(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 688 130**

(51) Int. Cl.:

B65G 59/00	(2006.01)
G01N 35/00	(2006.01)
A63B 47/00	(2006.01)
B65G 47/14	(2006.01)
B07C 5/00	(2006.01)
B01F 13/08	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2014** **E 14174886 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018** **EP 2824047**

(54) Título: **Dispositivo para la separación de objetos con forma esférica o cilíndrica**

(30) Prioridad:

08.07.2013 EP 13175470
30.07.2013 EP 13178460

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.10.2018

(73) Titular/es:

SIEMENS HEALTHCARE DIAGNOSTICS PRODUCTS GMBH (100.0%)
Emil-von-Behring-Strasse 76
35041 Marburg, DE

(72) Inventor/es:

MEINDL, JOSEF y
WILMES, HUGO

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 688 130 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

Dispositivo para la separación de objetos con forma esférica o cilíndrica

La presente invención hace referencia a un dispositivo para la separación de objetos con forma esférica o cilíndrica, en general, y, en particular, para la separación de esferas de agitación o varillas de agitación atraíbles magnéticamente en un dispositivo de análisis automático.

En la actualidad en los dispositivos de análisis correspondientes, se llevan a cabo de forma automática numerosos procedimientos de detección y de análisis para determinar un parámetro fisiológico en muestras de fluidos corporales como sangre, plasma, suero u orina; o en otras muestras biológicas.

Los dispositivos de análisis actuales son capaces de llevar a cabo una gran cantidad de reacciones de identificación y análisis de las más diversas clases y con una gran cantidad de muestras, Los dispositivos de análisis usuales, como los que se utilizan en el laboratorio clínico o en bancos de sangre, comprenden generalmente, un área para el suministro de tubos de ensayo, que contienen las muestras primarias para analizar. Para la alimentación de los tubos de ensayo en el dispositivo de análisis, generalmente, se proporciona un sistema de transporte, que primero transporta los tubos de ensayo a un sistema de identificación de muestras que detecta las informaciones específicas de las muestras que se encuentran en un tubo de ensayo y las transmite a una unidad de almacenamiento. A continuación, los tubos de ensayo son transportados a una estación de toma de muestras. Allí, con ayuda de un sistema de pipeteo de muestras se obtiene, al menos, una alícuota del fluido de las muestras de un tubo de ensayo y se transfiere a un recipiente de reacción.

Los recipientes de reacción se tratan, por lo general, de cubetas desechables que se mantienen a modo de reservorio en un recipiente para cubetas dentro del dispositivo de análisis y las cuales se transfieren automáticamente desde el recipiente de cámara de abastecimiento a posiciones de recepción definidas. Los reactivos, que son necesarios para proporcionar distintos tipos de preparaciones de reacción específicas de la prueba, se encuentran en recipientes para reactivos, que se conservan en una estación de reactivos. Los recipientes para reactivos se suministran al dispositivo de análisis de forma automática o manual.

Son especialmente conocidos los sistemas de medición basados en principios de medición fotométricos (por ejemplo turbidimétricos, nefelométricos, fluorométricos o luminométricos) o radiométricos. Estos procedimientos permiten proporcionar la identificación cualitativa y cuantitativa de analitos en muestras líquidas sin necesidad de pasos de separación adicionales. La determinación de parámetros clínicamente relevantes, como por ejemplo de la concentración o de la actividad de un analito, sucede con frecuencia, cuando se mezclan en un recipiente de reacción, al mismo tiempo o de manera sucesiva, una alícuota de fluido corporal de un paciente con un reactivo de prueba o más.

El resultado de la medición, por otra parte, es transmitido y evaluado por el sistema de medición en una unidad de almacenamiento. A continuación, el dispositivo de análisis le proporciona al usuario los valores de medición específicos de la muestra, a través de un medio de emisión, como por ejemplo un monitor, una impresora o una conexión de red.

Según el tipo de análisis que se lleve a cabo, puede resultar necesario mezclar el fluido que se encuentra en un recipiente de reacción. También puede resultar necesario mezclar reactivos líquidos, que contienen por ejemplo componentes sedimentables, como por ejemplo fases sólidas particuladas. Para ello, generalmente, se utiliza un agitador magnético. En este caso, el imán rota con una velocidad regular debajo del respectivo recipiente de reacción o del recipiente de reactivo. En el recipiente de reacción o en el recipiente de reactivo se encuentra un elemento de agitación con forma de varilla, generalmente cilíndrica, o un elemento de agitación ferromagnético con forma esférica, el cual también es rotado por la fuerza magnética del imán en rotación y así se mueve el líquido dentro del recipiente de reacción o del recipiente de reactivo.

En el estado del arte, los elementos de agitación son introducidos manualmente en el recipiente de reacción por el usuario, o se preparan recipientes de reacción que ya contienen un elemento de agitación o más.

A causa de la gran cantidad de pruebas a realizarse en un dispositivo de análisis automático resulta conveniente equipar las cubetas con elementos de agitación individuales, de manera automática.

Para ello, en un primer paso, los elementos de agitación se pueden colocar en serie como en una especie de cartucho, por ejemplo de manera tal que estén dispuestos en serie a lo largo de su eje en un tubo flexible o en un tubo reducido. Esto puede realizarse externamente, de tal manera que los respectivos cartuchos de elementos de agitación se coloquen en el dispositivo de análisis automático, o bien el dispositivo de análisis mismo puede comprender un dispositivo que toma los elementos de agitación como material a granel y los acomoda en serie en un tubo flexible para la extracción individual.

En ambos casos se tiene que garantizar, sin embargo, que los elementos de agitación dispuestos en serie en el tubo flexible se puedan tomar individualmente y que de manera fiable, de acuerdo a la necesidad, puedan suministrarse a la respectiva cubeta deseada.

Es por tanto objeto de la invención proporcionar un dispositivo que permita una separación de elementos de agitación rápida y resistente a errores, y un equipamiento automatizador de cubetas con varillas de agitación.

Dicho objeto se resuelve, conforme a la presente invención, comprendiendo el dispositivo una palanca provista de una perforación, donde la perforación está diseñada de tal manera que la misma puede alojar un elemento de agitación. La perforación, en una primera posición de la palanca, está dispuesta debajo de un orificio de entrada y en una segunda posición de la palanca, sobre un orificio de salida, donde la palanca en la segunda posición cierra el orificio de entrada.

Por consiguiente, el objeto de la presente invención es un dispositivo para la separación de objetos con forma de varilla o de esfera, que comprende una palanca provista de una perforación, donde la perforación está diseñada de tal manera que la misma puede alojar un objeto en forma de varilla o de esfera. La perforación, en una primera posición de la palanca, está dispuesta debajo de un orificio de entrada y en una segunda posición de la palanca, sobre un orificio de salida, donde la palanca en la segunda posición cierra el orificio de entrada.

Un dispositivo conforme a la invención, resulta apropiado por ejemplo particularmente para la separación de elementos de agitación con forma de varilla o de esfera, como varillas de agitación o esferas de agitación o también para la separación de recipientes de reacción. Los términos "objetos" y "elementos" se consideran sinónimos.

Se ha descubierto que, en principio, es posible una separación fiable a través de un alojamiento preciso para objetos con forma de varilla o de esfera individuales, en forma de una perforación moldeada en correspondencia con los objetos. De este modo, la perforación está dispuesta en una palanca, de tal forma que puede moverse. En la primera posición, uno de los objetos cae desde el tubo flexible hacia la perforación. Si la palanca se mueve a la segunda posición por requerimiento de la unidad de control, se cierra en primer lugar la salida del tubo flexible, de tal manera que no cae ningún otro objeto. La perforación, en cambio, se lleva sobre el orificio de salida, de tal forma que cae el objeto individual. Debajo del orificio de salida está dispuesta una cubeta. En el desplazamiento de retroceso de la palanca, la perforación, ahora vacía, se sitúa nuevamente debajo del tubo flexible y cae un nuevo objeto en la perforación. Esto permite un mecanismo simple y fiable de extracción de objetos individuales desde el tubo flexible. La palanca está dispuesta de forma flotante en el dispositivo, y el dispositivo presenta un primer dispositivo de centrado para centrar la perforación debajo del orificio de entrada, en la primera posición de la palanca. A causa del reducido tamaño de los objetos en un dispositivo de análisis automático, como las varillas de agitación o las esferas de agitación magnéticas, y de la necesidad de una alta precisión de la perforación, resulta técnicamente muy complejo ajustar el eje de rotación de la palanca en un soporte fijo, de tal forma, que un centrado preciso de la perforación sucede siempre debajo del orificio de entrada. En este caso, las tolerancias de fabricación en la producción de los componentes y en el montaje son convencionalmente demasiado altas, para garantizar un ajuste de este tipo de modo fiable. Por ello, se debe recurrir a un soporte flotante, o sea a un soporte con un leve juego predeterminado, de tal forma que la posición de la perforación presenta también un cierto juego, cuando la palanca alcanza la primera posición. Aquí se debe proporcionar, entonces, un dispositivo de centrado que a través de una guía correspondiente, logre un centrado de la perforación debajo del orificio de entrada.

De forma análoga, una configuración de este tipo resulta también ventajosa en la segunda posición. Para ello, en una configuración ventajosa, adicional o alternativa, el dispositivo presenta un segundo dispositivo de centrado para centrar la perforación sobre el orificio de salida en la segunda posición de la palanca. Con esto, también aquí, se garantiza la precisión de la perforación sobre el orificio de salida, de tal forma que los objetos caen de modo fiable desde la perforación.

Una configuración especialmente simple del dispositivo de centrado se logra cuando este presenta una elevación con forma cilíndrica circular, dispuesta sobre la palanca alrededor de la perforación y una cavidad con forma de cuña, dispuesta alrededor de la respectiva abertura. Si la elevación con forma cilíndrica, durante el movimiento hacia la respectiva posición, es guiada hacia la cuña que se reduce, también en el caso de diferentes posiciones iniciales, debido a la simetría, alcanza siempre la misma posición final, de tal forma que siempre está garantizado el posicionamiento. Para una optimización adicional, la forma de cuña en el área del extremo también puede ser redondeada, de tal forma que en la posición final se amolda a la elevación con forma cilíndrica.

Se puede obtener una mejora adicional de la precisión, particularmente en lo referido a las tolerancias de la fabricación, cuando la respectiva elevación, de forma ventajosa, es una prolongación de un casquillo con forma cilíndrica circular, el cual encierra la respectiva abertura. Con otras palabras: el orificio de entrada y/o el orificio de salida se encuentran respectivamente en un casquillo con forma de cilindro hueco, el cual se puede fabricar con tolerancias comparativamente reducidas. El casquillo está dispuesto en el dispositivo en una perforación

correspondencia y sobresale sobre el borde de la perforación hacia afuera, de tal manera que se obtiene la elevación descrita.

La distancia entre el centro de la perforación y ambos bordes de la cavidad corresponde, de manera ventajosa, al radio de la elevación. La distancia corresponde, en este caso, a la distancia más corta entre el centro y algún punto del borde. De esta manera se logra el ajuste preciso deseado de la perforación sobre el orificio de salida, o bien debajo del orificio de entrada.

En una configuración ventajosa, el dispositivo comprende un dispositivo de accionamiento magnético, asociado a la palanca. Un accionamiento de la palanca mediante un electroimán es técnicamente sencillo de realizar y comparativamente rápido. Mediante la transmisión de fuerza sin contacto resulta posible el soporte flotante, ya que aquí no resulta necesario tolerar limitaciones en lo que respecta al movimiento.

De manera ventajosa, el dispositivo comprende, además, un sensor del nivel de llenado dispuesto sobre el orificio de entrada. Este puede estar diseñado, por ejemplo, en forma de una barrera de luz. De esta manera, a través del sistema de control del dispositivo se puede determinar si por encima del orificio de entrada están apilados suficientes objetos en la cámara de abastecimiento. En el caso de que no hubiera objetos disponibles, puede realizarse oportunamente un reemplazo por parte del usuario, o puede tener lugar una demanda posterior del material a granel.

De manera ventajosa, el dispositivo comprende, además, un sensor para detectar el paso de objetos, dispuesto debajo del orificio de salida. Este sensor puede estar diseñado también, por ejemplo, en forma de una barrera de luz. De esta manera, a través del sistema de control del dispositivo se puede determinar si con el accionamiento de la palanca, efectivamente se descarga un objeto. En el caso de que por una falla en el accionamiento no se expulse una vez ningún objeto, se puede por ejemplo, accionar nuevamente la palanca. Si tras numerosos intentos no se expulsa ningún objeto, esto indica por ejemplo que ha quedado un objeto trabado en la perforación, y puede tener lugar una advertencia correspondiente para el usuario.

Otro objeto de la presente invención consiste en un dispositivo de análisis automático, el cual comprende un dispositivo descrito para la separación de elementos de agitación, preferentemente de varillas de agitación o esferas de agitación, las cuales son atraíbles magnéticamente.

Las ventajas obtenidas mediante la invención, consisten particularmente en que mediante la separación de elementos de agitación, que se encuentran amontonados en una cámara de abastecimiento, a través de una palanca simple con una perforación, puede efectuarse un equipamiento simple y fiable de cubetas con elementos de agitación en un dispositivo de análisis automático. El dispositivo generalmente no se desgasta y es seguro en cuanto al funcionamiento.

En otra configuración ventajosa, un dispositivo conforme a la presente invención, para separar objetos con forma de varilla o de esfera está conectado con un dispositivo que toma los elementos magnéticos de agitación como material a granel y los dispone en serie dentro de un tubo flexible para una extracción individual.

Otro objeto de la presente invención consiste, por tanto, en un dispositivo para la separación de elementos en forma de varilla o de esfera, atraíbles magnéticamente, el cual comprende una superficie plana, que puede moverse a lo largo de un recorrido de movimiento predeterminado, con por lo menos un imán permanente dispuesto en la superficie posterior, así como las siguientes partes, dispuestas a lo largo del recorrido de movimiento, que están en contacto con la superficie:

- una cámara de abastecimiento para la recepción de una cantidad de elementos atraíbles magnéticamente;

- una primera traba con una ranura que se corresponde con la sección transversal del respectivo elemento atraíble magnéticamente, para extraer los elementos atraíbles magnéticamente sobrantes;

- una canal con una entrada y con una sección transversal para el alojamiento de un elemento atraíble magnéticamente, que se corresponde con la sección transversal del respectivo elemento atraíble magnéticamente.

- Un tubo flexible conectado a la ranura, cuya sección transversal interna se corresponde con la sección transversal interna del respectivo elemento atraíble magnéticamente;

donde en el extremo del tubo flexible está fijado un dispositivo, acorde a la invención, para la separación de objetos con forma de varilla o de esfera.

La orientación del tubo flexible presenta de manera ventajosa, un componente direccional orientado en el sentido de la gravedad. De esta manera, se garantiza que los elementos atraíbles magnéticamente introducidos en el tubo

flexible y en el canal caigan automáticamente en el tubo flexible hacia abajo y allí se puedan eyectar individualmente, a través de un dispositivo para separar objetos con forma de varilla o de esfera, conforme a la invención. No se requiere un transporte posterior activo.

Preferentemente, la entrada del canal se sitúa en el recorrido de movimiento de la superficie plana, y el sentido longitudinal del canal se desvía del recorrido de movimiento hacia un área conectada con la entrada, en el plano de la superficie.

Se ha comprobado que las propiedades magnéticas de los elementos de agitación pueden aprovecharse para la separación. Para ello, en primer lugar, delante de una cámara de abastecimiento, la cual contiene una gran cantidad de elementos de agitación atraíbles magnéticamente, se ha dispuesto una superficie, sobre la que está dispuesto un imán permanente, a través de una guía mecánica correspondiente, de tal manera que una gran cantidad de elementos de agitación de la misma clase queda adherida magnéticamente a la superficie. Condicionado por la amplificación del campo magnético hacia la fuente, por lo general, un elemento de agitación que usualmente tiene la forma de una varilla o de una esfera, ocupará una posición sobre el imán permanente y se orientará, además, conforme a la orientación polar norte-sur. Por otra parte, otros elementos de agitación de la cámara de abastecimiento quedan adheridos usualmente sobre la superficie en una disposición caótica o solo parcialmente ordenada. Estos se desprenden mediante el movimiento de la superficie sobre una traba con una ranura que se corresponde con la sección transversal del respectivo tipo de elemento de agitación, de modo tal que sobre la superficie solo queda un único elemento de agitación o eventualmente dos elementos de agitación dispuestos longitudinalmente uno tras otro. Estos se introducen en un canal con una sección transversal, la cual se corresponde con la sección transversal del respectivo tipo de elemento de agitación, cuando la superficie se aloja sobre el canal. Si la superficie se mueve hacia un lado sobre el borde del canal, lo cual puede efectuarse ya sea por la modificación de la orientación de movimiento de la superficie, o por una curvatura del canal, el o los elementos de agitación se mueven sobre la superficie hacia un lado hasta que consiguen salir de la zona de influencia del imán permanente. El o los elementos de agitación, se ubican en serie en el canal.

En una configuración particularmente simple, el movimiento de la superficie tiene lugar a lo largo de una trayectoria circular, y los polos del imán permanente se orientan de forma tangencial. De esta manera, la superficie se puede mover mediante rotación simple a través de un motor eléctrico, lo cual simplifica la ejecución del procedimiento. Mediante una orientación tangencial del imán, los elementos de agitación se orientan automáticamente en la dirección de movimiento.

En otra configuración ventajosa, los pasos del procedimiento se repiten cíclicamente y los elementos de agitación que se encuentran en el canal son conducidos hacia el tubo flexible, cuya sección transversal interna se corresponde con la sección transversal del respectivo tipo de elemento de agitación. Especialmente en la configuración del movimiento a lo largo de la trayectoria circular una repetición cíclica se puede realizar de una manera particularmente simple. En este caso, los nuevos elementos de agitación son extraídos de la cámara de abastecimiento con distancias regulares. Si estos se conducen hacia el tubo flexible con el diámetro adecuado, quedan allí en forma de serie y se pueden eyectar individualmente, a través de un dispositivo para separar objetos con forma de varilla o de esfera, conforme a la invención.

Una gran cantidad de elementos de agitación atraíbles magnéticamente, que presentan la misma forma y tamaño, es decir que son de la misma naturaleza, pertenecen a un tipo de elemento de agitación.

En una configuración ventajosa, el recorrido de movimiento es una trayectoria circular, la superficie plana y la trayectoria circular se encuentran en un plano y los polos del imán permanente están orientados de manera tangencial.

De manera ventajosa, la superficie plana es parte de una placa circular. Esto ofrece la ventaja de permitir que se conforme un sistema cerrado. La cámara de abastecimiento, la primera traba y el canal se disponen en una bandeja cilíndrica con una disposición circular, la placa circular se coloca de forma giratoria sobre la misma con los imanes en el lado exterior, como una tapa. Solamente se debe proporcional un orificio de entrada para los elementos atraíbles magnéticamente y una salida para los elementos atraíbles magnéticamente que se han depositado en el canal. La separación se realiza completamente en el interior del compartimiento cerrado.

En otra configuración ventajosa, la placa circular presenta en la superficie posterior, una pluralidad de imanes permanentes, en una trayectoria circular. De esta manera, se permite acelerar el proceso de separación sin incrementar la velocidad de la placa circular, ya que por cada rotación de la placa circular se introducen en el canal muchos elementos atraíbles magnéticamente.

De manera ventajosa, el dispositivo comprende una segunda traba, en contacto con la superficie, y que está dispuesta a lo largo del recorrido de movimiento, y la cual presenta una ranura mayor que la primera traba. Una segunda traba de este tipo, con un orificio de paso más grande, está dispuesta en la dirección del movimiento antes

que la primera traba, y actúa en forma de un filtro grueso, que antes de la extracción de todos excepto de uno de los elementos atraíbles magnéticamente aparta, en principio, la mayoría de los elementos sobrantes. Si se conduce por la placa una cantidad de elementos demasiado elevada, se pueden provocar inclinaciones transversales, o los elementos que se encuentran más cerca de los imanes están dispuestos caóticamente, de manera tal que probablemente todos los elementos se extraen. Esto se evita a través de una ranura rudimentaria conectada aguas arriba.

La invención se explica mediante dibujos. Se muestra:

Figura 1 un dispositivo (1), acorde a la invención, con una palanca para la extracción individual de elementos de agitación desde un tubo flexible en estado desmontado,

Figura 2 la palanca en estado montado y

Figura 3 otra perspectiva de la palanca de la figura 2 en estado desmontado.

Figura 4 una placa circular con imanes permanentes dispuestos en la superficie posterior.

Figura 5 una bandeja que puede cerrarse con la placa circular, con una cámara de abastecimiento para elementos de agitación, con trabas y con un canal, y

Figura 6 el dispositivo (100) conectado con la placa circular, bandeja y tubo flexible conectado.

Las mismas piezas están provistas de los mismos símbolos de referencia en todas las figuras.

Las figuras 1 a 3 explican las piezas individuales de un dispositivo 1 para separar elementos de agitación en un dispositivo de análisis que no se presenta en detalle. Los elementos de agitación, que se separan con el dispositivo 1, y que deben introducirse en los recipientes de reacción, son cilíndricos y tienen una longitud de 4mm y un diámetro de 1 mm. Los mismos están fabricados con un material ferromagnético y se suministran al dispositivo de análisis como material a granel. Aquí, son conducidos a través de un dispositivo, que no se presenta en detalle, hacia el tubo flexible, que tampoco se presenta en detalle, cuyo diámetro interior se corresponde con el diámetro de los elementos de agitación, de tal modo que los elementos de agitación de deslizan hacia abajo a lo largo del tubo flexible y se ubican en serie en el tubo flexible. A continuación, los elementos de agitación también se denominan varillas de agitación.

El tubo flexible es flexible y puede según la correspondiente situación de colocación alargarse o acortarse. En la salida del tubo flexible está dispuesto un dispositivo de fijación, el cual se encuentra conectado al casquillo 2, que se muestra en la figura 1. El casquillo 2 está diseñado básicamente con forma de cilindro hueco y presenta una posibilidad de fijación para el tubo flexible. El diámetro interior en la parte baja del casquillo 2 se corresponde con el del tubo flexible. De esta manera, las varillas de agitación salen desde el tubo flexible y se apilan en el casquillo 2, el cual por ello, también se denomina casquillo de alimentación.

La pieza, que se muestra en la figura 1 comprende, en primer lugar, un bastidor de sujeción central 4, desde el cual se extienden dos placas 6, 8 dispuestas planoparalelas y horizontales. El bastidor de sujeción central 4 y las placas 6, 8 funcionan como una pieza. La placa superior 6 comprende una perforación 10 en la cual está dispuesto el casquillo 2. De este modo, el casquillo 2 sale por el otro costado de la placa superior 6, de tal modo que conforma una elevación 38, la cual se muestra en la figura 3 y se describe en detalle a continuación.

Delante del casquillo 2, en las placas 6, 8 se proporcionan perforaciones 12 concéntricas, situadas horizontalmente, para el soporte de una palanca 14 por medio de un perno 16. La palanca 14 está dispuesta allí de forma flotante, a la vez que presenta un orificio longitudinal 18, a través del cual pasa el perno 16. El orificio longitudinal 18 permite un juego en el soporte. Un interruptor magnético 20 dispuesto en el bastidor de sujeción 4, está conectado con la palanca mediante una clavija 22 de tal manera que este puede accionar la palanca.

De este modo, la palanca 14 es desplazada por el interruptor 20 entre una primera posición y una segunda posición. El movimiento es controlado por un sistema de control del dispositivo de análisis automático. La palanca 14 presenta una perforación 24, que, en la primera posición, se encuentra debajo del casquillo de alimentación 2. El diámetro de la perforación 24 se corresponde con el diámetro de una varilla de agitación. La altura de la perforación 24 se corresponde aproximadamente con el largo de una varilla de agitación. Sobre el lado superior de la palanca 14 está dispuesta, alrededor de la perforación 24, una cavidad 26.

La placa inferior 8 también presenta una perforación 28, en la cual está conectado un casquillo 30 con forma de cilindro hueco, el cual se extiende hacia abajo, y presenta un orificio de salida 32 que se muestra en la figura 2. La

perforación 28 está dispuesta delante de la perforación 10 del casquillo 2, situada en la placa superior. Análogamente al casquillo 2, el casquillo 30 se extiende igualmente en el espacio intermedio entre las placas 6, 8, de manera tal que aquí se conforma una elevación con forma cilíndrica circular. La perforación 24 en la palanca 14 está dispuesta sobre el casquillo 30, en la segunda posición de la palanca 14.

Sobre el lado inferior de la palanca 14 está dispuesta alrededor de la perforación 24, una cavidad 34, conformada análogamente a la cavidad 26. La misma está diseñada igualmente en forma de cuña, con punta redondeada, pero en este caso, la orientación de apertura de la cuña apunta en sentido contrario en la dirección de movimiento opuesta de la palanca 14.

Las respectivas cavidades 26, 34, en relación a las elevaciones 38, 36, que se forman por los casquillos 2, 30, están diseñadas de la siguiente manera: Las puntas redondeadas de las cuñas presentan el mismo radio que las elevaciones 38, 36. A continuación, los bordes de las respectivas cuñas aumentan su distancia. Si la palanca 14 se mueve, entonces, horizontalmente hacia la respectiva cavidad 26, 34, la elevación 38, 36 se centra automáticamente en la punta redondeada de la cuña.

La figura 2 muestra el dispositivo 1 mostrado en la figura 1, en estado montado. La figura 3 muestra nuevamente la vista de despiece de la figura 1 en una vista horizontal. Aquí se puede observar el desplazamiento de los casquillos 2, 30 y sus elevaciones 36, 38 correspondientes. En la elevación 36 del casquillo 30 está centrado el orificio de salida para las varillas de agitación, en la elevación 38 del casquillo 2, el orificio de entrada, sobre el cual las varillas de agitación se encuentran apiladas y caen poco a poco en la perforación 24.

Nuevamente debe explicarse el centrado alcanzado de esta manera: En la forma de las elevaciones 36, 38, los casquillos 2, 30 se extienden hacia adentro del área entre las placas 6, 8. Las elevaciones 36, 38 cilíndrico circulares se enganchan en las cavidades 26 o bien 34. Las cavidades 26, 34 de este modo tienen forma de cuña complementaria. Mediante el orificio longitudinal 18 la palanca 14 está dispuesta de forma flotante, o sea, fijada con juego solo en ciertos límites predeterminados con respecto. Mediante la forma de cuña de las cavidades 26, 34 se logra ahora un centrado automático de alta precisión en cada posición final de la palanca 14 a través del enganche con las elevaciones 36, 38; de tal modo que las varillas de agitación pueden pasar por allí, cayendo sin impedimentos.

Mediante las figuras 1 a 3 se explica el modo de funcionamiento del dispositivo 1: En estado inactivo, la palanca 14 se encuentra en la primera posición. Las varillas de agitación, que han sido introducidas en el tubo flexible, caen hacia abajo. Una de las varillas de agitación cae desde el casquillo 2 en la perforación 24. De este modo, la misma se para sobre la elevación 36 del casquillo 30. Las varillas de agitación sobrantes en el tubo flexible, o bien en el interior del casquillo 2, se apilan sobre la varilla de agitación que se encuentra en la perforación 24.

Si ahora, proveniente del orificio de salida 32, se hubiera introducido una varilla de agitación en una cubeta, es activado el interruptor magnético por la unidad de control. Este desplaza la palanca 14 a la segunda posición. La perforación 24 se encuentra ahora sobre el casquillo 30 y la varilla de agitación cae hacia abajo. La palanca 14, en esta posición, cierra el orificio de entrada del casquillo de alimentación 2, de tal modo que no cae ninguna varilla de agitación. Solamente después de un desplazamiento de retroceso hacia la primera posición, cuando la perforación 24 se sitúa debajo del casquillo 2, puede avanzar otra varilla de agitación por la perforación 24.

En el área del casquillo 2 y del casquillo 30 están dispuestos sensores, diseñado en forma de una barrera de luz, los cuales no se presenta en detalle. El sensor en el casquillo 2 controla el nivel del casquillo 2, o sea si todavía hay suficiente reservorio de varillas de agitación. Si se activa la palanca 14, por la unidad de control se comprueba a través del sensor en el casquillo 30 si fue eyectada una varilla de agitación. Si este no es el caso, se activa nuevamente la palanca. Si tras numerosos intentos no se eyecta ninguna varilla de agitación, existe un funcionamiento incorrecto, y se activa una alarma para el usuario.

Las figuras 4 a 6 explican las piezas individuales de un dispositivo100 para separar elementos de agitación en un dispositivo de análisis que no se presenta en detalle. Los elementos de agitación, que se separan con el dispositivo 100, y que deben eyectarse a los recipientes de reacción, son cilíndricos y tienen una longitud de 4mm y un diámetro de 1 mm. Los mismos están fabricados con un material ferromagnético y se suministran al dispositivo de análisis como material a granel. A continuación, los elementos de agitación también se denominan varillas de agitación.

La figura 4 muestra una placa circular 200 que se utiliza para recibir y separar varillas de agitación mediante un imán permanente 40. La figura 4 muestra una vista posterior de la placa circular 200, la cual, en el lado no representado en la figura 4, hasta una perforación 600 dispuesta en el centro para un árbol de accionamiento, está realizada de forma completamente plana. Sobre el lado posterior que se muestra, están dispuestos en el área de la perforación 600 elementos de arrastre 800 para la fijación de un árbol de accionamiento. Los tres imanes permanentes 40 están dispuestos sobre el lado posterior en una trayectoria circular alrededor de la perforación 600. Los mismos conforman un triángulo equilátero y se disponen tangencialmente en la trayectoria circular con un eje polar norte-sur. La placa

circular 200 presenta, además, un borde 101 saliente giratorio, el cual se interrumpe solamente por el dispositivo de sujeción para los imanes permanentes 40.

La figura 5 muestra una bandeja 120 con forma de disco, con un borde 140 circular elevado de forma continua. En el lado exterior están dispuestos distintos pernos de sujeción 160 para la fijación precisa del dispositivo 100 en el dispositivo de análisis automático. La Figura 5 muestra la bandeja 120 con forma de disco, en la orientación preferida relativa a la fuerza gravitatoria para el dispositivo 100. La bandeja 120 se cierra de tal manera por la placa circular 200, mostrada en la figura 4, que el lado plano de la placa circular 200 apunta hacia el espacio interno de la bandeja 120 y forma un espacio hueco cerrado. En correspondencia con esto, el borde 140 tiene el mismo diámetro que la placa circular 200 y es plano. Todos los montajes en la bandeja 120, que se explican a continuación, se extienden igualmente a la altura del borde 140, de tal manera que los mismos están en contacto con la placa circular 200, siempre que esto no se describa aparte de manera diferente.

La bandeja 120 presenta en su lado superior un orificio de llenado 180 para varillas de agitación. En un canal en el lado posterior de la bandeja 120 las varillas de agitación caen hacia abajo. En el área del borde 140 dispuesto debajo, el canal está curvado hacia delante y está conectado al espacio interno de la bandeja 120. Aquí se conforma una cámara de abastecimiento 201 para la recepción de una gran cantidad de varillas de agitación, la cual se encuentra limitada por paredes verticales con nervadura de retención. Con esto, el canal posterior conforma un dispositivo de llenado con la forma de un tubo ascendente para las varillas de agitación, el cual evita que la bandeja 120 se llene por completo, sino que dentro de la bandeja 120 se encuentra presente solo una cantidad de varillas de agitación y, al mismo tiempo, dentro de la bandeja 120 se deja espacio para el procedimiento de separación que se describe a continuación.

La nervadura de retención derecha 220 no está en contacto con la placa circular 200, de tal modo que existe una permeabilidad para varillas de agitación individuales. La nervadura de retención izquierda 240 se extiende hasta la placa circular 200, pero tiene una ranura en su extremo inferior, la cual garantiza una permeabilidad para varillas de agitación. La ranura comprende el radio de la trayectoria circular sobre la cual están dispuestos los imanes permanentes 40.

Sobre el lado izquierdo de la bandeja 120 está dispuesta de manera inclinada hacia abajo una pared con una traba 260 diseñada con la forma de un borde. La misma presenta una ranura, que abarca el radio de la trayectoria circular sobre la cual están dispuestos los imanes permanentes 40, y que no se extiende hasta la placa circular 200. La ranura está calculada más pequeña que la ranura de la nervadura de retención izquierda 240, pero aún lo suficientemente grande como para permitir el paso de varias varillas de agitación al mismo tiempo.

En el extremo superior de la bandeja 120 se proporciona otra pared dispuesta de forma vertical con una traba 280 diseñada a modo de un borde, la que presenta una ranura que se sitúa de forma precisa sobre la trayectoria circular, sobre la cual están dispuestos los imanes permanentes 40 y la que en el diámetro es mínimamente más grande que el diámetro de una varilla de agitación. La ranura solo deja pasar una varilla de agitación individual o dos varillas de agitación dispuestas longitudinalmente una detrás de otra.

En el lado derecho de la bandeja 120 está dispuesto un canal 300, el cual se encuentra limitado por paredes. La pared orientada hacia el borde 140 se extiende más arriba que la pared opuesta al borde 140. El canal 300 está adaptado en diámetro y profundidad al diámetro de las varillas de agitación. Su entrada 320 se sitúa sobre la trayectoria circular del imán permanente 4. El canal 300 sigue en principio esta trayectoria circular, hasta que esta finalmente cae hacia abajo de manera vertical.

En el canal 300 se conecta una conexión 340 para el tubo flexible 360, el cual se muestra solamente en la figura 6. Las paredes descritas no se extienden hasta el centro de la bandeja 120, de modo que aquí se conforma un espacio libre, en el cual permanece solamente un pivote 380 esencialmente cilíndrico, con una perforación para el árbol de accionamiento.

La Figura 6 muestra la placa circular 200, fijada en la bandeja 120, con las piezas que ya han sido descritas y con el tubo flexible 360.

El modo de funcionamiento del dispositivo 100 se explica ahora mediante las figuras 4 a 6. En la vista de la figura 5 la placa circular 200 gira en sentido horario por medio de un árbol de accionamiento, no representado en detalle, con motor eléctrico. Si un imán permanente 40 pasa la cámara de abastecimiento 201, a causa de la fuerza magnética, una gran cantidad de varillas de agitación queda adherida a la superficie plana de la placa circular 200. Las varillas de agitación se impulsan en sentido horario. En la nervadura de retención 240 y la traba 260 se extraen poco a poco las varillas de agitación sobrantes y caen hacia abajo. A más tardar después de la traba 260, a causa de la disminución de la acción de fuerza del campo magnético con la distancia; una de las varillas de agitación debe haber tomado una posición preferida directamente sobre el imán permanente 40 correspondiente. También pueden ocupar esta posición dos varillas de agitación dispuestas longitudinalmente una detrás de otra.

En la traba 280 se extraen finalmente todas las varillas de agitación en la posición preferida, excepto una o dos, y vuelven a caer en la cámara de abastecimiento 201. La o las varillas de agitación, que permanecen se introducen en el canal 300. Tan pronto como las varillas de agitación alcanzan el tramo vertical del canal 300, el imán permanente 40 se desplaza por la trayectoria circular hacia afuera del canal 300. Las varillas de agitación en el canal 300 no pueden seguir el imán permanente a causa de la forma de cierre, se retiran así del campo de acción del imán permanente 40. A continuación, estas caen hacia el tubo flexible 360.

La rotación de la placa circular transcurre de forma continuada. Por cada rotación el proceso descrito se realiza tres veces a través del uso de tres imanes permanentes 40. En la conexión 340 está dispuesto un sensor que no se presenta en detalle, el cual detecta el paso de las varillas de agitación. La unidad de control, que no se muestra en detalle, está diseñada de tal modo que en el caso de no detectarse varillas de agitación durante tres rotaciones del motor de accionamiento, se detiene y se mueve en sentido inverso para una rotación. Después se vuelve nuevamente al funcionamiento normal. Así se logran solucionar eventuales bloqueos de las varillas de agitación en el interior de la bandeja 120.

El tubo flexible 360 es flexible y puede según la correspondiente situación de colocación alargarse o acortarse y posicionarse. En la conexión 300 y en la salida 400 del tubo flexible están dispuestos sensores, diseñado en forma de barrera de luz, los cuales no se presenta en detalle. Los sensores se utilizan para detectar el nivel de llenado del tubo flexible 360 y permiten que la unidad de control verifique el funcionamiento correcto de la unidad con la placa circular 200 y bandeja 120. Si por ejemplo, tras una cantidad predeterminada de rotaciones de la placa circular 200 no detecta el paso de varillas de agitación por la conexión 340, indica un funcionamiento incorrecto, por ejemplo un bloqueo de varillas de agitación en la bandeja 120. El bloqueo se puede resolver aquí, por ejemplo, a través de una rotación inducida automáticamente de la placa circular 200 en sentido inverso. Si no se logra solucionar el funcionamiento incorrecto, se activa una alarma para el usuario.

La fijación del dispositivo 1 acorde a la invención está proporcionada en la salida 400.

Lista de referencias

1, 100 Dispositivo

2 Casquillo

4 Bastidor de sujeción

6, 8 Placa

10, 12, 24, 28, 600 Perforación

14 Palanca

16 Perno

18 Orificio longitudinal

20 Interruptor magnético

22 Clavija

26 Cavidad

30 Casquillo

32 Orificio de salida

34 Cavidad

38 Elevación

100 Dispositivo

200 Placa circular

40 Imán permanente

800 Elemento de arrastre

101 Borde

120 Bandeja

140 Borde

160 Perno de sujeción

180 Orificio de llenado

201 Cámara de abastecimiento

220, 240 Nervadura de retención

260, 280 Traba

300 Ranura

320 Entrada

340 Conexión

360 Tubo flexible

380 Pivote

400 Salida

G Gravedad

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) para la separación de objetos en forma de varilla o de esfera, que comprende una palanca (14) provista con una perforación (24), donde la perforación (24) está diseñada de tal manera que la misma puede alojar un objeto en forma de varilla o de esfera, y donde la perforación (24), en una primera posición de la palanca (14), está dispuesta debajo de un orificio de entrada y en una segunda posición de la palanca (14) está dispuesta sobre un orificio de salida (32), donde la palanca (14) en la segunda posición cierra el orificio de entrada, **caracterizado porque** la palanca(14) está dispuesta de forma flotante en el dispositivo (1) y el dispositivo (1) presenta un primer dispositivo de centrado, que presenta un tope de centrado para centrar la perforación (24) bajo el orificio de entrada, en la primera posición de la palanca (14).

2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, en el cual la palanca (14) está dispuesta de forma flotante en el dispositivo (1), y el dispositivo (1) presenta un segundo dispositivo de centrado, que presenta un tope de centrado para centrar la perforación (24) sobre el orificio de salida (32) en la segunda posición de la palanca (14).

3. Dispositivo (1) según la reivindicación 1 ó 2, en el cual el respectivo dispositivo de centrado presenta una elevación (36, 38) con forma cilíndrica circular, dispuesta alrededor de la perforación (24) sobre la palanca (14) y una cavidad (26, 34) con forma de cuña, dispuesta alrededor de la respectiva abertura.

4. Dispositivo (1) según la reivindicación 3, en el cual la respectiva elevación (36, 38) es la prolongación de un casquillo (2, 30) con forma cilíndrica circular, el cual encierra la respectiva abertura.

5. Dispositivo (1) según la reivindicación 3 ó 4, en el cual la distancia entre el centro de la perforación (24) y ambos bordes de la cavidad (26, 34) corresponde al radio de la elevación (36, 38).

6. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende un dispositivo de accionamiento magnético (20), asociado a la palanca (14).

7. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende un sensor de nivel de llenado dispuesto sobre el orificio de entrada.

8. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende un sensor dispuesto debajo del orificio de salida (32) para detectar el paso de objetos en forma de varilla o de esfera.

9. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones precedentes para la separación de elementos de agitación en forma de varilla o de esfera, atraíbles magnéticamente.

10. Utilización de un dispositivo (1) según una de las reivindicaciones precedentes, para la separación de elementos de agitación en forma de varilla o de esfera, atraíbles magnéticamente en un dispositivo de análisis automático.

11. Dispositivo (100) para la separación de elementos en forma de varilla o de esfera, atraíbles magnéticamente, el cual comprende una superficie plana, que puede moverse a lo largo de un recorrido de movimiento predeterminado, con por lo menos un imán permanente (40) dispuesto en la superficie posterior, así como las siguientes partes, dispuestas a lo largo del recorrido de movimiento, que están en contacto con la superficie:

- una cámara de abastecimiento (200) para la recepción de una cantidad de elementos atraíbles magnéticamente.

- una primera traba (280) con una ranura que se corresponde con la sección transversal del respectivo elemento atraíble magnéticamente, para extraer los elementos atraíbles magnéticamente sobrantes;

- una canal (300) con una entrada (320) y con una sección transversal para el alojamiento de un elemento atraíble magnéticamente, que se corresponde con la sección transversal del respectivo elemento atraíble magnéticamente.

- Un tubo flexible (360) conectado a la ranura (300), cuya sección transversal interna se corresponde con la sección transversal interna del respectivo elemento atraíble magnéticamente;

caracterizado porque,

en el extremo del tubo flexible (360) está fijado un dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9.

12. Dispositivo (100) según la reivindicación 11, en el cual la orientación del tubo flexible (360) presenta un componente direccional orientado en el sentido de la gravedad (G).

13. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 11 y 12, en el cual el recorrido de movimiento es una trayectoria circular; la superficie plana y la trayectoria circular se encuentran en un plano, y los polos del imán permanente (40) están orientados tangencialmente.

14. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 11 a 13, en el cual la superficie plana es parte de una placa circular (200).

15. Dispositivo (100) según la reivindicación 14, en el cual la placa circular (200) presenta en la superficie posterior, una pluralidad de imanes permanentes (40), en una trayectoria circular.

16. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 11 a 15, que comprende una segunda traba (260), en contacto con la superficie, y que está dispuesta a lo largo del recorrido de movimiento entre la cámara de abastecimiento (201) y la primera traba (280), y la cual presenta una ranura mayor que la primera traba (280).

17. El uso de un dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 11 a 16 para la separación de elementos de agitación en forma de varilla o de esfera, atraíbles magnéticamente, en un dispositivo de análisis automático.

18. Dispositivo de análisis automático con un dispositivo (100) según una de las reivindicaciones 11 a 16.

FIG 1

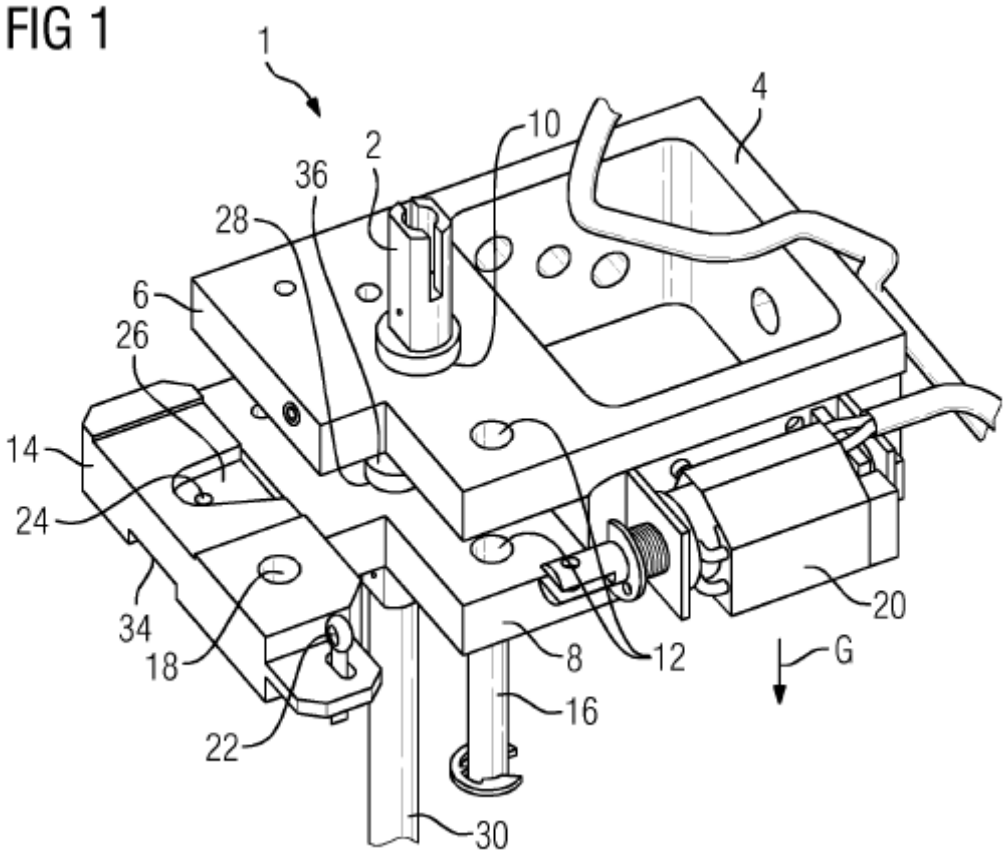


FIG 2

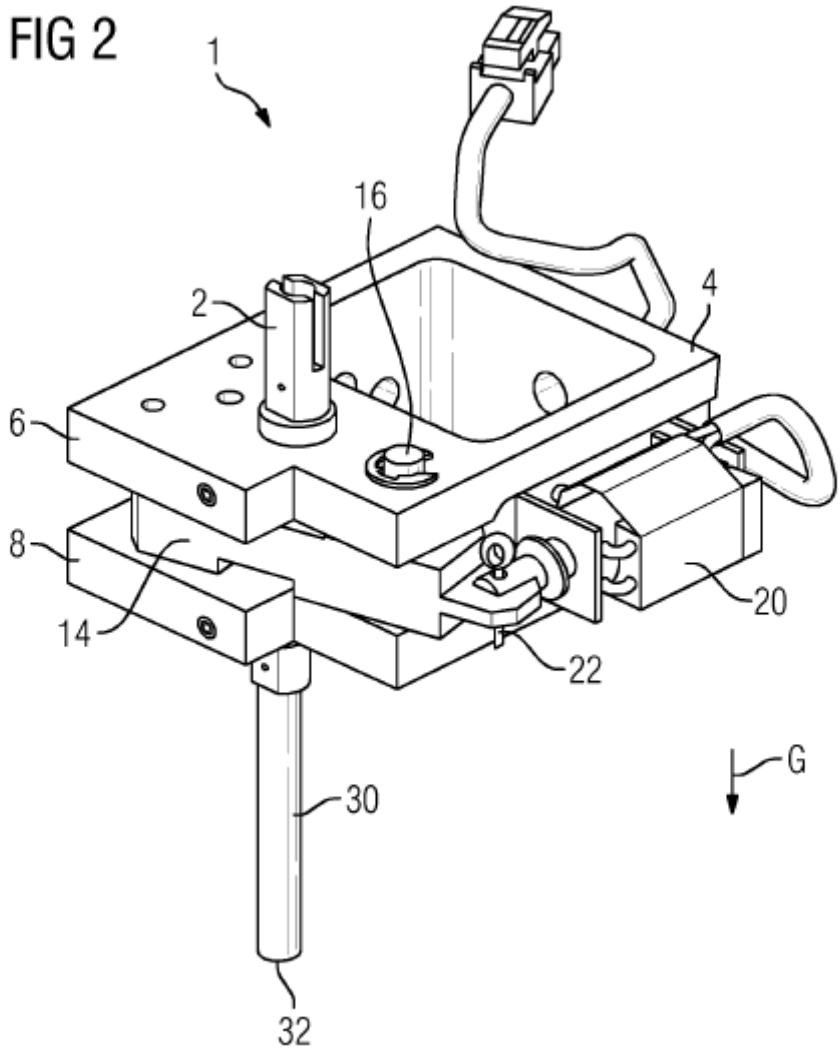


FIG 3

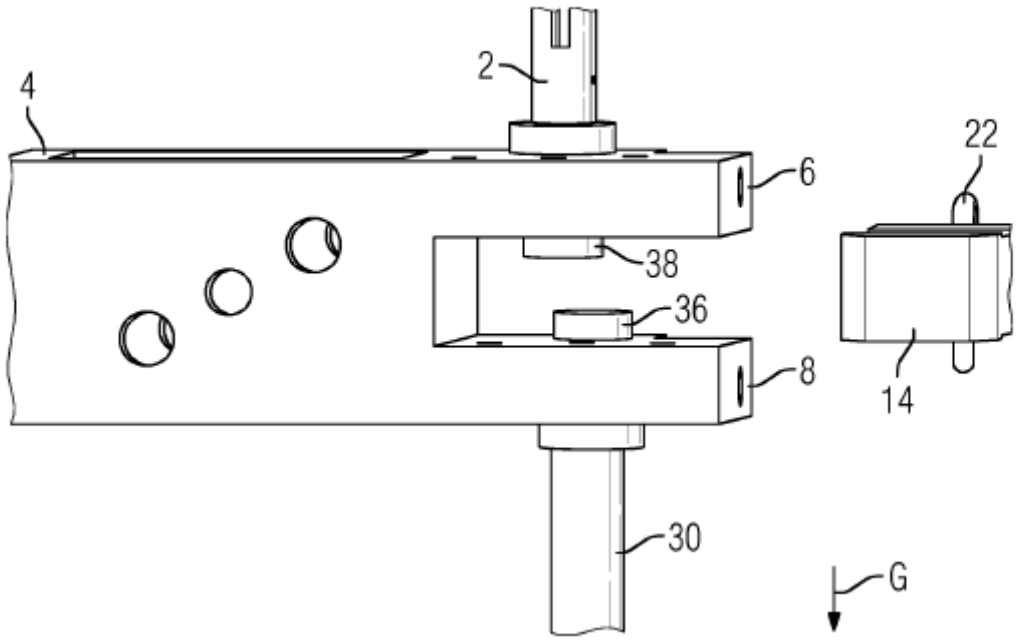


FIG 4

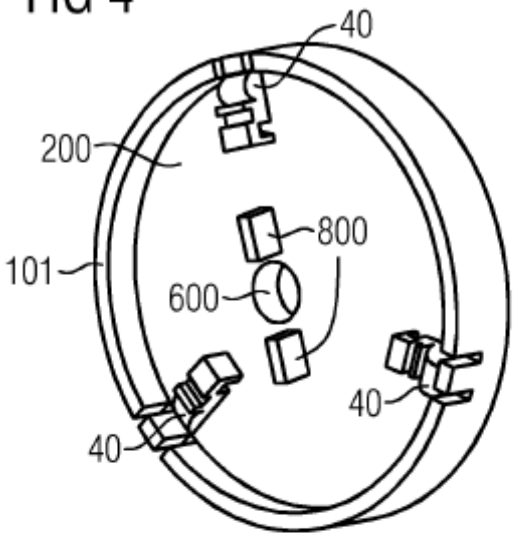
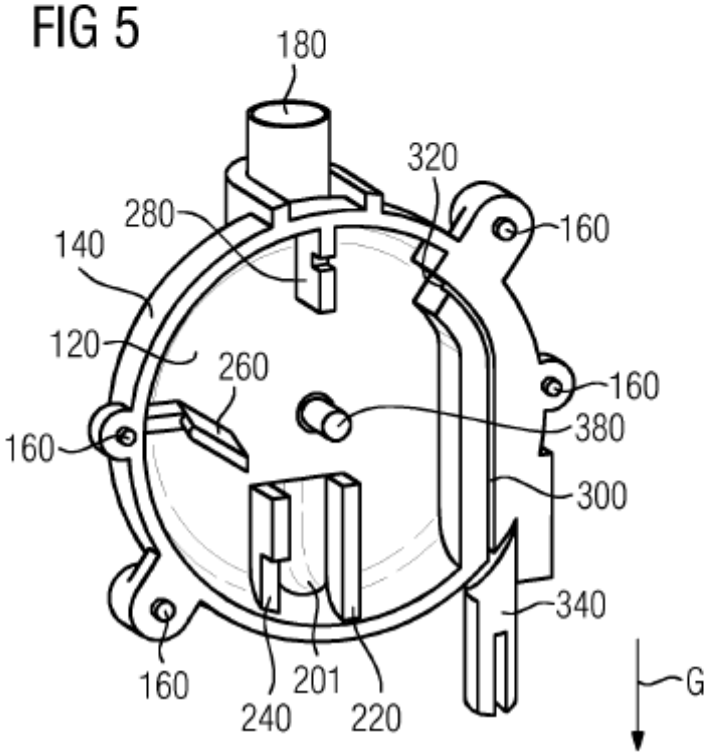

40
200
800
101
600
40
40

FIG 5


180
320
280
160
140
120
260
160
160
380
300
340
160
201
240
220
G

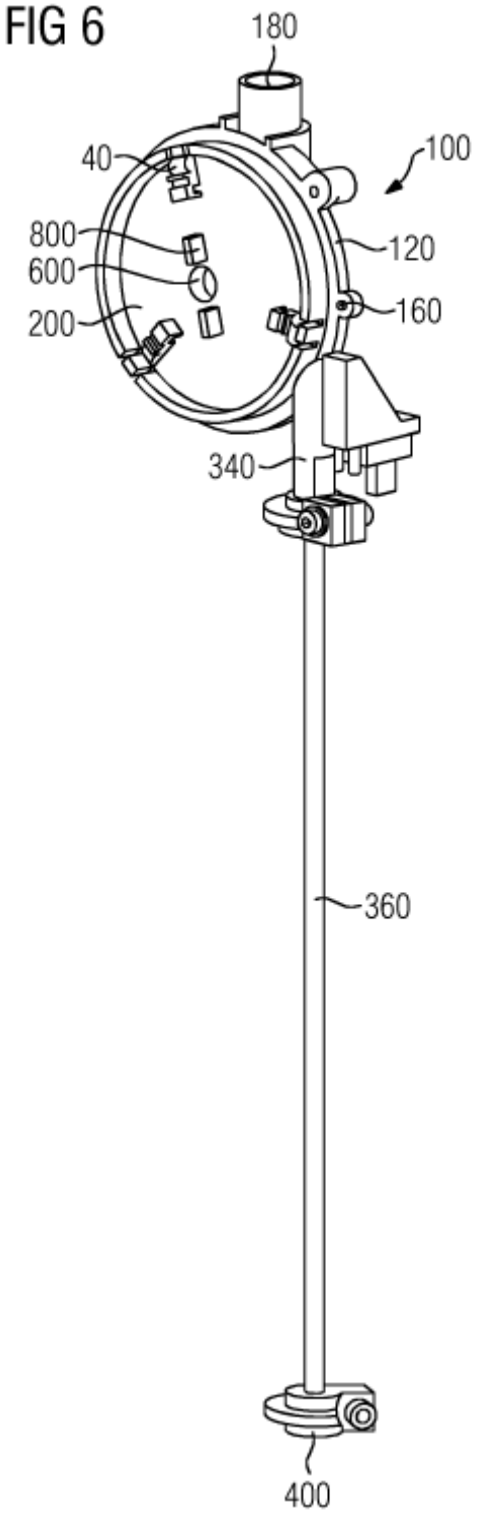



FIG 6