unidad portacuchilla.

Más específicamente, la primera unidad mecánica, que controla el movimiento horizontal de la unidad portacuchilla, comprende un servomotor independiente equipado con una manivela que a su vez está conectada a una varilla de conexión. El otro extremo de la varilla de conexión articula en el extremo de una palanca equipada con un pivote posicionado en el árbol. El otro extremo de esta palanca, el extremo opuesto al que está unido a la varilla de conexión, está conectado a un conjunto de pasadores ubicados en los extremos de un par de soportes que a su vez tienen una forma expansiva vinculada con el portacuchilla.

La segunda unidad mecánica, que controla el movimiento vertical de la unidad portacuchilla, comprende dos servomotores que accionan manivelas que a su vez están articuladas en respectivas varillas de conexión. Los otros extremos de las varillas de conexión están adjuntas a la base de la unidad portacuchilla en forma de "C".

Cabe señalar que todas las manivelas descritas en esta patente también pueden ser elementos excéntricos con la misma función.

El lector puede consultar la patente EPB1-1819457 para obtener más detalles de construcción. Cabe señalar que la geometría del mecanismo descrito en la patente EP-B1-1819457 tiene el espacio de trabajo necesario para el correcto movimiento de las cuchillas de doblado en los campos de aplicación de la invención. También tiene las configuraciones geométricas especiales, (para las condiciones cinemáticas únicas donde hay inversión cinemática del movimiento) alrededor de las configuraciones donde el mecanismo dobla la hoja de metal, necesaria para generar la amplificación necesaria de los torques de accionamiento.

La máquina de acuerdo con la patente EPB1-1819457 tiene varias ventajas importantes en comparación con las máquinas dobladoras de paneles de la técnica anterior. En particular, esta máquina proporciona una nueva trayectoria de doblado que permite que la cuchilla de doblado ruede sobre la hoja sin rasparla. Esta trayectoria es particularmente

útil cuando se procesa material con una película protectora porque evita la rotura de la película y el daño a la hoja de metal.

Una ventaja adicional es que los servomotores y el engranaje de reducción utilizados permiten alcanzar niveles de rendimiento que son ciertamente mucho más altos que aquellos obtenidos con los sistemas hidráulicos de la técnica anterior. Los servomotores y el engranaje de reducción también garantizan la entrega de un torque constante durante todo el ciclo de doblado. Esto no se puede obtener con sistemas hidráulicos que utilizan acumuladores y que, por lo tanto, funcionan a una presión que disminuye lentamente durante el doblado. Esto permite optimizar y reducir el consumo a niveles un 60% inferiores a los de las máquinas tradicionales.

Una ventaja adicional es que el material semiacabado procesado con la máquina fabricada de acuerdo con la patente EP-B1-1819457 es de excelente calidad y se obtiene con una máquina que es considerablemente más estable y repetible en comparación con las máquinas tradicionales. Esto se debe a que no es sensible a las variaciones térmicas que se producen en las máquinas con sistemas hidráulicos. También es más silenciosa que las máquinas de la técnica anterior y utiliza una cantidad mucho más reducida de aceite porque tiene un circuito hidráulico muy simple.

El impacto medioambiental de esta máquina es también completamente diferente al de las máquinas de la técnica anterior. Es más confiable, consume menos, es más silenciosa y usa mucho menos aceite.

La máquina descrita en la patente EPB1-1819457 tiene todas las ventajas descritas anteriormente en relación con las máquinas de la técnica anterior. Sin embargo, el uso real de esta máquina ha puesto de manifiesto algunas deficiencias y problemas que no parecen fáciles de superar. En la máquina descrita en el documento EP-B1-1819457 el movimiento horizontal es generado por un solo servomotor reductor. Esta característica significa que la máquina no puede realizar doblados descentrados. Es otras palabras, con esta máquina no es posible colocar la hoja en cualquier punto de la zona de trabajo.

Una desventaja adicional es que no es posible obtener doblados variables en piezas de trabajo tales como virolas porque esta máquina no permite trayectorias diferentes.

Por último, la configuración de la máquina descrita en la patente EP-B1-1819457 no se puede cambiar libremente según se requiera. Esto la hace sensible a las variaciones en las condiciones térmicas y mecánicas y, en consecuencia, crea problemas no despreciables para mantener las tolerancias mecánicas especificadas.

Descripción de la invención

Esta invención supera los inconvenientes y desventajas típicos de la técnica anterior al proporcionar un mecanismo de movimiento que permite posicionar la hoja en cualquier punto de la zona de trabajo y al proporcionar una variedad de trayectorias diferentes que permiten la producción de curvas variables tales como las de los casquillos.

Esto se logra mediante un mecanismo de movimiento para el portacuchilla de una dobladora de paneles que tiene las características descritas en la reivindicación 1.

Las reivindicaciones dependientes describen realizaciones particularmente ventajosas del mecanismo de acuerdo con esta invención.

De acuerdo con la presente invención, la unidad portacuchilla en forma de "C" se mueve en una dirección aproximadamente horizontal por un par de expansiones traseras acopladas a dos pasadores excéntricos independientes, cada uno de los cuales es movido por su propio servomotor y reductor. Además, cada pasador excéntrico está diseñado para impulsar el movimiento de inclinación de la unidad y para actuar como un cigüeñal que proporciona la fuerza de doblado requerida.

En la presente invención, la unidad portacuchilla en forma de "C" se mueve en una dirección aproximadamente vertical por un par de servomotores y reductores que están conectados a y accionan las manivelas y las varillas de conexión y donde los otros extremos de las manivelas y las varillas de conexión están conectadas a la base de la unidad portacuchilla en forma de "C".

La unidad portacuchilla así comprendida está equipada con cuatro unidades mecánicas que forman una cadena cinemática cerrada que acciona todos los movimientos de la estructura portacuchilla que a su vez está soportada por cuatro pares de revolutas que comprenden rodamientos angulares.

Descripción de los dibujos

La invención se describe a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, proporcionados como un ejemplo no vinculante, en los que:

- La figura 1 muestra una vista en perspectiva posterior de la unidad portacuchilla en forma de "C" de una dobladora de paneles de acuerdo con la presente invención;
- La figura 2 muestra la misma vista en perspectiva posterior de la unidad portacuchilla como en la figura 1, pero también muestra los movimientos realizados por los diversos componentes.
- La figura 3 es un diagrama vectorial que muestra los movimientos realizados por la unidad portacuchilla con la arquitectura cinemática mostrada en la figura 1.

Descripción de una realización de la invención

- La figura 1 muestra una dobladora de paneles para el doblado de hojas metálicas que comprende un portacuchilla 1 en forma de "C" al que están fijadas un par de cuchillas que comprenden una cuchilla 4 inferior y una cuchilla 5 superior. La unidad 1 portacuchilla se mueve por servomotores y reductores de engranajes planetarios como se describe con mayor detalle a continuación.
- La parte posterior de la estructura de la unidad portacuchilla comprende un par fijo de soportes o expansiones 2, 2a mientras que la parte inferior está equipada con bases 10, 10a. Los soportes 2, 2a y las bases 10, 10a son accionados por un sistema cinemático especial cuya cadena tiene dos grados de libertad efectivos y formando dos unidades mecánicas una de las cuales 30, 30a está diseñada para mover la unidad 1 portacuchilla en una dirección aproximadamente horizontal, y donde los otros 20, 20a están diseñados para mover la unidad 1 portacuchilla en una dirección aproximadamente vertical.

El sistema conjunto que comprende todo el mecanismo se considera cinemáticamente como un mecanismo plano donde el término mecanismo plano se entiende como la descripción de un mecanismo cuyos componentes se mueven en un plano liso con los ejes de los pares de revolutas paralelas entre sí y en ángulos rectos con el plano liso de movimiento.

La topología del sistema, el número de sus componentes y el tipo de acoplamiento hace de éste una cadena cinemática cerrada de cinco componentes conectados por cinco pares cinemáticos todos los cuales son revolutas.

- Uno de los componentes es el marco de la máquina. Esta cadena cinemática tiene dos grados de libertad efectivos que permiten el uso de dos servomotores independientes cada uno instalado en su respectiva unidad mecánica.

De acuerdo con la presente invención, la primera unidad mecánica comprende un par de respectivos servomotores 6, 6a acoplados a los correspondientes reductores de engranajes planetarios, cada uno de los cuales acciona un árbol de levas 3, 3a en el que los soportes 2, 2a de la unidad 1 portacuchilla están articulados.

Los árboles de levas 3, 3a tienen dos funciones diferentes. Actúan como pasadores de rotación para el movimiento de inclinación de la unidad 1 portacuchilla y al mismo tiempo también actúan como un cigüeñal que genera el movimiento aproximadamente horizontal de la unidad 1 portacuchilla.

La segunda unidad mecánica 20, 20a comprende un par de servomotores acoplados respectivamente a dos reductores de engranajes que accionan las respectivas manivelas 9, 9a en las que las varillas 8, 8a de conexión están articuladas, y donde el otro extremo de cada varilla de conexión está conectado por respectivos pasadores 7, 7a a una base 10, 10a de la unidad 1 portacuchilla.

La geometría del mecanismo:

- tiene el espacio de trabajo necesario para mover eficientemente las cuchillas de doblado en el campo de aplicación previsto;
- tiene las configuraciones geométricas especiales, (para las condiciones cinemáticas únicas donde hay inversión cinemática del movimiento) alrededor de las configuraciones donde el mecanismo dobla la hoja de metal, requerida para generar la amplificación necesaria de los torques de accionamiento. Hay dos configuraciones, una para la "curva positiva" y otra para la "curva negativa".

Las figuras 2 y 3 muestran las trayectorias de enlace donde las referencias Z indican las siguientes conexiones cinemáticas:

Z1 - manivela 9 del primer enlace entre el motor y la varilla 8 de conexión;

Z1a - manivela 9a del segundo enlace entre el motor y la varilla 8a de conexión;

Z2 - trayectoria de la varilla 8 de conexión del primer enlace;

Z2a - trayectoria de la varilla 8a de conexión del segundo enlace;

Z3 - trayectoria del primer enlace entre la articulación de la varilla 8 de conexión y la unidad 1 portacuchilla, y la articulación 6 del árbol de levas 3;

5 Z3a - trayectoria del segundo enlace entre la articulación de la varilla 8a de conexión y la unidad 1 portacuchilla, y la articulación 6a del árbol de levas 3a;

Z4 - movimiento del árbol de levas 3 del primer enlace entre el motor y la expansión 2 posterior de la unidad 1 portacuchilla;

10 Z4a - movimiento del árbol de leva 3a del primer enlace entre el motor y la expansión posterior 2a de la unidad 1 portacuchilla.

15 En particular, las trayectorias y movimientos descritos anteriormente permiten todos los movimientos de la unidad 1 portacuchilla en las direcciones sustancialmente horizontal y aproximadamente vertical y en las direcciones positiva y negativa con respecto al plano de base. Esto se muestra en la porción superior derecha de las Figuras 2 y 3.

La presente invención tiene ventajas considerables en comparación con la estructura cinemática y la configuración de la máquina fabricada de acuerdo con la patente europea No. 1819457. Estas ventajas son las siguientes.

20 En la práctica, la presencia de dos servomotores independientes para mover la unidad 1 portacuchilla en la dirección horizontal hace posible posicionar la hoja metálica a doblar en cualquier punto de la zona de trabajo. Esto no es posible en el sistema realizado de acuerdo con la patente europea citada anteriormente donde la hoja metálica debe colocarse perfectamente en el centro de la zona de trabajo.

25 La presencia de dos mecanismos con control independiente significa que es posible variar el torque entregado por cada motor para igualar la fuerza requerida. En algunos casos, incluso es posible crear un torque contrario para obtener el equilibrio correcto de fuerzas requerido.

30 Una ventaja adicional con respecto a la patente europea No. 1819457 es que el mecanismo de acuerdo con la presente invención permite implementar diferentes trayectorias en las dos unidades de trabajo horizontales y verticales. Esto permite obtener dobleces variables en las partes durante la producción y, en particular, obtener piezas con geometría variable tal como los casquillos.

35 El mecanismo de acuerdo con la presente invención permite variar la configuración general de la dobladora de paneles de tal manera que compensa cualquiera de las variaciones debidas a influencias térmicas o mecánicas.

La invención descrita anteriormente se refiere a una realización preferida.

40 No obstante, está claro que la invención es susceptible de numerosas variaciones que se encuentran dentro del alcance de su divulgación como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema cinemático para accionar la unidad de trabajo de una máquina dobladora diseñada para doblar y dar forma a la hoja metálica, en donde la máquina comprende una unidad (1) portacuchilla que tiene una sección en forma de "C", que es móvil y se mueve en dos direcciones, ambas en ángulo recto con un banco fijo, y donde la unidad está equipada con una o más cuchillas de doblado, en donde:

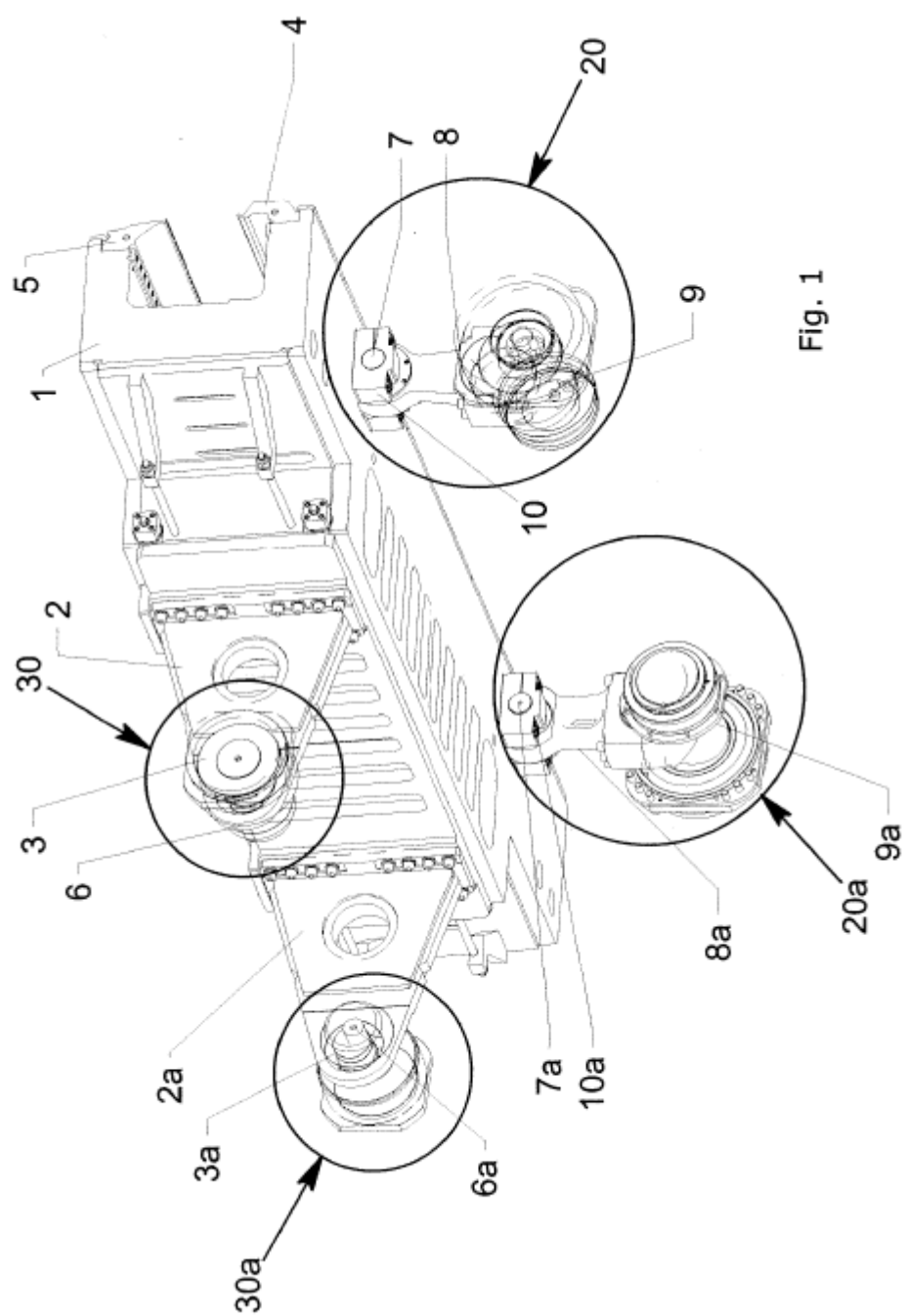
- se utilizan servomotores y reductores de engranajes planetarios para mover la unidad (1) portacuchilla;
- la unidad (1) portacuchilla utiliza un mecanismo conjunto que comprende dos unidades (20, 20a; 30, 30a) mecánicas que forman una cadena cinemática cerrada de cinco componentes conectados por cinco pares cinemáticos todos los cuales son revolutas;
- la unidad (20, 20a) mecánica para mover la unidad (1) portacuchilla en una dirección sustancialmente vertical comprende un par de servomotores acoplados respectivamente a dos reductores de engranajes, que accionan respectivas manivelas (9, 9a) en el que las respectivas varillas (8, 8a) de conexión están articuladas, y donde el otro extremo de cada varilla de conexión está conectado por pasadores (7, 7a) respectivos a una base (10, 10a) respectiva fijada a la unidad (1) portacuchilla;

siendo este sistema caracterizado porque la unidad (30, 30a) mecánica para mover la unidad (1) portacuchilla en una dirección sustancialmente horizontal comprende un par de servomotores (6, 6a) acoplados a los correspondientes reductores de engranajes planetarios, cada uno de los cuales acciona un respectivo árbol de levas (3, 3a), porque los árboles de levas (3, 3a) están articuladas en los soportes (2, 2a) posteriores de la unidad (1) portacuchilla, porque los árboles de levas (3, 3a) actúan como pasadores de rotación para el movimiento de inclinación de la unidad (1) portacuchilla y también como cigüeñal que genera el movimiento aproximadamente horizontal de la unidad (1) portacuchilla, y porque los movimientos verticales y horizontales implementados respectivamente por la primera y segunda unidades (20, 20a; 30, 30a) mecánicas son independientes y diferentes entre sí.

2. Una máquina dobladora diseñada para doblar y dar forma a hojas metálicas que comprende una unidad (1) portacuchilla que tiene una sección en forma de "C" que es móvil y se mueve en dos direcciones, ambas en ángulo recto con un banco fijo, y donde la unidad está provista con una o más cuchillas de doblado, caracterizada porque comprende un sistema cinemático para accionar las unidades de trabajo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

3. Una máquina dobladora de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque el movimiento de la unidad (10) portacuchilla es accionada por servomotores y reductores de engranajes planetarios, y también caracterizada porque la unidad (10) portacuchilla utiliza un mecanismo conjunto que comprende dos unidades (20, 20a; 30, 30a) mecánicas que forman una cadena cinemática cerrada de cinco componentes conectados por cinco pares cinemáticos, todos los cuales son revolutas.

4. Una máquina dobladora de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque las dos unidades mecánicas implementan trayectorias independientes y diferentes entre sí.



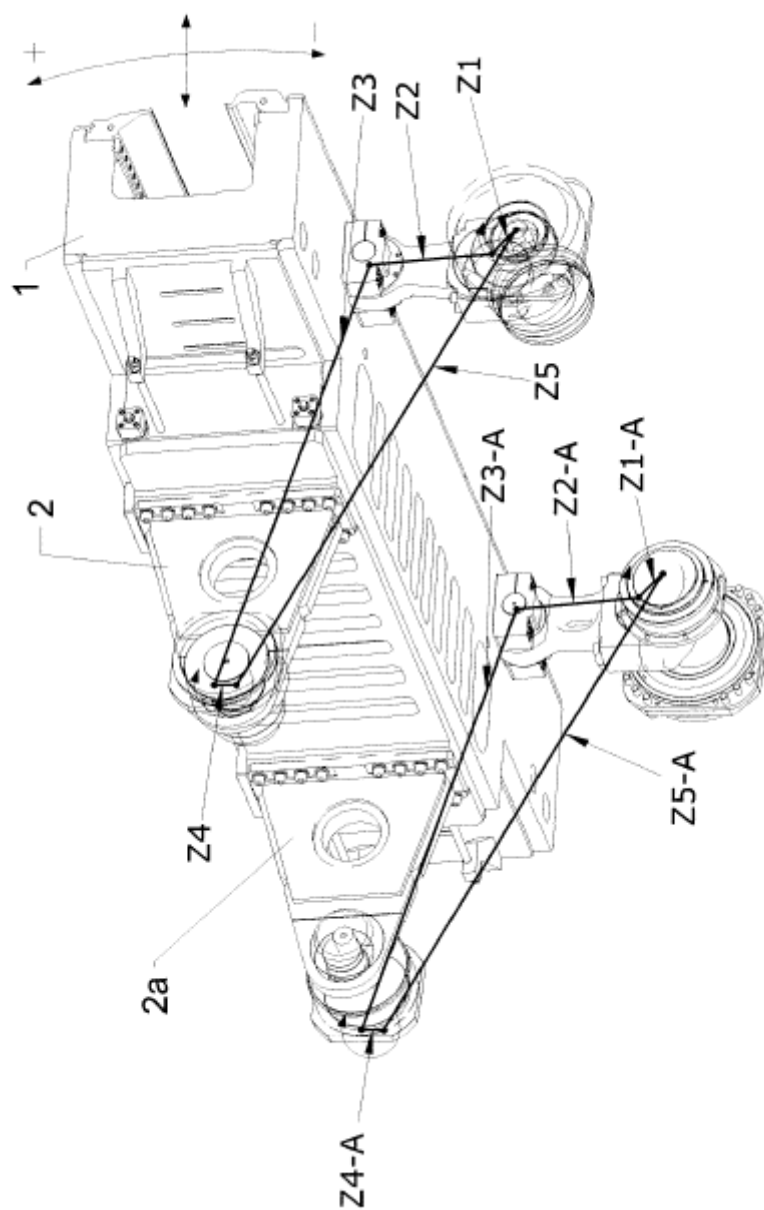


Fig. 2

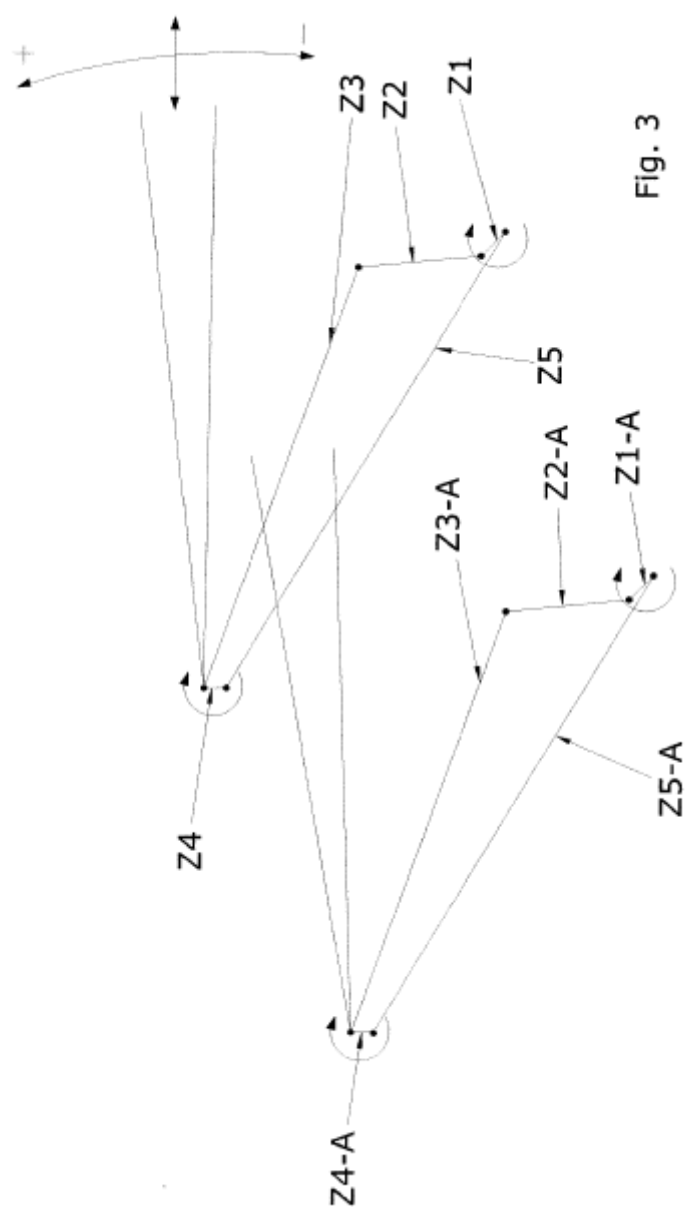


Fig. 3