

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 847**

21 Número de solicitud: 201730613

51 Int. Cl.:

B23Q 11/00 (2006.01)

B23Q 1/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

10.04.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

11.10.2018

71 Solicitantes:

SORALUCE, S. COOP. (100.0%)

Osintxu Auzoa

20570 BERGARA (Gipuzkoa) ES

72 Inventor/es:

GALARRAGA AROSTEGUI, Iñigo Javier y

ARRATIBEL ELIZEGUI, Beñat

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

54 Título: **SISTEMA DE CORRECCIÓN DE LA TORSIÓN DEL TRAVESAÑO DE UNA MÁQUINA HERRAMIENTA**

57 Resumen:

Sistema de corrección de la torsión del travesano (2) de una máquina herramienta que comprende una primera placa de empuje (7) con una primera superficie inclinada, una segunda placa de empuje (9) con una segunda superficie inclinada, una placa central (11) dispuesta entre las placas de empuje (7, 9); unos medios de accionamiento para desplazar las placas de empuje (7, 9) en una primera dirección; una placa flexible (13) que tiene un primer extremo (14) que coopera con una guía (6) del travesano (2) sobre el que desliza un carro (4) y un segundo extremo (16) de fijación al carro (4); y unos medios de transmisión de movimiento (17) que conectan la placa central (11) con la placa flexible (13), tal que el desplazamiento de las placas de empuje (7, 9) provoca un desplazamiento de la placa central (11), en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección, que se transmite a la placa flexible (13).

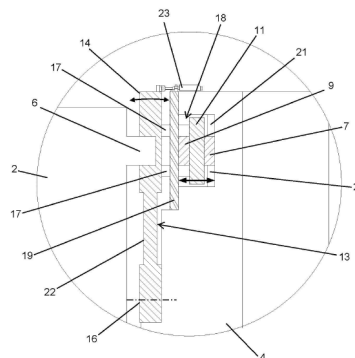


FIG. 4

DESCRIPCIÓN

SISTEMA DE CORRECCIÓN DE LA TORSIÓN DEL TRAVESAÑO DE UNA MÁQUINA HERRAMIENTA

5

Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con los sistemas empleados para corregir la deformación por torsión inducida en el travesaño de una máquina herramienta debido al peso del conjunto móvil carro y carnero que se desplaza respecto del travesaño.

10

Estado de la técnica

Las máquinas fresadoras de gran tamaño, cuentan con varios ejes de movimiento compuestos por diferentes carros superpuestos sobre una estructura que puede tener distintas arquitecturas. En la actualidad dentro de la categoría de máquinas de gran dimensión, predominan dos, las máquinas de columna móvil y las máquinas de arquitectura tipo pórtico.

15

En ambos casos, el peso de los elementos móviles, al desplazarse, produce una serie de deformaciones en las piezas que los soportan. Estas deformaciones suponen una pérdida de precisión de la propia máquina que es necesario minimizar.

20

Las máquinas de arquitectura tipo pórtico comprenden un conjunto móvil carro y carnero que es desplazable sobre un travesaño dispuesto horizontalmente entre dos columnas. Debido al peso del conjunto móvil carro y carnero, el travesaño y las columnas que lo soportan sufren una deformación en varias direcciones que afectan negativamente a la precisión de la máquina. El travesaño, debido a que el centro de gravedad del conjunto móvil compuesto por el carro y el carnero está desplazado respecto al eje principal de inercia de la sección del travesaño, sufre un efecto de torsión combinado con un efecto de flexión del propio travesaño. La deformación debida a la torsión produce una rotación del conjunto móvil carro y carnero alrededor del travesaño, mientras que por otro lado la flexión produce un desplazamiento vertical del conjunto carro-carnero. En ambos casos, la deformación depende de la posición en la que se encuentre el conjunto carro-carnero a lo largo del propio travesaño, siendo esta mayor cuanto más alejado se encuentre el conjunto carro-carnero de

30

35

las columnas que soportan al travesaño.

El documento GB 1.218.261 da a conocer un torno vertical con unos medios de ajuste que permiten compensar el efecto de flexión que sufre el travesaño. El torno vertical comprende un carro-porta herramientas horizontalmente desplazable que está montado sobre las guías del travesaño y los medios de ajuste comprenden unos tornillos de accionamiento manual y unos calces con superficies inclinadas que se disponen entre la guía inferior del travesaño y el propio travesaño, de manera que apretando los tornillos con diferente fuerza a lo largo de la guía inferior, debido al efecto cuña producido entre las superficies inclinadas de los calces, se puede regular selectivamente la altura a la que se dispone la guía respecto del travesaño. De esta manera, el ajuste de los tornillos permite modificar levemente la forma de la guía para poder compensar la flexión del travesaño debido al desplazamiento del carro-porta herramientas, sin embargo el ajuste manual de los tornillos resulta en un proceso impreciso dependiente de la pericia del técnico de la máquina encargado del ajuste.

Otras soluciones para compensar la flexión del travesaño consisten en mecanizar las propias guías del travesaño, o la superficie de apoyo sobre la que se encuentra sujetas, con una curva contraria a la deformación provocada por el desplazamiento del conjunto móvil carro y carnero. Dicho mecanizado debe realizarse en base a cálculos analíticos o en base a resultados experimentales, por lo que se trata de un proceso iterativo que está sujeto a los errores que se puedan producir durante el mecanizado.

Si bien todas estas soluciones permiten compensar la flexión que sufre el travesaño debido al peso del conjunto móvil carro y carnero durante su desplazamiento a lo largo del travesaño, ninguna de ellas permite compensar adecuadamente el efecto de torsión, resultando por tanto necesario un sistema que permita compensar adecuadamente dicho efecto, ya que el efecto de torsión modifica el ángulo de incidencia de la herramienta produciendo un error en la superficie mecanizada.

Objeto de la invención

La presente invención tiene por objeto un sistema para corregir la torsión del travesaño de una máquina herramienta que comprende un conjunto móvil carro y carnero que es desplazable sobre las guías del travesaño que se dispone horizontalmente entre dos columnas de la máquina. También es objeto de la presente invención una máquina

herramienta de tipo pórtico, como una fresadora o torno vertical, que incorpore dicho sistema de corrección.

El sistema de corrección de la torsión del travesaño comprende:

5

– una primera placa de empuje con una primera superficie inclinada;

– una segunda placa de empuje con una segunda superficie inclinada;

10

– una placa central dispuesta entre la primera placa de empuje y la segunda placa de empuje;

– unos medios de accionamiento configurados para desplazar la primera y segunda placas de empuje en una primera dirección;

15

– una placa flexible que tiene un primer extremo en donde se disponen unos medios de guiado para cooperar con una guía del travesaño y un segundo extremo de fijación al carro; y

20

– unos medios de transmisión de movimiento que conectan la placa central con la placa flexible; tal que el desplazamiento de la primera y segunda placas de empuje provoca un desplazamiento de la placa central en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección que se transmite a la placa flexible.

25

Las dos placas de empuje son simétricas y se disponen en sentidos contrapuestos, en donde un lado de la placa central está en contacto con la primera superficie inclinada de la primera placa de empuje y el otro lado de la placa central está en contacto con la segunda superficie inclinada de la segunda placa de empuje. Los medios de accionamiento están conectados a ambas placas de empuje para accionarlas simultáneamente. De esta manera,

30 el desplazamiento de la placa central es perfectamente perpendicular al desplazamiento de las placas de empuje, con lo que se garantiza una adecuada transmisión del movimiento a la placa flexible que provoca una rotación del conjunto móvil carro y carnero, corrigiendo así la torsión que se induce en el travesaño.

35

La primera placa de empuje, la placa central y la segunda placa de empuje son ubicables en

un alojamiento definido en el carro de la máquina herramienta, cerrándose dicho alojamiento mediante una placa de cierre que tiene unas aberturas para el paso de los medios de transmisión de movimiento que conectan la placa central con el primer extremo libre de la placa flexible. La primera placa de empuje está retenida en el alojamiento mediante unos
5 topes que guían la primera placa de empuje en la primera dirección y la segunda placa de empuje está retenida en el alojamiento mediante los medios de transmisión de movimiento que guían la segunda placa de empuje en la primera dirección. Con todo ello así, el desplazamiento de las placas de empuje y de la placa central se realiza sin holguras, garantizándose una adecuada transmisión de movimientos a la placa flexible que provoca la
10 corrección de la torsión del travesaño.

Para minimizar el rozamiento entre superficies deslizantes del sistema se ha previsto que entre la placa central y la primera y segunda placas de empuje se disponga un recubrimiento anti-rozamiento, mientras que las superficies inclinadas de las placas de empuje, y/o la
15 placa central tienen unas ranuras de engrase para la circulación de lubricante anti fricción.

El sistema adicionalmente comprende un dispositivo de medida para determinar el desplazamiento de la placa flexible, el cual se dispone entre el carro de la máquina herramienta y la placa flexible que tiene los medios de guiado para cooperar con la guía del
20 travesaño, de manera que se puede medir en tiempo real el desplazamiento transversal del sistema.

De acuerdo con todo ello se obtiene un sistema que permite corregir la torsión que se induce sobre el travesaño de la máquina herramienta debido al peso del conjunto móvil formado por
25 el carro y el carnero de la máquina.

Descripción de las figuras

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una máquina herramienta de tipo pórtico
30 que incorpora el sistema de corrección de la torsión del travesaño de la invención.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva trasera del carro de la máquina herramienta con el sistema de corrección de la torsión del travesaño.

35 La figura 3 muestra una vista en perspectiva explosionada de los elementos que componen

el sistema de corrección.

La figura 4 muestra una vista en sección transversal del sistema de corrección dispuesto en el carro de la máquina herramienta.

5

La figura 5 muestra una vista en sección longitudinal del sistema de corrección dispuesto en el carro de la máquina herramienta.

Descripción detallada de la invención

10

En la figura 1 se muestra una máquina herramienta de tipo pórtico que incorpora el sistema de corrección de la invención. La máquina comprende unas columnas (1) entre las que está dispuesto horizontalmente un travesaño (2), que puede estar fijo a las columnas (1), o puede desplazarse verticalmente sobre unas guías (3) de las columnas (1), tal y como se muestra en la figura 1. Sobre el travesaño (2) se dispone un carro (4) que incorpora un carnero (5), o RAM, susceptible de portar un cabezal con la herramienta de trabajo (no representado), el carro (4) puede desplazarse horizontalmente sobre unas guías (6) del travesaño (2), mientras que el carnero (5) puede desplazarse verticalmente respecto del carro (4). En la figura 1 se representan unas flechas con líneas a trazos ilustrativas del desplazamiento del travesaño (2) respecto de las columnas (1), del carro (4) respecto del travesaño (2), y del carnero (5) respecto del carro (4). Las columnas (1) también pueden desplazarse respecto al suelo, como se muestra en la figura 1, o ser fijas.

15

20

El travesaño (2), además de sufrir una deformación a modo de flexión, sufre una rotación a modo de torsión, debido a que el peso del conjunto móvil formado por el carro (4) y el carnero (5) se encuentra desplazado respecto al eje principal de inercia de la sección transversal del travesaño (2). El efecto de dicha rotación sobre la herramienta situada en el cabezal alojado en el carnero (5), es variable, ya que depende de la posición en la que se encuentre el carro (4). Este efecto de torsión modifica el ángulo de incidencia de la herramienta produciendo un error en la superficie de la pieza mecanizada.

25

30

La invención tiene por objeto un sistema que permita variar el ángulo del conjunto móvil formado por el carro (4) y el carnero (5) con respecto al travesaño (2) para corregir la torsión que se induce en el travesaño (2) debido al efecto del peso de dicho conjunto móvil. Como se muestra en las figuras 3, 4 y 5, el sistema de corrección de la torsión del travesaño (2) se

35

encuentra dispuesto en el carro (4) sobre una de las guías (6) del travesaño (2) y comprende una primera placa de empuje (7) con una primera superficie inclinada (8), una segunda placa de empuje (9) con una segunda superficie inclinada (10), una placa central (11) que está dispuesta entre las placas de empuje (7, 9), unos medios de accionamiento (12) de las placas de empuje (7,9), una placa flexible (13) que tiene un primer extremo (14) con unos medios de guiado (15) para cooperar con la guía (6) del travesaño (2) y un segundo extremo (16) de fijación al carro (4), y unos medios de transmisión de movimiento (17) que conectan la placa central (11) con la placa flexible (13).

10 Preferentemente las placas de empuje (7,8) tienen forma de cuña.

De acuerdo con ello, los medios de accionamiento (12) empujan a las placas de empuje (7,9) en una primera dirección que es sustancialmente paralela a la sección longitudinal del travesaño (2), lo cual por la acción de las superficies inclinadas (8,10) de las placas de empuje (7,9) provoca un desplazamiento de la placa central (11) en una segunda dirección sustancialmente perpendicular a la primera dirección. A su vez, el desplazamiento de la placa central (11) se transmite a través de los medios de transmisión de movimiento (17) al primer extremo (14) de la placa flexible (13) en donde se ubican los medios de guiado (15) para la guía (6) del travesaño (2), de manera que la placa flexible (13) bascula respecto de su segundo extremo (16) que va unido al carro (4) provocando que el carro (4) pivote sobre la otra guía (6) del travesaño. Así se varía la distancia entre la guía (6) del travesaño (2) y el conjunto móvil formado por el carro (4) y el carnero (5) corrigiéndose por tanto la torsión que se induce en el travesaño (2).

25 Los medios de guiado (15) son un elemento capaz de deslizar o rodar a lo largo de la guía (6) del travesaño (2), tal como puede ser un patín de lo que se emplean en guías lineales, u otros sistemas de guiado como por ejemplo hidrostático o de fricción.

Las placas de empuje (7, 9) y la placa central (11) son disponibles en un alojamiento (18) del carro (4), el cual se cierra mediante una placa de cierre (19) que tiene unas aberturas (20) para permitir el paso de los medios de transmisión de movimiento (17) que conectan la placa central (11) con la placa flexible (13).

Como se muestra en la vista en sección transversal de la figura 4, la primera y la segunda placas de empuje (7, 9) quedan retenidas en el alojamiento (18) del carro (4) con posibilidad

de movimiento únicamente en la primera dirección paralela a la sección longitudinal del travesaño (2) en la que son empujadas por los medios de accionamiento (12).

5 Por un lado, la primera placa de empuje (7) queda retenida transversalmente entre la placa central (11) y la pared interior del alojamiento (18) del carro (4), y retenida en sentido vertical por unos topes (21) dispuestos por encima y por debajo de la primera placa de empuje (7), los cuales además hacen de guía de la primera placa de empuje (7) en la primera dirección paralela a la sección longitudinal del travesaño (2). Por otro lado, la segunda placa de empuje (7) queda retenida transversalmente entre la placa central (11) y la placa de cierre 10 (19), y retenida en sentido vertical por los medios de transmisión de movimiento (17) que se ubican por encima y por debajo de la segunda placa de empuje (7), realizando en este caso los medios de transmisión de movimiento (17) una función de guía de la segunda placa de empuje (7) en la primera dirección paralela a la sección longitudinal del travesaño (2). De esta manera, el desplazamiento longitudinal de las placas de empuje (7, 9) y el 15 desplazamiento perpendicular de la placa central (11) se realizan sin holguras, garantizándose una adecuada transmisión de los movimientos.

Como se muestra en la vista en sección longitudinal de la figura 5, las dos placas de empuje (7, 9) son simétricas y se disponen en sentidos contrapuestos, en donde la placa central (11) 20 está en contacto por uno de sus lados mayores con la primera superficie inclinada (8) de la primera placa de empuje (7), mientras que el otro lado mayor de la placa central (11) está en contacto con la segunda superficie inclinada (10) de la segunda placa de empuje (9), de manera que la placa central (11) se desplaza en perfecta perpendicularidad respecto de la dirección de desplazamiento de las placas de empuje (7, 9) y por tanto de la sección 25 longitudinal del travesaño (2).

También como se muestra en la figura 5, los medios de accionamiento (12) son un accionamiento tipo tuerca husillo o similar que está conectado a ambas placas de empuje (7, 9), de manera que el desplazamiento de las mismas se realiza de forma simultánea, 30 evitándose una falta de sincronía en el desplazamiento lo que, en caso contrario, podría suponer la aparición de holguras en el sistema y errores a la hora de invertir el desplazamiento inducido sobre la placa flexible (13).

Se ha previsto que la placa flexible (13) tenga una zona intermedia (22) de menor espesor 35 próxima al segundo extremo (16) que está fijado al carro (4), de manera que se favorece la

flexión de la placa flexible (13) por dicha zona intermedia (22) de menor espesor cuando los medios de transmisión de movimiento (17) empujan el primer extremo (14) de la placa flexible (13).

5 Para reducir el rozamiento entre las superficies deslizantes del sistema, se ha previsto emplear un material anti-rozamiento en base a Teflón ® o Turcite ®. Así, entre la placa central (11) y la primera y segunda placas de empuje (7, 9), o cualquier superficie deslizante del sistema, se dispone un recubrimiento anti-rozamiento de dicho material.

10 Asimismo, dichas superficies deslizantes son susceptibles de ser engrasadas para minimizar la fricción, de manera que por ejemplo las superficies inclinadas (8, 10) de las placas de empuje (7, 9), y/o la placa central (11), tienen unas ranuras de engrase de tipo patas de araña para favorecer la circulación de lubricante anti-fricción.

15 El desplazamiento de la placa flexible (13) respecto del carro (4) se determina mediante un dispositivo de medida (23), tal como un sensor inductivo, capacitivo, óptico, o similar. En las figuras 2 y 4 se muestra el dispositivo de medida (23) el cual tiene un extremo fijo que se une al carro (4) y un extremo extensible que se une al primer extremo (14) de la placa flexible (13).

20

En las figuras se ha representado el sistema de corrección dispuesto respecto de la guía superior (6) del travesaño (2), no obstante, y sin que ello altere el concepto de la invención, pudiera estar dispuesto respecto de la guía inferior (6) del travesaño (2).

25

REIVINDICACIONES

1.- Sistema de corrección de la torsión del travesaño (2) de una máquina herramienta que es ubicable en un carro (4) que desliza sobre unas guías (6) del travesaño (2), caracterizado por que comprende:

– una primera placa de empuje (7) con una primera superficie inclinada (8);

– una segunda placa de empuje (9) con una segunda superficie inclinada (10);

– una placa central (11) dispuesta entre la primera placa de empuje (7) y la segunda placa de empuje (9);

– unos medios de accionamiento (12) configurados para desplazar la primera y segunda placas de empuje (7,9) en una primera dirección;

– una placa flexible (13) que tiene un primer extremo (14) con unos medios de guiado (15) para cooperar con una guía (6) del travesaño (2) y un segundo extremo (16) de fijación al carro (4); y

– unos medios de transmisión de movimiento (17) que conectan la placa central (11) con la placa flexible (13); tal que el desplazamiento de la primera y segunda placas de empuje (7,9) provoca un desplazamiento de la placa central (11), en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección, que se transmite a la placa flexible (13).

2.- Sistema de corrección de la torsión del travesaño (2) de una máquina herramienta, según la reivindicación 1, caracterizado por que las dos placas de empuje (7, 9) son simétricas y se disponen en sentidos contrapuestos, en donde un lado de la placa central (11) está en contacto con la primera superficie inclinada (8) de la primera placa de empuje (7) y el otro lado de la placa central (11) está en contacto con la segunda superficie inclinada (10) de la segunda placa de empuje (9).

3.- Sistema de corrección de la torsión del travesaño (2) de una máquina herramienta, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de accionamiento (12) están conectados a ambas placas de empuje (7,9) para accionarlas

simultáneamente.

4.- Sistema de corrección de la torsión del travesaño (2) de una máquina herramienta, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que placa flexible (13) tiene una zona intermedia (22) de menor espesor para favorecer su flexión.

5

5.- Sistema de corrección de la torsión del travesaño (2) de una máquina herramienta, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la primera placa de empuje (7), la placa central (11) y la segunda placa de empuje (9) son ubicables en un alojamiento (18) definido en el carro (4) de la máquina herramienta, cerrándose dicho alojamiento mediante una placa de cierre (19) que tiene unas aberturas (20) para el paso de los medios de transmisión de movimiento (17) que conectan la placa central (11) con el primer extremo libre (14) de la placa flexible (13).

10

6.- Sistema de corrección de la torsión del travesaño (2) de una máquina herramienta, según la reivindicación anterior, caracterizado por que la primera placa de empuje (7) está retenida en el alojamiento (18) mediante unos topes (21) que guían la primera placa de empuje (7) en la primera dirección.

15

7.- Sistema de corrección de la torsión del travesaño (2) de una máquina herramienta, según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado por que por que la segunda placa de empuje (9) está retenida en el alojamiento (18) mediante los medios de transmisión de movimiento (17) que guían la segunda placa de empuje (9) en la primera dirección.

20

8.- Sistema de corrección de la torsión del travesaño (2) de una máquina herramienta, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que entre la placa central (11) y la primera y segunda placas de empuje (7, 9) se dispone un recubrimiento anti-rozamiento.

25

9.- Sistema de corrección de la torsión del travesaño (2) de una máquina herramienta, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las superficies inclinadas (8, 10) de las placas de empuje, y/o la placa central (11) tienen unas ranuras de engrase.

30

10.- Sistema de corrección de la torsión del travesaño (2) de una máquina herramienta, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que

35

adicionalmente comprende un dispositivo de medida (23) para determinar el desplazamiento de la placa flexible (13).

11.- Máquina herramienta que incorpora un sistema de corrección de la torsión del
5 travesaño (2) como el definido en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

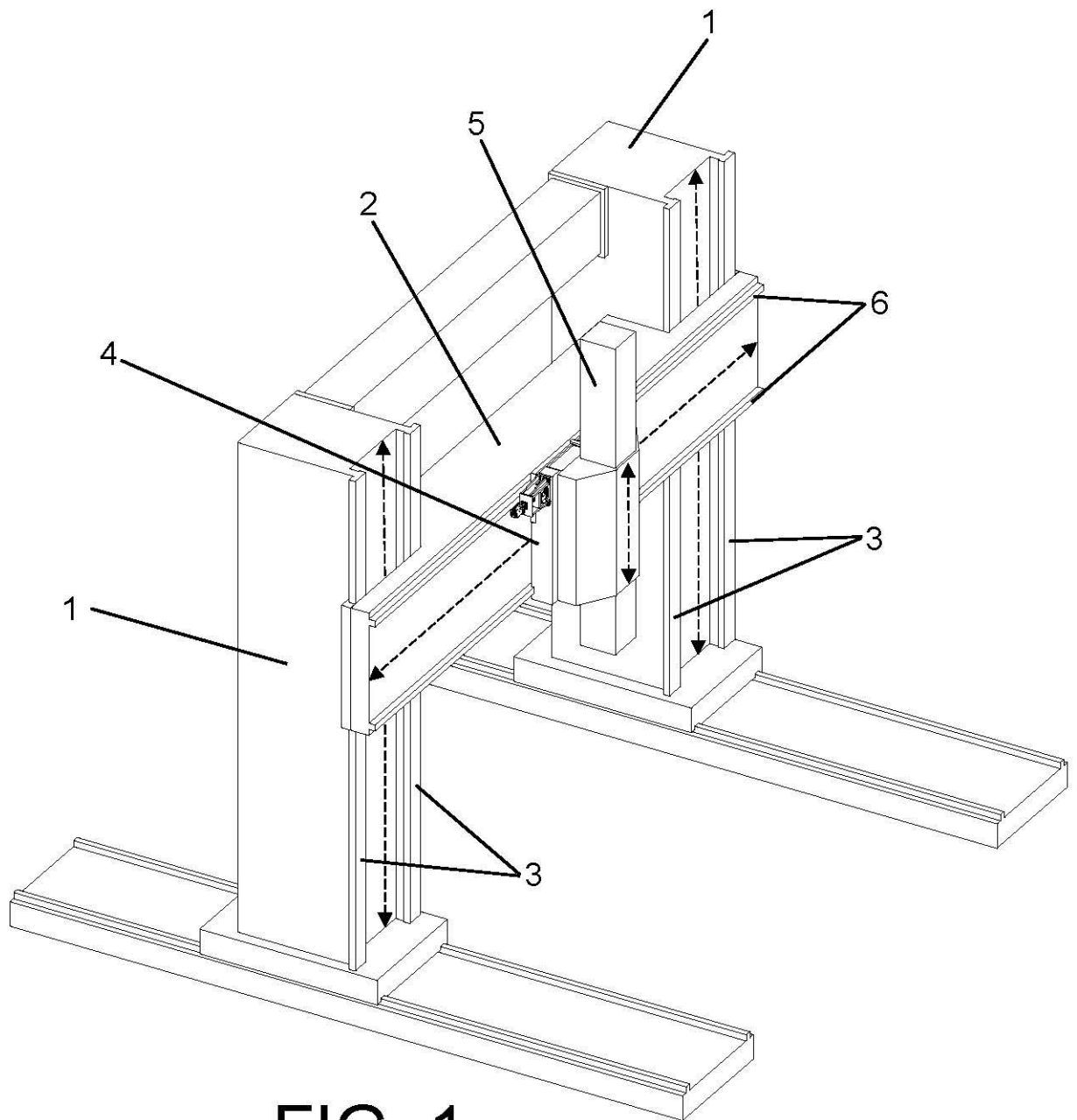


FIG. 1

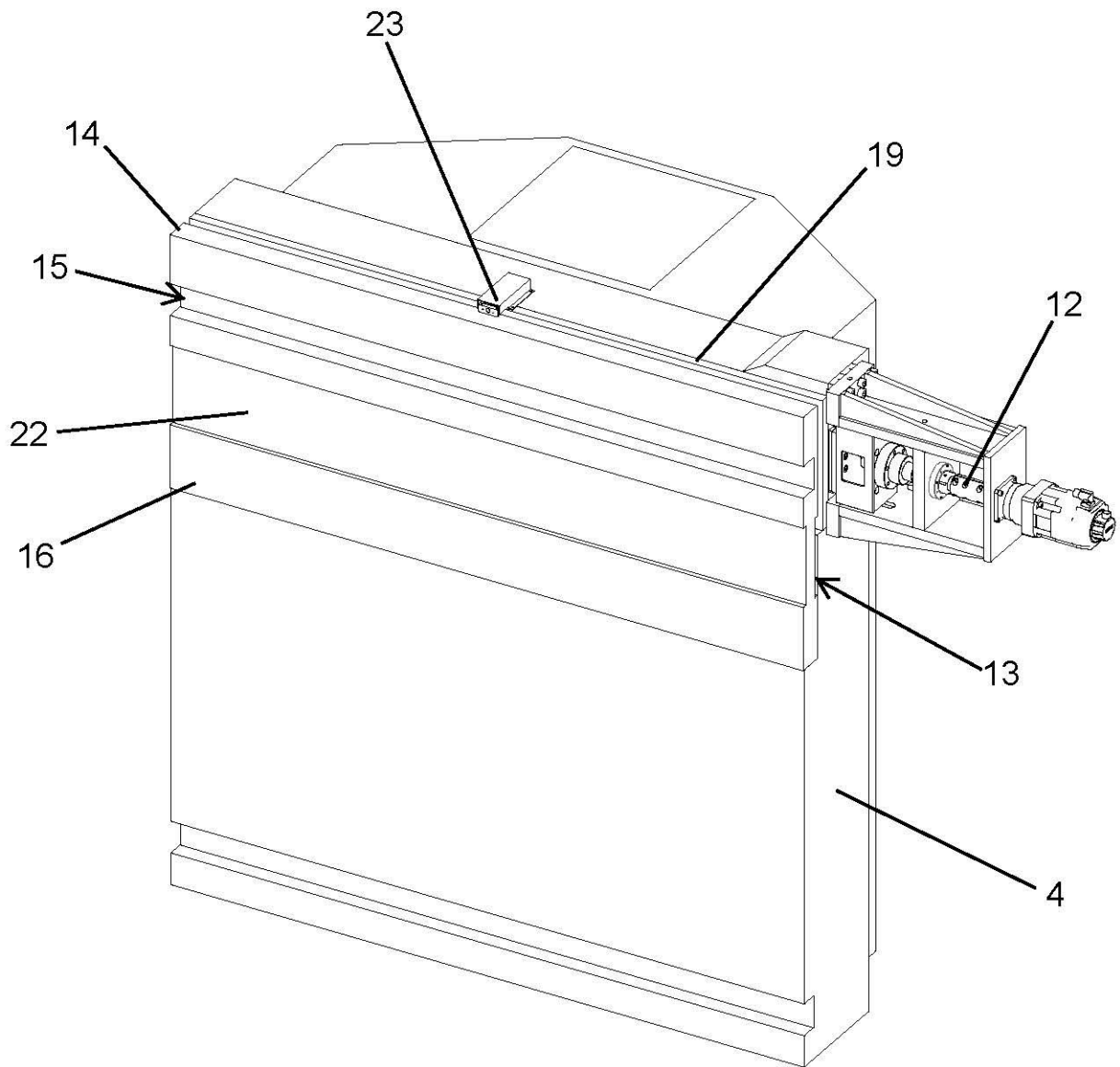


FIG. 2

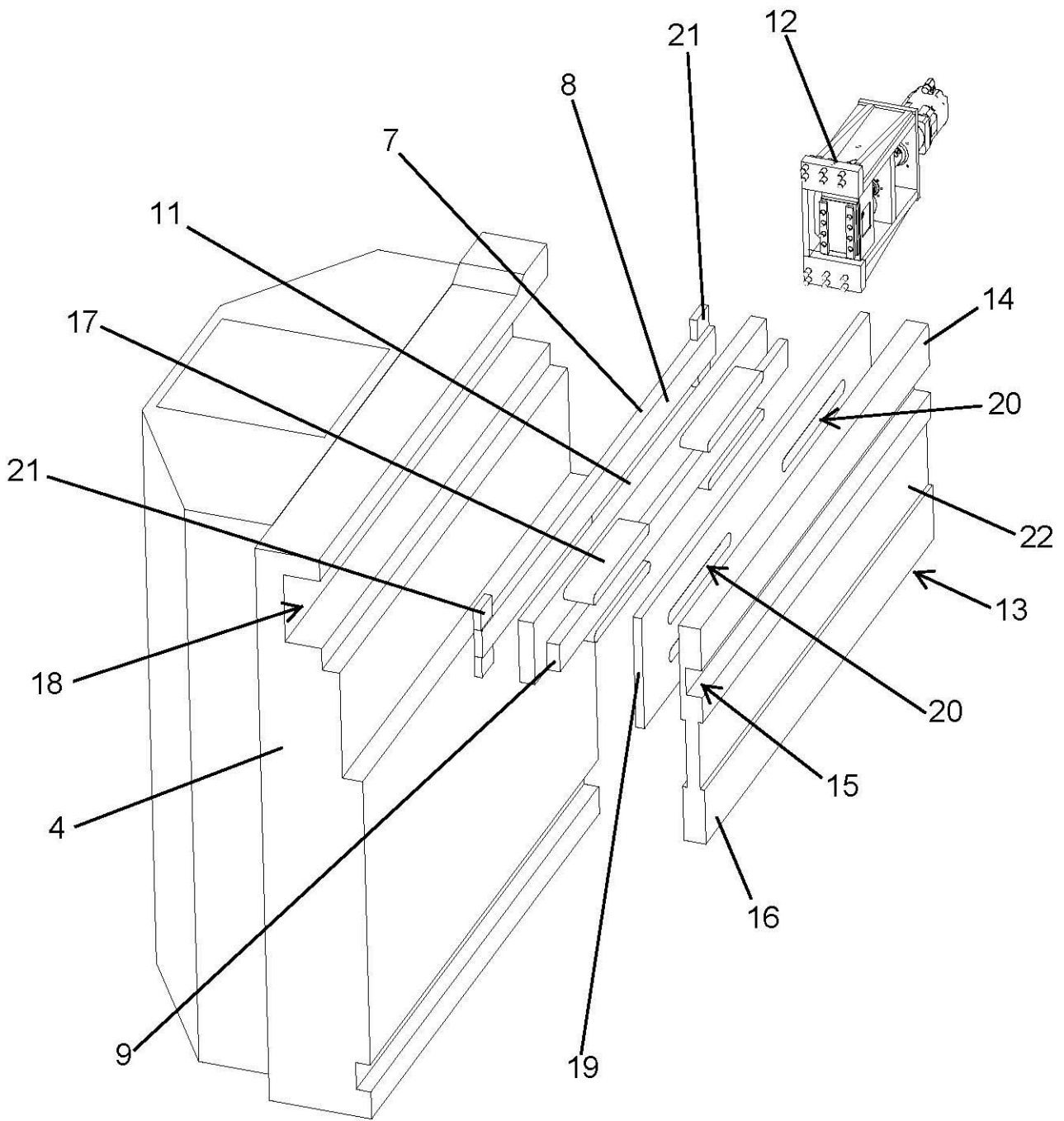


FIG. 3

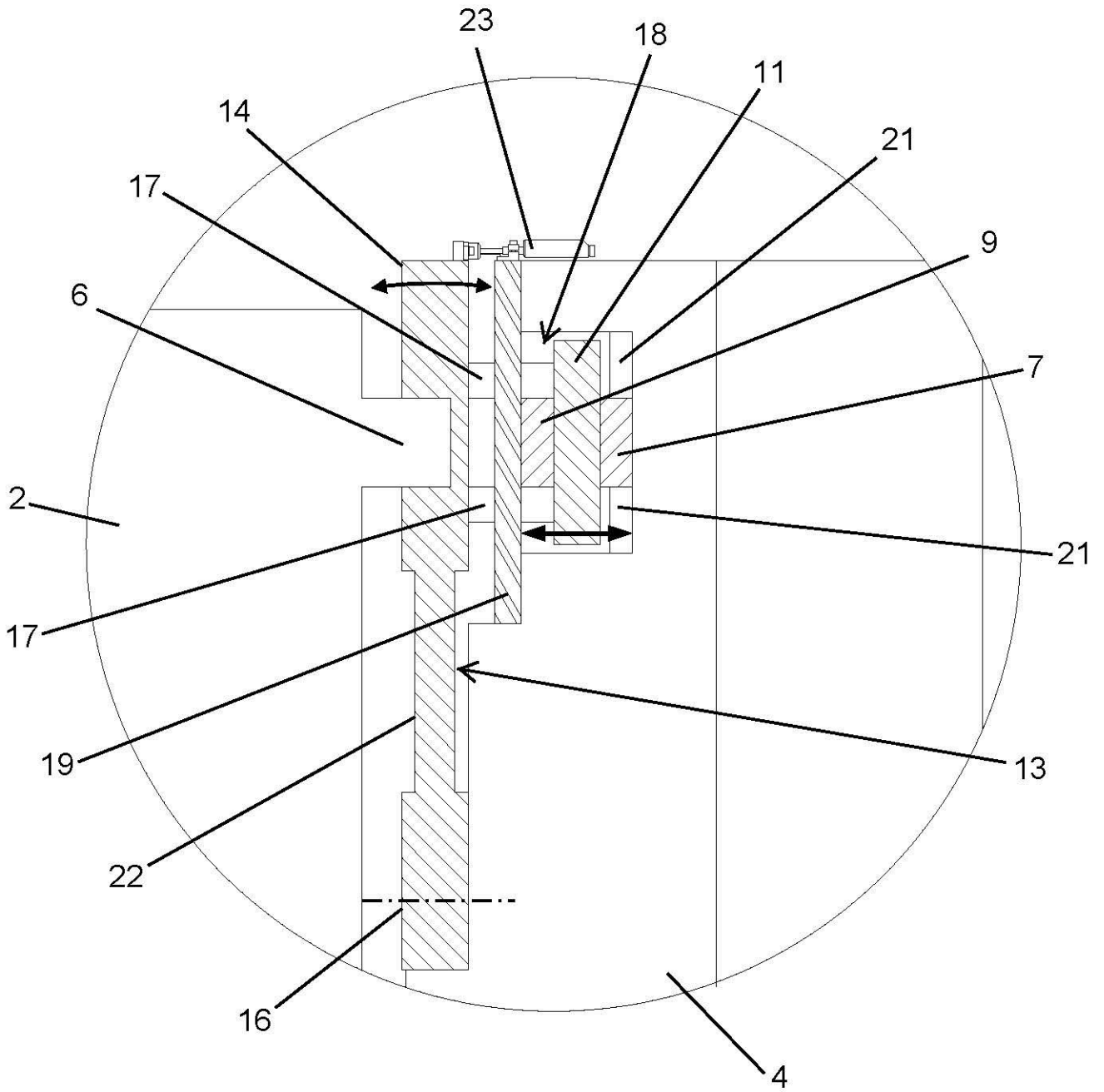


FIG. 4

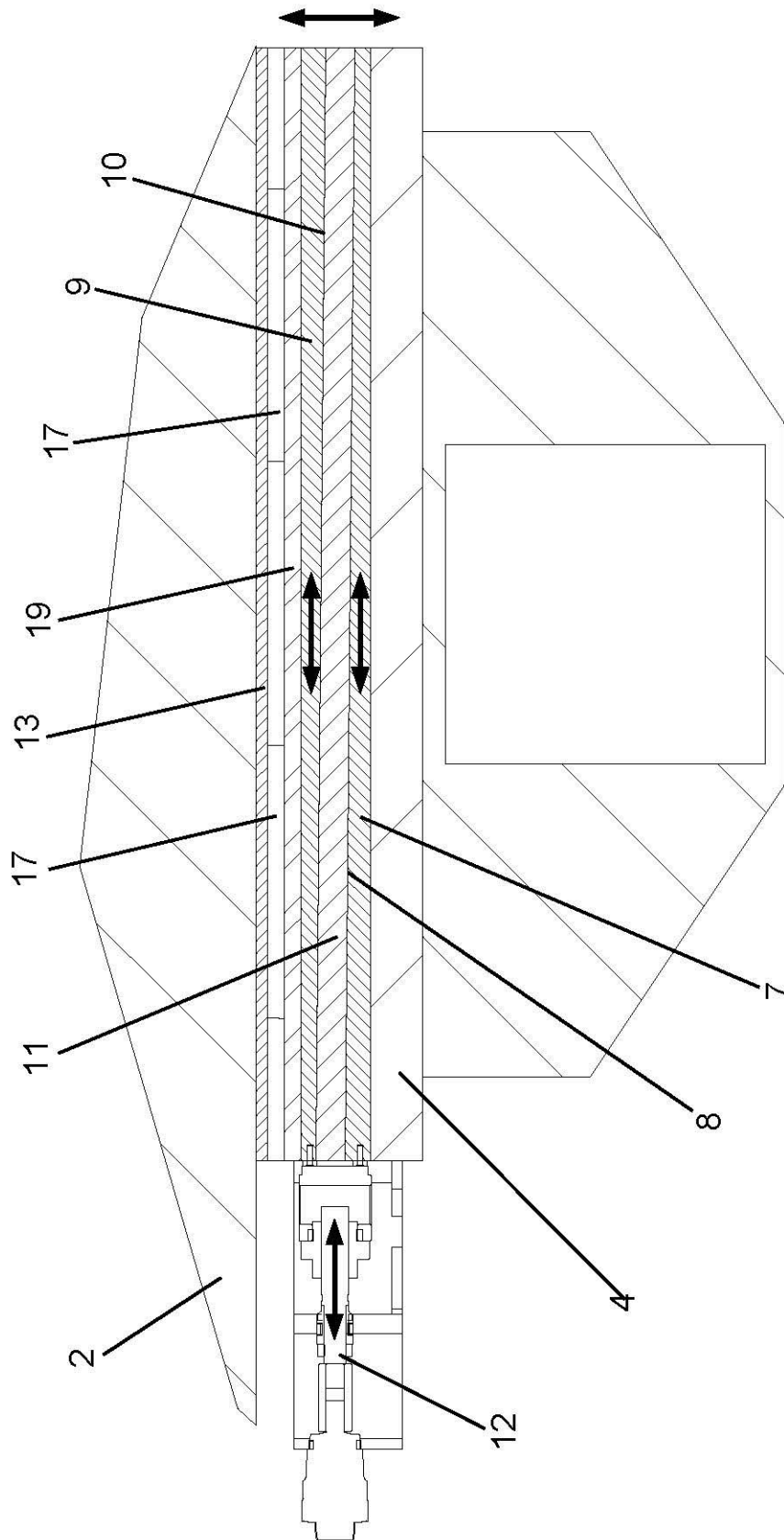


FIG. 5



- ②① N.º solicitud: 201730613
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 10.04.2017
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B23Q11/00** (2006.01)
B23Q1/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 3009224 A1 (BOSTEK INNOVATION S L U) 20/04/2016, párrafo 6; figura 5.	1,11
A	EP 2412475 A1 (PAMA SPA) 01/02/2012, párrafos 32 y 33; figura 5	1,11
A	US 2014291270 A1 (HEINIGER LAURENT et al.) 02/10/2014, Todo el documento.	1,11

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
22.03.2018

Examinador
A. Gómez Sánchez

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B23Q

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC