

DISPOSITIVO PARA LA TRANSMISIÓN Y APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA BIOMECÁNICA PRODUCIDA POR EL CUERPO HUMANO

RESUMEN

La presente invención proporciona un dispositivo para la transmisión y aprovechamiento de energía biomecánica producida por el movimiento alternativo de flexión y extensión de alguna articulación del cuerpo humano, el cual mejora los grados de libertad cinemática al aprovechar la movilidad de la articulación en diferentes trayectorias del espacio. Dicho dispositivo comprende un mecanismo mecánico compuesto de palancas y guías que se sujetan a una de las articulaciones del cuerpo humano y le transfieren la energía a un circuito hidráulico a través de una bomba de desplazamiento positivo. Dicho circuito hidráulico comprende además un mecanismo de carga de fluido y purga de gases, un mecanismo de transporte de fluido, una válvula de distribución y un grupo de motores hidráulicos de desplazamiento positivo que tienen un eje común que es el encargado de transferir la energía hidráulica a un dispositivo que puede ser, por ejemplo, un vehículo de tracción humana. La combinación de la válvula de distribución y el grupo de motores hidráulicos actúan como un variador de velocidad.

DISPOSITIVO PARA LA TRANSMISIÓN Y APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA BIOMECÁNICA PRODUCIDA POR EL CUERPO HUMANO

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La invención se relaciona con dispositivos para la transmisión y aprovechamiento de la energía generada por el movimiento del cuerpo humano y vehículos de tracción humana que los contienen.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

El aprovechamiento de la energía del movimiento del cuerpo humano ha sido objeto de varios desarrollos que buscan ya sea transmitir la energía a otro dispositivo o transformarla en otra clase de energía como, por ejemplo, energía eléctrica.

Es así como el documento US9,057,361 muestra un método y aparato para recolectar la energía biomecánica del cuerpo, en particular el movimiento de las articulaciones, y transformarla en energía eléctrica. De manera similar, el documento US2020099319 proporciona un sistema para generar energía eléctrica a partir del movimiento de respiración de un humano.

Tradicionalmente, el aprovechamiento de la energía generada por el movimiento del cuerpo humano se ha enfocado a la transmisión de dicha energía para mover dispositivos, como vehículos de tracción humana. Dentro de esos sistemas lo más común es la transmisión por medio de piñones y cadenas del movimiento de las piernas o los brazos del usuario en sistemas tipo biela-manivela con un movimiento lineal o elíptico.

Si bien se han buscado otro tipo de mecanismos de transmisión del movimiento, como sistemas hidráulicos, estos siguen basándose en sistemas de transmisión biela-manivela con movimiento circular, restringido por la longitud de las bielas. Este es el caso de los documentos US3729213, US10611432B2, y US6032968 en donde si bien se proporcionan sistemas hidráulicos para producir el movimiento del vehículo, estos emplean sistemas convencionales de pedaleo.

De manera similar, para realizar cambios en las relaciones de velocidades de vehículos de tracción humana, los sistemas corrientemente empleados son de tipo piñones-cadena, multiplato o monoplato, y no se tienen reportes de sistemas que permitan cambios de velocidades empleando un sistema hidráulico.

Existe entonces todavía en el arte previo la necesidad de nuevos sistemas que puedan aprovechar de manera más eficiente los movimientos del cuerpo humano, sin que este esté restringido a un solo plano ni a distancias fijas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención proporciona un dispositivo para la transmisión de energía biomecánica producida por el movimiento de partes del cuerpo humano para su aprovechamiento, por ejemplo, en un vehículo de tracción humana. Dicho dispositivo comprende un mecanismo de palancas y guías que se sujetan a una de las articulaciones del cuerpo humano y se encargan de transferir la energía biomecánica desarrollada por el movimiento alternativo de flexión y extensión, de una de las articulaciones del cuerpo humano, a los piñones de una bomba de desplazamiento positivo que hace parte de un circuito hidráulico. De acuerdo con la invención dicho circuito hidráulico comprende además un mecanismo de carga de fluido y purga o salida de gases del sistema, un mecanismo de transporte de fluido que conduce el fluido a través de cada uno de los componentes, una válvula de distribución que se encarga de escoger y permitir que un conjunto de motores hidráulicos entre en acción para que se obtenga una velocidad variable en el eje de los motores. El eje de los motores es el encargado de transferir el movimiento a un dispositivo ya sea mecánico o eléctrico que aproveche el movimiento giratorio y su energía, como por ejemplo un vehículo de tracción humana o un generador eléctrico.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1, muestra una realización del dispositivo para la transmisión y aprovechamiento de energía biomecánica de acuerdo con la invención.

La Figura 2, enseña una realización del dispositivo de la invención en un vehículo de tracción humana y conectado a un usuario.

La Figura 3 muestra el detalle de las palancas cooperantemente unidas a la bomba hidráulica y los medios de sujeción, de acuerdo con una realización del dispositivo de la invención.

La Figura 4 muestra el detalle de una válvula de distribución que permite la selección de uno o más motores hidráulicos, de acuerdo con una realización de la invención.

La Figura 5 ilustra las posibles combinaciones de salida de la válvula de distribución de acuerdo con una realización de la invención.

La Figura 6 muestra el detalle de una realización de la invención, la cual incluye motores hidráulicos conectados a la válvula de distribución para producir un cambio de velocidad.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Se revela entonces un dispositivo que busca el aprovechamiento de la energía biomecánica mejorando los grados de libertad cinemática al aprovechar distintas trayectorias de movimiento y transmitiendo su energía.

En una realización preferida de la invención el dispositivo hace parte de un vehículo de tracción humana y aprovecha entonces los movimientos de las articulaciones del usuario para obtener energía para el movimiento del vehículo al transmitir la energía generada y convertirlo en movimiento circular por medio de un mecanismo mecánico hidráulico.

El dispositivo de la invención comprende un mecanismo de palancas y guías que se sujetan a una de las articulaciones del cuerpo humano y se encargan de transferir la energía biomecánica desarrollada por el movimiento alternativo de flexión y extensión, de una de las articulaciones del cuerpo humano, a los piñones de una bomba de desplazamiento positivo que hace parte de un circuito hidráulico.

De acuerdo con la invención dicho circuito hidráulico comprende además un mecanismo de carga de fluido y purga o salida de gases del sistema, un mecanismo de transporte de fluido que conduce el fluido a través de cada uno de los componentes, una válvula de distribución que se encarga de escoger y permitir que un conjunto de motores hidráulicos entre en acción para que se obtenga una velocidad variable en el eje de los motores. El eje de los motores es el encargado de transferir el movimiento a un dispositivo ya sea mecánico o eléctrico que aproveche el movimiento giratorio y su energía, como por ejemplo un vehículo de tracción humana o un generador eléctrico

Como se ilustra en la Figura 1, en una realización de la invención el dispositivo para la transmisión de energía biomecánica comprende:

una o más bombas hidráulicas de desplazamiento positivo (1) cooperantemente conectadas a una o más palancas (2);

una guía (3) que se une a un extremo de las una o más palancas (2);

una válvula de distribución (4);

un mecanismo de transporte de fluido (5);

un mecanismo de carga de fluido y purgas de gases (6); y

dos o más motores hidráulicos de desplazamiento positivo (7) con un eje común (14);

en donde la una o más bombas hidráulicas (1) se fijan mediante unos primeros medios de sujeción (8) a una primera parte del cuerpo y la guía (3) se fija por medio de unos segundos medios de sujeción (9) a una segunda parte del cuerpo,

en donde las palancas son tipo ratchet y aplican torque en una sola dirección y el movimiento del cuerpo hace que las palancas accionen la una o más bombas hidráulicas e impulsen fluido a través del mecanismo de transporte de fluido (5), hacia la válvula de distribución (4), la cual convierte el flujo en una sola entrada enviando el fluido a los dos o más motores hidráulicos (7) cuya salida transmite el movimiento.

De esta forma, el dispositivo de la invención permite que el movimiento en cualquier plano de diferentes partes de cuerpo produzca el accionamiento de las una o más bombas hidráulicas (1), aumentando los grados de libertad ya que no se restringe el movimiento a un solo plano ni en una distancia determinada, sino que pueden moverse espacialmente con longitudes variables.

De manera preferida, y como se muestra en la Figura 1, el mecanismo de carga de fluido y purgas de gases (6) es un tanque que contiene el fluido y cierra el circuito.

De acuerdo con la invención, y como lo ilustra la Figura 2, al ser puesto en un usuario la energía de los movimientos de las articulaciones puede transferirse a otro dispositivo, por ejemplo, un vehículo de tracción humana.

La Figura 3 evidencia el accionamiento de las una o más bombas hidráulicas (1) por medio de las una o más palancas (2). En una realización preferida la una o más bombas hidráulicas (1) comprenden dos piñones (18) que se accionan al movimiento de las una o más palancas (2) las cuales en el punto de contacto con el eje de los piñones poseen un sistema de trinquete que hace que cada una de las una o más palancas (2) transmita el torque realizado por el movimiento de las articulaciones. Cuando las una o más palancas (2) provocan el giro de los piñones (18) en el sentido horario sólo una de ellas transmite el torque a uno de los piñones (18) de la bomba. Cuando el movimiento es antihorario la palanca (2) que transmitía el torque ya no lo transmite y otra de las palancas (2) es la que entonces realiza la transmisión del torque. De esta forma la bomba funciona constantemente y con el mismo flujo de entrada y salida hacia la válvula de distribución (4).

Una realización preferida de dicha válvula de distribución (4) es mostrada en la Figura 4. Según esta realización la válvula de distribución (4) reciben el flujo a presión de alguna de las una o más bombas hidráulicas (1) mediante el mecanismo de transporte de fluido (5) que alimenta el interior de la válvula (4) a través del colector (10). Dicho flujo es distribuido mediante una platina selectora (11), la cual es accionada por medio de una manivela (12),

que sobresale de la platina (15) y se encarga de dar el paso del fluido a presión a los dos o más motores hidráulicos de desplazamiento positivo (14). Las ranuras de la carcasa (16) permiten la salida, pero es la platina selectora (11) la que permite variar el flujo de salida.

De esta forma, tal como se evidencia en la Figura 5, las distintas posibles posiciones de la platina selectora (11) de la válvula de distribución (4) permiten una salida distinta de fluido para ser transmitida a los dos o más motores hidráulicos (7).

Con respecto a dichos dos o más motores hidráulicos (7) como lo muestra la Figura 6, los rodamientos de trinquete o rodamientos de un sólo sentido de giro (17) instalados en cada uno de los piñones (18) de dichos motores hacen que cada motor sólo transmita torque en un sentido del giro.

De acuerdo con la invención, según sea la posición de la platina selectora (11) de la válvula de distribución (4) se conduce fluido a presión sólo a una combinación determinada de motores hidráulicos (7), haciendo que no todos los motores hidráulicos (7) se accionen de manera simultánea. En una realización preferida de la invención, el tamaño de cada uno de los motores hidráulicos (6) es diferente, lo que hace que a través del conjunto de motores hidráulicos (7) circule el mismo caudal de fluido total, pero por cada motor hidráulico (7) tenga un caudal diferente de fluido. Esta variación de caudal en cada motor hidráulico (7) seleccionado hace que el eje común se mueva a diferente velocidad angular.”

En una realización preferida, el mecanismo de transporte de fluido (5) comprende una serie de mangueras que conectan todos los elementos del sistema.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para la transmisión de energía biomecánica producida por el movimiento de partes del cuerpo humano, el dispositivo caracterizado porque comprende:

una o más bombas hidráulicas de desplazamiento positivo (1) cooperantemente conectadas a una o más palancas (2);

una guía (3) que se une a un extremo de las una o más palancas (2);

una válvula de distribución (4);

un mecanismo de transporte de fluido (5);

un mecanismo de carga de fluido y purga de gases (6); y

dos o más motores hidráulicos de desplazamiento positivo (7) con un eje común (14);

en donde la una o más bombas hidráulicas (1) se fijan mediante unos primeros medios de sujeción (8) a una primera parte del cuerpo y la guía (3) se fija por medio de unos segundos medios de sujeción (9) a una segunda parte del cuerpo,

en donde las palancas son tipo ratchet y aplican torque en una sola dirección y el movimiento del cuerpo hace que las palancas accionen la una o más bombas hidráulicas e impulsen fluido a través del mecanismo de transporte de fluido (5), hacia la válvula de distribución (4), la cual las convierte el flujo en una sola entrada enviando el fluido a los dos o más motores hidráulicos (7) cuya salida transmite el movimiento.

2. El dispositivo de la reivindicación 1 en donde la válvula de distribución (4) está conectada a un colector (10) y posee una platina selectora (11), la cual es accionada mediante una manivela (12).
3. El dispositivo de la reivindicación 2 en donde la posición de la platina selectora (11) envía fluido a diferentes motores hidráulicos (7).
4. El dispositivo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde el mecanismo de carga de fluido y purga de gases (6) es un tanque que contiene el fluido y cierra el circuito.
5. El dispositivo de la de cualquiera de las reivindicaciones anteriores en donde los dos o más motores hidráulicos se unen en paralelo con un eje común (14).

6. El dispositivo de la Reivindicación 1 en donde el mecanismo de transporte de fluido se conecta a un vehículo de tracción humana y genera el movimiento del vehículo

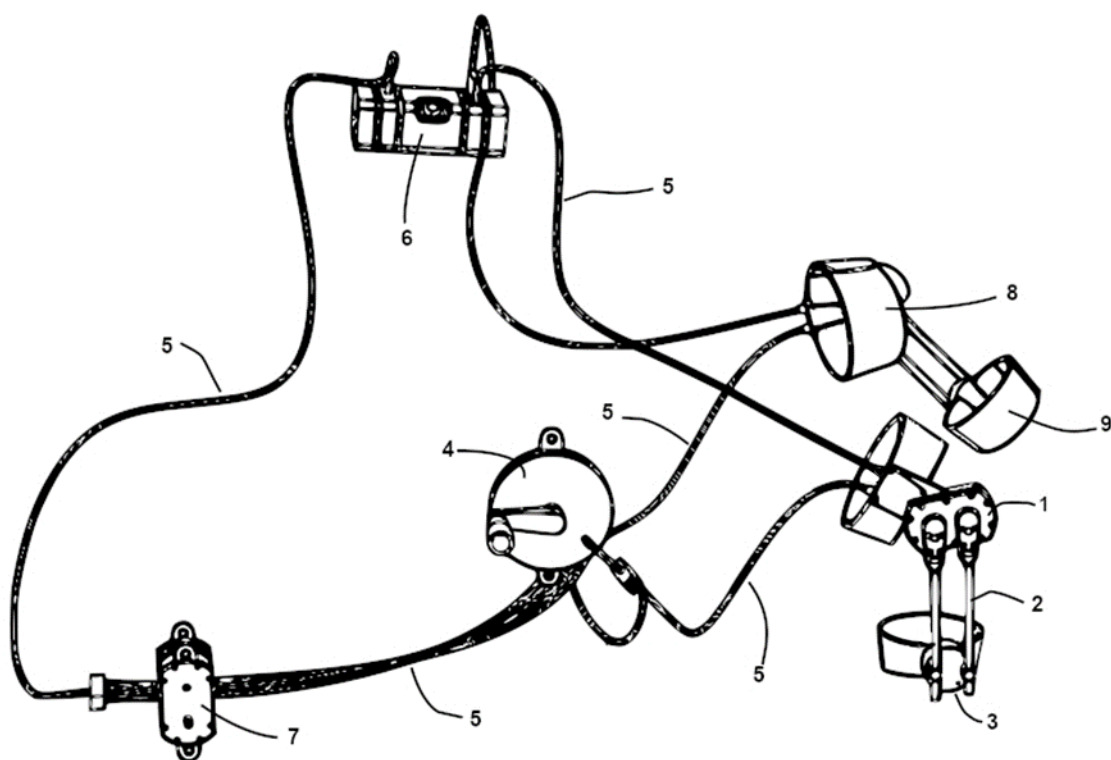


FIGURA 1

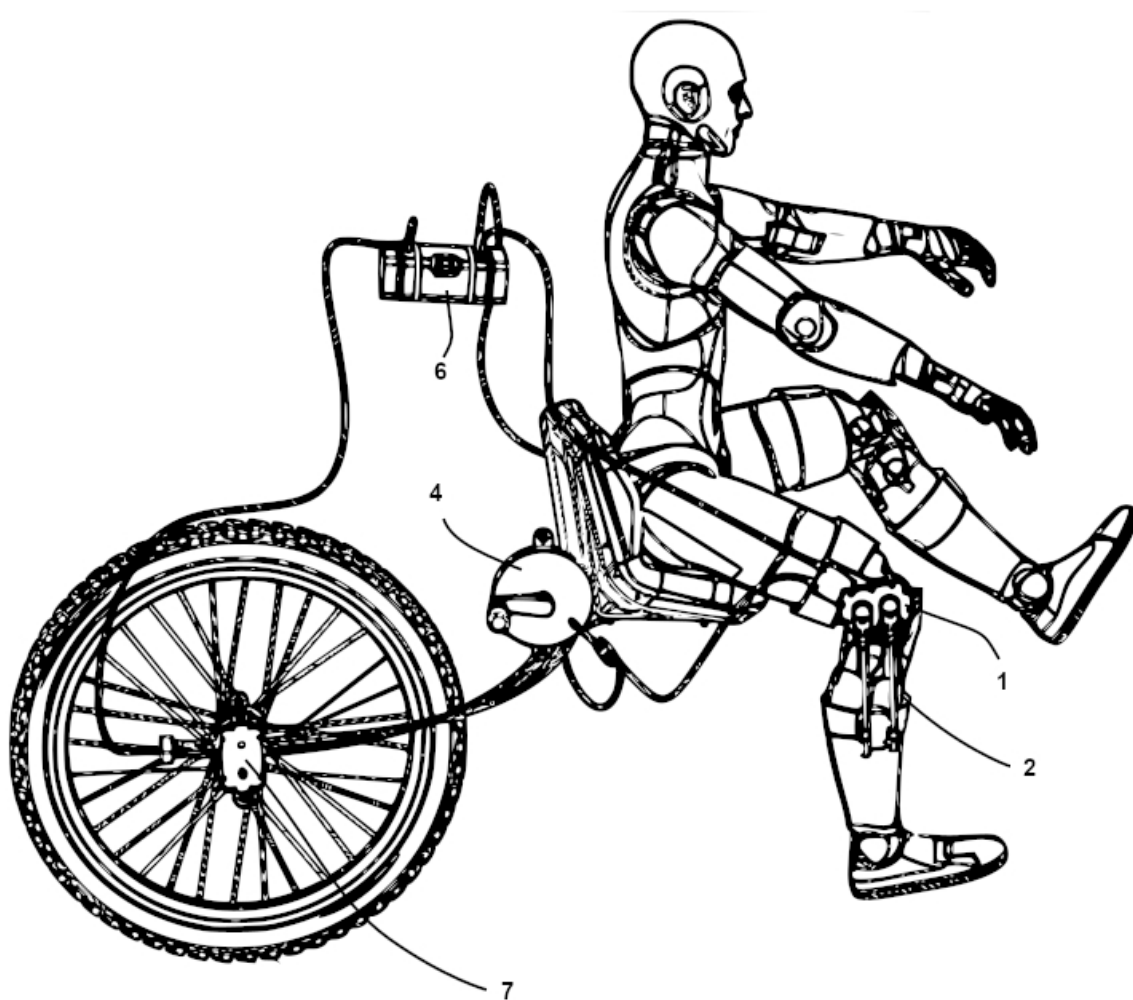


FIGURA 2

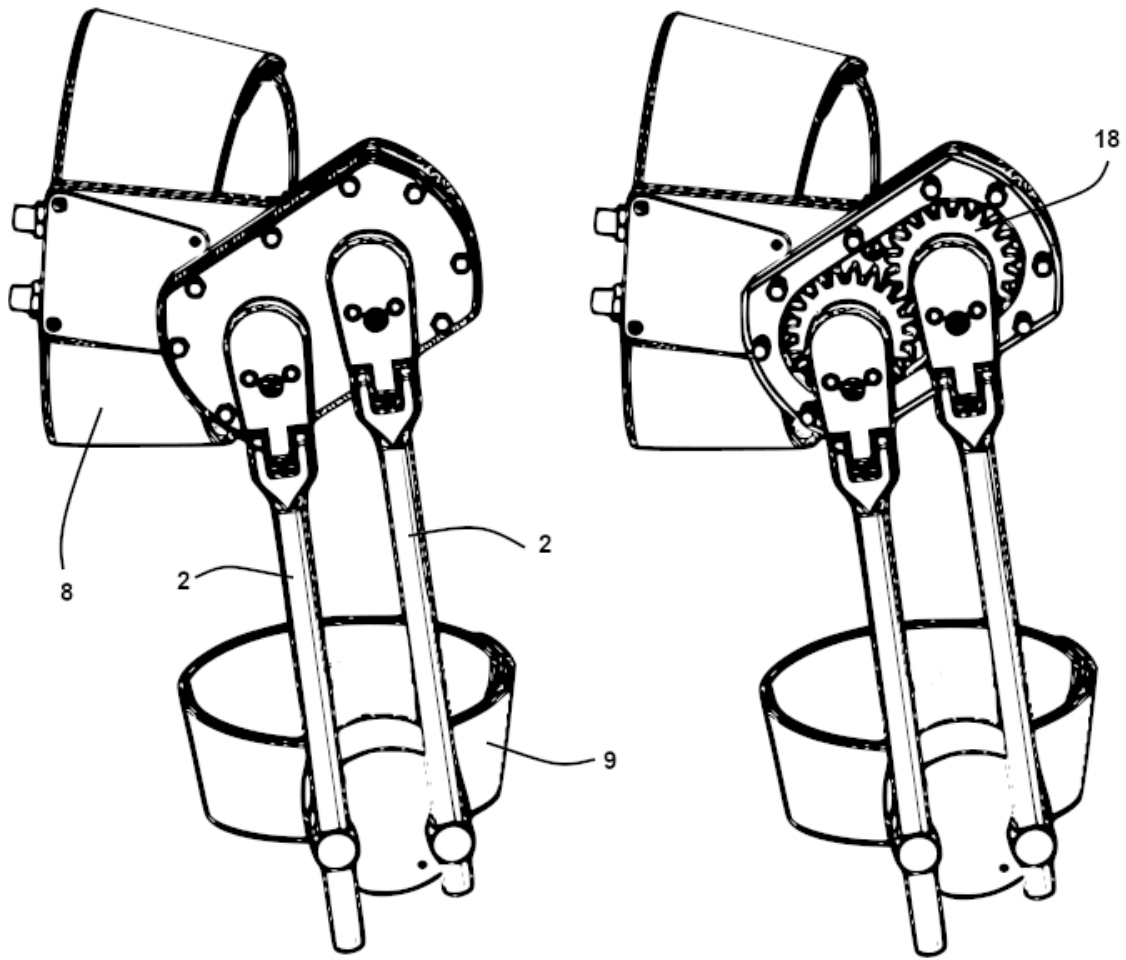


FIGURA 3

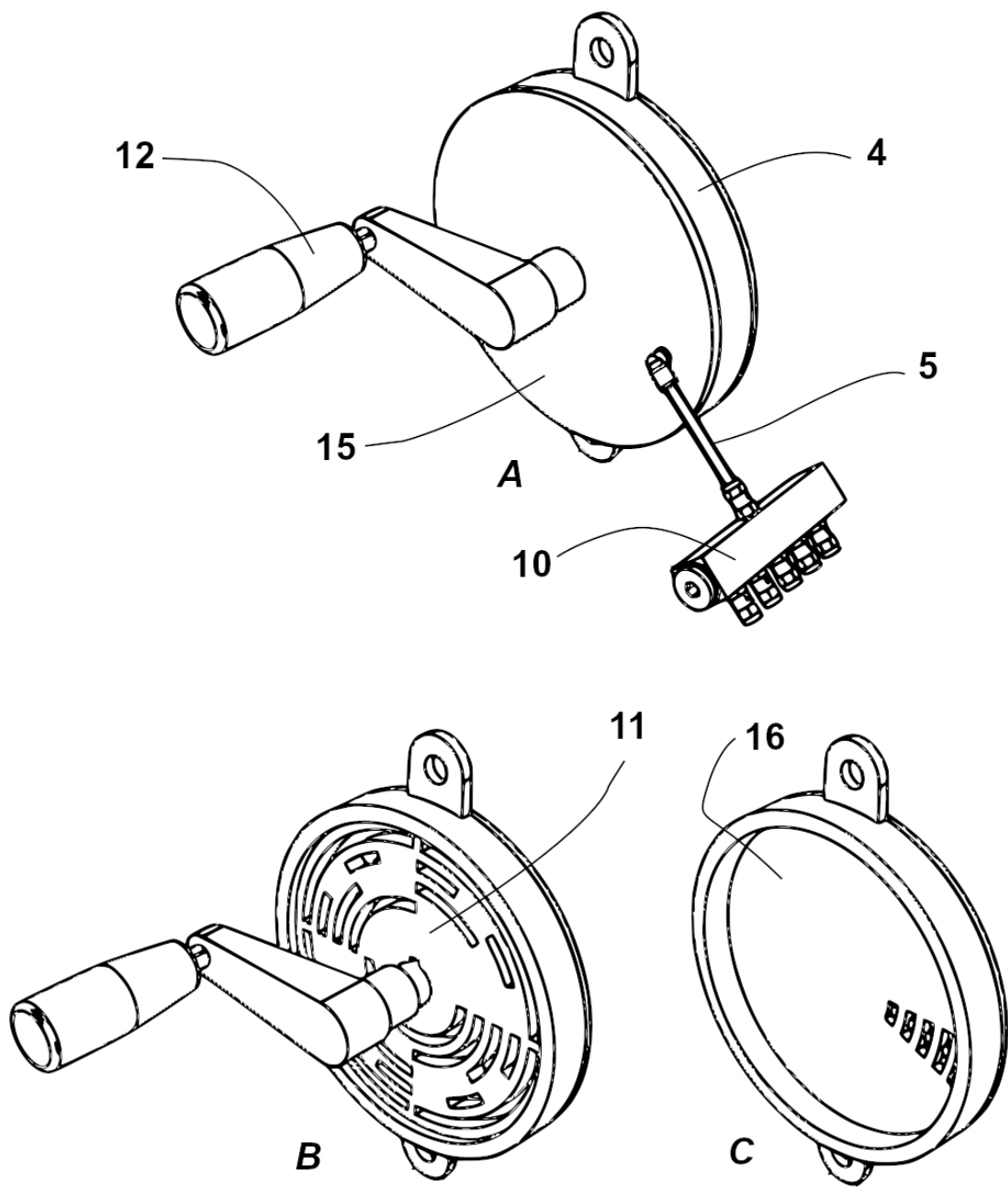


FIGURA 4

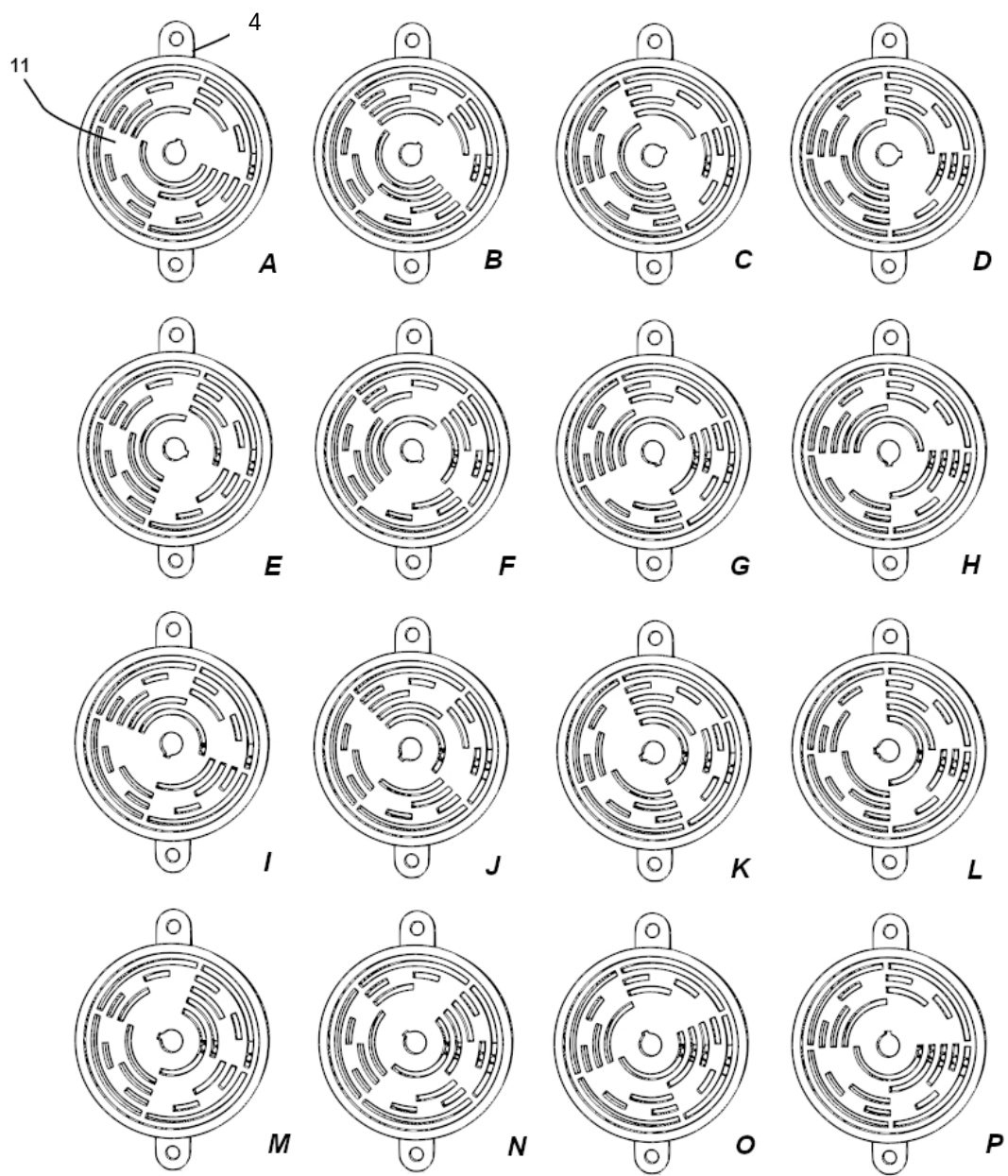


FIGURA 5

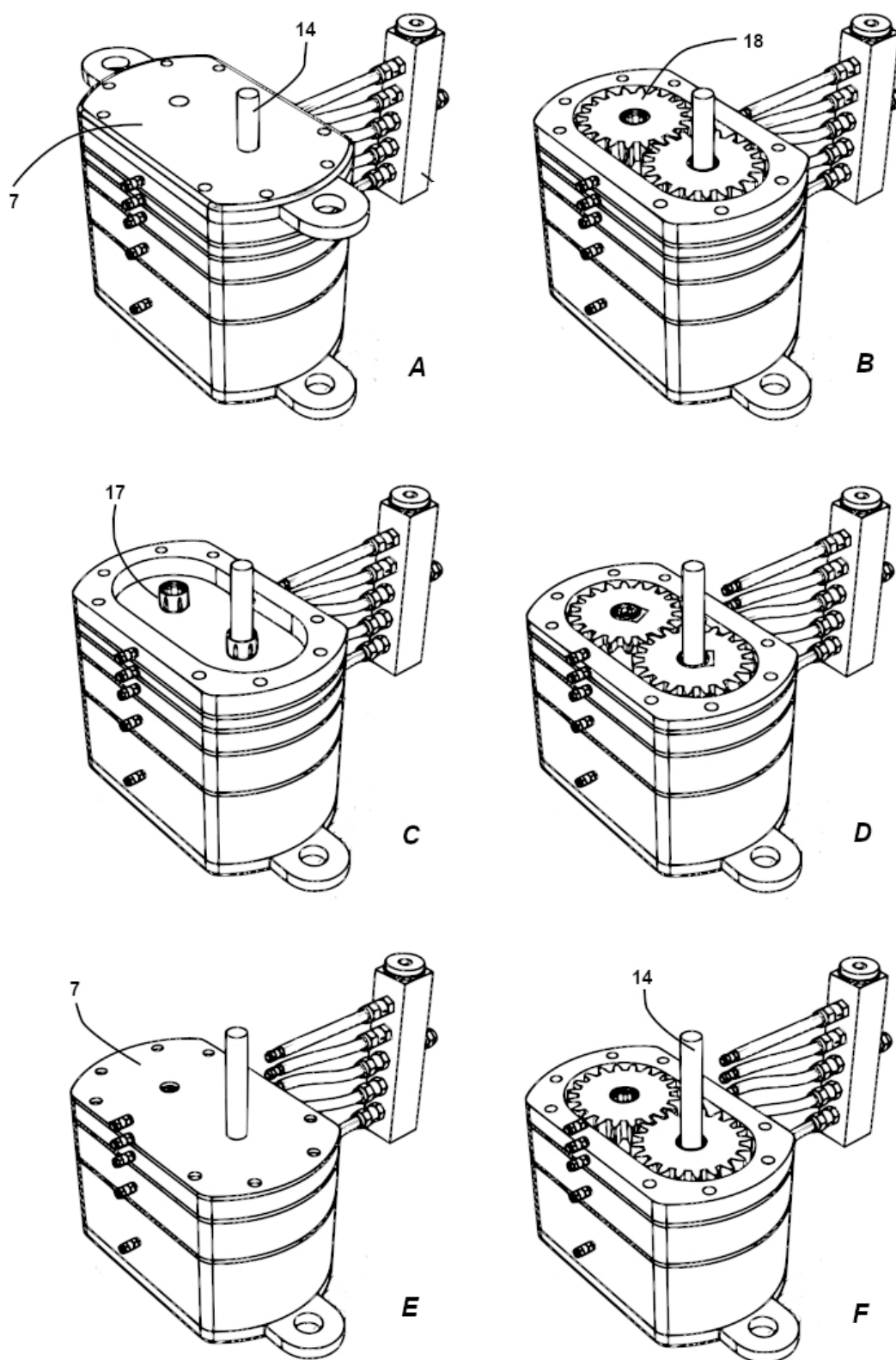


FIGURA 6