

(19):



República Argentina
Ministerio de Economía y Producción
Secretaría de Industria, Comercio y de la
Pequeña y Mediana Empresa
Instituto Nacional de la Propiedad Industrial

(11) No de publicación:

AR 082130 A1

(41) Fecha de publicación:

14.11.2012

(51) Int. Cl.:

G01N 11/00

(12)

Solicitud de Patente Independiente

(22) Fecha de presentación: **07/07/2011**

(71) Solicitante(s):

(21) Número de solicitud: **P110102443**

**CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
CIENTIFICAS Y TECNICAS (CONICET) ,AV. RIVADAVIA
1917, (1033) CDAD. AUT. DE BUENOS AIRES, AR
COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA (CNEA)
,AV. DEL LIBERTADOR 8250, CDAD. AUT. DE BUENOS
AIRES, AR**

(72) Inventor(es):

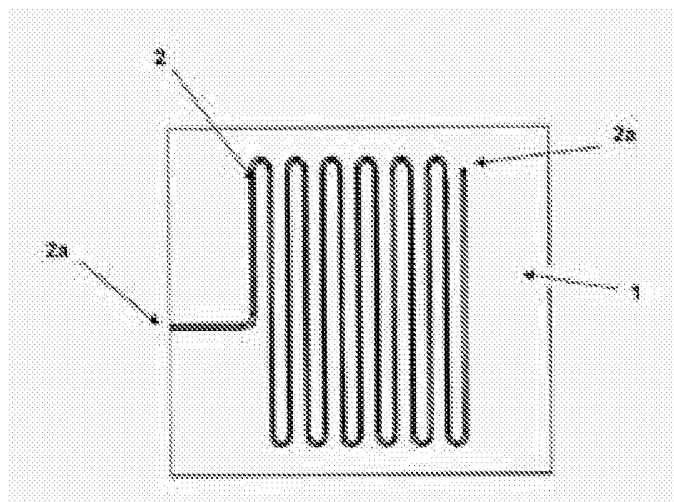
MORHELL, NADIM; PASTORIZA, HERNAN

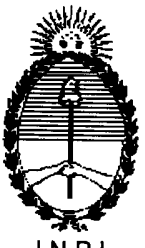
(54) Título:

MICROVISCOSIMETRO CAPILAR

(57) Resumen:

Microviscosímetro de bajo costo y fácil operación apto para estudios clínicos de diagnóstico médico y otros ensayos de fluidos. El equipo está constituido por un microcanal (2) constituido por microcanales concatenados realizado con técnicas de microfabricación, y un detector de posición de columna de fluido dentro del microcanal. Los microcanales están abiertos de un extremo y cerrados del otro y son de un único material biocompatible. Cuando una gota de líquido es insertada en la entrada del microcanal (2) el fluido ingresa por capilaridad hasta que la presión de aire comprimido se iguala a la presión de capilaridad más la presión atmosférica. Se analiza el movimiento transitorio del líquido desde que ingresa al canal hasta que se detiene en su posición de equilibrio obteniéndose como resultado la viscosidad y presión de capilaridad del líquido ensayado.



REPUBLICA ARGENTINA (AR)  I.N.P.I.	SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION: ☒ X CERTIFICADO DE MODELO DE UTILIDAD: ☐	311900 → 500 331900 → 500 ----- -1000 Fecha de presentación
--	--	---

I. Solicitante

Acta N°

1) Apellido y Nombre / Denominación o Razón Social:

CONICET/Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)

2) Documento de Identidad:

Estado Civil:

Nupcias:

Nombre del Cónyuge:

3) Caja de Jubilación o AFJP:

N° de CUIL o CUIT : **30-54666038-5 (1)/**IVA : **exento**

4) Inscripto en el Registro Industrial de la Nación (Decreto-Ley 19.971/72) N°:

5) Domicilio Real : **RIVADAVIA 1917 (1033) caba argentina (1) / Av. del Libertador n° 8250 Capital Federal ARGENTINA (AR) (2)**Legal : **Rivadavia 1906, 3° Piso "F" (1033) Ciudad Autonoma de Buenos Aires.Argentina**

II. Objeto

6) Título de la Invención : **MICROVISCOSIMETRO CAPILAR**

7) CARÁCTER DE LA PATENTE:

Definitiva, por el término de **20** años

Adicional a la Solicitud N°/Patente N°

Divisional de la Solicitud N° :

8) Ley 17.011 Fecha de Prioridad:

País :

N°

INPI Exp.: **20110102443**

Trámite: 11124757 PATENTES Importe: \$1000.-

Fecha/Hora: 07/07/2011 14:55:13.640

Solicitante: PARTICULAR

III. Documentación acompañada

9) Se acompaña :

a) Comprobante pago de servicio requerido

☒ X

b) Formulario (ANEXO II) hoja técnica

☒ X

c) Carátula

☒ X

- d) Memoria descriptiva
- e) Reivindicaciones firmadas
- f) Dibujos en triplicado
- g) Número de planchas
- h) Resumen (Anexo I)
- i) Copia cetificada (Ley 17.011)
- j) Documento de Cesión
- k) Dibujos informales
- l) Traducción de copia certificada

X
X
X

IV. Sociedades

10) Sociedad, representada por :

quien declara bajo juramento que inviste el carácter de **apoderado**
 que su mandato se encuentra vigente y que la Sociedad se halla Inscripta en el Registro
 Público de Comercio. Fecha / / N°. F°. Lib. T°.

V. Mandato

11) Poder inscripto en : Registrado en el I.N.P.I. bajo N°:
 Otro Registro: N°:

12) En este acto, se autoriza a : **Breckon Gilda DNI22598196 ;Picasso Ramiro DNI 25861736**

para todas aquellas gestiones de mero tramite tales como practicar desgloses, retirar testimonios, certificados, títulos, copias y notificaciones en el expediente.

13) Se acompaña poder

14) Caja Jubilación o AFJP : N°. CUIL o CUIT

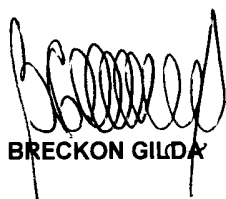
15) Agente N°.

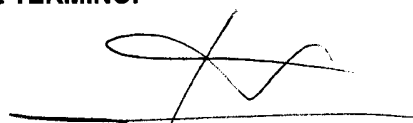
VI. Declaración

16) A los efectos del Decreto sin número del 7 de junio de 1901 (sobre patentabilidad en el extranjero) manifiesta que el invento ha sido patentado en el extranjero.

VII. Observaciones

SE PROCEDERA AL PAGO DE LA TASA DE EXAMEN DE FONDO QUE A TAL EFECTO PREVEE EL DECRETO 260/96 MODIFICADO POR EL DECRETO878/06.
LA PRESENTE SOLICITUD SE EFECTUA EN CARACTER DE GESTOR DE NEGOCIOS A FAVOR DE LA CNEA QUIEN SE PRESENTARA A RATIFICAR EN LEGAL TERMINO.


BRECKON GILDA RAMIRO PICASSO
 (Firma del autorizado)


Dra. LILIANA PEREZ RIZZO
 DIRECTORA de CONTABILIDAD
 CONTABILIDAD
 (Firma del solicitante)

MEMORIA DESCRIPTIVA
DE LA
PATENTE DE INVENCION

Denominada:

"MICROVISCOSIMETRO CAPILAR"

Solicitada por:

CONICET/CNEA

Inventores:

Nadim Morhell,

Hernán Pastoriza

Por el plazo de 20 años

CAMPO DE APLICACIÓN

La presente invención se refiere a un microviscosímetro capilar, el cual permite medir la viscosidad de líquidos y que comprende un microcanal (microcapilar) microfabricado de un único material biocompatible, cerrado en uno de sus extremos, y en donde el líquido a medir ingresa por el extremo abierto impulsado por la presión de capilaridad. A partir de la medición de la posición (y/o velocidad) del menisco del líquido en función del tiempo, es posible obtener los valores de viscosidad y presión de capilaridad.

ARTE PREVIO DE LA INVENCION Y VENTAJAS SOBRE EL MISMO

Al estudiar las propiedades físicas y químicas de un fluido resulta relevante conocer su viscosidad. Para ello se utilizan viscosímetros que permiten ensayar fluidos a distintos regímenes de flujo y a distintas velocidades.

Existen una gran cantidad de industrias y disciplinas de investigación en las cuales la medición de viscosidad es un ensayo rutinario, por ejemplo, en el refinado de petróleos, la producción de aceites lubricantes, las emulsiones en la industria farmacéutica, tintas para impresoras, producción de lácteos y otras.

En algunas aplicaciones, como el análisis de fluidos biológicos, las partículas en suspensión modifican la viscosidad del fluido en función de la velocidad del flujo. Para estos fluidos reológicos o fluidos no newtonianos, se diseñan viscosímetros capaces de reportar valores de viscosidad para distintos gradientes de velocidad.

En casos donde se dispone de un limitado volumen de muestra, es necesario contar con dispositivos que sean capaces operar con volúmenes inferiores a unos pocos micro-litros de líquido.

Existen tres tipos convencionales de viscosímetros que se diferencian por el principio físico con el que operan. El primero, denominado de tipo Stokes, consiste en analizar el movimiento de un cuerpo dentro de un fluido y calcular la viscosidad a partir de la fuerza de arrastre ejercida sobre el cuerpo.

En el segundo, de tipo Rotatorio, se inserta el líquido en una cavidad formada por una pieza fija y un cono rotatorio. La rotación del cono induce un movimiento de rotación en el fluido cuya viscosidad puede obtenerse de la relación entre la velocidad de rotación y el torque aplicado al cono.

En el tercer tipo, denominado viscosímetro capilar, el fluido se mueve a través de un tubo capilar y se registran parámetros de la dinámica como la posición, la velocidad o caudal en función del tiempo.

Los viscosímetros tipo Stokes no son capaces de medir fluidos no newtonianos debido a limitaciones en el principio físico de funcionamiento. Los viscosímetros capilares convencionales requieren muestras mínimas de unos 2 mililitros, son de fácil operación aunque requieren del establecimiento de una diferencia de presión conocida entre sus extremos y por otro lado no suelen estar preparados para medir fluidos no newtonianos. Los viscosímetros rotatorios pueden medir viscosidades a distintas velocidades para caracterizar fluidos no newtonianos y existen versiones en el mercado que operan con unos 200 microlitros de muestra, sin embargo su operación requiere mayor entrenamiento y destreza.

Se conocen varios documentos de patentes que divulgan arte previo de la presente invención entre los cuales se considera el mas próximo a la patente estadounidense US 7188515, estando la presente invención diferenciada de lo descrito en este documento en varios aspectos, en particular el dispositivo descrito en dicha patente se basa en el análisis de la velocidad del fluido en un capilar abierto en ambos extremos y precisa de un capilar adicional para medir la presión de capilaridad. En la presente invención se trata de un solo capilar cerrado, donde la dinámica de movimiento del fluido está descrita por otras ecuaciones. De la forma propuesta se logra simplificar la fabricación de estos dispositivos manteniendo la ventaja de poder analizar volúmenes de líquidos inferiores a un microlitro.

Por otro lado hace el dispositivo aquí propuesto más confiable en sus mediciones ya que en el viscosímetro reportado en la patente US 7.188.515, la viscosidad se obtiene midiendo dos parámetros separados (velocidad y presión de capilaridad), uno de los cuales (la presión de capilaridad) tiene mucha dispersión en los resultados ya que depende fuertemente de las condiciones de fabricación.

En esta patente estadounidense se propone un viscosímetro capilar, micromaquinado, donde el flujo del líquido está impulsado por la presión de capilaridad. Sin embargo existen diferencias importantes que se enumeran seguidamente: 1) El líquido a medir se desplaza en un capilar con ambos extremos abiertos; 2) La presión de capilaridad se determina observando cuanto ingresa el líquido en un capilar de volumen conocido; 3) La medición de la velocidad del líquido se realiza con contactos eléctricos espaciados a lo largo del capilar; 4) Está fabricado con una oblea de Vidrio y otra de Silicio soldadas

entre si, la presente invención es fabricada del mismo material ambas tapas; y
5) No considera el control de temperatura del líquido a medir.

Adicionalmente se considera de mención el dispositivo descrito por la patente japonesa JP 61161437 (A), en el cual se determina la viscosidad del líquido midiendo la velocidad de caída de una barra de dimensiones y densidad conocida inmersa en el líquido a ensayar. Se diferencia de la presente invención en que el principio de operación es distinto ya que no es un viscosímetro capilar sino del tipo Stokes, en donde el líquido a medir está en reposo. Asimismo no se trata de un dispositivo micromaquinado.

Asimismo, en la Revista Chilena de Tecnología Médica, volumen 13, numero 1 paginas 617-623, año 1990 se divulga un trabajo sobre la viscosidad sanguínea humana y la implementación de un método sencillo para sangre total y plasma valores normales. En ese trabajo se realizan mediciones de viscosidad en sangre humana de diversos pacientes. Para ello se implementa un dispositivo previamente reportado por B. Pirofsky en el artículo científico: The determination of viscosity in man by method based on Poiseuille's law. J. Clin. Invest. 32, 292-298, 1953. Para ello se utiliza el principio de determinar la viscosidad a partir del tiempo que tarda un volumen conocido de líquido en desplazarse por un capilar de tamaño conocido. Lo allí divulgado se diferencia de nuestra invención en los siguientes aspectos: a) Requiere gran cantidad de muestra: 2.5 ml; b) la diferencia de presión que impulsa el líquido está dada por la gravedad, se desprecian efectos de capilaridad; c) El flujo del líquido es un tubo con ambos extremos abiertos; d) El caudal se determina conociendo el volumen inicial del líquido y midiendo el tiempo de paso a través del capilar en

cuestión; y e) No es micromaquinado ni integrable en un aparato semiautomático

Con respecto a la patente US 6.412.336 B2, la cual divulga aparatos que determinan la viscosidad de un líquido por su velocidad de flujo a través de un tubo capilar de dimensiones conocidas, la misma se diferencia de la invención aquí propuesta en que: a) El flujo del líquido es a través de un tubo abierto en los dos extremos; b) La diferencia de presión que imprime el movimiento al líquido está dada por la gravedad y se desprecian efectos de capilaridad; y c) El caudal del líquido se determina midiendo el peso del líquido derramado en función del tiempo.

En cuanto a la patente estadounidense US 4.441.358, la misma se refiere a aparatos que determinan la viscosidad de un líquido por su velocidad de flujo a través de un tubo capilar de dimensiones conocidas. Se diferencia de la presente invención en que: 1) El flujo del líquido es a través de un tubo abierto en los dos extremos; 2) La diferencia de presión que imprime el movimiento al líquido está dada por la gravedad y se desprecian efectos de capilaridad; y 3) El caudal del líquido se determina midiendo el tiempo que tarda en pasar el menisco del líquido entre dos puntos conocidos del capilar. Esto se detecta por medio de sensores ultrasónicos.

En la patente US 4.648.262 se determina la viscosidad del líquido midiendo la velocidad de caída de una esfera de dimensiones y densidad conocida inmersa en el líquido a ensayar el cual se encuentra en un capilar. Se diferencia de la presente invención en que: 1) El principio de operación es distinto (no es un viscosímetro capilar sino del tipo Stokes) donde el líquido a medir está en reposo; 2) No existe un micromaquinado

Con respecto a la patente US 2.095.282, se divulgan aparatos que determinan la viscosidad de un líquido por su velocidad de flujo a través de un tubo capilar de dimensiones conocidas. Se diferencia de la presente invención en lo siguiente: 1) El flujo del líquido es a través de un tubo abierto en los dos extremos; 2) La diferencia de presión que imprime el movimiento al líquido está dada por la gravedad y se desprecian efectos de capilaridad; 3) El caudal del líquido se determina midiendo el tiempo de vaciado de volúmenes de líquido preestablecidos.

Según lo divulgado por la patente US 6.470.736 B2, el aparato mide la viscosidad de los líquidos mediante a partir de la velocidad de flujo másico del líquido a través de un tubo capilar de dimensiones conocidas. Se diferencia de nuestra invención en lo siguiente: 1) El flujo del líquido es a través de un tubo abierto en los dos extremos; 2) La diferencia de presión que imprime el movimiento al líquido está dada por la gravedad y se desprecian efectos de capilaridad; y 3) El caudal del líquido se determina midiendo el peso del líquido derramado en función del tiempo.

Existen adicionalmente otros trabajos científicos y patentes relacionados con dispositivos con características comparables al viscosímetro de la presente invención, tales como los divulgados en las patentes americanas, US 6.023.961, US 6.402.703, US 6.412.336, US 6.428.488, US 6.443.911, US 6.692.437, US 7.207.939, US 6.796.168 y la US 2006/0179923. La mayoría de estos dispositivos utilizan el mismo principio de operación pero con distintos métodos de manipulación del fluido y posterior detección.

El principio de funcionamiento de los viscosímetros capilares consiste en establecer una diferencia de presión y registrar posición y/o velocidad de la

columna de líquido a través de un tubo capilar. Para la medición de fluidos no newtonianos resulta necesario cambiar la diferencia de presión o cambiar el diámetro del capilar.

Habitualmente se realiza el registro de posición con detectores ópticos (cámaras CCD o arreglo de fotodetectores) o detectores capacitivos. El micromaquinado de capilares permite el uso de pequeñas muestras de líquido, como lo muestran en US 2006/0179923 A1 y en US 2009/0203643 A1.

El principio de operación del presente viscosímetro consiste en aprovechar la presión de capilaridad para establecer la diferencia de presión que mueve el fluido. Se detecta posición en función del tiempo y mediante un procesamiento de datos se calcula la viscosidad del fluido.

La velocidad de este flujo no es constante y decrece a medida que el fluido ingresa al canal. De esta manera, la medición de fluidos No Newtonianos puede realizarse analizando diferentes tramos de un mismo capilar o maquinando capilares de diferente diámetro adyacentes.

El viscosímetro propuesto está compuesto por una base sensora, con una electrónica integrada que realiza el procesamiento de datos y por microcanales intercambiables que se fijan en esta base antes de cada medición. Opcionalmente pueden extraerse los datos del procesador hacia una computadora, La operación del equipo resulta sencilla dado que solo requiere depositar una gota en la entrada del microcanal.

En el presente diseño se utiliza un microcanal micromaquinado sobre un único material, dejando un extremo del capilar abierto y el otro cerrado. De manera que el líquido ingresa hasta que la presión ejercida por el volumen de

aire comprimido se iguala a la suma de la presión de capilaridad y la presión atmosférica.

La geometría propuesta para este viscosímetro genera una dinámica de fluidos que permite lograr una medición absoluta de la viscosidad. Por otro lado el uso de un único material para la fabricación de microcanales asegura condiciones de contorno uniformes a lo largo del perímetro del canal. Los viscosímetros capilares convencionales analizan un flujo de Poiseuille, esto es el flujo de un líquido a través de un canal abierto en ambos extremos y sometido a una diferencia de presión. En este caso el canal cerrado modifica el flujo de Poiseuille y otra dinámica rige el movimiento del fluido desde que ingresa hasta que se detiene.

El presente dispositivo resulta novedoso por el principio físico que utiliza, en el cual se mide el estado transitorio de un líquido ingresando a un canal cerrado. Las mediciones de viscosidad son absolutas y no requieren líquido de calibración en cada ensayo. El dispositivo se ha diseñado con un control de temperatura y un sistema de procesamiento de datos automático facilitando su uso para el personal no experto.

Si bien el concepto de medición es similar al presentado en la solicitud de patente US 2006/0179923, la presente invención se diferencia claramente por el hecho de utilizar un único canal para realizar la medición, por prescindir de la necesidad de un fluido de referencia debido a que las mediciones de viscosidad son absolutas y por estudiar y analizar de forma distinta la dinámica del fluido. Así como también la fundamental diferencia en el proceso de fabricación, utilizando un único material biocompatible en todo el proceso.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

A fin de hacer más inteligible el objeto de la presente invención, ha sido ilustrado con figuras esquemáticas, en su forma de realización preferida, las cuales asumen un carácter de ejemplo demostrativo, en donde:

La Figura 1 ilustra un esquema de una oblea con microcanales;

La figura 2 muestra un diagrama de bloques del microviscosímetro propuesto;

La figura 3 presenta esquemas de la dinámica de una gota de líquido ingresando a un canal cerrado;

La figura 4 ilustra el resultado gráfico de una simulación numérica de la dinámica propuesta;

En la figura 5 la medición de un fluido de referencia muestra el mismo comportamiento que la simulación numérica.

En todas las figuras, iguales números de referencias se corresponden con iguales elementos de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Se observa en la figura 1 una oblea micromaquinada 1, preferentemente de vidrio u otro material biocompatible, con un único microcanal 2 abierto en un extremo 2a y cerrado en el otro 2b, formado por microcanales concatenados en forma preferente de serpentina, ubicado de forma horizontal, geometría que permite reducir el tamaño de la base sensora 3.

En la figura 2 el diagrama de bloques del sistema sensor muestra la interconexión entre las diferentes etapas ó partes del microviscosímetro. La base 3 es solidaria con el actuador térmico del controlador de temperatura 4, la unidad de procesamiento de datos 5 comanda tanto el sistema detector 6, la medición de la presión atmosférica 8 y la pantalla o display 7.

En la figura 3 una gota de líquido es introducida en la entrada 2a del microcanal cerrado, y se muestra esquemáticamente el ingreso de la gota a diferentes tiempos hasta alcanzar una posición final. La posición "x" del menisco de la columna de líquido en función del tiempo "t" es expresada por la ecuación diferencial:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{r^2}{\alpha \mu} \left(\frac{L_T(P_C - P_0) - L(P_C - P_0)}{(L_T - L)} \right)$$

Donde $L = \frac{P_C L_T}{(P_0 + P_C)}$ es la longitud máxima que ingresa el líquido dentro del microcanal 2, r es radio promedio del canal, α es un parámetro unívocamente determinado por la sección del microcanal 2 (microcapilar), μ la viscosidad del líquido, L_T la longitud total del canal, P_C es la presión de capilaridad y P_0 la presión atmosférica.

El resultado de esta ecuación diferencial es:

$$t = \frac{\alpha \mu}{r^2} \frac{(L_T - L)}{L_T P_0} \left(\frac{1}{2} x^2 - (L_T - L)x + L(L_T - L) \ln \left(1 - \frac{x}{L} \right) \right)$$

donde se observa la posición final que alcanza el fluido se logra cuando se anula el argumento del logaritmo.

Se observa de esta ecuación que existen solo dos parámetros que están determinados por el líquido y su interacción con el capilar: μ y L , ambos pueden ser determinados a partir de las mediciones de x en función del tiempo. A estos datos se realiza un ajuste de cuadrados mínimos no lineal con μ y L como únicos parámetros libres.

Vemos en la figura 4, un resultado gráfico de una simulación numérica de una gota de fluido ingresando a un canal con las dimensiones de diseño y en la figura 5 las mediciones de este fluido de referencia utilizando un sistema óptico de detección.

Destacamos que la concatenación en serpentina del canal permite realizar una detección óptica con un sistema óptico fijo que aprovecha al máximo el campo de visión provisto por las lentes.

(Siguen reivindicaciones en página 13)

REIVINDICACIONES

Habiéndose descrito y determinado la naturaleza y alcance de la presente invención y la manera que la misma ha de ser llevada a la práctica, se declara en lo que se reivindica como invención y de propiedad exclusiva:

1. Microviscosímetro capilar caracterizado por comprender una oblea (1) en la que se conforma un microcanal (2), abierto en un extremo y cerrado en el restante, y formado por microcanales concatenados, una base (3) y un dispositivo sensor (6) de posición de columna del fluido a medir ubicado internamente y capaz de registrar la dinámica del fluido que ingresa a dichos canales micromaquinados (2); en donde dicho detector (6) se conecta a un procesador (5), y en donde dicho procesador de datos (5) existe un display (7).
2. Microviscosímetro capilar de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado porque los microcanales están concatenados en forma de serpentina.
3. Microviscosímetro capilar de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado porque dicha oblea (1) es de un único material biocompatible micromaquinado.
4. Microviscosímetro capilar de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado porque el diámetro del microcanal (2) es tal que el fluido se desplaza dentro de el por capilaridad.
5. Microviscosímetro capilar de acuerdo a la reivindicación 2, caracterizado porque el microcanal (2) se ubica en forma horizontal.

6. Microviscosímetro capilar de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado porque dicha base (3) es solidaria con el actuador térmico del controlador de temperatura (4).
7. Microviscosímetro capilar de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo sensor de posición (6) es un sensor óptico.
8. Microviscosímetro capilar de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado porque donde la viscosidad se calcula a partir del estudio de la dinámica transitoria de un fluido ingresando por capilaridad a un canal cerrado, detectando posición en función del tiempo.
9. Microviscosímetro capilar de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizada por porque el dispositivo cuenta con un sensor de presión atmosférica.



Dra. LILIANA PEREZ RIZZO
DIRECTORA de CONTROL LEGAL y TECNICO
CONICET

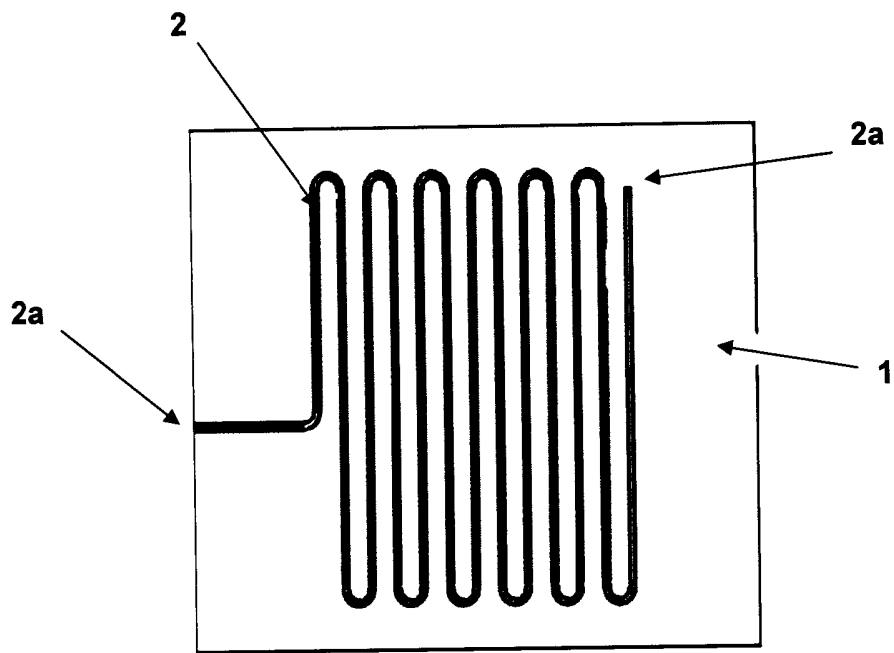


FIG. 1

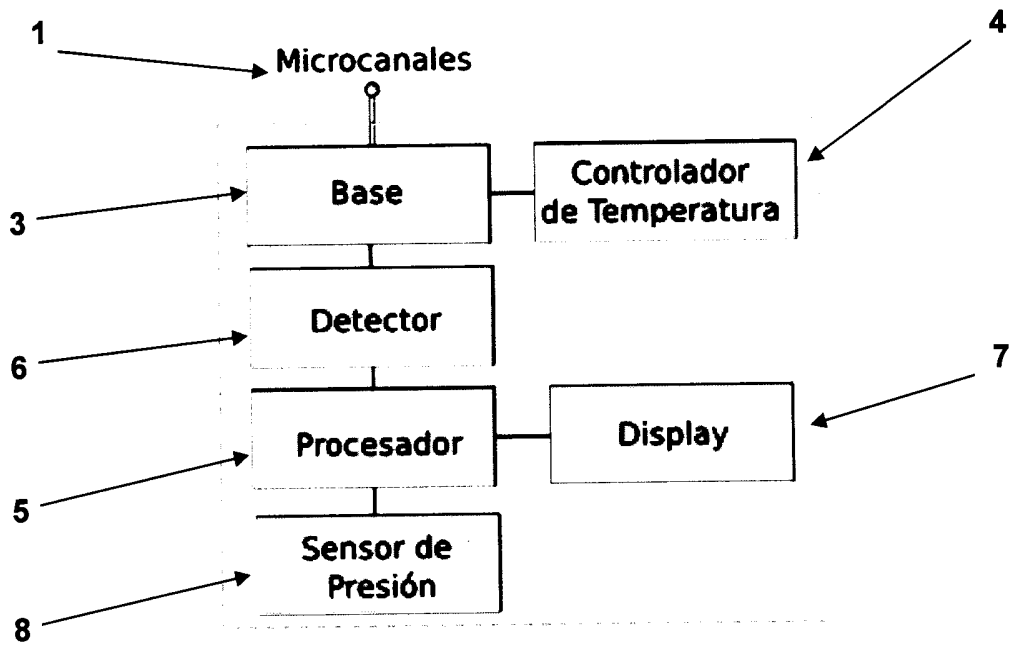


FIG. 2

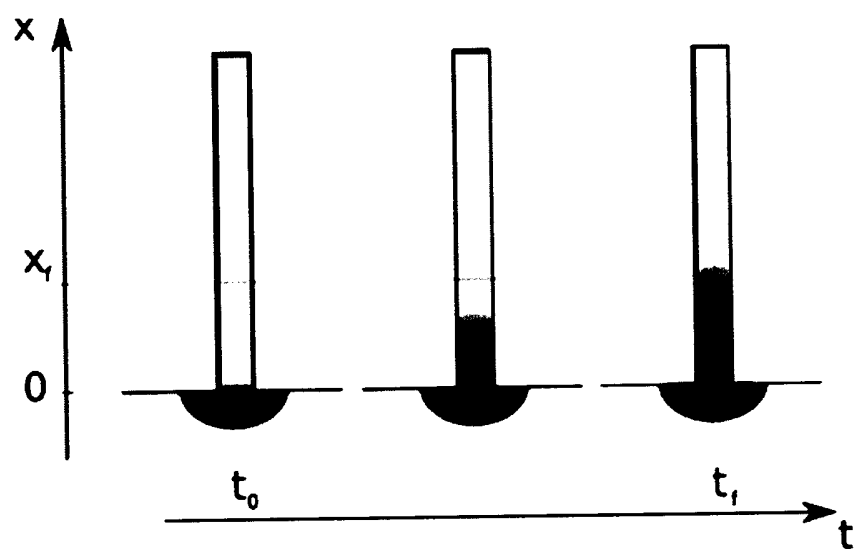


FIG. 3

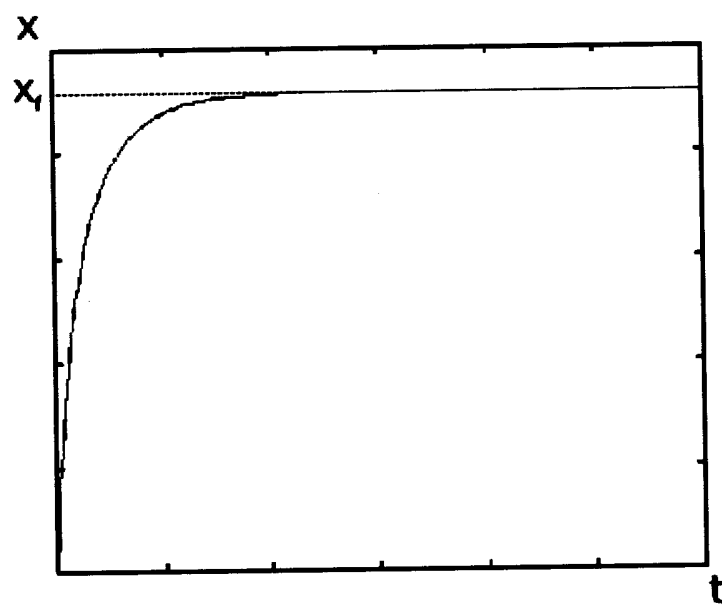


FIG. 4

RESUMEN

Microviscosímetro de bajo costo y fácil operación apto para estudios clínicos de diagnóstico médico y otros ensayos de fluidos. El equipo está constituido por un microcanal (2) constituido por microcanales concatenados realizado con técnicas de microfabricación, y un detector de posición de columna de fluido dentro del microcanal. Los microcanales están abiertos de un extremo y cerrados del otro y son de un único material biocompatible. Cuando una gota de líquido es insertada en la entrada del microcanal (2) el fluido ingresa por capilaridad hasta que la presión de aire comprimido se iguala a la presión de capilaridad más la presión atmosférica. Se analiza el movimiento transitorio del líquido desde que ingresa al canal hasta que se detiene en su posición de equilibrio obteniéndose como resultado la viscosidad y presión de capilaridad del líquido ensayado.



(19) I.N.P.I.

REPUBLICA ARGENTINA

(10) PUBLICACION N°: AR
 (21) SOLICITUD N°:
 (51) INT.CL.:

(12) ☒ PATENTE DE INVENCION☐ MODELO DE UTILIDAD

(22) FECHA DE PRESENTACION: / /

(30) DATOS PRIORIDAD:

/ /

/ /

/ /

/ /

/ /

(41) FECHA PUBLICACION SOLICITUD: / /
 BOLETIN N°:

(51) ADICIONAL A :

(62) DIVISIONAL DE :

(71) SOLICITANTE (S):

CONICET/Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)

Domicilio

RIVADAVIA 1917 (1033) caba argentina (1) / Av. del
 Libertador n° 8250 Capital Federal ARGENTINA (AR) (2)

(72) INVENTOR(ES):

Nadim Morhell, Hernan Pastoriza

(74) AGENTE:

(83) DEPOS. MICROORGANISMOS:

(54) TITULO DE LA INVENCION :
 MICROVISCOSIMETRO CAPILAR

(57) RESUMEN:

Microviscosímetro de bajo costo y fácil operación apto para estudios clínicos de diagnóstico médico y otros ensayos de fluidos. El equipo está constituido por un microcanal (2) constituido por microcanales concatenados realizado con técnicas de microfabricación, y un detector de posición de columna de fluido dentro del microcanal. Los microcanales están abiertos de un extremo y cerrados del otro y son de un único material biocompatible. Cuando una gota de líquido es insertada en la entrada del microcanal (2) el fluido ingresa por capilaridad hasta que la presión de aire comprimido se iguala a la presión de capilaridad más la presión atmosférica. Se analiza el movimiento transitorio del líquido desde que ingresa al canal hasta que se detiene en su posición de equilibrio obteniéndose como resultado la viscosidad y presión de capilaridad del líquido ensayado.

FIGURA MAS REPRESENTATIVA N°: