



TÍTULO DE PATENTE No. 351649

Titular(es): UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

Domicilio: Lascuráin de Retana No. 5, 36000, Guanajuato, Guanajuato, MÉXICO

Denominación: PROCESO Y MECANISMO PARA AFILAR HERRAMIENTAS CON PERFIL DE INVOLUTA.

Clasificación: CIP: B24B3/00
CPC: B24B3/00

Inventor(es): EDUARDO AGUILERA GÓMEZ; HÉCTOR SALVADOR ORTIZ MARTÍNEZ;
GUILLERMO NEGRETE ROMERO

SOLICITUD

Número: **Fecha de Presentación:** **Hora:**

MX/a/2009/014186 21 de Diciembre de 2009 12:57

Vigencia: Veinte años

Fecha de Vencimiento: 21 de diciembre de 2029

Fecha de Expedición: 3 de octubre de 2017

La patente de referencia se otorga con fundamento en los artículos 1º, 2º fracción V, 6º fracción III, y 59 de la Ley de la Propiedad Industrial.

De conformidad con el artículo 23 de la Ley de la Propiedad Industrial, la presente patente tiene una vigencia de veinte años improrrogables, contada a partir de la fecha de presentación de la solicitud y estará sujeta al pago de la tarifa para mantener vigentes los derechos.

Quien suscribe el presente título lo hace con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6º fracciones III y 7º bis 2 de la Ley de la Propiedad Industrial (Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) 27/06/1991, reformada el 02/08/1994, 25/10/1996, 26/12/1997, 17/05/1999, 26/01/2004, 16/06/2005, 25/01/2006, 06/05/2009, 06/01/2010, 18/06/2010, 28/06/2010, 27/01/2012 y 09/04/2012); artículos 1º, 3º fracción V inciso a), 4º y 12º fracciones I y III del Reglamento del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (D.O.F. 14/12/1999, reformado el 01/07/2002, 15/07/2004, 28/07/2004 y 7/09/2007); artículos 1º, 3º, 4º, 5º fracción V inciso a), 16 fracciones I y III y 30 del Estatuto Orgánico del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (D.O.F. 27/12/1999, reformado el 10/10/2002, 29/07/2004, 04/08/2004 y 13/09/2007); 1º, 3º y 5º incisos a) del Acuerdo que delega facultades en los Directores Generales Adjuntos, Coordinador, Directores Divisionales, Titulares de las Oficinas Regionales, Subdirectores Divisionales, Coordinadores Departamentales y otros subalternos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, (D.O.F. 15/12/1999, reformado el 04/02/2000, 29/07/2004, 04/08/2004 y 13/09/2007).

El presente oficio se signa con firma electrónica avanzada (FIEL), con fundamento en los artículos 7 BIS 2 de la Ley de la Propiedad Industrial; 3o de su Reglamento, y 1 fracción III, 2 fracción V, 26 BIS y 26 TER del Acuerdo por el que se establecen los lineamientos para el uso del Portal de Pagos y Servicios Electrónicos (PASE) del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, en los trámites que se indican.

LA DIRECTORA DIVISIONAL DE PATENTES NAHANNY CANAL REYES



Cadena Original:

NAHANNY MARISOL CANAL REYES|00001000000403252793|Servicio de Administración Tributaria|1695||MX/2017/87334|MX/a/2009/014186|Título de patente normal|1220|RRGO|Pág(s) 1|pEMwvfZ3GF8ce4B+OqaxMPkju3w=

Sello Digital:

InUunH2GPVgNDRKdHQMiuaWoUF9xBsHH9yzPQKggL3b4MSwKgYG6FLbMEItHKBA0160qekg+tL/qPWGErjyv3HFF9
cxix/6QAYaucmiNaQncqfLC4QdtlmmfKeWNRTrTLAD+N+kOV8BNSVFevSgJEsZVUpeDmNUUp9+TCSYICB9SzG7LNgmX
5YYbZ3H1519s2gYY4N9mpaKpr2OsA2fmo2gBE9zTo2aOOHx98ZZ5TKQMrjp6FdXmkwUvcdmEp/YUIRQB+yDeiOEWSL
vW8NzcivcKWjHojhaWcDh6OL6mcdkhi1b9FGydiy6akJ/ol7m5CbU7QmRyVHczuZj29KgPww==



351649

~~MX/ta/2009/019186~~

1

PROCESO Y MECANISMO PARA AFILAR HERRAMIENTAS



INVOLUTA.

OBJETO DE LA INVENCION

5 El objetivo de la presente invención es presentar una manera por medio de la cual se puedan afilar herramientas que requieran un perfil de involuta de manera particular y/o trazar una curva involuta de manera general con cualquier tamaño de radio base.

ANTECEDENTES

10 El maquinado de engranes con perfil de involuta se realiza con ayuda de una herramienta de corte llamada fresa. La fresa es una herramienta con múltiples filos que tiene el perfil del espacio que debe existir entre diente y diente. Se tiene una gran variedad de fresas a partir de las cuales se pueden fabricar una diversidad muy amplia de engranes de diferentes tamaños y número de dientes. A pesar de ello se tiene un rango de valores en
15 diámetros dentro del cual resulta inapropiado su uso. El adquirir un juego completo de éstas fresas tiene un costo elevado, lo que provoca que el proceso se encarezca, sobre todo si se trata de pequeñas producciones.

Para cortar engranes, la forma y el tamaño de los dientes varía continuamente al cambiar su diámetro de paso, el paso y el ángulo de presión. Los cortadores se adquieren en
20 juegos de 8, es por esto que la forma y tamaño del diente es discreto, entonces los dientes no son exactos.

Otra manera por medio de la cual se puede maquinar éste tipo de engranes es mediante una herramienta monofilo, como un buril de cobalto, la cual se afila con el mismo perfil del hueco existente entre diente y diente y debido a que éste es más barato que una
25 fresa, el proceso es por consecuencia más económico y con una precisión aceptable.

PROBLEMA TÉCNICO

En los talleres donde se producen engranes el afilado de la herramienta se realiza a mano hasta aproximarla al perfil del diente del engrane que se tenga como base, por
30 comparación, requiriendo experiencia por parte del operador ya que el perfil del diente es de una geometría complicada.



La patente US1609331 se enfoca en afilar herramientas para producir engranes helicoidales, mientras que la patente US4467568 se enfoca en afilar herramientas para producir engranes rectos y cónicos.

5 La presente invención pretende realizar el afilado de herramientas con perfil de involuta para engranes, y de cualquier tipo de herramienta de corte que requiera un perfil de involuta en lo general.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

10 La presente invención servirá para realizar este proceso de afilado de una manera sencilla ya que su configuración permite realizar el trazado de la involuta de forma fácil, sin requerir tanta experiencia ni tiempo en llevarlo a cabo, como lo requeriría el hacerlo a mano. Además, permitirá tener una geometría adecuada lo que se traducirá en un mejor acabado en los dientes del engrane.

15 La invención consiste en un dispositivo para afilar una herramienta de corte a partir del movimiento relativo entre ésta y el agente abrasivo. Tal movimiento consiste en la rotación sobre un eje y el desplazamiento en línea recta de la herramienta a afilar, mientras que la rueda abrasiva se mantiene fija en su posición.

20 El dispositivo puede ajustarse para variar la forma y el tamaño del diente en forma continua por lo que se tiene un número infinito de posibilidades de afilado. El dispositivo también permite variar los ángulos de filo de la herramienta y afilar la parte recta de la misma.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

25 FIGURA 1.- Vista en perspectiva del dispositivo de afilado

FIGURA 2.- Mordazas y soporte de la herramienta.

FIGURA 3.- Posición del conjunto de rotación.

FIGURA 4.- Vista inferior base.

FIGURA 5.- Vista superior posición 1.

30 FIGURA 6.- Posición para afilar la parte recta de la cara lateral izquierda de la herramienta.



FIGURA 7.- Vista superior posición 2.

FIGURA 8.- Posición para afilar la parte recta de la cara lateral derecha de la herramienta.

FIGURA 9.- Mecanismo de rotación.

FIGURA 10.- Diagrama de flujo para afilar buriles para maquinar engranes.

5 FIGURA 11.- Posición de eje

FIGURA 12.- Rotación de Mordazas

FIGURA 13.- Posición Tope

FIGURA 14.- Desfase Herramienta Mordazas

10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION.

En la figura 1 se muestra el ensamble general del mecanismo, la localización del motor (23), de las ruedas abrasivas (24) y (28), sobre la mesa (17), la ubicación de las mordazas (1) mostradas en la figura 2 y el conjunto de rotación que se aprecia en la figura 3, que permite afilar la herramienta (H) de interés. Todos los puntos pertenecientes al sector de engrane (14) generan curvas de involuta cuando el sector de engrane (14) gira rodando sobre la cremallera (11).

15

En la figura 1 se muestran también el conjunto de soporte de las mordazas (1) apoyadas en el soporte (6) que se une a la plataforma (15), este conjunto se hace rotar con el punto pivote (31) por medio de la palanca (25) unida al sector de engrane (14) y que se opera con la mano.

20

La localización del conjunto para el afilado de la herramienta (H) de acuerdo a las características propias de los engranes, se lleva a cabo ajustando la localización del eje del pivote (10) con sus guías (13) en los soportes (12) unidos a la placa que contiene a la cremallera (11) fija con la mesa (17).

25

En la figura 2 se muestran las mordazas (1) y el soporte de la herramienta (H) que está constituido por el soporte (6) que tiene una ranura larga (29) y una ranura en la base de las mordazas (8) que es curva, la herramienta (H) se coloca en las mordazas (1) que abren y cierran por medio de la manivela (3) que hace girar el eje de la mordaza (4), las mordazas

30

están apoyadas en la base guía (5) que puede inclinarse respecto a la mesa (17) por tener una ranura (7).



En las figuras 3 y 4, se muestra el conjunto de rotación desde una vista inferior del mecanismo

El conjunto de rotación mostrado en las figuras 3, 4, 5 y 6 consta de una cremallera (11), que esta fija a la mesa (17), sobre la cual se colocan los soportes (12) que sostienen al eje del pivote (10). En este eje se monta el pivote (27) que a su vez está unido al sector de engrane (14), el cual corre sobre la cremallera (11), mediante el punto pivote (31). El sector de engrane (14) está unido a la plataforma (15) de modo tal que al rotar el primero respecto al punto pivote (31) y desplazarse sobre la cremallera (11), la plataforma realizará el mismo movimiento, moviéndose de igual forma las mordazas (1), y generando así la curva involuta en la herramienta respecto a la rueda abrasiva (24) y (28).

En la figura 4 se observan también la ranura izquierda (19), ranura derecha (20) y la ranura curva (21) que son parte de la mesa (17)

En la figura 5 se muestra el mecanismo en la posición de afilado de la involuta izquierda en la herramienta (H).

En la figura 6 se muestra el mecanismo en la posición de afilado de la parte recta de la cara lateral izquierda de la herramienta (H).

En la figura 7 se muestra el mecanismo en la posición de afilado de la involuta derecha en la herramienta (H).

En la figura 8 se muestra el mecanismo en la posición de afilado de la parte recta de la cara lateral izquierda de la herramienta (H).



En la figura 9 se muestra nuevamente el mecanismo de rotación se puede ver que el sector de engrane (14) engrana con la cremallera (11) en un extremo y con la palanca (25) en su otro extremo para darle movimiento manual.

5 En la figura 10 se incluye un diagrama de flujo que describe el proceso para hacer el afilado de la herramienta.

10 Para iniciar el proceso de afilado, es necesario asignar las posiciones de los diferentes elementos del mecanismo. Debido a que el perfil del diente involucra hacer diversos cálculos, se realizó un programa que permita al operador introducir los datos que conoce, como el número de dientes, el paso y el ángulo de presión.

En la Figura 11 se observa la posición Eje que es calculada de acuerdo a las condiciones físicas del mecanismo y a su posición respecto a la placa base del motor esmeril, y está dado por:

$$15 \quad PE = r_b - \frac{1}{P_{cr}} - \frac{d_{eje}}{2}$$

de donde

PE: Posición Eje

r_b : Radio del círculo base

P_{cr} : Paso de la cremallera del mecanismo

20 d_{eje} : Diámetro del eje transversal del mecanismo

Para calcular el ángulo de rotación de las mordazas Figura 12: es necesario conocer el ángulo ϕ_p

$$\phi_p = \tan^{-1} \left(\sqrt{\left(\frac{r_p}{r_b}\right)^2 - 1} \right)$$

25 En donde r_p : Radio de paso

El ángulo del ancho del diente está dado por:

$$\alpha = \frac{t}{r_p}$$

En la que t: ancho del diente

Luego, el ángulo que es necesario rotar las mordazas β está dado por:

$$\beta = \frac{1}{2}\alpha - \theta_p$$

$$\beta = \frac{1}{2}\alpha - (\tan\phi_p - \phi_p)$$

5

El desfase de la Herramienta (H) con las mordazas (1) Figura 13, se debe tanto a la posición de éstas respecto a la piedra esmeril y al valor de radio del círculo de dedendo. Se calcula esta posición a partir de la ecuación:

10

$$PH = y + (r_b - r_{de})$$

de donde

PH: Desfase de la Herramienta y las mordazas

y: Distancia entre la cara interna de la piedra esmeril y la cara frontal de las mordazas

15

r_{de} : Radio del círculo de dedendo.

La posición tope Figura 14, se refiere a la posición donde se debe colocar una restricción relativa a la rotación del mecanismo y que esta no impida que el perfil de involuta se desarrolle completamente. Ésta está dada por:

20

$$PT = \frac{1}{2}L - DT - \left(\frac{DT}{\cos\psi} + (PE + l) \tan\psi - (r_b\psi) \right)$$

en la que

PT: Posición del Tope de rotación del mecanismo

L: Longitud del elemento que contiene a la cremallera

DT: Diámetro del Tope

25

l: Distancia del extremo de la placa al centro de la ranura para los topes

ψ : $\tan \phi$

Es necesario señalar que mientras uno de los topes se desplaza el otro permanece al centro de la cremallera, el otro permanece al centro de la mismo desplazado una distancia igual a la mitad de DT.

5 El tamaño recomendado del buril a afilar se obtiene a partir de la relación:

$$B = d_{ad} \sin \alpha$$

donde:

d_{ad} : Diámetro del círculo de adendum

10 Se calcula si es necesario o no girar el motor para afilar la parte recta del diente, esto se calcula haciendo una comparación entre el radio del círculo base y el del círculo de dedendo. Si el radio base es menor que el radio de dedendo no es necesario girar el motor, de lo contrario será preciso maquinar la parte recta.

15 Debido a que el perfil de involuta se genera a partir del círculo base, ésta no puede trazarse por debajo de ésta circunferencia, por tal motivo es necesario restringir el movimiento hasta este punto. Para ello, los tornillos topes se deben colocar uno a una distancia de $\frac{L-DT}{2}$ del extremo de la cremallera de tal forma que limite la rotación hacia la piedra esmeril, mientras que el otro limitará la rotación máxima requerida para afilar el perfil deseado. Este último valor es PT.

20

Para dar la altura adecuada del diente, el buril debe sobresalir de las mordazas una distancia adecuada.

Para realizar el procedimiento de afilado, se procede como sigue:

25 Se coloca la herramienta a afilar (H) en las mordazas (1) (Fig. 2) con referencia al tope (2), sobresaliendo una distancia igual a la altura de diente. Las mordazas se ajustan con ayuda de la manivela (3) lo que hace rotar el eje de la mordaza (4). Éste tiene doble rosca, una derecha y otra izquierda, logrando que la herramienta se encuentre siempre en su centro. Las mordazas (1) corren sobre su base guía (5), que puede rotarse respecto al soporte (6) por medio de la ranura (7) para dar un ángulo de corte.

30



Para modificar el diámetro de paso o el ángulo de presión es necesario girar el tornillo de ajuste (9) (Fig. 3 y 9) para ubicar el eje del pivote (10) a la distancia necesaria respecto a la cremallera (11) (Fig. 3 y 9) para lograr las dimensiones deseadas en la herramienta. Éste eje (10) corre sobre los soportes (12) y se ajusta a estos con sus guías (13), las cuales se fija mediante los opresores (26).

Para ajustar el espesor del diente, las mordazas se giran un ángulo respecto a su vertical, por medio de la ranura en la base de las mordazas (8) y respecto al punto pivote (31) que corre sobre la ranura larga (29).

Para ajustar el paso diametral, el tornillo tope (30) (Fig. 9) se pone en contacto con el tornillo de ajuste (9) para limitar el giro en sentido del abrasivo, luego el sector de engrane (14) junto con la plataforma (15) se rotan alrededor del pivote (27) el ángulo necesario para afilar el perfil requerido. Luego se ajusta el tornillo tope 16 (Fig. 9) para limitar la rotación respecto a la mesa (17).

El motor (23) de la rueda abrasiva 24 se coloca como se muestra en la Fig. 5 para realizar el afilado de la cara lateral izquierda de la herramienta (H). Para ello se sujeta el tornillo 18 del motor (23) (Fig. 4) en la ranura izquierda (19) y el tornillo (22) del motor (23) en la ranura curva (21). Luego el sector de engrane (14) se rota junto con la plataforma (15), con ayuda de la palanca (25), cierto número de grados para realizar el afilado de acuerdo al paso requerido.

Para afilar la parte recta de la herramienta los tornillos (18) y (22) del motor (23) se aflojan sin retirarlos totalmente y el motor (23) de abrasiva (24) se corren sobre la ranura izquierda (19) y la ranura (21) como se muestra en la figura 6, quedando paralelos el eje del motor (23) y el de la herramienta (H).

Para maquinar la cara lateral derecha de la herramienta es necesario desmontar la manivela (3) del eje de la mordaza (4) y colocar el motor (23) de la rueda abrasiva 28 como se muestra en la figura 7. Para ello es necesario rotarlo 150° aproximadamente de la



posición mostrada en la figura 4 y colocar el tornillo (22) del motor (23) en la ranura derecha (20) y el tornillo (18) del motor (23) en la ranura curva (21). Luego se coloca la manivela (3) del eje de la mordaza (4) en la parte opuesta de éste (Fig. 7). Es necesario reajustar el tope (2) para obtener el espesor del diente previamente determinado, por lo que se aflojan el tornillo tope (16) y el tornillo tope (30); después el sector de engrane (14) junto con la plataforma (15) se rotan la mitad del ángulo necesario en sentido contrario al giro anterior y nuevamente se ajusta el tornillo tope (16) y (30) para limitar la rotación respecto a la mesa (17) pero de forma inversa, es decir, el tornillo tope (16) limitará el giro en sentido del abrasivo y el tornillo tope (30) lo hará para limitar el perfil requerido para el Paso especificado. Se realiza la operación de afilado con el agente abrasivo 28 realizando el movimiento relativo del sector de engrane (14) y la cremallera (11) con ayuda de la palanca (25) teniendo el motor (23) encendido.

Para realizar el afilado de la parte recta de la herramienta en esta posición, los tornillos (18) y (22) del motor se aflojan sin retirarlos totalmente y el motor (23) del agente abrasivo (28) se corre sobre las ranuras (20) y (21) como se muestra en la figura 8.

REIVINDICACIONES

Habiendo descrito suficiente mi invención, considero como una novedad y por lo tanto reclamo como de mi exclusiva propiedad, lo contenido en las siguientes cláusulas:

5 1. Mecanismo para afilar herramientas con perfil de involuta, el cual se caracteriza porque comprende:

10 un conjunto de rotación que tiene una cremallera (11), que está fija a una mesa (17), sobre la cual se colocan unos soportes (12) que sostienen un eje (10) que se posiciona por medio de un tornillo de ajuste (9); este eje (10) corre sobre los soportes (12) y se ajusta a estos con unas guías (13), las cuales se fijan mediante los opresores (26); en este eje (10) se monta un pivote (27) que a su vez está unido a un sector de engrane (14), el cual corre sobre una cremallera (11), mediante un punto pivote (31); el sector de engrane (14) está unido a una plataforma (15) de modo tal que al rotar el primero respecto al punto pivote (31) y desplazarse sobre la cremallera (11), la plataforma realizará el mismo movimiento, moviéndose de igual forma unas mordazas (1), y generando así un movimiento de rotación sobre un eje y un desplazamiento en línea recta de una herramienta a afilar (H), mientras que una rueda abrasiva (24) o 20 (28) se mantiene fija en su posición, girando por medio de un motor (23); el motor (23) se puede colocar en la ranura derecha (20) o en la ranura izquierda (19) de la mesa (17), ajustando con un tornillo (18) y en una ranura curva (21) con otro tornillo (22). De esta manera, todos los puntos pertenecientes al sector de engrane (14) generan curvas de involuta cuando el sector de engrane (14) gira rodando sobre la cremallera (11); la herramienta (H) se coloca en un soporte (6) que tiene una ranura larga (29) y una ranura en la base de las mordazas (8) que es curva, la herramienta (H) se sujeta con unas mordazas (1) que abren y cierran por medio de una manivela (3) que hace girar el eje de la mordaza (4), las mordazas están apoyadas en una base guía (5) que 25 puede inclinarse respecto a la vertical si es necesario, por tener una 30

ranura (7); un tope (2) permite reajuste para obtener el espesor del diente previamente determinado; el sector de engrane (14) junto con la plataforma (15) se pueden rotar y ajustar con unos tornillos tope (16) y (30) para limitar la rotación respecto a la mesa (17) pero de forma inversa, es decir, el tornillo tope (16) limitará el giro en sentido del abrasivo y el tornillo tope (30) lo hará para limitar el perfil requerido.

2. Proceso para afilar herramientas con perfil de involuta utilizando el mecanismo de la reivindicación 1, que consiste en las siguientes etapas:

- a. Ajuste de la posición del Eje (10) por medio del tornillo (9)
- b. Ajuste del ángulo de rotación de las mordazas fijando el soporte (6), en su posición en la ranura larga (29) y en la ranura (8).
- c. Ajuste de la Herramienta (H) con respecto a las mordazas (1).
- d. Fijación de los tornillos (30) y (16) en la posición deseada
- e. Afilar una cara del buril: Se realiza la operación de afilado con el agente abrasivo (28) realizando el movimiento relativo del sector de engrane (14) y la cremallera (11) con ayuda de la palanca (25) teniendo el motor (23) encendido y fijo para afilar una cara de la herramienta (H).
- f. Rotar mordazas para dar ángulo de salida de corte de la cara a afilar del buril: las mordazas (1) corren sobre su base guía (5), la cual puede rotarse respecto al soporte (6) por medio de la ranura (7) para dar un ángulo de corte.
- g. En caso de requerir afilar la parte recta, los tornillos (18) y (22) del motor (23) se aflojan sin retirarlos totalmente y el motor (23) se recorre sobre la ranura izquierda (19) y la ranura (21), quedando paralelos el eje del motor (23) y el de la herramienta (H).
- h. Para afilar la otra cara del buril se cambia el motor (23) de posición, para afilar la cara opuesta a la que se afiló en la etapa e.



5

- i. Se colocan las mordazas (1) en posición vertical, y se afila la herramienta (H) del lado opuesto al de la etapa *e*.
- j. Se rotan mordazas para dar ángulo de salida de corte de la cara a afilar del buril, en el lado opuesto que el descrito en la etapa *f*.
- k. En caso necesario, se afila la parte recta opuesta a la maquinada en *g*.



5 La invención consiste en una máquina que sirve para afilar una herramienta que sirva para
maquinar elementos que requieran perfil de involuta con cualquier tipo de diámetro base.
Esto se logra a partir del movimiento relativo entre ésta y el agente abrasivo. Tal
movimiento consiste en la rotación de cualquiera de los anteriores sobre un eje y el
desplazamiento en línea recta del otro, o teniendo uno en rotación sobre un eje y el
desplazamiento en línea recta de éste mismo manteniendo la contraparte fija. Puede afilarse
10 ambas caras de la herramienta, tanto la lateral derecha como la izquierda.

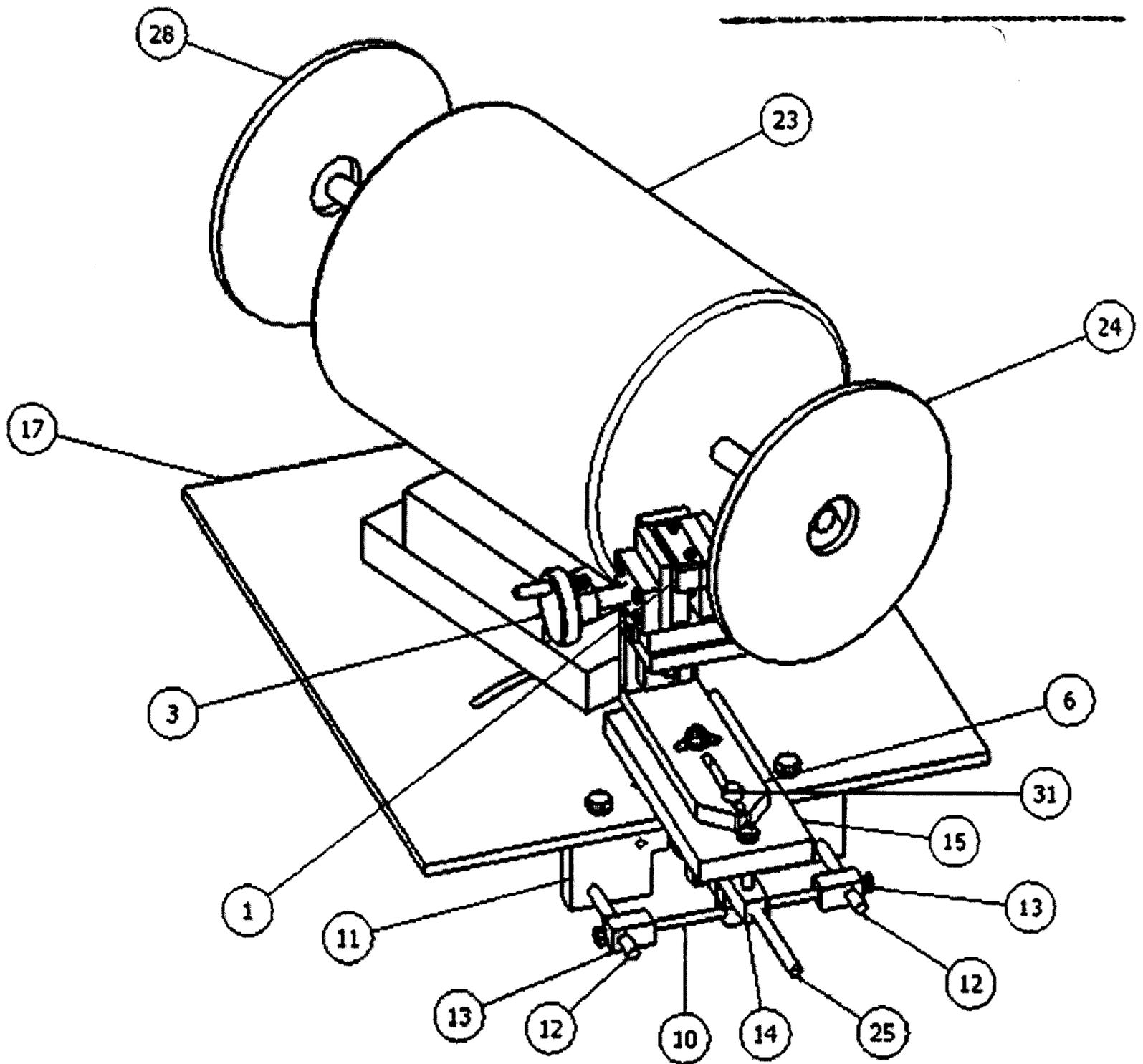


Figura 1

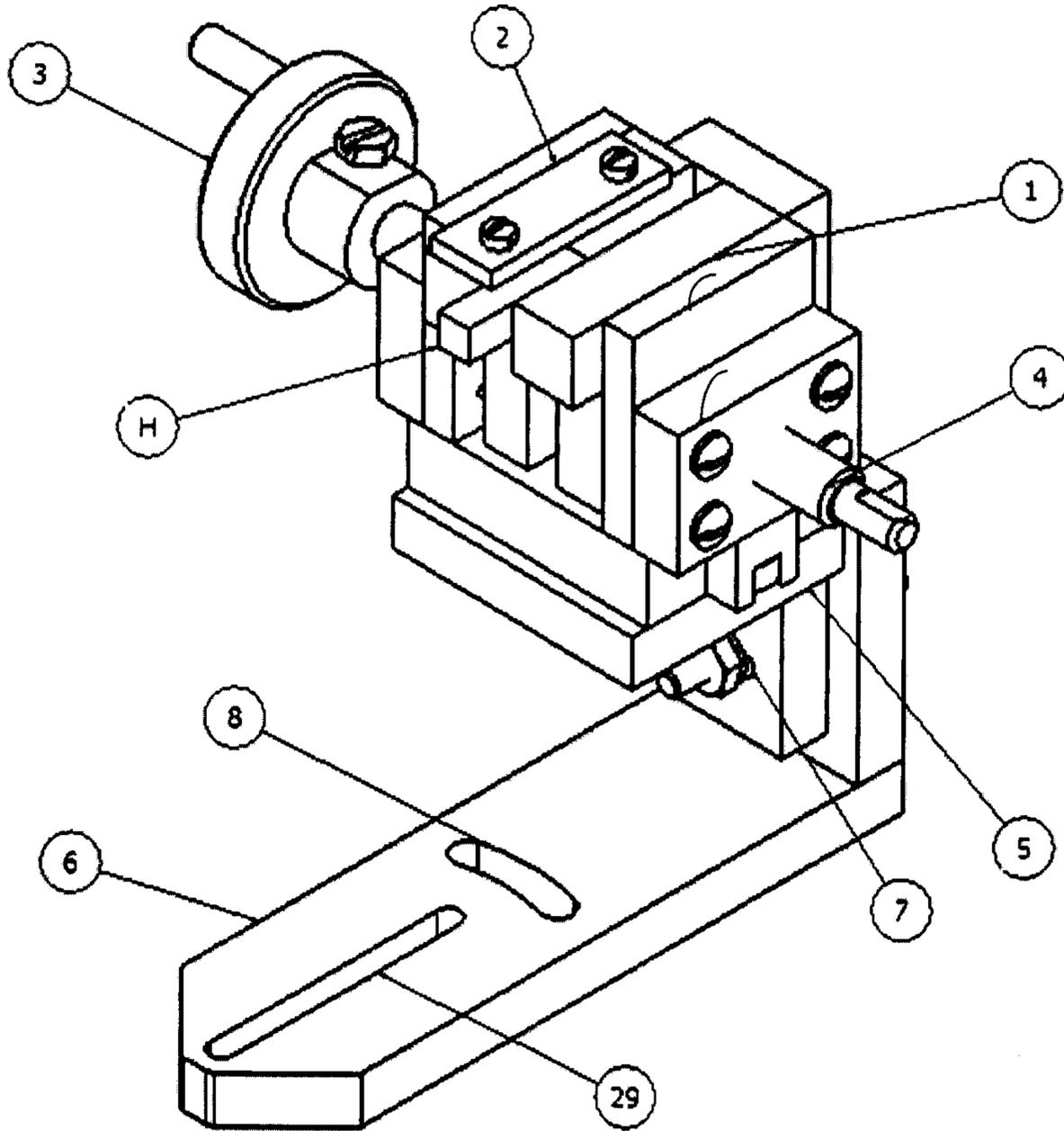


Figura 2

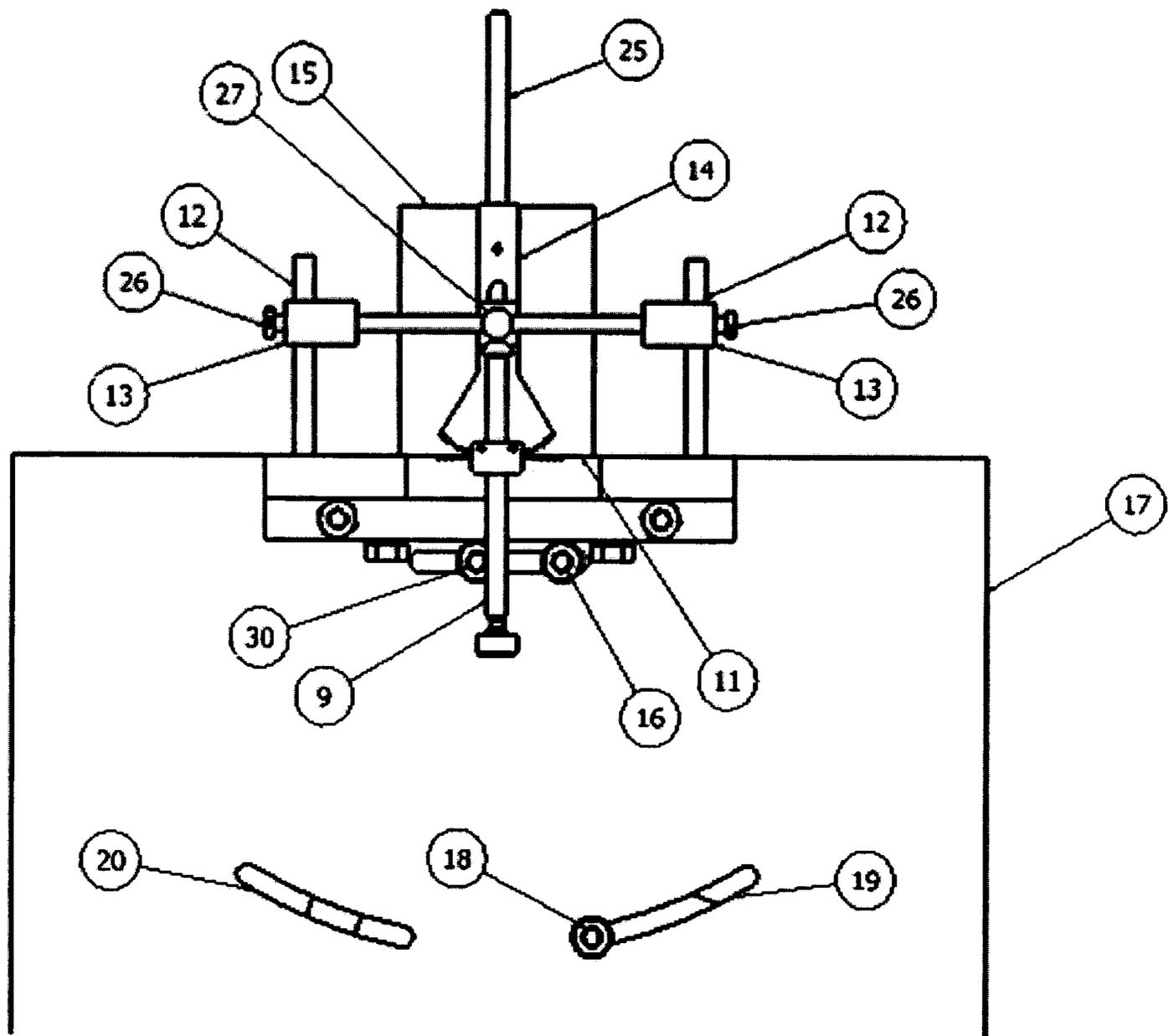


Figura 3

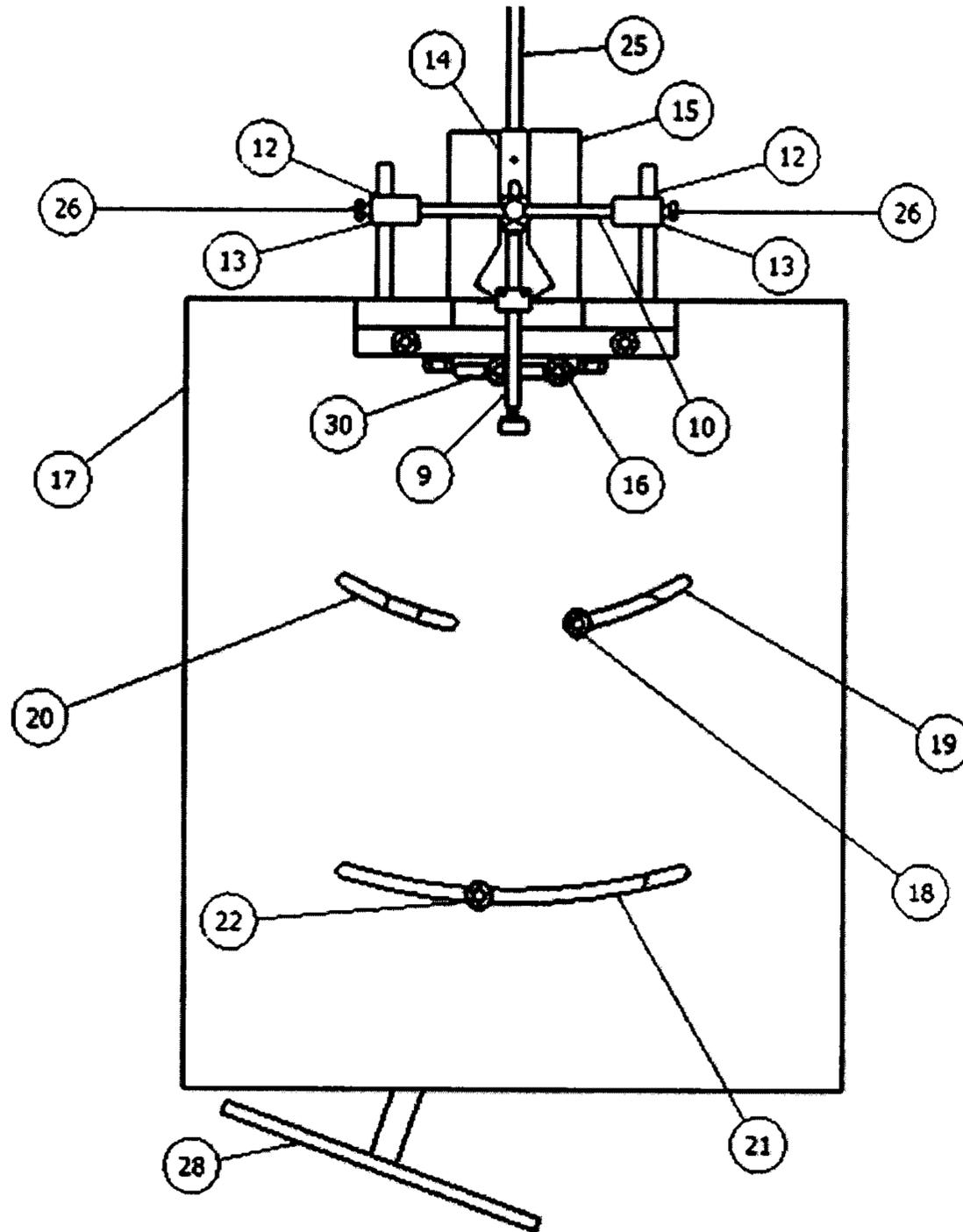


Figura 4

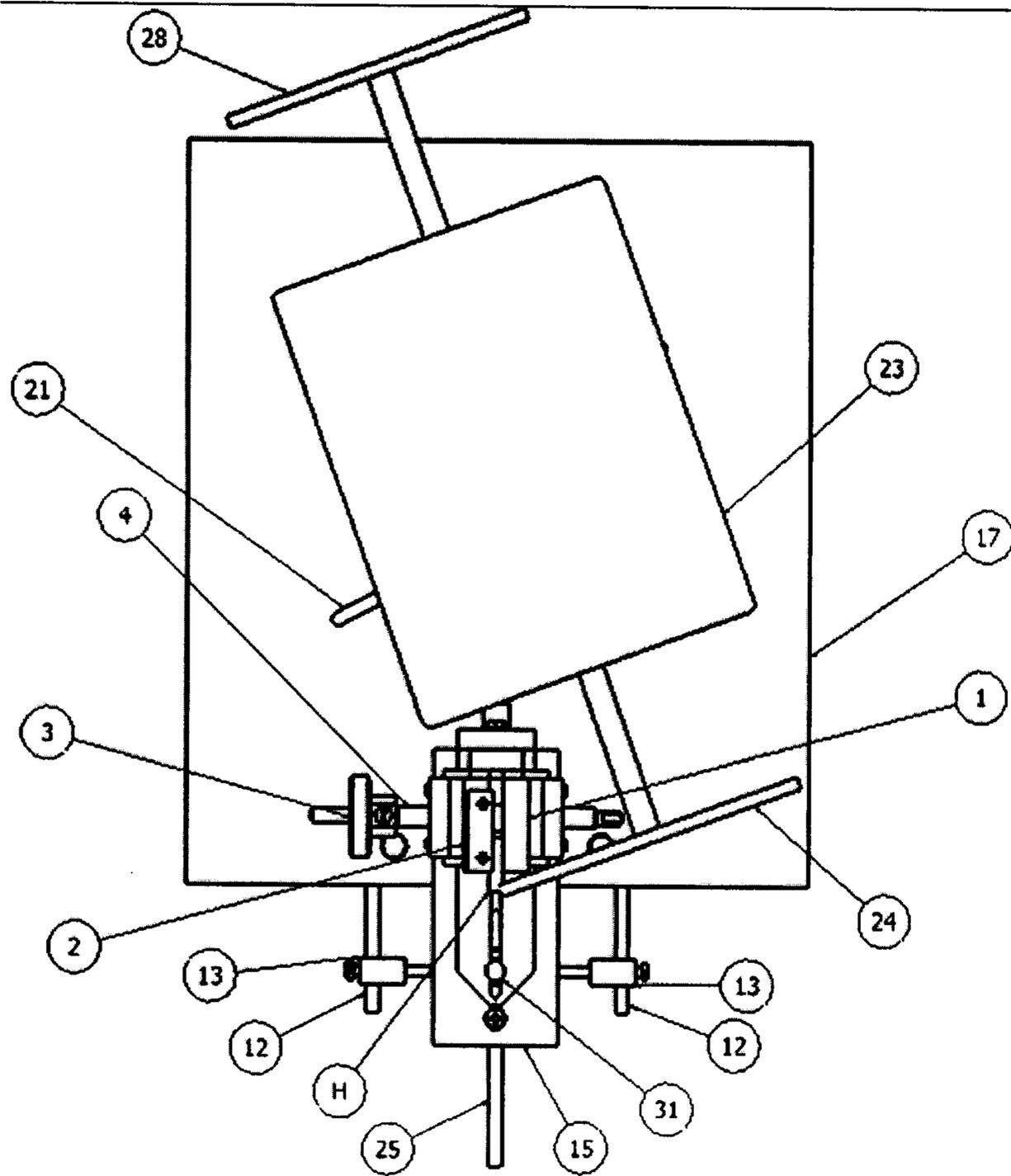


Figura 5

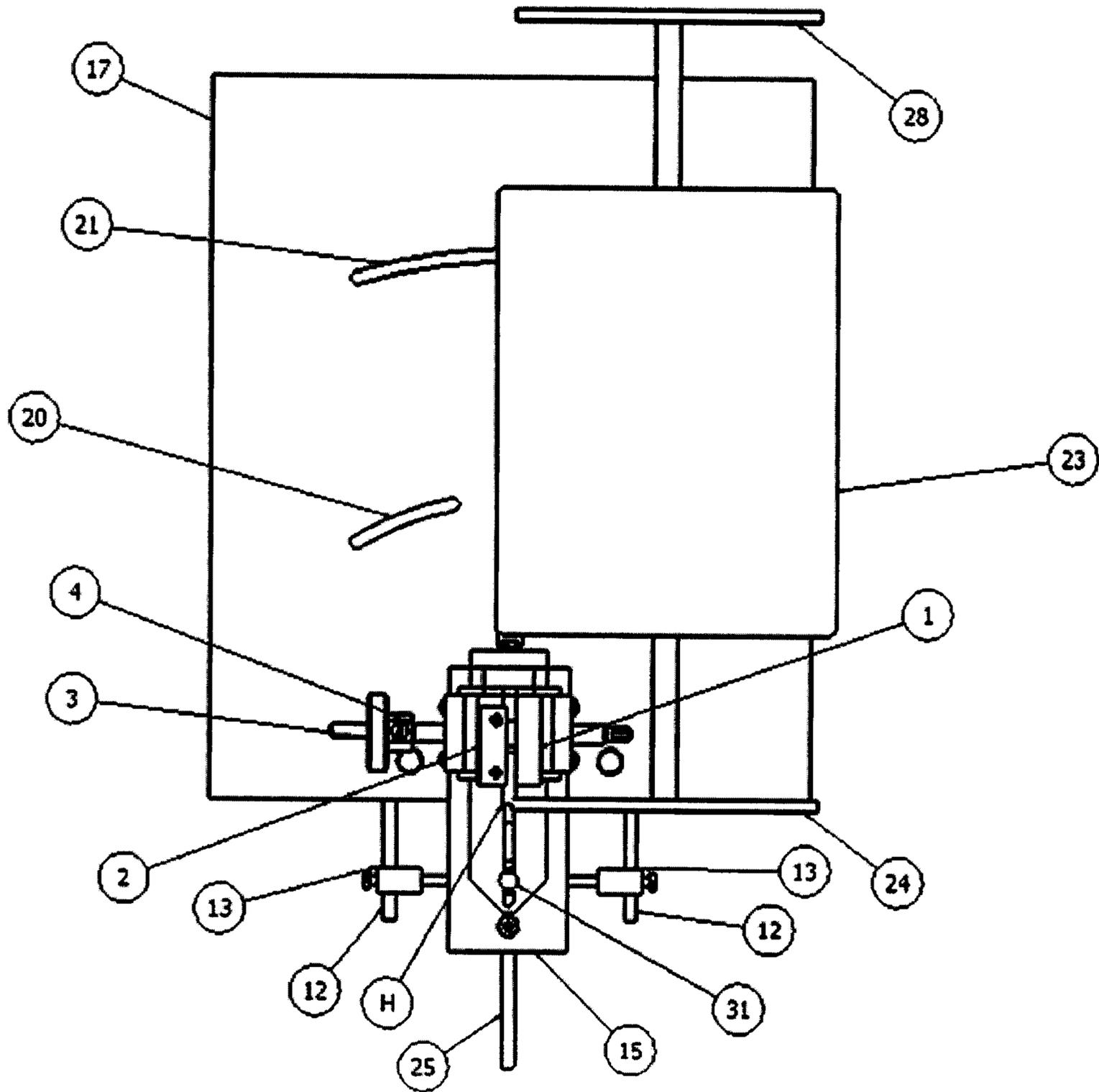


Figura 6

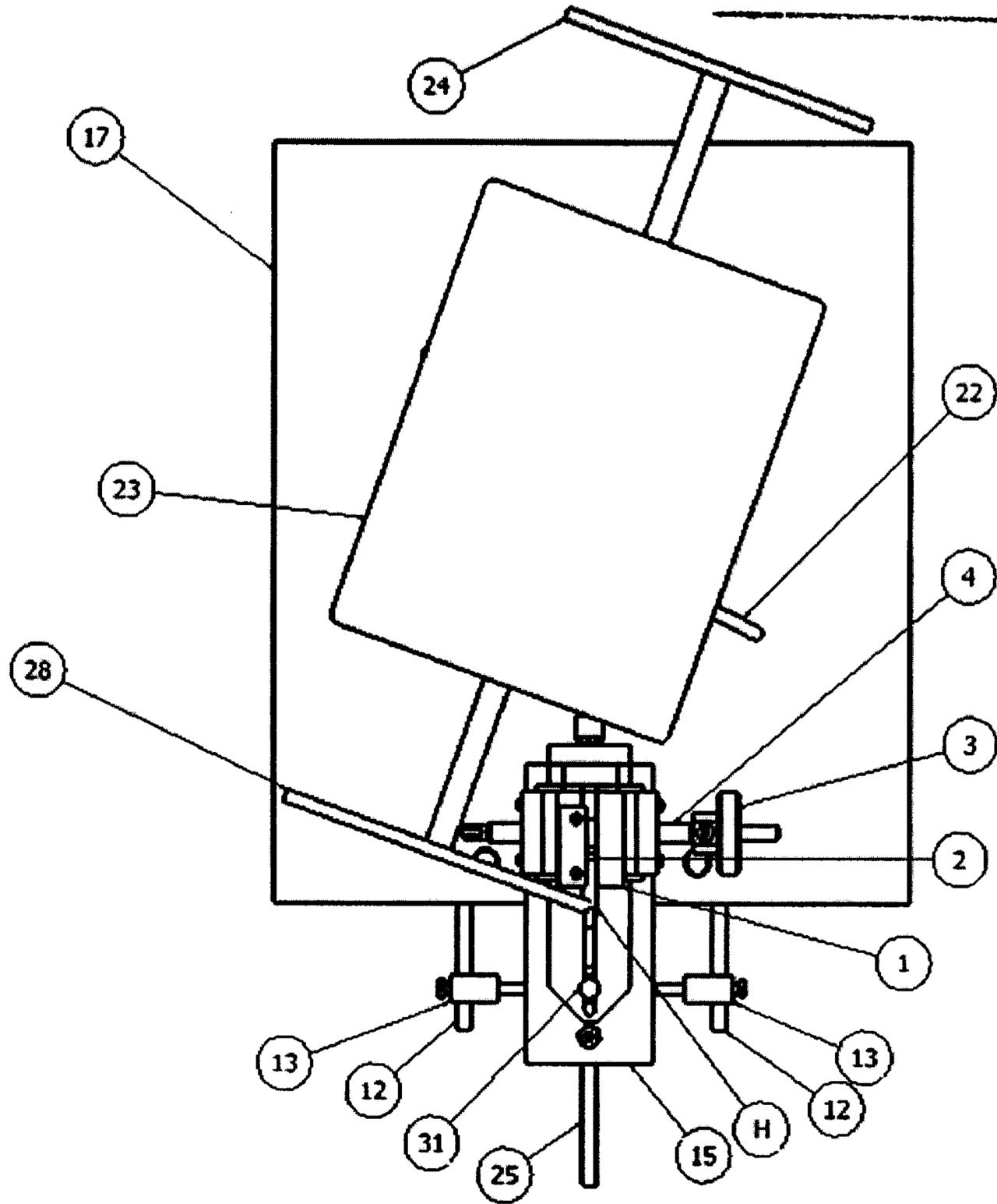


Figura 7

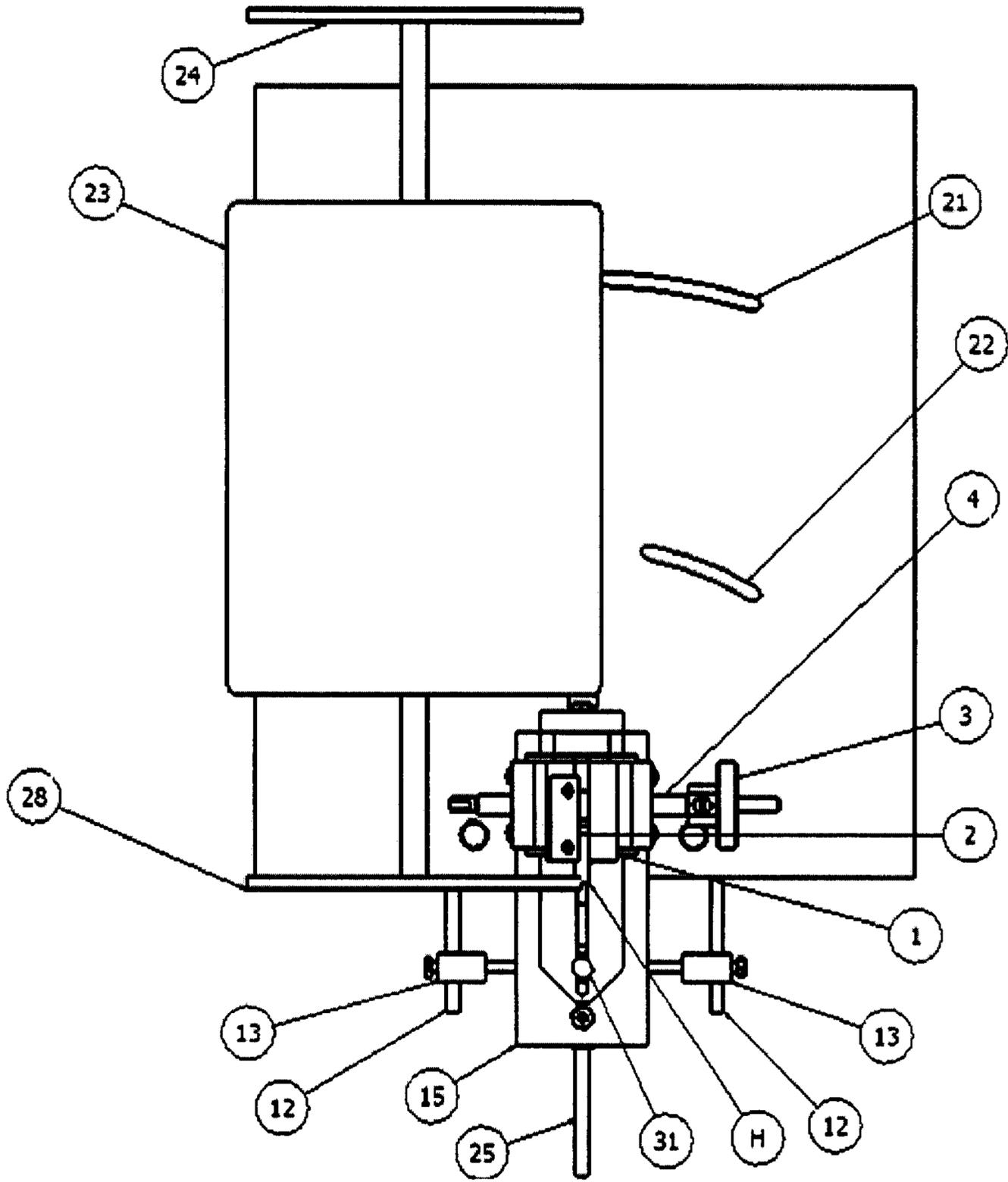


Figura. 8.

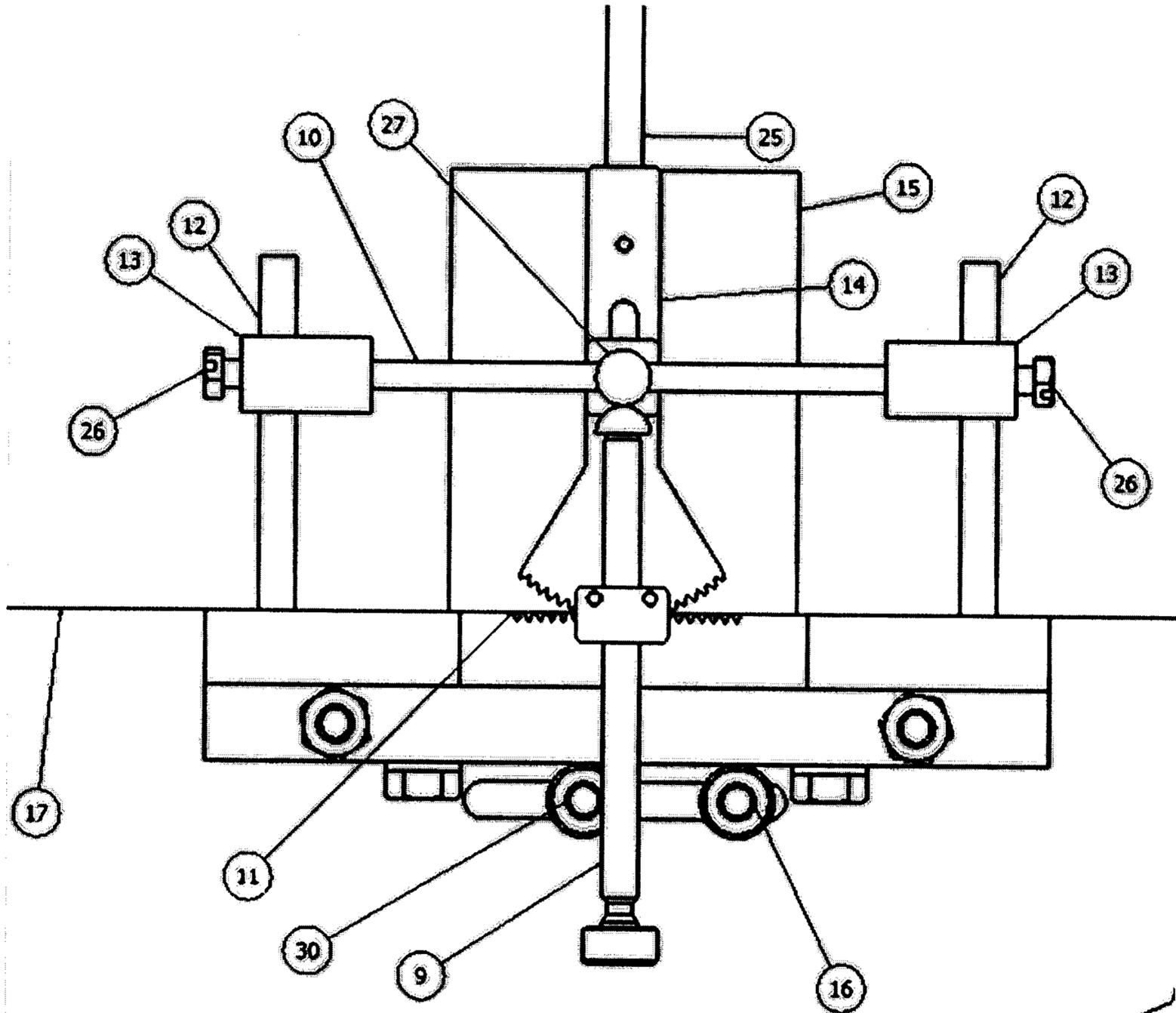


Figura 9

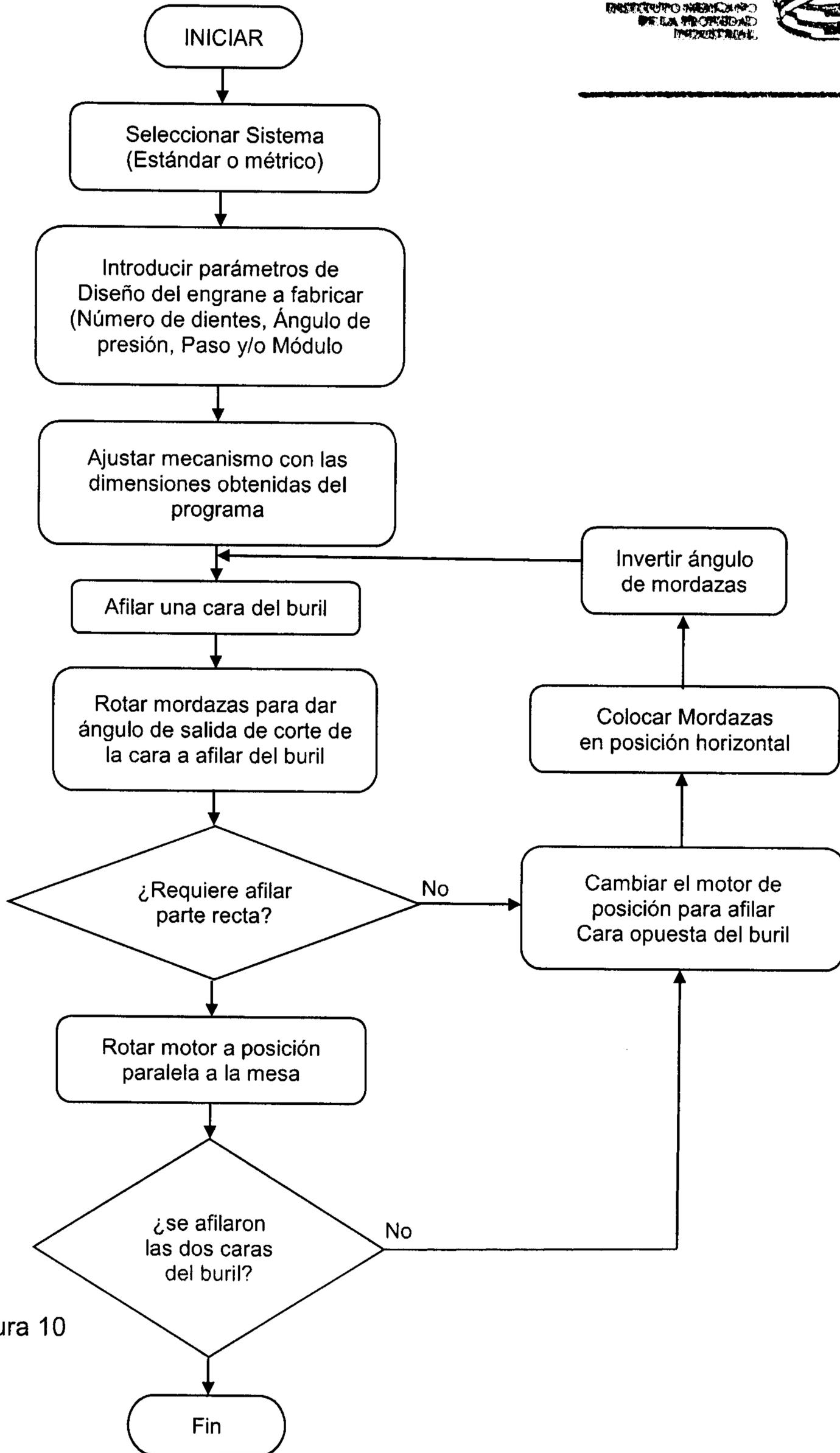


Figura 10

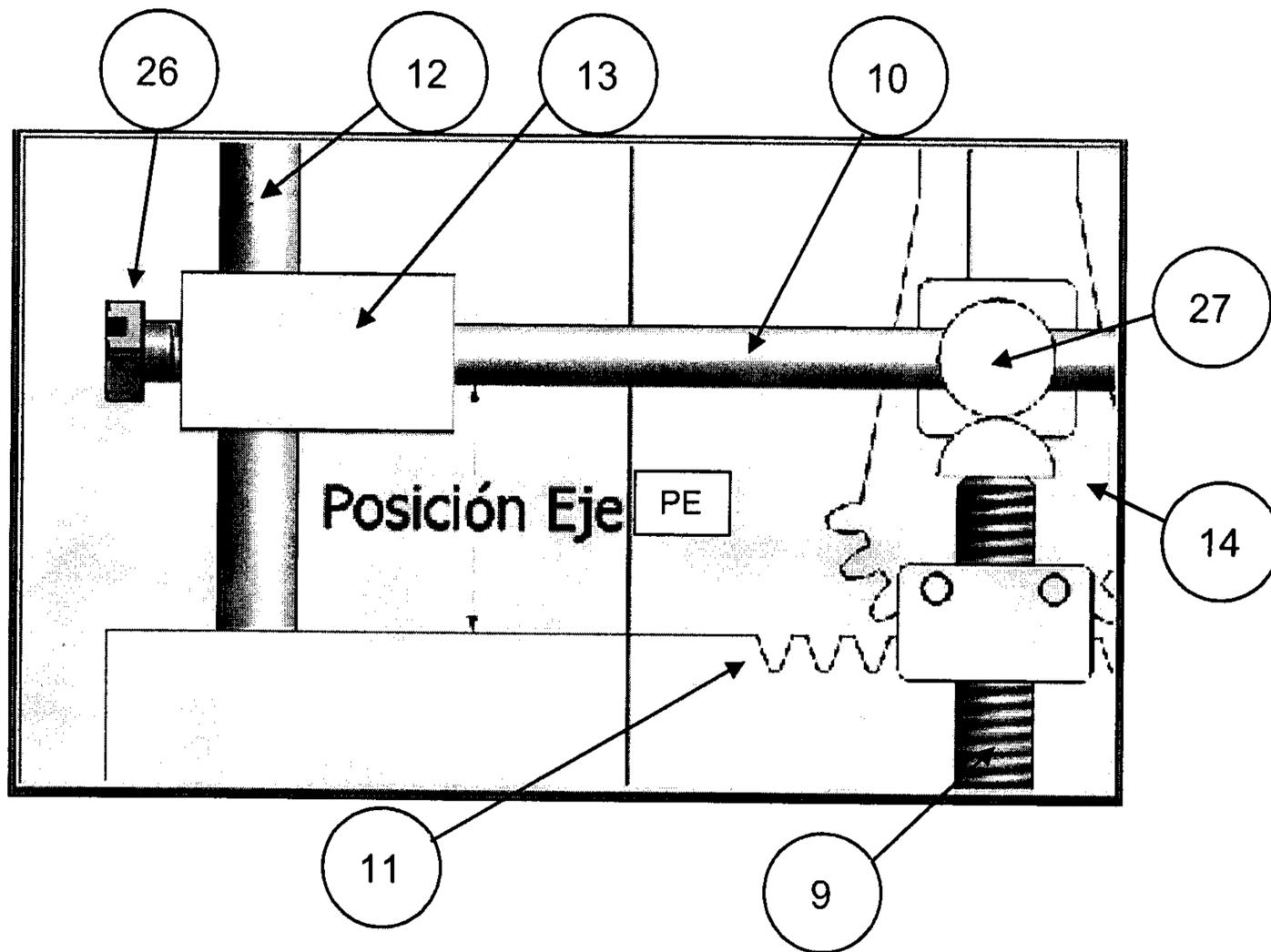


Figura 11.

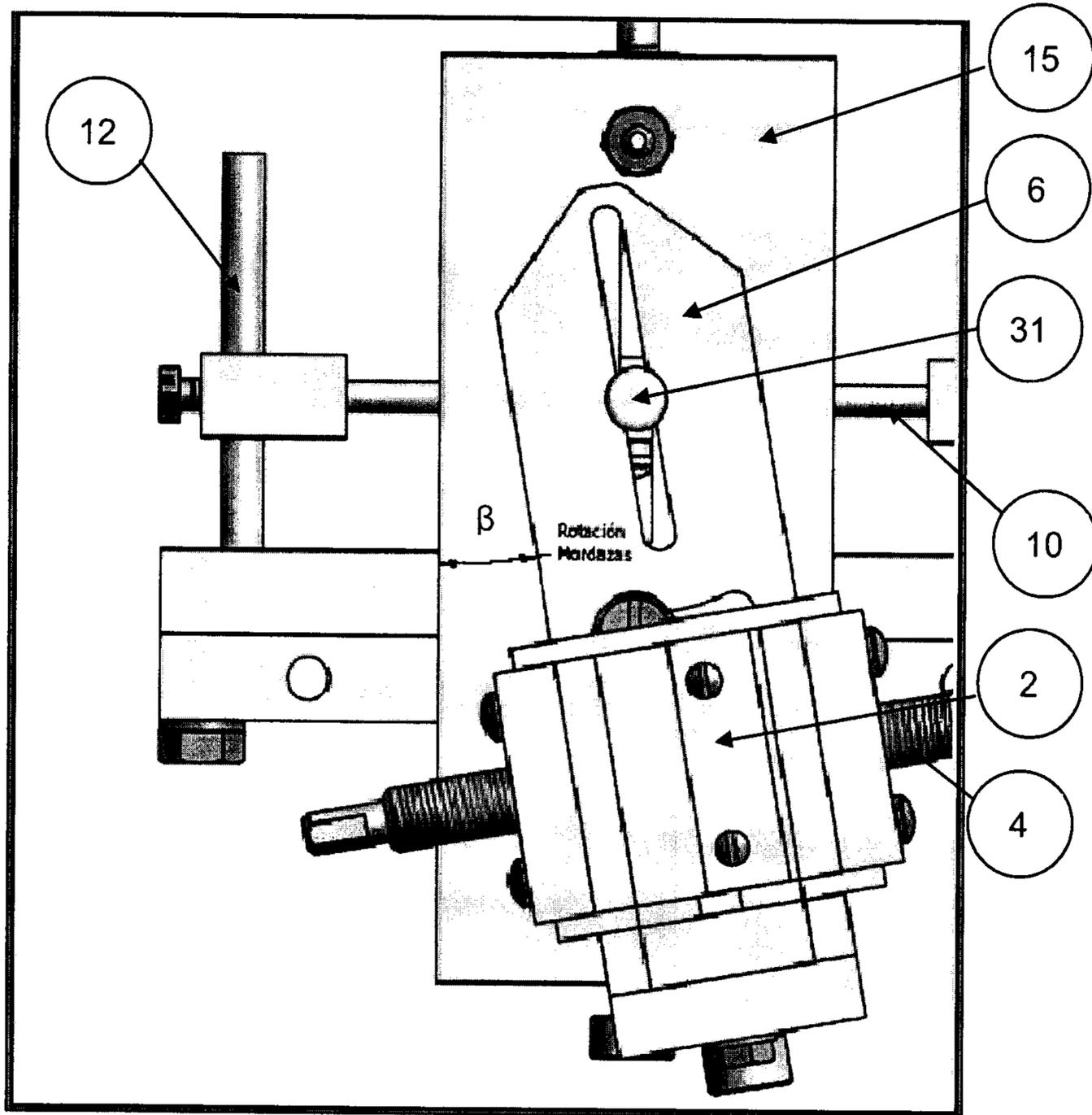


Figura 12.

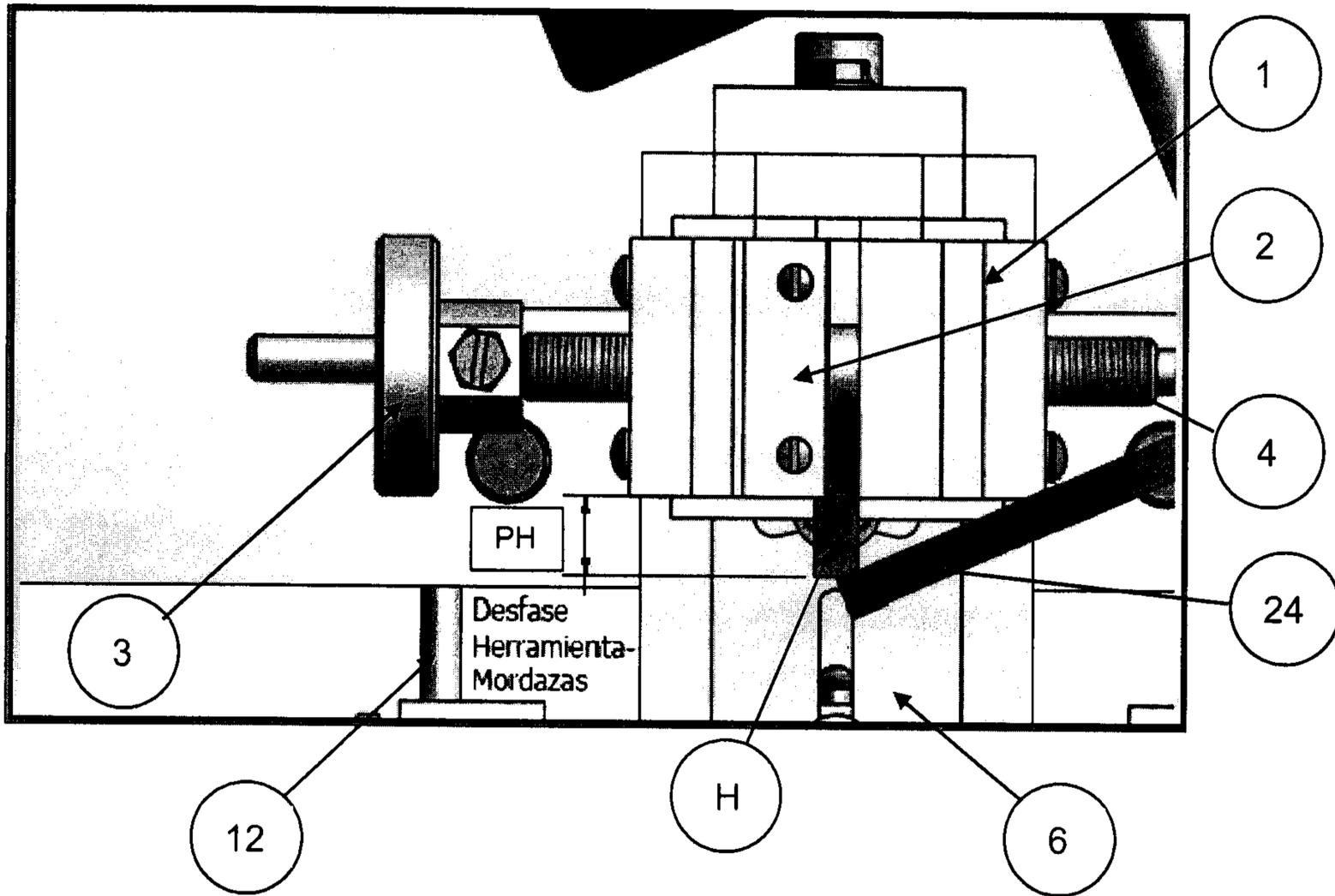


Figura 13.

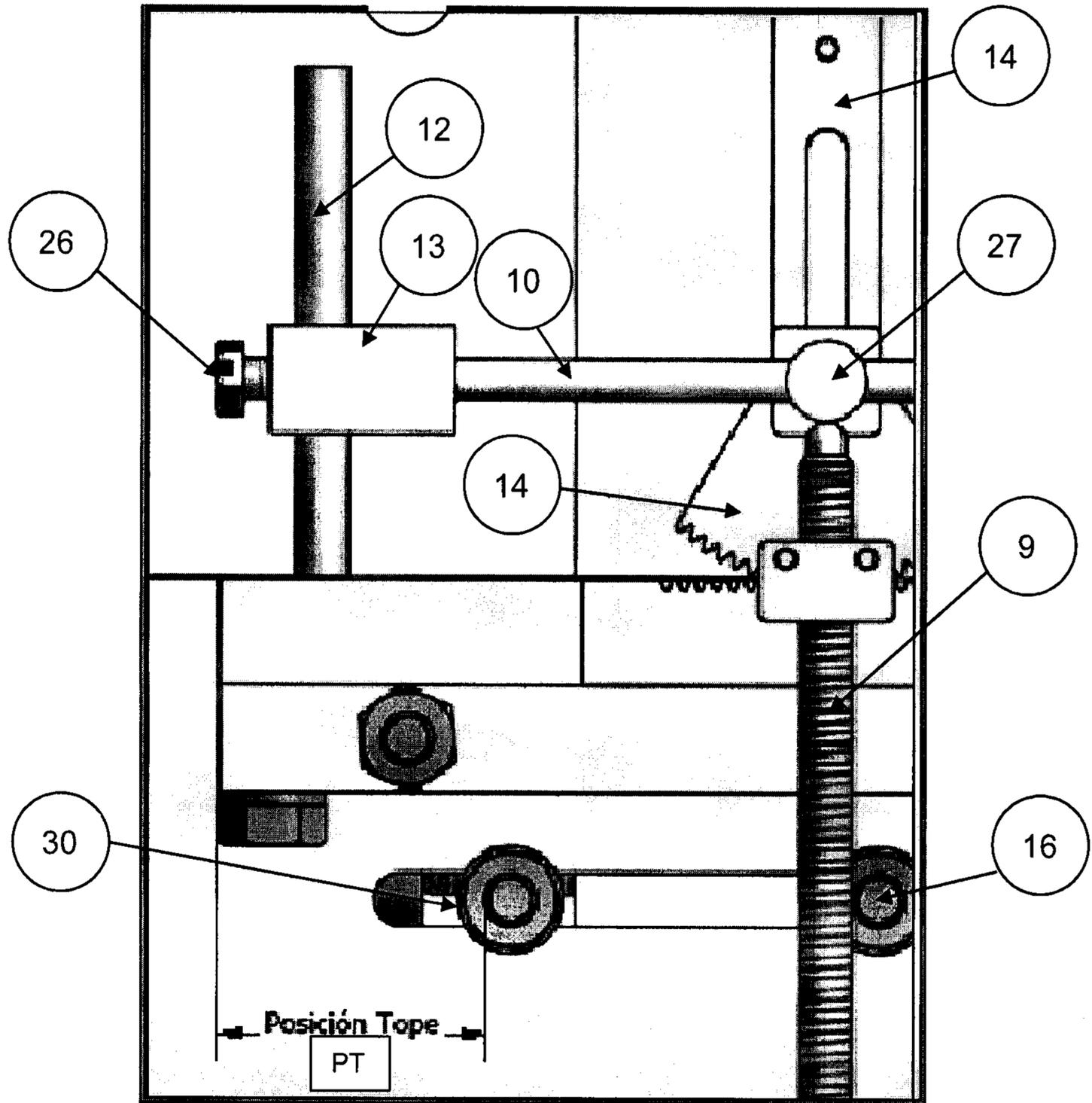


Figura 14.