

DISPOSITIVO AUTOMATIZADO DE MONTAJE, REGLAJE Y SUJECCIÓN PARA MANUFACTURA Y MECANIZADO DE PIEZAS DE GRAN TAMAÑO, CILÍNDRICAS Y/O CON PERFIL DE REVOLUCIÓN.

Sector de la técnica

Esta invención está relacionada con el sector metalmecánico, específicamente con el mecanizado de piezas de gran formato ya sean de forma cilíndrica y/o con perfil de revolución, con múltiples procesos de mecanizado y manufactura automáticos, entre otros.

Estado de la técnica

La manufactura y el mecanizado de productos de gran formato, tipo cilíndricos y/o con perfil de revolución, como lo son los cabezales petroleros denominados “Tubing Head Spool”, requieren múltiples etapas de proceso debido a su geometría y a la configuración de su materia prima. Esta situación hace que el número de reglajes y montajes en cada máquina varíe entre un par o más disposiciones, generando desalineación, asimetría y aumento en el tiempo de ajuste de la pieza. Estas piezas se mecanizan en máquinas herramientas convencionales y CNC de distinta tipología. En la sujeción de piezas cilíndricas y/o con perfil de revolución de gran tamaño, los montajes y mecanismos de agarre de mayor utilización en la industria son los de tipología flexible y adaptable que permiten un mejor acople a la superficie y un mayor agarre que se antepone a las fuerzas y alivia los esfuerzos de mecanizado. Dichos montajes se componen de un elemento principal de cuerpo flexible, como cadenas de transmisión de potencia o cables con alma de acero, y unos elementos de acople rígidos de varias posiciones, con altura y/o profundidad variable, que soportan simétricamente los esfuerzos y reducen vibraciones. También la sujeción se logra a partir de dispositivos mecánicos que implementan fijación atornillada.

Aunque este tipo de sujeciones son fiables y de costo accesible, requieren que la pieza de trabajo se mantenga en una sola posición espacial y angular, luego de haberse realizado el montaje respectivo. Adicionalmente, dichos elementos de sujeción tienen una cantidad limitada de disposiciones que reducen a unas cuantas el número de piezas de trabajo a las que es posible su aplicación y al ser meramente manuales, la rigidez del montaje depende de la fuerza y conocimiento del operario que esté a cargo.

Aunque existe variedad en patentes de dispositivos de sujeción para piezas de mecanizado, no existen evidencias relacionadas específicamente con el campo técnico de la creación aquí reivindicada. La mayoría de patentes similares a la aquí reivindicada, se relacionan con dispositivos de fijación para piezas cilíndricas.

Por ejemplo, la patente **CN204094517** describe un dispositivo de fijación para piezas cilíndricas de gran tamaño, el cual se acopla fácilmente a centros de mecanizado. El dispositivo consta de un par de bloques base en forma de V, dispuestos en paralelo. La pieza cilíndrica descansa sobre dos pares de tres localizadores universales de cabeza redonda acoplados a cada bloque, lo cual garantiza el ajuste del dispositivo a diferentes diámetros de la pieza. A partir de un alambre metálico con recubrimiento en caucho se sostiene la pieza en su periferia exterior. El dispositivo cuenta con un mecanismo para evitar el movimiento axial de la pieza cilíndrica. Aunque el dispositivo es de bajo costo, estructura simple y de rápida fijación, no permite realizar cierto tipo de operaciones de mecanizado en un solo montaje. Se hace necesario desajustar y girar la pieza 180°, aumentando el tiempo de montaje considerablemente.

El giro requerido de la pieza en su eje axial, con el objetivo de realizar el mayor número de operaciones de mecanizado en un solo montaje, se logra mediante el uso de dispositivos como el expuesto en la patente **CN 201006564**. Este dispositivo permite soldar tuberías de gran diámetro integrando un sensor de visión conectado a un equipo de soldadura y un micro-controlador. El tubo descansa sobre un dispositivo compuesto por dos pares de rodillos auto-ajustables, acoplado con un servomotor y un reductor de velocidad conectado a un micro-controlador. Aunque representa una solución al problema de giro, se necesita garantizar precisión en el movimiento de los rodillos, esto con el objetivo de lograr las bajas tolerancias requeridas.

La patente **CN103433780** presenta un dispositivo que consta de un soporte de pinzas, de un cuerpo principal, un tornillo de ajuste, un bloque de movimiento, un bloque de sujeción, una placa de fijación, un mango de agarre y dos sensores de posición A y B. Uno de los sensores denominado A está conectado a la pinza que se desliza sobre un asiento, luego se presiona contra el extremo superior móvil y en el extremo inferior está sujeto a un borde cóncavo, luego la presión de la repisa en el borde inferior mueve el bloque, por medio del tornillo se ajusta a la placa y el dispositivo que se conecta por la platina fluctúa de acuerdo al sensor ubicado en B que posee el bloque fijo ubicado en un extremo de la platina. Por medio de este dispositivo se puede medir la presión de sujeción de las piezas de trabajo de manera axial, buscando que la fuerza radial no sea demasiado grande y la fuerza de sujeción se maneja con los sensores, además posee estructura simple, diseño razonable y ventajas de fabricación.

Sin embargo, al ser orientada verticalmente la pieza, hace que no sea aplicable a centros de mecanizado horizontales.

Hoy en día, existen máquinas herramientas de control numérico que permiten realizar un sin número de procesos de mecanizado, mediante la implementación de un mayor número de grados de libertad. Sin embargo, este tipo de máquinas requieren la modificación del reglaje y montaje de la pieza sobre la superficie de referencia de la máquina, haciendo que se utilice mucho tiempo durante la etapa de montaje. En cuanto a mecanismos de sujeción de piezas cilíndricas, en el mercado existen dispositivos de localización en forma de “V” que permiten auto alineación de piezas cilíndricas de diferentes diámetros, y soportan pesos del orden de toneladas. Sin embargo, para piezas de revolución de gran formato cuyo diámetro y longitud varía, resulta poco práctico debido a los problemas de tiempo y montaje, anteriormente mencionados.

Descripción resumida de la invención

El dispositivo automatizado de montaje, reglaje y sujeción de la presente invención, permite la simplificación de los montajes y la realización del mayor porcentaje de procesos de mecanizado sobre piezas de gran tamaño, cilíndricas y/o con perfil de revolución con diámetro entre 38-65 cm y longitud entre 40-71 cm, desde un reglaje inicial, generando un valor agregado a los bienes de capital por ampliar su versatilidad y flexibilidad para la manufactura. La invención es aplicable para diferentes tipos de materiales metálicos y no metálicos que requieran la aplicación de diferentes procesos de mecanizado durante su manufactura.

Los elementos de soporte y sujeción fueron desarrollados pensando en una superficie cilíndrica y/o con perfil de revolución, como el cabezal de pozo “Tubing Head Spool”, empleado en la industria de hidrocarburos. Por la geometría y configuración de la materia prima, debe mecanizarse en distintos tipos de máquinas herramientas convencionales y de control numérico (CNC). Esta situación requiere la variación del reglaje en cada máquina entre dos o más disposiciones, generando desalineación, asimetría y mayor tiempo empleado en su ajuste.

Los componentes principales del dispositivo de la presente invención son modulares y simétricos para favorecer la distribución de esfuerzos debidos al mecanizado y manufactura en general. Atendiendo la necesidad de recambio y mantenimiento de componentes, varios de los elementos considerados son estándar y de sujeción rápida. Todo el conjunto está pensado para abarcar una cantidad de referencias de fabricación ya definidas tanto por geometría como por dimensiones.

Los elementos de base rígidos soportan el peso bruto total de la pieza de trabajo y tienen la posibilidad de ubicación longitudinal y transversal, que aporta versatilidad al montaje para el mecanizado y la manufactura. Los elementos de sujeción rápida están distribuidos de modo que permiten acople a la mesa auxiliar en poco tiempo y soporte de la pieza cuando sea necesario su modificación en posición angular.

Otra ventaja adicional del dispositivo de la presente invención es la disminución de la interacción máquina-dispositivo-operario, beneficiando la salud ocupacional del operador, al evitarle la aplicación de fuerzas excesivas, situación que se da en el uso de dispositivos de sujeción tradicionales. Además, minimiza el error de posicionamiento inducido por el operario y/o por una mala calibración del instrumento de medición de posición.

Adicionalmente, la automatización del dispositivo permite garantizar la repetitividad y precisión en el posicionamiento y la fijación del elemento de trabajo. De esta forma se logran tolerancias lineales de $\pm 0,2$ a $0,3$ cm y angulares de $\pm 1^\circ$, rapidez en la elaboración del proceso de posicionamiento de la pieza de trabajo y versatilidad en mecanizado y manufactura.

Dentro de sus posibles aplicaciones se encuentra el mecanizado de superficies simétricas ubicadas en la periferia de las piezas de gran tamaño de superficie cilíndrica, con cualquier perfil de revolución o tipología, como cabezales de pozo y accesorios propios de la industria petrolera, por ejemplo cabezales de carrete (Tubing head spool), cabezales de cubierta (casing head spool), colgador de cabezal (tubing/casinghanger). Adicionalmente, el dispositivo permite el mecanizado de tuberías de gasoductos y accesorios como bridas de reducción. El dispositivo permite realizar operaciones de mecanizado como fresado, cilindrado, perforado radial, fresado radial, avellanado, rimado y mandrilado.

Descripción de las Figuras

La figura 1 presenta el conjunto general del dispositivo automático de montaje, reglaje y sujeción para piezas cilíndricas y/o con perfil de revolución.

En la Figura 2 se detalla la mesa auxiliar con ranuras en T en dirección longitudinal y transversal.

La Figura 3 despliega el subconjunto del bloque fijo donde se controla el movimiento de giro de la pieza de trabajo.

En la Figura 4 se presenta el subconjunto de bloque de movimiento longitudinal el cual se ajusta dependiendo de la longitud de la pieza.

La Figura 5 muestra el subconjunto de fijación por cadenas de amarre periférico y tensores mecánicos.

La Figura 6 detalla el tensor mecánico usado en la fijación del subconjunto bloque fijo.

La Figura 7 presenta un detalle del tensor neumático pivotante, usado en el subconjunto de fijación por cadenas.

La Figura 8 despliega en detalle el sistema de transmisión de potencia y el mecanismo motriz, que son parte del subconjunto del bloque fijo.

La Figura 9 muestra un *encoder* de onda de señal de entrada Cuadrada/Fase A, B, Z, respuesta de frecuencia de 0-120 kHz y salida de control NPN.

La Figura 10 presenta una vista del elemento servomotor, torque nominal de 1-2 N-m y velocidad de giro de 400-600 rpm.

Descripción detallada de la invención

El dispositivo automatizado de montaje, reglaje y sujeción (56), de la presente invención, tal como fue considerado y diseñado para la solución del problema, aparece en la Figura 1 y está compuesto por: una mesa cuadrada auxiliar con ranuras en T (1) con dimensiones aproximadas de 100x100x80cm; un subconjunto de bloque de movimiento (2); un subconjunto de bloque de movimiento longitudinal sincronizado (3); un subconjunto de fijación por cadenas de amarre periférico (4); y un dispositivo tensor mecánico (5), para el mecanizado de una pieza de trabajo cilíndrica y/o de perfil de revolución (6), con diámetro entre 38-65 cm y longitud entre 40-71 cm.

La superficie de operación del dispositivo lo constituye la mesa auxiliar de trabajo que se despliega en la Figura 2. Se observa que la mesa auxiliar es cuadrada (1) de dimensiones aproximadas de 100x100x80 cm y con agujeros pasantes bi-diametrales (11) en sus extremos. Se acopla a la mesa de máquina herramienta de trabajo mediante tornillos estándar tipo bristol (13) de diámetro 0,5-1,5 cm. La mesa auxiliar (1) posee ranuras en “T” (10, 12) ortogonales sobre los ejes de la mesa auxiliar, de ancho y altura de 2-3 cm, y posiciones simétricas para un posicionamiento rápido de los demás elementos del conjunto.

En la Figura 3 se muestra el subconjunto del bloque de movimiento fijo de giro (2), con la base de soporte al mecanismo motriz (17), con un eje motorizado de diámetro 1-2 cm (18) a una rueda conductora de diámetro 10-20 cm (19), soporta la pieza de trabajo (6, Figura 1) junto con una rueda de apoyo solidaria de igual diámetro (20). Se facilita así la alineación de la pieza de revolución y el movimiento giratorio. El panel del controlador (21) permite el accionamiento del subconjunto de agarre neumático “clamp” (22) y del gancho de amarre pivotante (23) que sujeta una de las cadenas (Figura 5), a la base (15) y soportes (16) de movimiento transversal. El bloque se encuentra fijado a un accesorio en forma de “T” macho acanalado (14) de 2x2 a 3x3 cm², el que le permite ajustarse en las ranuras en “T” (10) de la mesa auxiliar (1) a la distancia requerida desde el centro para la operación.

En la Figura 4 se presenta el subconjunto del bloque de movimiento longitudinal sincronizado (3). Se compone de dos bloques angulares de acero a 40°-50°(25), montados separados sobre la base transversal (24), los que en conjunto conforman una “V” para permitir el ajuste de altura de la pieza de trabajo de perfil de revolución (6, Figura 1) respecto al plano base, constituido por la mesa auxiliar(1). El movimiento de los bloques se logra a partir de un eje roscado de diámetro 1-2 cm (27), alojado sobre bridas de pared para dicho diámetro (28). Cada bloque (25) aloja un par de rodillos de acero de diámetro entre 5-8 cm y longitud proporcional (26) con pestaña (29), los cuales restringen el movimiento de la pieza de trabajo en la dirección longitudinal de la pieza (6, Figura 1).

El subconjunto de cadenas de amarre periférico (4) se presenta en la Figura 5. Está compuesto por una cadena mecánica eslabonada comercial (33) de paso aproximado 1-2 cm, con recubrimiento (34) en material polimérico blando para reducir vibraciones en la pieza de trabajo (6, Figura 1) durante su mecanizado. La cadena se acopla a la mesa a partir de un soporte con tuercas en forma de T (31, 32) y se tensa a la mesa auxiliar a partir de un sujetador neumático (30).

El subconjunto de sujetado mecánico (5), desplegado en la Figura 6, se instala por pares de trabajo sobre los bloques (2, 3). Permite el aseguramiento en un solo movimiento lineal, ubicándose paralelo a la mesa auxiliar (1), por medio de un accesorio en forma de T (31) y adaptándose al ángulo del amarre, cuando actúan las cadenas, mediante la activación manual por una palanca (35) generando una fuerza de pisado de 400-900 N (36, 37).

La Figura 7 presenta el conjunto de sujetador neumático pivotante (30), el cual, es asistido por un sistema neumático a presión entre 599844 y 703265 pascales y con capacidad de retención mayor a 3000 N (38), permite los movimientos para el apriete y desapriete de las cadenas durante el giro. Este sujetador funciona a partir de un mecanismo de cuatro eslabones (39, 40) y un gancho en su extremo (41) donde se ajustan las cadenas. Está acoplando a los subconjuntos de los bloques gracias a un sistema de tornillos (32).

Una vez se tiene total libertad en la mesa de máquina herramienta, se acopla la mesa auxiliar (1) por medio de tornillos cabeza bristol (13) comerciales, para en ella insertar los bloques (2 y 3, Figura 1) en las ranuras “T” (10, Figura 2) por medio de las aristas (12, Figura 2) de la mesa. Inicialmente, el bloque fijo de movimiento principal de giro (2, Figura 3) se fija a la mesa auxiliar (1, Figura 2) introduciendo las guías (14) en las ranuras (10), cuidando la simetría de cuerpo respecto al centro de la mesa auxiliar (1). El bloque se ubica a la distancia necesaria medida desde el centro descrito. Posteriormente, el bloque de movimiento longitudinal sincronizado (3, Figura 4) compuesto de un par de bloques angulares (25), que alojan en su interior un par de ruedas no motrices (26), se inserta del otro lado de la mesa auxiliar (1) desde la arista (12) y se ubica a la distancia necesaria medida desde el centro de la mesa auxiliar (1), logrando simetría de bloques (2 y 3). Los sujetadores mecánicos (5, Figura 6) se introducen uno a uno por las ranuras “T” (10) consecutivas por medio de los elementos en “T” macho (31), a las que los bloques (2) y (3) fueron insertados y se acciona el mecanismo de barras del que se compone el cuerpo principal del sujetador (36). La palanca de accionamiento (35, Figura 6), los sujetadores mecánicos (5) de un solo movimiento y la cabeza de apriete ajustable (37), son ensamblados a la mesa auxiliar (1) por los elementos “T” macho (40), restringiendo el desplazamiento de los bloques (2) y (3) en la línea de acción de las ranuras “T” (10).

La pieza de trabajo (6, Figura 1) se ubica sobre los bloques (2) y (3) desde una trayectoria superior y en una disposición que permita su ubicación simétrica. Una vez está soportada dicha pieza de trabajo (6), el tornillo sin fin de doble efecto (27, Figura 4), que se aloja internamente en el bloque de movilidad transversal (24) y esta soportado por bridas de pared (28, Figura 4), es accionado moviendo los bloques en “V” (25) y posicionando el eje de la pieza de trabajo (6), paralelo a la superficie de la mesa auxiliar (1). Los sujetadores neumáticos pivotantes (Figura 7) de los bloques (25) se activan sujetando lateralmente la pieza de trabajo (6) para que no se mueva, al ser colocadas las cadenas (33).

A continuación, la base (32, Figuras 5 y 7) de las cadenas (33) se posiciona en el bloque (2, Figura 1 y 3) y en las ranuras “T” (10) más consecuentes de la mesa auxiliar (1) por medio de los elementos de ensamble “T” macho (31, Figura 5), las cadenas (33) se aseguran con los sujetadores neumáticos (30, Figura 5) en la base (32). Dichos sujetadores neumáticos pivotantes (Figura 7), están montados en su base (32) y poseen un cuerpo principal (39, Figura 7), un depósito de aire (38), un actuador o vástago extensible (40) y por medio de un gancho (41) sellan su cierre al otro extremo simétrico en la mesa auxiliar (1) abarcando la mitad del cuerpo de la pieza de trabajo (6) y generando una presión de agarre. Adicionalmente, el recubrimiento de la cadena (34) ayuda a contrarrestar la vibración causada por el mecanizado de la pieza de trabajo (6).

Los sujetadores neumáticos pivotantes (30, Figura 7) son de doble efecto y se mantienen activos durante las etapas de mecanizado que no requieren giro en el eje axial de la pieza de trabajo (6). Una vez terminadas estas operaciones, dichos sujetadores (30) actúan en contraposición, la cadena (33) pierde tensión, la pieza de trabajo (6) gira por medio de las ruedas principales (19 y 20), y una vez alcanzada la posición angular deseada, la rueda motriz principal (19) se detiene y las cadenas (33) se tensionan de nuevo por acción de los sujetadores neumáticos pivotantes (30).

El sistema motriz (17, Figura 8) se acopla al mecanismo de automatización incorporando internamente un elemento motorizado servoasistido o servomotor de torque 1-2 Nm y velocidad 400-600 rpm (44), y un *encoder* de onda de entrada cuadrada y circuito de salida NPN (48); a su vez el servomotor (44) posee una señal codificada en la línea de entrada que mantiene la posición angular del sistema. La velocidad se reduce drásticamente mediante un mecanismo de sinfín corona (45, Figura 8) y un mecanismo secundario de engranes rectos (46, Figura 8). El movimiento es traducido mediante el eje (18) hasta la rueda motriz (19). El *encoder* (48, Figura 9) se acopla al eje motriz (18) mediante un mecanismo de polea (49, Figura 8) y correa (50, Figura 8) sincrónicas, evitando deslizamientos. Este transmite el movimiento por medio del eje (52, Figura 9) y se conecta a un controlador PLC. El sistema de automatización con tablero o panel de interface (21, Figura 3) que va incorporado en el mecanismo motriz (17) posee sensor óptico de proximidad y de posicionamiento que toma como referencia marcas periféricas en la pieza y con ayuda del servomotor (44) se logra el movimiento sincronizado, siempre por medio de un controlador PLC, tomando la posición de referencia inicial de proceso a partir de una interface HMI (Human Machine Interface).

Tanto el eje motriz (18) como el eje (43) de la rueda auxiliar (20), soportan a la estructura del sistema motriz (17) mediante bridas de pared (42) y el eje del sistema reductor (46) por medio de bridas de pared (51) más pequeñas.

El servomotor (44) hace girar el mecanismo sinfín corona (45) que se acopla en un eje intermedio de reducción (46), y un sistema de engranajes rectos (47) ubicados en el eje principal (18) que mueve la rueda motriz (19); en ese momento el encoder (48) comienza a funcionar por medio de la transmisión de polea (49) y correa (50) sincrónicas. El encoder (48) maneja la información por medio del PLC, luego el PLC envía una señal al manejador del servomotor y este genera la detención del servomotor (44) y de este modo la pieza de trabajo (6) se detiene en la posición angular deseada.

Adicionalmente el eje motriz (18) se intercomunica con el sensor de posición y con el controlador principal de la máquina CNC, potenciando de este modo la capacidad tecnológica del sistema por completo.

De este modo, la pieza de trabajo de perfil de revolución (6) puede ser mecanizada en sus extremos y en su superficie central, inclusive permite la aplicación de soldadura en las superficies externas y operaciones de perforado en la periferia, las únicas superficies restringidas de trabajo serán las que están siendo ocupadas por la cadena (33). Cabe destacar que la pieza de trabajo de perfil de revolución (6) debe ubicarse en el dispositivo objeto de la presente invención, sobre superficies ya pulidas y de referencia. No debe ser colocada como materia prima con superficie brusca, puesto que los sobresaltos e imperfecciones inducirán de manera automática superficies de mecanizado fuera de especificación.

Reivindicaciones

Se reclama:

1. Un dispositivo automatizado de montaje, reglaje y sujeción (56) para manufactura y mecanizado de piezas de trabajo de gran tamaño cilíndricas y/o de perfil de revolución, que comprende:
 - a. Una mesa auxiliar de acero, con dimensiones aproximadas de 100x100x80 cm (1), sobre la que se ensambla el dispositivo;
 - b. Un subconjunto de bloque de movimiento fijo de giro de 80x20x20 cm (2), que sujeta y gira la pieza de trabajo (6), y se ensambla sobre la mesa auxiliar (2);
 - c. Un subconjunto de bloque de movimiento longitudinal sincronizado de 80x10x25 cm(3), que restringe el movimiento de la pieza de trabajo (6) en la dirección longitudinal, y se ensambla sobre la mesa auxiliar (2);
 - d. Un subconjunto de cadena de amarre periférico (4), que reduce vibraciones en la pieza de trabajo (6) y la sujeta, y va acoplada al subconjunto de bloque de movimiento fijo (2);
 - e. Un subconjunto de sujetador mecánico (5), que asegura en un solo movimiento lineal las cadenas del subconjunto de amarre periférico, y se encuentra acoplado al subconjunto de movimiento longitudinal (3);
 - f. Un sistema de automatización y control con tablero de interface (21), que transmite y controla la potencia necesaria para el funcionamiento del dispositivo.
2. El dispositivo automatizado de montaje, reglaje y sujeción (56) para manufactura y mecanizado de piezas de trabajo de gran tamaño cilíndricas y/o de perfil de revolución de la reivindicación 1, caracterizada porque brinda la superficie de operación del dispositivo al disponer los siguientes elementos:
 - a. Agujeros pasantes bi-diametrales de diámetro 1-2 cm(11),
 - b. Tornillos estándar tipo bristol de diámetro 1-2 cm (13),
 - c. Ranuras en “T” 2x2 a 3x3 cm (10) ortogonales sobre los ejes.
3. El dispositivo automatizado de montaje, reglaje y sujeción (56) para manufactura y mecanizado de piezas de trabajo de gran tamaño cilíndricas o de perfil de revolución de la reivindicación 1, caracterizado porque el subconjunto de bloque de movimiento fijo de giro (2) rota y fija la pieza de trabajado por la acción de los siguientes componentes:
 - a. Una base de soporte al mecanismo motriz en acero (17),
 - b. Un eje motorizado de diámetro 1-2 cm (18),
 - c. Una rueda conductora de diámetro 10-20 cm(19),
 - d. Una rueda de apoyo solidaria de diámetro de 10-20 cm (20),
 - e. Un panel de controlador (21),
 - f. Un sistema conjunto de agarre “clamp” neumático con capacidad de 500-600 kgf(22),
 - g. Gancho de amarre pivotante en acero (23),
 - h. Base de movimiento transversal (15)
 - i. Un accesorio en forma de “T” macho y acanalado (14).
4. El dispositivo automatizado de montaje, reglaje y sujeción (56) para manufactura y mecanizado de piezas de trabajo de gran tamaño cilíndricas o de perfil de revolución de la reivindicación 1, caracterizado porque el subconjunto de bloque de movimiento longitudinal sincronizado (3) incluye una “V” que ajusta la altura y restringe el movimiento de la pieza de trabajo (6) sobre el plano base de la mesa auxiliar (1), al estar compuesto por:
 - a. Dos bloques angulares en acero a 40 a 50° (25),
 - b. Una base transversal en acero (24),
 - c. Cuatro rodillos en acero de diámetro5-8 cm, con pestaña (26).
5. El dispositivo automatizado de montaje, reglaje y sujeción (56) para manufactura y mecanizado de piezas de trabajo de gran tamaño cilíndricas o de perfil de revolución de la reivindicación 1, caracterizado porque el subconjunto de sujetador mecánico (5) asegura en un solo movimiento lineal las cadenas del subconjunto de amarre periférico al estar compuesto por:
 - a. Dos cadenas eslabonadas comerciales con paso 1-2 cm (33),
 - b. Un subconjunto de bloque de movimiento fijo de giro (2),
 - c. Un subconjunto de bloque de movimiento longitudinal sincronizado (3).
6. El dispositivo automatizado de montaje, reglaje y sujeción (56) para manufactura y mecanizado de piezas de trabajo de gran tamaño cilíndricas o de perfil de revolución de la reivindicación 1, caracterizado porque el conjunto de cadena de amarre periférico reduce vibraciones en la pieza de trabajo (6) y la sujeta mediante:
 - a. Dos cadenas eslabonadas comerciales con paso 1-2 cm (33),
 - b. Un recubrimiento en material polimérico (34).
7. El dispositivo automatizado de montaje, reglaje y sujeción (56) para manufactura y mecanizado de piezas de trabajo de gran tamaño cilíndricas o de perfil de revolución (6) de la reivindicación 1, en donde el

sistema motriz (17) transmite y controla la potencia necesaria para el funcionamiento del dispositivo al estar conformado por:

- a. Una rueda principal de diámetro 10-12 cm(19),
- b. Una rueda auxiliar de diámetro 10-12 cm (20),
- c. Un eje principal de diámetro 1-2 cm (18),
- d. Un eje auxiliar 1-2 cm (43),
- e. Un servomotor de torque 1-2 Nm y velocidad 400-600 rpm (44),
- f. Un encoder, onda de señal de entrada Cuadrada/Fase A, B, Z, respuesta de frecuencia de 0-120 kHz y salida de control NPN.
- g. Unos mecanismos de transmisión de sinfín corona (45), engranajes rectos (47) y correas y poleas sincrónicas(49),
- h. El eje intermedio de transmisión (46),
- i. Los soportes para ejes (42) y (51).

ANEXOS

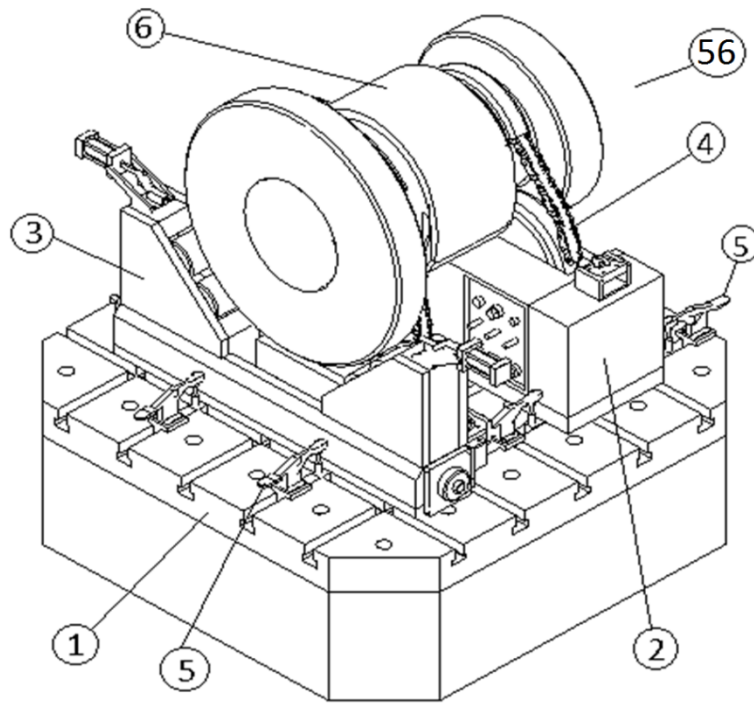


Figura 1

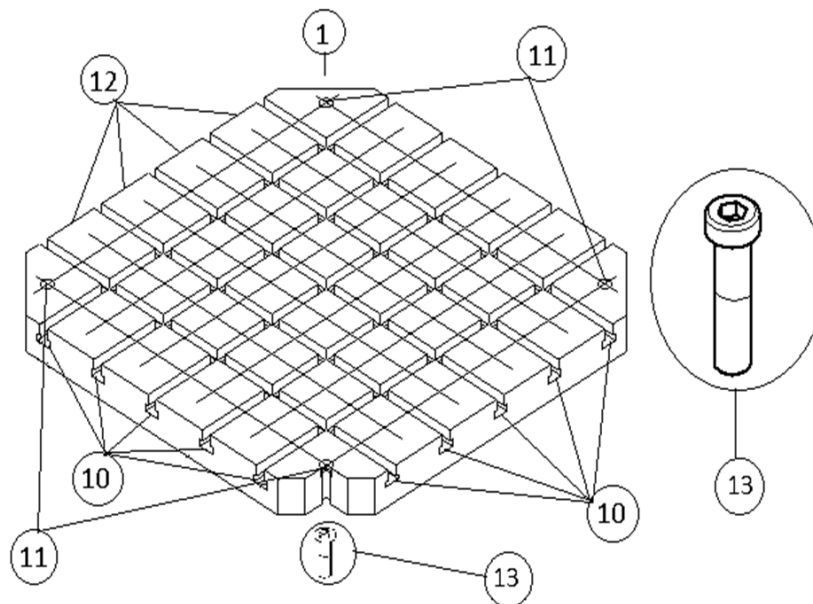


Figura 2

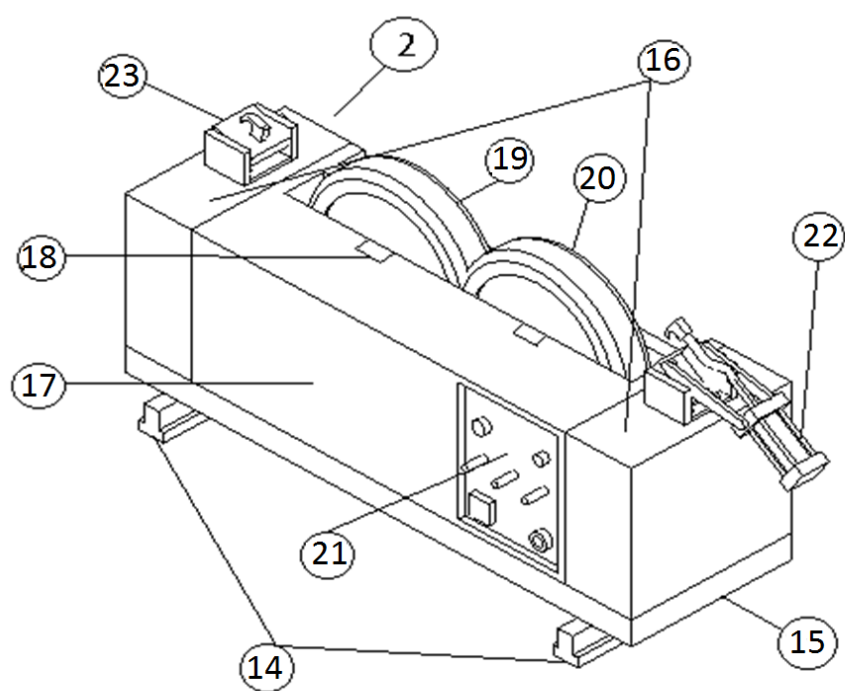


Figura 3

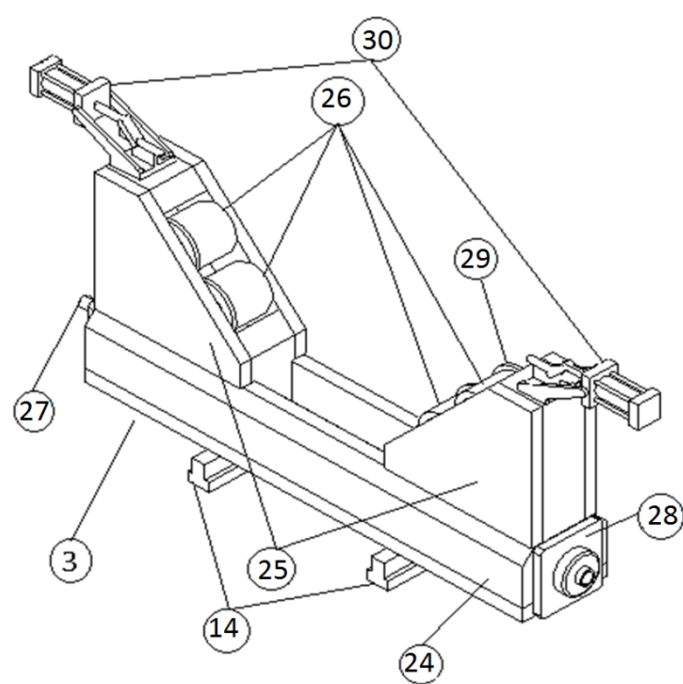


Figura 4

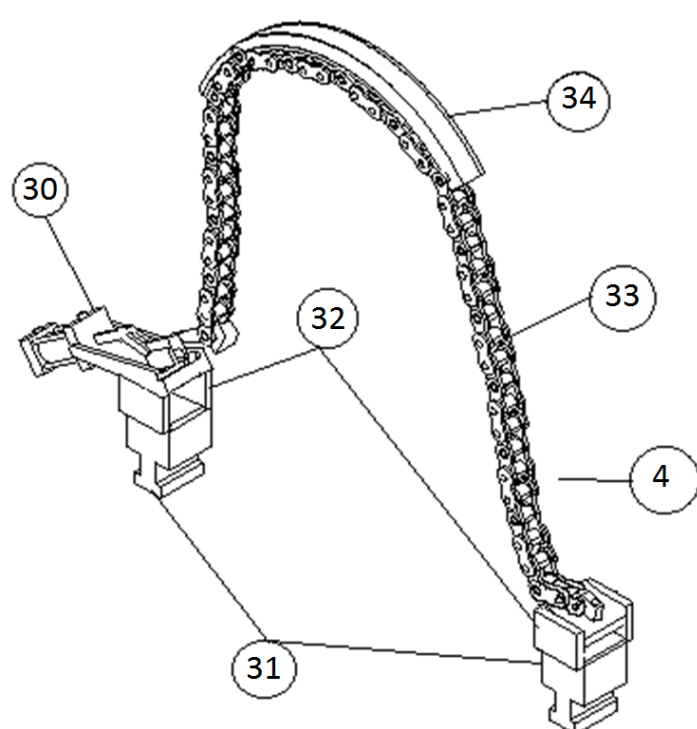


Figura 5

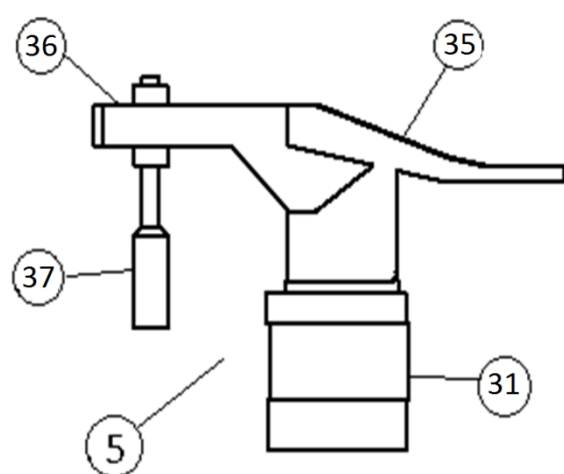


Figura 6

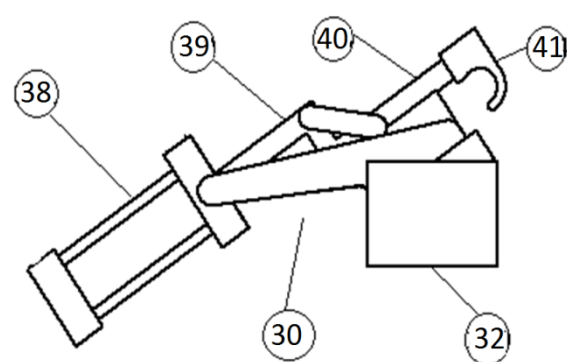


Figura 7

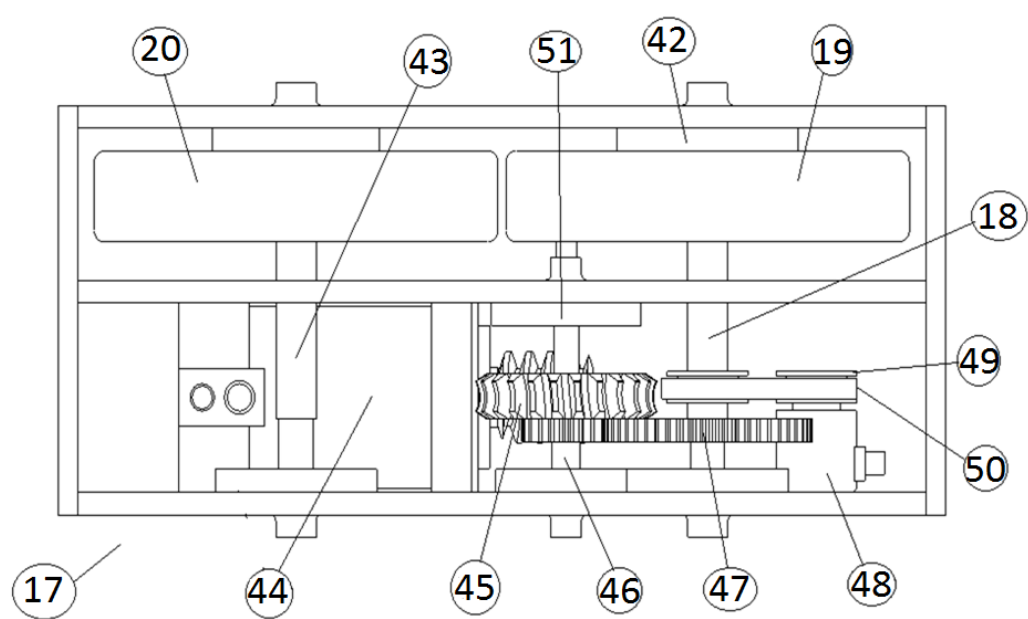


Figura 8

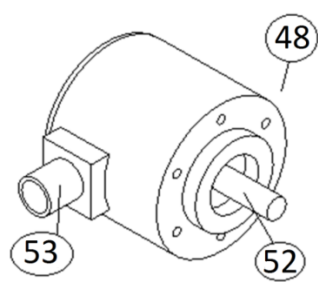


Figura 9

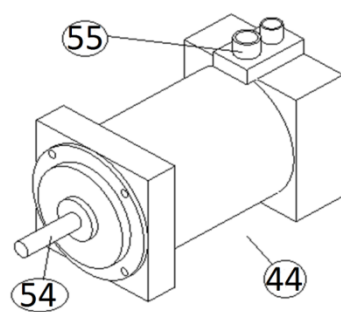


Figura 10

Resumen de la invención

La presente invención reivindica un dispositivo de montaje, reglaje, sujeción y mecanizado empleado en la manufactura de piezas de gran tamaño con peso menor a 3000 kg, en forma cilíndrica y/o con perfil de revolución (6), conformado por una mesa ranurada en T (1) sobre la que descansan dos bloques angulares de acero (2 y 3) ajustables a diámetros entre 38-65 cm y longitudes de la pieza entre 40-71 cm. Cada conjunto de bloque incorpora elementos de sujeción mecánicos (5 y 4) y automáticos (22 y 30), así como un sistema motriz (17) automatizado que permite el giro controlado de la pieza respecto a su eje longitudinal. Este dispositivo permite realizar operaciones de mecanizado como fresado, cilindrado, perforado radial, fresado radial, avellanado, rimado y mandrinado, entre sobre una pieza en una sola posición, disminuyendo así el tiempo total de mecanizado. Además, su componente automatizado facilita el reglaje inicial de la pieza, garantizando precisión en tolerancias de mecanizado lineal de $\pm 0,2$ a $0,3$ cm y angular de $\pm 1^\circ$. Este dispositivo puede ser acoplado tanto a máquinas herramientas convencionales como a máquinas de control numérico computarizado (CNC) con área de trabajo recomendable de $100 \times 100 \times 120 \text{ cm}^3$.