

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 279**

51 Int. Cl.:

B01L 3/02 (2006.01)

G01F 11/04 (2006.01)

G01N 35/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.01.2007 E 07700449 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 1973662**

54 Título: **Pipeta de múltiples volúmenes**

30 Prioridad:

06.01.2006 FR 0600134

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.07.2016

73 Titular/es:

**GILSON S.A.S. (100.0%)
19, AVENUE DES ENTREPRENEURS BOITE
POSTALE 145
95400 VILLIERS-LE-BEL, FR**

72 Inventor/es:

**MAY, YVES ANDRE;
ROUSSEL, BERNARD HENRI JULIEN y
MILLET, FRÉDÉRIC**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 578 279 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

Pipeta de múltiples volúmenes

5 **Campo**

El objeto de la divulgación se refiere generalmente a una pipeta de múltiples volúmenes para aspirar y dispensar un fluido. Más específicamente, la divulgación se refiere a una pipeta de múltiples cámaras en la que un intervalo de volumen es controlado por una o más válvulas en comunicación de fluido con un entorno externo.

10

Antecedentes

Las pipetas convencionales incluyen generalmente un cuerpo cilíndrico, un pistón cilíndrico dentro de una cavidad del cuerpo cilíndrico, y un mecanismo de actuación mecánica o automática para accionar el pistón cilíndrico. Cuando el mecanismo de actuación hace que el pistón cilíndrico realice un golpe hacia arriba, el líquido es aspirado en una punta de pipeta unida al extremo del cuerpo cilíndrico. Cuando el mecanismo de actuación hace que el pistón cilíndrico realice un golpe hacia abajo, el líquido es dispensado desde la punta de pipeta. El diámetro de la cavidad y el diámetro del pistón definen un intervalo de volumen para la pipeta. El intervalo de volumen se puede referir al intervalo de volúmenes que la pipeta es capaz de aspirar y dispensar de forma fiable. En general, los diámetros grandes corresponden a un intervalo de volumen grande y los diámetros pequeños corresponden a un intervalo de volumen pequeño. Por ejemplo, una pipeta cilíndrica en la que la cavidad y el pistón tienen un diámetro relativamente pequeño puede tener un intervalo de volumen de 1-10 μL . Una pipeta cilíndrica en la que la cavidad y el pistón tienen un diámetro mayor puede tener un intervalo de volumen de 100-1000 μL . Por su naturaleza uniforme, las pipetas cilíndricas convencionales pueden solo aspirar y dispensar en un único intervalo de volumen.

25

Una pipeta de múltiples volúmenes es una pipeta que es capaz de funcionar de forma fiable en más de un intervalo de volumen. La patente de EE.UU. nº 4.679.446 describe una pipeta de múltiples volúmenes en la que la cavidad del cuerpo de pipeta se compone de secciones, cada una de las cuales tiene un diámetro distinto. La pipeta de múltiples volúmenes también incluye un pistón que se compone de secciones con distintos diámetros. Una junta rodea cada sección de pistón para formar una pluralidad de cámaras dentro de la cavidad. Cada cámara incluye una abertura de canal que está en comunicación de fluido con un entorno exterior cuando ninguna punta de pipeta se instala en el cuerpo de pipeta. Como tal, esta pipeta de múltiples volúmenes requiere puntas de pipeta de tamaños variados para controlar el intervalo de volumen de la pipeta.

30

Por ejemplo, una punta de pipeta primera puede cubrir solo la abertura de canal más baja de manera que la abertura de canal más baja ya no esté en comunicación de fluido con el entorno externo. Como tal, la cámara más baja es capaz de construir presión y es una cámara de pipeta operacional. Las otras cámaras no son capaces de construir presión porque todavía están en comunicación de fluido con el entorno exterior. Así, la pipeta de múltiples volúmenes puede funcionar en un intervalo de volumen primero que corresponde a la cámara más baja. Una punta de pipeta (más grande) segunda puede cubrir la abertura de canal más baja y la próxima abertura de canal sucesiva de manera que las dos primeras cámaras se vuelven cámaras operacionales. Como tal, la punta de pipeta segunda hace que la pipeta funcione en un intervalo de volumen segundo, donde el intervalo de volumen segundo es mayor que el intervalo de volumen primero. Una punta de pipeta tercera puede ser usada para proporcionar un intervalo de volumen tercero, y así sucesivamente. Además de requerir puntas de pipeta especialmente personalizadas, esta pipeta de múltiples volúmenes es también limitada porque no proporciona ningún mecanismo para asegurar que un usuario seleccione la punta de pipeta apropiada.

35

40

45

La patente de EE.UU. nº 3.640.434 describe otra pipeta de múltiples volúmenes en la que el pistón y la cavidad se componen cada uno de secciones de diámetro creciente. Las cámaras formadas por el pistón y la cavidad tienen aberturas de canal que están en comunicación de fluido con un espacio anular dentro del cuerpo de pipeta. Un usuario de la pipeta puede rotar un ring para hacer que una junta elíptica se mueva dentro del espacio anular de manera que las cámaras pueden ser colocadas en comunicación o no con otra para controlar el intervalo de volumen de la pipeta. Por ejemplo, posicionando la junta elíptica de tal manera que solo la cámara más baja está en comunicación con el espacio anular corresponde a un intervalo de volumen primero. Posicionando la junta elíptica de manera que las dos cámaras más bajas estén en comunicación con el espacio anular corresponde a un intervalo de volumen (mayor) segundo, y así sucesivamente. Esta pipeta de múltiples volúmenes está limitada en parte por el alto riesgo de error de usuario involucrado en colocar manualmente la junta elíptica. Además, la junta elíptica es objeto de desgaste y desgarrado ya que se mueve repetidamente a lo largo de la cavidad. Una junta elíptica deformada o dañada puede afectar la habilidad de aislar cavidades una de otra y llevar a transferencia de volumen inexactas. Además, esta pipeta de múltiples volúmenes requiere al menos dos operaciones por el usuario para realizar una transferencia de volumen. El usuario puede ajustar la junta elíptica para obtener el intervalo de volumen apropiado y también establecer el golpe de pistón para obtener el volumen correcto dentro de ese intervalo de volumen.

50

55

60

La patente de EE.UU. nº 3.193.148 describe un método y aparato para transferir una cantidad medida de muestra o líquido similar de una posición a otra. Más específicamente, este documento describe un método para limpiar el dispositivo de manipulación de muestra para ayudar a evitar la contaminación de muestra que resulta de líquidos

65

aspirados previamente. El método incluye sacar una cantidad excesiva de una muestra dada por encima de lo que se necesita, y usar esta cantidad excesiva como un agente de limpieza de manera que la porción necesitada de la muestra no sea contaminada.

- 5 Así, se necesita una pipeta de múltiples volúmenes que es capaz de funcionar en todos los intervalos de volumen con una única punta de pipeta. También se necesita una pipeta de múltiples volúmenes en la que el riesgo de error de operador se minimiza. Además, se necesita una pipeta de múltiples volúmenes en la que un volumen específico en un intervalo de volumen específico puede ser seleccionado por una única acción de usuario.

10 Sumario

15 Una pipeta de múltiples volúmenes de acuerdo con la reivindicación 1 es provista. En una realización ejemplar, la pipeta de múltiples volúmenes incluye un cuerpo de pipeta, un pistón dispuesto dentro del cuerpo de pipeta, una cámara primera, una cámara segunda, y una válvula. La cámara primera y la cámara segunda se definen al menos en parte por una pared interior del cuerpo de pipeta y el pistón. La válvula es capaz de colocar la cámara segunda en comunicación de fluido con un entorno externo para proporcionar un intervalo de volumen primero de la pipeta de múltiples volúmenes. La válvula también es capaz de colocar la cámara segunda en comunicación de fluido con la cámara primera para proporcionar un intervalo de volumen segundo de la pipeta de múltiples volúmenes.

20 En otra realización ejemplar, la pipeta de múltiples volúmenes incluye un módulo de control capaz de controlar la válvula. El módulo de control puede ser incorporado dentro de la pipeta de múltiples volúmenes o un controlador independiente al que la pipeta de múltiples volúmenes está unida, dependiendo de la realización. El módulo de control puede incluir un selector de volumen que un usuario puede usar para seleccionar un volumen deseado. En una realización ejemplar, el módulo de control puede automáticamente controlar la válvula basándose en el volumen deseado. El módulo de control puede también controlar automáticamente un golpe del pistón basándose en el volumen deseado. El módulo de control puede también incluir un indicador para indicar si la pipeta de múltiples volúmenes está funcionando en el intervalo de volumen primero o el intervalo de volumen segundo. En una realización, el módulo de control comprende además un control manual de manera que el usuario puede controlar manualmente la válvula.

30 Un método para ajustar una capacidad de volumen de una pipeta, de acuerdo con la reivindicación 18, también es proporcionado. El método incluye recibir un volumen solicitado desde un usuario y determinar un intervalo de volumen dentro del cual el volumen solicitado recibido cae. Si el intervalo de volumen determinado es un intervalo de volumen primero, se usa una válvula para colocar una cámara segunda de la pipeta en comunicación de fluido con un entorno externo. La cámara segunda se define al menos en parte por una pared interior de un cuerpo de pipeta y un pistón. Si el intervalo de volumen determinado está en un intervalo de volumen segundo, la válvula puede ser usada para colocar la cámara segunda en comunicación de fluido con una cámara primera de la pipeta. La cámara primera también se define al menos en parte por la pared interior del cuerpo de pipeta y el pistón.

40 Otras características y ventajas principales serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la review de los siguientes dibujos, la descripción detallada y las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

45 A continuación se describirán realizaciones ejemplares con referencia a los dibujos que se acompañan en los que número similares señalan elementos similares.

50 La figura 1 es una vista en corte transversal de una pipeta de múltiples volúmenes configurada para pipetear dentro de un intervalo de volumen primero de acuerdo con una realización ejemplar.

La figura 2 es una vista en corte transversal de la pipeta de múltiples volúmenes configurada para pipetear dentro de un intervalo de volumen segundo de acuerdo con una realización ejemplar.

55 La figura 3 es una vista en corte transversal de la pipeta de múltiples volúmenes configurada para pipetear dentro de un intervalo de volumen tercero de acuerdo con una realización ejemplar.

Descripción detallada

60 La figura 1 es una vista en corte transversal de una pipeta de múltiples volúmenes 1 y un módulo 2 de control de acuerdo con una realización ejemplar. En una realización ejemplar, el módulo 2 de control puede ser incorporado dentro de una pipeta de múltiples volúmenes. Alternativamente, el módulo 2 de control puede ser un controlador externo al que la pipeta de múltiples volúmenes 1 está conectada. La pipeta de múltiples volúmenes 1 incluye un pistón 3 incluido dentro de un cuerpo 50 de pipeta. El pistón 3 puede ser activado automáticamente o manualmente por un usuario dependiendo de la realización. El pistón 3 tiene una sección primera 4, una sección segunda 5, y una sección tercera 6. La sección primera 4 tiene un diámetro D1, la sección segunda 5 tiene un diámetro D2 que es mayor que D1, y la sección tercera 6 tiene un diámetro D3 que es mayor que D2. En una realización alternativa, el

pistón puede tener cualquier número de secciones incluido dos, cuatro, cinco, etc. En otra realización alternativa, las secciones de pistón pueden ser de cualquier diámetro.

5 Una cámara primera 7 de pipeta de múltiples volúmenes 1 es definida por una pared interior 52 de cuerpo 50 de pipeta, el pistón 3, y una junta primera 10 que rodea una porción de sección primera 4. Una cámara segunda 8 es definida por una pared interior, el pistón 3, la junta primera 10, y una junta segunda 11 que rodea una porción de sección segunda 5. Una cámara tercera 9 es definida por una pared interior 52, el pistón 3, la junta segunda 11, y una junta tercera 12 que rodea una porción de sección tercera 6. En una realización ejemplar, un intervalo de volumen primero para pipeta de múltiples volúmenes 1 puede ser proporcionado para asegurar que solo la cámara primera 1 es capaz de construir presión durante la aspiración y la dispensación. Un intervalo de volumen segundo para pipeta de múltiples volúmenes 1 puede ser proporcionado colocando la cámara segunda 8 en comunicación de fluido con la cámara primera 7 de manera que la presión puede ser construida dentro tanto de la cámara primera 7 como de la cámara segunda 8. Un intervalo de volumen tercero puede ser proporcionado colocando la cámara segunda 8 en comunicación de fluido con la cámara primera 7, y una cámara tercera 9 en comunicación de fluido con la cámara segunda 8 de manera que la presión puede ser construida dentro de las tres cámaras. En una realización alternativa, la pipeta de múltiples volúmenes puede incluir cualquier número de cámaras.

20 Una válvula primera 13 y una válvula segunda 14 pueden ser usadas para controlar si la cámara primera 7, la cámara segunda 8, y/o la cámara tercera 9 están en comunicación una con otra. La válvula primera 13 y la válvula segunda 14 pueden ser cualquier válvula u otro dispositivo capaz de controlar qué cámaras están en comunicación de fluido una con otra. En una realización ejemplar, la válvula primera 13 y la válvula segunda 14 pueden ser válvulas eléctricas capaces de ser automáticamente controladas por el módulo 2 de control. En otra realización ejemplar, la válvula primera 13 y/o la válvula segunda 14 pueden ser una válvula LHDA 053 1115H vendida por la compañía LEE. En otra realización, la válvula primera 13 y la válvula segunda 14 puede ser aproximadamente un centímetro por dos centímetros de tamaño. Además, la válvula primera 13 y la válvula segunda 14 pueden ser colocadas dentro o fuera del cuerpo 50 de pipeta dependiendo de la realización.

30 La válvula primera 13 incluye un canal primero 15 en comunicación de fluido con la cámara primera 7, un canal segundo 16 en comunicación de fluido con una cámara segunda 8, y un canal tercero 17 en comunicación de fluido con un entorno externo. La válvula primera 13 también incluye un conector 18 de canal que puede ser movido para controlar la comunicación entre el canal primero 15, el canal segundo 16, y el canal tercero 17. El conector 18 de canal incluye un rebaje anular 19 rodeado por una junta tórica primera 20 y una junta tórica segunda 21. Como se ilustra con referencia a la figura 1, el conector 18 de canal es situado de manera que el rebaje anular 19 proporciona comunicación de fluido entre el canal segundo 16 y el canal tercero 17. Como tal, la cámara segunda 8 está en comunicación de fluido con el entorno externo y la cámara primera 7 está aislada de la cámara segunda 8.

40 La válvula segunda 14 puede ser igual que la válvula primera 13 o diferente, dependiendo de la realización. La válvula segunda 14 incluye un canal primero 22 en comunicación con la cámara segunda 8, un canal segundo 23 en comunicación con la cámara tercera 9, y un canal tercero 24 en comunicación con el entorno externo. La válvula segunda 14 también incluye un conector 25 de canal que puede ser movido para controlar la comunicación entre el canal primero 22, el canal segundo 23, y el canal tercero 24. El conector 25 de canal incluye un rebaje anular 26 rodeado por una junta tórica primera 27 y una junta tórica segunda 28.

45 Como se ha ilustrado con referencia a la figura 1, el conector 25 de canal está situado de manera que el rebaje anular 26 proporciona comunicación de fluido entre el canal segundo 23 y el canal tercero 24. Como tal, la cámara tercera 9 está en comunicación de fluido con el entorno externo, y solo la cámara primera 7 es operacional para aspirar y dispensar. En una realización ejemplar, accionar solo la cámara primera 7 puede proporcionar un intervalo de volumen primero de pipeta de múltiples volúmenes. Accionar la cámara primera 7 y la cámara segunda 8 puede proporcionar un intervalo de volumen segundo de pipeta de múltiples volúmenes 8. De forma similar, accionar la cámara primera 7, la cámara segunda 8, y la cámara tercera 9 puede proporcionar un intervalo de volumen tercero de pipeta de múltiples volúmenes 1. En una realización ejemplar, el intervalo de volumen primero puede ser una década primera, el intervalo de volumen segundo puede ser una década segunda, y el intervalo de volumen tercero puede ser una década tercera. Por ejemplo, el intervalo de volumen primero puede ser aproximadamente 1-10 μL , el intervalo de volumen segundo puede ser aproximadamente 10-100 μL , y el intervalo de volumen tercero puede ser aproximadamente 100-1000 μL . Alternativamente, los intervalos de volumen pueden cubrir cualquier intervalo de volúmenes, los intervalos de volumen pueden ser discontinuos, y/o los intervalos de volumen pueden solaparse entre ellos.

60 El módulo 2 de control incluye un suministro 29 de potencia que es capaz de suministrar potencia a la válvula primera 13 cuando un conmutador 30 está en una posición cerrada y una válvula segunda 14 cuando un conmutador 31 está en una posición cerrada. El módulo de control también incluye un selector 32 de volumen que un usuario puede usar para seleccionar un volumen que él/ella desee pipetear. En una realización ejemplar, el selector 32 de volumen puede ser una ruedecilla que el usuario rota sobre un eje 33. Alternativamente, el selector de volumen puede ser cualquier botón, conmutador, u otro mecanismo que un usuario puede usar para seleccionar un volumen deseado. El selector 32 de volumen puede estar en comunicación con un controlador 34 de volumen. El controlador 34 de volumen puede usar una entrada del selector 32 de volumen para controlar el conmutador 30 y el conmutador

31. En una realización ejemplar, el controlador 34 de volumen puede automáticamente controlar el conmutador 30 y el conmutador 31 de manera que una válvula primera 13 y una válvula segunda 14 son situadas de forma apropiada para el volumen seleccionado. El controlador 34 de volumen puede también controlar un golpe de pistón 3 de manera que el volumen seleccionado puede ser aspirado y dispensado. Como tal, el usuario puede usar la pipeta de múltiples volúmenes para transferir un volumen deseado realizando una única operación. El controlador 34 de volumen también puede usar una entrada del selector 32 de volumen para controlar una aguja 35 para indicar un volumen seleccionado en un monitor 36. En una realización alternativa, el volumen seleccionado puede ser indicado en un monitor digital y por cualquier otro método conocido por aquellos expertos en la técnica. Como se ilustra con referencia a la figura 1, la aguja 35 y el monitor 36 indican que el volumen seleccionado es aproximadamente tres μL .

El módulo 2 de control también incluye un indicador primero 37, un indicador segundo 38, y un indicador tercero 39. En una realización ejemplar, el indicador primero 37 puede indicar cuándo el volumen seleccionado cae dentro del intervalo de volumen primero, el indicador segundo 38 puede indicar cuándo el volumen seleccionado cae dentro del intervalo de volumen segundo, y el indicador tercero 39 puede indicar cuándo el volumen seleccionado cae dentro del intervalo de volumen tercero. Como se ilustra con referencia a la figura 1, el indicador primero 37 es encendido para indicar que el volumen seleccionado cae dentro del intervalo de volumen primero. En una realización ejemplar, el indicador primero 37, el indicador segundo 38, y el indicador tercero 39 pueden ser de diferentes colores para ayudar a evitar el error del usuario. Los diferentes colores pueden corresponder a colores de las puntas de pipeta (o empaquetado de punta de pipeta) que puede ser usado para los diferentes intervalos de volumen. Por ejemplo, el indicador primero 37 y las puntas de pipeta usadas para pipetear dentro del intervalo de volumen primero pueden ambos ser rojos, el indicador segundo 38 y las puntas de pipeta usadas para pipetear dentro del intervalo de volumen segundo pueden ser ambos verdes, etc. En una realización alternativa, el indicador primero, el indicador segundo y el indicador tercero pueden ser del mismo color. Alternativamente, un único indicador tal como un LED multicolor puede ser usado para indicar el intervalo de volumen. Alternativamente, un monitor digital o cualquier otro mecanismo conocido por aquellos expertos en la técnica puede ser usado para indicar el intervalo de volumen. En otra realización alternativa, los indicadores pueden no ser incluidos, y la misma punta de pipeta puede ser usada para todas las operaciones realizadas con la pipeta de múltiples volúmenes 1.

La figura 2 es una vista en corte transversal de la pipeta de múltiples volúmenes 1 configurada para pipetear dentro del intervalo de volumen segundo de acuerdo con una realización ejemplar. El selector 32 de volumen ha sido usado para seleccionar un volumen de aproximadamente sesenta μL , como se indicad por la aguja 35 y el monitor 36. Además, el indicador segundo 38 se enciende para indicar que el volumen seleccionado cae dentro del intervalo de volumen segundo. El controlador 34 de volumen ha abierto el conmutador 30 para controlar el conector 18 de canal de la válvula primera 13. El conector 18 de canal es situado de manera que el rebaje anular 19 proporciona comunicación de fluido entre el canal primero 15 y el canal segundo 16. Como tal, la cámara primera 7 está en comunicación de fluido con la cámara segunda 8. Como el conmutador 31 permanece en posición cerrada, la cámara tercera 9 está todavía en comunicación de fluido con el entorno externo. Como tal, la cámara primera 7 y la cámara segunda 8 son operacionales de manera que el intervalo de volumen segundo es proporcionado.

La figura 3 es una vista en corte transversal de la pipeta de múltiples volúmenes 1 configurada para pipetear dentro del intervalo de volumen tercero de acuerdo con una realización ejemplar. El selector 32 de volumen ha sido usado para seleccionar un volumen de aproximadamente setecientos μL , como se indica mediante la aguja 35 y el monitor 36. Además, el indicador tercero 39 se enciende para indicar que el volumen seleccionado cae dentro del intervalo de volumen tercero. El controlador 34 de volumen ha abierto el conmutador 30 para controlar el conector 18 de canal de la válvula primera 13. El conector 18 de canal está situado de manera que el rebaje anular 19 proporciona comunicación de fluido entre el canal primero 15 y el canal segundo 16. Como tal, la cámara primera 7 está en comunicación de fluido con la cámara segunda 8. El controlador 34 de volumen también ha abierto el conmutador 31 para controlar el conector 25 de canal de la válvula segunda 14. El conector 25 de canal es situado de manera que el rebaje anular 26 proporciona comunicación de fluido entre el canal primero 22 y el canal segundo 23. Como tal, la cámara segunda 8 está en comunicación de fluido con la cámara tercera 9. Así, la cámara primera 7, la cámara segunda 8, y la cámara tercera 9 son todas operacionales de manera que el intervalo de volumen tercero es proporcionado.

En una realización ejemplar, si el volumen seleccionado corresponde a un límite entre intervalos de volumen adyacentes, la pipeta de múltiples volúmenes 1 puede automáticamente utilizar el intervalo de volumen más pequeño para maximizar la precisión. Por ejemplo, el intervalo de volumen segundo puede ser 10-100 μL y el intervalo de volumen tercero puede ser 100-1000 μL . El usuario puede usar el selector 32 de volumen para seleccionar un volumen de 100 μL . En tal caso, el controlador 34 de volumen puede automáticamente controlar la válvula primera 13 y la válvula segunda 14 de manera que la pipeta de múltiples volúmenes 1 funciona en el intervalo de volumen segundo (como se ilustra con referencia a la figura 2), y no en el intervalo de volumen tercero.

Durante una serie de transferencias de volumen, la precisión puede ser incrementada realizando cada transferencia de volumen dentro del mismo intervalo de volumen. Por ejemplo, un primer experimento puede requerir una serie de transferencias de volumen en un intervalo de 70-110 μL , un segundo experimento puede requerir una serie de

transferencias de volumen en un intervalo de 90-150 μL , etc. En una realización, al usuario se le puede permitir controlar manualmente el controlador 34 de volumen para controlar la válvula primera 13 y/o la válvula segunda 14. También, los intervalos de volumen adyacentes pueden solapar uno al otro. Por ejemplo, el intervalo de volumen primero puede ser aproximadamente 1-11 μL , el intervalo de volumen segundo puede ser aproximadamente 9-110 μL , y el intervalo de volumen tercero puede ser aproximadamente 90-1000 μL . Como tal, el usuario puede controlar manualmente la pipeta de múltiples volúmenes 1 de manera que cada transferencia de volumen durante el primer experimento es realizada dentro del intervalo de volumen segundo. De forma similar, el usuario puede controlar manualmente la pipeta de múltiples volúmenes 1 de manera que cada transferencia de volumen durante el segundo experimento es realizada dentro del intervalo de volumen tercero. En una realización alternativa, el usuario puede controlar el controlador 34 de volumen y controlar manualmente el intervalo de volumen en cualquier momento. Alternativamente, la pipeta de múltiples volúmenes 1 puede no tener mecanismo 34 de control, y la válvula primera 13 y la válvula segunda 14 pueden ser manualmente controladas por el usuario.

Las realizaciones ejemplares descritas con referencia las figuras 1-3 están destinadas a ser ejemplos no limitativos. En realizaciones alternativas, la pipeta de múltiples volúmenes puede proporcionar cualquier número de intervalo de volumen. Por ejemplo, la pipeta de múltiples volúmenes puede incluir cuatro secciones de pistón, cuatro juntas, cuatro cámaras, y tres válvulas de manera que cuatro intervalos de volumen pueden ser proporcionados. Alternativamente, la pipeta de múltiples volúmenes puede proporcionar n intervalos de volumen e incluir n-1 válvulas. Además, las válvulas pueden ser remplazadas por cualquier otra válvula o dispositivo capaz de controlar la comunicación entre las cámaras.

La descripción precedente de realizaciones ejemplares ha sido presentada con fines de ilustración y de descripción. No pretende ser exhaustiva o limitativa con respecto a la forma precisa divulgada, y son posibles modificaciones y variaciones a la luz de las enseñanzas anteriores o pueden ser adquiridas a partir de la práctica de las realizaciones divulgadas. Se pretende que el alcance de la invención sea definido por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1.- Una pipeta de múltiples volúmenes que comprende:

5 un cuerpo (50) de pipeta que comprende una pared interior (52);

un pistón (3) dispuesto dentro del cuerpo (50) de pipeta, teniendo el pistón (3) al menos una sección primera (4) y una sección segunda (5);

10 una cámara primera (7) definida por la pared interior (52) del cuerpo (50) de pipeta, el pistón (3), una junta primera (10) que rodea al menos una porción de la sección primera (4) del pistón (3), y una abertura a través de la cual el líquido puede ser aspirado,

15 una cámara segunda (8) definida por la pared interior del cuerpo de pipeta, el pistón, la junta primera y una junta segunda (11) que rodea al menos una porción de la sección segunda del pistón;

en la que la cámara primera (7) está situada bajo la cámara segunda (8) cuando la pipeta de múltiples volúmenes está en posición vertical; caracterizada:

20 porque una válvula (13) controlada eléctricamente que comprende un canal primero (15) en comunicación de fluido con la cámara primera, un canal segundo (16) en comunicación de fluido con la cámara segunda, una cámara tercera (17) en comunicación de fluido con el entorno externo y un conector (18) de canal, en la que el canal primero comunica con la cámara primera en una ubicación primera en un lado primero de la junta primera, y en la que el canal segundo comunica con la cámara segunda en una ubicación segunda en un lado segundo de la junta primera, el lado segundo opuesto al lado primero; y

30 porque el conector de canal en una posición primera coloca la cámara segunda en comunicación de fluido con el entorno externo colocando el canal segundo en comunicación de fluido con el canal tercero para proporcionar un intervalo de volumen primero para aspirar, y el conector de canal en una posición segunda coloca la cámara segunda en comunicación de fluido con la cámara primera para proporcionar un intervalo de volumen segundo para aspirar.

35 2.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 1, en la que la sección primera del pistón tiene un diámetro primero y la sección segunda del pistón tiene un diámetro segundo, y además en la que el diámetro primero es más pequeño que el diámetro segundo.

40 3.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 1, en la que la sección primera del pistón tiene un diámetro primero y la sección segunda del pistón tiene un diámetro segundo, y además en la que el diámetro es mayor que el diámetro segundo.

4.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 1, en la que la sección primera del pistón tiene un diámetro primero y la sección segunda del pistón tiene un diámetro segundo, y además en la que el diámetro primero es aproximadamente igual al diámetro segundo.

45 5.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 1, que comprende además una cámara tercera (9) definida al menos en parte por la pared interior y el pistón.

50 6.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 1, que comprende además una válvula segunda (14) capaz de colocar la cámara tercera en comunicación de fluido con la cámara segunda para proporcionar un intervalo de volumen tercero.

7.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 1, en la que el intervalo de volumen primero y el intervalo de volumen segundo se solapan entre sí.

55 8.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 1, en la que el intervalo de volumen primero es aproximadamente de un microlitro (μL) a aproximadamente diez μL .

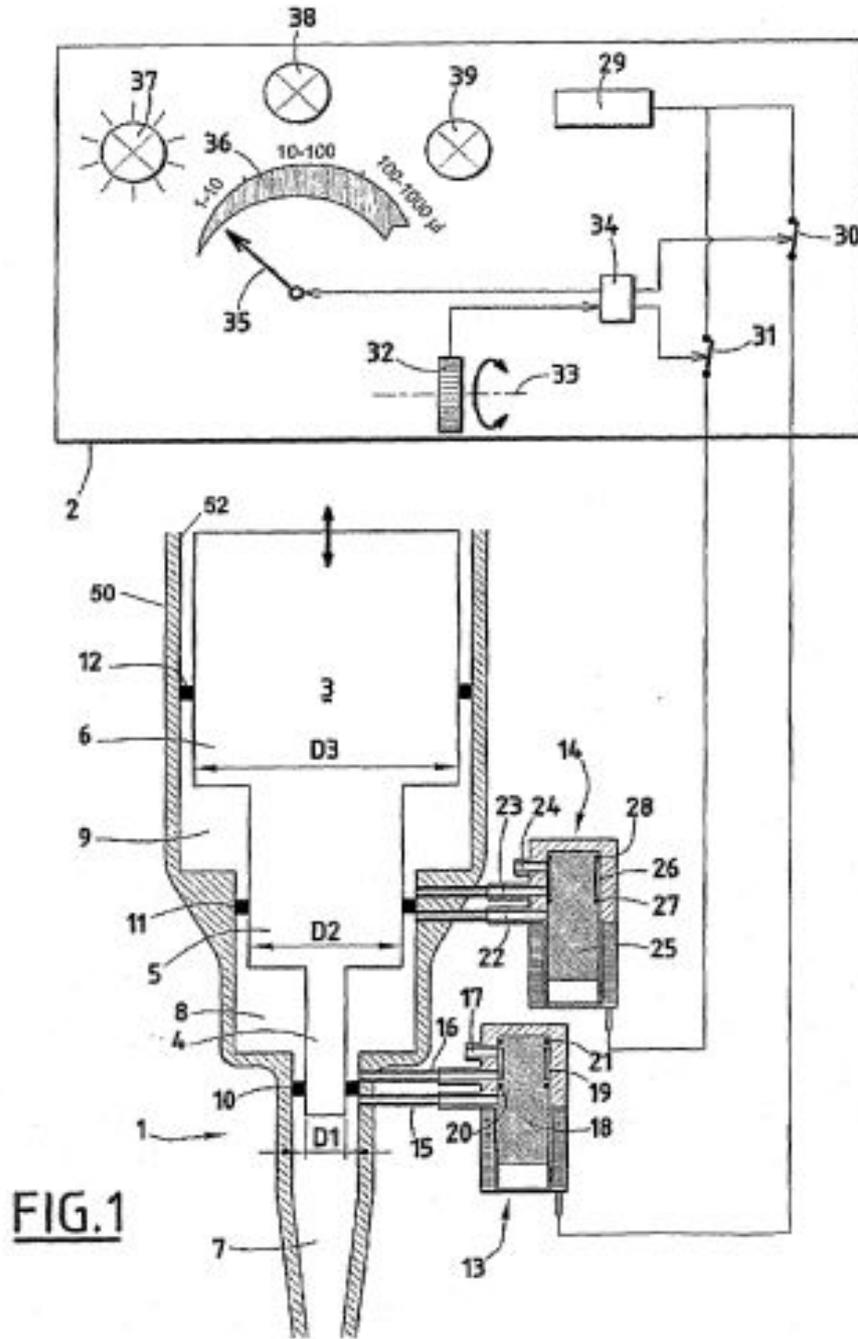
9.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 1, en la que la válvula es capaz de ser controlada manualmente por un usuario.

60 10.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 1, que comprende además:

un módulo (2) de control capaz de controlar la válvula basándose en un volumen seleccionado.

65 11.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 10, en la que el módulo de control comprende un selector (32) de volumen que un usuario puede usar para seleccionar el volumen seleccionado.

- 12.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 10, en la que el módulo de control controla un golpe del pistón basándose en el volumen seleccionado.
- 5 13.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 10, en la que el módulo de control comprende un indicador (37, 38) para indicar si la pipeta de múltiples volúmenes está funcionando en el intervalo de volumen primero o en el intervalo de volumen segundo.
- 10 14.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 10, en la que el módulo de control es montado en el cuerpo de pipeta.
- 15 15.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 10, en la que el módulo de control comprende además un control manual de manera que un usuario puede controlar manualmente la válvula.
- 15 16.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 10, en la que el módulo de control controla la válvula moviendo el conector de canal a una posición primera en la que la cámara segunda está en comunicación de fluido con el canal tercero.
- 20 17.- La pipeta de múltiples volúmenes de la reivindicación 10, en la que el módulo de control controla la válvula moviendo el conector de canal a una posición segunda en la que la cámara segunda está en comunicación de fluido con el canal primero.
- 25 18.- Un método de ajustar una capacidad de volumen de una pipeta de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo el método:
recibir un volumen solicitado de un usuario,
determinar un intervalo de volumen dentro del cual el volumen solicitado recibido cae, y
- 30 controlar eléctricamente la válvula para colocar la cámara segunda (8) en comunicación de fluido con un entorno externo si el intervalo de volumen determinado está en el intervalo de volumen primero y para colocar la cámara segunda en comunicación de fluido con la cámara primera (7) si el intervalo de volumen determinado está en un intervalo de volumen segundo;
- 35 en el que colocar la cámara segunda en comunicación de fluido con el entorno externo comprende mover el conector (16) de canal de manera que el canal segundo está en comunicación de fluido con el canal tercero (17), y en el que colocar la cámara segunda en comunicación de fluido con la cámara primera comprende mover el conector de canal de manera que el canal segundo está en comunicación de fluido con el canal primero (15).



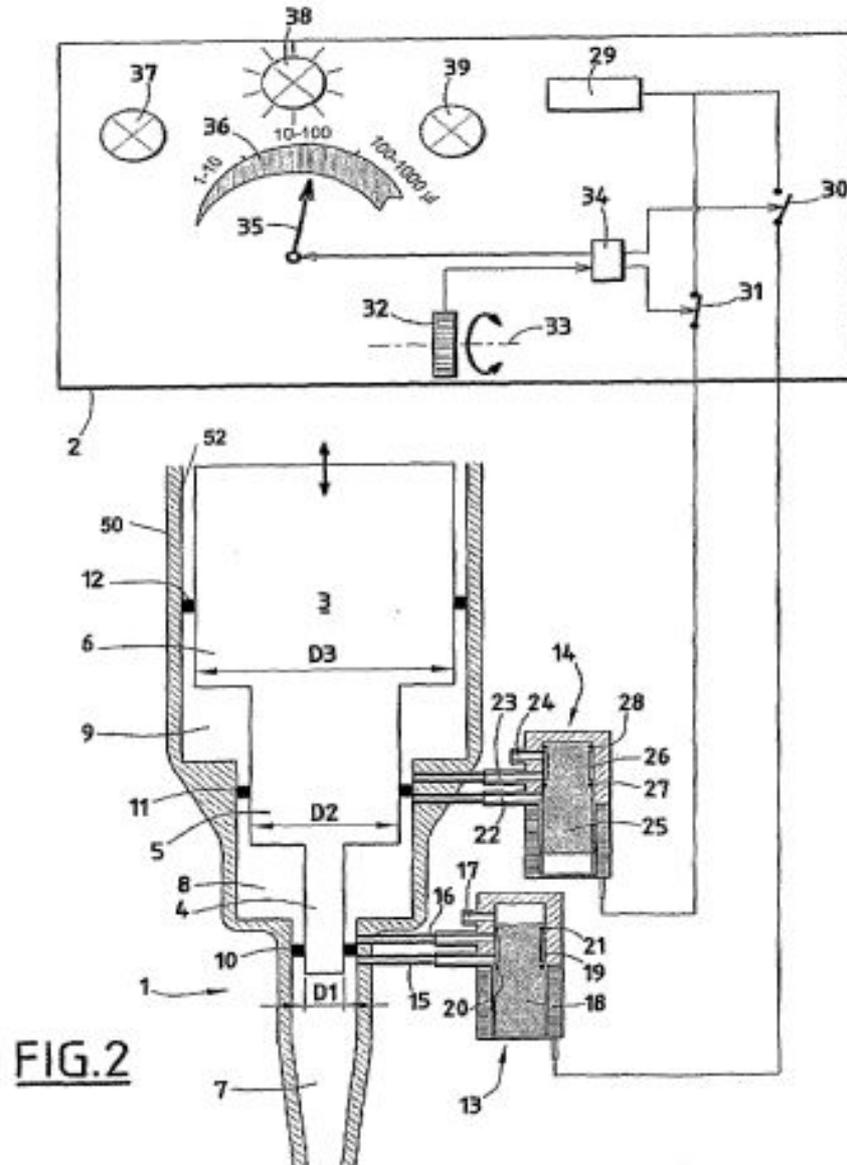


FIG. 2

