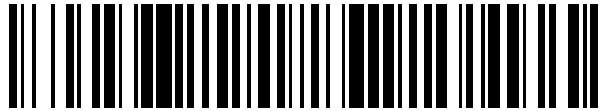


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 068**

51 Int. Cl.:

**F04B 43/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.07.2017 PCT/DE2017/000226**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.02.2018 WO18019320**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2017 E 17777155 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019 EP 3292307**

54 Título: **Caja de manguera para bomba peristáltica con brazos elásticos**

30 Prioridad:

**29.07.2016 DE 102016009174**

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

**22.10.2019**

73 Titular/es:

**W.O.M. WORLD OF MEDICINE GMBH (100.0%)  
Salzufer 8  
10587 Berlin, DE**

72 Inventor/es:

**GELBERT, NILS**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 728 068 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Caja de manguera para bomba peristáltica con brazos elásticos

5 La presente invención se refiere a una mejora en una caja de manguera para una bomba peristáltica. La caja de manguera está configurada en forma de U y está fabricada de material elástico, de manera que el segmento de la manguera que transporta líquido puede rodear mejor la rueda de rodillos, con lo que se mejora la potencia de la bomba. De una manera sorprendente, se puede fabricar una caja configurada de esta manera más sencilla y más económica que cajas del estado de la técnica.

10 En la técnica de la medicina se emplean con frecuencia bombas de manguera peristálticas como bombas de aspiración y de lavado, en particular en la cirugía mínimamente invasiva. Tales bombas se aplican con frecuencia en artroscopia, laparoscopia, urología e histeroscopia. En tales aplicaciones tiene una importancia especial, naturalmente, la seguridad de la biocompatibilidad y de la esterilidad. Además, también es importante la idoneidad en el funcionamiento constante: especialmente el tiempo de equipamiento es especialmente importante, es decir, el tiempo que debe dedicar el personal médico para preparar una bomba de líquido antes de la aplicación.

15 Para la simplificación del manejo de tales bombas peristálticas se ha establecido la utilización de cajas de manguera preparadas. Tales cajas de manguera se describen, por ejemplo en las publicaciones EP 1108891 A2, US 9.289.110 B2 o EP 1820967 A1. La publicación EP 1820967 A1 describe en este caso, por ejemplo, una caja de manguera con una carcasa de caja con dos elementos de fijación dispuestos en el lado frontal, de manera que entre los dos elementos de fijación se extiende un segmento de manguera de bomba, que rodea la rueda de rodillos por medio de la inserción de la caja en la bomba. La caja contiene ya todas las conexiones de manguera. Se puede insertar fácilmente en la abertura de bomba de manguera y de esta manera está inmediatamente preparada para el funcionamiento.

20 Para diferentes finalidades médicas sería deseable que se pudiera mejorar todavía más la potencia de una bomba de este tipo. Puesto que las cajas de manguera se utilizan como artículos de un solo uso, sería deseable igualmente la reducción de los costes de fabricación.

25 Se ha comprobado sorprendentemente que a través de la caja de manguera mejorada descrita a continuación se consigue una potencia mejorada de la bomba y que la caja de manguera escrita al respecto puede fabricar con costes muy reducidos.

30 Por lo tanto, objeto de la invención es una caja de manguera con disposición en forma de U, con una superficie de base y dos brazos, en donde los brazos están fabricados de un material elástico resistente, con preferencia de un material termoplástico, en donde en el extremo de la superficie de base de los brazos está retenido fijamente en cada caso un elemento de fijación, en donde al menos un segmento de manguera de la bomba entre los elementos de fijación, cuando la caja de manguera no está insertada en la bomba, se extiende a lo largo de un segmento circular que cubre al menos un ángulo de 120 grados, en donde un elemento de fijación presenta, respectivamente, al menos todavía una manguera como conducto de alimentación y el segundo elemento de fijación presenta todavía al menos una manguera como conducto de salida, en donde los brazos sólo están unidos entre sí en la superficie de base y son deformables de forma reversible por flexión, de manera que la distancia entre los elementos de fijación se puede modificar durante el empleo de la caja de manguera de forma reversible en una bomba de rueda de rodillos.

Formas de realización preferidas son objeto de las reivindicaciones dependientes.

35 La particularidad de la caja según la invención en comparación con las cajas del estado de la técnica es que los dos brazos están unidos entre sí sólo en la superficie de base (figura 1). De esta manera se pueden separar los brazos a través de extensión. Esta posibilidad de la extensión facilita en primer lugar la inserción del bastidor de la caja en la bomba con mayor exactitud: el cerco de la rueda de rodillos. En las cajas de manguera según el estado de la técnica, los extremos de los brazos (por ejemplo, los elementos de fijación de la caja de manguera según EP 1820967 A1) presentan una distancia interior entre sí, que es mayor, que el diámetro de la rueda de rodillos (ver, por ejemplo, la figura 4 de EP 1820967 A1). En la caja de manguera según la invención, los brazos se pueden extender durante la inserción para retroceder de nuevo a la distancia original en la posición de funcionamiento de la manguera (figura 2). Como resultado, se consigue que la distancia de los dos elementos de fijación en los extremos del brazo en posición de funcionamiento pueda ser menor que el diámetro de la rueda de rodillos. La distancia de los dos elementos de fijación entre sí se incrementa en este caso normalmente más que 40 %, con preferencia más que 80 %.

40 Como se ha comprobado, tal disposición en posición de funcionamiento (distancia de los elementos de fijación

- menor que el diámetro de la rueda de rodillos) es ventajosa para la potencia de la bomba. En la bomba de rueda de rodillos según la invención, en la posición de funcionamiento representada, la manguera está cerrada en tres puntos (a saber, las tres ruedas de rodillos, de manera que no es posible una corriente de líquido en contra del movimiento de la rueda de rodillos (figura 3 inferior). En la disposición según el estado de la técnica, está cerrado como máximo un punto de la manguera (figura 3 superior). Como resultado se muestra para la caja según la invención una potencia más elevada de la bomba y especialmente y una mayor capacidad de resistencia frente a una contrapresión (por ejemplo, en un remanso de líquido). Al mismo tiempo se minimiza el peligro de una contaminación cruzada a través de reflujo de líquido condicionado por contrapresión.
- 5
- Para la caja de manguera según la invención, que consta propiamente sólo todavía de un bastidor de caja de manguera en forma de U, se necesita menos material que en una caja clásica, como se representa, por ejemplo, en EP 1820967. El bastidor de caja de manguera según la invención está constituido sólo de la superficie de base y los dos brazos. La caja se fabrica de un material elástico resistente, con preferencia de un material termoplástico como, por ejemplo PVC, SBC, PA, PLA, ABS, MABS, PP, PS, PTFE, PET, PE o mezclas de los mencionados anteriormente. Es decisivo que los brazos sean deformables (por ejemplo, extensibles, lo que se garantiza a través de la selección del material y de la conformación exacta.
- 10
- 15
- Los elementos de fijación presentes en los extremos de la caja en forma de U están configurados típicamente como cuerpos huecos, que permiten por medio de piezas de conexión correspondientes la conexión de mangueras. En cada elemento de fijación está previsto en este caso, por ejemplo, una manguera de entrada y de salida, respectivamente. Entre los elementos de fijación está localizado el segmento de manguera de la bomba. Típicamente, las mangueras de entrada y de salida son de otro material que el segmento de manguera de la bomba. Por ejemplo, el segmento de manguera de la bomba puede estar constituido de silicona altamente flexible, mientras que las mangueras de entrada y de salida pueden estar constituidas de PVC relativamente económico.
- 20
- Además, los sensores o bien membranas descritos a continuación pueden ser componentes de los elementos de fijación. Tales elementos de fijación se describen, por ejemplo, en EP 1820967, a cuyo contenido total se remite de esta manera.
- 25
- En el caso más sencillo, los elementos de fijación fijan solamente una manguera, de manera que entre los extremos de los brazos con los elementos de fijación se configura el segmento de manguera de la bomba. De esta manera se ocupan de la tensión de los elementos de manguera de la bomba en la posición de funcionamiento de la caja y de la inversión necesaria de la dirección del flujo de la corriente de líquido.
- 30
- Para el funcionamiento en la bomba de rueda de rodillos con un diámetro de la rueda de rodillos de 8 cm, la distancia interior de los elementos de fijación puede ser de 5 – 8 cm. A través de la extensión de los brazos, éstos se pueden conducir alrededor de la rueda de rodillos. Alternativamente a la extensión, los brazos se pueden deformar también a través de flexión más allá del plano de la rueda de rodillos, tal como se representa en la figura 6. En este caso, los brazos deben presentar una capacidad de deformación correspondiente.
- 35
- El segmento de bomba de manguera que se extiende entre los elementos de fijación se extiende a lo largo de un segmento circular y cubre al menos un ángulo de 120 grados, con preferencia al menos 150 grados, especialmente preferido aproximadamente 180 grados. En casos especiales, el ángulo puede exceder también de 180 grados, por ejemplo cuando los elementos de fijación son comprimidos en la posición de funcionamiento por elementos de guía correspondientes de la bomba.
- 40
- La forma simplificada de la caja permite de manera sorprendente también una fabricación especialmente sencilla. Toda la caja se puede fabricar en una única etapa de trabajo como pieza fundida por inyección. La pieza fundida por inyección contiene en este caso al menos dos lugares, en los que el material está configurado en el sentido de una bisagra de película, de manera que se puede plegar sin romperse para fabricar la forma de U (“caja plegable”, ver la figura 4). Además, la pieza fundida por inyección contiene dispositivos de retención, que posibilitan un encaje de piezas plegadas de la caja en el estado listo para el funcionamiento. Dado el caso, en la zona de los pliegues se pueden aplicar adhesivos adicionales o soldaduras, para elevar la estabilidad. Con preferencia, la pieza fundida por inyección fabricada con tiene ya taladros y escotaduras correspondientes así como nervaduras de guía para las mangueras. En caso necesario, se puede incorporar una elevación de la rigidez a través de elementos moldeados correspondientes (por ejemplo, nervaduras).
- 45
- Los elementos de fijación se pueden formar en la fabricación por medio de fundición por inyección o impresión 3-D. Alternativamente, se pueden fabricar en una etapa de trabajo separada y se pueden acoplar sobre los extremos de los brazos. Alternativamente, la caja plegable se puede fabricar naturalmente también por impresión 3-D.
- 50

Además, alternativamente, la caja se puede inyectar o imprimir, naturalmente, también de manera clásica de una sola pieza (ver la figura 8) o de varias piezas.

5 A través de uno o varios taladros en la pieza de base de la caja se pueden insertar mangueras de alimentación y se pueden conectar con el elemento de fijación. Lo mismo se aplica de manera correspondiente para las mangueras de salida.

En una forma de realización especial de la caja, al menos un lado frontal del elemento de fijación contiene una membrana flexible (por ejemplo de silicona, TPE o PVC). Ésta puede interactuar, con la caja insertada, con un registrador de fuerza/recorrido y de esta manera puede posibilitar una medición de la presión.

10 En formas de realización especiales de la caja de manguera, los brazos de manguera pueden presentar puntos teóricos de rotura, de manera que no es posible una utilización múltiple.

15 En formas de realización especiales de la invención, la caja contiene informaciones que puede leer la bomba. En este caso se trata de informaciones, por ejemplo sobre la finalidad de uso, potencia y fecha de caducidad. Los datos correspondientes pueden estar registrados en soportes de datos, por ejemplo en forma de un código de barras, pero también, por ejemplo, a través de un chip.-RFID o de otra manera conocida. Según el tipo de memoria se realiza la lectura de la información a través de ondas de radio o luz.

En formas de realización especiales de la invención, la caja contiene un código, para impedir la utilización múltiple. Este código puede estar registrado electrónicamente, pero también puede estar realizado por configuración de color y gorma.

20 Los desarrollos de la caja según la invención permiten también contener varios segmentos de manguera en paralelo, de manera que se pueden bombear al mismo tiempo varios conductos de manguera. Así, por ejemplo, por medio de una bomba y de una caja según la invención se pueden realizar al mismo tiempo la entrada y la salida desde una cavidad del cuerpo.

25 La caja de manguera, especialmente los elementos de fijación pueden contener también otros sensores. Por ejemplo, se puede realizar una medición de la temperatura del líquido de la bomba a través de un sensor de temperatura correspondiente. Por medio de la medición de la resistencia eléctrica o de la conductividad se puede medir el tipo del líquido y su contenido en sustancias disueltas (por ejemplo, sales o sorbitol/mannitol). Además, se da la posibilidad de una medición de burbujas de aire, de manera que son posibles alarmas correspondientes. También es posible la medición del contenido de oxígeno (O<sub>2</sub>) o bien de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y/o de otros parámetros a través de la incorporación de sensores correspondientes. Con preferencia, los sensores son principalmente parte de la bomba. Se puede realizar, por ejemplo, la medición de la temperatura a través de un sensor de infrarrojos en la bomba, en el supuesto de que la caja de manguera presente una ventana de visión permeable a IR. Para la medición de resistencia y conductividad, la caja puede presentar electrodos con líneas de salida correspondientes. A través de contactos correspondientes en la bomba se pueden medir entonces los parámetros eléctricos.

35 La caja de manguera según la invención se puede utilizar para la aspiración de líquidos (agua, grasa, sangre, etc., pero también para el lavado de cavidades corporales, por ejemplo en la endoscopia. A través de la potencia elevada de la bomba y de la resistencia a contrapresión en comparación con bombas de rueda de rodillos clásicas, se da también una mejora del ensanchamiento de cavidades corporales en el marco de posibilidades operativas. La caja de manguera según la invención se puede emplear también en la terapia de heridas en la limpieza de heridas. 40 También en el marco de la circulación de la sangre (por ejemplo, en la diálisis, el calentamiento de la sangre o el enriquecimiento de oxígeno) se puede utilizar la caja.

45 La bomba de rueda de rodillos necesaria para el funcionamiento de la caja de manguera puede estar realizada esencialmente como se describe en el documento EP 1820967 A1. La bomba contiene, por ejemplo, en este caso en su carcasa una carcasa de caja complementaria de la caja. Aquí pueden ser útiles unos elementos de guía, en particular carriles de guía que provocan, durante la inserción de la caja en primer lugar la extensión necesaria de los brazos y a continuación la confluencia de nuevo. Los elementos de retención facilitan la retención de la caja en la posición de funcionamiento. Evidentemente, los elementos sensores (por ejemplo, el sensor de presión) deben estar posicionados en el lugar, en el que se encuentran los elementos de fijación en la posición de funcionamiento. El orificio de entrada de la carcasa para la caja puede estar en este caso codificado en la forma para evitar errores en 50 la introducción de la caja.

La idea básica de la invención se puede realizar también a través de formas de realización alternativas.

5 La figura 7a muestra, por ejemplo, una forma de realización alternativa, en la que los brazos de la caja no deben extenderse para rodear óptimamente la rueda de rodillos. En la forma de realización según la figura 7a, los brazos contienen seccionar articulables, de manera que los extremos articulados se pueden deformar hacia dentro. A través de la tracción del segmento de manguera de bomba se deforman los extremos articulados con los elementos de fijación hacia dentro y proporcionan el cerco necesario de la rueda de rodillos.

La figura 7b) muestra una realización similar con un lugar teórico de deformación del tipo de bisagra de los extremos de los brazos.

10 Como se representa de forma esquemática en la figura 7c, en determinadas circunstancias es posible configurar deformable sólo un brazo, por ejemplo en el caso de una posición excéntrica de la rueda de rodillos dentro de la caja (posición de funcionamiento).

En estos tipos de realización, se reduce la distancia de los dos elementos de fijación entre sí normalmente más del 30 %, con preferencia más del 60 %, en casos especiales más del 80 %.

**Ejemplo:**

15 Un ejemplo de realización de una caja según la invención se representa, por ejemplo, en la figura 5. Una caja plegada con las dimensiones exteriores 146x86x39 mm, que está constituida de termoplástico SBC (Styrolux 656c, Módulo-E =1800 MPa, dilatación a rotura 20%) con un espesor de pared de 1,5 mm. En el estado no cargado, la distancia media entre los extremos del segmento de la bomba es A1 = 50 mm. El segmento de la bomba es una manguera de silicona de directa 50 Shore A, longitud = 160 mm. La medida interior de los extremos de la caja es A3 = 32 mm.

20 Si se inserta la caja en la bomba, la rueda de rodillos debe salvarse con un diámetro de 60 mm y un espesor de 24 mm. La elasticidad del material y la geometría especial de la caja posibilitan a tal fin una expansión de la medida de la caja A3 más del 87 %. Detrás de la rueda de rodillos, la caja deformada elásticamente retorna de nuevo a su forma de partida (A3 = 32 mm, A1 = 50 mm).

25 Para generar una potencia alta de la bomba y asegurar la acción de estanqueidad automática entre la rueda de rodillos y el segmento de la bomba, debe tensarse suficientemente el segmento de la bomba y los extremos del segmento de la bomba deben tener una distancia inferior al diámetro de la rueda de rodillos. A tal fin, la caja se desplaza más con relación a la rueda de rodillos a lo largo de la extensión A2 hasta que el eje de la rueda de rodillos se encuentra con el diámetro de 60 mm en el punto P1. En la posición final tensada, la distancia entre caja y el eje de la rueda de rodillos es A2 = 47,5 mm. El segmento de la bomba se dilata de esta manera aproximadamente 25 % de su longitud. Los extremos de la caja se apoyan, además, para fijar la medida A3 = 32 mm. De esta manera, se mantiene también la distancia media de los extremos del segmento de la bomba A1 = 50 mm de manera duradera menor que el diámetro de la rueda de rodillos de 60 mm (aquí alrededor de 17 % menor).

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Caja de manguera con disposición en forma de U, para la utilización en una bomba de rueda de rodillos, con una superficie de base y dos brazos, en donde los brazos están fabricados de un material elástico resistente, en donde en el extremo de la superficie de base de los brazos está retenido fijamente en cada caso un elemento de fijación, al menos una manguera de entrada se extiende esencialmente paralela a un primer brazo hacia el primer elemento de fijación desde el segundo elemento de fijación, en donde al menos un segmento de manguera de la bomba entre los elementos de fijación, cuando la caja de manguera no está insertada en la bomba, se extiende a lo largo de un segmento circular que cubre al menos un ángulo de 120 grados, caracterizada por que los brazos están unidos entre sí sólo en la superficie de base u se pueden deformar por flexible de forma reversible, de manera que la distancia entre los elementos de fijación durante la inserción de la caja de manguera en la bomba de rueda de rodillos se puede incrementar de forma reversible más del 40 % o se puede reducir más del 30 %.
- 10 2.- Caja de manguera según la reivindicación 1, caracterizada por que la caja está fabricada de un material termoplástico como por ejemplo PVC, SBC, PA, PC, PLA, ABS, MABS, PP, PS, PTFE, PET, PE o mezclas de los mencionados anteriormente.
- 15 3.- Caja de manguera según la reivindicación 1, caracterizada por que los brazos o bien
- a) se pueden extender de forma reversible,
  - b) se pueden comprimir de forma reversible y
  - c) se pueden deformar de forma reversible por flexión fuera del plano de la rueda de rodillos.
- 20 4.- Caja de manguera según la reivindicación 1, caracterizada por uno o varios sensores para medir parámetros del líquido bombeado.
- 5.- Caja de manguera según la reivindicación 4, caracterizada por uno o varios sensores para medir la presión, temperatura, corriente de líquido, resistencia, conductividad, contenido de O<sub>2</sub>, contenido de CO<sub>2</sub>, contenido de sal y/o burbujas de gas.
- 25 6.- Caja de manguera según la reivindicación 1, caracterizada por que al menos un elemento de fijación presenta una membrana flexible para la medición de la presión.
- 7.- Caja de manguera según la reivindicación 1, caracterizada porque en o sobre la caja están almacenadas informaciones sobre soportes de datos.
- 30 8.- Procedimiento para la fabricación de una caja de manguera con disposición en forma de U, con una superficie de base y dos brazos, en el que los brazos están fabricados de un material elástico resistente, en el que en el extremo de la superficie de base de los brazos está retenido fijamente en cada caso un elemento de fijación, en el que al menos una manguera de entrada se extiende esencialmente paralela a un primer brazo hacia el primer elemento de fijación, en el que al menos una manguera de flujo de salida se extiende esencialmente paralela a un segundo brazo fuera del segundo elemento de fijación, en el que al menos un segmento de manguera de la bomba se extiende entre los elementos de fijación, cuando la caja de manguera no está insertada en la bomba, a lo largo de un segmento circular que cubre al menos un ángulo de 120 grados, en el que los brazos sólo están unidos entre sí en la superficie de base y se pueden deformar de manera reversible por flexión, de manera que la distancia entre los elementos de fijación durante la inserción de la caja de manguera en la bomba de rueda de rodillos se puede incrementar de forma reversible más del 40 % o se puede reducir más del 30 %, con las siguientes etapas del procedimiento
- 35 40 a) fabricación de una pieza moldeada por inyección esencialmente plana de un material elástico resistente, con preferencia de un material termoplástico con al menos dos bisagras de película así como varios elementos de retención,
- 45 b) plegamiento de la pieza fundida por inyección en las bisagras de película,
- c) inserción de los brazos en elementos de retención de la superficie de base ,
- d) montaje de dos elementos de fijación,
- e) colocación de las mangueras en los elementos de fijación.
- 50 9.- Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el material para la fabricación de los brazos es material termoplástico, como por ejemplo PVC, SBC, PA, PC, PLA, ABS, MABS, PP, PS, PTFE, PET, PE o mezclas de los mencionados anteriormente.

Figura 1

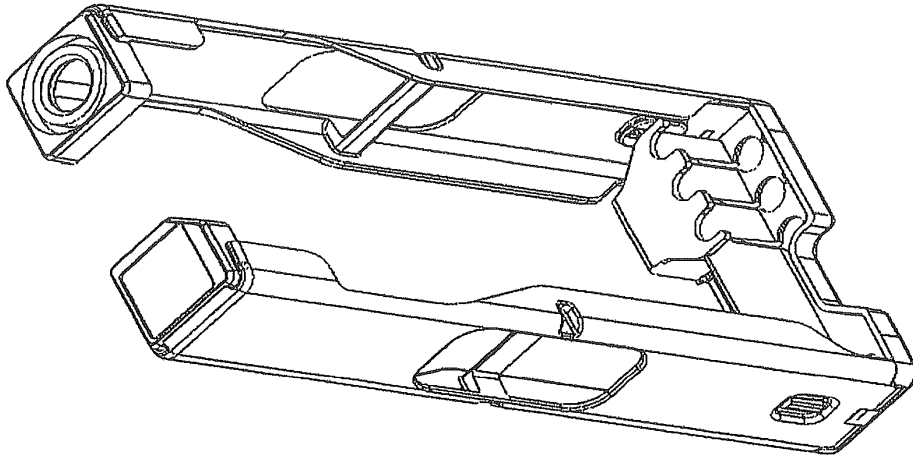


Figura 2

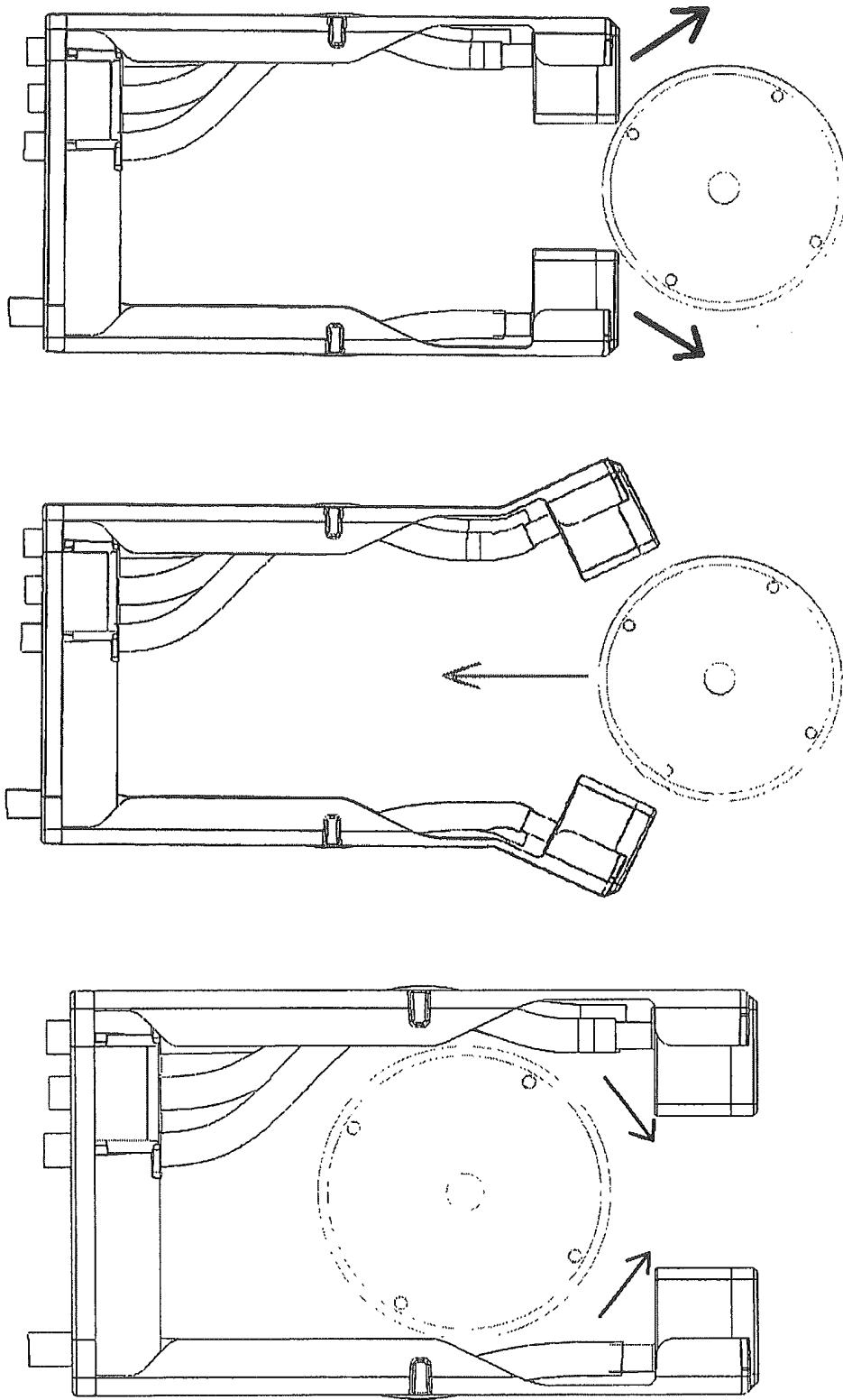




Figura 3

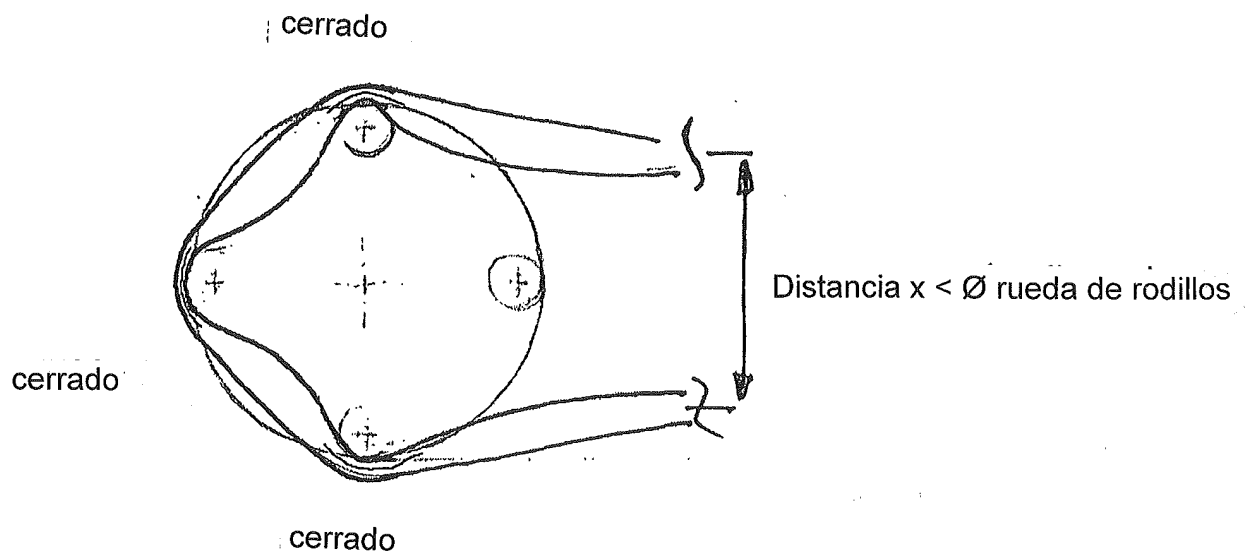
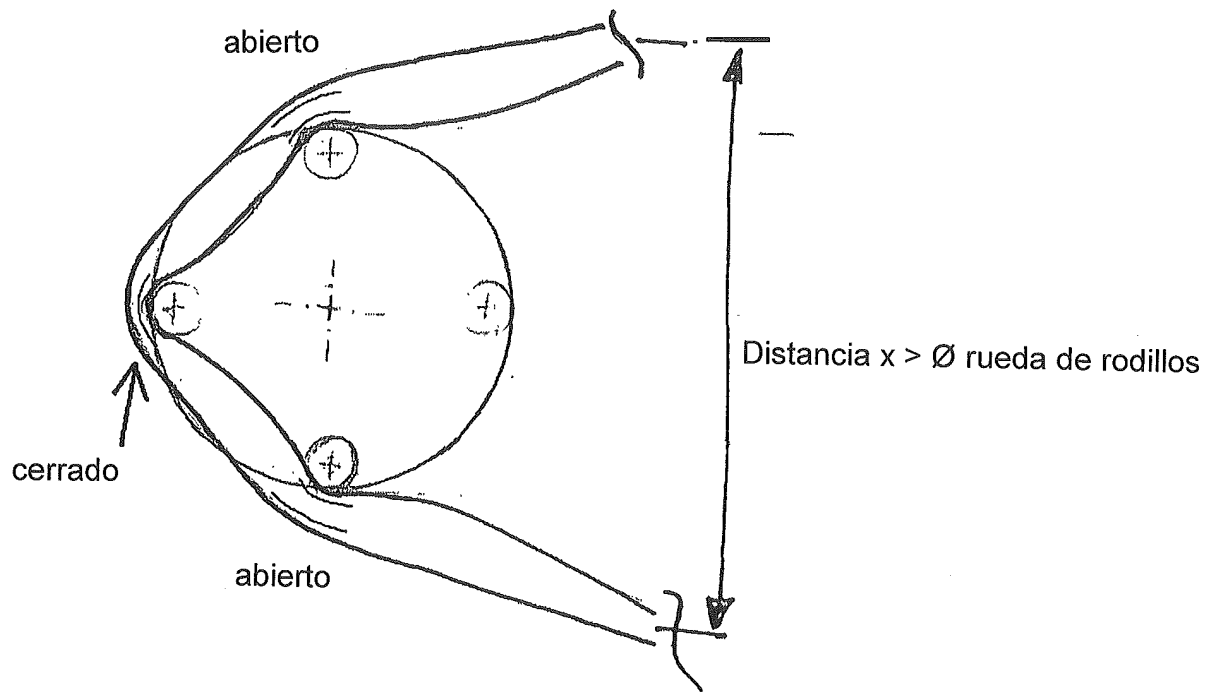


Figura 4

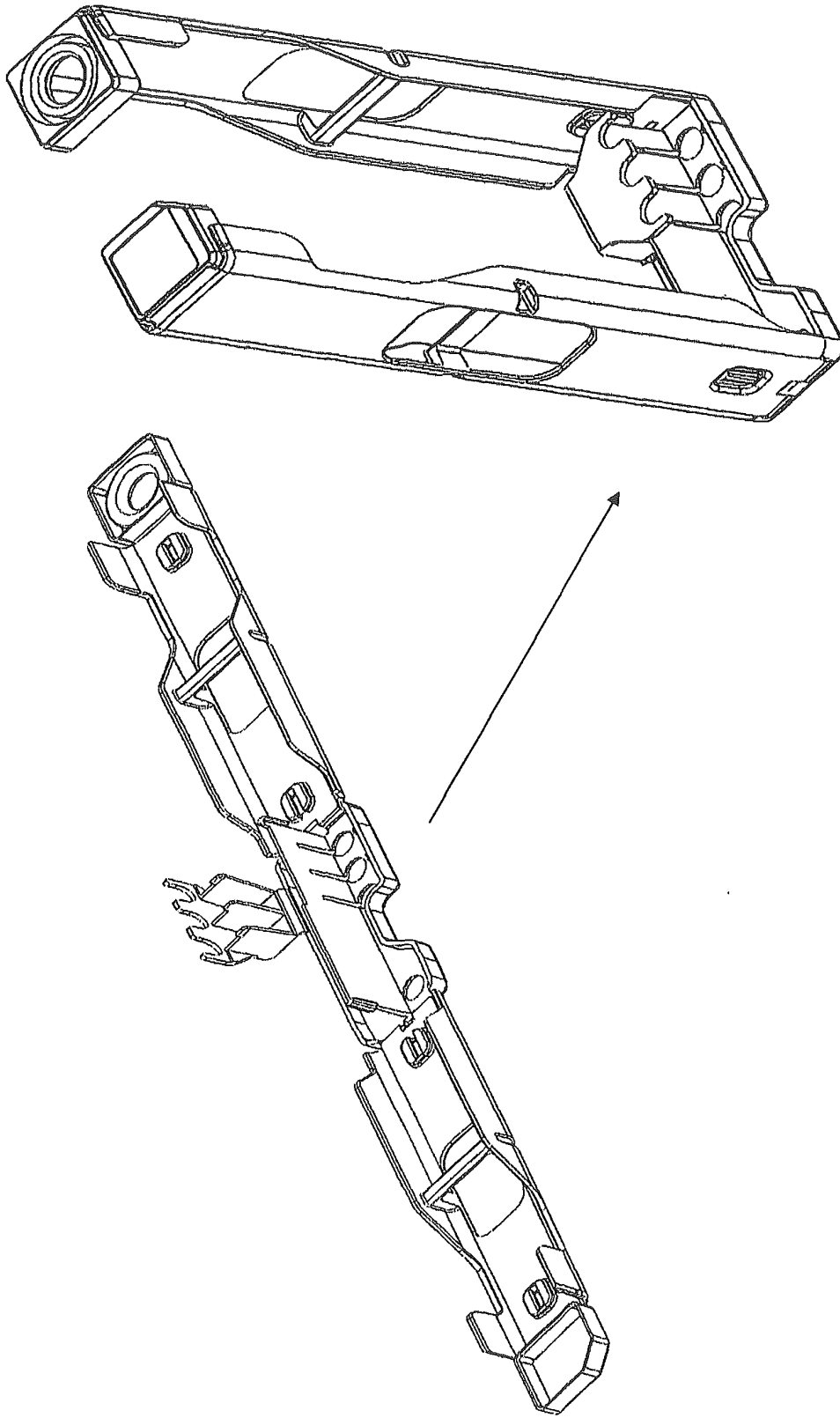


Figura 5

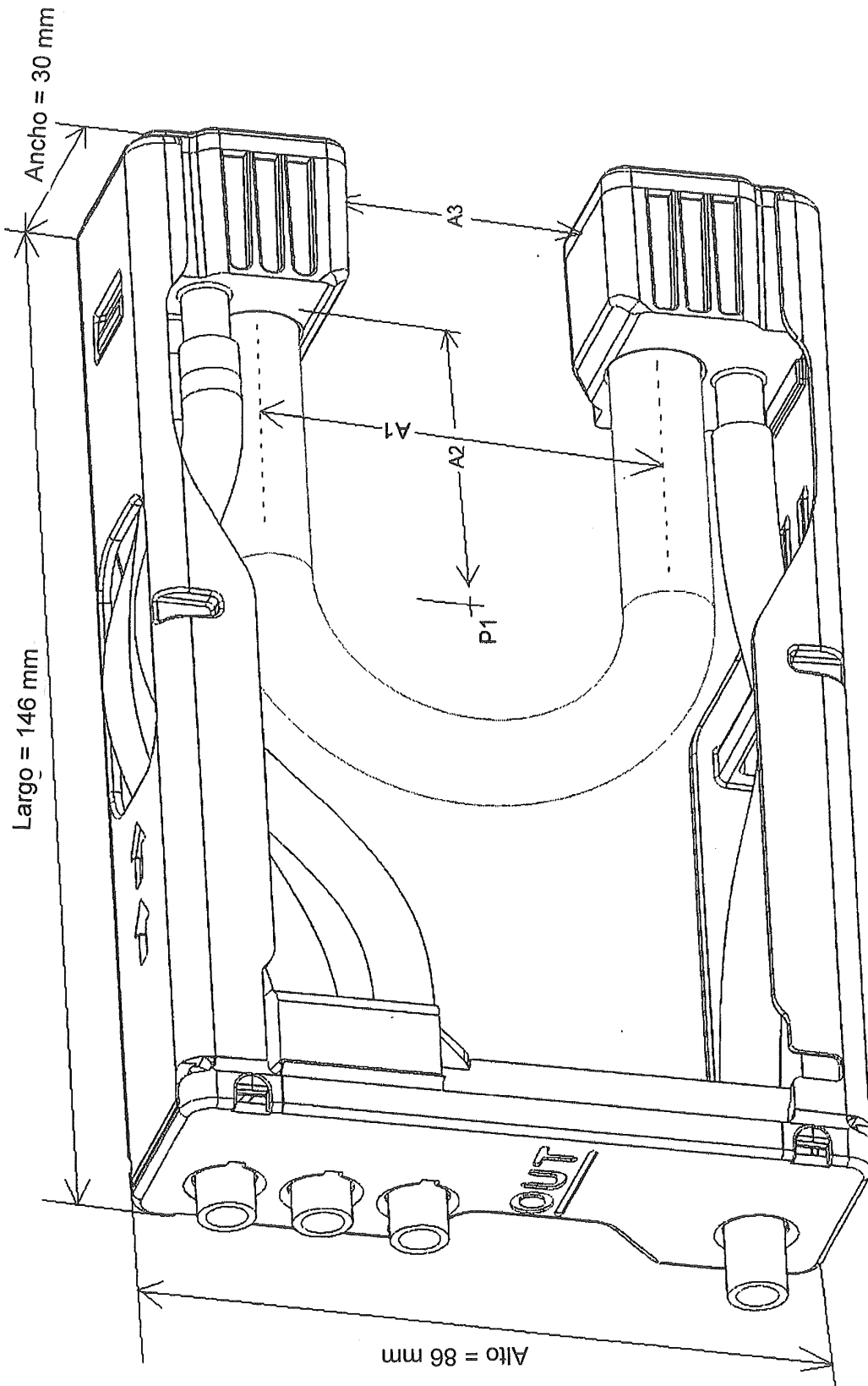


Figura 6

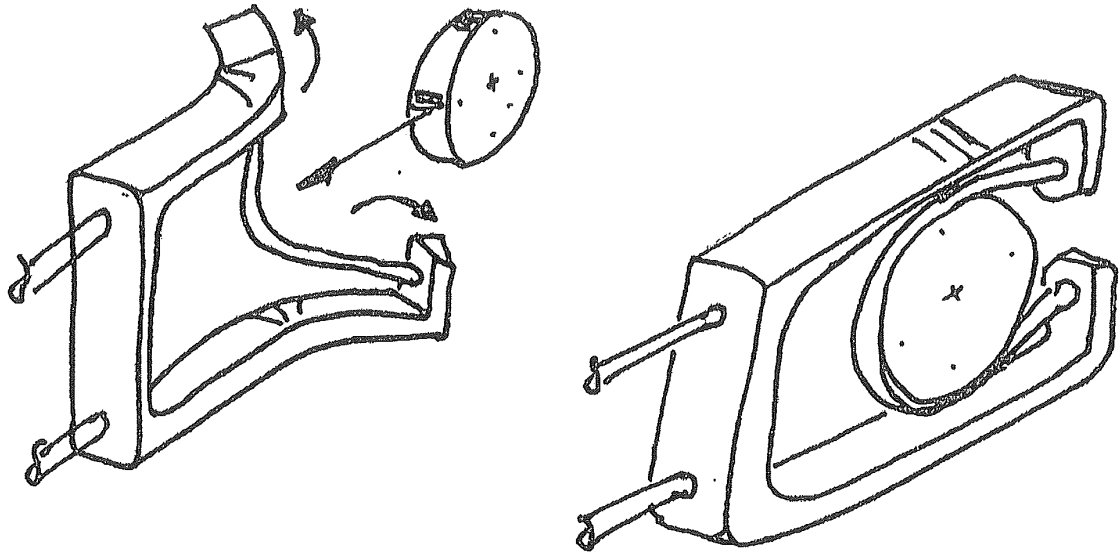
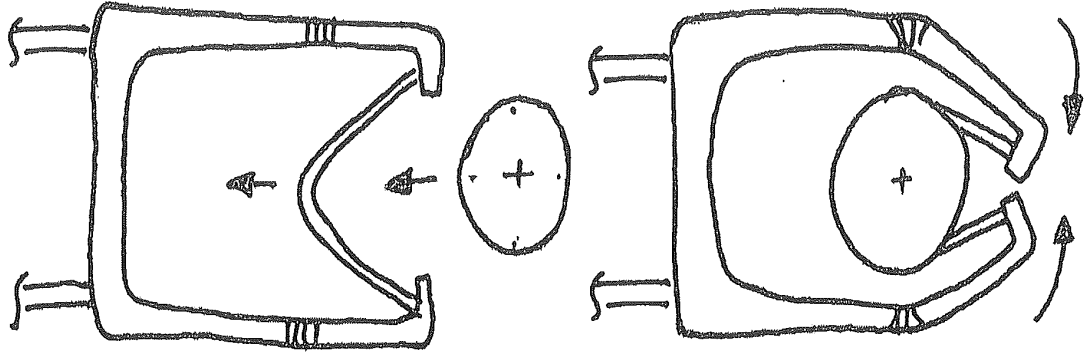
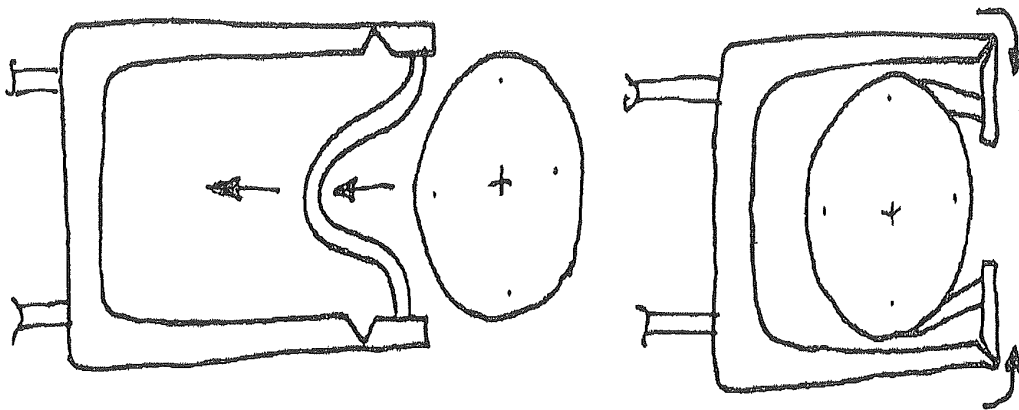


Figura 7

a)



b)



c)

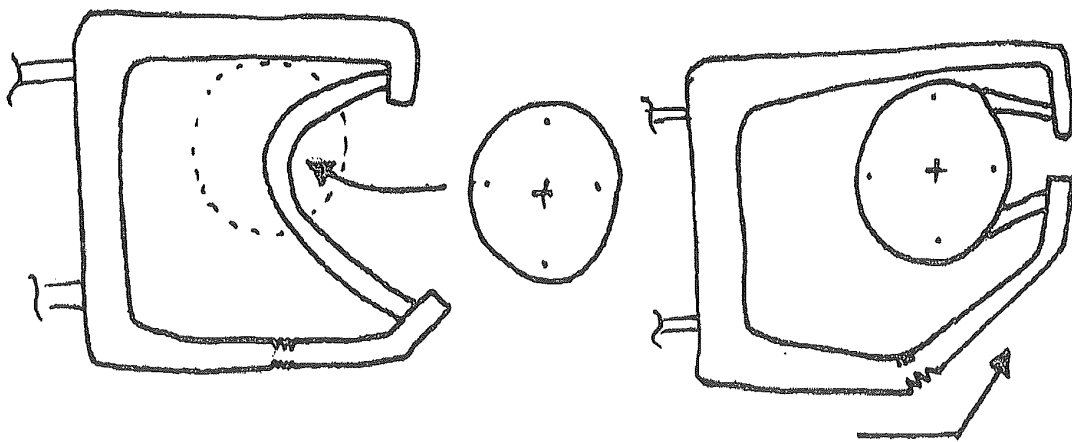


Figura 8

