

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 984 019**

51 Int. Cl.:

F04B 43/12 (2006.01)

A61M 5/142 (2006.01)

A61M 5/168 (2006.01)

F04B 45/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.11.2019** **PCT/US2019/062583**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2020** **WO20131293**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2019** **E 19900387 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2024** **EP 3899279**

54 Título: **Bomba peristáltica con dedos de bombeo mejorados**

30 Prioridad:

17.12.2018 US 201816222382

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.10.2024

73 Titular/es:

CURLIN MEDICAL INC. (100.0%)
400 Jamison Road
Elma, NY 14059, US

72 Inventor/es:

AZAPAGIC, AZUR

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 984 019 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

Bomba peristáltica con dedos de bombeo mejorados

CAMPO DE LA INVENCIÓN

[0001] La presente invención se refiere a dedos de bombeo para una bomba de infusión peristáltica para acoplar tubos de un conjunto de administración cargado en la bomba.

FONDO DE LA INVENCIÓN

[0002] Las bombas de infusión programables se utilizan para llevar a cabo la administración controlada de alimentos líquidos para la alimentación enteral y medicamentos para diversos fines, como el tratamiento del dolor. En una disposición común, una bomba de infusión recibe un conjunto de administración desechable que comprende un tubo flexible que tiene un segmento de tubo resilientemente deformable diseñado para ser acoplado por un mecanismo de bombeo de la bomba de infusión. Por ejemplo, el mecanismo de bombeo puede incluir una pluralidad de dedos accionados secuencialmente contra el segmento de tubería para deformar localmente el segmento de tubería de manera peristáltica para forzar el líquido a través de la tubería hacia el paciente. Durante el bombeo, un miembro de la platina de la bomba de infusión se mantiene en una posición fija en un lado del segmento de la tubería opuesto al mecanismo de bombeo para proporcionar una superficie de platina a lo largo del segmento de la tubería para mantener el segmento de la tubería en su lugar contra la presión de los dedos de bombeo.

[0003] En la bomba de infusión peristáltica curvilínea Curlin 6000 comercializada por el solicitante, los dedos de bombeo están incorporados como subconjuntos individuales diseñados para seguir una superficie de leva de una leva excéntrica accionada por motor. A medida que la leva gira, los respectivos subconjuntos de dedos se mueven generalmente de forma radial en forma peristáltica secuencial para enganchar y deformar temporalmente el segmento de tubería de tal manera que el líquido se bombea a través de la tubería del conjunto de administración en la dirección del paciente. Como se muestra en las Figuras 1 y 2, cada subconjunto de dedo de bombeo incluye una carcasa con una ranura en forma de T invertida que se extiende en dirección transversal de la carcasa, un elemento de apriete separado recibido en la ranura en forma de T invertida de la carcasa, y un par de resortes para desviar hacia arriba el elemento de apriete en la ranura alejándolo de la base de la carcasa. El elemento de apriete tiene una porción de punta que sobresale hacia arriba de la carcasa para encajar con un segmento de tubo del conjunto de administración. La carcasa tiene una pared de entrada, una pared de salida y una primera pared lateral que coopera con la base de la carcasa para definir la ranura en forma de T invertida. Para permitir que el subconjunto de dedo de bombeo se ensamble durante la fabricación, un segundo lado de la carcasa opuesto a la primera pared lateral de la carcasa está abierto para que el elemento de apriete y los resortes de desvío puedan insertarse en la carcasa. La base de la carcasa incluye un canal que recibe rodamientos de rodillos para engranar la superficie de la leva.

[0004] Como se comprenderá, la fuerza de desvío sobre el elemento de apriete determina la presión de "vacío" de la bomba (es decir, la presión máxima de fluido que la bomba puede desarrollar si hay un bloqueo de flujo aguas abajo de la bomba). Puede producirse una variación en la presión de vacío si el segmento de la tubería se mueve o se desplaza lateralmente con respecto a los miembros de apriete de los dedos de bombeo, ya que los miembros de apriete se inclinarán fuera del centro, disminuyendo así la presión de vacío. La disminución de la presión de vacío puede abordarse mediante el uso de resortes de desvío más fuertes para compensar la variación, pero esta solución conduciría a un sobrediseño indeseable acompañado de mayores costes de material, mayor consumo de energía y menor duración de la batería. El uso de muelles más fuertes también puede dar lugar a una presión de vacío demasiado alta que aumente los riesgos de seguridad para el paciente. Por ejemplo, si la presión de vacío es demasiado alta, podría provocar daños en las venas del paciente si un sensor de presión de la bomba falla y una oclusión dentro de la tubería se despeja repentinamente bajo alta presión.

[0005] La publicación de solicitud de patente US 5575631 A se refiere a una bomba peristáltica curvilínea para bombear líquidos a través de un tubo elástico. La bomba incluye una platina cóncava curvada contra la que se coloca un tubo elástico. Una leva multilobular está situada junto a la platina y el tubo. Una pluralidad de dedos de la bomba está montada entre el tubo y la leva de una manera que permite el movimiento radial de los dedos de la bomba. A medida que la leva gira, los dedos son presionados hacia el tubo secuencialmente para bombear líquido a través del tubo. El extremo del lóbulo presiona el tubo lo suficiente como para ocluirlo y evitar el reflujo sin presionar en exceso y dañar el tubo. En cada dedo de la bomba hay un dedo de presión transversal que se extiende desde la cara de presión del tubo de cada dedo de la bomba. En la posición de oclusión del tubo, el dedo de bombeo casi ocluye el tubo y el dedo de apriete completa la oclusión sin presionar el tubo más allá de la posición de oclusión total. Puede utilizarse un dedo de presión fijo o deslizante con muelle.

RESUMEN DE LA INVENCIÓN

[0006] La presente invención proporciona un subconjunto de dedo de bombeo como se establece en la reivindicación anexa 1, y una bomba de infusión como se establece en la reivindicación anexa 9.

[0007] La presente divulgación proporciona un subconjunto de dedo de bombeo mejorado para su uso en una bomba de infusión que tiene un mecanismo de bombeo peristáltico para bombear fluido a través de un segmento de tubería de un conjunto de administración recibido por la bomba de infusión entre el mecanismo de bombeo y una superficie de platina de la bomba. El mecanismo de bombeo es operable para desplazar una pluralidad de los subconjuntos de dedos de bombeo en relación con una superficie de platina de la bomba de tal manera que los subconjuntos de dedos de bombeo deforman reversiblemente el segmento de tubería de forma secuencial para bombear fluido a través del segmento de tubería.

[0008] En una realización divulgada de la invención, el subconjunto de dedo de bombeo comprende una carcasa que incluye una base, una pared de entrada, una pared de salida y una primera pared lateral dispuestas entre sí para definir una ranura transversal, en la que la ranura transversal está abierta a través de una abertura superior de la carcasa opuesta a la base y a través de una segunda abertura lateral de la carcasa opuesta a la primera pared lateral. El subconjunto de dedo de bombeo también comprende un elemento de apriete recibido por la carcasa a través de la segunda abertura lateral. El elemento de apriete incluye una porción de pedestal y una porción de punta que se extiende hacia arriba desde la porción de pedestal. El subconjunto de dedo de bombeo también comprende un elemento de bloque recibido por la carcasa a través de la segunda abertura lateral. El miembro de bloque incluye una porción de pie y una porción de pared lateral que se extiende hacia arriba desde la porción de pie, donde la porción de pared lateral del miembro de bloque cierra al menos una parte de la segunda abertura lateral de la carcasa. Por lo menos un resorte está arreglado para actuar entre la porción de pie del miembro de bloque y la porción de pedestal del elemento de apriete para predisponer el elemento de apriete en una dirección que causa la porción de punta del elemento de apriete para sobresalir de la carcasa a través de la abertura superior de la carcasa. Una pluralidad de rodamientos de bolas puede estar dispuesta en un casquillo formado en la base de la carcasa del subconjunto de dedo de bombeo para engranar una superficie de leva del mecanismo de bombeo.

[0009] Cuando se ensamblan los diversos componentes del subconjunto de dedos de bombeo, el elemento de apriete se apoya en su primer lado en la primera pared lateral de la carcasa, y en el segundo lado en la porción de pared lateral del miembro de bloque. Como resultado, se evita que el elemento de apriete se incline fuera del centro, manteniendo así una presión de vacío constante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0010] La naturaleza y el modo de funcionamiento de la presente invención se describirán ahora más detalladamente en la siguiente descripción detallada de la invención tomada con las figuras de dibujo adjuntas, en las que:

La Fig. 1 es una vista en perspectiva que muestra un conjunto de dedos de bombeo de la técnica anterior;
 La Fig. 2 es una vista en alzado lateral del conjunto de dedos de bombeo de la técnica anterior mostrado en la Fig. 1, que muestra un lado del conjunto de dedos de bombeo opuesto al lado visible en la Fig. 1;
 La Fig. 3 es una vista frontal de una bomba de infusión formada de acuerdo con una realización de la presente invención, parcialmente cortada para mostrar la estructura interna de la bomba de infusión, en la que un conjunto de administración se carga en la bomba de infusión;
 La Fig. 4 es una vista en perspectiva de un subconjunto de dedo de bombeo de la bomba de infusión mostrada en la Fig. 3;
 La Fig. 5 es otra vista en perspectiva del subconjunto de dedo de bombeo mostrado en la Fig. 4;
 La Fig. 6 es una vista en despiece del subconjunto de dedos de bombeo mostrado en las Figs. 4 y 5;
 La Fig. 7 es una vista en perspectiva de una carcasa del subconjunto de dedos de bombeo mostrado en las Figs. 4 y 5; y
 La Fig. 8 es una vista en perspectiva de un miembro en bloque del subconjunto de dedos de bombeo mostrado en las Figs. 4 y 5.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0011] La Fig. 3 muestra una bomba de infusión 10 formada de acuerdo con una realización divulgada. La bomba de infusión 10 se muestra con un conjunto de administración desechable 12 cargado en la bomba, en el que el equipo de administración 12 está diseñado para ser recibido de forma extraíble por la bomba de infusión 10. El conjunto de administración 12 incluye un tubo flexible accionado por la bomba 10 para transportar un flujo de líquido de infusión desde un depósito fuente (no mostrado) a un paciente (no mostrado).

[0012] La bomba de infusión 10 comprende un cuerpo de bomba 14 que incluye un mecanismo de bombeo 16. La bomba 10 también comprende una platina 18 acoplada de forma giratoria al cuerpo de la bomba 14 para pivotar en relación con el cuerpo de la bomba 14 alrededor del eje de un pasador de bisagra 20. La platina 18 pivota entre una posición cerrada, representada en la Fig. 3, en la que una superficie de la platina 22 de la platina 18 está situada enfrente y cerca del mecanismo de bombeo 16, y una posición abierta (no mostrada) en la que la superficie de la platina 22 está alejada del mecanismo de bombeo 16, permitiendo así cargar un conjunto de administración desechable 12 en la bomba de infusión 10. Cuando el conjunto de administración 12 se carga en la bomba 10, como se muestra en la Fig. 3, un segmento de

tubo 12A de la administración se extiende a través de la bomba 10 entre el mecanismo de bombeo 16 en un lado y la superficie de la platina 22 en el lado opuesto.

[0013] El mecanismo de bombeo 16 es un mecanismo de bombeo peristáltico que tiene una pluralidad de subconjuntos de dedos de bombeo 24 que se accionan de forma peristáltica secuencial para enganchar y deformar temporalmente el segmento de tubería 12A de forma que el líquido se bombee a través de la tubería del conjunto de administración 12 en dirección al paciente. En la realización ilustrada, el mecanismo de bombeo 16 tiene una configuración curvilínea, y los dedos de bombeo 24 se mueven generalmente de forma radial mediante la rotación de una leva excéntrica 26 accionada por motor. El mecanismo de bombeo 16 puede adoptar otras formas, como un mecanismo de bombeo peristáltico lineal que tenga una pluralidad de subconjuntos de dedos de bombeo axialmente espaciados movidos por levas respectivas montadas en un eje giratorio.

[0014] En las Figs. 4-6 se muestra un subconjunto de dedo de bombeo 24 según una realización. El subconjunto de dedo de bombeo 24 comprende generalmente una carcasa 30, un elemento de apriete 40, un miembro de bloque 50, y al menos un muelle 60.

[0015] La carcasa 30, mostrada de forma aislada en la Fig. 7, incluye una base 31, una pared de entrada 32, una pared de salida 33, y una primera pared lateral 34 dispuestas entre sí para definir una ranura transversal 35. La ranura transversal 35 está abierta a través de una abertura superior 36 de la carcasa 30 opuesta a la base 31 y a través de una segunda abertura lateral 37 de la carcasa opuesta a la primera pared lateral 34.

[0016] El elemento de apriete 40 es recibido por la carcasa 30 a través de la segunda abertura lateral 37. El elemento de apriete 40 incluye una porción de pedestal 41 y una porción de punta más estrecha 42 que se extiende hacia arriba desde la porción de pedestal 41. Un extremo distal 43 de la porción de punta 42 puede converger para formar un borde redondeado o romo para enganchar el segmento de tubería 12A. El elemento de apriete 40 incluye un primer lado 44 y un segundo lado 45 opuesto al primer lado 44.

[0017] El miembro de bloque 50 es recibido por la carcasa 30 a través de la segunda abertura lateral 37. El miembro de bloque 50, mostrado de forma aislada en la Fig. 8, incluye una porción de pie 51 y una porción de pared lateral 52 que se extiende hacia arriba desde la porción de pie 51. Como se ve mejor en la Fig. 4, la porción de pared lateral 52 puede cerrar completamente la segunda abertura lateral 37 de la carcasa 30, o la porción de pared lateral 52 puede estar configurada para cerrar sólo una porción de la segunda abertura lateral 37.

[0018] Uno o más resortes 60 están dispuestos para actuar entre la porción de pie 51 del miembro de bloque 50 y la porción de pedestal 41 del elemento de apriete 40 para desviar el elemento de apriete 40 en una dirección que hace que la porción de punta 42 del elemento de apriete 40 sobresalga de la carcasa 30 a través de la abertura superior 36, es decir, en una dirección generalmente hacia arriba en las vistas de las Figs. 5 y 6. De acuerdo con la realización ilustrada, un par de resortes de bobina 60 puede ser proporcionado, un resorte cerca de cada lado lateral 44, 45 de elemento de apriete 40, para una fuerza de desvío lateralmente equilibrada. Alternativamente, puede utilizarse un único muelle 60 centrado lateralmente, o más de dos muelles 60 dispuestos de forma equilibrada lateralmente.

[0019] Como se comprenderá, cuando los diversos componentes 30, 40, 50, y 60 se ensamblan para formar el subconjunto de dedo de bombeo 24, el elemento de apriete 40 será soportado en el primer lado 44 por la primera pared lateral 34 de la carcasa 30, y en el segundo lado 45 por la porción de pared lateral 52 del miembro de bloque 50.

[0020] Haciendo referencia también a la Fig. 8, el miembro de bloque 50 puede incluir una superficie de apoyo externa 53 dispuesta para hacer tope con una superficie interna 38 de la carcasa 30 adyacente a la segunda abertura lateral 37 para limitar el desplazamiento del miembro de bloque 50 con respecto a la carcasa 30 en una dirección lateral alejándose de la primera pared lateral 34 de la carcasa 30. La superficie de apoyo 53 puede proporcionarse en la porción de pie 51 del miembro de bloque 50.

[0021] La porción de pared lateral 52 del miembro de bloque 50 puede incluir al menos un hombro orientado hacia arriba 54 dispuesto para hacer tope con una superficie correspondiente orientada hacia abajo 39A de la carcasa 30 para limitar el desplazamiento del miembro de bloque 50 con respecto a la carcasa 30 en una dirección ascendente alejándose de la base 31 de la carcasa 30. La(s) superficie(s) orientada(s) hacia abajo 39A de la carcasa 30 puede(n) bordear la segunda abertura lateral 37.

[0022] El miembro de bloque 50 puede incluir al menos una superficie orientada hacia abajo 55 dispuesta para hacer tope con una superficie orientada hacia arriba correspondiente 39B de la carcasa 30 para limitar el desplazamiento del miembro de bloque 50 con respecto a la carcasa 30 en una dirección hacia abajo hacia la base 31 de la carcasa 30. De acuerdo con la realización ilustrada, una superficie orientada hacia abajo 55 del miembro de bloque 50 puede estar situada en la porción de pared lateral 52 del miembro de bloque, y la correspondiente superficie orientada hacia arriba 39B de la carcasa 30 puede bordear la segunda abertura lateral 37. Otra superficie orientada hacia abajo 55 del miembro de bloque 50 puede estar situada en un extremo distal de la porción de pie 51, y la correspondiente superficie orientada hacia arriba 39B de la carcasa 30 puede ser un estante interno adyacente a la primera pared lateral 34.

[0023] Una pluralidad de rodamientos de bolas 70 puede estar dispuesta en un casquillo cilíndrico 72 formado en la base 31 de la carcasa 30 engranando rodantemente una superficie de la leva 26. Los rodamientos de bolas 70 pueden ser, por ejemplo, rodamientos de bolas de nylon.

5 **[0024]** Cada una de la carcasa 30, el elemento de apriete 40 y el miembro de bloque 50 puede ser una pieza monolítica y puede estar formada de plástico mediante una técnica adecuada como el moldeo por inyección. El subconjunto de dedo de bombeo 24 puede montarse insertando el elemento de apriete 40 en la carcasa 30 a través de la segunda abertura lateral 37, insertando los resortes 60 en la carcasa 30 a través de la segunda abertura lateral 37 por debajo de una
10 superficie inferior de la porción de pedestal 41 del elemento de apriete 40, e insertando la porción de pie 51 en la carcasa 30 a través de la segunda abertura lateral 37 de tal manera que los resortes 60 enganchen la superficie inferior de la porción de pedestal 41 y una superficie superior de la porción de pie 51. Cuando la porción de pie 51 se recibe completamente, el miembro de bloque 50 encajará en su lugar y se restringirá contra el movimiento como se describió anteriormente, por lo que la porción de pared lateral 52 del bloque 50 se opondrá a la primera pared lateral 34 de la carcasa 30 para proporcionar soporte bilateral evitando que el elemento de apriete 40 se incline hacia cualquier lado. Los
15 rodamientos de bolas 70 pueden montarse a presión en el casquillo 72 para completar el procedimiento de montaje.

[0025] Aunque la presente divulgación describe realizaciones ejemplares, la descripción detallada no pretende limitar el alcance de la invención a las formas particulares expuestas. La invención pretende abarcar las alternativas, modificaciones y equivalencias de las realizaciones descritas que puedan incluirse en el ámbito de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un subconjunto de dedo de bombeo (24) para una bomba de infusión peristáltica (10), el subconjunto de dedo de bombeo que comprende:
 - una carcasa (30) que incluye una base (31), una pared de entrada (32), una pared de salida (33), y una primera pared lateral (34) dispuestas entre sí para definir una ranura transversal (35), en la que la ranura transversal está abierta a través de una abertura superior (36) de la carcasa opuesta a la base y a través de una segunda abertura lateral (37) de la carcasa opuesta a la primera pared lateral;
 - un elemento de apriete (40) recibido por la carcasa a través de la segunda abertura lateral, el elemento de apriete incluye una porción de pedestal (41) y una porción de punta (42) que se extiende hacia arriba desde la porción de pedestal;
 - un miembro de bloque (50) separado del elemento de apriete y de la carcasa, siendo recibido el miembro de bloque por la carcasa a través de la segunda abertura lateral, incluyendo el miembro de bloque una porción de pie (51) y una porción de pared lateral (52) que se extiende hacia arriba desde la porción de pie, en la que la porción de pared lateral del miembro de bloque cierra al menos una porción de la segunda abertura lateral de la carcasa; y
 - al menos un resorte (60) dispuesto para actuar entre la porción de pie del miembro de bloque y la porción de pedestal del elemento de apriete para predisponer el elemento de apriete en una dirección que hace que la parte de la punta del elemento de apriete sobresalga de la carcasa a través de la abertura superior de la carcasa.
2. El subconjunto de dedo de bombeo según la reivindicación 1, en el que el miembro de bloque incluye una superficie de tope externa (53) dispuesta para topar con una superficie interna (38) de la carcasa adyacente a la segunda abertura lateral para limitar el desplazamiento del miembro de bloque con respecto a la carcasa en una dirección lateral alejándose de la primera pared lateral de la carcasa.
3. El subconjunto de dedo de bombeo según la reivindicación 2, en el que la superficie de tope está en la porción de pie del miembro de bloque.
4. El subconjunto de dedo de bombeo según la reivindicación 1, en el que la porción de pared lateral del miembro de bloque incluye al menos un hombro orientado hacia arriba (54) dispuesto para topar con una superficie orientada hacia abajo (39A) de la carcasa para limitar el desplazamiento del miembro de bloque con respecto a la carcasa en una dirección ascendente alejándose de la base de la carcasa.
5. El subconjunto de dedo de bombeo según la reivindicación 4, en el que la superficie orientada hacia abajo de la carcasa bordea la segunda abertura lateral.
6. El subconjunto de dedo de bombeo según la reivindicación 1, en el que el miembro de bloque incluye una superficie orientada hacia abajo (55) dispuesta para topar con una superficie orientada hacia arriba (39B) de la carcasa para limitar el desplazamiento del miembro de bloque con respecto a la carcasa en una dirección descendente hacia la base de la carcasa.
7. El subconjunto de dedo de bombeo según la reivindicación 6, en el que la superficie orientada hacia abajo del miembro de bloque está en la porción de pared lateral del miembro de bloque.
8. El subconjunto de dedo de bombeo según la reivindicación 6, en el que la superficie orientada hacia arriba de la carcasa bordea la segunda abertura lateral.
9. Una bomba de infusión (10) operable para bombear fluido a través de un segmento de tubería (12A) de un conjunto de administración (12) recibido por la bomba de infusión, la bomba de infusión que comprende:
 - una pluralidad de subconjuntos de dedos de bombeo (24) según la reivindicación 1;
 - una superficie de platina (22) opuesta a la pluralidad de subconjuntos de dedos de bombeo, en la que el segmento de tubería se coloca entre la pluralidad de subconjuntos de dedos de bombeo y la superficie de platina cuando el conjunto de administración se carga en la bomba; y
 - un mecanismo de bombeo (16) operable para desplazar la pluralidad de subconjuntos de dedos de bombeo con respecto a la superficie de la platina para deformar reversiblemente el segmento de tubería para bombear fluido a través del segmento de tubería.

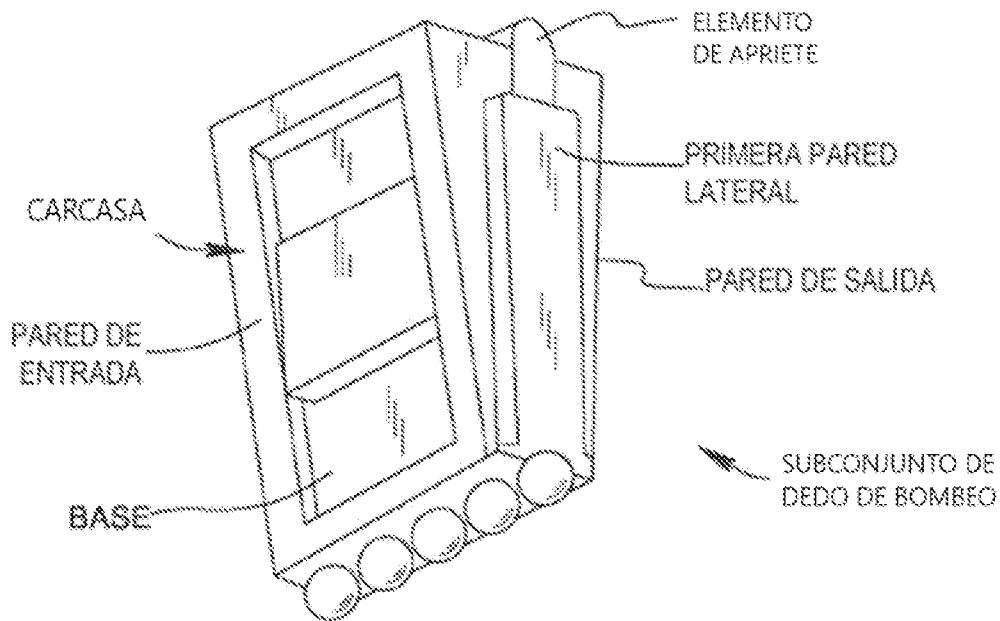


FIG. 1

TÉCNICA ANTERIOR

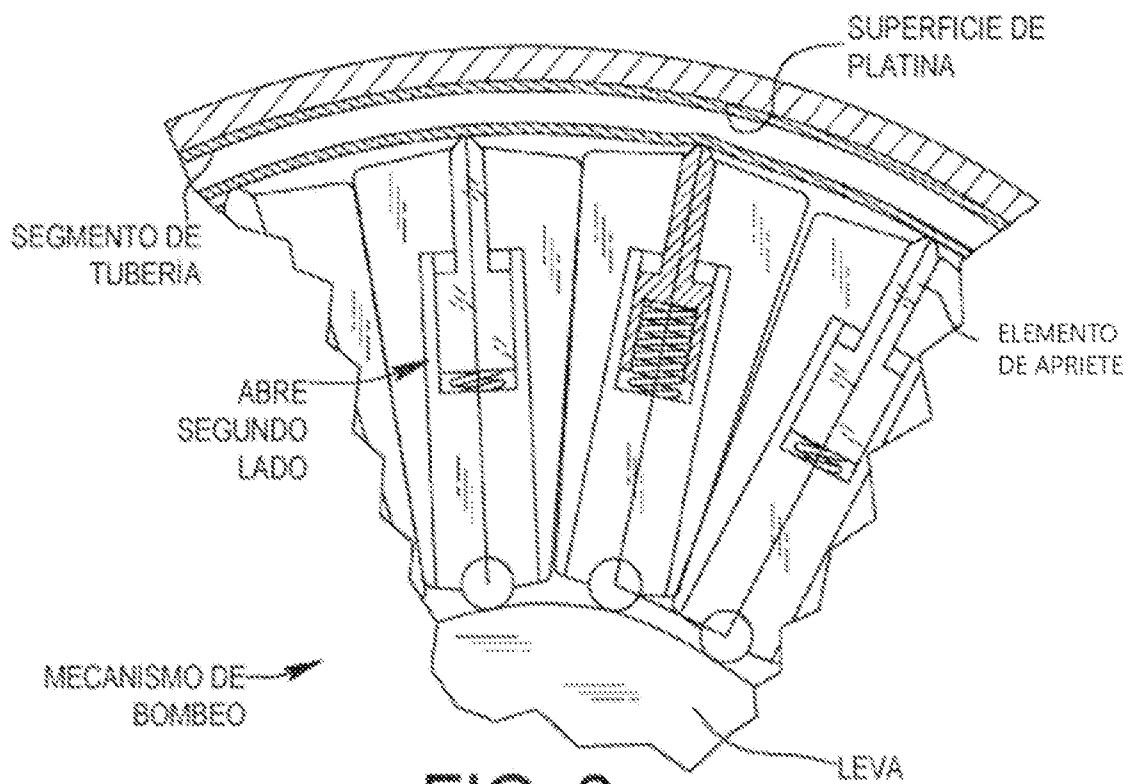


FIG. 2

TÉCNICA ANTERIOR

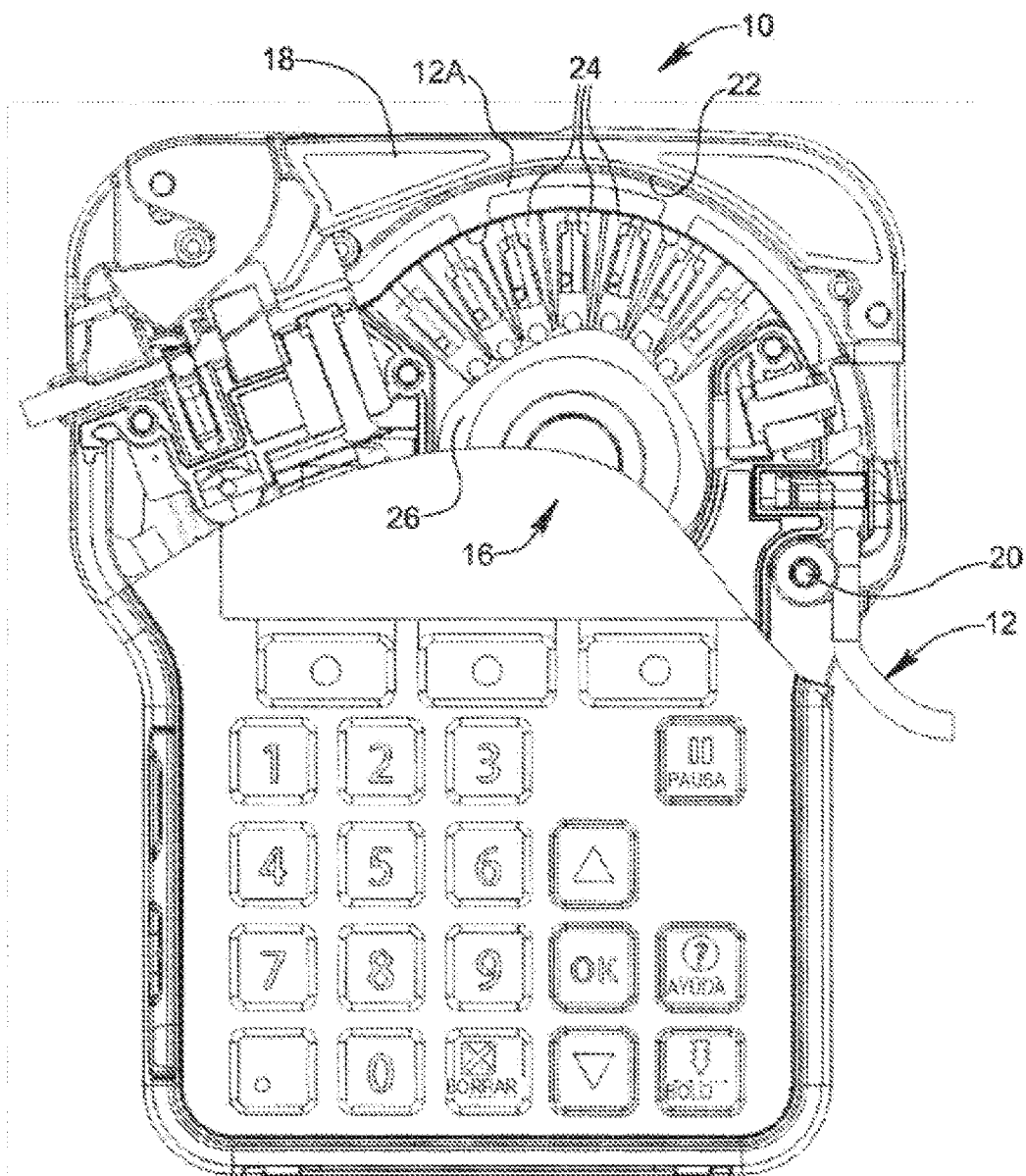


FIG. 3

