

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 643 155**

51 Int. Cl.:

B01L 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.12.2008 PCT/GB2008/004254**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2009 WO09081161**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2008 E 08864681 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.07.2017 EP 2240279**

54 Título: **Sistema de accionamiento con una pluralidad de pipetas de fuelle**

30 Prioridad:

24.12.2007 GB 0725237

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

21.11.2017

73 Titular/es:

**DIASORIN IRELAND LIMITED (100.0%)
13/14 Holly Avenue, Stillorgan Industrial Park,
Blackrock
Dublin, IE**

72 Inventor/es:

**HORNES, ERIK y
HOLMBERG, ANDERS**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 643 155 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 accionamiento con una pluralidad de pipetas de fuelle

5 La presente invención se refiere a dispositivos de manipulación de fluidos para aspirar y dispensar fluidos, conocidos como pipetas. La presente invención se refiere también a sistemas y procedimientos para accionar dichos dispositivos de manipulación de fluidos o pipetas.

10 Las pipetas son dispositivos de manipulación de fluidos que se pueden usar en muchas aplicaciones para transferir cantidades de fluido de una localización a otra. Aunque las pipetas se pueden usar para aspirar y dispensar gases, más comúnmente el líquido que se va a aspirar y dispensar es un líquido, y para facilitar la referencia se hará referencia a la aspiración y dispensación de líquidos a continuación. Sin embargo, se apreciará que la invención es aplicable a pipetas que se pueden usar para manipular cualquier tipo de fluido, incluyendo gases, y donde no se indique explícitamente, cualquier referencia a la manipulación de líquido se puede aplicar igualmente a la manipulación de otros fluidos, por ejemplo, gases, a menos que el contexto exija lo contrario.

15 En general, se puede accionar una pipeta para aspirar un fluido, por ejemplo, líquido desde una localización, por ejemplo, un recipiente, y dispensarlo a una segunda localización, por ejemplo, un recipiente. En algunas aplicaciones se pueden usar pipetas accionadas manualmente, mientras que en otras, se puede usar un sistema automatizado. Las pipetas se pueden usar individualmente, o pueden formar parte de un sistema de múltiples pipetas. Por ejemplo, en aplicaciones de laboratorio, se pueden usar matrices de pipetas automatizadas para transferir simultáneamente cantidades de, por ejemplo, líquido desde una localización a otra, por ejemplo, bajo el control de un robot. La presente invención es aplicable tanto a pipetas accionadas manual y automáticamente como a pipetas que se usan individualmente o como parte de un sistema de múltiples pipetas.

20 Típicamente, una pipeta incluye una parte dispensadora inferior que tiene una punta dispensadora a través de la cual el fluido, por ejemplo, líquido puede entrar o salir de la parte dispensadora en uso, y una parte superior que se puede accionar para provocar la aspiración y dispensación del fluido, por ejemplo, líquido hacia y desde la parte dispensadora en uso. Dependiendo de la configuración, por ejemplo, el volumen de la parte dispensadora, se pueden usar pipetas para suministrar una amplia gama de diferentes volúmenes de fluido, por ejemplo, líquido según se requiera en una gama de aplicaciones diferentes, tales como aplicaciones clínicas o de laboratorio, y se pueden usar conjuntamente con una gama de diferentes fluidos, por ejemplo, líquidos. Dependiendo de la aplicación, las pipetas pueden estar formadas a partir de diferentes materiales, por ejemplo, plástico o vidrio, y pueden ser desechables o destinadas para múltiples usos. En algunas aplicaciones, un filtro puede estar localizado en la punta dispensadora, por ejemplo, para impedir el arrastre de fluido desde una operación previa en entornos clínicos.

30 Las pipetas aspiran y dispensan fluidos, por ejemplo, líquidos como resultado de una presión positiva o negativa inducida en o por encima de la parte dispensadora de la pipeta. La creación de una presión negativa hará que el fluido sea arrastrado dentro de la punta dispensadora de la pipeta cuando está sumergida en el fluido, por ejemplo, líquido mientras que la creación de una presión positiva hará que el fluido retenido en la pipeta se evacue de la parte dispensadora una vez más. Se usan muchas técnicas para crear la presión positiva y negativa en la pipeta, e implican típicamente desplazar fluido, por ejemplo, aire en una región por encima de la punta dispensadora del dispositivo. Por ejemplo, en algunas pipetas convencionales se puede proporcionar un pistón para presurizar o despresurizar el fluido localizado dentro de un cilindro por encima de la punta dispensadora para crear una presión positiva o negativa en la región por encima de la punta que provoca el movimiento del líquido de una manera similar a una jeringuilla. Otras pipetas incluyen formaciones de fuelle que se pueden accionar para presurizar o despresurizar una cantidad de fluido localizada por encima de la punta dispensadora. La presente invención se refiere a estas pipetas de tipo "fuelle".

50 De acuerdo con la invención se proporciona una pipeta; comprendiendo la pipeta:

una parte de fuelle y una parte dispensadora;

55 en la que la pipeta es una pipeta de múltiples piezas que tiene una pieza de fuelle que comprende dicha parte de fuelle y una pieza dispensadora separada que comprende dicha parte dispensadora.

60 De acuerdo con la invención, por lo tanto, la parte de fuelle y la parte dispensadora están provistas de piezas separadas o discretas de la pipeta que están unidas entre sí, en lugar de ser partes integrales de una única pieza. Se apreciará que, como se usa en el presente documento, las "piezas" de la pipeta son piezas discretas, separadas presentes en la pipeta fabricada en su estado destinado para su uso. Las piezas se forman por separado y se unen entre sí. La presente invención proporciona una pipeta en la que el fuelle y las piezas dispensadoras se pueden separar entre sí por un usuario. Las piezas se separan y reunirse entre sí para desmontar o montar la pipeta. De esta manera, la presente invención puede proporcionar una pipeta en la que la pieza de fuelle y la pieza dispensadora son separables e intercambiables en uso, es decir, por un usuario.

La presente invención puede por lo tanto proporcionar una pipeta más flexible que un dispositivo convencional en el que la parte de fuelle y la parte dispensadora están provistas de diferentes partes de la misma pieza. Dado que la parte de fuelle y la parte dispensadora están provistas de diferentes piezas, la pipeta se puede adaptar más fácilmente para su uso en diferentes aplicaciones intercambiando la pieza dispensadora o pieza de fuelle.

5 Efectivamente, las piezas de fuelle y dispensadoras se pueden mezclar y combinar. Por ejemplo, esto puede permitir que el volumen de dispensación se altere, la pipeta que se va a personalizar para su uso con diferentes tipos de fluidos o, si una aplicación particular exige el uso de una parte dispensadora que tiene un filtro, la pieza dispensadora se puede intercambiar por una pieza adecuada que incorpore un filtro. El uso de la construcción de múltiples piezas también tiene ventajas particulares para facilitar el accionamiento automático de la pipeta, como se describe con más detalle a continuación.

De acuerdo con la invención, la pieza dispensadora es la pieza que comprende la parte dispensadora. La parte dispensadora comprende el extremo dispensador a través del cual se aspira o se dispensa fluido en uso, por ejemplo, líquido y se puede denominar la punta dispensadora del dispositivo. La parte o punta dispensadora estará típicamente al menos parcialmente sumergida en el, por ejemplo, líquido para permitir la aspiración de líquido cuando se crea una presión negativa sobre la punta en uso. La parte dispensadora es la parte de la pipeta que está destinada a contener el fluido, por ejemplo, el líquido que se va a dispensar en el uso, aunque el nivel del fluido, por ejemplo, líquido en la parte dispensadora dependerá de la cantidad de fluido, por ejemplo, líquido retenido en relación con la capacidad de la parte dispensadora.

La pieza dispensadora y la pieza de fuelle deben estar preferentemente dispuestas de tal manera que puedan ser fácilmente unidas y separadas entre sí por un usuario, por ejemplo, para permitir el intercambio de una pieza dispensadora o pieza de fuelle. La unión entre las piezas debe ser tal que se mantenga un nivel adecuado de tensión al fluido entre las piezas para una aplicación particular para permitir que la pipeta funcione. La pieza de fuelle y la pieza dispensadora están preferentemente unidas directamente entre sí y están preferentemente configuradas para cooperar entre sí para facilitar dicha unión. Las piezas se pueden adaptar de cualquier manera adecuada para proporcionar dicha unión, y una o ambas piezas pueden comprender una formación de conexión. Preferentemente, la pieza dispensadora y/o pieza de fuelle comprenden una parte de conexión para facilitar la unión de la pieza dispensadora y la pieza de fuelle. Las partes de conexión cooperan entre sí para proporcionar una unión entre la pieza dispensadora y la pieza de fuelle. Las partes de conexión pueden comprender partes de extremo de las piezas respectivas que se acoplan entre sí durante la unión de las piezas. Las partes de conexión pueden estar dispuestas para encajar entre sí. En algunos modos de realización las partes están dispuestas para que se encajen elásticamente entre sí. En algunos modos de realización, las partes de conexión están dispuestas para recibir una a otra para proporcionar una unión entre las piezas. Preferentemente, la pieza dispensadora recibe entonces la pieza de fuelle. En estos modos de realización, las partes de conexión de las piezas se solapan entre sí. Sin embargo, se prevé que se puedan usar otras formas de unión, y las partes de conexión no necesitan solaparse entre sí. Por ejemplo, se puede usar alguna forma de unión de extremo a extremo que proporcione el nivel necesario de tensión al fluido.

Se apreciará que la provisión de partes de conexión cooperantes dedicadas sobre los respectivos fuelles y piezas dispensadoras puede ser ventajosa, porque se pueden configurar para amoldarse a un ajuste estándar, para permitir la intercambiabilidad del fuelle y las piezas dispensadoras. Se puede proporcionar mayor libertad entonces en la construcción de las partes de las piezas dispensadoras y de fuelle respectivamente por debajo y por encima de estas partes de conexión, por ejemplo, para proporcionar diferentes capacidades de fluido/líquido o una acción de fuelle más fuerte o más débil. La presente invención proporciona una pluralidad de pipetas de la construcción de múltiples múltiples de acuerdo con el primer aspecto de la invención, en el que las piezas de fuelle y las piezas dispensadoras se pueden intercambiar entre sí. Por lo tanto, una primera pipeta puede comprender una primera pieza de fuelle y una primera pieza dispensadora, y una segunda pipeta puede comprender una segunda pieza de fuelle y una segunda pieza dispensadora. Las primera y segunda piezas de fuelle y/o las primera y segunda piezas dispensadoras están configuradas de tal manera que se pueden intercambiar entre sí, por ejemplo, para proporcionar una pipeta que comprende la primera pieza de fuelle y la segunda pieza dispensadora, y/o una pipeta que comprende la segunda pieza de fuelle y la primera pieza dispensadora.

La parte dispensadora comprende un conducto de recepción de fluido a su través, y está típicamente en forma de un tubo de retención de líquido de extremo abierto. La parte dispensadora tiene un extremo inferior a través del cual se dispensa fluido, por ejemplo, líquido, el extremo dispensador, y un extremo superior que está conectado a la pieza de fuelle. El conducto de recepción de fluido se extiende a través de la parte dispensadora desde un extremo hasta el otro a fin de que pueda cooperar con el interior de la pieza de fuelle. La parte dispensadora está hueca. Durante el uso, el gas se puede mover dentro y fuera de por lo menos la parte superior del conducto de recepción de fluido como resultado de la presión positiva o negativa creada debido a la acción de la parte de fuelle, haciendo que el líquido o cualquier fluido que sea ser dispensado, para que se mueva hacia dentro o fuera de la parte dispensadora a través del extremo de la parte dispensadora.

La forma y las dimensiones de la pieza dispensadora y su conducto de recepción de fluido dependerán de la aplicación prevista del dispositivo, por ejemplo, la naturaleza y cantidad de líquido a aspirar o suministrar, y de cualquier requerimiento estructural. En la técnica se conocen numerosas piezas dispensadoras, por ejemplo,

construcciones de puntas. Preferentemente, la pieza dispensadora es generalmente cilíndrica y, en los modos de realización preferentes, está ahusada hacia la punta. La pieza dispensadora puede estar ahusada a lo largo de toda su longitud o solamente una parte de la misma. La presente invención es aplicable a pipetas que tienen piezas dispensadoras adaptadas para contener una amplia gama de volúmenes de líquido.

5 La pieza de fuelle comprende una parte de fuelle para crear una presión positiva o negativa que puede actuar sobre un fluido por debajo de la misma para hacer que el fluido, por ejemplo, líquido, sea aspirado o evacuado de la parte dispensadora de la pipeta en uso. La acción de las pipetas tipo fuelle se comprende bien. Con referencia al caso en el que el fluido a dispensar es un líquido, cuando la pipeta está vacía de líquido, la parte de fuelle puede ser
10 contraída y luego liberada de nuevo con el extremo dispensador de la pieza dispensadora sumergida en líquido. De esta manera, la liberación de la parte de fuelle crea una presión negativa por debajo de la parte de fuelle, la cual puede entonces provocar que fluido desde dentro de la pieza dispensadora se mueva hacia arriba y la llene, permitiendo que el líquido entre en la pieza dispensadora a través del extremo de la pieza dispensadora como resultado de la succión creada. Cuando se desea liberar líquido de la pipeta, la parte de fuelle se contrae una vez
15 más para crear una presión positiva forzando el líquido hacia fuera del extremo de la pieza dispensadora. El funcionamiento es similar cuando se va a dispensar un tipo diferente de fluido, por ejemplo, gas.

La parte de fuelle puede comprender cualquier tipo adecuado de formación de fuelle que pueda ser accionada para hacer que el fluido se mueva hacia fuera o dentro de la parte de fuelle hacia o desde la parte dispensadora en uso.
20 En modos de realización, la parte de fuelle está configurada para ser axialmente compresible o expansible entre estados expandido y contraído para hacer que el fluido se mueva hacia fuera o dentro de la parte de fuelle hacia dentro de la parte dispensadora en uso.

En modos de realización, la formación de fuelle se proporciona mediante una pluralidad de anillos axialmente espaciados que se extienden alrededor de la circunferencia de la pieza, que pueden ser movidos juntos o separados para contraer o extender la parte de fuelle y hacer que el fluido se mueva hacia dentro o fuera de la formación de fuelle. Los anillos se extienden alrededor de toda la circunferencia de la parte de fuelle. Preferentemente, la formación de fuelle es una formación de acordeón que se extiende axialmente y la parte de fuelle es preferentemente una parte de la pieza de fuelle que se ha formado en forma de acordeón. La formación de fuelle se
25 puede formar de cualquier manera adecuada. Preferentemente, la formación de fuelle está definida por una pluralidad de pliegues que se extienden de manera circunferencial proporcionados en las paredes laterales de la pieza de fuelle. Los pliegues serán pliegues axialmente espaciados, y pueden ser dirigidos radialmente hacia dentro. Preferentemente, los pliegues son pliegues regulares. En estos modos de realización, las paredes laterales de la parte de fuelle pueden definir un perfil en zigzag en sección transversal vertical. La longitud axial y la profundidad radial, por ejemplo, la anchura de los pliegues, se pueden seleccionar según se desee, dependiendo del volumen de la parte de fuelle requerida. La parte de fuelle puede entonces definir un diámetro menor y mayor que corresponde a los diámetros definidos en los puntos radialmente más internos y más externos de los pliegues.
30

En modos de realización preferentes, la parte de fuelle comprende una parte de la longitud axial de la pieza de fuelle que se ha corrugado con ondulaciones en forma de anillo que se extienden de manera circunferencial. Las paredes de la parte de fuelle pueden tener un espesor variable en la dirección axial en la región de la formación de fuelle para facilitar el plegado del mismo. Preferentemente, la formación de fuelle está formada integralmente en la pieza de fuelle, por ejemplo, mediante un proceso de moldeo.
40

En modos de realización, la formación de fuelle se expone de esta manera en uso y las formaciones de fuelle se definen en superficies externas de la pieza de fuelle, por ejemplo, en la pared o paredes laterales externas que se extienden axialmente de la pieza de fuelle. En modos de realización preferentes, la pieza de fuelle está provista de un tubo de retención de fluido que está cerrado en un extremo, cuyas paredes laterales definen la formación de fuelle. El extremo abierto del tubo puede entonces cooperar con el extremo abierto de la pieza dispensadora de la pipeta para proporcionar un conducto de fluido continuo.
45
50

Se apreciará que estos modos de realización pueden proporcionar una disposición particularmente sencilla, en la que la acción del fuelle se puede proporcionar mediante una única, por ejemplo, pieza cilíndrica, que ha sido provista de formaciones de fuelle adecuadas, por ejemplo, a través de corrugación apropiada y sin necesidad de proporcionar ningún manguito adicional, inserto u otro mecanismo en la parte de fuelle. La parte de fuelle puede ser simplemente comprimida o descomprimida axialmente, es decir, se permite la expansión, para accionar la pipeta. Preferentemente, la pieza inferior no contiene componentes internos. Se apreciará que en los modos de realización preferentes de la invención, todo el volumen interior de la pieza de fuelle, que incluye la región de la parte de fuelle, puede definir una cámara de retención de fluido, maximizando el efecto de fuelle que se puede obtener. De esta manera, la pieza de fuelle define una única cámara de retención de fluido que coopera con la cámara de retención de fluido definida dentro de la pieza dispensadora. En modos de realización preferentes, la cámara de recepción de fluido definida dentro de la parte de fuelle se extiende por toda la anchura de la pieza de fuelle en la dirección radial y, de esta manera, se extiende por toda la anchura de la pipeta en la zona de la pieza de fuelle.
55
60

La parte de fuelle, es decir, la parte que incluye las formaciones de fuelle, se puede extender por toda la longitud de la pieza de fuelle, o puede estar localizada solamente en una parte de la misma, preferentemente en la parte
65

superior. Preferentemente, la parte de fuelle se extiende hasta un extremo superior de la pieza de fuelle. Preferentemente, la parte de fuelle termina en la pared de extremo superior cerrada de la pieza de fuelle. Esto puede facilitar el accionamiento del fuelle como se describe a continuación. Preferentemente, la parte de fuelle se extiende al menos un 35 % de la longitud axial de la pieza de fuelle. Preferentemente, una parte inferior de la pieza de fuelle está libre de formaciones de fuelle. En modos de realización preferentes, la parte de fuelle se extiende no más del 50 % de la longitud de la pieza de fuelle. Esto puede dejar libres las partes inferiores de la pieza de fuelle para su uso en la conexión a la pieza dispensadora y/o retención de líquido como se describe a continuación.

Preferentemente, la pieza de fuelle comprende una parte de ensamblaje para facilitar el ensamblaje de la pieza de fuelle a un sistema de accionamiento. Preferentemente, la parte de ensamblaje está localizada por debajo de la parte de fuelle y, donde se proporciona una parte de conexión para facilitar la unión de la pieza de fuelle a la pieza dispensadora, entre la parte de fuelle y la parte de conexión. La parte de ensamblaje puede ser simplemente una región de la pieza de fuelle que está libre de formaciones de fuelle y, preferentemente, que no está ahusada, para facilitar el ensamblaje a un sistema de accionamiento. Preferentemente, la parte de ensamblaje comprende una formación externa, preferentemente un surco de localización, que coopera en uso con una parte de unos medios de recepción de pipeta del sistema de accionamiento. La parte de ensamblaje puede ser una parte de la pieza de fuelle que está acoplada por la parte receptora de los medios de recepción en uso. Por ejemplo, los medios de recepción del sistema de accionamiento pueden comprender una parte dispuesta para sujetar alrededor de la parte de ensamblaje de la pieza de fuelle. En modos de realización preferentes, como se describe a continuación, una parte receptora del dispositivo de accionamiento es una horquilla, preferentemente una horquilla elástica, y la parte de ensamblaje está dispuesta para cooperar con una horquilla. Estos modos de realización son particularmente preferentes ya que pueden permitir que la pipeta sea retenida en su lugar para el accionamiento solo en la región de la pieza de fuelle, dejando la parte dispensadora no unida a los medios de accionamiento, de modo que pueda ser más fácilmente retirada y reemplazada en uso si se requiere, sin necesidad de desmontar toda la pipeta.

Se apreciará que el extremo abierto de la pieza de fuelle coopera con el extremo superior de la pieza dispensadora, es decir, el extremo más alejado de la abertura a través de la cual por ejemplo el líquido se mueve dentro o fuera de la pieza dispensadora en uso. De esta manera, el fluido se puede mover entre la pieza de fuelle y la pieza dispensadora. El movimiento de gas de esta manera puede ayudar a transmitir la presión positiva o negativa formada debido a la acción de la parte de fuelle sobre la parte dispensadora. Sin embargo, se apreciará que el líquido también se puede mover desde la pieza dispensadora a la pieza de fuelle.

En modos de realización preferentes, la pieza de fuelle está configurada deliberadamente de tal manera que cuando el líquido es aspirado por la pipeta a través de los medios dispensadores, el líquido puede entrar, y preferentemente, entra intencionadamente en la pieza de fuelle en uso. En contraste con los dispositivos convencionales que están configurados para impedir que el líquido se eleve por encima de un cierto nivel en la pipeta, las pipetas de la invención se configuran preferentemente de manera que el líquido pueda entrar intencionadamente en la pieza de fuelle cuando se aspira durante el uso. En efecto, la parte inferior de la pieza de fuelle está destinada a proporcionar una extensión a la cámara de retención de líquido definida por la pieza dispensadora. De esta manera, cuando un volumen suficiente de líquido es aspirado por la pipeta, el líquido puede llenar no sólo el volumen interior de la pieza dispensadora, sino al menos una parte del volumen interior de la pieza de fuelle. De esta manera, el intervalo de volumen de líquido que puede ser retenido por la pipeta se puede ampliar, ya que tanto la pieza de fuelle como la pieza dispensadora están implicadas en el proceso de retención de líquidos.

Para permitir a la pieza de fuelle funcionar de esta manera, preferentemente la parte de fuelle de la pieza de fuelle se proporciona en la zona superior de la pieza de fuelle y la pieza de fuelle comprende además una parte inferior libre de formaciones de fuelle que puede contener líquido en uso. La parte inferior de la parte de retención de líquido se puede solapar a una parte superior de la pieza dispensadora cuando la pipeta está ensamblada, es decir, puede comprender la parte de conexión de la pieza de fuelle. Sin embargo, preferentemente la parte de retención de líquido de la pieza de fuelle comprende una parte superior que está localizada entre la parte de fuelle y una parte de conexión de la pieza de fuelle en uso, por ejemplo, que no solapa la pieza dispensadora. La parte de retención de líquido puede incluir al menos una parte de la parte de ensamblaje de la pieza de fuelle, cuando se proporciona. De esta manera, el espacio interno definido en la región de la parte de ensamblaje puede definir al menos en parte una parte de la pieza de fuelle que está destinada a retener líquido en uso. La parte de retención de líquido puede comprender una parte ahusada, y puede comprender tanto una parte ahusada como una no ahusada. Preferentemente, la parte ahusada, si se proporciona, es una parte inferior de la misma.

Los volúmenes relativos adecuados de la pieza dispensadora y de la pieza de fuelle para permitir que la pieza de fuelle retengan líquido se pueden determinar empíricamente para diferentes líquidos a retener. De forma similar, se puede determinar empíricamente la manera en que puede accionarse la parte de fuelle, por ejemplo, la cantidad de compresión requerida, para hacer que el líquido sea arrastrado hacia dentro de la pieza de fuelle en uso. En algunos modos de realización, el volumen de la pieza de fuelle es mayor que el volumen de la pieza dispensadora. El volumen aquí se refiere al volumen interior.

Se ha descubierto que la siguiente construcción de la pieza de fuelle puede ser ventajosa y puede ser particularmente adecuada en conjunción con modos de realización en los que la pieza de fuelle está destinada a

retener líquido en uso. Preferentemente, la pieza de fuelle es generalmente cilíndrica. Las partes de la pieza de fuelle por debajo de la parte de fuelle, por ejemplo, la parte de ensamblaje y la parte de conexión y cualquier otra parte, pueden ser de menor diámetro que la parte de fuelle. Esto puede lograrse a través de un ahusamiento apropiado y/o niveles de distinto diámetro. La pieza de fuelle puede incluir una parte ahusada, preferentemente en la región por debajo de la parte de fuelle, y preferentemente por debajo de la parte de ensamblaje. El ahusamiento está hacia el extremo dispensador de la pipeta. En modos de realización preferentes, la parte de ensamblaje no está ahusada. La parte ahusada se puede extender hasta el extremo inferior de la pieza de fuelle, o sólo a la parte de conexión. En algunos modos de realización, la pieza de fuelle comprende una primera parte ahusada por debajo de la parte de fuelle y una segunda parte ahusada debajo de la misma, teniendo la primera parte ahusada un mayor grado de ahusamiento que la segunda parte ahusada. La primera parte ahusada está preferentemente localizada por debajo de la parte de ensamblaje. La segunda parte ahusada puede estar localizada por encima de la parte de conexión, o puede comprender la parte de conexión.

Se apreciará que la forma/diámetro más apropiado de las diversas partes de la pieza de fuelle dependerá del uso pretendido de la pipeta y de la naturaleza de la pieza dispensadora con la que cooperará la pieza de fuelle. De esta manera, en algunos modos de realización, la parte de fuelle puede tener un diámetro mayor que otras para proporcionar mayores niveles de aspiración si la aplicación lo exige. Es posible variar el diámetro de la parte de fuelle en un amplio intervalo sin cambiar la altura de la parte de fuelle, proporcionando beneficios en la capacidad de accionar una pluralidad de pipetas de volumen diferentes simultáneamente, como se describe a continuación.

En los modos de realización en los que la pieza de fuelle está destinada a retener líquido en uso, preferentemente la pieza de fuelle está dispuesta de manera que solamente la parte inferior de la pieza de fuelle por debajo de la parte de fuelle, es decir, la parte que tiene la formación de fuelle está implicada en la retención de líquido. La pieza de fuelle puede estar configurada para impedir que el líquido entre por completo en la parte de fuelle. Sin embargo, preferentemente la parte de fuelle está configurada de manera que el líquido pueda entrar en la parte de fuelle, pero de tal manera que el líquido que entra en la parte de fuelle en uso no se retiene en la parte de fuelle. De esta manera, el líquido sólo puede entrar temporalmente en la parte de fuelle de la pieza de fuelle y la parte de fuelle está configurada para hacer que cualquier líquido que entre en la parte de fuelle tiende a retroceder hacia la parte de la pipeta por debajo de la parte de fuelle, y/o la parte inferior de la pieza de fuelle por debajo de las formaciones de fuelle. En estos modos de realización, por lo tanto, se pretende que el líquido pueda entrar, y lo haga, inicialmente en la parte de fuelle. Esto puede facilitar el uso completo de la capacidad de retención de líquido de la parte de la pieza de fuelle por debajo de la parte de fuelle en uso.

La capacidad del líquido para entrar solo inicialmente en la parte de fuelle antes de volver a funcionar en partes inferiores de la pieza de fuelle en uso se puede proporcionar mediante una configuración apropiada de las formaciones de fuelle, por ejemplo, la profundidad de pliegues, el ángulo de pliegues etc. Configuraciones adecuadas para tipos y volúmenes dados se pueden determinar empíricamente.

En modos de realización preferentes, la parte de fuelle está configurada de modo que el líquido que ha entrado en la parte de fuelle tiende a ser forzado a abandonar la parte de fuelle por compresión axial de la parte de fuelle. De esta manera, en estos modos de realización, cualquier líquido que aún no ha fluido hacia abajo a las partes inferiores de la pieza de fuelle cuando se produce el accionamiento se verá obligado a abandonar las formaciones de fuelle y no quedará atrapado allí. Esto se puede conseguir mediante la configuración apropiada de pliegues que se extienden de manera circunferencial que definen la formación de fuelle y proporcionando a los pliegues la capacidad de cerrar bajo compresión axial de forma progresivamente radial hacia dentro, por ejemplo, desde sus bordes radialmente más externos.

En las modos de realización preferentes en los que la parte de fuelle define una pluralidad de pliegues que se extienden de manera circunferencial en la dirección axial, los pliegues están configurados para cerrarse por compresión axial de la parte de fuelle de tal manera que el líquido no pueda entrar y/o es forzado a salir de al menos una parte radialmente externa de los pliegues. Preferentemente, los pliegues se cierran progresivamente en la dirección radial hacia dentro partiendo de los bordes radialmente más externos. De esta manera, el líquido no se puede mover hacia afuera en la dirección radial en al menos las partes radialmente más externas de los pliegues, por ejemplo, las secciones dirigidas radialmente hacia fuera de los pliegues, y cualquier líquido en el mismo es forzado a salir de los pliegues hacia la parte central de la pieza de fuelle de modo que pueda caer de nuevo en las partes inferiores por debajo de la parte de fuelle. Se ha descubierto que una construcción de los pliegues que da como resultado que las paredes de pliegues axialmente adyacentes radialmente dirigidos hacia fuera entren en contacto entre sí en la compresión de las partes de fuelle puede ser útil a este respecto. De esta manera, en modos de realización, la parte de fuelle define una pluralidad de pliegues en forma de V radialmente dirigidos hacia fuera en sección transversal axial y los pliegues están configurados de tal manera que las paredes de los pliegues en forma de V entran en contacto una con otra cuando la parte de fuelle se comprime axialmente. De esta manera, el líquido se expulsa de los pliegues y/o se impide que entre en los pliegues al comprimir la parte de fuelle.

De acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona una pipeta; comprendiendo la pipeta una parte de fuelle y una parte dispensadora, en la que la pipeta está configurada de manera que se pretende que el líquido pueda entrar, y preferentemente, entra en la parte de fuelle en uso. Preferentemente, la parte de fuelle está

dispuesta de tal manera que el líquido tiende a retroceder hacia abajo a las partes inferiores de la pipeta y no se retiene en la parte de fuelle y/o de tal manera que cualquier líquido que entra a la parte de fuelle es expulsado de la parte de fuelle cuando la parte de fuelle se somete a compresión axial como se ha descrito anteriormente.

5 Estos aspectos adicionales de la invención pueden incluir cualquiera o todas las características descritas con respecto al primer aspecto de la invención. Por supuesto, se apreciará que no es necesario que la pieza de fuelle esté configurada de tal modo que pueda participar en la retención de líquido en todos los modos de realización, y puede ser deseado en algunas aplicaciones proporcionar una parte de fuelle que está configurada para inhibir el líquido de entrar en la pieza de fuelle.

10 Se apreciará que en el uso, la parte de fuelle tendrá que ser accionada con el fin de causar la aspiración y el suministro de fluido, por ejemplo, líquido de la parte dispensadora. La parte de fuelle está dispuesta de tal manera que se comprime o se permite la expansión axialmente para provocar la aspiración o el suministro de, por ejemplo, líquido a través de la parte dispensadora. Por lo tanto, la parte de fuelle se puede comprimir axialmente desde un estado natural sin tensión, por ejemplo, un largo hasta un estado contraído, por ejemplo, un largo haciendo que el fluido sea desplazado desde el interior de la parte de fuelle hacia la parte superior de la parte dispensadora para causar que, por ejemplo, líquido contenido en la parte dispensadora sea expulsado a través de la punta dispensadora. La parte de fuelle se puede entonces permitir la expansión axialmente, por ejemplo, extenderse una vez hacia el estado sin tensión para arrastrar fluido desde la parte dispensadora, succionando de este modo líquido a través de la punta dispensadora dentro de la parte dispensadora durante la aspiración. Este permitir el que la parte de fuelle se expanda se puede denominar descompresión de la pieza de fuelle. La compresión puede implicar la aplicación directamente de una fuerza a la parte de fuelle, o indirectamente, por ejemplo, a través de un extremo de la pieza de fuelle si la parte de fuelle no se extiende hasta un extremo de la pipeta. En modos de realización, la compresión y descompresión axial da como resultado el colapso y la expansión de las formaciones de fuelle. Por supuesto, la parte de fuelle no necesita volver completamente a su estado completamente extendido sin tensión en cada accionamiento dependiendo del volumen de líquido que se va a aspirar o dispensar. Todo lo que se requiere es que haya una compresión o extensión relativa de la parte de fuelle entre sus estados inicial y final. La cantidad requerida de compresión para provocar la aspiración o dispensación de un volumen deseado de un líquido particular se puede determinar empíricamente, por ejemplo, usando curvas de calibración.

30 La parte de fuelle puede estar dispuesta de tal manera que la compresión (o expansión) pueda ocurrir solamente en cantidades discretas, por ejemplo, correspondientes a compresión completa o sin compresión, o más preferentemente puede ser compresible por un intervalo continuo de cantidades. En modos de realización preferentes, la parte de fuelle está dispuesta de tal manera que se tenderá a expandir hacia su estado expandido sin tensión en ausencia de una fuerza de contracción opuesta. Esto se puede conseguir usando materiales adecuados, y/o configuraciones de fuelle, por ejemplo, pliegues similares a acordeón que se tienden a abrir en ausencia de cualquier fuerza opuesta. La longitud de la parte de fuelle a lo largo del eje de la pieza de fuelle es mayor en el estado expandido que su estado contraído. De esta manera, durante la dispensación de, por ejemplo, líquido a través de la parte dispensadora, la longitud de la parte de fuelle disminuye a medida que se comprime la pieza de fuelle, mientras que durante la aspiración de líquido aumenta su longitud. Preferentemente, la contracción o extensión en la pieza de fuelle da como resultado una disminución o aumento global correspondiente en la longitud de la pipeta. Esto ocurre cuando las formaciones de fuelle se forman preferentemente en una pared exterior de la pipeta.

45 Se apreciará que la presente invención puede proporcionar una pipeta particularmente simple, que puede ser accionada presionando o descomprimiendo, por ejemplo, liberando el extremo axial cerrado de la pieza de fuelle, es decir, el extremo más alejado del extremo dispensador y sin necesidad de ningunos otros componentes de accionamiento, por ejemplo, una bomba, un pistón, etc.

50 El accionamiento de la parte de fuelle para dispensar o aspirar fluido, por ejemplo, líquido a través de la parte dispensadora, se puede conseguir manual o automáticamente. En los modos de realización accionados manualmente, un usuario puede ejercer directamente una fuerza de compresión sobre el extremo de la parte de fuelle de la misma manera que con una pipeta de una única pieza de fuelle/parte dispensadora combinada usando un dedo o varios dedos. En otros modos de realización, la pipeta puede estar ensamblada en un sistema de accionamiento para accionar automáticamente la parte de fuelle. Se ha descubierto que la pipeta de múltiples piezas de la presente invención es particularmente ventajosa cuando se usa junto con un sistema de accionamiento automatizado. La pipeta está ensamblada en un sistema de accionamiento automatizado y la presente invención se extiende a una pipeta de acuerdo con cualquiera de los aspectos o modos de realización de la invención en combinación con un sistema de accionamiento automatizado. El sistema de accionamiento comprende un accionador y medios para recibir una pluralidad de pipetas, siendo los medios de recepción y el accionador móviles con vaivén entre sí para comprimir o descomprimir las partes de fuelle de pipetas recibidas en los medios de recepción en uso.

65 Se cree que tal sistema de accionamiento es ventajoso por derecho propio, y desde un aspecto adicional de la invención se proporciona un sistema de accionamiento para una pluralidad de pipetas del tipo que comprende una parte de fuelle; comprendiendo el sistema de accionamiento: medios para recibir una pluralidad de pipetas; y un

accionador; en el que los medios de recepción y el accionador son movibles con vaivén entre sí para comprimir o descomprimir las partes de fuelle de pipetas recibidas en los medios de recepción en uso.

5 La presente invención de acuerdo con este aspecto adicional puede incluir cualquiera o todas las características de los otros aspectos de la invención en la medida en que no sean mutuamente inconsistentes con la misma.

10 De esta manera, mediante un vaivén apropiado entre los medios de recepción y el accionador, la presente invención puede proporcionar una forma particularmente simple de accionar una pluralidad de pipetas, es decir, un sistema de accionamiento de múltiples pipetas, aumentando o disminuyendo la separación entre los medios de recepción y el accionador, para comprimir las partes de fuelle de las pipetas retenidas en los medios de recepción o permitir que se expandan. La compresión o descompresión de las partes de fuelle puede dar como resultado que, por ejemplo, el líquido se distribuya o se aspire a través de la parte dispensadora o partes de la pipeta o de las pipetas en uso. Se apreciará que la compresión de la parte de fuelle se puede llevar a cabo para suministrar, por ejemplo, líquido contenido en la pipeta, o para crear una presión negativa en preparación para la aspiración de líquido cuando no se localizaba previamente líquido en la pipeta y la expansión de la pieza de fuelle se puede usar para aspirar el líquido. Una selección apropiada del movimiento relativo entre el accionador y los medios de recepción se puede usar entonces para llevar a cabo una secuencia deseada de aspiración o suministro de fluido para transportar fluido entre localizaciones u otros funcionamientos como se desee.

20 La invención se extiende al sistema de accionamiento en combinación con al menos una, y preferentemente una pluralidad de pipetas recibidas por los medios de recepción. En estos aspectos adicionales de la invención, las pipetas pueden ser de cualquier forma adecuada siempre que comprendan una parte de fuelle. Por ejemplo, las pipetas pueden comprender una única pieza que tiene una parte de fuelle y una parte dispensadora. Sin embargo, preferentemente las pipetas son pipetas de múltiples piezas que tienen piezas separadas de suministro y de fuelle de acuerdo con cualquiera de los modos de realización del primer aspecto de la invención descritas anteriormente.

30 Se ha descubierto que la construcción de pipeta de múltiples piezas de la presente invención es particularmente compatible con esta forma de accionamiento. Se cree que la pipeta puede ser estructuralmente más fuerte como resultado del uso de la construcción de múltiples partes, de tal manera que la compresión automatizada de la parte de fuelle puede proceder con el doblado o flexión de la pipeta de una manera que pudiera interferir con su capacidad de ser capaz de entrar de manera fiable en un recipiente al que se ha de suministrar el líquido, o del que va a ser aspirado. La construcción de múltiples piezas puede dar como resultado una pipeta más rígida que una correspondiente pipeta de una única pieza formada del mismo material y espesores, etc. Como las pipetas pueden descargar manera más fiable su contenido en el interior de un recipiente, la necesidad de proporcionar alguna forma de guía para tratar de asegurar que el fluido entra en el recipiente se evita. Dichas guías son indeseables, ya que están asociadas con un riesgo inaceptable de contaminación por contacto con líquido presente en el exterior de la parte dispensadora de la pipeta.

40 En estos aspectos y modos de realización de la invención, el accionador y los medios de recepción son movibles con vaivén entre sí para accionar las pipetas, es decir, para dar como resultado la compresión de las partes de fuelle, o para permitir que se expandan. El vaivén del accionador y de los medios de recepción da como resultado la aplicación de una fuerza de compresión axial sobre las pipetas para comprimir las partes de fuelle. El vaivén puede dar como resultado un espacio entre el accionador y los medios de recepción dentro del cual las partes de fuelle se localizan en uso disminuyendo o aumentando de altura, es decir, un aumento o disminución en la separación vertical del accionador y de los medios de recepción.

50 El vaivén puede implicar el movimiento de los medios de recepción o del accionador, o ambos, siempre que haya movimiento relativo. Preferentemente, el accionador es movable con vaivén con respecto a los medios de recepción. Preferentemente, los medios de recepción están fijados durante el vaivén y el accionador es móvil, es decir, movibles con vaivén con respecto a ellos. Preferentemente, el vaivén se produce en un plano generalmente vertical.

55 En modos de realización, el accionador es preferentemente móvil entre las primera y segunda posiciones, por ejemplo, correspondientes a posiciones elevada y bajada. El accionador se puede extender en un plano generalmente horizontal y moverse en un plano generalmente vertical durante el vaivén. El accionador puede, por tanto, moverse desde una posición superior hacia una posición inferior para comprimir la parte o partes de fuelle o viceversa desde una posición inferior hacia una posición superior para permitir que la parte o partes de fuelle se expandan o se descomprimen. El accionador puede estar dispuesto para volver automáticamente a la primera posición, por ejemplo, en la que la parte de fuelle se expande, cuando no se ejerce ninguna fuerza opuesta. Esto se puede lograr, por ejemplo, mediante una polarización apropiada con un resorte.

60 No es necesario que se efectúe un vaivén en toda la distancia disponible en cada acción. Se apreciará que el sistema de accionamiento puede ser controlado para provocar un vaivén relativo en una cantidad dada entre el accionador y los medios de recepción con el fin de dispensar o aspirar una cantidad deseada de fluido. La cantidad requerida de vaivén para dispensar o aspirar una cantidad dada de un fluido particular se puede determinar empíricamente y determinar las curvas de calibración. Las cantidades de vaivén requeridas para dispensar o aspirar diferentes cantidades de fluido se pueden almacenar conjuntamente con las condiciones relevantes, por ejemplo,

- tipo de fluido, volumen de fuelles y/o piezas dispensadoras, etc. Un sistema de control asociado con el sistema de accionamiento puede buscar entonces los valores de vaivén relevantes para un conjunto particular de condiciones aportado. De esta manera, el sistema puede entonces ser controlado usando datos almacenados para proporcionar una cantidad dada de vaivén para un conjunto particular de condiciones. En modos de realización, el sistema de accionamiento está dispuesto de tal manera que el vaivén se puede llevar a cabo en niveles discretos o cuantos de la distancia disponible. El sistema se puede programar entonces para realizar un vaivén sobre un número dado de niveles para funcionamientos relevantes, o buscar el número de niveles correspondiente usando datos almacenados.
- 10 La presente invención se extiende a un procedimiento de funcionamiento de un sistema automatizado de accionamiento de pipeta de acuerdo con estos aspectos adicionales de la invención y, de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención, se proporciona un procedimiento de funcionamiento de un sistema automatizado de accionamiento de pipeta para accionar una pluralidad de pipetas, cada una de las cuales comprende una parte de fuelle; comprendiendo el sistema de accionamiento: medios de recepción de pipeta para recibir una pluralidad de pipetas que se accionan; y un accionador; siendo el accionador y los medios de recepción de pipeta movibles con vaivén entre sí para comprimir respectivamente las partes de fuelle o permitir que las partes de fuelle de las pipetas se extiendan; comprendiendo el procedimiento el vaivén del accionador y los medios de recepción entre sí de una manera que da como resultado la compresión o descompresión de las partes de fuelle.
- 15 20 La presente invención de acuerdo con este aspecto adicional puede incluir cualquiera o todas las características de los otros aspectos de la invención en la medida en que no sean mutuamente inconsistentes con la misma.
- Las partes de fuelle pueden ser comprimidas para dispensar de este modo el líquido contenido en las partes dispensadoras de las partes dispensadoras de las pipetas en uso, o para crear una presión negativa en preparación para la aspiración de líquido y/o descomprimidas para permitir que las partes de fuelle se expandan y, aspirar el líquido en las partes dispensadoras de las pipetas. En modos de realización preferentes, el procedimiento puede comprender la etapa de determinar la cantidad de vaivén relativo requerido para dispensar o aspirar una cantidad dada de fluido, y controlar el sistema de accionamiento de tal manera que el accionador y los medios de recepción se muevan con vaivén entre sí en la cantidad determinada. La cantidad puede ser determinada por el cálculo, o, por ejemplo, obtenida, por ejemplo de una base de datos o de una tabla de búsqueda.
- 25 30 El vaivén entre el accionador y los medios de recepción se puede conseguir de cualquier manera adecuada. El sistema puede comprender medios de vaivén para provocar el vaivén. Por ejemplo, el accionador y/o medios de recepción se pueden conectar a un motor para este fin.
- 35 De acuerdo con cualquiera de los modos de realización de la invención, el accionador puede ser de cualquier tipo adecuado. Preferentemente, el accionador es un elemento accionador, y más preferentemente una superficie de accionamiento. Por ejemplo, el accionador puede estar en forma de barra y el accionamiento se puede llevar a cabo por una superficie inferior de la barra. La superficie puede comprender, por ejemplo, salientes o huecos para acoplar tipos diferentes de las pipetas, o puede ser plano. En modos de realización preferentes, la superficie de accionamiento está provista de una placa de accionamiento. En estos modos de realización, la placa es preferentemente una placa de vaivén.
- 40 El accionador está dispuesto preferentemente para acoplar el extremo o extremos superiores de cada pipeta ensamblada en unos medios de recepción de pipeta del sistema, preferentemente el extremo de una pieza de fuelle de pipetas de acuerdo con la invención. El accionador puede acoplar el extremo de las partes de fuelle en todo momento, o solamente durante una parte de su recorrido durante el vaivén.
- 45 Se apreciará que el mismo accionador está dispuesto para accionar una pluralidad de pipetas. Las pipetas se pueden disponer en un grupo tal como una fila o matriz de pipetas. El mismo accionador no necesariamente tiene que accionar cada pipeta mantenida por los medios de recepción, aunque preferentemente lo hace. En modos de realización, el accionador puede resultar en el accionamiento de la pluralidad de pipetas simultáneamente. Esto se puede lograr ensamblando las pipetas de manera que las partes superiores de las partes de fuelle estén al mismo nivel para que se acoplen al accionador al mismo tiempo. Esta disposición es particularmente simple, evitando la necesidad de proporcionar una bomba, pistón u otro sistema de accionamiento más complejo. En modos de realización, las pipetas pueden ser accionadas automáticamente poniendo un accionador contra la parte superior de las piezas inferiores, comprimiendo axialmente las formaciones de fuelle moldeadas integralmente en la parte superior o pieza de la pipeta, sin necesidad de componentes adicionales o mecanismo interno.
- 50 55 De acuerdo con la invención, el volumen de la parte de fuelle se puede variar en un amplio intervalo variando el diámetro de la parte de fuelle y sin alterar su altura. Esto puede permitir la producción de pipetas con una gran variedad de volúmenes. El volumen de la parte de fuelle puede afectar a la cantidad de contracción requerida para aspirar un volumen dado de fluido o, en modos de realización, la cantidad de líquido que puede ser retenida por la parte de fuelle que contribuye a la capacidad total de la pipeta.
- 60 65 Preferentemente, los medios de recepción están dispuestos para mantener las pipetas en una posición fija al menos

en la dirección de vaivén, y preferentemente en todas las direcciones, a medida que el accionador se mueve con vaivén. Los medios de recepción están configurados para retener las pipetas de manera que estén orientadas con sus ejes longitudinales paralelos a la dirección de vaivén, es decir, perpendiculares al plano del accionador en modos de realización preferentes. Los extremos axiales de las pipetas se pueden entonces mantener de tal manera que se extiendan en un plano paralelo al plano de la superficie de accionamiento.

Los medios de recepción del sistema de accionamiento pueden estar dispuestos para retener las pipetas en una fila, matriz u otro patrón. Preferentemente, los medios de recepción comprenden una pluralidad de partes de recepción de pipeta, estando cada una dispuesta para cooperar con una o más pipetas para ensamblar las pipetas al sistema de accionamiento. Preferentemente, cada parte receptora está dispuesta para cooperar con una única pipeta para ensamblar la pipeta al sistema de accionamiento. Preferentemente, los medios de recepción comprenden una pluralidad de partes de recepción de pipeta que están localizadas en el mismo nivel vertical. Esto puede facilitar el accionamiento simultáneo de múltiples pipetas. Preferentemente, los medios de recepción están configurados para ensamblar una pluralidad de pipetas de tal manera que estén espaciadas radialmente entre sí.

En modos de realización preferentes, tal como se ha descrito anteriormente, cada pipeta comprende una parte de ensamblaje que coopera con una parte receptora del dispositivo de accionamiento, y cada parte receptora de los medios de recepción cooperará por tanto preferentemente, por ejemplo, acoplar una parte de ensamblaje de una pipeta respectiva. Preferentemente, la parte receptora se acopla a una ranura de localización de la parte de ensamblaje. La parte de ensamblaje está, en modos de realización, localizada por debajo de las partes de fuelle. En modos de realización preferentes, en los que la pipeta es de la construcción de múltiples piezas, la parte receptora de los medios de accionamiento coopera con la pieza de fuelle de la pipeta, y preferentemente con una parte de ensamblaje proporcionada en la pieza de fuelle de la pipeta. Preferentemente, los medios de recepción del sistema de accionamiento están dispuestos para acoplar solamente la pieza de fuelle de la pipeta y no la pieza dispensadora. En estos modos de realización, la pieza dispensadora no está ensamblada directamente en los medios de accionamiento, y no está soportada por otra cosa que su unión a la pieza de fuelle. Estos modos de realización son ventajosos ya que permiten que las piezas dispensadoras sean retiradas fácilmente y unidas a las piezas de fuelle sin necesidad de retirar la pieza de fuelle del sistema de accionamiento. De esta manera, la pieza dispensadora asociada con una pieza de fuelle particular puede ser retirada de la misma y sustituida, si se desea, por una pieza dispensadora diferente, por ejemplo, para permitir la dispensación de diferentes volúmenes o tipos de líquido o para proporcionar una pieza dispensadora que incorpore un filtro, y sin interrumpir el funcionamiento de un recorrido del sistema de accionamiento.

Por ejemplo, acoplando de este modo las partes receptoras de tal manera que cada una esté localizada a la misma separación vertical del accionador en cualquier posición relativa de los medios de recepción y accionador durante el vaivén, la parte superior de cada pieza de fuelle de la pluralidad de pipetas mantenidas en los medios de recepción se acoplará al accionador simultáneamente cuando las piezas de fuelle sean de la misma altura. Esto se puede asegurar proporcionando partes de ensamblaje en cada una de la pluralidad de pipetas en una posición fija con respecto a las partes de fuelle, es decir, una distancia fija a lo largo del eje de la pieza de fuelle. De esta manera, cada pipeta puede tener partes de fuelle y partes de ensamblaje de alturas estándar. Sin embargo, la construcción de múltiples piezas de las pipetas puede proporcionar flexibilidad a pesar de la necesidad de proporcionar partes de fuelle de la misma altura en estos modos de realización, ya que el diámetro de la parte de fuelle puede ser alterado sin interferir con la unión al sistema de accionamiento. La capacidad de mezclar y combinar fuelles de diferentes volúmenes y piezas dispensadoras puede proporcionar una gran flexibilidad en el uso.

De acuerdo con la invención en cualquiera de sus aspectos o modos de realización, la parte receptora debe retener la pipeta como se requiere durante el accionamiento, pero debe permitir la liberación de la pipeta cuando se requiera. La parte receptora puede ser de cualquier construcción adecuada, y puede ser simplemente un agujero en una placa a través de la cual se inserta la pipeta, con un tamaño seleccionado apropiadamente para retener la pipeta. En estos modos de realización, los medios de recepción pueden comprender una placa que tiene una pluralidad de orificios en su interior para recibir y retener cada una de una pluralidad de pipetas. Sin embargo, preferentemente la parte receptora está dispuesta para que se sujete alrededor de la pipeta, y en modos de realización particularmente preferentes está en forma de una horquilla. Preferentemente, los medios de recepción comprenden una pluralidad de medios de sujeción, preferentemente horquillas, para recibir cada una de una pluralidad de pipetas. Preferentemente, en cualquiera de sus formas, la parte receptora es una parte elástica, por ejemplo, dispuesta para recibir la pipeta por medio de un ajuste elástico. Por ejemplo, se puede disponer una horquilla para ajustarse a presión alrededor de una pipeta. Esto puede permitir que la parte receptora pueda acomodar más fácilmente pipetas de diferentes diámetros en uso, proporcionando la capacidad de proporcionar diferentes volúmenes sin cambiar la altura de las piezas de fuelle.

En modos de realización, los medios de recepción y, por ejemplo, las partes de recepción tales como horquillas, son de plástico y están preferentemente moldeados integralmente. Por ejemplo, se pueden producir por moldeo por inyección.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, se proporciona un sistema de accionamiento para una pluralidad de pipetas del tipo que tiene una parte de fuelle, comprendiendo el sistema: un accionador, y medios para

recibir las pipetas, en el que los medios de recepción comprenden una pluralidad de partes de recepción dispuestas para sujetar elásticamente alrededor de las respectivas pipetas en uso para ensamblar las pipetas en los medios de recepción.

- 5 De acuerdo con la invención en cualquiera de sus aspectos o modos de realización, los medios de recepción pueden estar dispuestos para permitir el movimiento de las pipetas recibidas en el mismo en una o más direcciones, por ejemplo, perpendiculares a la dirección de vaivén relativo (preferentemente la dirección de movimiento del accionador). Esto puede permitir el movimiento de las pipetas como se requiere, por ejemplo, entre conjuntos de recipientes entre los cuales se va a transferir el líquido, para liberar las pipetas o llevar a cabo otras funciones según se requiera. Preferentemente, los medios de recepción están dispuestos para conseguir dicho movimiento sin movimiento relativo sustancial entre los medios de recepción y las pipetas ensambladas en los mismos (a menos que se limite a las pipetas para moverse con los medios de recepción, por ejemplo por estar retenidas en un recipiente). En modos de realización preferentes, los medios de recepción comprenden una pluralidad de partes de recepción para recibir pipetas, estando cada una de ellas ensamblada en una placa de ensamblaje común, siendo la placa de ensamblaje móvil en al menos una dirección. De esta manera, cada pipeta mantenida en los medios de recepción se puede mover simultáneamente. En modos de realización preferentes, los medios de recepción están dispuestos para ser móviles en al menos una dirección perpendicular a la dirección de vaivén para mover las pipetas ensambladas en los mismos en dicha dirección o direcciones, por ejemplo una dirección hacia adelante y hacia atrás y/o una dirección de lado a lado. Si la dirección de vaivén entre el accionador y los medios de recepción se toma como la dirección Y, los medios de recepción entonces pueden ser móviles en una o ambas de las direcciones X y Z. Estas direcciones estarán en la dirección radial con respecto a las pipetas. Preferentemente, los medios de recepción son móviles en una dirección perpendicular al plano en el que se produce el vaivén. Esto puede permitir que los medios de recepción reciban o liberen pipetas, como se describe a continuación.
- 10
- 15
- 20
- 25 El movimiento de los medios de recepción, accionador y otras partes del sistema se puede conseguir bajo el control de un robot, un ordenador, por ejemplo, una estación de trabajo o cualquier medio de control adecuado.

Los medios de recepción pueden estar dispuestos para liberar las partes o piezas de fuelle de cualquier manera. En algunos modos de realización preferentes, los medios de recepción están dispuestos de tal manera que las pipetas pueden ser liberadas cuando los medios de recepción se mueven apropiadamente con respecto a las pipetas. Los medios de recepción se pueden entonces mover con respecto a las pipetas de una manera que dé como resultado el desacoplamiento de las pipetas de los medios de recepción. Esto puede ser, por ejemplo, una dirección de movimiento de lado a lado o hacia delante y hacia atrás en la dirección Z dependiendo de la configuración de los medios de recepción. En algunos modos de realización, los medios de recepción se mueven en una dirección ortogonal al plano en el que se produce el vaivén, por ejemplo, el plano en el que el accionador se mueve durante el vaivén, es decir radialmente con respecto a las pipetas para liberar las pipetas. Por ejemplo, en modos de realización preferentes en las que las partes receptoras del sistema de accionamiento están en forma de horquillas u otras formaciones abiertas, las pipetas se pueden liberar moviendo las horquillas, por ejemplo, hacia atrás con respecto a las pipetas. Esto será en la dirección radial de las pipetas. Preferentemente, los medios de recepción están dispuestos para ser móviles en una dirección ortogonal al plano en el que se produce el vaivén para liberar las pipetas. Si se toma la placa para moverse en la dirección Y, esto puede corresponder a un movimiento hacia delante y hacia atrás de los medios de recepción. Se debe limitar que las pipetas se muevan con los medios de recepción para permitir que se puedan desmontar de los medios de recepción a medida que estos se mueven, es decir, para permitir el movimiento relativo entre los medios de recepción y las pipetas. Esto se puede conseguir localizando las partes dispensadoras de las pipetas en medios de retención adecuados, por ejemplo, en recipientes. Estos recipientes pueden ser recipientes correspondientes a los localizados debajo de las partes dispensadoras cuando están localizados en una posición de "eliminación". Cuando las pipetas son liberadas, pueden ser depositadas en estos recipientes.

30

35

40

45

50 El ensamblaje de las pipetas en los medios de recepción se puede conseguir moviendo los medios de recepción con respecto a las pipetas que se van a recibir de una manera similar a la liberación de las pipetas, pero usando una dirección inversa de movimiento de tal manera que los medios de recepción se muevan hacia las pipetas. De esta manera, el movimiento de los medios de recepción en una dirección hacia delante perpendicular al plano en el que se produce el vaivén se puede usar para ensamblar pipetas mientras que el movimiento de los medios de recepción en una dirección hacia atrás se puede usar para liberar pipetas. De nuevo, las pipetas se pueden mantener en una posición de ensamblaje en espera antes de ser recibidas por los medios de recepción. El procedimiento puede comprender la etapa de ensamblar una pluralidad de pipetas en los medios de recepción de pipeta.

55

Se apreciará que la presente invención puede permitir el transporte de líquido entre contenedores localizados en las primera y segunda posiciones mediante un movimiento apropiado de las pipetas entre la aspiración y la entrega. Esto se puede conseguir moviendo los medios de recepción de pipeta en una dirección ortogonal a la dirección del plano en el que se produce un vaivén relativo entre el accionador y los medios de recepción como se ha descrito anteriormente. Los recipientes pueden ser conjuntos de recipientes. Por ejemplo, los recipientes pueden ser cámaras de recepción de líquido definidas en bandejas. Las cámaras pueden ser pozillos, etc., como se conoce en la técnica.

60

65

La presente invención extiende el uso de un sistema de accionamiento de acuerdo con los aspectos y modos de realización anteriores de la invención para accionar una o varias pipetas, preferentemente una pluralidad de pipetas simultáneamente.

5 La presente invención se extiende a un sistema de accionamiento de acuerdo con cualquiera de los aspectos adicionales y modos de realización de la invención en combinación con una, o una pluralidad de pipetas. Preferentemente, las pipetas están de acuerdo con cualquiera de los modos de realización del primer o segundo aspecto de la invención.

10 La presente invención se extiende al sistema de accionamiento en combinación con una pluralidad de recipientes a partir de los cuales se va a suministrar el líquido de las pipetas, o del cual el líquido es aspirado por las pipetas.

15 Como se ha descrito anteriormente, aunque la invención se ha descrito con referencia particular a aspirar o suministrar líquidos, se apreciará que las pipetas y el sistema de accionamiento de los diversos aspectos y modos de realización de la invención descrita son aplicables a la aspiración y suministro de cualquier fluido, por ejemplo, gases, y no se limitan a su uso en combinación con líquidos. Cualquier referencia a la dispensación o aspiración de líquidos se puede por lo tanto reemplazar por la referencia más general a fluidos sin apartarse de la invención, a menos que sean mutuamente inconsistentes con los canales relativos.

20 De acuerdo con la invención en cualquiera de sus aspectos o modos de realización, se puede usar cualquier material adecuado conocido en la técnica para proporcionar el fuelle y piezas dispensadoras de la pipeta. El material debe tener las propiedades inherentes apropiadas y/o el espesor para proporcionar una pipeta que puede soportar las condiciones que se espera que se encuentren en uso, por ejemplo, dependiendo del tipo de líquido a transportar y del procedimiento de accionamiento etc. Preferentemente la pieza esta formada de plástico. Preferentemente, la
 25 pieza de fuelle está formada de plástico. Preferentemente, la pieza de fuelle y/o pieza dispensadora está formada por un proceso de moldeo por inyección. En modos de realización preferentes, la pieza dispensadora es una pieza desechable. En estos modos de realización, la pieza dispensadora está destinada a ser tirada después de un único uso, sin ser lavada y reutilizada. Preferentemente, la pieza de fuelle es desechable. En modos de realización particularmente preferentes, la invención puede proporcionar una pipeta de plástico, es decir, sin partes que no sean
 30 de plástico. Esto puede ser particularmente ventajoso al proporcionar una pipeta que está destinada a ser desechable.

La presente invención es aplicable a pipetas que tienen una amplia gama de volúmenes. A modo de ejemplo
 35 solamente, las pipetas pueden tener un volumen en el intervalo de 0,1 ml a 15000 ml, o de 5 ml a 3000 ml. Estos intervalos no son limitantes, y el experto entenderá cómo la construcción básica puede ser aplicada sobre un intervalo de dimensiones muy grande, por encima de órdenes de magnitud.

Se apreciará que cuando está montada, la pieza de fuelle está localizada por encima de la pieza dispensadora, y los
 40 fuelles y piezas dispensadoras forman de esta manera las piezas superior e inferior de la pipeta.

Preferentemente, la pipeta es una pipeta de dos piezas. En estos modos de realización, la pipeta consiste en la
 45 pieza de fuelle y la pieza dispensadora.

La presente invención se extiende al uso de una pipeta o sistema de accionamiento de acuerdo con la invención en
 50 cualquiera de sus aspectos o modos de realización.

Cuando no se indique explícitamente, se apreciará que los modos de realización de acuerdo con cualquiera de los
 55 aspectos de la invención pueden incorporar cualquiera o todas las características descritas con respecto a otros aspectos de la invención a menos que sean inconsistentes con la misma.

Ahora se describirán algunos modos de realización preferentes de la invención a modo de ejemplo solamente y con
 referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática que muestra una pipeta de dos piezas montada de acuerdo con
 60 un modo de realización preferente de la invención;

la figura 2 es una vista en perspectiva esquemática que muestra la pieza dispensadora de la pipeta de la figura 1
 con más detalle;

65 la figura 3 es una vista en perspectiva que muestra la pieza de fuelle de la pipeta de la figura 1 con más detalle;

las figuras 4 y 5 son vistas en perspectiva adicionales de la pieza de fuelle mostrada en la figura 3 que ilustra ciertas
 características con más detalle;

65 la figura 6 es una vista en sección transversal vertical tomada a lo largo del eje de la pieza de fuelle mostrada en la
 figura 4, y que muestra ciertas características dimensionales de un modo de realización ejemplar con más detalle;

la figura 7 corresponde a la vista de la figura 4, pero que muestra ciertas características dimensionales de un modo de realización ejemplar de la invención con más detalle;

5 las figuras 7A y B muestran la configuración de los pliegues del modo de realización de la figura 7 esquemáticamente antes y después de que se sometan a compresión axial;

la figura 8 muestra la pipeta de acuerdo con el modo de realización de las figuras 1 a 7 ensamblada en un sistema de accionamiento automatizado de acuerdo con un modo de realización preferente de la invención;

10 la figura 9 es una vista en perspectiva que ilustra esquemáticamente la manera en la que la pipeta está ensamblada en el sistema de accionamiento con más detalle; y

15 la figura 10 es una vista lateral que muestra esquemáticamente la manera en la que la horquilla de recepción del sistema de accionamiento coopera con la parte de ensamblaje de la pieza de fuelle de la pipeta con más detalle.

La construcción de una pipeta de acuerdo con un modo de realización de la invención se describirá ahora con referencia a las figuras 1-7B.

20 La figura 1 muestra una pipeta de dos piezas 1 montada de acuerdo con un primer modo de realización de la invención. La pipeta 1 incluye una pieza dispensadora 3 y una pieza de fuelle discreta 5 formada y unida por separado.

25 La pieza dispensadora 3 tiene la forma de una punta dispensadora convencional, que es generalmente cilíndrica y ahusada hacia su extremo de dispensación abierto 7. La pieza dispensadora 3 es hueca y define una cámara de recepción de fluido interior. La pieza dispensadora 3 incluye un extremo dispensador 7 a través del cual el líquido entra o sale del interior de la parte dispensadora. La pieza dispensadora también incluye una parte de conexión 9 en el extremo más alejado del extremo dispensador 7. La parte de conexión 9 recibe una parte de conexión correspondiente 11 dispuesta en el extremo inferior de la pieza de fuelle 5. Las respectivas partes de conexión 9, 11 están dispuestas para cooperar o encajar entre sí para unir firmemente las piezas dispensadoras y de fuelle entre sí. La parte de conexión 11 de la pieza de fuelle se recibe por la parte de conexión 9 de la pieza dispensadora 3. El extremo inferior de la pieza de fuelle 5 está indicado por las líneas de puntos dentro de la parte de solapamiento de la parte de conexión de las piezas dispensadoras. La pieza de fuelle 5 y la pieza dispensadora 3 se pueden separar entre sí y reunir según se desee. La pipeta define un eje longitudinal en la dirección de la flecha A. La pipeta tiene longitud o altura a lo largo de este eje. El diámetro o anchura de la pipeta se extiende perpendicularmente a la misma a lo largo de una sección horizontal. La pieza de fuelle se puede describir como que es la parte superior de la pipeta, y la pieza dispensadora, la inferior.

40 Tanto la pieza de fuelle 5 como la pieza dispensadora 3 están formadas de plástico moldeado por inyección y están destinadas a ser desechables.

45 La pieza de fuelle 5 incluye en su extremo superior, es decir, el extremo más alejado de la pieza dispensadora 3, una parte de fuelle 13. La parte de fuelle 13 es aquella parte de la pieza de fuelle 5 que tiene formaciones de fuelle 15 en forma de una pluralidad de pliegues que se extienden de manera circunferencial provistos a intervalos a lo largo del eje del dispositivo y proporcionando la pieza de fuelle 5 una forma de acordeón en su región superior.

50 Las corrugaciones de la forma de acordeón están definidas en las paredes laterales exteriores de la parte de fuelle. La parte de fuelle también define una pared de extremo cerrada 17 contra la cual se puede aplicar una fuerza axial en la dirección B para comprimir la parte de fuelle. La formación de acordeón permite comprimir y descomprimir la parte de fuelle 13, es decir, permite la extensión una vez más en la dirección de la flecha A en uso cuando se aplica una fuerza de compresión axial a la misma.

55 La parte de fuelle 13, es decir, la parte que tiene la formación de fuelle similar a acordeón, no se extiende a lo largo de toda la pieza de fuelle 5. Entre la parte de fuelle 13 y la parte de conexión 11 de la pieza de fuelle hay partes 17 y 19 adicionales que están libres de cualquier formación de tipo fuelle. La parte 17 está en forma de una sección de pared lisa sin no ahusada que termina en el surco de localización 21 y define una parte de ensamblaje que coopera con una parte receptora de un sistema de accionamiento para ensamblar la pipeta al sistema de accionamiento como se describe con más detalle a continuación. La parte 19 incluye una sección ahusada 19a y una sección adicional 19b adyacente a la parte de conexión 11 que no está ahusada o se ha ahusado en menor medida. Las secciones 19a y 19b no se solapan a la parte de conexión 9 de la pieza dispensadora cuando están unidas a la misma.

60 De acuerdo con ciertos modos de realización de la invención, el líquido puede no solamente entrar en la pieza dispensadora 3, sino que también está destinado a entrar en la parte inferior de la pieza de fuelle en la región por debajo de la parte de fuelle 13 es decir, las partes 11, 17 y 19 en uso. Estas partes de la pieza de fuelle 5 localizada debajo de la parte de fuelle 13 definen, por tanto, una cámara de recepción de líquido, dentro de la cual se pretende

introducir líquido durante el uso.

La figura 2 muestra la pieza dispensadora 3 con más detalle.

- 5 La pieza de fuelle 5 se muestra con más detalle con respecto a las figuras 3 a 5. Estas figuras muestran las partes de ensamblaje y de conexión, y las partes entre las mismas que pueden recibir líquido en uso, con más detalle.

10 La figura 6 es una vista en sección transversal vertical tomada a lo largo del eje de la pieza de fuelle mostrada en la figura 4, y que muestra la configuración de la parte de fuelle 13 con más detalle. Se observará que la sección de fuelle similar a acordeón está definida por una pluralidad de pliegues radiales 25 dirigidos hacia dentro espaciados a intervalos a lo largo del eje de la pieza de fuelle. Los pliegues 25 definen un perfil en zigzag en sección transversal vertical.

15 En los modos de realización de la invención, la pieza de fuelle 5 está diseñada de manera que cuando se monta a la pieza dispensadora en uso como se muestra en la figura 1, el líquido aspirado dentro de la pipeta está destinado no solo a entrar en la pieza dispensadora 3, sino también al menos la parte inferior de la pieza de fuelle por debajo de la parte de fuelle 13. De esta manera, la parte inferior de la pieza de fuelle por debajo de la parte de fuelle, es decir, las partes marcadas como 11, 19 y 17, proporcionan una extensión a la cámara de recepción de líquido definida por la pieza dispensadora, permitiendo que se aloje un mayor volumen de líquido. Las configuraciones adecuadas de la pieza de fuelle y piezas dispensadoras para conseguir esta función se pueden determinar empíricamente para volúmenes o líquidos dados. En modos de realización, el volumen de la pieza de fuelle es mayor que el volumen de la pieza dispensadora. Esto puede ayudar a estimular al líquido a entrar en la pieza de fuelle en uso.

25 Mientras que el líquido entra en la pieza de fuelle, no es deseable que permanezca en la parte de fuelle 13, es decir, la parte que tiene la formación similar a acordeón 15, ya que esto puede interferir con el funcionamiento de la parte de fuelle en uso. De esta manera, los pliegues 25 que definen la parte de fuelle están configurados de tal manera que cualquier líquido que entre en la parte de fuelle no será retenido allí, sino tenderá a ser empujado fuera de los pliegues y caerá de nuevo en la parte inferior de la pieza de fuelle debajo de la parte 13 de los fuelles. De nuevo, las configuraciones adecuadas para conseguir esto se pueden determinar empíricamente, por ejemplo, mediante la selección apropiada de los ángulos de plegado. En algunos modos de realización preferentes, la parte de fuelle está configurada de manera que cualquier líquido que está presente en la parte de fuelle cuando se produce la compresión es forzado a salir de la parte de fuelle hacia el interior de la pieza de fuelle para que pueda caer en la zona por debajo de la parte de fuelle.

35 Se describirán algunas dimensiones de un ejemplo de una pieza de fuelle 5 que se ha descubierto que funciona de esta manera con referencia a las figuras 6 y 7. Se cree que los volúmenes relativos de las piezas dispensadoras y de fuelle y los ángulos de los pliegues pueden ser importantes para proporcionar la capacidad de la pieza de fuelle de absorber líquido e impedir que el líquido permanezca en las partes de fuelle. Estas dimensiones son únicamente ejemplares, y se apreciará que se pueden seleccionar otras configuraciones para dar como resultado esta función, para diferentes líquidos y volúmenes. Las dimensiones de longitud etiquetadas x, y y z respectivamente en la figura 7 son 27,7 mm, 12,0 mm y 7,8 mm. Los diámetros de las partes etiquetadas a, b y c respectivamente son 7,9 mm, 7,75 mm y 7,6 mm. De esta manera, la longitud de la parte 19b está dada por y-z, la longitud de la parte 11 por z-y la longitud de la parte 19a por x-y.

45 Haciendo referencia a la figura 6, los diámetros de las partes 17 y 19a, respectivamente (h y k) son 11,0 mm y 12,6 mm.

50 La distancia entre los pliegues adyacentes a lo largo del eje de la parte de fuelle d es de 3,5 mm (figura 7). Hay diez de dichos pliegues, y cada distancia entre los pliegues adyacentes es idéntica. El diámetro definido entre las partes radialmente más internas de cada uno de los pliegues 25, marcados como e en la figura 6 es de 12,57 mm. El diámetro f medido entre las partes radialmente más externas de los pliegues 25 es de 18 mm. Estas dimensiones son las mismas para cada uno de los pliegues. El espesor del material en la región de los pliegues g (figura 6) es de 0,4 mm.

55 La longitud total de la pieza de fuelle L es de 77,85 mm (figura 6).

60 Las longitudes a lo largo del eje A-A definido por los pliegues 25 en sus partes radialmente más externas e internas son respectivamente 0,2 mm (m) y 0,6 mm (n) (figura 7). En la base de la pieza de fuelle, por encima de la parte de ensamblaje, hay una región con una longitud de 2,5 mm (o).

65 Las figuras 7A y 7B ilustran con más detalle el modo en que funcionan los pliegues para evitar que el líquido quede atrapado en los pliegues cuando tiene lugar la compresión axial. Cuando se aplica una fuerza axial en la dirección de la flecha en la figura 7C, los pliegues 25 se comprimen axialmente, de manera que las partes radialmente más externas en los bordes exteriores 26 contactan entre sí. De esta manera, los pliegues se cierran desde el punto radialmente más externo hacia dentro, forzando al líquido atrapado en el pliegue fuera del pliegue como se indica, e impidiendo que el líquido entre en el pliegue.

En uso, la pieza de fuelle 30 puede ser comprimida axialmente para forzar a reducir su longitud en la dirección axial debido al colapso de la parte de fuelle 13, desplazando de esta manera el fluido en forma de aire atrapado dentro de la formación de fuelle hacia la parte inferior del pieza de fuelle. De esta manera, el líquido retenido en la pipeta es forzado a salir de la pieza dispensadora 3, y la pieza de fuelle 5, si se localiza algún líquido en la misma. En otras palabras, se crea una presión positiva. Cuando se permite que la parte 13 de la pieza de fuelle vuelva a su configuración extendida mostrada en la figura 4 desde su configuración comprimida, se crea una presión negativa en la región por encima de la pieza dispensadora 3, haciendo que el líquido sea aspirado dentro de la pieza dispensadora 3 y la pieza de fuelle 5 si el volumen de líquido es suficiente, cuando la punta dispensadora está sumergida en líquido.

El uso de la pipeta se describirá con referencia a las figuras 1 a 7. La pieza dispensadora y la pieza de fuelle 3, 5 de la pipeta se montan insertando la parte de conexión 11 de la pieza de fuelle 3 en la parte de conexión 9 de la pieza dispensadora 5, de tal manera que se unen firmemente entre sí. Para aspirar líquido, se ejerce presión axial sobre el extremo 17 de la parte de fuelle 13 en la dirección B, haciendo que la parte de fuelle similar a acordeón 13 se contraiga en la dirección de la flecha A de la figura 1, reduciéndose en longitud. La punta 7 de la pieza dispensadora 3 se sumerge en líquido y la fuerza aplicada a la pieza de fuelle 5 en la dirección axial se retira, permitiendo que la parte de fuelle 13 se expanda hacia la configuración mostrada en la figura 1. A medida que se expande la parte de fuelle, se crea una presión negativa y el fluido se mueve fuera de la parte de la pieza de fuelle por debajo de la parte de fuelle y la parte superior de la parte dispensadora, creando un efecto de succión, arrastrando líquido a través de la punta 7 dentro de la pieza de distribución 3. Dependiendo del volumen de líquido aspirado, el líquido también puede entrar en la zona de la pieza de fuelle por debajo de la parte de fuelle 13. Cualquier líquido que entra temporalmente en la parte de fuelle 13 se hace volver a la parte inferior de la pieza de fuelle o de la pieza dispensadora por la configuración de los pliegues de la parte de fuelle 13, y cualquier resto en los pliegues de la formación de fuelle se expulsa cuando se produce la acción.

Con el fin de dispensar el fluido, la parte de fuelle 13 se comprime de nuevo en una dirección de las flechas A, creando una presión positiva en la zona superior de la pipeta, obligando al líquido a salir de la punta dispensadora 7.

Se apreciará que una pipeta de la construcción de dos partes mostrada en la figura 1 es ventajosa porque las piezas dispensadoras y de fuelle se pueden intercambiar, siempre que estén configuradas para poder conectarse entre sí. Siempre que las partes de conexión sean compatibles entre sí, se proporciona una gran flexibilidad en las longitudes y volúmenes de la pieza de fuelle y de la pieza dispensadora, permitiendo la mezcla y la adaptación de diferentes piezas para proporcionar una pipeta deseada para transportar un tipo particular de líquido o volumen de líquido.

Mientras que la acción de la pipeta, es decir, la compresión de la parte de fuelle 13, se puede conseguir por presión manual sobre el extremo 17 de la parte de fuelle 13, la pipeta de la presente invención es particularmente ventajosa en el contexto de accionamiento automático. A continuación se describirá un sistema de aparato de accionamiento automático de acuerdo con un aspecto de la invención con respecto a las figuras 8 a 10.

La figura 8 es una vista esquemática que muestra la pipeta ensamblada en el sistema de accionamiento 30. El sistema de accionamiento 30 incluye una placa de vaivén 32 que es móvil entre una primera posición que ocupa en la figura 8 y una segunda posición inferior (no mostrada) en la dirección de la flecha C. La placa de vaivén 32 se mueve por lo tanto en una posición vertical entre las primera y segunda posiciones. La placa de vaivén 32 se conduce contra un resorte desigual por un motor 34 a la posición inferior. La placa 32 tiene una desigualdad elástica para volver a la posición superior mostrada en la figura 8. La placa se mueve en la dirección Y usando el sistema de coordenadas mostrado en la figura 8.

El sistema de accionamiento también comprende medios de recepción de pipeta 36. Los medios de recepción de pipeta comprenden una placa de ensamblaje 38 que se extiende en un plano vertical paralelo al plano en el que se mueve la placa 32 a la que se ensamblan a intervalos una pluralidad de partes de recepción de pipeta en forma de horquillas elásticas 40 en la dirección X. Esto corresponde a la dirección radial de una pipeta. La placa de ensamblaje 38 está conectada a un motor de tal manera que es móvil en las direcciones X y Z.

Cada una de las horquilla 40 está dispuesta para recibir una única pipeta y está dispuesta para cooperar con la parte de ensamblaje 17 de una pieza de fuelle de acuerdo con la invención.

El ensamblaje de una pipeta 1 en el sistema de accionamiento que usa los medios de recepción 36 se ilustra con más detalle en las figuras 9 y 10. El extremo inferior 44 de la horquilla 40 se acopla con el surco de localización 21 en el extremo inferior de la parte de ensamblaje 17. Cuando una pipeta 1 está ensamblada correctamente en los medios de recepción de pipeta, la parte de fuelle 13 se extiende por encima de la horquilla de retención 40, de tal manera que su parte superior se pueda acoplar con la placa de vaivén 32 a medida que la placa 32 se baja de la posición mostrada en la figura 8. De esta manera, el vaivén de la placa 32 puede hacer que se aplique una fuerza de compresión axial y se retire repetidamente de la parte de fuelle para accionar la pipeta. A medida que la placa 32 se mueve hacia la parte inferior, la parte de fuelle 13 se comprime, colapsando la formación de acordeón, mientras que a medida que la placa se eleva una vez más hacia la posición superior, la parte de fuelle 13 se expande una vez

más. Por lo tanto, el accionamiento puede provocar que el líquido sea dispensado y aspirado de la pipeta de la misma manera descrita con respecto al accionamiento manual.

5 La placa de vaivén se puede accionar por niveles discretos para dar como resultado una distancia de recorrido deseada para comprimir las partes de fuelle en una cantidad dada para conseguir el suministro de una cantidad deseada de fluido, o inversamente la aspiración de fluido cuando el recorrido está en la dirección opuesta. Se pueden almacenar distancias de recorrido adecuadas para proporcionar aspiración o suministro de cantidades dadas de fluidos, para diferentes volúmenes de la pipeta o sus piezas constituyentes. El valor requerido se puede entonces obtener por un sistema de control para un conjunto dado de condiciones de entrada, y la placa se puede mover a través del número requerido de niveles para proporcionar una distancia total de recorrido requerida. Los niveles pueden ser distintos, o el movimiento puede ser continuo entre ellos.

15 En uso, la placa de vaivén 32 es accionada por el motor 34 desde la posición elevada mostrada en la figura 8 a una posición inferior que no se muestra. La placa se acopla a la parte superior 17 de la parte de fuelle 13 de una pipeta 1 retenida de forma segura en la horquilla 40. De esta manera, a medida que la placa de vaivén se mueve con relación a la pipeta, y se acopla con el extremo superior 17 de la parte de fuelle, la parte de fuelle se comprime, permitiendo que el líquido se suministre a través del extremo distal de la pieza dispensadora 3. A la inversa, cuando la placa de vaivén 32 se mueve de nuevo a su posición elevada mostrada en la figura 8, la parte de fuelle se expande hacia su estado original no estirado, permitiendo que el líquido sea arrastrado a través de la parte dispensadora cuando su punta está sumergida en líquido. El líquido puede mantenerse en cualquier recipiente adecuado localizado por debajo de la pieza dispensadora 3 de la pipeta, por ejemplo, en un pocillo, etc. Una pluralidad de recipientes que corresponden a las posiciones de cada una de las pipetas pueden estar proporcionados, por ejemplo, en una bandeja o similar. En la técnica se conocen conjuntos adecuados de recipientes.

25 El accionamiento de la pipeta o de cualquier número de pipetas simultáneamente se puede conseguir fácilmente mediante un simple vaivén de la placa 32 de tal manera que acople los extremos de las partes de fuelle 13 de las piezas de fuelle 7 y comprima o descomprima la parte de fuelle 13 según sea necesario. Esto evita la necesidad de proporcionar una bomba, o complicadas disposiciones de pistón y cilindro, como en las disposiciones convencionales. La construcción de la pieza de fuelle se simplifica enormemente.

30 En uso, la placa de ensamblaje 38 de los medios de recepción de los medios de accionamiento puede ser movida en las direcciones X o Z para permitir el movimiento de pipetas entre conjuntos de recipientes, permitiendo la transferencia de líquido como se conoce en la técnica. El movimiento se puede realizar bajo el control de una estación de trabajo o de un robot, por ejemplo.

35 Se apreciará que el ensamblaje y la retirada de las pipetas hacia o desde los medios de recepción de los medios de accionamiento se pueden realizar muy sencillamente en estos modos de realización en las que las partes receptoras se presentan en forma de horquillas. Estos funcionamientos se pueden conseguir moviendo la parte receptora en la dirección Z, es decir hacia delante o hacia atrás en la página con respecto a la pipeta. Por ejemplo, cuando se desee desmontar la pipeta 1 de los medios de recepción, la pipeta puede estar localizada con su parte dispensadora al menos recibida parcialmente en un recipiente. Esto limitará la capacidad de la pipeta para moverse con relación a los medios de recepción. Cuando los medios de recepción se mueven en la dirección Z hacia atrás en la página de acuerdo con la vista de la figura 8, la pipeta será desalojada de la horquilla y dejada en el recipiente. Los recipientes adecuados pueden estar asociados con una posición de eliminación. El ensamblaje de la pipeta puede proceder de una manera similar, localizando primero la pipeta en un recipiente, y luego moviendo la placa de ensamblaje de los medios de recepción y, por lo tanto, las horquillas 40 fijadas a la misma en dirección Z en acoplamiento con la parte de ensamblaje 17 de la pipeta.

50 Se apreciará que la combinación de la construcción de la pipeta de dos piezas y un sistema de accionamiento automático del tipo mostrado en las figuras 8 a 10 es particularmente ventajosa. Se ha descubierto que la construcción de dos piezas proporciona a la pipeta una mayor rigidez y resistencia estructurales de lo que sería el caso si la pieza de fuelle y la pieza dispensadora estuvieran formadas integralmente. Esto permite que la pipeta resista mejor la acción de los medios de accionamiento, es decir, la compresión por la placa de vaivén, reduciendo la probabilidad de que se doble o flexione al acoplarse con la placa de una manera que pueda interferir con la capacidad de la pieza dispensadora para introducirse de manera fiable en un contenedor.

60 Dado que solamente la pieza de fuelle 5 está retenida dentro de la horquilla receptora 40, la pieza dispensadora 3 no está soportada, excepto por su unión a la pieza de fuelle 5. De esta manera, las piezas dispensadoras 3 se pueden intercambiar fácilmente incluso durante el curso de una operación de la máquina. La capacidad de cambiar la pieza dispensadora permitirá dispensar una mayor gama de líquidos y volúmenes de líquido.

Además, la construcción de la pieza de fuelle 5 en modos de realización preferentes, que permite que el líquido entre en la parte inferior de la pieza de fuelle, puede proporcionar la capacidad para manipular mayores volúmenes de líquido que una pipeta convencional.

65 Se apreciará que siempre que la altura de las partes de fuelle 13 de las piezas de fuelle 5 que se extiende por

5 encima de la parte de ensamblaje 17 y, por lo tanto, la horquilla 40, se pueda mantener constante para diferentes de la pluralidad de pipetas, de tal manera que cada una será acoplada de manera fiable por la placa de vaivén al mismo tiempo que se mueve hacia abajo. Sin embargo, la flexibilidad en la capacidad de la pipeta, y su acción es todavía posible en virtud de la capacidad de variar el diámetro de la pieza de fuelle 5. El uso de piezas receptoras en forma de horquillas 40 que sujetan alrededor de las piezas de fuelle permite que las piezas de fuelle de diferentes diámetros se sujeten con seguridad.

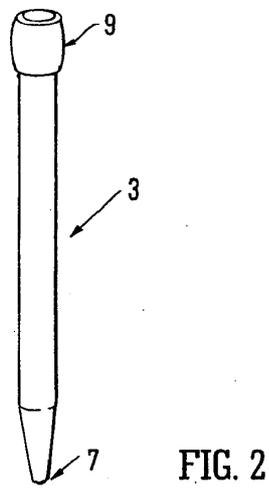
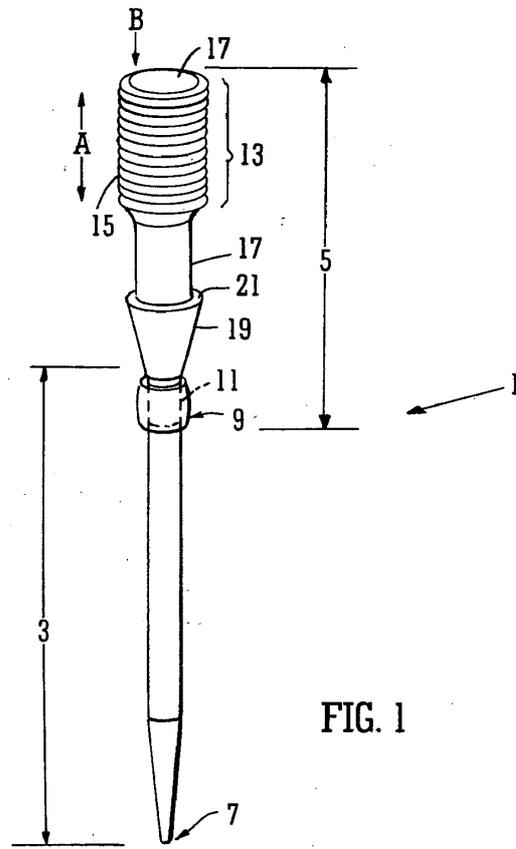
10 Se apreciará que las pipetas se pueden usar conjuntamente con fluidos distintos de los líquidos de acuerdo con la invención, aunque los modos de realización preferentes implican el uso de líquidos. Por ejemplo, se pueden usar gases de alta densidad. Además, aunque el sistema de accionamiento implica una placa de vaivén, se prevé que se pueda usar cualquier disposición de un accionador y medios de recepción que sean movibles con vaivén entre sí.

Los volúmenes de las pipetas de la invención pueden variar en un amplio intervalo. A modo de ejemplo solamente, el volumen de dispensación/aspiración puede estar en el intervalo de 0,1 ml a 15000 ml, o de 5 ml a 3000 ml.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de accionamiento (30) en combinación con una pluralidad de pipetas (1) del tipo que comprende una parte dispensadora (7) y una parte de fuelle (13); comprendiendo el sistema de accionamiento: medios para recibir una pluralidad de pipetas (36); y un accionador (32);
- 5 en el que los medios de recepción (36) y el accionador (32) son móviles en forma de vaivén entre sí para comprimir o descomprimir las partes de fuelle de las pipetas recibidas en los medios de recepción;
- 10 caracterizado porque los medios de recepción (36) comprenden una pluralidad de partes de recepción de pipeta (38, 40) dispuestas para sujetar elásticamente alrededor de las respectivas pipetas para ensamblar las pipetas en los medios de recepción, en el que las partes de recepción de pipeta están en forma de horquillas (40), en el que cada una de dicha pluralidad de pipetas es una pipeta de múltiples piezas, que tiene una pieza de fuelle (5) que comprende dicha parte de fuelle (13) y una pieza dispensadora separada (3) que comprende dicha parte
- 15 dispensadora (7), en el que la pieza dispensadora y la pieza de fuelle comprenden respectivas partes de conexión (9, 11) que cooperan entre sí para proporcionar una unión separable entre la pieza dispensadora y la pieza de fuelle, con lo que la pieza de fuelle (5) y la pieza dispensadora (3) de la pipeta se pueden separar y reunir entre sí por un usuario para desmontar o montar la pipeta.
- 20 2. La combinación de la reivindicación 1, en la que las partes de conexión (9, 11) de la pieza de fuelle (5) y la pieza dispensadora (3) están dispuestas para que encajen elásticamente entre sí.
3. La combinación de cualquier reivindicación precedente, en la que la parte de fuelle comprende una formación de fuelle que es una formación de acordeón que se extiende axialmente.
- 25 4. La combinación de cualquier reivindicación precedente, en la que cada pipeta comprende además una parte de ensamblaje (17) para facilitar el ensamblaje de la pipeta a dicho sistema de accionamiento (30).
5. La combinación de la reivindicación 4, en la que dicha parte de ensamblaje (17) comprende un surco de localización (21) que coopera con una parte receptora de dichos medios de recepción de pipeta.
- 30 6. La combinación de las reivindicaciones 4 o 5, en la que la pieza de fuelle comprende dicha parte de ensamblaje para facilitar el ensamblaje de la pieza de fuelle a dicho sistema de accionamiento, estando la parte de ensamblaje localizada por debajo de la parte de fuelle.
- 35 7. La combinación de la reivindicación 6, en la que la parte de ensamblaje no está ahusada y en la que la pieza de fuelle comprende además una parte ahusada (19) por debajo de la parte de ensamblaje (17).
- 40 8. La combinación de cualquier reivindicación precedente, en la que la pieza de fuelle comprende una parte de fuelle que comprende una formación de fuelle y una parte inferior (17, 19) por debajo de dicha parte de fuelle que está libre de dichas formaciones de fuelle.
9. La combinación de cualquier reivindicación precedente, en la que la pieza de fuelle y la pieza dispensadora están formadas cada una de plástico.
- 45 10. La combinación de cualquier reivindicación precedente, en la que una formación de fuelle de la parte de fuelle está provista de pliegues (15, 25) en las paredes externas de la pieza de fuelle.
11. La combinación de cualquier reivindicación precedente, en la que la parte de fuelle está configurada para ser axialmente compresible y expansible entre estados expandido y contraído para hacer que el fluido se mueva hacia fuera o dentro de la parte de fuelle hacia o desde la parte dispensadora en uso, en la que la parte de fuelle se puede comprimir axialmente aplicando una fuerza a un extremo axial cerrado de la pieza de fuelle.
- 50 12. La combinación de cualquier reivindicación precedente, en la que una primera pipeta de dicha pluralidad de pipetas comprende una primera pieza de fuelle y una primera pieza dispensadora, y una segunda pipeta de dicha pluralidad de pipetas comprende una segunda pieza de fuelle y una segunda pieza dispensadora, en la que las primera y segunda piezas de fuelle y/o las primera y segunda piezas dispensadoras están configuradas de tal manera que se pueden intercambiar entre sí para proporcionar una pipeta que comprende la primera pieza de fuelle y la segunda pieza dispensadora y/o una pipeta que comprende la segunda pieza de fuelle y la primera pieza
- 55 dispensadora.
- 60 13. Un procedimiento de uso de la combinación de cualquier reivindicación precedente, comprendiendo el procedimiento ensamblar la pluralidad de pipetas en los medios de recepción de pipeta y mover el accionador y los medios de recepción entre sí de una manera que dé como resultado la compresión y/o descompresión de las partes de fuelle de las pipetas.
- 65

14. El procedimiento de la reivindicación 13, que comprende mover el accionador y los medios de recepción entre sí para comprimir las partes de fuelle y dispensar así el líquido contenido en las partes dispensadoras de las pipetas, o para crear una presión negativa en preparación para la aspiración de líquido; y/o mover con vaivén los medios de recepción y el accionador de una manera que permita que las partes de fuelle se expandan y así aspiren líquido dentro de partes dispensadoras de las pipetas.
- 5
15. El procedimiento de las reivindicaciones 13 o 14, que comprende además la etapa de mover los medios de recepción con respecto a las pipetas de una manera que dé como resultado el desacoplamiento de las pipetas de los medios de recepción para liberar las pipetas.



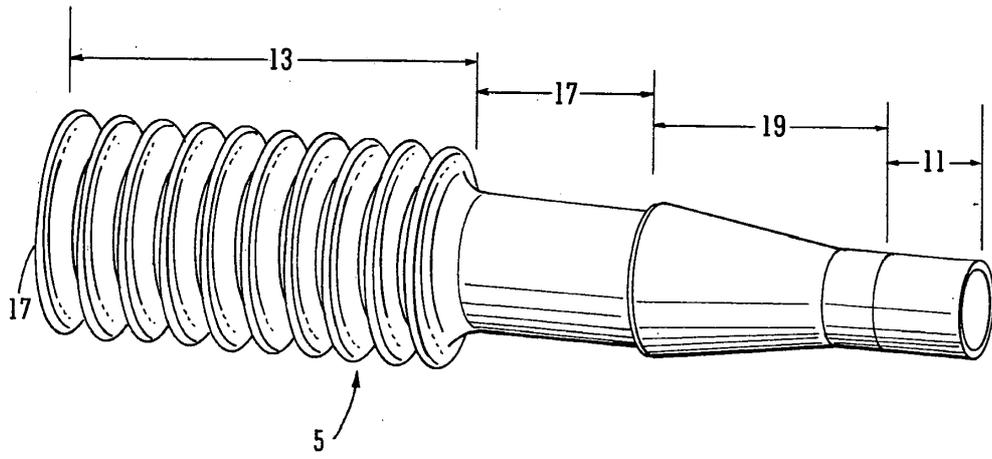


FIG. 3

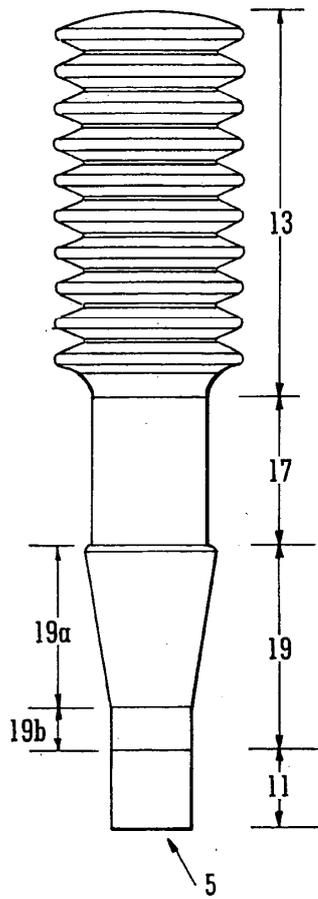


FIG. 4

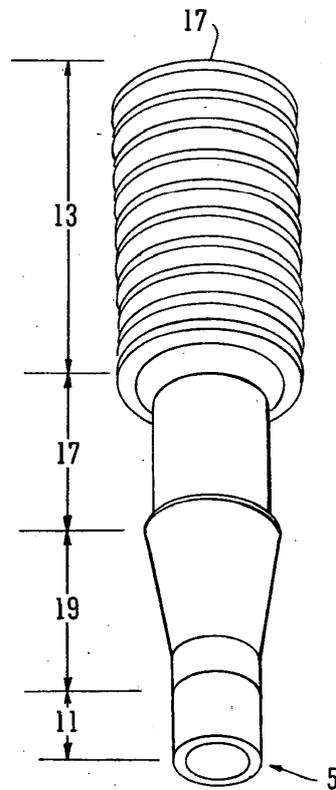


FIG. 5

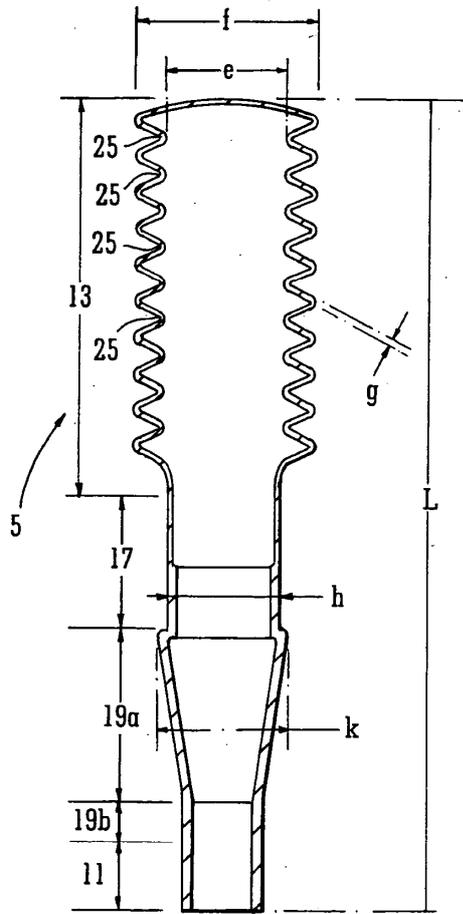


FIG. 6

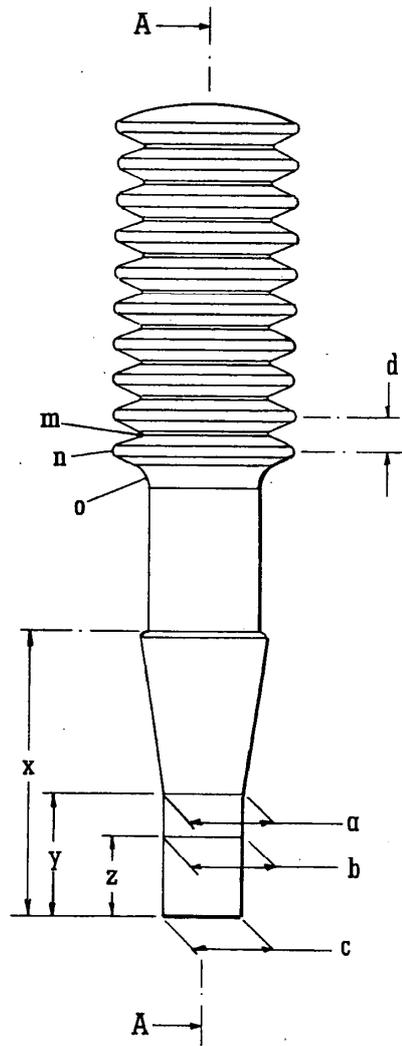
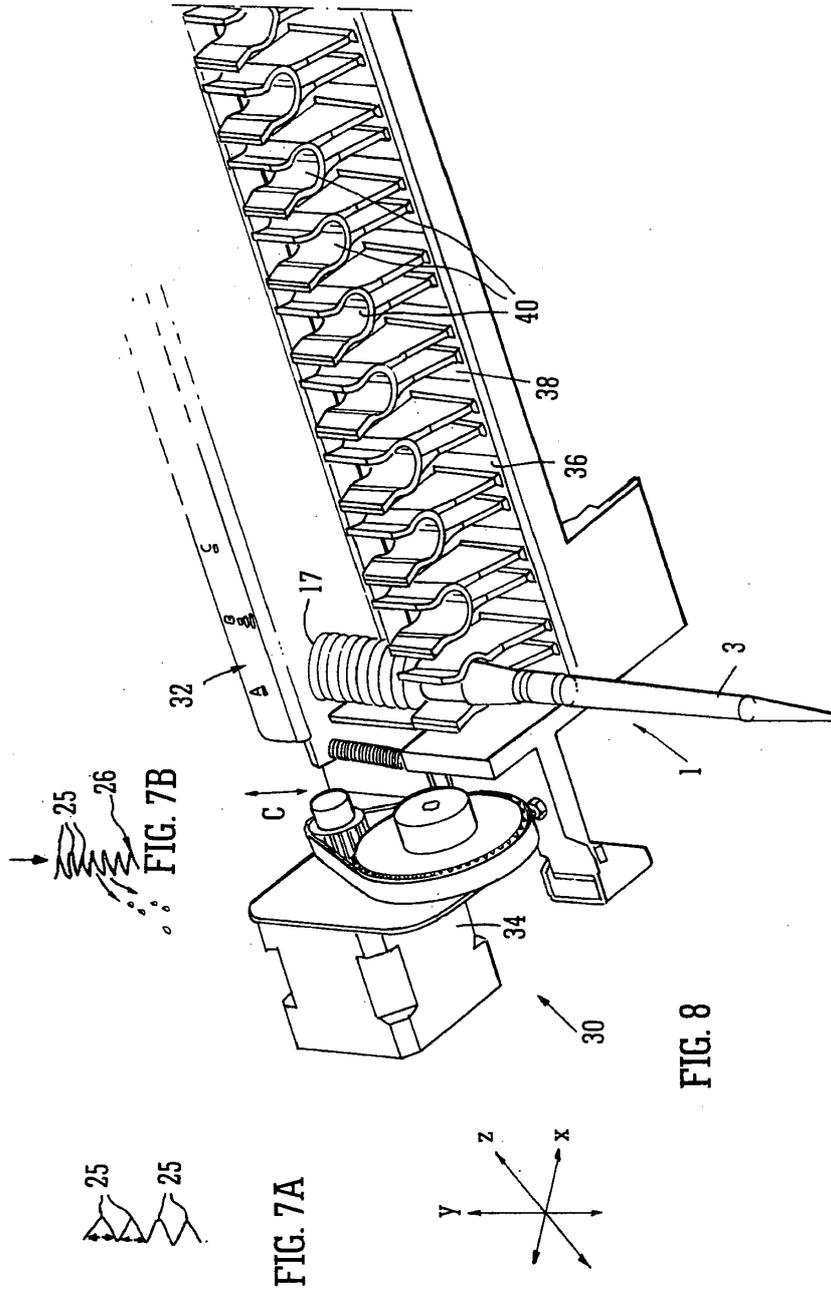


FIG. 7



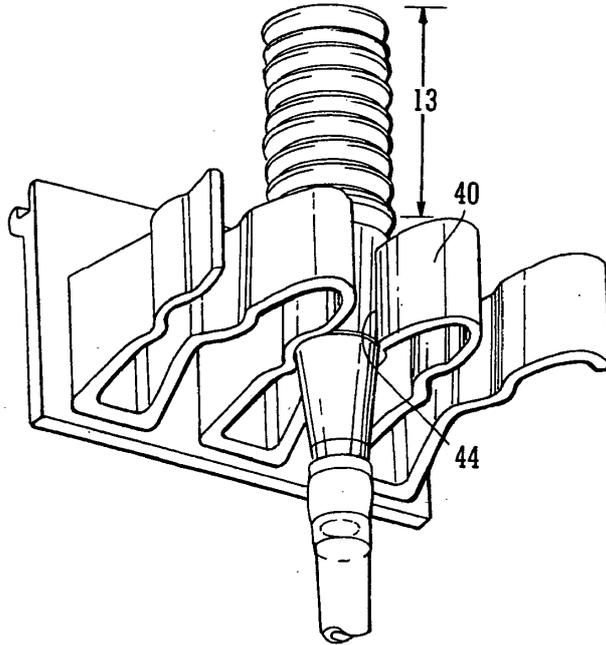


FIG. 9

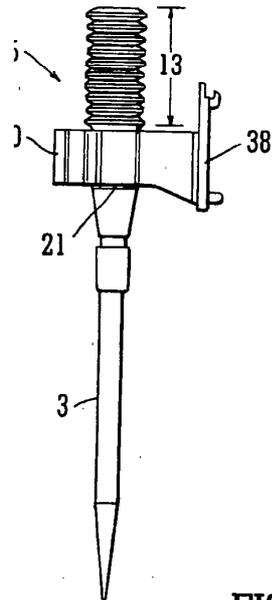


FIG. 10