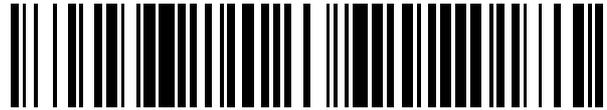


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 230 786**

21 Número de solicitud: 201800627

15 Folleto corregido: U

Texto afectado: Descripción

48 Fecha de publicación de la corrección: 18.09.2019

51 Int. Cl.:

**G09B 1/12** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD CORREGIDA

U9

22 Fecha de presentación:

**25.10.2018**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**07.06.2019**

71 Solicitantes:

**ARNAU FIGUERAS, Carles (100.0%)  
Urbanizació Bell.lloc II, Volta Piscina 124, Bustia 5  
17246 Santa Cristina D'Aro (Girona) ES**

72 Inventor/es:

**ARNAU FIGUERAS, Carles**

54 Título: **Elemento didáctico orbital y de rotación de la tierra y de la luna alrededor del sol**

**ES 1 230 786 U9**

## DESCRIPCIÓN

Elemento didáctico orbital y de rotación de la tierra y de la luna alrededor del sol.

### 5 **Antecedentes de la invención**

En la búsqueda de antecedentes no hemos encontrado antecedentes del invento que describieran las órbitas elípticas de la tierra y la luna alrededor del sol, sino ingenios hechos con alambre que describen el sistema de planetas.

10 En el buscador de la Oficina de patentes la referencia a las palabras clave del invento ha dado resultado negativo.

### 15 **Indicación del sector al que refiere la invención**

El elemento didáctico se inscribe en el sector de los modelos educativos, constituyendo en sí mismo un dispositivo para enseñar en los centros docentes los movimientos de giro y de órbita de la tierra y de la luna con una simulación real de los eclipses y las iluminaciones que se producen.

20 Asimismo el conjunto de componentes pueden montarse de modo que constituyen un kit de taller para su montaje por los alumnos en los centros escolares.

### 25 **Indicación del estado de la técnica**

En lo referente al estado de la técnica se ha partido de materiales técnicos y piezas básicos, como varillas, perfiles, tornillos... ideando y fabricando los componentes o adaptándolos al invento.

### 30 **Explicación de la invención**

El elemento didáctico ha sido diseñado con el fin de poder mostrar los movimientos orbitales de la tierra alrededor del sol y sobre sí misma, de la luna alrededor de la tierra y sobre sí misma y alrededor del sol.

35 La base

Una base (Figura 1 · Pieza 1) sobre la que se sujeta el tronco central del elemento didáctico, sirve también para distribuir el cableado eléctrico de la red a la bombilla.

40 El tronco central

Un tubo fijado a la base sirve de tronco central en torno al cual se articula el resto de piezas (Figura 2 · Pieza 2). Se usa un tubo roscado fijado a la base para sujetar el portalámparas, aunque puede ser liso y fijado igualmente al portalámparas.

45 La articulación del giro

El elemento didáctico se articula en un tronco central formado por una base a la que está sujeto un tubo y tres tubos concéntricos exteriores, dos de los cuales, el inferior (Figura 3 · Pieza 4) y el superior (Figura 5 · Pieza 6) están fijados al tubo de soporte, y el central (Figura 4 · Pieza 5) gira en torno al tubo de sostén y permite el giro de la tierra y de la luna alrededor del sol.

50 La instalación eléctrica

El tronco central se completa con los componentes eléctricos: casquillo (Figura 6 · Pieza 7), bombilla (Figura 6 · Pieza 8), cable (Figura 7 · Pieza 9), interruptor (Figura 7 · Pieza 10) y clavija (Figura 7 · Pieza 11), que conectados a la red llevan, mediante un tubo unido a la base, la electricidad a la bombilla, que representa el sol.

5

La fijación del brazo articulado

En el tubo central móvil del tronco una brida sirve para sujetar los componentes móviles (Figura 8 · Pieza 12). A una platina que se fija por un lado a la brida (Figura 9 · Pieza 13) se sujeta por el otro lado al doble brazo articulado (Figura 10 · Pieza 14 / Pieza 15) mediante un tornillo (Figura 11 · Pieza 16), que permite que la tierra y la luna giren elípticamente alrededor del sol; giro que no se podría hacer con un solo brazo.

10

Así, la articulación con el tronco central, mediante una brida y una pieza fija en la brida, de dos brazos articulados permite modificar la distancia de la tierra al sol en su órbita, por lo que reproduce la órbita elíptica natural de la tierra alrededor del sol, y, debido a la flexión de estos dos brazos articulados, se consigue que el plano horizontal de giro de la tierra alrededor del sol se mantenga. Las tuercas autoblocantes y las arandelas Grower con que se sujetan las articulaciones permiten mover los brazos fácilmente y mantenerlos en la flexión que se desea.

15

20

La misma función puede hacerse con un tubo extensible de dos piezas (Fig. 26 · Pieza 29 / Pieza 30) desplazándose uno dentro del otro (Figura 27), lo cual permite reducir y ampliar la distancia de la tierra y la luna respecto del sol al ir orbitando a su alrededor.

25

El estabilizador

De diseño propio, una pieza articulada en el extremo del brazo exterior, que denominamos estabilizador (Figura 12 · Pieza 17), mediante dos orificios alineados en la vertical y un espaciador que gira en su interior (Figura. 13 · Pieza 18 / Figura 14) permite a la vez la rotación de la tierra sobre si misma con una inclinación estable de 23° respecto del eje vertical y la órbita elíptica de la luna sobre la tierra.

30

El giro de la tierra

Dos varillas roscadas en el interior del estabilizador mediante un espaciador (Figura 16 / Figura 17 / Figura 18), la superior (Figura 15 · Pieza 20) que sostiene el giro de la tierra, inclinada 23° respecto de la vertical, y la inferior (Figura 15 · Pieza 19), que se sujeta manualmente en el recorrido de la órbita de la tierra alrededor del sol, mantienen fija la posición de inclinación de la tierra respecto de los polos Norte-Sur, reflejando así el efecto de las estaciones en los hemisferios Norte y Sur en los lados opuestos de la órbita terrestre, debido a la inclinación de la reflexión de los rayos solares sobre la distinta inclinación de la tierra.

35

40

El desplazamiento de la luna

La platina (Figura 19 · Pieza 21), está ranurada en un extremo para, mediante su desplazamiento a lo largo del eje de sostén de la tierra, poder desplazarse sobre el estabilizador y reducir y ampliar la distancia de la luna a la tierra (Figura 20), encontrándose situada la luna en la parte opuesta a la ranura girando sobre una varilla (Figura 22 · Pieza 23) y la varilla que sostiene y sobre la que gira la tierra (Fig. 23), que se sujeta sobre la platina mediante una tuerca (Figura 21 · Pieza 22) que permite la traslación y la rotación de la platina sobre el estabilizador. Para optimizar el giro de las esferas que representan la tierra y la luna, unos tacos regulan su altura de manera que sus planos orbitales se mantengan en un mismo plano horizontal (Figura 22 · Pieza 24/ Pieza 25).

45

50

## Las órbitas de la luna y la tierra

5 Una vez el estabilizador está articulado con los brazos, con la platina de órbita de la luna deslizándose encima, sujetas las varillas de sostén y giro de la tierra y de la luna en el estabilizador (Figura 23 · Pieza 26/ Pieza 27), una bola unida a la parte inferior de la varilla que sostiene la tierra (Figura 24 · Pieza 28), sirve para mantener estable manualmente la posición de la inclinación de  $23^{\circ}$  del eje de la tierra respecto de las coordenadas Norte-Sur.

10 La representación de los movimientos de la tierra y la luna.

El elemento didáctico (Figura 25) sirve para describir las órbitas elípticas de la tierra y de la luna alrededor del sol, la iluminación del sol y los eclipses de la tierra por la luna y de la luna por la tierra.

## 15 Breve descripción de los dibujos

Figura 1. Muestra una vista en perspectiva de la base.

20 Figura 2. Muestra una vista en perspectiva de la base y el tubo central.

Figura 3. Muestra una vista en perspectiva de la base, el tubo central i el tubo inferior sujeto con una arandela.

25 Figura 4. Muestra una vista en perspectiva de la base, el tubo central, el tubo inferior sujeto con una arandela y el tubo central de rotación.

Figura 5. Muestra una vista en perspectiva de la base, el tubo central, el tubo inferior sujeto con una arandela, el tubo central de rotación y el tubo superior fijo.

30 Figura 6. Muestra una vista en perspectiva de la base, el tubo central, el tubo inferior sujeto con una arandela, el tubo central de rotación, el tubo superior fijo, el portalámparas y la bombilla.

35 Figura 7. Muestra una vista en perspectiva de la base, el tubo central, el tubo inferior sujeto con una arandela, el tubo central de rotación, el tubo superior fijo, el portalámparas, la bombilla, el cable eléctrico, el interruptor y la clavija de conexión.

40 Figura 8. Muestra una vista en perspectiva de la base, el tubo central, el tubo inferior sujeto con una arandela, el tubo central de rotación, el tubo superior fijo, el portalámparas, la bombilla y la brida de sujeción del brazo articulado al eje central de soporte.

45 Figura 9. Muestra una vista en perspectiva de la base, el tubo central, el tubo inferior sujeto con una arandela, el tubo central de rotación, el tubo superior fijo, el portalámparas, la bombilla, el cable eléctrico, el interruptor, la clavija de conexión, la brida y la platina de sujeción del brazo articulado.

Figura 10. Muestra una vista de los 2 brazos que se articulan.

Figura 11. Muestra una vista de los 2 brazos articulados mediante un tornillo.

50 Figura 12. Muestra una vista en perspectiva del estabilizador.

Figura 13. Muestra una vista en perspectiva del espaciador.

Figura 14. Muestra una vista en perspectiva de la inserción del espaciador en el estabilizador.

Figura 15. Muestra una vista en perspectiva de las varillas roscadas inferior y superior de soporte del giro de la tierra.

5 Figura 16. Muestra una vista en perspectiva de la disposición de las varillas roscadas de sujeción de la tierra y del espaciador.

Figura 17. Muestra una vista en perspectiva del encaje de las varillas roscadas de sujeción de la tierra y el espaciador.

10 Figura 18. Muestra una vista en perspectiva del encaje de las varillas roscadas de sujeción de la tierra, el espaciador y el estabilizador.

Figura 19. Muestra una vista en perspectiva de la platina ranurada de giro de la luna.

15 Figura 20. Muestra una vista en perspectiva del encaje en el eje de giro de la tierra sobre el estabilizador de la platina de giro de la luna.

Figura 21. Muestra una vista en perspectiva de la sujeción de la platina de giro de la luna mediante un tornillo ajustado a la varilla superior del giro de la tierra.

20 Figura 22. Muestra una vista en perspectiva del estabilizador con la incorporación del eje de giro de la luna y de los tacos de regulación de la altura de la tierra y de la luna.

25 Figura 23. Muestra una vista en perspectiva del estabilizador con la incorporación de las bolas que representan la tierra y la luna en los ejes correspondientes.

Figura 24. Muestra una vista en perspectiva con la incorporación de una bola en la parte inferior del eje de sujeción de la tierra para mantener manualmente fijo el eje sobre el que rota la tierra, con la misma inclinación de  $23^{\circ}$  en relación a la posición norte-sur a lo largo de la órbita alrededor del sol.

30

Figura 25. Muestra una vista en perspectiva del elemento didáctico con las piezas articuladas.

Figura 26. Muestra una vista en perspectiva de dos brazos de sujeción del estabilizador.

35 Figura 27. Muestra una vista en perspectiva de dos brazos desplazándose uno dentro del otro para modificar la distancia de la tierra y la luna respecto del sol en su órbita.

### **Descripción de los dibujos**

40 Figura 1

Base (Pieza 1) que soporta el eje central de articulación y que permite mediante orificios practicados en ella el paso del cableado de corriente eléctrica que va desde la red a la bombilla que representa el sol.

45

Figura 2

50 Tubo de soporte (Pieza 2) que encaja en la base y que sirve para el paso del cable portador de corriente eléctrica i la disposición exterior de los tubos que permiten el giro del brazo del dispositivo.

Figura 3

Arandela de sujeción (Pieza 3) del tubo central de soporte y tubo inferior (Pieza 4) que se fijan al tubo de soporte inmovilizándolos y sujetándolos a la base.

5

Figura 4

Tubo central (Pieza 5) concéntrico al tubo de soporte y rotando a su alrededor, lo cual permite al brazo el giro de 360 grados alrededor del tubo de soporte.

10

Figura 5

Tubo superior (Pieza 6) concéntrico y fijado al tubo central de soporte.

15

Figura 6

Portalámparas (Pieza 7) y lámpara (Pieza 8) fijados al tubo central a través del cual llega la corriente que ilumina la bombilla que representa al sol.

20

Figura 7

Instalación compuesta de un cable (Pieza 9), un interruptor (Pieza 10) y una clavija (Pieza 11) que lleva la corriente eléctrica de la red a la lámpara pasando por el interior de la base y el tubo central de soporte.

25

Figura 8

Abrazadera (Pieza 12) que, sujeta al tubo central y al brazo articulado, dota al brazo de la capacidad de giro de 360° concéntricamente alrededor del tubo central de soporte.

30

Figura 9

Platina (Pieza 13) con un agujero en cada extremo, fijada mediante la brida en un extremo al tubo móvil nº 2 y en el otro extremo se articulará al brazo doble extensible.

35

Figura 10

Platinas (Pieza 14/ Pieza 15) con un agujero en cada extremo.

40

Figura 11

Platinas sujetas con tornillos (Pieza 16) entre sí y al tronco central, de modo que pueden flexionarse a voluntad, disponiendo de capacidad discrecional de rotación en torno al punto de sujeción entre ellas y respecto la platina de sujeción al tronco central, y cuyo movimiento permite modificar la distancia de la tierra y la luna del sol en su órbita elíptica.

45

Figura 12

Pieza denominada estabilizador (Pieza 17) que se articula al doble brazo y en la cual se sostiene la varilla de rotación de la tierra y la platina ranurada de rotación sobre sí misma y órbita elíptica alrededor de la tierra.

50

Figura 13

Espaciador (Pieza 18) que, insertado en el interior del estabilizador, fija la varilla roscada del eje de rotación de la tierra.

5

Figura 14

Espaciador insertado en el interior del estabilizador.

10 Figura 15

Dos piezas de varilla roscada que se insertan i fijan en el espaciador, la superior (Pieza 20) con un ángulo de 23 grados respecto de la vertical que se mantiene a lo largo de la órbita de la tierra alrededor del sol, la inferior (Pieza 19) para sujetar manualmente el eje de rotación de la tierra fijo respecto de la orientación norte-sur de la tierra en su órbita.

15

Figura 16

Modo en que se acoplan las piezas de varilla roscada y el espaciador.

20

Figura 17

Las dos piezas de varilla roscada acopladas y fijadas al espaciador.

25 Figura 18

Disposición del eje de rotación de la tierra a 23° respecto la vertical insertado en el estabilizador.

30 Figura 19

Platina ranurada (Pieza 21) que se desplaza sobre el estabilizador; en el extremo ranurado se sitúa el eje de rotación de la tierra y en el otro extremo el eje de rotación y de órbita de la luna.

35 Figura 20

Disposición del eje de rotación de la tierra insertado en el estabilizador y de la platina de órbita y giro de la luna sobre el estabilizador.

40 Figura 21

Disposición del eje de rotación de la tierra y su sujeción mediante una tuerca (Pieza 22) sobre la platina permitiendo el giro de ésta.

45 Figura 22

Disposición de los ejes de rotación de la tierra y de la luna (Pieza 23) y de los tacos (Pieza 24 / Pieza 25) de soporte en altura de las esferas de la tierra y de la luna sobre sus ejes de rotación.

50

Figura 23

Representación de la rotación de la tierra (Pieza 26) y la luna (Pieza 27) sobre sus ejes.

Figura 24

5 Representación de la tierra y la luna en su disposición en el estabilizador y disposición de una bola (Pieza 28) en la parte inferior del eje de la tierra para mantener fijo el eje de la tierra en la orientación Norte-Sur durante su órbita.

Figura 25

10 Representación del modelo didáctico con la descripción gráfica de sus movimientos.

Figura 26

15 Brazos tubulares (Figura 26 · Pieza 29 / Pieza 30) y encajados, el uno desplazándose en el interior del otro y que, substituyendo los dos brazos articulados mediante flexión (Figura 10 · Pieza 14 / Pieza 15), acoplados en un extremo a la barra central de soporte y en el otro extremo al estabilizador, permiten el alejamiento y acercamiento de la tierra y la luna del sol a lo largo de su trayectoria orbital a su alrededor mediante una traslación horizontal.

Figura 27

20 Desplazamiento de uno de los brazos en el interior del otro.

**Explicación detallada de un modo de realización de la invención**

25 El primer componente del modelo didáctico se trata de una base que sustenta el conjunto de los mecanismos y a través de la cual llega la corriente eléctrica a la lámpara (Figura 1).

30 Se sujeta un tubo central a la base por la parte inferior (Figura 2) y al porta lámparas por la parte superior (Figura 6) (puede ser roscada o no) que permite pasar el cable de corriente eléctrica por su interior.

35 Antes de sujetar el portalámparas al tubo central se pasan tres piezas tubulares alrededor de la barra central I, quedando fijas la inferior y la superior y móvil la intermedia (Figura 3 / Figura 4 / Figura 5).

Se realiza la instalación eléctrica compuesta de una clavija, cable, interruptor, portalámparas y lámpara (Figura 7).

40 Se sujeta una brida a la pieza tubular móvil (Figura 8), a la cual se sujeta mediante un tornillo una platina agujereada en sus extremos (Figura 9), en cuyo otro extremo se articula del mismo modo el brazo doble cuya extensión y retracción (Figura 11) posibilita la órbita elíptica de la tierra.

45 En el extremo del brazo doble se articula mediante un tornillo y una hembra el estabilizador (Figura 12) el cual, mientras se flexiona el doble brazo articulado, puede moverse manualmente hacia arriba y abajo para mantenerlo en posición horizontal, de modo que la tierra se mantiene con un eje de rotación de 23° respecto de la vertical (Figura 23).

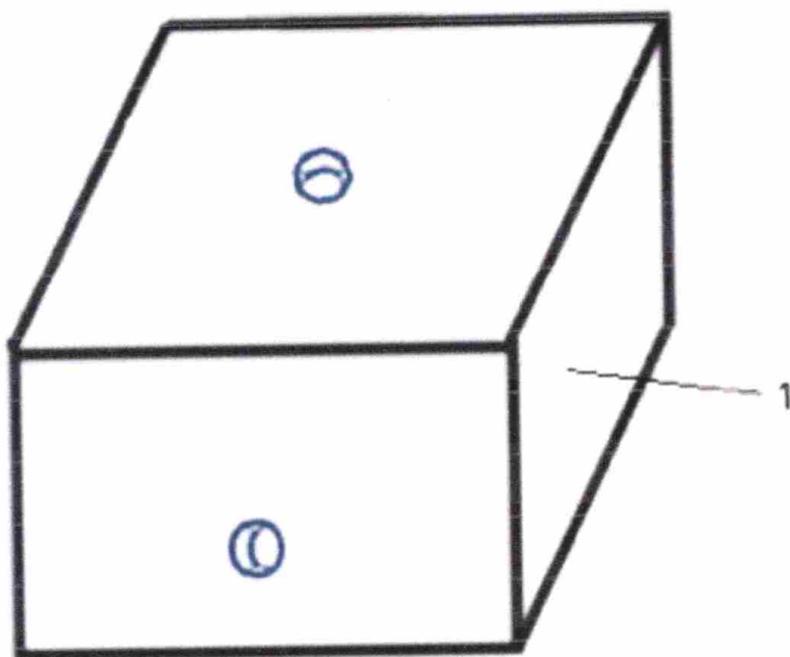
50 En la parte más cercana al tronco central pasa por el estabilizador el eje de rotación de la tierra que puede sujetarse manualmente por la parte inferior mediante una bolita, para mantener la misma orientación Norte-Sur del eje durante la órbita de la tierra alrededor del sol (Figura 24).

Una platina se desliza sobre el estabilizador con una ranura a lo largo del eje de la tierra y, en el otro extremo, se sujeta el eje de rotación de la luna y permite la órbita elíptica de la luna

alrededor de la tierra mientras gira sobre sí misma (Figura 22), habiendo desestimado para esta realización la inclinación de  $5^\circ$  del eje de la luna respecto de la vertical, que podría incluirse sin ninguna dificultad, completando el elemento didáctico (Figura 25).

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Elemento didáctico móvil para representar mecánicamente los movimientos de rotación de la tierra y de la luna sobre sí mismas y de traslación de la luna alrededor de la tierra, y de la tierra y de la luna alrededor del sol; de manera que las órbitas de la tierra y de la luna son elípticas. Se caracteriza por un módulo principal que lo sostiene y en que se corona una bombilla que representa el sol, y gira alrededor del tubo del módulo central un doble brazo flexible o extensible, cuya flexión o extensión permite la órbita elíptica a la tierra y la luna alrededor del sol. El doble brazo de rotación sujeta una pieza estabilizadora que asegura, mediante una
- 10 platina superpuesta ranurada y unas varillas de sujeción, mantener el giro de la tierra sobre sí misma en un eje de 23 grados respecto de la vertical y en una posición estable en la orientación norte-sur, estabilizando el giro de la luna sobre sí misma. Desplazando la platina ranurada a lo largo del eje de la tierra, se traza una órbita elíptica de la luna alrededor de la tierra y, se logra que las órbitas elípticas de la tierra y de la luna alrededor del sol se
- 15 mantengan en el mismo plano horizontal del sol a lo largo de su trayectoria.
2. Elemento didáctico móvil según reivindicación 1 caracterizado por un brazo doble flexible (16) o extensible (31) que, mediante la flexión o extensión, permite modificar las distancias de la tierra y de la luna alrededor del sol, manteniendo la altura de las mismas, y así permitir una
- 20 órbita elíptica de la tierra y la luna alrededor del sol.
3. Elemento didáctico móvil según reivindicación 1 caracterizado por una pieza estabilizadora (17) que, sujeta al doble brazo móvil, en un perfil de U, mediante un espaciador que sujeta una varilla que sostiene a la tierra en su parte superior, permitiendo el giro sobre sí misma, y fija la
- 25 inclinación de la tierra en 23 grados respecto de la vertical y en una estable posición respecto a la orientación Norte-Sur, y sostiene una platina ranurada en cuyo extremo opuesto al del eje de la tierra gira la luna.
4. Elemento didáctico móvil según reivindicación 1 caracterizado por una platina ranurada (21)
- 30 que se sustenta sobre el estabilizador, en uno de cuyos extremos está dispuesto el eje de giro de la luna y, en cuyo otro extremo la platina se desplaza sobre el estabilizador a lo largo del eje de giro de la tierra, permitiendo modificar la distancia de la luna respecto de la tierra y posibilitando el giro elíptico de la luna alrededor de la tierra.



**Figura 1**

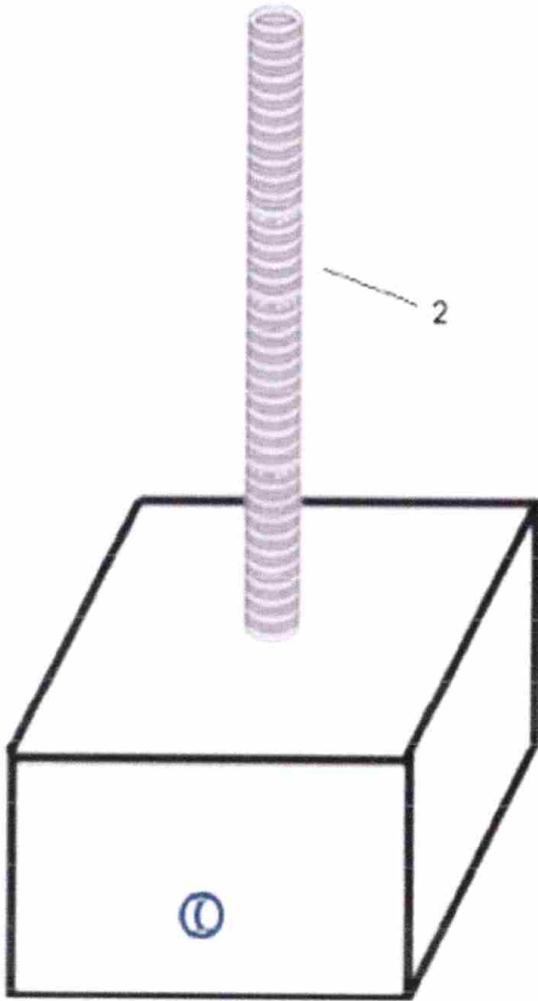


Figura 2

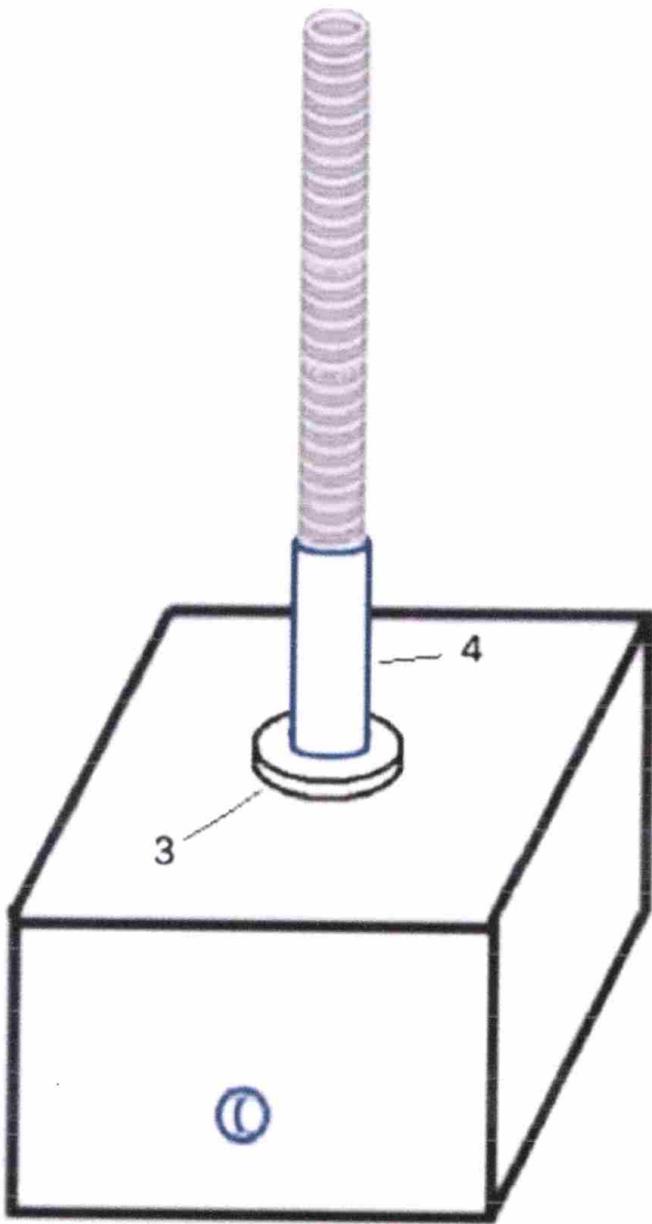


Figura 3

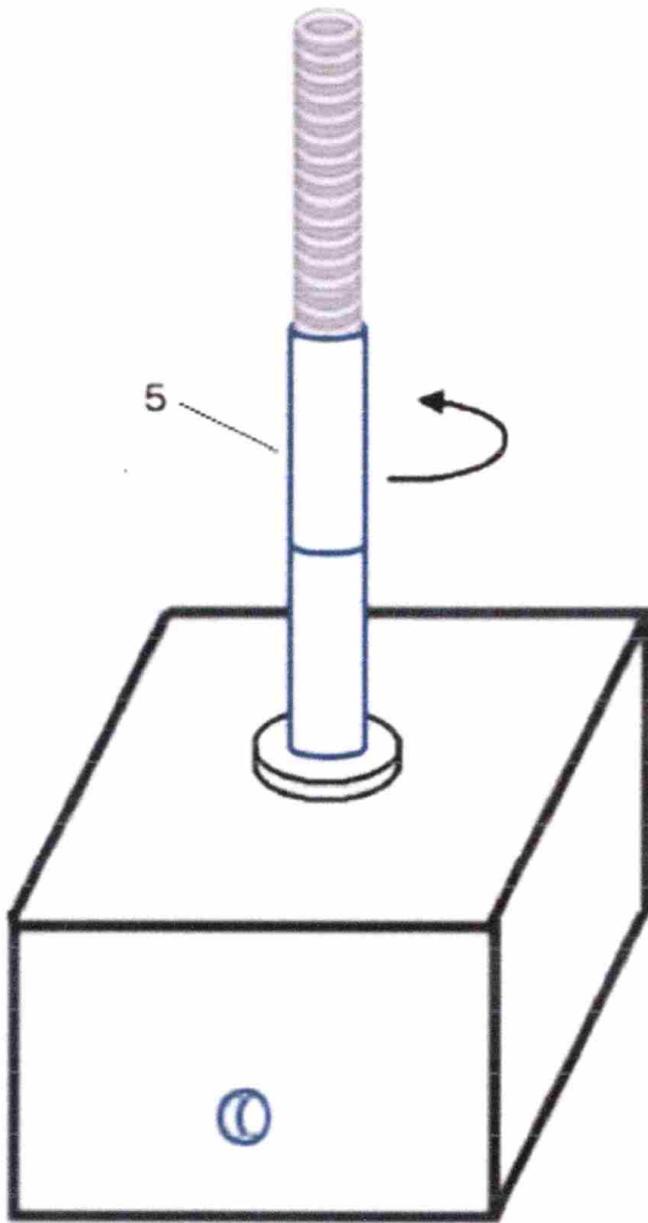


Figura 4

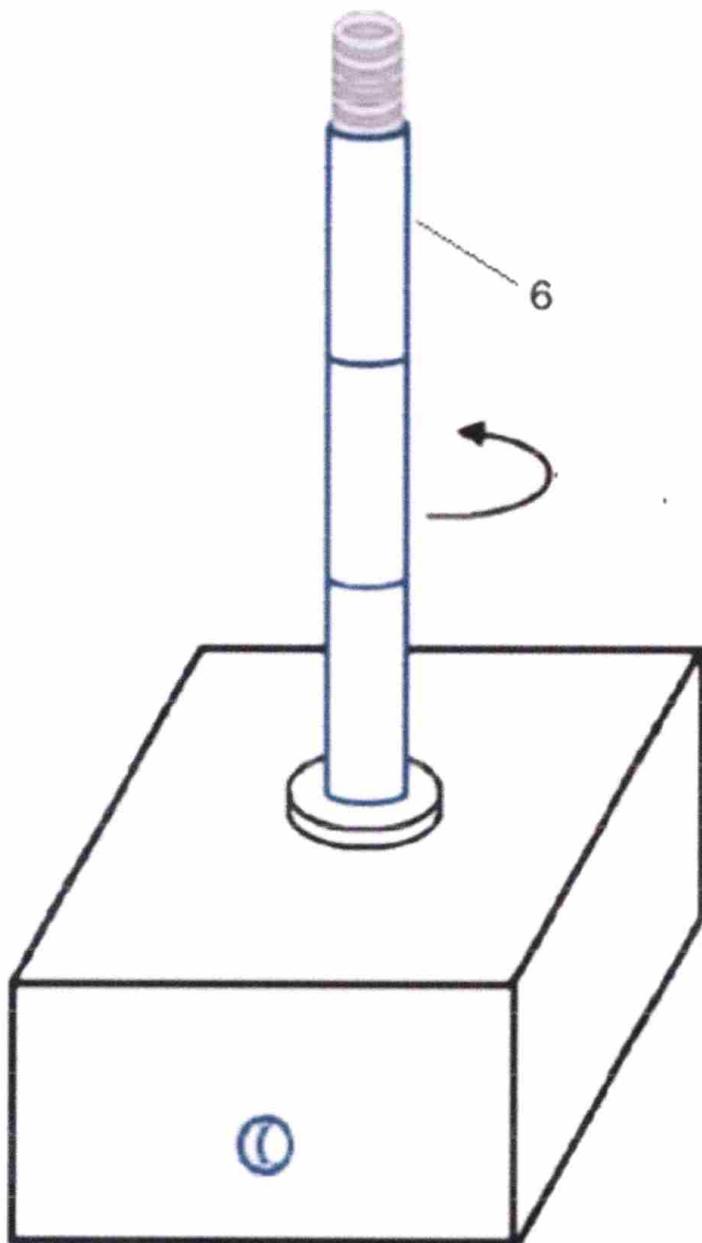


Figura 5

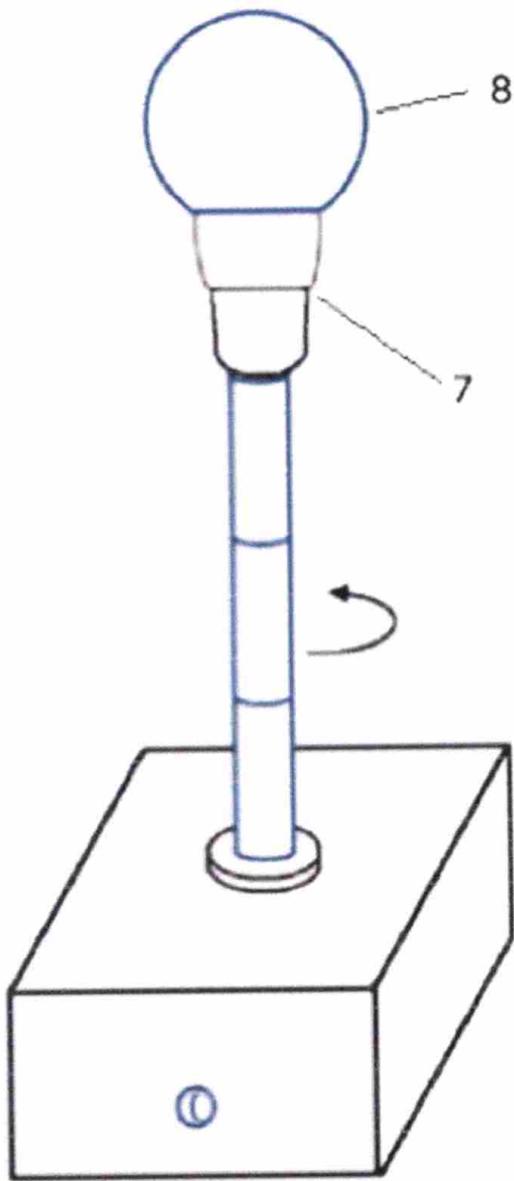


Figura 6

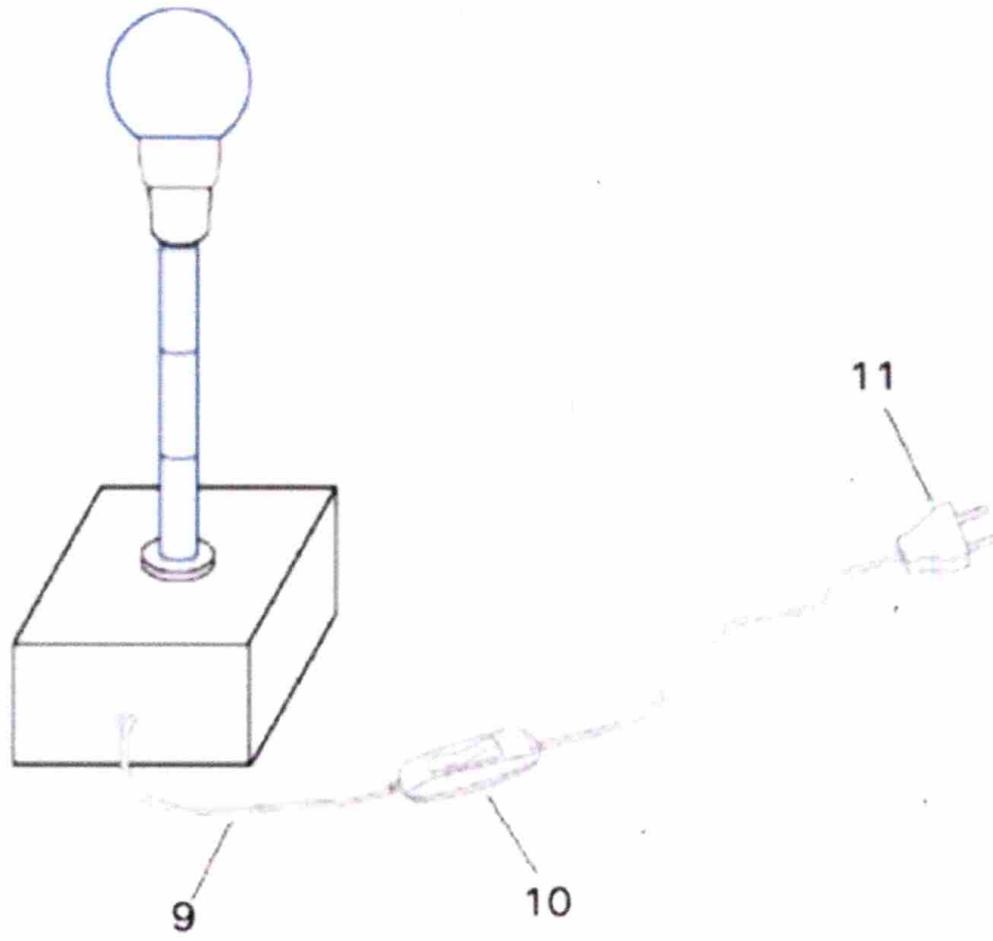


Figura 7

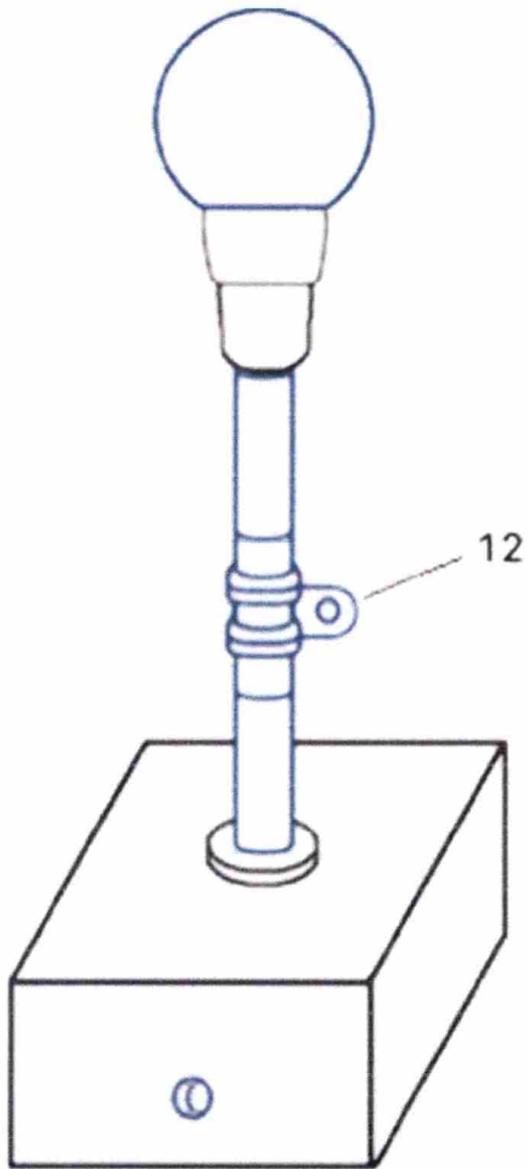
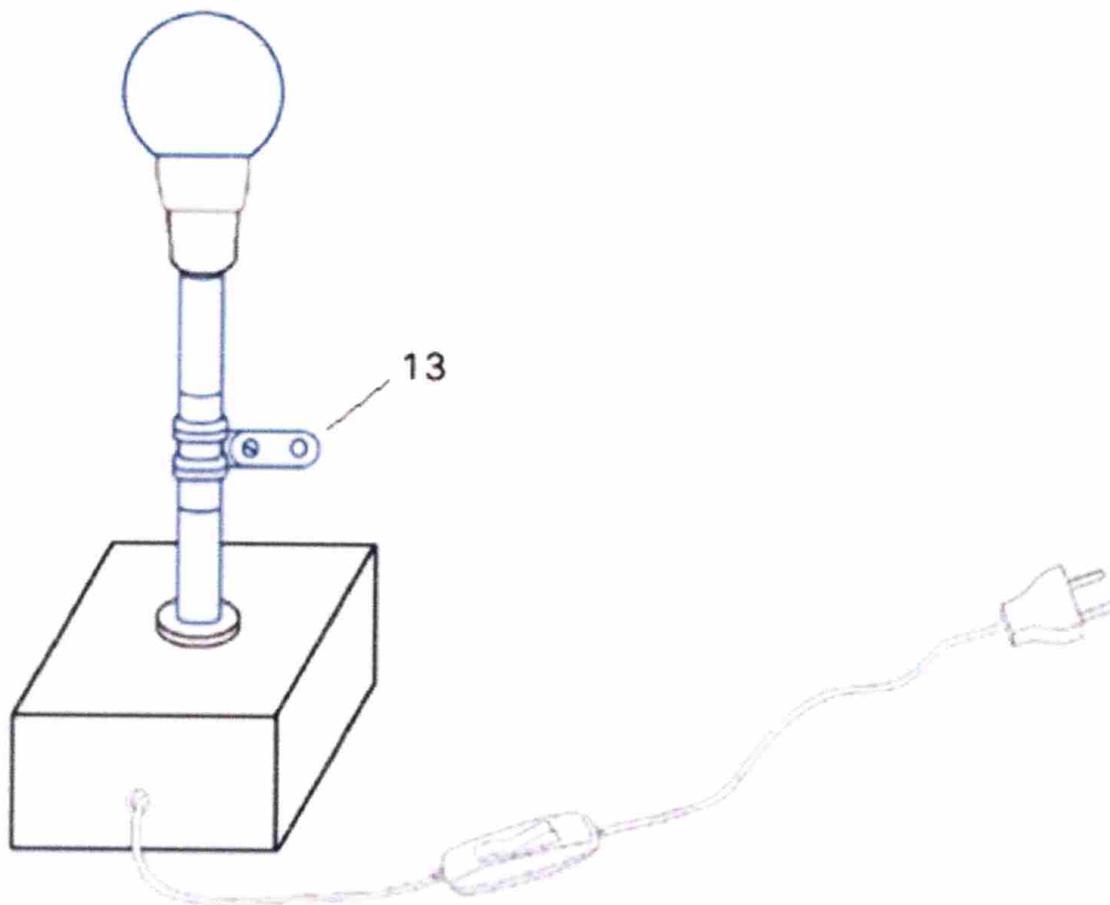
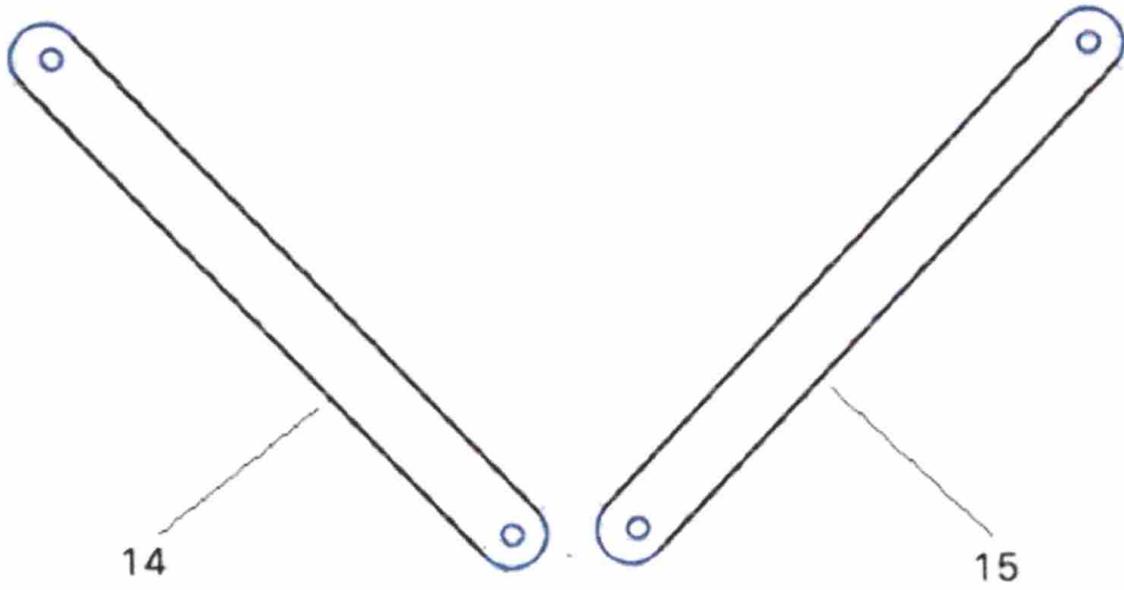


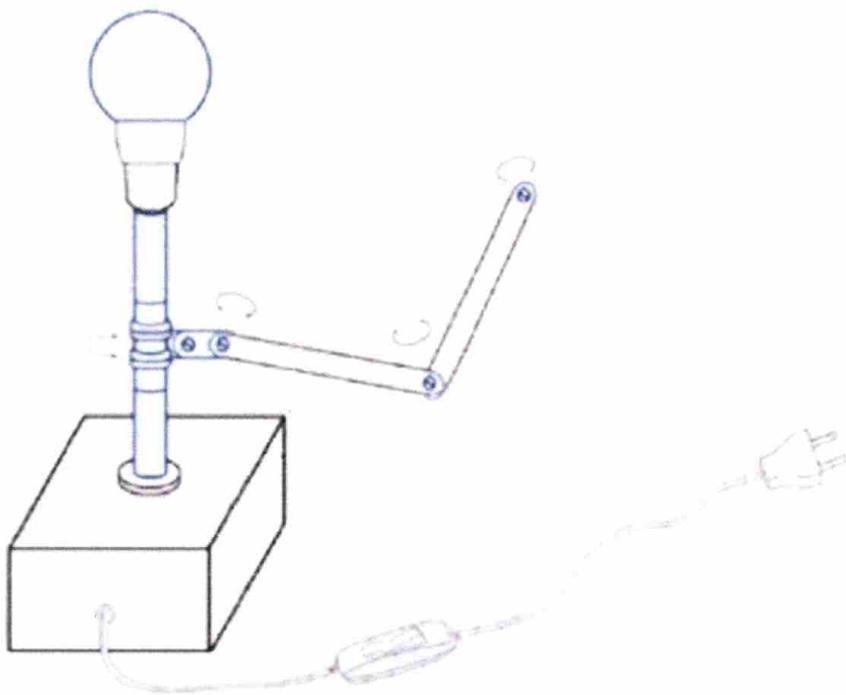
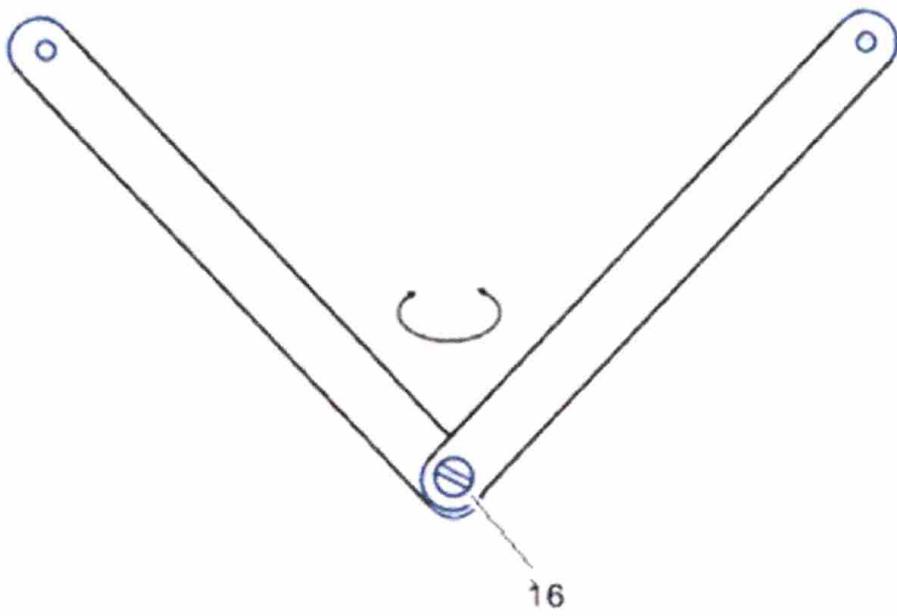
Figura 8



**Figura 9**



**Figura 10**



**Figura 11**

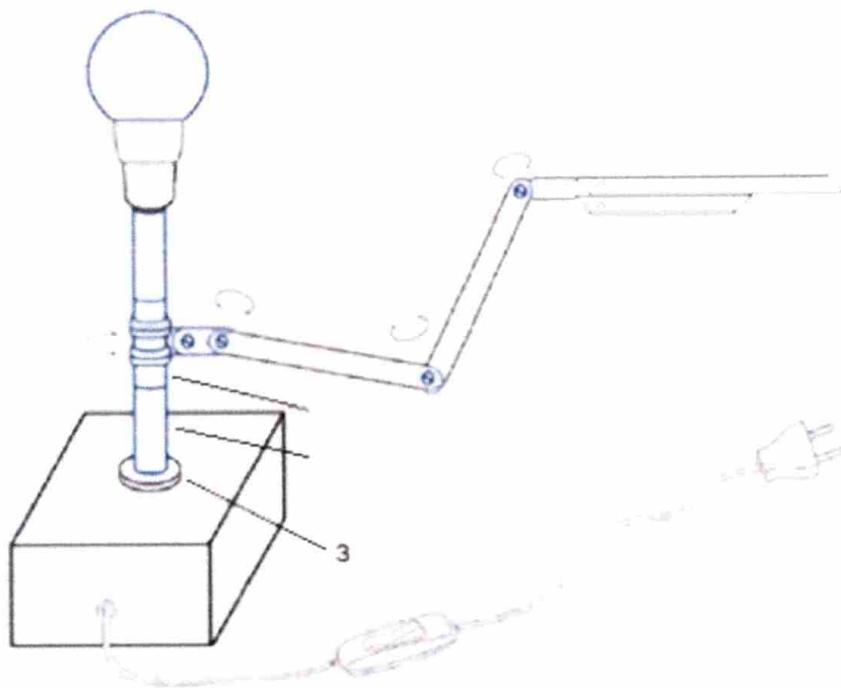
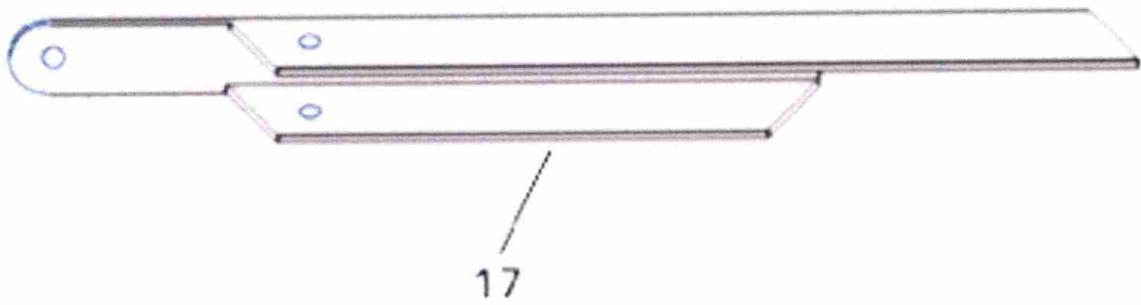
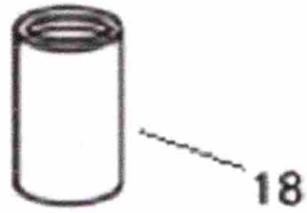
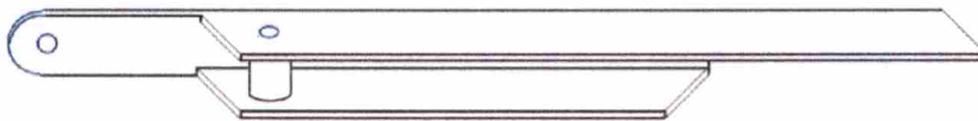


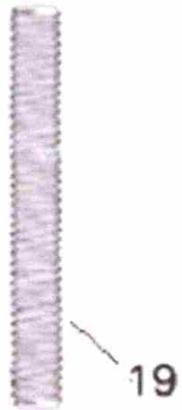
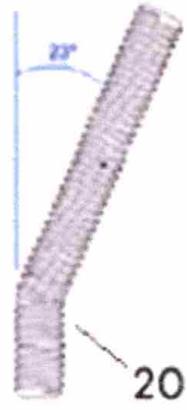
Figura 12



**Figura 13**



**Figura 14**



**Figura 15**



**Figura 16**



**Figura 17**

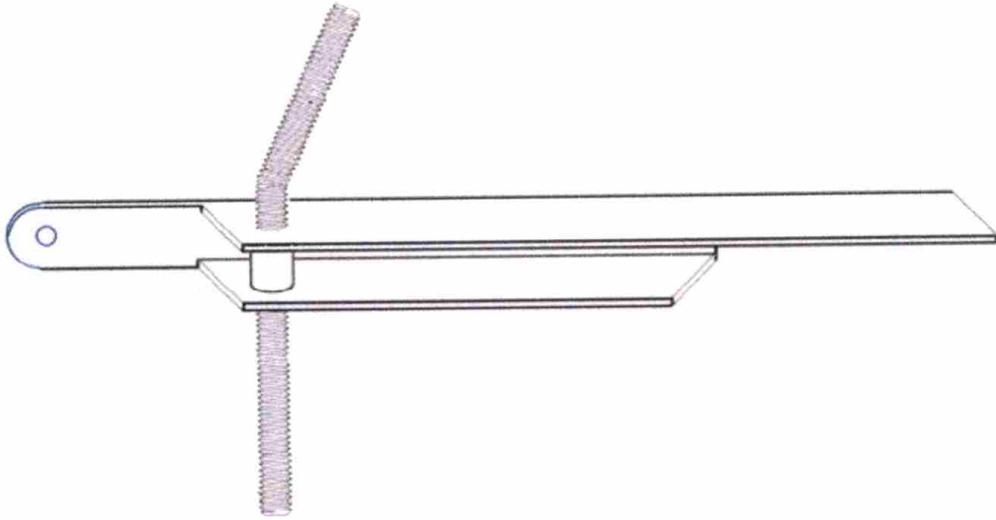


Figura 18

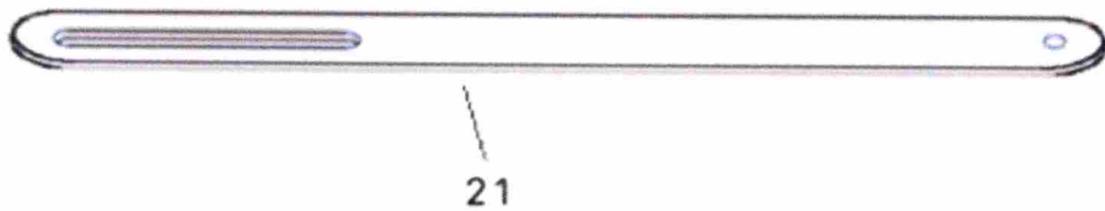


Figura 19

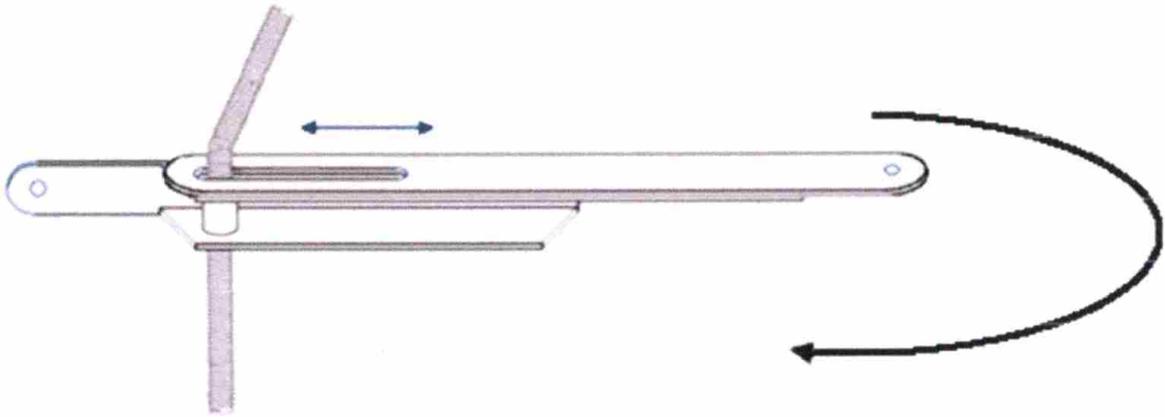
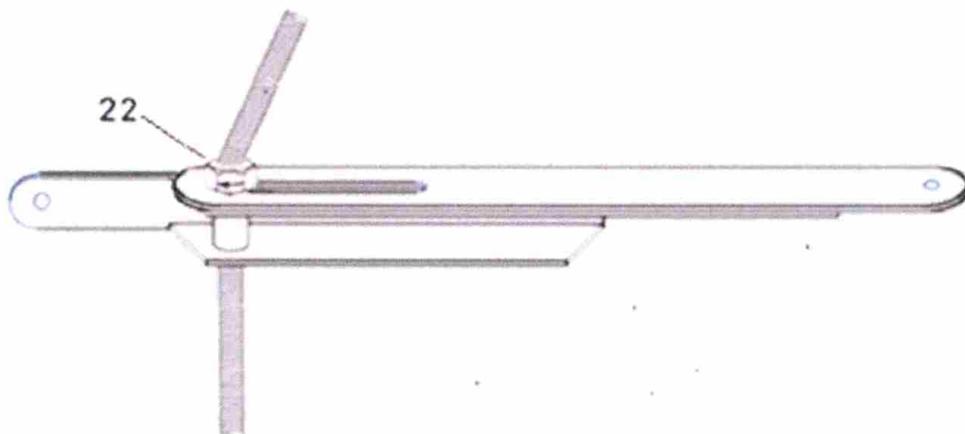


Figura 20



**Figura 21**

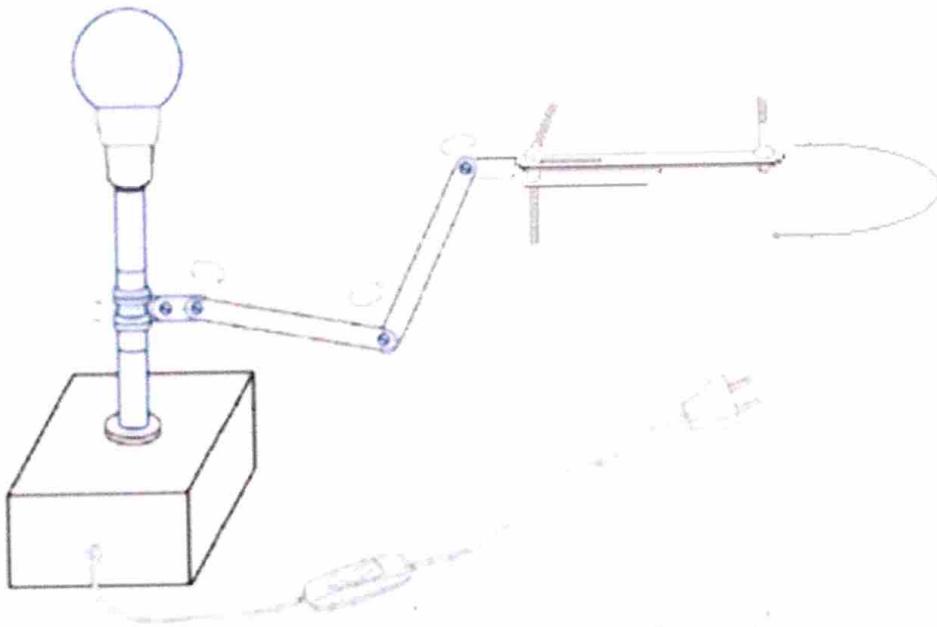
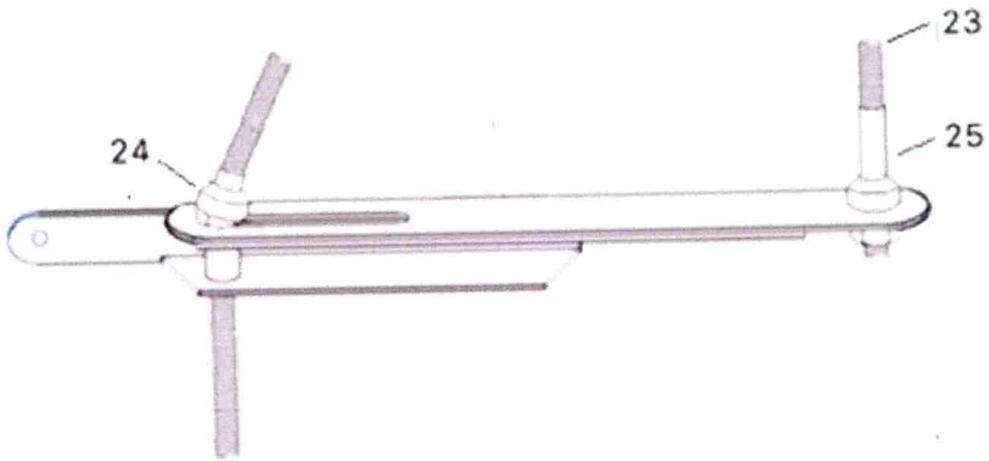
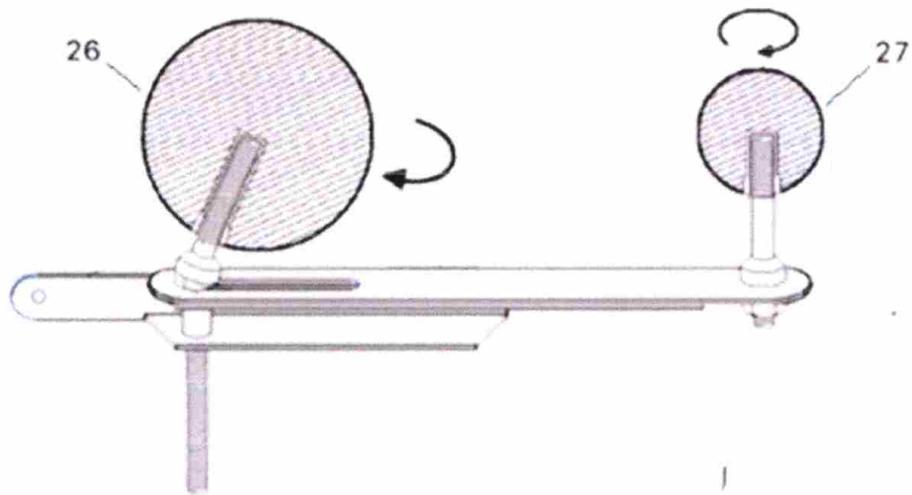


Figura 22



**Figura 23**

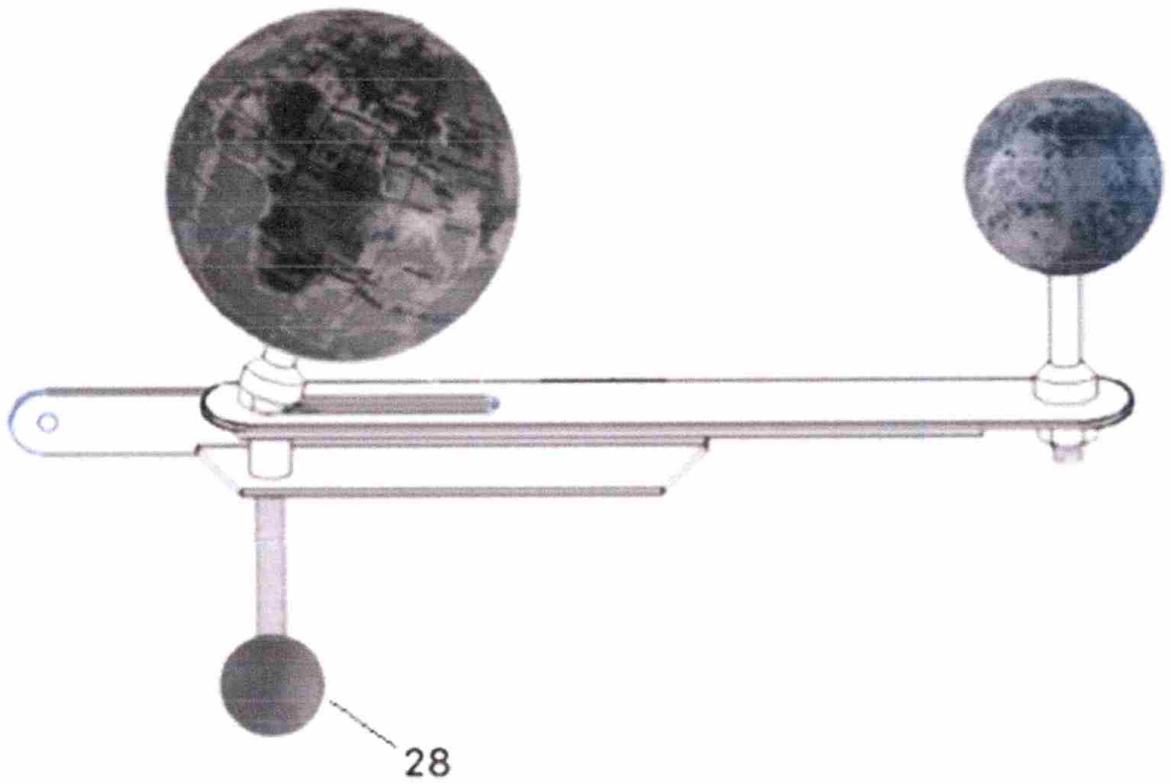


Figura 24

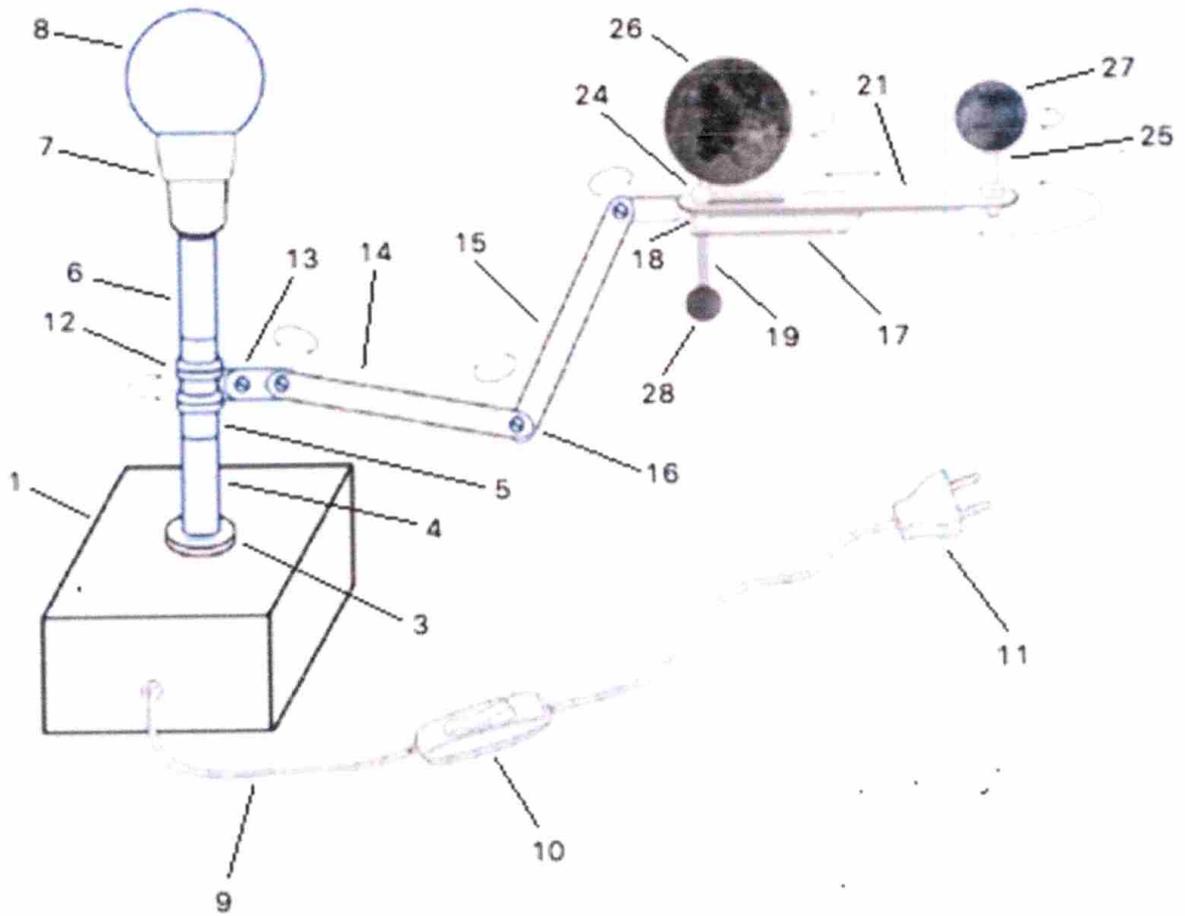


Figura 25

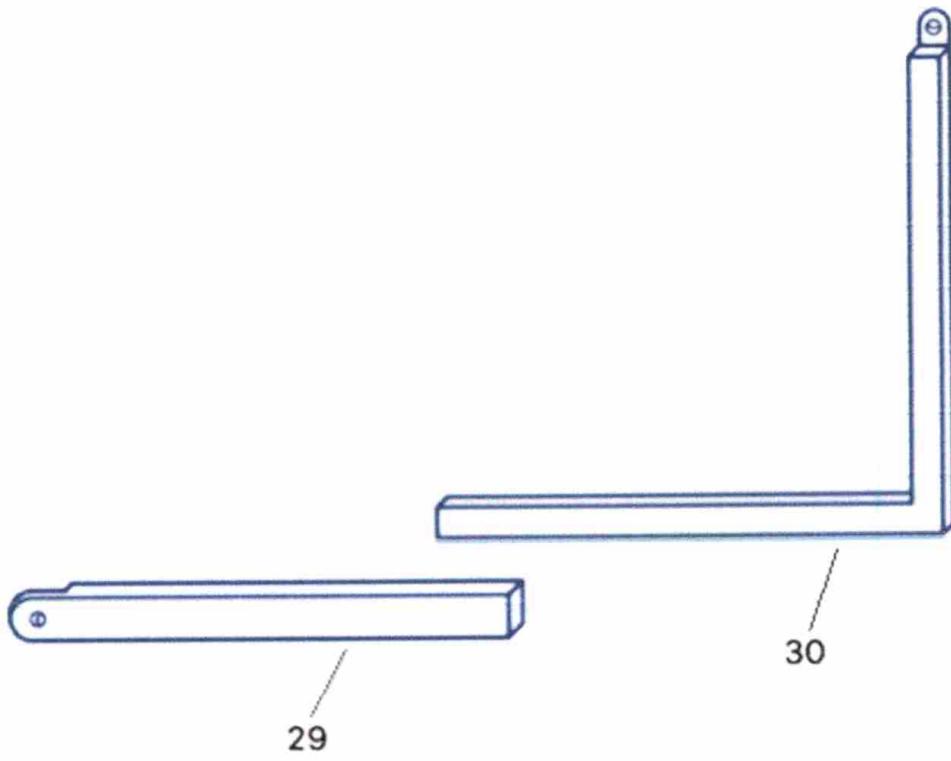
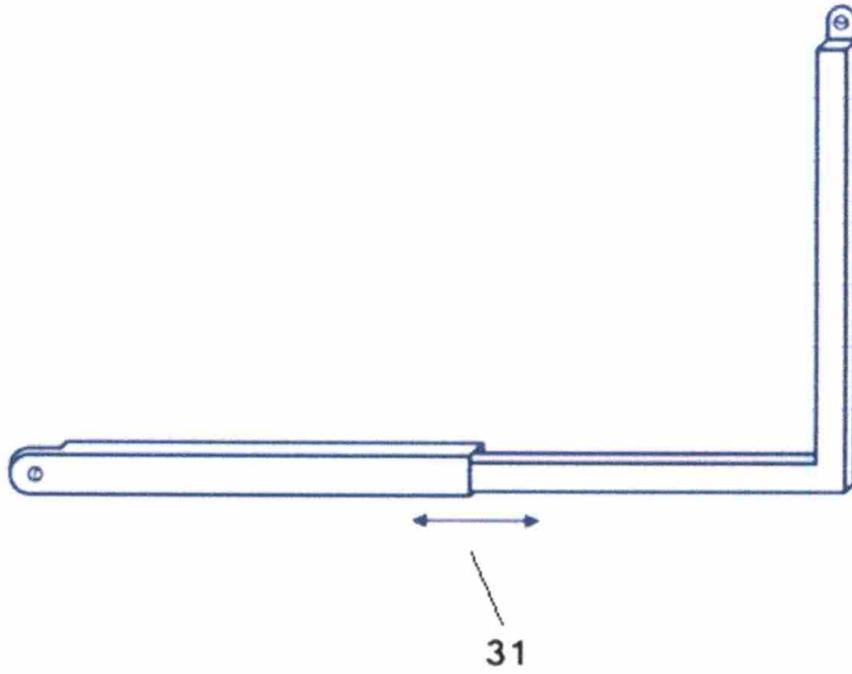


Figura 26



**Figura 27**