

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 165**

51 Int. Cl.:

F04B 43/08 (2006.01)

F04B 43/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2011 PCT/US2011/066808**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2012 WO12088401**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2011 E 11851186 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 2655885**

54 Título: **Sistema de identificación y carga de un dispositivo de entrega de fluidos**

30 Prioridad:

22.12.2010 US 201061426348 P
21.12.2011 US 201113333228

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.03.2020

73 Titular/es:

ICU MEDICAL, INC. (100.0%)
951 Calle Amanecer
San Clemente, CA 92673, US

72 Inventor/es:

MOY, YEI F. y
ZIEGLER, JOHN S.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 748 165 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

Sistema de identificación y carga de un dispositivo de entrega de fluidos

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere a un medio para cargar y descargar un casete de bomba u otro dispositivo de entrega de fluidos en una bomba médica.

La atención médica moderna a menudo implica el uso de dispositivos médicos de bombeo para entregar fluidos y / o medicamentos líquidos a los pacientes. Las bombas médicas permiten la entrega controlada de fluidos a un paciente, y tales bombas han reemplazado en gran medida los sistemas de flujo por gravedad, principalmente debido a la precisión mucho mayor de la bomba en los caudales de entrega y dosis, y debido a la posibilidad de programaciones de entrega flexibles pero controladas. De las bombas médicas modernas, a menudo se prefieren aquellas que incorporan un casete de diafragma porque proporcionan una velocidad y volumen controlados con mayor precisión que otros tipos de bombas.

10 Un sistema típico de bomba de desplazamiento positivo incluye un accionador de dispositivo de bomba y un dispositivo de entrega de fluidos, que incluye, entre otros, una jeringa, tubería, sección de tubería o un casete desechable. El casete desechable, que está adaptado para usarse solo para un único paciente y para un ciclo de entrega de fluidos, es típicamente una pequeña unidad de plástico que tiene una entrada y una salida conectadas respectivamente por medio de tubos flexibles a un recipiente de entrega de fluidos y al paciente que recibe el fluido. El casete incluye una cámara de bombeo, estando controlado el flujo de fluido a través de la cámara por un émbolo o un émbolo activado de una manera controlada por el accionador del dispositivo.

15 Uno de los requisitos para muchas bombas, incluidas las bombas de casete, es que sean capaces de dictar la estabilidad y el posicionamiento adecuado del dispositivo de entrega de fluidos o casete cuando está cargado. La estabilidad y el posicionamiento adecuado del casete son críticos para garantizar que cualquier elemento de la bomba (incluido el émbolo y / o los sensores) que interactúan con el casete estén alineados y posicionados con precisión para producir con precisión la salida deseada del casete o detectar las condiciones relacionadas con la bomba.

20 Las bombas anteriores intentaron lograr el posicionamiento adecuado del casete proporcionando un asiento moldeado en cuyo interior un usuario empujaría manualmente el casete. Una vez que el casete es forzado dentro del asiento moldeado, los elementos de retenidos por encaje se aplican a la superficie exterior del casete para mantener el casete dentro del asiento moldeado.

25 Estas bombas anteriores a menudo tienen pocos o ningún elemento físico para garantizar la orientación adecuada del casete con respecto a la bomba. Dependen en gran medida de la carga adecuada por parte del operador para asegurar el asentamiento completo del casete en la bomba. Además, a menudo pueden carecer de medios para monitorizar si el casete estaba realmente orientado correctamente y / o completamente asentado en la bomba.

30 Otras bombas anteriores han tratado de proporcionar cargadores automáticos de casetes que utilizan sensores y alarmas cuando se colocan casetes inadecuados en el cargador y detectar cuándo el cargador no está completamente abierto o cerrado. Específicamente, como se ve en la Patente de Estados Unidos número 7.258.534, se utiliza una unidad de procesamiento para accionar un actuador lineal para colocar un carro para cargar y descargar un casete. Si bien es eficaz al proporcionar un cargador que no acepta casetes de tamaño incorrecto, asegurando que el cargador de casetes esté completamente abierto para la carga y proporcionando una alarma si el cargador está atascado o no está completamente cerrado, los problemas persisten. Un diseño de este tipo es muy complejo, costoso, tiene mayores problemas de mantenimiento y puede ser difícil de usar.

35 El documento US 5.601.420 describe un mecanismo de enclavamiento, enganche y retención para su uso en un sistema de infusión, que incorpora un brazo de enganche montado en un eje rotativo que tiene una pluralidad de levas y engranajes unidos al mismo, una placa frontal rectangular con una pluralidad de aberturas formadas a través de la misma, y una pinza. La rotación del brazo de enganche funciona para aplicar la monitorización de los fluidos, el control de flujo y la estructura de bombeo del sistema de infusión con un segmento de bombeo para controlar el flujo de fluido a través del segmento y también hace que la pinza mantenga el segmento de bombeo.

40 El documento US 4.927.411 describe un casete desechable de cámara de bombeo de infusión de fluido. El casete incluye un miembro frontal rígido y un miembro trasero rígido que tiene un diafragma elastomérico posicionado entre los mismos, para la transmisión de fluido de un extremo del casete al otro, e incluye una porción de rebaje ampliada que forma la cámara de bombeo, con aberturas expuestas en el miembro frontal opuesto a la cámara de bombeo para permitir el paso de un émbolo y aberturas opuestas adyacentes al paso de fluido para permitir la actuación selectiva de los miembros de la válvula en el mismo.

45 El documento US 4.735.558 describe un mecanismo de enganche cargado por resorte para una bomba peristáltica. El mecanismo de enganche cargado por resorte incluye un par de levas de enganche contra - rotativas situadas en lados opuestos de una carcasa de bomba. La leva de enganche por lotes tiene una porción indentada o ranurada

5 para aplicarse a un casete de tubería desechable. El casete de tubería desechable incluye un tramo de tubería flexible soportada por una pista o canal circular. Las levas de enganche están cargadas por resorte y, cuando el casete de tubo desechable se inserta en la carcasa de bomba, las levas de enganche fuerzan al casete desechable con su tramo de tubería flexible y pista circular contra un cabezal de rodillo de bomba para proporcionar la tensión deseada del cabezal de rodillo.

10 El documento US 4.842.584 describe un casete desechable que tiene una cámara de bombeo en el mismo y con un aparato de accionamiento de bomba de desplazamiento positivo controlado para usar con el casete, para realizar infusiones intravenosas o intra - arteriales. Los casetes desechables incluyen un diafragma flexible expuesto que forma una pared de la cámara de la bomba y está adaptado para ser aplicado por un émbolo o miembro de pistón accionado y controlado por el aparato accionador para bombear fluido a través del casete.

Por lo tanto, un objeto principal de esta invención es proporcionar una bomba médica efectiva en costos que tenga un sistema de carga manual que proporcione un posicionamiento claro, estable y adecuado del dispositivo de entrega de fluidos.

15 Un objeto adicional de la invención es proporcionar una bomba médica que monitorice la carga adecuada del dispositivo de entrega de fluidos.

Un objeto adicional de la invención es proporcionar una bomba médica con un sistema de carga del dispositivo de entrega de fluidos que sea esencialmente biestable y, de esta manera evite la permanencia, el estacionamiento o la colocación inadvertida del sistema de carga del dispositivo de entrega de fluidos en cualquier posición que no sea la completamente abierta o la completamente cerrada.

20 Otro objeto de la invención es proporcionar una bomba médica que tenga un elemento de liberación manual para expulsar manualmente un dispositivo de entrega de fluidos desde la bomba.

Otro objeto de la invención es proporcionar una bomba médica con un sistema de carga de casete que tenga una complejidad y requisitos de potencia reducidos.

Estos y otros objetos serán evidentes para los expertos en la materia.

25 **Breve resumen de la invención**

Una bomba médica incluye un chasis que tiene un asiento fijo y un carro que tiene una base para recibir un dispositivo de entrega de fluidos, que incluye pero sin limitación, un casete, una jeringa y / o un tubo, y que restringe su movimiento. Un conjunto de actuador mueve el carro entre las posiciones abierta y cerrada para aplicar el casete o dispositivo de entrega de fluidos al asiento. El asiento establece la posición del carro así como del dispositivo de entrega de fluidos en la posición cerrada.

30 El conjunto de actuador está conectado al carro e incluye un conjunto de cremallera y piñón que puede ser operado por la rotación de un cuerpo en forma de U del conjunto de piñón alrededor de un eje de pivote manualmente con un mango o palanca o de otro modo. La rotación del conjunto de piñón alrededor del eje de pivote hace que un seguidor de leva en el cuerpo en forma de U se mueva a lo largo de la superficie de leva de un elemento de leva montado en el chasis. La superficie de leva está separada en una primera superficie (superior o de cierre) y una segunda superficie (inferior o de abertura) por un retén, vértice o punto de inestabilidad elevado sobre la misma. De esta manera, el carro es forzado de una manera biestable ya sea a una posición completamente abierta o a una posición completamente cerrada. El perfil de la superficie del elemento de leva evita que el carro permanezca en cualquier posición que no sea la completamente abierta o la completamente cerrada cuando se retira o se mantiene la fuerza externa. Uno o más elementos de resorte pueden interconectar el elemento de leva o el seguidor de leva del conjunto del piñón con el chasis para obtener las características deseadas de fuerza de cierre y apertura del carro, así como los requisitos de fuerza / par en el mango o la palanca. En una realización, un usuario puede rotar manualmente el conjunto de piñón con un mango accesible externamente para abrir y cerrar el carro.

Breve descripción de los dibujos

45 La figura 1 es una vista en perspectiva de una bomba médica;

la figura 2 es una vista en perspectiva de un casete;

la figura 3 es una vista en planta lateral recortada de una bomba médica;

la figura 4 es una vista de conjunto en despiece ordenado que muestra la construcción de un conjunto de actuador cargador para una bomba médica;

50 la figura 5A es una vista frontal en perspectiva de una placa lateral del chasis para una bomba médica;

la figura 5B es una vista en perspectiva trasera de la placa lateral del chasis de la figura 5A;

la figura 5C es una vista frontal en perspectiva de otra placa lateral del chasis para la bomba médica;

la figura 5D es una vista trasera en perspectiva de la placa lateral del chasis de la figura 5C;

la figura 6 es una vista de conjunto en despiece ordenado de un conjunto de piñón de un conjunto de actuador para una bomba médica de la figura 4;

5 la figura 7 es una vista en perspectiva de un elemento de leva para un conjunto de actuador de una bomba médica.

las figuras 7A - 7C presentan una serie de vistas en planta lateral de diferentes elementos de leva para un conjunto de actuador biestable de una bomba médica;

la figura 8 es una vista en planta lateral recortada de una bomba médica en la que un conjunto de actuador tiene una puerta y un carro colocados en la misma en una posición cerrada contra un asiento en el chasis de la bomba;

10 la figura 9 es una vista en planta lateral recortada de una bomba médica similar a la figura 8, excepto en que el conjunto de actuador tiene una puerta y un carro colocados en ella en una posición abierta separada del asiento del chasis de la bomba;

15 la figura 10 es una vista en planta lateral recortada de una bomba médica con una realización alternativa de un elemento de resorte y en el que un conjunto de actuador tiene una puerta y un carro colocados sobre el mismo en una posición cerrada contra un asiento en el chasis de la bomba;

la figura 11 es una vista lateral en planta recortada de una bomba médica similar a la figura 10, excepto en que el conjunto de actuador tiene una puerta y un carro colocados en el mismo en una posición abierta separada del asiento del chasis de la bomba;

20 la figura 12 es una vista recortada en planta lateral de una bomba médica con otra realización alternativa de un elemento de resorte y en la que un conjunto de actuador tiene una puerta y un carro colocados sobre el mismo en una posición cerrada contra un asiento en el chasis de la bomba;

la figura 13 es una vista en perspectiva de una porción trasera del conjunto de actuador de la bomba médica de la figura 12;

25 la figura 14 es una vista recortada en planta lateral de otra realización de un conjunto de actuador del cargador para una bomba médica que utiliza un segundo elemento de resorte para mitigar aún más la posibilidad de estacionar el conjunto en cualquier lugar que no sea las posiciones completamente abierta o completamente cerrada;

la figura 15 es una vista de conjunto en despiece ordenado que muestra la construcción de una realización alternativa del conjunto de actuador del cargador.

30 la figura 16 es una vista de conjunto en despiece ordenado que muestra la construcción de una realización alternativa del conjunto de actuador del cargador en una posición cerrada;

la figura 17 es una vista en corte lateral de un mango de una realización alternativa del conjunto de actuador del cargador en una posición cerrada;

la figura 18 es una vista en planta lateral recortada de una realización alternativa del conjunto de actuador del cargador; y

35 la figura 19 es una vista en corte lateral de un mango de una realización alternativa del conjunto de actuador del cargador en una posición abierta.

Descripción detallada de la realización preferida

40 Con referencia a la figura 1, se muestra una bomba médica 10 que tiene una carcasa 12 que aloja una pantalla 14 y un mecanismo infusor 16 unido a la carcasa 12. El mecanismo infusor 16 incluye una cubierta de infusión 18 y un cargador 20 para un dispositivo de entrega de fluidos, incluyendo pero sin limitación, un casete, una jeringa y / o una tubería.

45 Con referencia a la figura 2, se muestra un dispositivo de entrega de fluidos, tal como un casete 22, adecuado para usar con la presente invención. El casete 22 incluye una entrada 24 y una salida 26 formada en el cuerpo principal 28. Unido a la salida 26 hay un elemento de soporte de tubo 30 para asegurar que el tubo (no mostrado) conectado a la salida 26 se mantenga en una posición adecuada con respecto a los sensores externos (no mostrados).

Una membrana elastomérica 32 forma un diafragma que se extiende sobre una cámara de bombeo 38 situada entre la entrada 24 y la salida 26 en una cara interior 40 del cuerpo principal 28.

En funcionamiento, el fluido entra a través de la entrada 24 y es forzado a través de la salida 26 bajo presión. El fluido se entrega a la salida 26 cuando la bomba 10 desplaza la cámara de bombeo 38 para expulsar el fluido.

Durante la carrera de admisión, la bomba 10 libera la cámara de bombeo 38, y el fluido es aspirado entonces a través de la entrada 24 y al interior de la cámara de bombeo 38. En una carrera de bombeo, la bomba 10 desplaza la cámara de bombeo 38 para forzar el fluido contenido en la misma a través de la salida 26. Por lo tanto, el fluido fluye desde el casete 22 en una serie de pulsos separados en lugar de un flujo continuo. El fluido se entrega al paciente con un caudal preestablecido, de una manera predeterminada, y solo durante un tiempo preseleccionado particular o una dosis total.

Un tope de flujo 42 está formado como un interruptor en el cuerpo principal 28 y sobresale de la superficie interior 40. Este saliente forma una porción irregular de la superficie interior 40 que se puede usar para alinear el casete 22 y controlar la orientación del casete 22. El tope de flujo 42 proporciona un interruptor manual para cerrar y abrir el casete 22 al flujo de fluido cuando el casete no está instalado en la bomba 10. Una vez que el casete 22 está correctamente cargado, asentado o instalado en la bomba 10, la bomba controla de manera convencional el posicionamiento del tope de flujo 42 y, por lo tanto, la entrega de fluidos a través del casete 22.

Como se muestra mejor en las figuras 3 - 13, el cargador 20 tiene un conjunto de actuador 44 que incluye un chasis 46 que soporta los componentes del conjunto de actuador 44. El chasis 46 se ve mejor en la figura 4 y comprende un cuerpo principal 48 y un par de miembros de chasis laterales 47, 49. Cada uno de los miembros de chasis laterales 47, 49 incluye un cojinete 50, un miembro de pivote 51, que puede ser un pasador de pivote 53 o un receptáculo de pivote 52 que recibe un pasador de pivote 53 (figuras 3 y 5B) dependiendo de la configuración de los componentes de aplicación, y opcionalmente un anclaje 54.

El conjunto de actuador 44 tiene adicionalmente un carro 56 que está conectado al chasis 46 y tiene una abertura en el mismo que está adaptada para recibir el casete 22. La abertura forma una base que restringe el movimiento del casete dentro del carro 56. La Patente de Estados Unidos número 7.258.534 que se incorpora en su totalidad en la presente memoria descriptiva describe el carro 56, el casete que recibe la abertura y la base con mayor detalle, cómo el panel 55 rodea y está conectado al carro 56 y las placas deslizantes, y explica cómo se carga un casete 22 en un carro 56. Como se describe en el mismo, el carro 56 se puede mover hacia dentro con respecto al chasis 46 desde una posición abierta en la que el carro 56 está separado de un asiento fijo 43 en el chasis 46 a una posición cerrada para aplicar el casete 22 al asiento fijo 43. El asiento fijo 43 en el chasis 46 está formado por uno o más elementos de dedo 45 que se extienden horizontalmente y hacia afuera desde una superficie de base vertical situada en la parte delantera del chasis 46.

En funcionamiento, el casete 22 se inserta en una abertura superior del conjunto de carro delantero, cuando el cargador 20 está en la posición abierta. Tras la inserción, el casete 22 se desliza en el interior del carro 56 y se asegura holgadamente en su lugar y se apoya sobre la base del carro. El carro 56 se puede mover desde una posición abierta horizontalmente hacia adentro con respecto al chasis 46 a una posición cerrada para aplicar el casete 22 al asiento fijo 43.

En una realización de la presente invención, el conjunto de actuador 44 incluye un elemento de cremallera 57 conectado al carro 56. El elemento de cremallera 57 tiene una pluralidad de dientes 58 y opcionalmente puede incluir marcas escritas asociadas con los dientes 58 para indicar la posición del carro 56 con respecto al chasis 46.

Como se entiende mejor en la vista de la figura 4, los dientes 58 del elemento de cremallera 57 se pueden formar o proporcionarse sobre un único soporte de montaje en forma de U 59 que se extiende a caballo sobre el chasis 46. Alternativamente, los dientes 58 se pueden formar o proporcionarse en una o más ménsulas de montaje de un par de ménsulas de montaje individuales sustancialmente verticales espaciadas 59A, 59B que tienen un extremo conectado al carro 56 y un extremo opuesto que sobresale del carro 56 y generalmente hacia adentro hacia el chasis 46. Las ménsulas 59, 59A, 59B están montadas en el chasis 46 para mover el carro 56 hacia adentro y hacia afuera con respecto al chasis 46. Aunque son posibles muchos trayectos o trayectorias de movimiento del carro sin apartarse de la invención, en una realización la disposición de las ménsulas de montaje 59, 59A, 59B está diseñada para mover el carro 56 al menos horizontalmente, y más preferiblemente linealmente.

En una realización, las ménsulas de montaje 59, 59A, 59B se extienden entre los miembros laterales del chasis 47, 49 y una placa de cojinete 61, 63 que se monta en los miembros laterales del chasis 47, 49 e incluye el cojinete 50. En una realización de este tipo, las ménsulas 59, 59A, 59B tienen un brazo superior 34 y un brazo inferior 36 que definen una abertura 35 entre ellos y se extienden desde una porción central que está conectada al carro 56. La abertura 35 está dimensionada y conformada para proporcionar un espacio libre que permita el rango de movimiento predeterminado, anticipado o deseado del carro 56 con respecto al chasis 46. Las placas de cojinetes separadas 61, 63 y el espacio libre en la parte trasera del chasis 46 y los miembros laterales del chasis 47, 49 permiten el montaje de la mayor parte del conjunto de actuador 44 después de que el carro 56 se coloque y se disponga en aplicación con el asiento fijo en el chasis 46. En una realización, los miembros de guía 65, 67 están montados o formados en uno o más de los miembros laterales del chasis 47, 49 o las placas de cojinete 61, 63 para guiar las ménsulas de montaje 59, 59A, 59B durante su movimiento con respecto al chasis 46. El uso de un miembro de guía inferior 67 también proporciona una superficie de soporte sobre la cual se pueden deslizar las ménsulas móviles 59, 59A, 59B.

El conjunto de actuador 44 incluye adicionalmente un conjunto de piñón 62 que se ve mejor en las figuras 4 y 6. El conjunto de piñón 62 incluye un cuerpo generalmente en forma de U 64 que tiene un elemento de pivote 66 que

comprende miembros de pivote 66A, 66B recibidos dentro de los cojinetes 50 conectados al chasis para proporcionar un movimiento rotativo del conjunto de piñón 62 con respecto al chasis 46. El conjunto de piñón 62 también tiene una pluralidad de dientes 68 que engranan con los dientes 58 del carro 56 de tal manera que a medida que los dientes 68 del conjunto de piñón 62 se mueven a lo largo de los dientes 58 del chasis 46, el cuerpo en forma de U 64 pivota alrededor de un eje de pivote 70. Al menos un miembro de pivote 66A está unido a un mango 71 que provoca la rotación del cuerpo en forma de U 64 alrededor del eje de pivote 70 cuando es accionado. El conjunto de piñón 62 incluye adicionalmente un seguidor de leva 72 que en una realización puede estar unido con un pasador 74 y contiene uno o más cojinetes de rodillos 76 y opcionalmente una o más juntas tóricas 78 montadas o intercaladas entre los cojinetes de rodillos 76 para proporcionar fricción y mejorar la tracción del seguidor de leva 72. En otra realización, el conjunto de piñón 62 está fundido como un cuerpo unitario de una pieza en el que el cuerpo en forma de U 64 incluye el seguidor de leva 72.

El conjunto de actuador 44 comprende adicionalmente un elemento de leva 80 como se muestra mejor en la figura 7. El elemento de leva 80 está unido de manera pivotante a uno o más de los miembros laterales de chasis 47, 49 del chasis 46 por el miembro de pivote 51. En la realización que se muestra en las figuras 3 y 4, un pasador de pivote 53 se extiende a través del receptáculo de pivote 52 y a través de una abertura 82 en el elemento de leva 80. Como se ilustra en las figuras 7A - 7C respectivamente, la abertura 82 puede formarse en una localización nominal, alta o baja para variar el punto de pivote rotativo del elemento de leva 80 y, por lo tanto, la distancia entre el punto de pivote y el retén 90 como se muestra. Puesto que el apilamiento o la suma de las tolerancias de los componentes del conjunto de actuador 44 puede variar considerablemente tal como esté determinado por sus tolerancias individuales, se puede utilizar un método de montaje selectivo (elección del elemento de leva más apropiado en el montaje final) para garantizar que la abertura deseada y las fuerzas de cierre se obtengan constantemente a pesar de las variaciones causadas por otros componentes. El elemento de leva 80 tiene una superficie de leva 84 que incluye una primera y segunda superficies 86 y 88 que convergen en un retén elevado 90. En la realización representada, las superficies de leva 86 y 88 son curvadas como se muestra, pero otros perfiles, tales como lineales o llanos planos, son posibles. El seguidor de leva 72 del conjunto de piñón 62 se aplica la superficie de leva 84 del elemento de leva 80 para forzar o empujar el carro 56 hacia la posición cerrada cuando el seguidor de leva 72 se aplica a la primera sección curvada 86 y forzar o empujar el carro 56 a una posición abierta cuando se aplica a la segunda sección curvada 88. El elemento de leva 80 puede incluir opcionalmente un anclaje 91 en forma de gancho, orificio o ranura. La presencia del retén elevado 90 o vértice en la intersección de las superficies 86 y 88 en la superficie de la leva 84 da como resultado un conjunto de actuador 44 que es esencialmente biestable y asegura que se evite que el cargador de casetes 20 se estacione o se deje en una posición parcialmente abierta o parcialmente cerrada. Cuando el mango 71 se usa para hacer rotar el conjunto de piñón 62 de modo que el seguidor de leva 72 se mueva a lo largo de cualquiera de las superficies de leva 86 u 88 hacia el retén 90, el mango 71 y el cargador asociado 20 tienden a volver a su posición estable inicial (con el cargador completamente abierto o completamente cerrado) si se retira la fuerza sobre el mango. Además, cuando la fuerza o el par sobre el mango 71 y, por lo tanto, el conjunto de piñón 62 alcanza un umbral predeterminado, el seguidor de leva 72 es empujado sobre el retén 90 y el conjunto de actuador 44 tiende a encajarse rápidamente en su posición estable alternativa (completamente cerrada o completamente abierta).

Como se muestra en las figuras 3 y 8 - 13, el conjunto de actuador 44 tiene al menos un elemento de resorte 92 que se usa para presionar el elemento de leva 80 para que se aplique al seguidor de leva 72 y generalmente hacia el carro 56 que mantiene el casete 22. En una realización (figuras 3 y 8 - 9) se usa un resorte de tensión y se conecta al extremo del elemento de leva 80 opuesto a la abertura 82 y se une por el otro extremo al anclaje 54 en el chasis 46 o en otra localización en el chasis 46 o en el conjunto de actuador 44. Como se muestra en las figuras 3 y 10 - 13, una forma de conectar un extremo del elemento de resorte 92 a un extremo del elemento de leva 80 es con el anclaje 91, que en esta realización particular se muestra como un gancho. Alternativamente, en otra realización que se muestra en las figuras 10 y 11, el elemento de resorte 92 es un resorte de compresión que tiene un extremo retenido o unido a un poste o receptáculo (no mostrado) en el extremo del elemento de leva 80 opuesto a la abertura 82. El elemento de resorte 92 tiene otro extremo que puede ser retenido o unido a otra posición o estructura fija distinta del chasis 46 o del conjunto de actuador 44, tal como un poste o receptáculo (no mostrado) en la carcasa 12. Alternativamente, como se muestra en las figuras 12 - 13, el elemento de resorte 92 puede ser un resorte de torsión que tiene elementos de espiga 94 que se aplican directa o indirectamente al elemento de leva 80 y al chasis 46 para forzar el elemento de leva 80 en aplicación con el seguidor de leva 72 y generalmente hacia el carro 56 que mantiene el casete 22.

Además, se puede usar más de un elemento de resorte 92 conectado operativamente al elemento de leva y trabajar en concierto u oposición con otro para proporcionar fuerza de empuje y proporcionar las características deseadas de fuerza de apertura y cierre o requisitos de par para el cargador 20 o el mango 71. Véase la figura 14, que muestra un segundo elemento de resorte 96 agregado al conjunto de actuador 44. El segundo elemento de resorte 96 tiene un extremo conectado a la parte trasera del cuerpo en forma de U 64, más preferiblemente al pasador 74 del seguidor de leva 72. El otro extremo del elemento de resorte 96 está conectado al chasis 46 por medio de un anclaje 54A en el miembro lateral del chasis 47 (véase también la figura 5A). Por lo tanto, el segundo elemento de resorte 96 carece de una conexión directa al elemento de leva 80 y, por lo tanto, es independiente del elemento de leva 80. En la realización que se muestra, el segundo elemento de resorte 96 ejerce una fuerza que es independiente del elemento de leva 80 y siempre tiende a abrir el cargador 20. También se apreciará que el usuario podría presionar el cargador

ES 2 748 165 T3

20 para cerrarlo en lugar de usar el mango 71. Sin embargo, el usuario debe usar el mango 71 para abrir el cargador 20.

Debido al diseño único del conjunto de actuador 44, en ausencia de cualquier fuerza aplicada externamente, el conjunto de actuador 44 siempre presenta una fuerza de sujeción mínima de más de 3,18 kg (7 lb) para mantener el carro 56 en una posición cerrada o completamente cerrada y una fuerza de aproximadamente 0,45 kg (1 lb) para mantener el carro 56 en una posición abierta o completamente abierta. En algún lugar en el rango de 2,27 - 4,54 kg (5 - 10 lb) se necesita aplicar una fuerza externa para superar la fuerza de empuje del conjunto de actuador 44 y mover el carro 56 desde una posición nominalmente abierta al punto de transición en el que el seguidor de leva 72 está en el retén 90. La fuerza requerida aumenta gradualmente a medida que el carro 56 o el mango 71 se mueve hacia adentro hasta que el seguidor de leva 72 alcanza el retén 90 en el elemento de leva 80. Una vez que se atraviesa el retén 90, la fuerza de empuje del conjunto de actuador 44 cambia de resistencia a asistencia y proporciona una fuerza de sujeción que mueve el carro 56 a la posición cerrada y lo mantiene allí. En la posición cerrada, el conjunto de actuador 44 sujeta el carro 56 cerrado de modo que el casete 22 se aplica al asiento fijo en el chasis 46. En esta posición, el tope de flujo inicialmente cerrado 42 y el casete 22 están bajo el control del mecanismo infusor 16 de la bomba 10. El conjunto de actuador 44 detiene o resiste el movimiento adicional del carro 56 en las posiciones abierta y cerrada y evita que el movimiento iniciado externamente se detenga entre las posiciones abierta y cerrada. Si las fuerzas externas se retiran durante el movimiento hacia adentro del cargador 20 antes de atravesar el retén 90, se forzará al cargador 20 a retornar a la posición abierta. Si las fuerzas externas se retiran durante la apertura del cargador 20 antes de atravesar el retén 90, también se fuerza al cargador 20 a retornar o permanecer en la posición cerrada. De esta manera, el carro 56 solo puede detenerse, pararse o permanecer en una posición completamente abierta o completamente cerrada, asegurando así que el carro 56, y por lo tanto el casete 22, no esté estacionado o se deje en una posición diferente. De esta manera, el carro 56 no se puede dejar en una posición próxima, pero no completamente en la posición completamente cerrada, en la que el tope de flujo 42 podría abrirse accidentalmente y provocar un flujo libre a un paciente sin que el usuario se diese cuenta. Por el contrario, el carro 56 solo se puede detener en las posiciones completamente abiertas y completamente cerradas de modo que una persona que usa la bomba médica 10 no usa la bomba médica en un momento en que el casete 22 no está instalado y colocado correctamente dentro de la bomba 10. El sistema de carga también identifica y evita que se cargue un casete no autorizado o incorrecto. Un casete no autorizado, incorrecto o de forma incorrecta no se puede cargar completamente porque se bloqueará físicamente para que no llegue a la posición completamente cerrada y, por lo tanto, el carro 56 volverá a la posición completamente abierta en la que el usuario se dará cuenta del error y retirará el casete incorrecto.

En funcionamiento, con referencia a las figuras 8 - 14, cuando el carro 56 está en una posición cerrada como se ve en las figuras 8, 10, 12 y 14, el seguidor de leva 72 se aplica a la primera sección curvada 86 del elemento de leva 80. En este momento y en todo momento, el elemento de resorte 92 empuja al elemento de leva 80 para que se aplique al seguidor de leva 72 y hacia el carro 56. Debido a que el seguidor de leva 72 se está aplicando a la primera sección curvada 86, una fuerza que actúa sobre el cuerpo en forma de U 64 del conjunto de piñón 62 hace que el cuerpo en forma de U y el conjunto de piñón 62 traten de rotar alrededor del eje de pivote 70 para que los dientes 68 ejerzan una fuerza de arrastre hacia adentro del carro sobre los dientes de malla 58 de las ménsulas de montaje 59, 59A, 59B del carro, proporcionando de esta manera una fuerza sobre el carro 56 para que permanezca en la posición cerrada o completamente cerrada. Por lo tanto, el casete 22 se sujeta contra el asiento fijo en el chasis 46 y la entrega de la bomba o el flujo de fluido a través del casete 22 se permite solo tal como lo controla el infusor o el mecanismo de bombeo 16 de la bomba 10.

Cuando un individuo mueve manualmente o de otro modo el carro 56 o hace rotar la palanca 71, el seguidor de leva 72 se mueve a lo largo de la primera superficie curvada 86 hasta el retén 90 para colocar el sistema en una posición de retén neutra pero inestable. En la posición del retén, la fuerza del elemento de leva 80 es normal al eje de pivote 70, lo que da como resultado un equilibrio con las otras fuerzas en el sistema que no obliga a los dientes 68 del conjunto de piñón 62 para que tiren o empujen los dientes 58 de las ménsulas de montaje 59, 59A, 59B del carro. En cambio, debido a que la fuerza del elemento de leva 80 es normal al eje, no existe una fuerza de rotación interna inherente sobre el conjunto de piñón 62. Sin embargo, debido a que el retén 90 está formado como un vértice elevado, es poco probable que el seguidor de leva 72 permanezca allí.

Cuando el seguidor de leva 72 se mueve a la segunda sección curvada 88 de la superficie de leva 84, como se muestra en la figura 9, la fuerza elástica del elemento de resorte 92 a través del elemento de leva 80 crea una fuerza que impulsa al conjunto de piñón 62 a rotar en un sentido opuesto alrededor del eje de pivote 70 de manera que los dientes 68 empujen las ménsulas de montaje 59, 59A, 59B por medio de los dientes 68. Esto a su vez mueve el carro 56 hacia afuera desde el chasis 46 y empuja al carro 56 a la posición completamente abierta. El tope de flujo 42 puede ser devuelto a la posición cerrada por el mecanismo infusor 16 antes de que se abra el cargador 20, evitando así el flujo de fluido.

Una vez que se instala un casete 22 en el carro 56 del cargador 20, el mango 71 se hace rotar haciendo que el seguidor de leva 72 se mueva a lo largo de la superficie de leva 84 desde la segunda sección curvada 88 al retén 90. Una vez que el seguidor de leva 72 supera al retén 90 y comienza a moverse a lo largo de la primera sección curvada 86 del elemento de leva 80, la fuerza de rotación sobre el eje 70 cambia a una fuerza que empuja al carro 56 a la posición cerrada. De esta manera, el conjunto de actuador 44 impulsa y mantiene el carro 56 en las

posiciones completamente abiertas y completamente cerradas e impide que el carro se detenga en una posición que no está completamente abierta o completamente cerrada.

Las figuras 15 - 19 muestran otra realización más del conjunto de actuador 44. En esta realización, el mango 71 tiene un gorrón 100 que está alineado a lo largo y rota alrededor del eje de pivote 70 del conjunto de piñón 62. Separados radialmente alrededor del gorrón centralmente situado 100 hay un par de miembros de aplicación 102 que en una realización preferida tienen forma curvada y sobresalen hacia el alojamiento 12 en relación de separación con el gorrón 100.

El mango 71 se recibe dentro del cojinete 50 de la cubierta de infusión 18 del alojamiento 12 por un cojinete de palanca 104. El cojinete de palanca 104 tiene de manera similar un gorrón 106 que está situado centralmente y se alinea con el gorrón 100 del mango 71 de modo que un miembro de fijación 108 es recibido de manera roscada a través del gorrón 106 por el gorrón 100 para asegurar el mango 71 al cojinete de palanca 104.

El cojinete de palanca 104 tiene un cuerpo principal redondeado 110 que tiene aberturas alineadas 112 separadas por radios 114. Las aberturas 112 están espaciadas alrededor del gorrón 106 y reciben los miembros de aplicación 102 de tal manera que cuando el cojinete de palanca 104 está asegurado al mango 71 los miembros de aplicación 102 se encuentran dentro de las aberturas 112. Las aberturas 112 son de tamaño y forma para que tengan una circunferencia mayor que los miembros de aplicación de tal manera que los miembros de aplicación 102 puedan permanecer dentro de las aberturas 112 sin aplicarse al cojinete de palanca 104. De esta manera, el mango 71 se hace rotar aproximadamente de 5 grados a 10 grados antes de aplicar el radio 114 del cojinete de palanca 104 para provocar la rotación del cojinete de palanca 104.

El cojinete de palanca 104 tiene adicionalmente un elemento de lengüeta 116 que se extiende desde el cuerpo principal 110 hacia abajo y forma una brida 118 que se extiende separándose de una sección curvada 120 del elemento de lengüeta 116 de tal manera que la brida 118 se extiende hacia el interior de la carcasa 12. Externamente, la lengüeta se ensancha a una sección extrema redondeada 122 que se inclina hacia abajo desde la brida 118. Unido a la sección extrema 122 hay un elemento de rodillo 124 que es guiado por un elemento de cojinete 126 en el interior de la carcasa 12. En la realización que se muestra, el elemento de cojinete 126 es un carril elevado formado curvado sobre una superficie interior de la cubierta 18 de la carcasa 12. El elemento de cojinete también podría ser una ranura curvada en la cubierta 18 que guía un pasador sobre el cual está montado el elemento de rodillo 124.

Además, dentro de la cubierta 18 de la carcasa 12, un elemento de resorte 128 que tiene una bobina 130 montada sobre un elemento de cubo 132 está asegurado a la carcasa 12. El elemento de resorte 128 tiene además un primer y un segundo elementos de espiga 134 y 136 en el que el primer elemento de espiga se aplica el elemento de tope 138 asegurado a la carcasa 12 y el segundo elemento de espiga 136 es un miembro alargado que tiene una longitud más larga que el primer elemento de espiga 134 y se recibe dentro de una ranura 123 (no mostrada) en el elemento de rodillo 124 de modo que el elemento de rodillo 124 es guiado a lo largo de la segunda espiga 136 cuando el cojinete de palanca 104 es rotado alrededor del eje de pivote 70.

En la realización de las figuras 15 - 19, el conjunto de piñón 62 se modifica de modo que el primer miembro de pivote 66A tenga un miembro de guía 140 que se extiende desde el mismo con bridas dobles curvadas 142 en una relación de separación paralela que se extiende hacia el mango 71. El miembro de guía 140 tiene una abertura central que recibe el gorrón 106 del cojinete de palanca 104 de modo que las bridas curvadas 142 se reciban dentro de las aberturas 112 en una relación de yuxtaposición radialmente adyacente hacia dentro con los miembros de aplicación 102.

Al rotar el mango 71, el mango puede ser rotado aproximadamente 5 - 10 grados antes de que las bridas curvadas 142 se apliquen a los radios 114 del cojinete de palanca 104. Después de esto, el cojinete de palanca 104 continúa rotando de modo que los radios 114 se apliquen y hagan rotar las bridas curvadas 142 del conjunto de piñón 62. Durante la rotación inicial de "movimiento perdido" del mango 71, la segunda espiga 136 resiste el movimiento del mango 71 a medida que el elemento de rodillo 124 se mueve a lo largo de la espiga 136. De esta manera, el mango 71 no es forzado hacia la posición abierta a menos que se supere más que una simple fuerza nominal sobre la palanca que se puede crear como resultado de la limpieza de la palanca 71 y la carcasa 12 durante el mantenimiento de rutina de la bomba 10. A medida que el conjunto de piñón 62 rota, el conjunto del piñón 62 interactúa con el elemento de leva 80 como se ha explicado más arriba para abrir y cerrar el cargador de casete 20 de acuerdo con lo que se requiera.

Por lo tanto, se presenta una bomba médica para usar con un casete. El dispositivo tiene un conjunto de actuador que es biestable y está dispuesto para ser accionado para colocar el conjunto en una única posición completamente abierta o completamente cerrada. Al utilizar esta disposición, se puede utilizar un actuador manual que evita que un carro se estacione en una posición que no esté completamente abierta o completamente cerrada. Esto elimina los casos de error en los que un carro está estacionado en una posición no cerrada, pero un individuo cree que el carro está cerrado e intenta proporcionar medicamentos con el infusor o el mecanismo de bombeo 16 de la bomba 10. Esto también ayuda a disuadir a un usuario a que cambie inadvertidamente la posición del tope de flujo 42 en el casete 22 durante la carga y descarga. Además, el sistema es fácil de usar, eficiente y de fabricación más

económica que los cargadores automáticos para bombas. Al permitir solo una posición completamente abierta o completamente cerrada, solamente los casetes de un cierto tamaño predeterminado se pueden colocar en el sistema para garantizar que los casetes de tamaño incorrecto que sean incompatibles con la bomba médica no se coloquen dentro de la bomba médica. Por lo tanto, como mínimo se han cumplido todos los objetivos establecidos.

REIVINDICACIONES

1. Una bomba médica (10) para usar con un casete (22), que comprende:
 un chasis (46) que tiene un asiento fijo (43) sobre el mismo;
 un carro (56) conectado al chasis y que tiene una abertura adaptada para recibir un casete (22), formando la
 5 abertura una base que restringe el movimiento del casete dentro del carro, siendo el carro amovible hacia dentro con
 respecto al chasis desde una posición abierta en la que el carro está separado del asiento fijo a una posición cerrada
 para aplicar el casete al asiento fijo; y
 un conjunto de actuador (44) conectado al carro que tiene un elemento de leva (80) que tiene una superficie de leva
 10 (84) a la que se aplica un seguidor de leva (72) de modo que a medida que el seguidor de leva se mueve a lo largo
 de la superficie de leva, el carro se mueve entre la posición cerrada y la posición abierta, caracterizado en que el
 seguidor de leva está conectado de manera rotativa a un mango (71) por medio de un cojinete de palanca (104),
 el cojinete de la palanca tiene una abertura radial (112) y un radio (114) y el mango tiene un miembro de aplicación
 15 (102) dispuesto a través de la abertura radial en el que en una primera posición, el miembro de aplicación no
 contacta el radio y en una segunda posición cuando se hace rotar el mango, el miembro de aplicación se aplica en el
 radio para hacer rotar el cojinete de la palanca y el seguidor de leva.
2. La bomba médica de la reivindicación 1, en la que el conjunto de actuador comprende además una cremallera
 (57) conectada al carro y un conjunto de piñón (62) que se acopla rotativamente a la cremallera de modo que a
 medida que el conjunto de piñón rota alrededor de un eje de pivote (70), el carro se mueve entre la posición abierta y
 la posición cerrada.
- 20 3. La bomba médica de la reivindicación 2, en la que el conjunto del piñón tiene el seguidor de leva que se aplica a
 la superficie de la leva del elemento de leva de manera que el movimiento a lo largo de la superficie de leva mueve
 el carro entre la posición abierta y la posición cerrada.
4. La bomba médica de la reivindicación 3, en la que la superficie de leva tiene un retén (90) en el que cuando el
 25 seguidor de la leva se mueve sobre el retén, el carro se mueve desde la posición abierta a la posición cerrada en
 una dirección de movimiento y desde la posición cerrada a la posición abierta en una dirección de movimiento
 opuesta.
5. La bomba médica de la reivindicación 3 que comprende además un elemento de resorte (92) conectado al
 elemento de leva para forzar el elemento de leva hacia el carro.
- 30 6. La bomba médica de la reivindicación 2, en la que el conjunto de piñón tiene un cuerpo en forma de U que incluye
 el seguidor de leva y rota alrededor del eje de pivote.
7. La bomba médica de la reivindicación 2, que comprende además una palanca asegurada al conjunto de piñón
 para hacer rotar el conjunto de piñón alrededor del eje de pivote.
8. La bomba médica de la reivindicación 1, en la que el cojinete de palanca transporta un elemento de rodillo (124)
 que se aplica y se mueve a lo largo de un elemento de resorte (128).
- 35 9. La bomba médica de la reivindicación 8, en la que el elemento de resorte tiene un primer elemento de espiga
 (134) que se aplica a un elemento de tope (138) y un segundo elemento de espiga alargado (136) que se aplica al
 elemento de rodillo.
10. La bomba médica de la reivindicación 1, en la que el mango es rotado aproximadamente de cinco grados a diez
 grados antes de que el seguidor de leva comience a rotar.
- 40 11. La bomba médica de la reivindicación 1, en la que el conjunto de actuador comprende un conjunto de actuador
 biestable conectado al carro que resiste el movimiento del carro en las posiciones abierta y cerrada y evita que un
 movimiento iniciado por una fuerza externa del carro no se detenga en una posición intermedia entre las posiciones
 abierta y cerrada cuando se retira la fuerza externa.

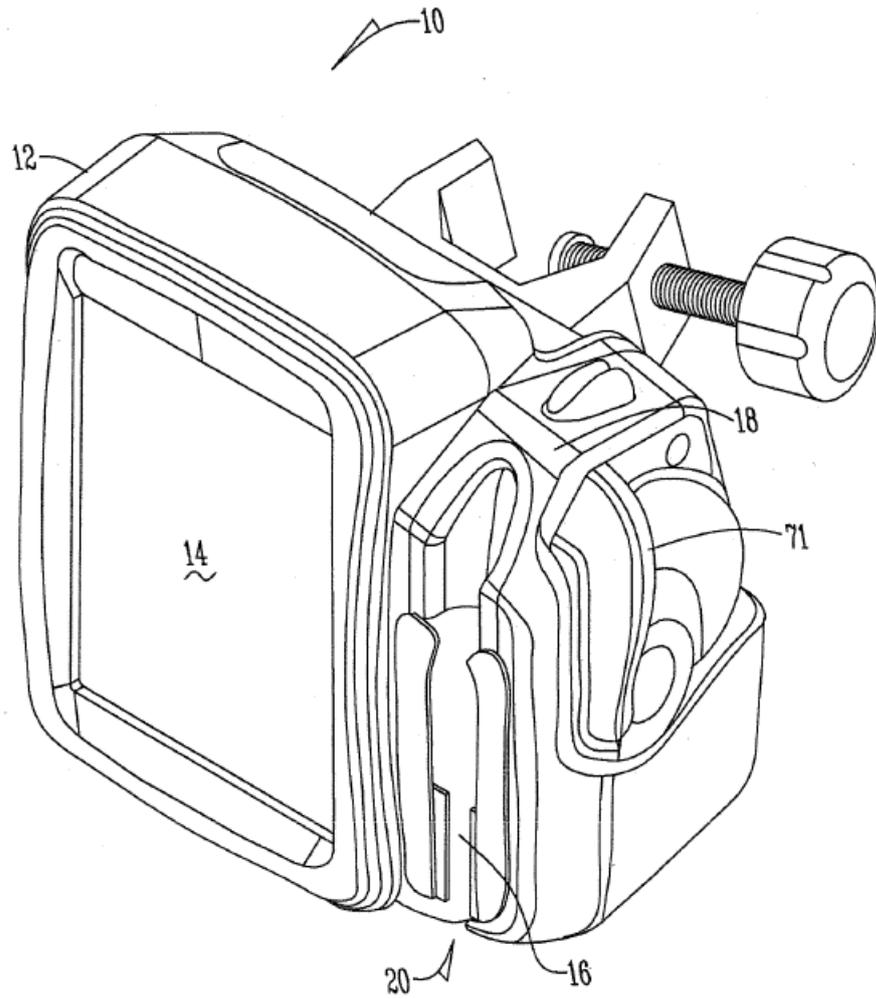


Fig. 1

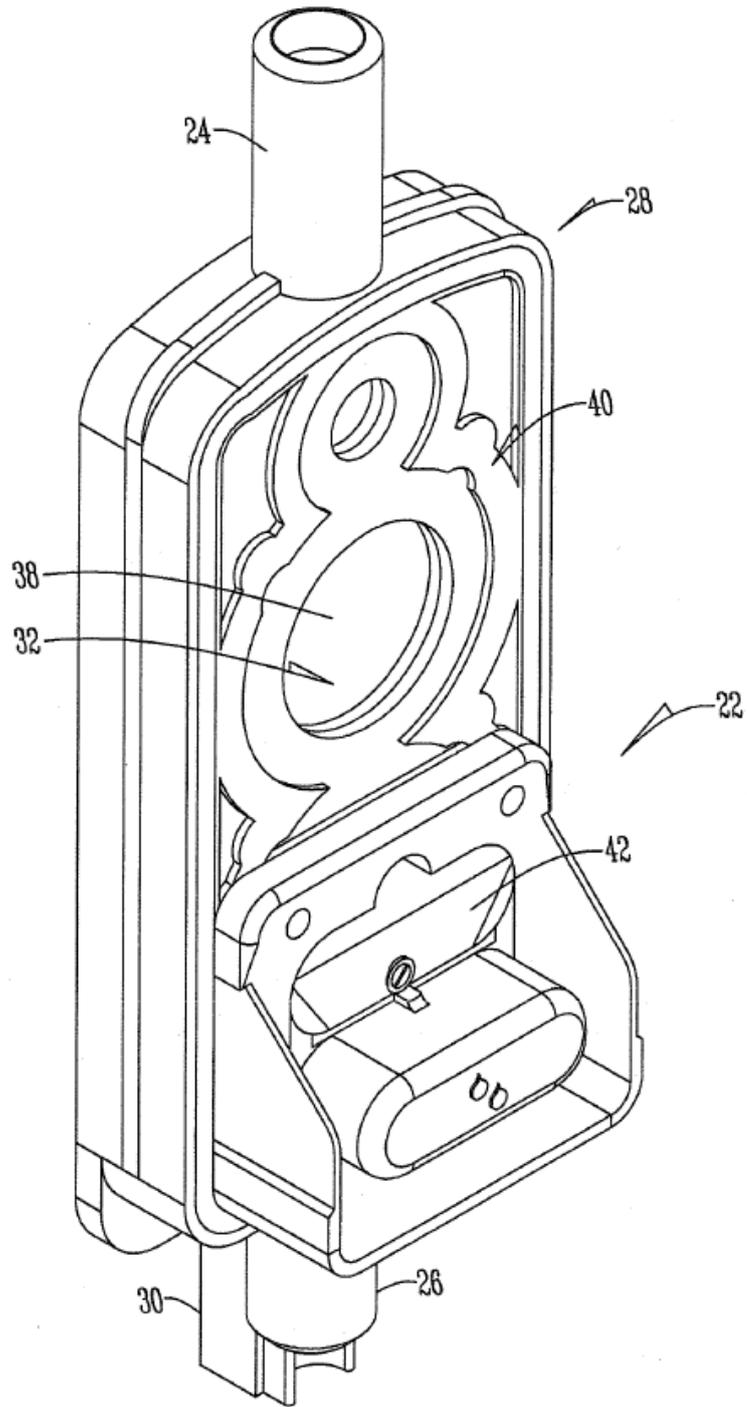


Fig. 2

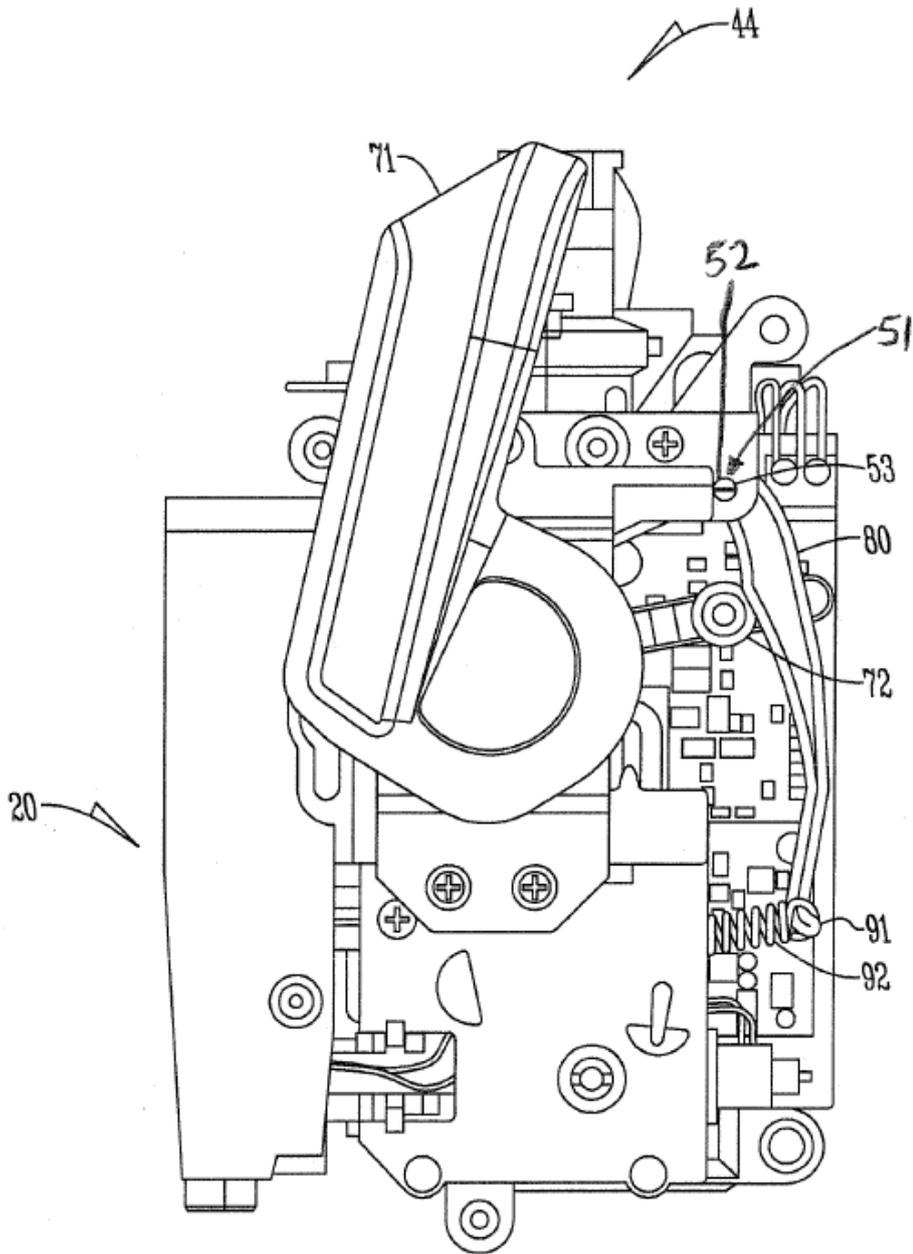


Fig. 3

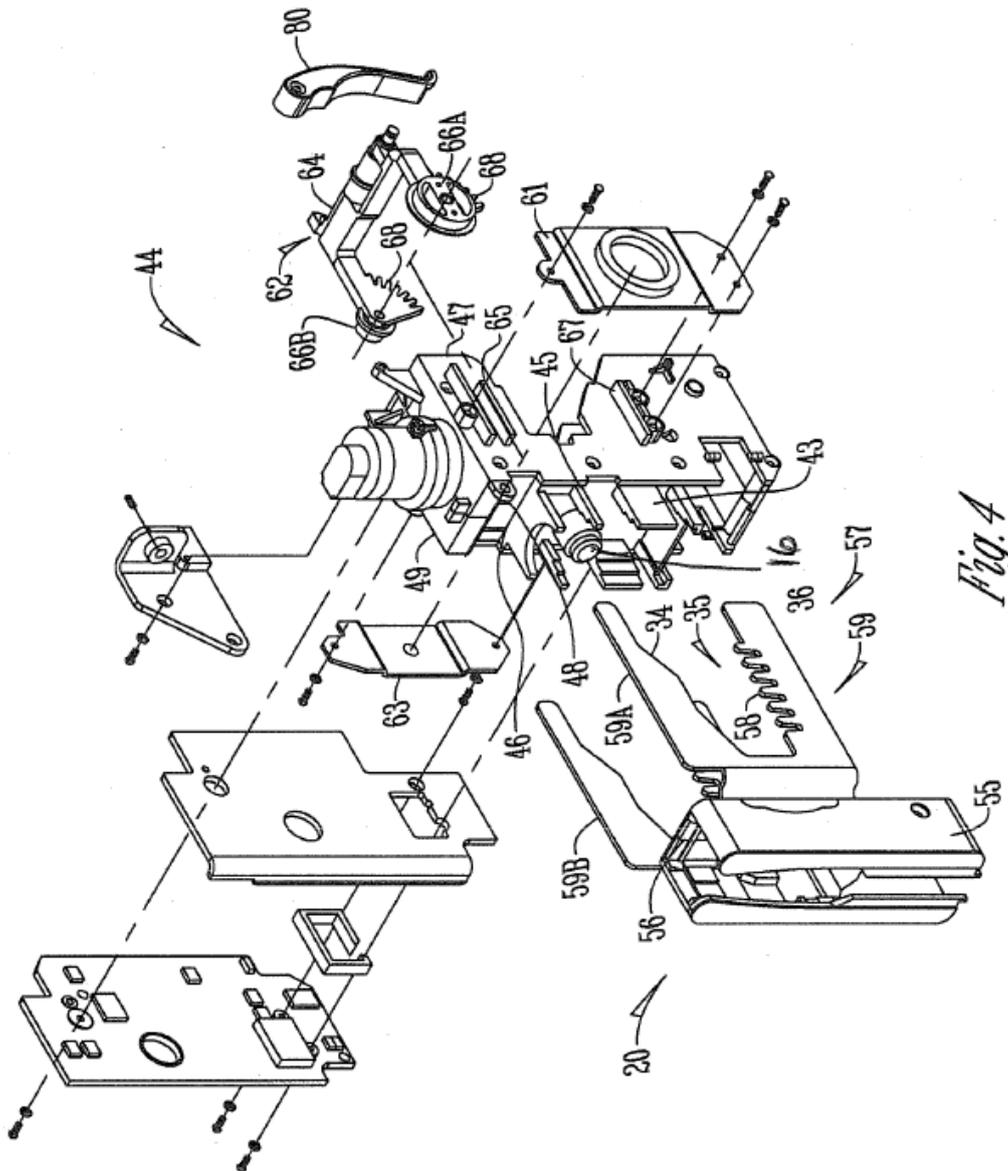


Fig. 4

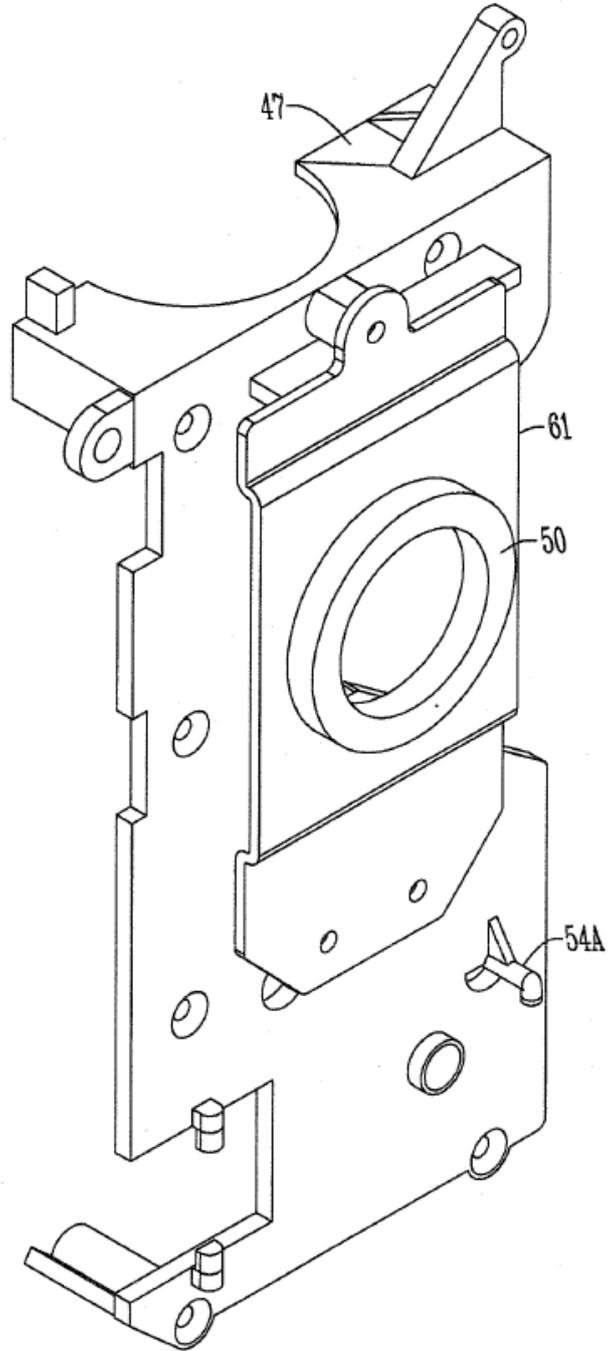


Fig. 5A

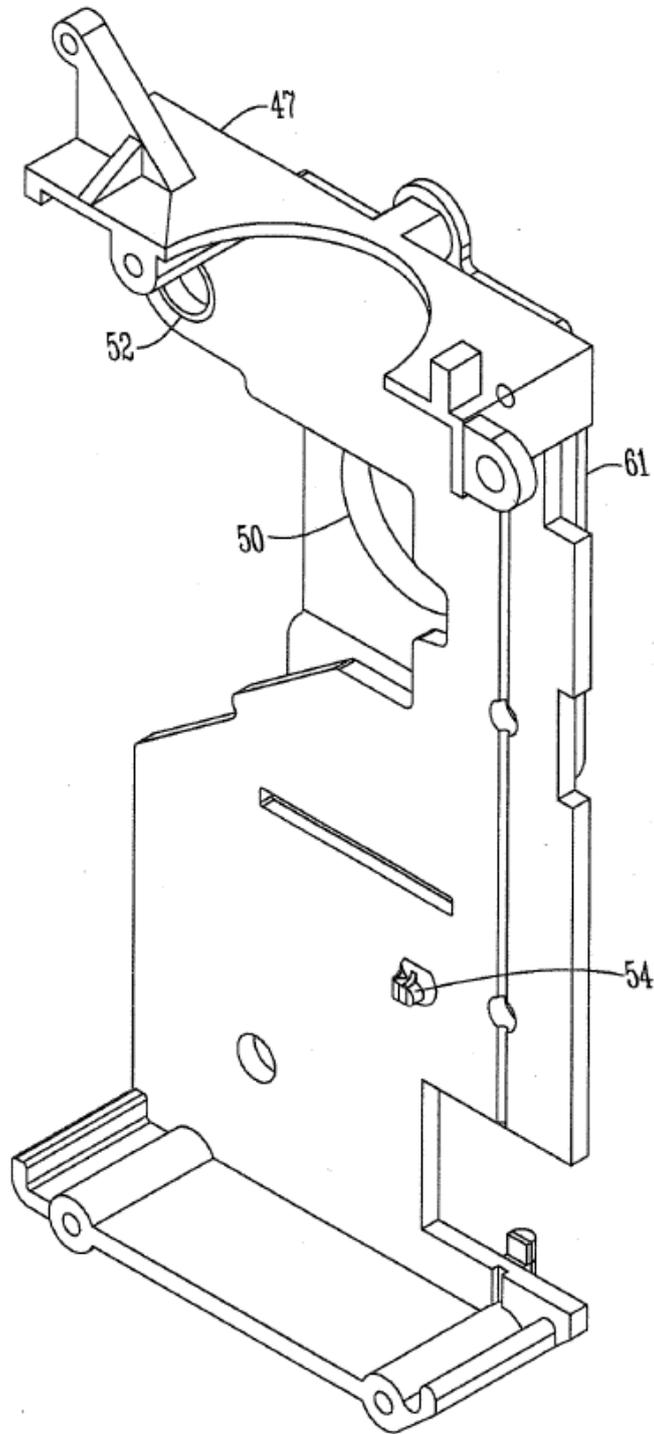


Fig. 5B

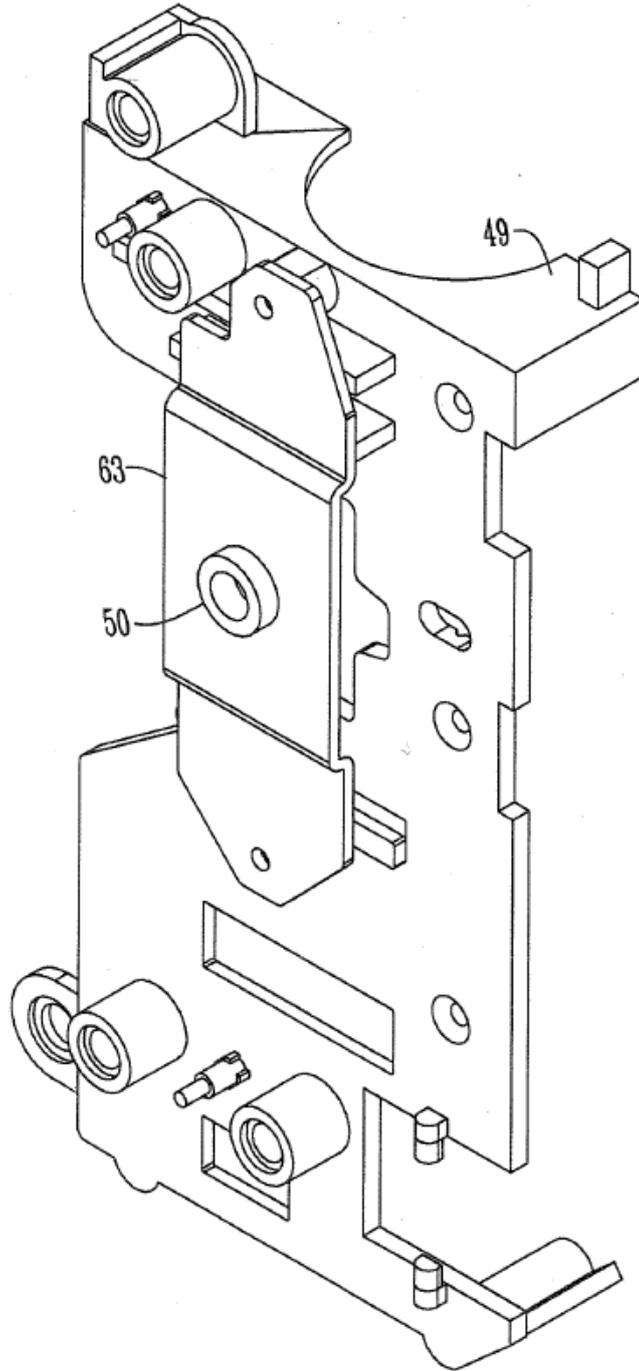


Fig. 5C

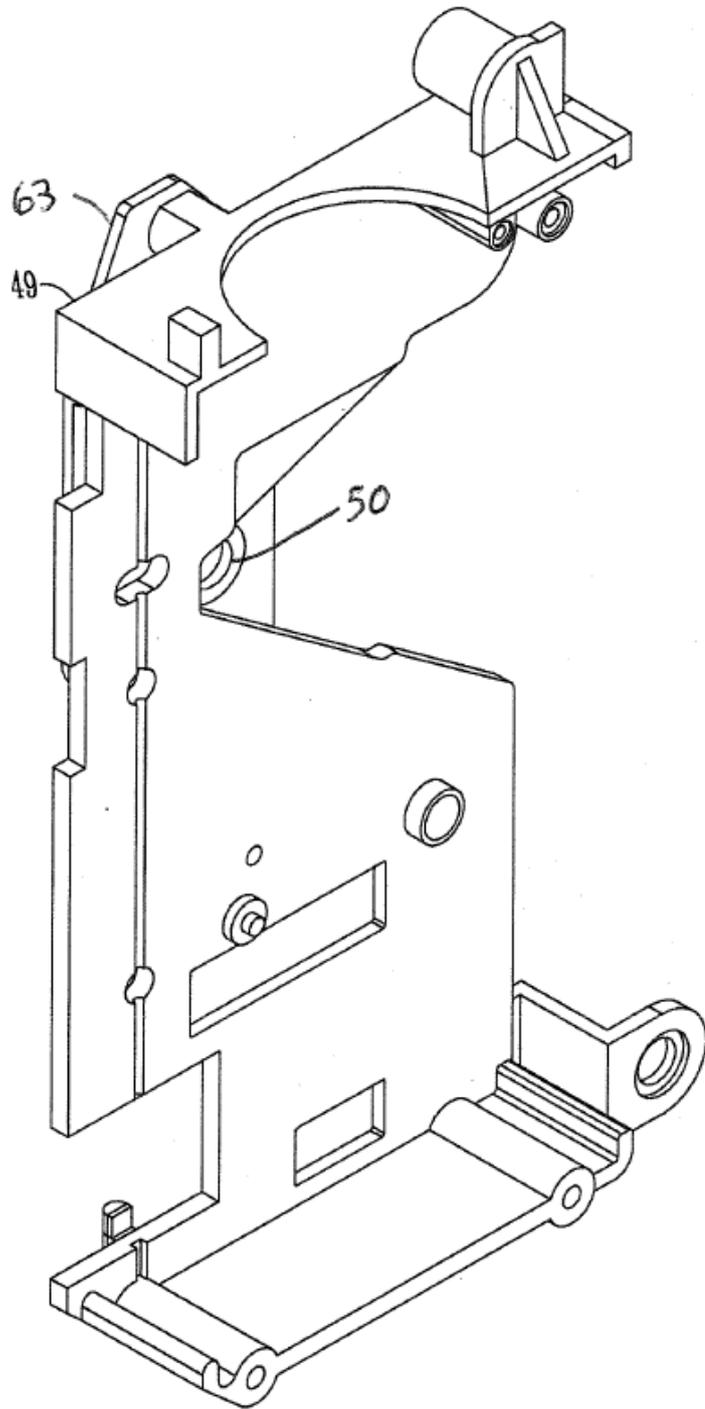


Fig. 5D

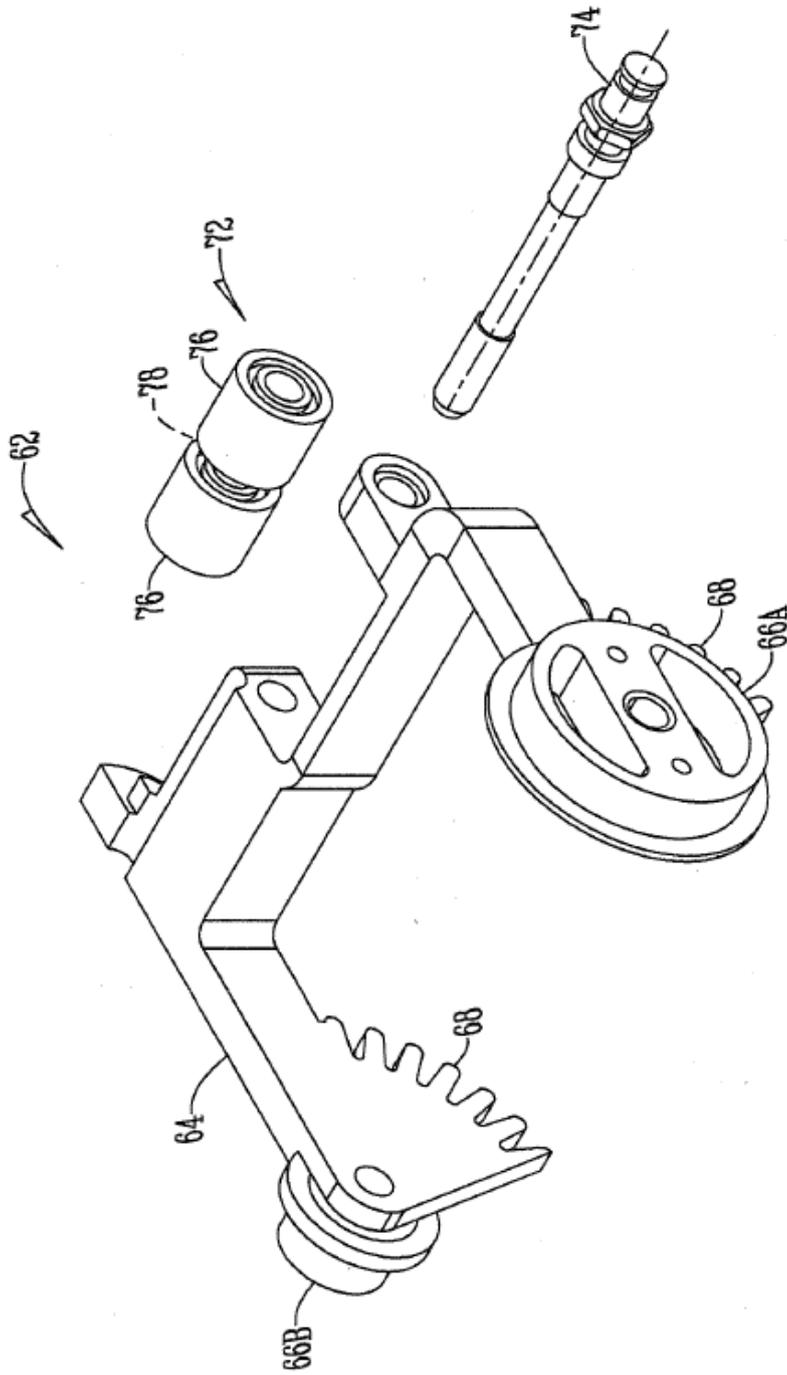


Fig. 6

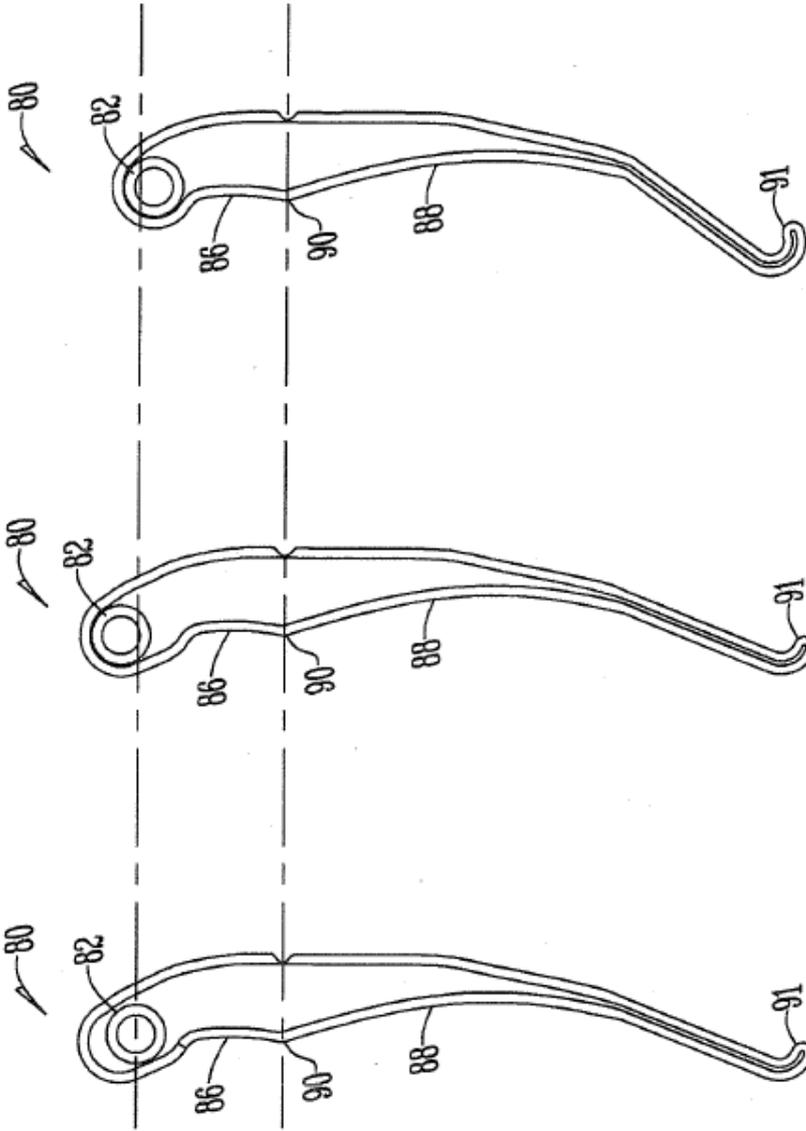


Fig. 7C

Fig. 7B

Fig. 7A

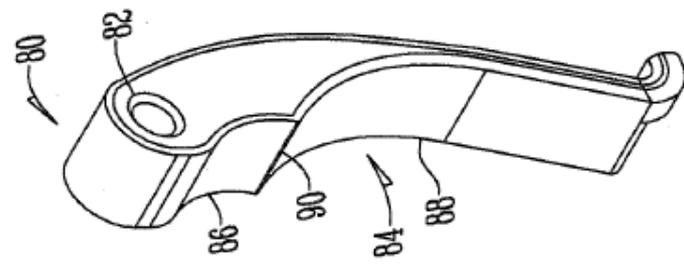


Fig. 7

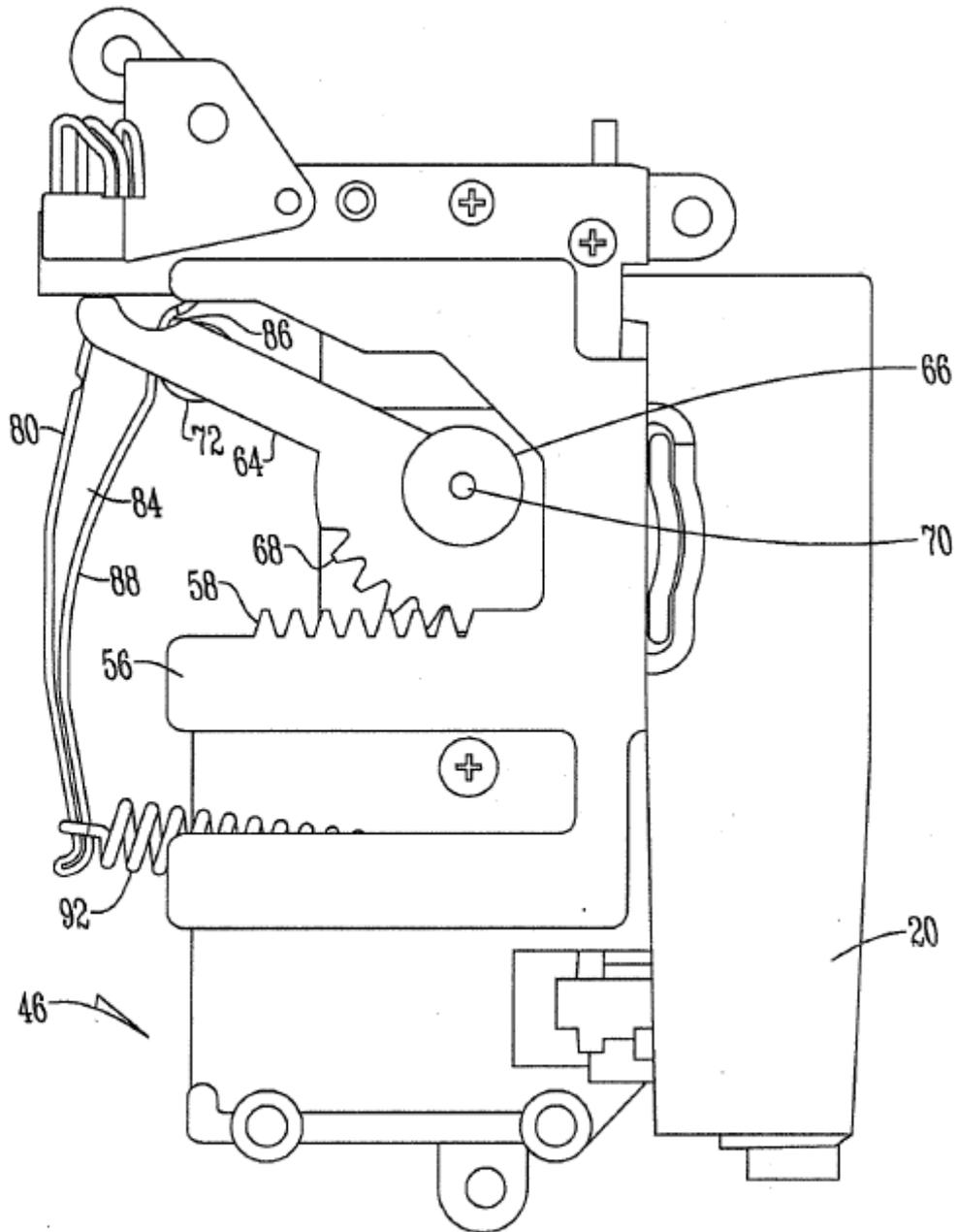


Fig. 8

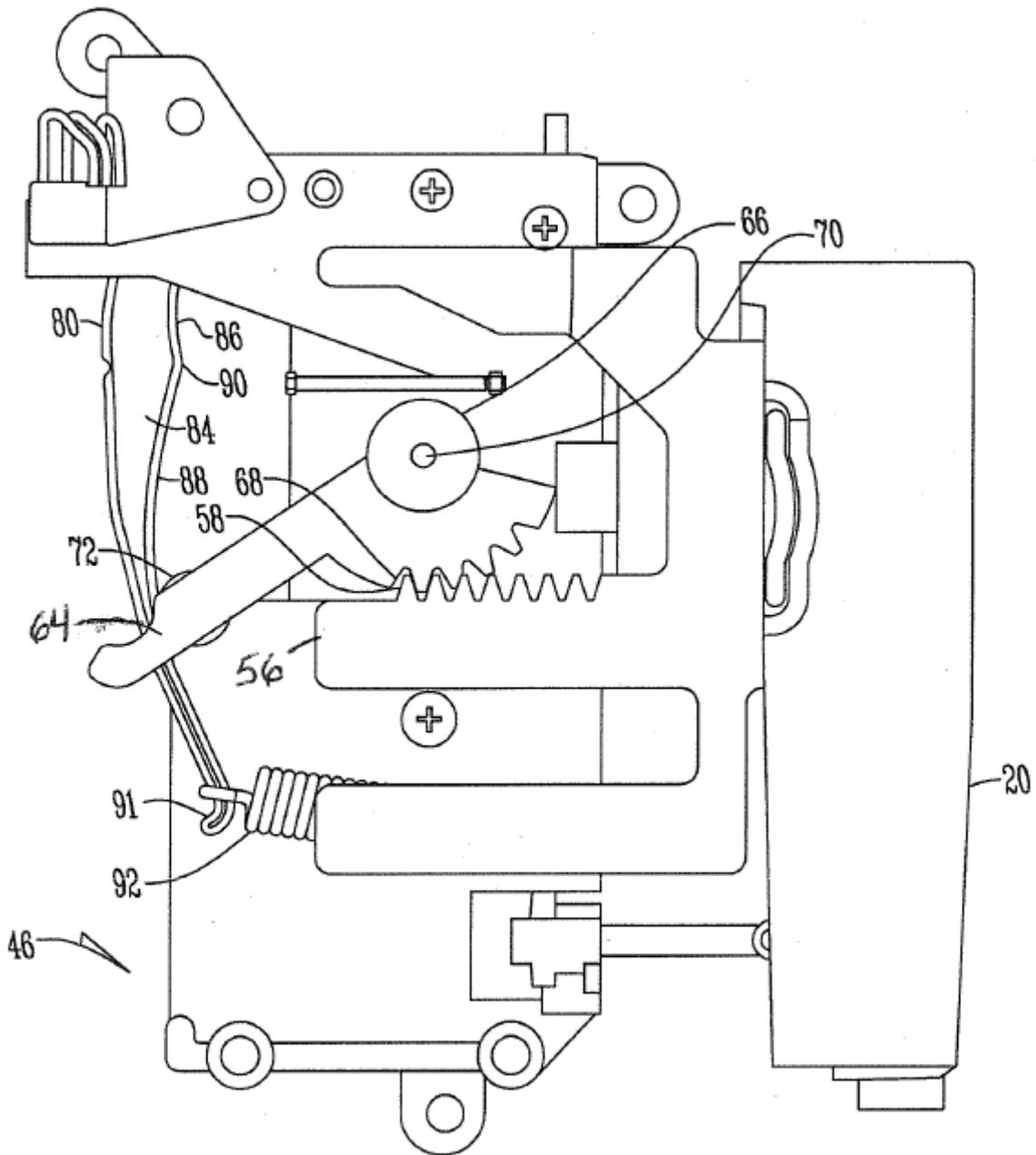


Fig. 9

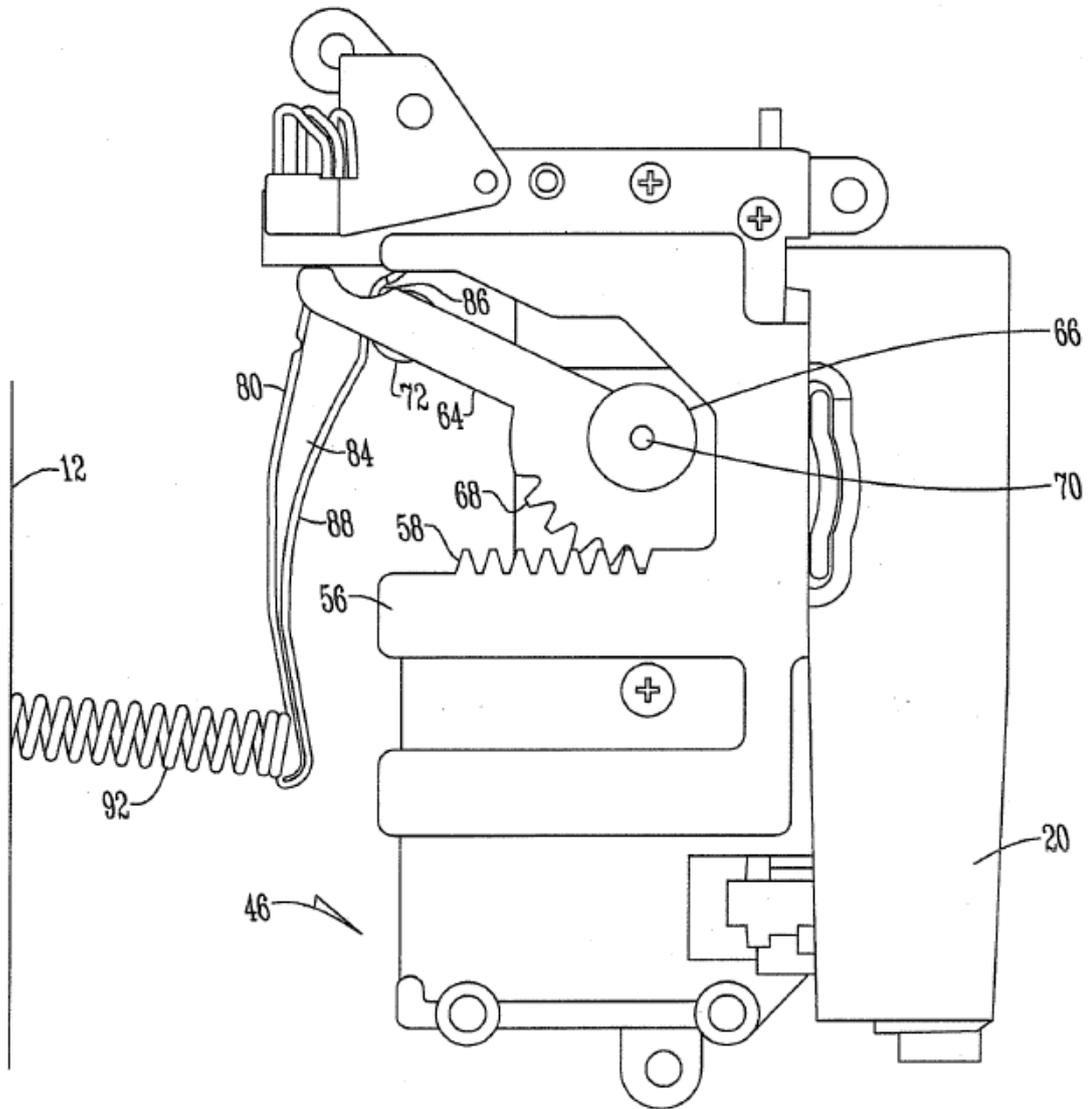


Fig. 10

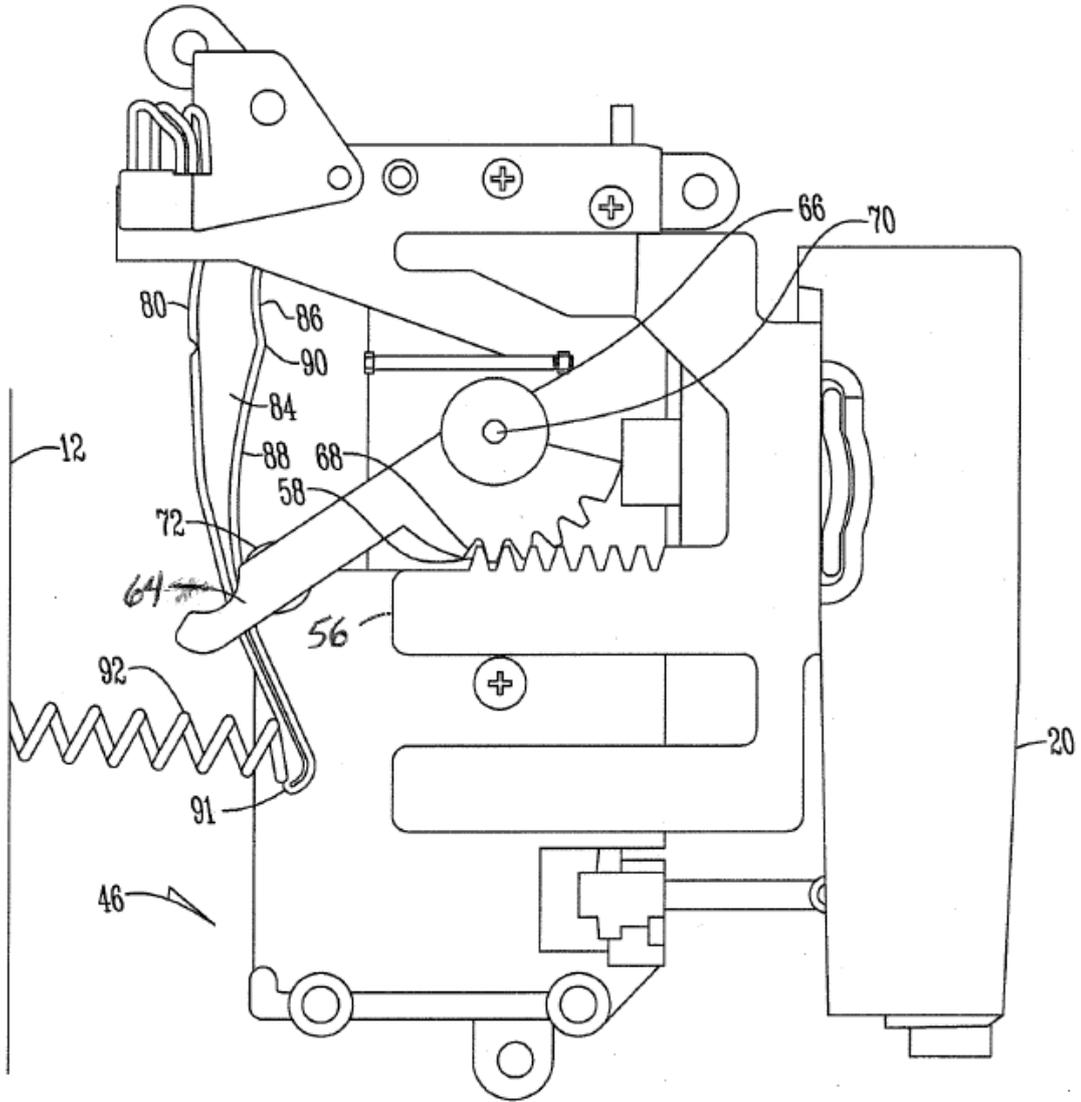


Fig. 11

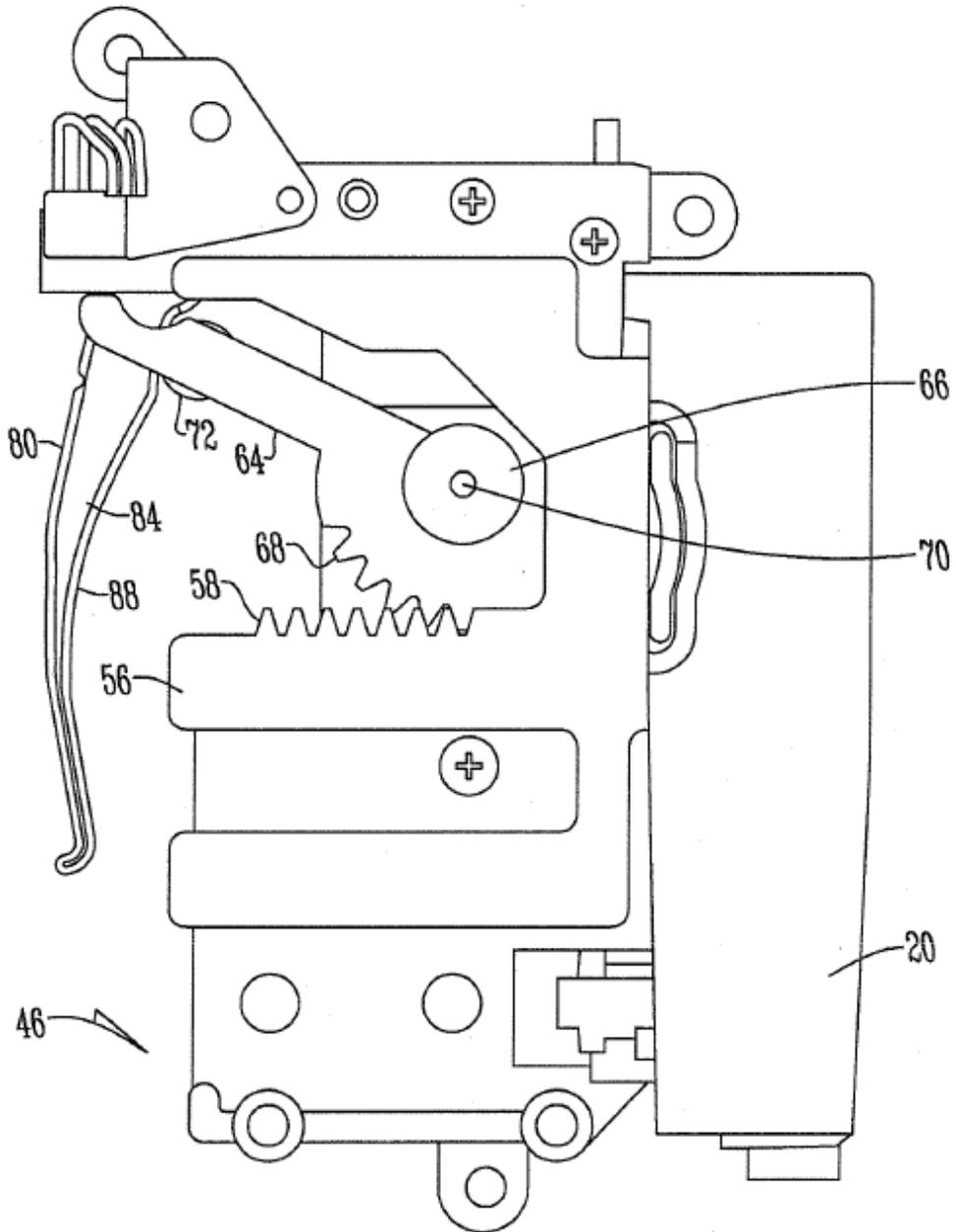


Fig. 12

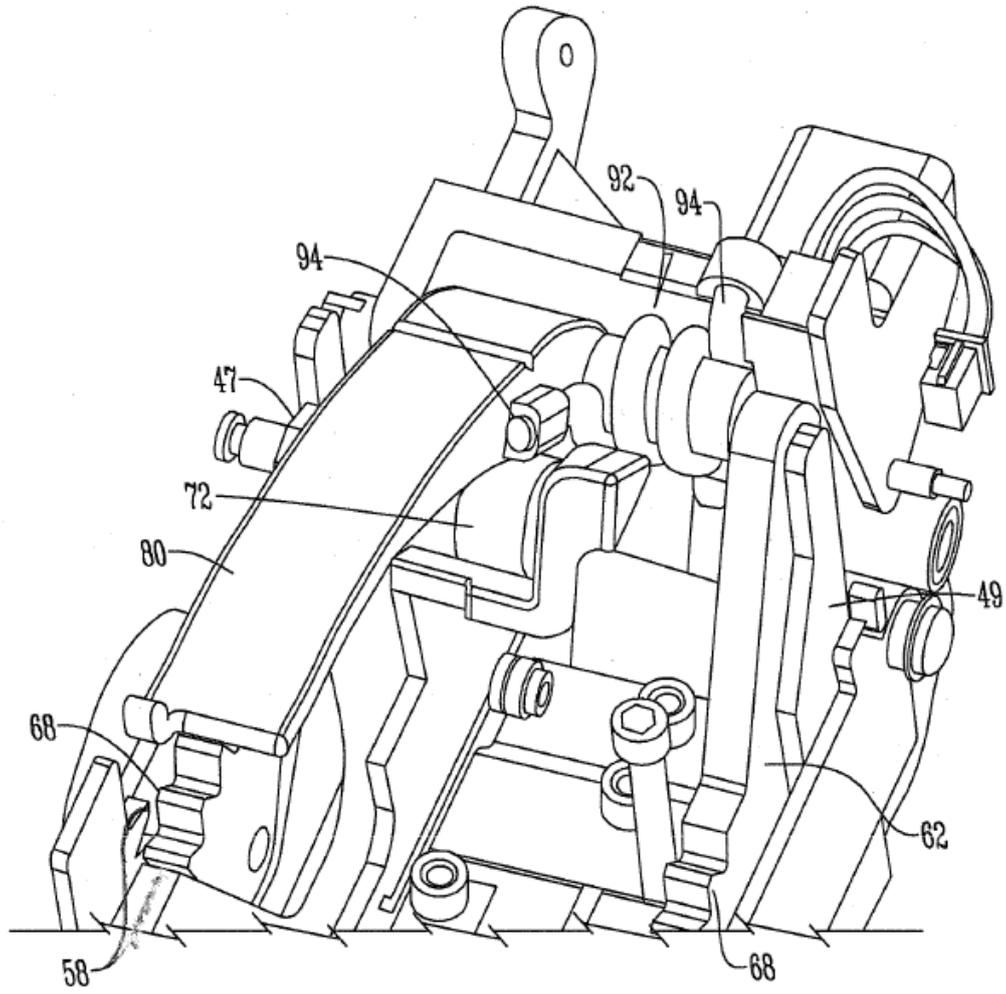


Fig. 13

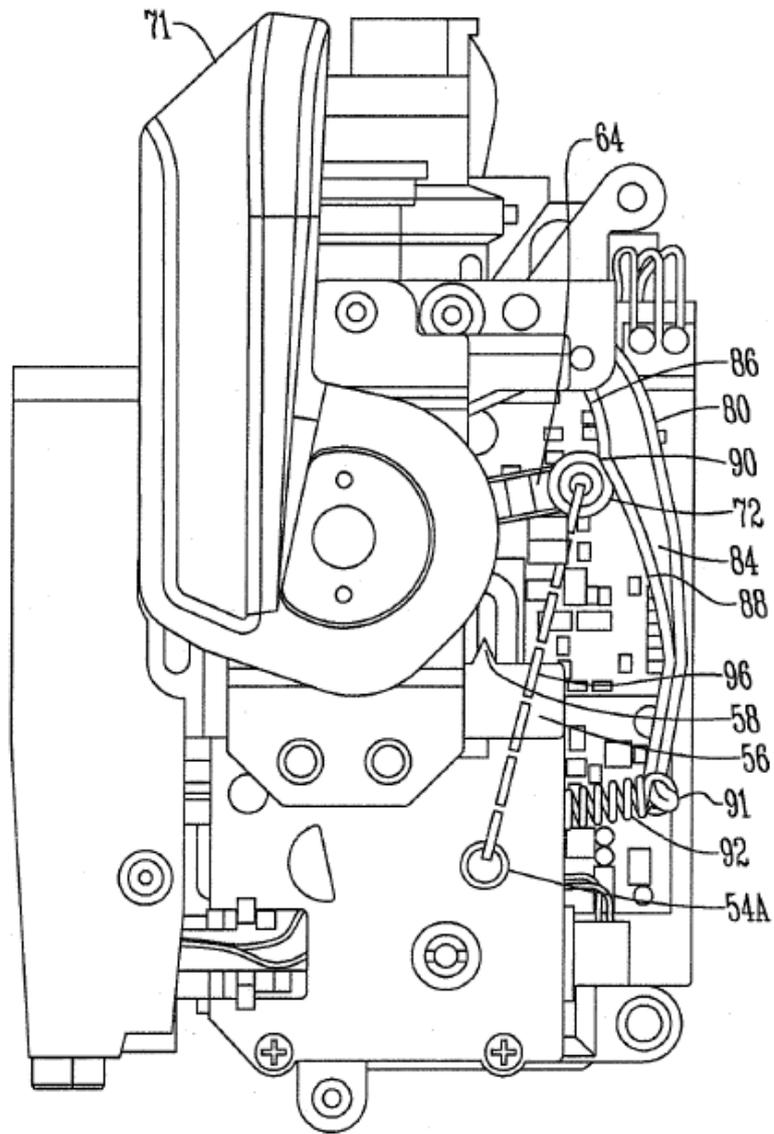


Fig. 14

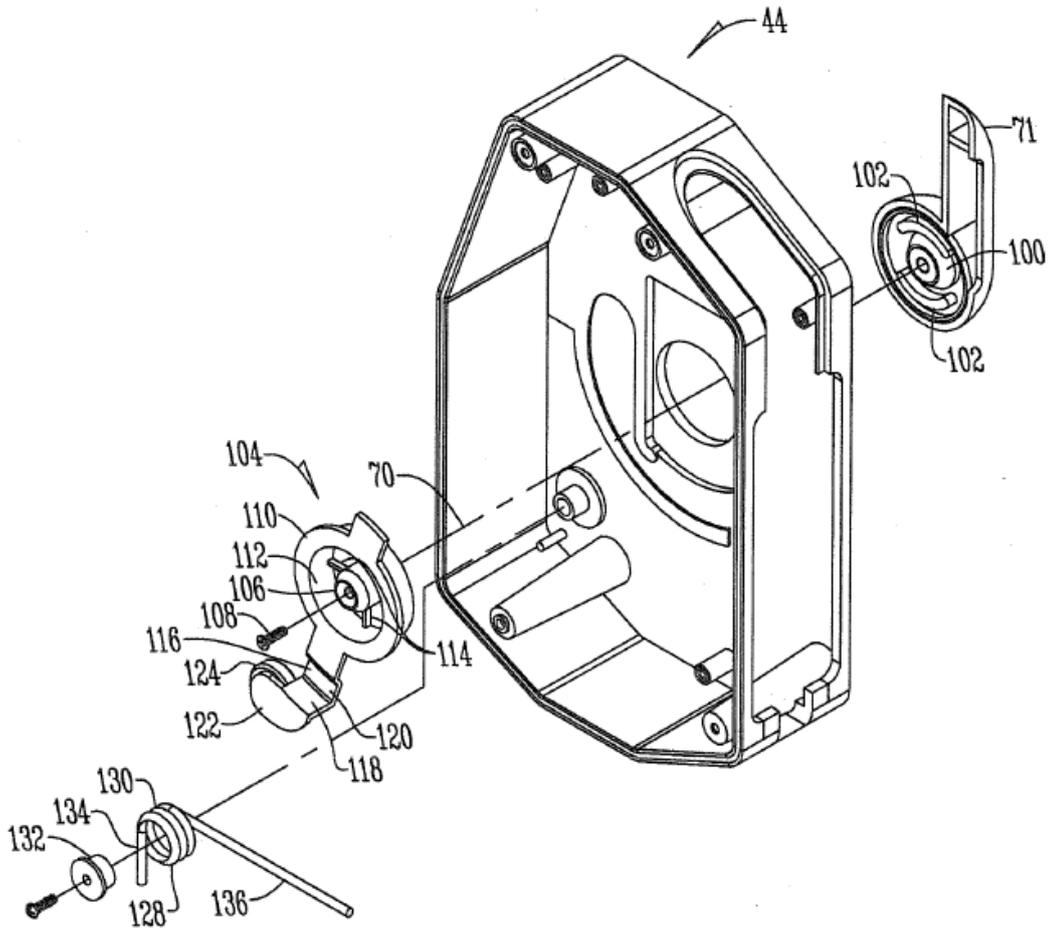


Fig. 15

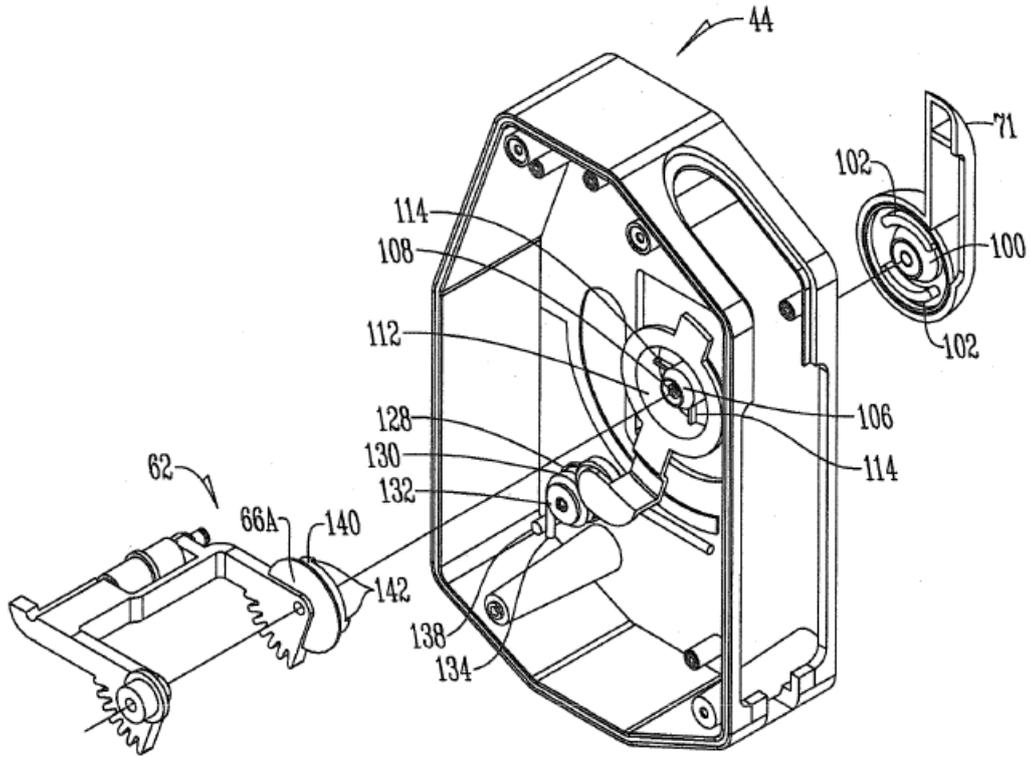


Fig. 16

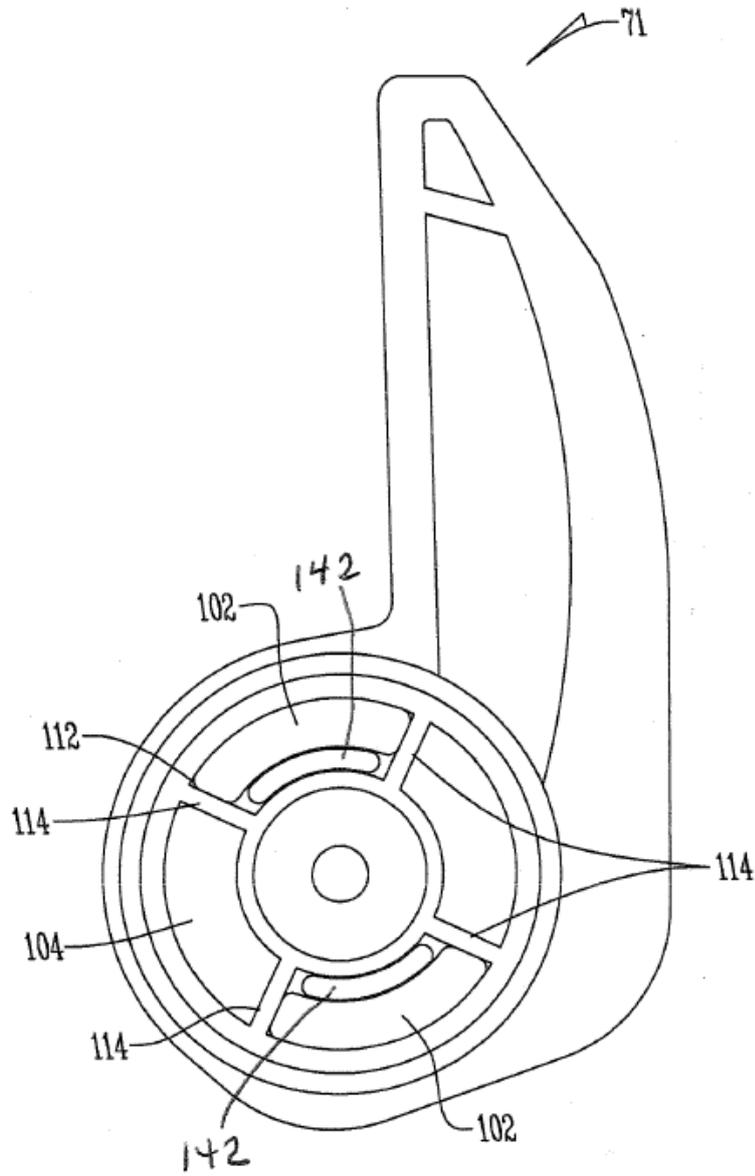


Fig. 17

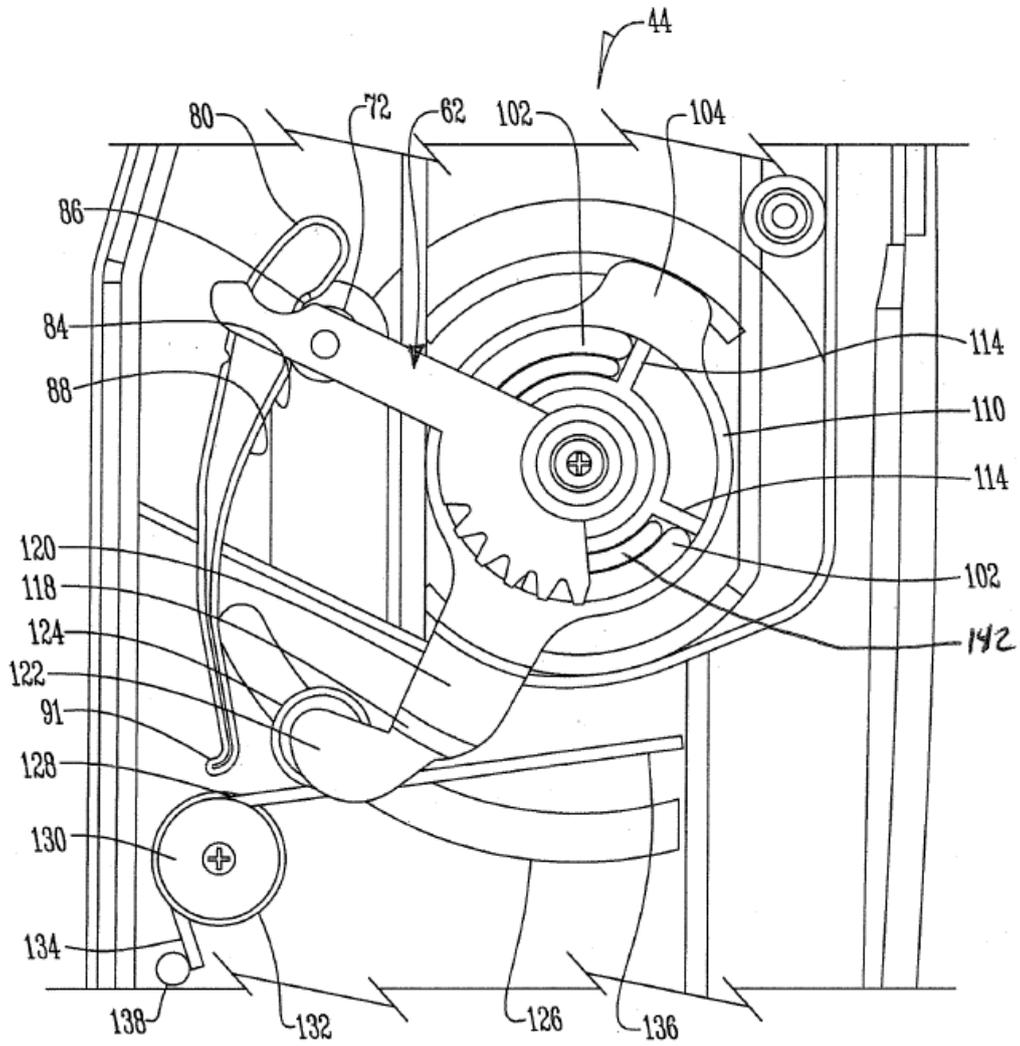


Fig. 18

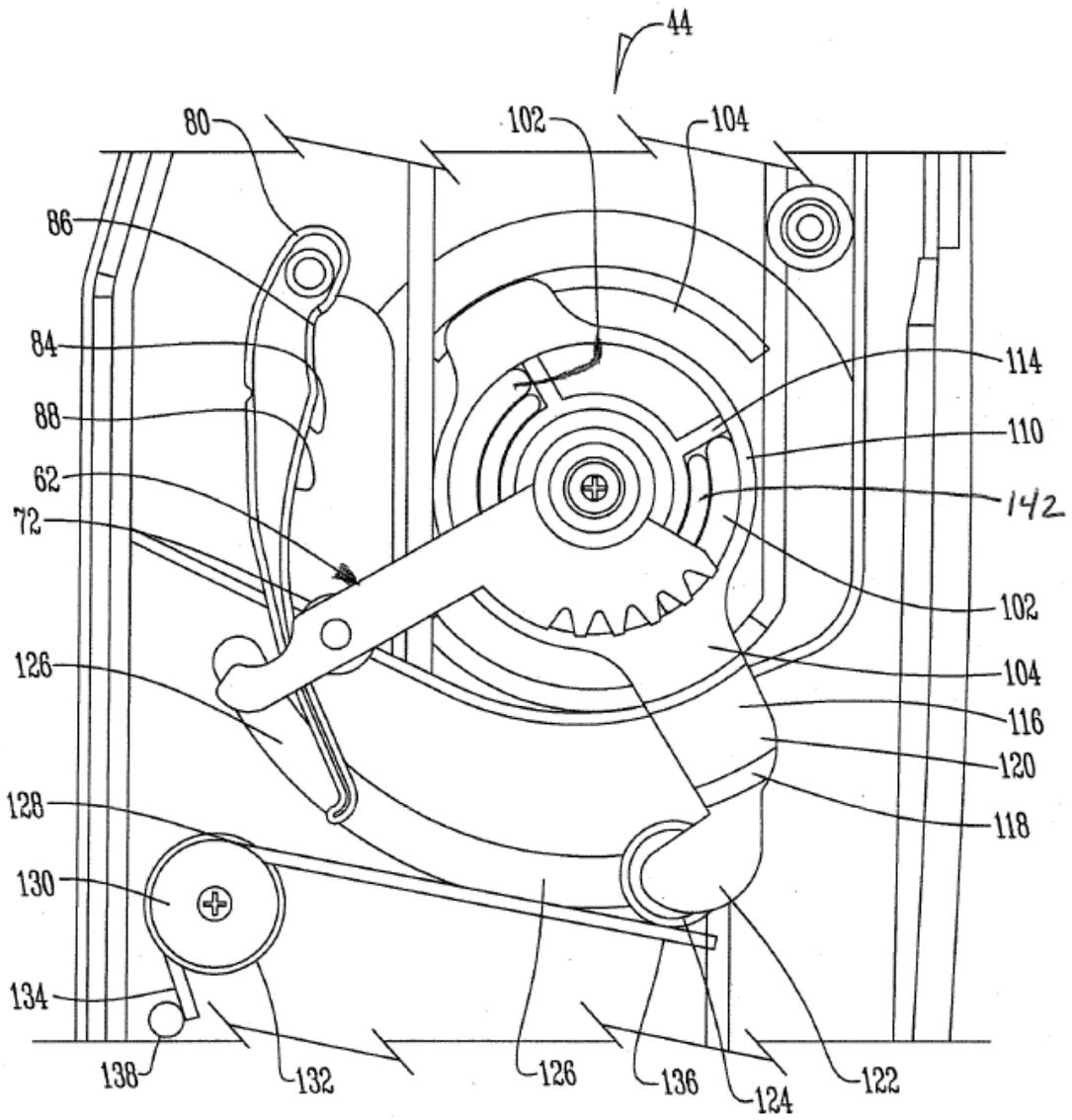


Fig. 19