



CSA673866

Industria y Comercio**SUPERINTENDENCIA**

Organización GSA Ltda

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones**PCT**

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION**09-112452**

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO

ELSTER METERING LIMITED

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

FLUJOMETRO DE CHORRO OSCILANTE BIDIRECCIONAL

DOMICILIO

LUTON, BEDFORDSHIRE, REINO UNIDO

74. APODERADO

LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D.C.,



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-112452- -00000-0000

Fecha: 2009-10-09 16:01:03 Dep. 2020 NUECREACIONI
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 58

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE:

1

☒ Patente de Invención.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.

☐ Capítulo I.

☒ Capítulo II.

2

**SOLICITANTE
(71)**

Nombre: **ELSTER METERING LIMITED**
sociedad constituida y existente bajo las
leyes del Reino Unido.

Dirección: 130 Camford Way,
Sundon Park, Luton,
Bedfordshire LU3 3AN,
Reino Unido

Domicilio: Luton,
Bedfordshire,
Reino Unido

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Cual _____
Número _____

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO**

Nombre: **LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ**
Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35
Teléfono: 347 36 11
Fax: 211 86 50
E-mail: clientes@cavelier.com
Domicilio: -Bogotá, Colombia.

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Cual _____
Número 35.456.344 T. P. 23.555

4

**INVENTOR (ES)
(72)**

1. **Michael Langley SANDERSON**
85 Lincslade Grove,
Loughton,
Milton Keynes MK5 8AD,
Reino Unido

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/GB2008/000797

Fecha: 7 de marzo de 2008

Publicación Internacional No. WO 2008/110766 A1

Fecha: 18 de septiembre de 2008

6

Título (54)

FLUJÓMETRO DE CHORRO OSCILANTE BIDIRECCIONAL

7

Clasificación Internacional (51) G01F 001/032

8

Prioridad

SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

GB

(32) Fecha

13 de marzo de 2007

(31) Número de Solicitud

0704755.8

9

G... N... 09 70 571

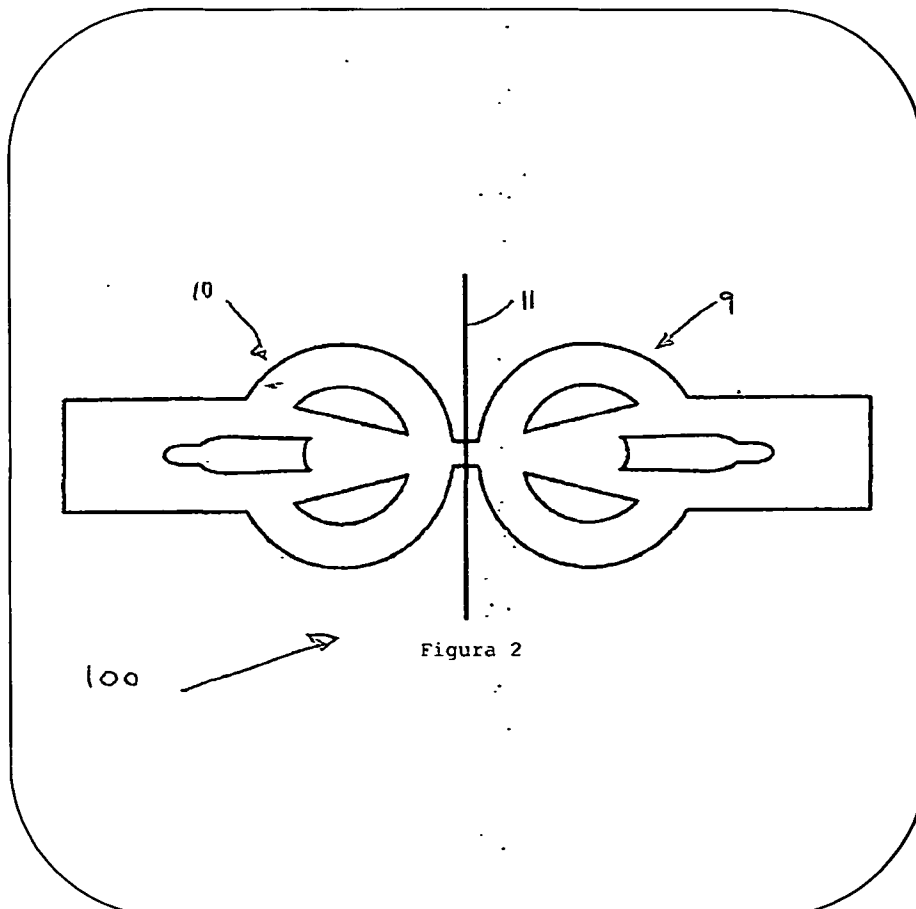
Fecha: 21 de septiembre de 2009

10

Anexos:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 540.000.00.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicaciones adicionales después de la decimoquinta reivindicación por.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros: VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS

11

FIGURA CARACTERÍSTICA

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ Publicación Internacional WO 2008/110766 A1

Descripción:

Páginas 11 en el idioma original

Páginas 14 en español

Reivindicaciones: Número (s) 14

Figuras: Número (s) 3

2. ☒ **Forma PCT/ISA/210.** Informe de Búsqueda Internacional.

3. ☒ **Forma PCT/IB/306.** Notificación de la inscripción del cambio de solicitante.

4. ☒ Traducción Al Español De Los Anexos Presentados Junto con el Informe Del Examen Preliminar Internacional.

5. ☒ Extracto de publicación.

**SE REALIZARON MODIFICACIONES EN LA
FASE INTERNACIONAL**

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
18 September 2008 (18.09.2008)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2008/110766 A1

(51) International Patent Classification:
G01F 1/32 (2006.01) G01F 1/72 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/GB2008/000797

(22) International Filing Date: 7 March 2008 (07.03.2008)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
0704755.8 13 March 2007 (13.03.2007) GB

(71) Applicant (for all designated States except US): CRANFIELD UNIVERSITY [GB/GB]; Cranfield, Bedfordshire MK43 0AL (GB).

(72) Inventor; and

(75) Inventor/Applicant (for US only): SANDERSON, Michael, Langley [GB/GB]; 85 Lincelade Grove, Loughton, Milton Keynes MK5 8AD (GB).

(74) Agent: TRANTER, Andrew, D.; Barker Brettell LLP, 138 Hagley Road, Edgbaston, Birmingham B16 9PW (GB).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

- with international search report
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments

(54) Title: BI-DIRECTIONAL OSCILLATING JET FLOWMETER

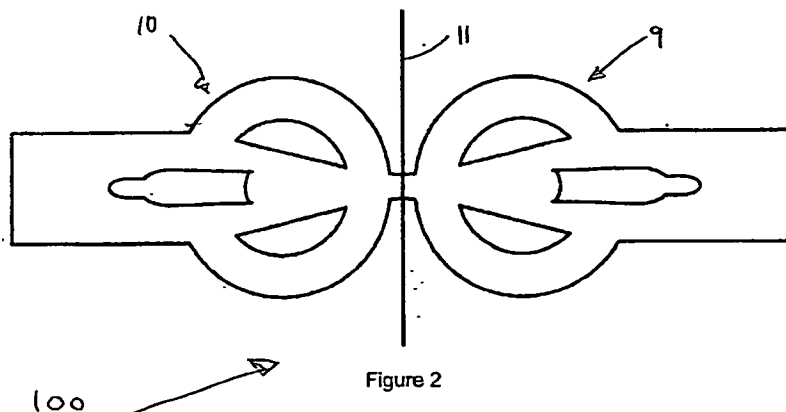


Figure 2

(57) Abstract: A bi-directional flowmeter comprises a first fluidic oscillator device arranged to measure the flow of fluid in a first direction and a second fluidic oscillator device arranged to measure the flow of fluid in a second direction opposite to the first direction and in which the two oscillator devices are connected together in series between an inlet port and an outlet port of the flowmeter between which the fluid to be measured can flow.

2008/110766 A1

BI-DIRECTIONAL OSCILLATING JET FLOWMETER

This invention relates to improvements in flow measurement devices, and in particular to a bidirectional flowmeter for use in flow measurement.

5

BACKGROUND TO THE INVENTION

Flowmeters are well known. One particular type of flowmeter is the fluidic oscillator flowmeter which is especially suited to the measurement of the flowrate of gases and liquids, particularly for domestic gas and water purposes. Such devices have been widely reported. Examples of such fluidic oscillator flowmeters can be found in both the academic and patent literature, for example those by Bauer in US Patent 4244230 or Herzl in US Patent 4550614. Such devices as shown schematically in Figure 1 typically consist of a reducer section (1) which creates a jet of fluid (2) feeding into a diffuser section (3) which has first and second diffuser walls (4),(5) and first and second feedback channels (6),(7) respectively associated with the first and second walls which enable some of the jet flow to be fed back to the exit of the reducer section.

20

The mechanism for the flow measurement in a fluidic oscillator of this type has been described by several authors and is well understood. By means of the Coanda effect the jet naturally attaches to one wall or the other. Flow from the jet is then supplied to the feedback channel associated with the diffuser wall to which the flow is attached and the feedback flow feeds a separation bubble between the jet and the diffuser wall and forces the jet away from the wall towards the other diffuser wall. A splitter (8) or target may be used to speed the transition between the two walls. The jet then attaches to the other wall and the process repeats. The jet thus oscillates from one side of the fluidic oscillator to the other. The flow is measured by measuring the frequency of oscillation

25

30

of the jet. This can be undertaken by the measurement of periodic variations in pressure or velocity at various points within the diffuser section, feedback channels or exit of the fluidic oscillator. For conducting fluids for example it is possible to employ inductive sensing techniques
5 for the measurement of the velocity variations as identified by Sanderson and Heritage in European Patent 0381344. The various methods of measurement of these fluctuations are known to those versed in the art.

Typically such fluidic oscillators when used for domestic gas and water
10 flow measurement have oscillation frequencies in the range 0.25Hz to 100Hz. Associated with the sensing technique there are electronic signal processing circuits which amplify and condition the signal to create a digital signal whose frequency corresponds to the frequency of oscillation of the fluidic oscillator. This digital signal is then fed into digital signal
15 processing circuitry whose function is to convert the frequency into a flowrate or totalised flow. The methods of signal processing and of digital processing are known to those versed in the art.

The linearity of the frequency of oscillation to the flowrate of such
20 devices and the low flowrate performance is dependent on the geometry of the fluidic oscillator and both these can be improved by using a conditioning element at the entrance of the fluidic oscillator. An example of such conditioning is given by Sanderson and Furmidge in European Patent 0868652.

25

Currently fluidic oscillator flowmeters only measure flow over the whole range accurately in one direction. In situations where there is the possibility of reverse flows occurring these would not be measured accurately and it is preferable that these flows should be prevented from
30 flowing through the meter. In domestic water metering applications this is

achieved by the installation of non-return valve downstream of the meter so that no flow can occur in the reverse direction.

DESCRIPTION OF THE INVENTION

5

According to a first aspect the invention provides a bi-directional flowmeter comprising a first fluidic oscillator device arranged to measure the flow of fluid in a first direction and a second fluidic oscillator device arranged to measure the flow of fluid in a second direction opposite to the first direction and in which the two oscillators devices are connected together in series between an inlet port and an outlet port of the flowmeter between which the fluid to be measured can flow.

The two oscillator devices may be provided within a single body. Alternatively, they may be provided in separate bodies which are connected in series with each other.

The first and second oscillator devices may be bi-directional and defined by a single body which consists of a plurality of flow passages that are symmetrically reflected about an axis whereby the performance of the bidirectional fluidic oscillator is the same in both the forward and reverse directions. The axis may comprise a central axis which lies in a plane that separates the two oscillator devices.

Of course, in at least one arrangement they not be identical in design or performance. The invention may therefore provide an asymmetric bi-directional flow meter in which the body consists of an asymmetrical structure in which fluidic oscillator devices in forward and reverse directions are capable of being used for metering but with a different overall metering performance for forward and reverse flows.

8

The first and second oscillator devices may be connected back to back by which we mean that the inlet side for one is connected to the inlet side to the other or such that the outlet side of one is connected to the outlet side of the other. By inlet side we mean the side of the oscillator from which
5 fluid must enter for the oscillator to measure flow before exiting at the outlet side, e.g. the side closest the reducer. Any flow in the reverse direction, e.g. entering at the outlet side, will not be measured or give a false or unreliable measurement.

10 In the former case, it is the second oscillator encountered by a flow of fluid on passing through the oscillators that gives a measurement of flow rate, in the later it will be first oscillator encountered by a flow of fluid that gives the reading.

15 In the former case, the first oscillator encountered by the flow of fluid may act as a flow conditioner to the fluid flow prior to its entering the second oscillator and having its flow rate measured. This clearly works for flow in both directions.

20 Each oscillator device may include a measurement means adapted to provide an output signal indicative of the frequency of oscillation of the fluid oscillations in the oscillator when operating in its "normal" direction, i.e. fluid flowing from its inlet to its outlet. These signals may be passed to a suitable processing device which determines the flow rate
25 and direction of flow from the two signals. In its simplest form this could be achieved by use of a look up table which contains a flow rate and direction indexed by the two signals provided that for any given flowrate/direction a unique pair of output signal values is present. The processor may comprise a digital signal processor.

The measurement means may comprise an inductive sensor, an ultrasonic or pressure sensor. It may provide an alternating output signal whose frequency matches the frequency of oscillation.

- 5 In order for the direction of flow to be determined, each oscillator device should provide an output signal which has an amplitude and/or phase and/or frequency and/or stability of frequency of oscillation that falls within a different range when operating in its normal direction (flow from inlet to outlet) than in the reverse direction.

10

For example, the device may produce an output having a frequency representing the flow rate which lies within a first range of frequencies for the normal operation and which lies within a second range of frequencies for the reverse operation, the two ranges not overlapping.

- 15 This allows the signals from both devices to be compared and the flow direction to be unambiguously determined.

It is not essential to all embodiments that the ranges do not overlap. All that is required is that the device produces a given output for any flow rate within a normal range of operation and a different output for that flow rate in the opposite direction such that when the outputs of both devices are analysed by means of their frequencies, amplitudes or stabilities of oscillation it is possible to unambiguously determine the flow rate and the direction of flow of the fluid.

25

In another alternative, for example, the devices may be arranged such that there is no oscillation for a device operating in the reverse mode.

The two devices may be configured such that any reflection of fluid along the joining axis is such that the pressure drop across the whole device is no greater than that across a single fluidic oscillator. This can be

30

achieved by providing a fluidic oscillator in which a single jet is present i.e. a design which is reflected around the entrance to a conventional oscillator rather than being reflected about the exit of the oscillator. Therefore the jets of the upstream and downstream fluidic oscillators may
5 connected such that the pressure drop across the whole device is no greater than that across a single fluidic oscillator.

Each fluidic oscillator device may comprise a reducer section which creates a jet of fluid feeding into a diffuser section which has first and
10 second diffuser walls and first and second feedback channels respectively associated with the first and second walls which enable some of the jet flow to be fed back to the exit of the reducer section

The skilled person will therefore understand that invention in at least one
15 arrangement provides a bidirectional fluidic oscillator which will measure accurately both forward and reverse flows. This design of flowmeter will work with a wide range of different fluidic oscillator geometries and therefore the geometries identified within this patent should be seen as exemplars only and the patent is not restricted to the particular geometries
20 identified within this description.

The skilled person will understand that the invention will work with a wide range of processing techniques to discriminate forward and reverse flows. The processing techniques identified within this patent should be
25 seen as exemplars only and the patent is not restricted to the particular discrimination measures identified in the description.

LIST OF FIGURES

There will now be described, by way of example only, two embodiments of the present invention with reference to and as illustrated in the
5 accompanying drawings of which:

Figure 1 is a schematic representation of a prior art fluidic oscillator for use in measuring a flow of fluid;

10 Figure 2 is a schematic representation of a first embodiment of a bi-directional fluidic oscillator for use in measuring flow of fluid in accordance with at least one aspect of the invention; and

Figure 3 is a schematic representation of a first embodiment of a bi-
15 directional fluidic oscillator for use in measuring flow of fluid in accordance with at least one aspect of the invention.

DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

20 Figure 2 shows a schematic plan view of the flow section of the preferred embodiment of a bi-directional flow meter 100 in accordance with the present invention. The flow meter comprises a single unitary body, for example of plastic material, which contains a set of flow passages that together define two fluidic oscillator devices 9, 100. Each device 9, 10
25 comprises of a reducer section which creates a jet of fluid feeding into a diffuser section which has first and second diffuser walls and first and second feedback channels respectively associated with the first and second walls which enable some of the jet flow to be fed back to the exit of the reducer section. Each device is also provided with a sensor (not shown)
30 that measures the rate of oscillation and produces a suitable output signal.

12

WO 2008/110766

PCT/GB2008/000797

This aspect is conventional and will be readily understood by a person skilled in the art.

The devices 9, 10 are connected in series such that fluid entering at one end of the body passes through one device before passing through the second and then finally exiting the body. For convenience of description, the leftmost entry to the body when viewing figure 2 will be called the inlet and the rightmost the outlet. Fluid can flow either way – from inlet to outlet or vice versa.

10

The geometry of the flow meter shown in Figure 2 is symmetric about a plane 11 drawn through the centre of the body. This need not be the case, however, and the devices could differ in design and geometry.

15 Each oscillator device 9, 10 is therefore identical and will provide the same performance characteristics but they are connected back to back. By this we mean that the inlets of the two oscillators are connected (the ends nearest the reducer section).

20 Each fluidic oscillator 9, 10 is fitted with sensing means for detecting the oscillation. The sensing means may detect oscillations in either pressure or velocity. Typically it will comprise a inductive, ultrasonic or pressure sensor.

25 The normal or forward flow mode of operation of the complete bi-directional flow meter is when the flow is from left to right i.e. first through fluidic oscillator 10 and then through fluidic oscillator 9. When the flow is in this direction from left to right the geometry of the flow meter is such that the fluidic oscillator 9 is configured in its forward or

30 normal mode of operation (as described with reference to the prior art device of Figure 1) whilst fluidic oscillator 10 is configured in its reverse mode of operation.

reverse mode. Fluidic oscillator 9 will oscillate with the normal range of frequencies for such a fluidic oscillator whilst fluidic oscillator 10 will ideally not oscillate or if it oscillates at all will do so with a frequency, amplitude of oscillation or stability of frequency of oscillation which enables any reverse mode oscillation of the fluidic oscillator 10 to be distinguished from the forward mode oscillation frequency of fluidic oscillator 9.

The sensing means within fluidic oscillator 9 will detect the normal range of frequencies whilst the sensing means in fluidic oscillator 10 will detect no oscillation or oscillations with a range of frequencies and/or amplitudes or stability of frequency of oscillation which enables it be determined that fluidic oscillator 9 is operating in forward mode and that the fluidic oscillator 10 is operating in reverse mode. The complete fluidic oscillator will therefore measure a flowrate using fluidic oscillator 9. This will be indicated as a forward flow.

In the reverse flow mode the flow is in the direction from right to left i.e. first through fluidic oscillator 9 and then through fluidic oscillator 10. When the flow is in this direction from right to left the geometry of the complete fluidic oscillator is such that the fluidic oscillator 10 is configured in its forward or normal mode of operation whilst oscillator 9 is configured in its reverse mode. Fluidic oscillator 10 will oscillate with the normal range of frequencies for such a fluidic oscillator whilst fluidic oscillator 9 will ideally not oscillate or if it oscillates at all will do so with a range of frequencies, amplitudes of oscillation or stability of frequency of oscillation which enables any reverse mode oscillation of the fluidic oscillator 9 to be distinguished from the forward mode oscillation frequency of fluidic oscillator 10. The sensing means within fluidic oscillator 10 will detect the normal range of frequencies whilst the sensing means in fluidic oscillator 9 will detect no oscillation or

10

oscillations with a range of frequencies, amplitudes or stability of frequency of oscillation which enables it be determined that fluidic oscillator 10 is operating in forward mode and that the fluidic oscillator 9 is operating in reverse mode. The complete fluidic oscillator will therefore measure a flowrate using fluidic oscillator 10. This will be indicated as a reverse flow.

Since the fluidic oscillator has symmetry about the plane 11 shown in Figure 2 the characteristics of the fluidic oscillators 10 and 9 will be identical when operated in the forward direction. Therefore the forward and reverse characteristics of the complete fluidic oscillator flowmeter will be identical. The forward and reverse flow measurements will then have an identical performance.

When used in the forward direction fluidic oscillator 10 acts as a flow conditioner to fluidic oscillator 9 and in the reverse direction fluidic oscillator 9 acts as a flow conditioner to fluidic oscillator 10. This has the effect of improving the linearity of the fluidic oscillator characteristic without the need of a separate flow conditioner on the inlet to the complete fluidic oscillator. The low flow performance is also enhanced by the presence of a reversed fluidic oscillator upstream of the fluidic oscillator used in the forward direction.

Because the complete fluidic oscillator when operated in either direction has only one reducer and one diffuser the pressure drop across the fluidic oscillator is comparable to that across a conventional single fluidic oscillator.

An alternative embodiment of the bi-directional fluidic oscillator 200 is shown in Figure 3. In this embodiment two fluidic oscillators 12 and 13 are configured in such a way that in the normal flow direction, left to

15

right, the fluidic oscillator 13 is operated in its normal mode and the fluidic oscillator 12 is operated in its reverse mode. Under these circumstances the sensing means in oscillator 13 will sense the normal range of frequencies for the fluidic oscillator and the sensing means in
5 fluidic oscillator 12 will ideally sense no oscillation or oscillations whose frequencies, amplitudes, or stability of frequency of oscillation enable it to be determined that fluidic oscillator 13 is operating in its forward mode and the fluidic oscillator 12 is operating in reverse mode. This will identified as forward flow. In the reverse flow direction the flow is from
10 right to left in which the fluidic oscillator 12 is operated in its normal mode and the fluidic oscillator 13 is operated in its reverse mode. Under these circumstances the sensing means in oscillator 12 will sense the normal range of frequencies for the fluidic oscillator and the sensing means in fluidic oscillator 13 will ideally sense no oscillation or
15 oscillations whose frequencies, amplitudes, or stability of frequency of oscillation enable it to be determined that the fluidic oscillator 12 is operating in its forward mode and fluidic oscillator 13 is operating in reverse mode. This will identified as reverse flow.

20 Other embodiments of the bi-directional fluidic oscillator may be envisaged in which the geometry is not symmetric about the central axis and which the geometry of the two fluidic oscillators differ. Such a configuration would for example enable fluidic oscillator 10 or 13 to have a performance down to lower flowrates than fluidic oscillator 9 or 12.
25 This would enable lower reverse flows to be measured than forward flows and would therefore not require a domestic water flowmeter to have a return valve. Alternatively the geometries may differ to enable better discrimination of the forward and reverse flows.

CLAIMS

1. A bi-directional flowmeter comprising a first fluidic oscillator device arranged to measure the flow of fluid in a first direction and a
5 second fluidic oscillator device arranged to measure the flow of fluid in a second direction opposite to the first direction and in which the two oscillators devices are connected together in series between an inlet port and an outlet port of the flowmeter between which the fluid to be measured can flow.

10

2. The bi-directional flowmeter of claim 1 in which the two oscillator devices are provided within a single body.

3. The bi-directional flowmeter of claim 1 or 2 in which the first and
15 second oscillator devices are identical and comprise of a plurality of flow passages that are symmetrically reflected about an axis whereby the performance of the oscillators is the same in both the forward and reverse directions.

20 4. The bi-directional flowmeter of claim 1 or 2 in which the two oscillator devices define an asymmetrical structure in which fluidic oscillator devices in forward and reverse directions are capable of being used for metering but with a different overall metering performance for forward and reverse flows.

25

5. The bi-directional flowmeter of any preceding claim in which the first and second oscillator devices are connected back to back such that the inlet side for one is connected to the inlet side to the other

(7)

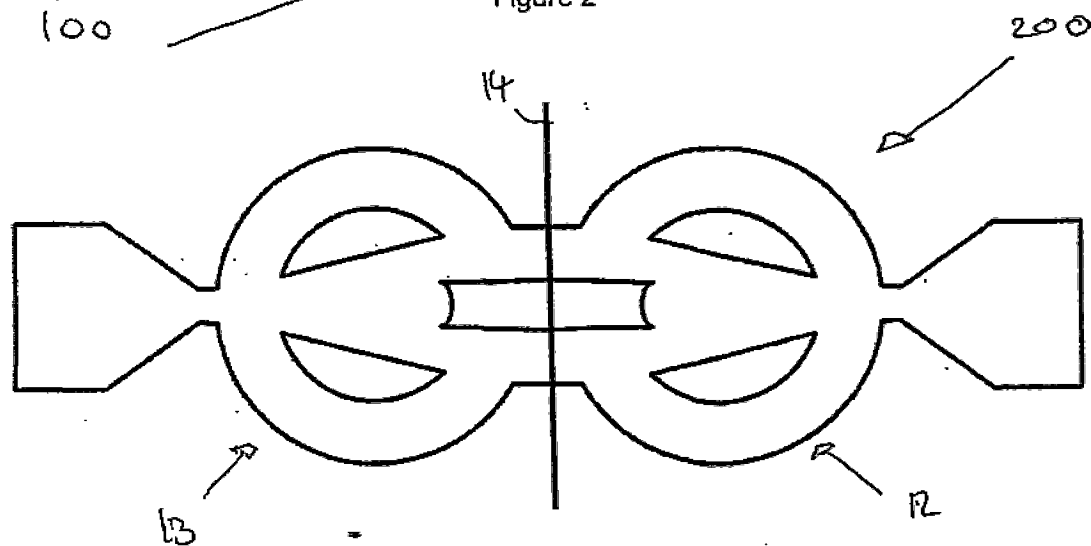
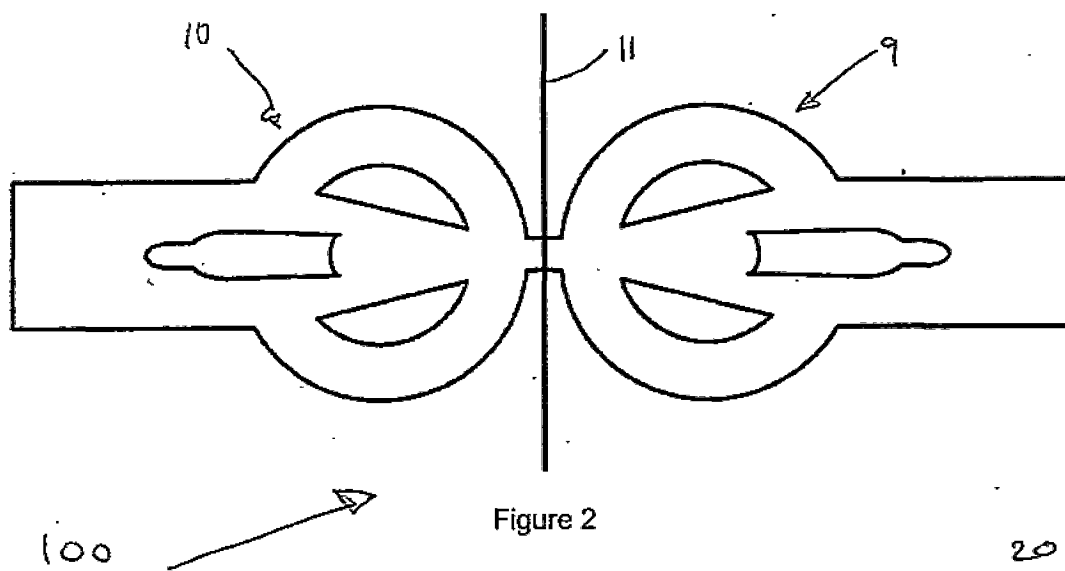
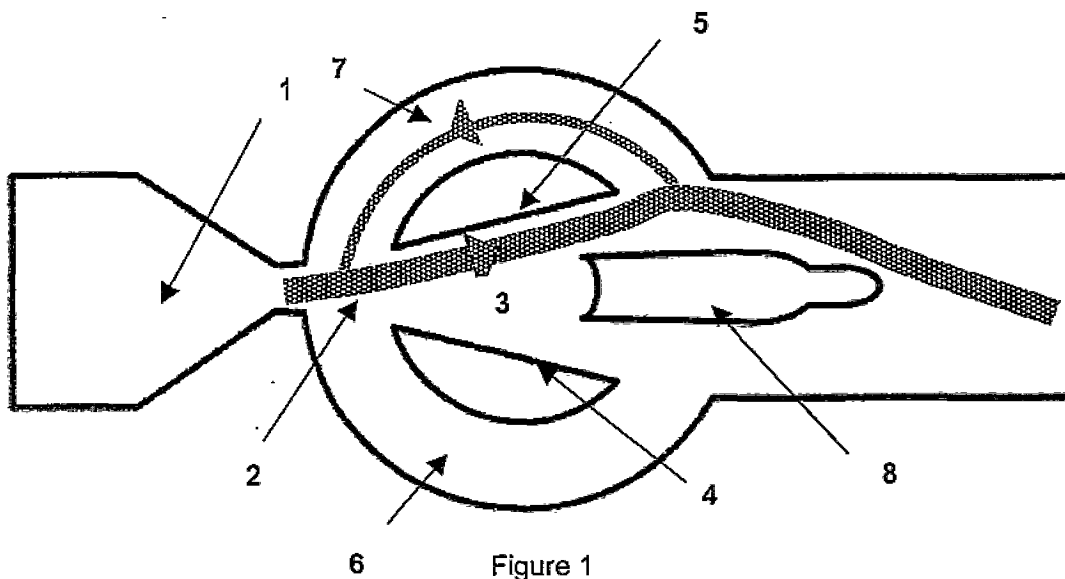
6. The bi-directional flowmeter of any one of claims 1 to 4 in which the first and second oscillator devices are connected such that the outlet side of one is connected to the inlet side of the other.
- 5 7. The bi-directional flowmeter of claim 5 in which the oscillator first encountered by the flow of fluid on passing through the flow meters acts as a flow conditioner to the fluid flow prior to its entering the other oscillator.
- 10 8. The bi-directional flowmeter of any preceding claim in which each oscillator device includes a measurement means adapted to provide an output signal indicative of the rate of oscillation of fluid flowing through the oscillator at least when operating in its "normal" direction, i.e. fluid flowing from its inlet to its outlet.
- 15 9. The bi-directional flowmeter of claim 8 in which the measurement means comprises an inductive sensor, an ultrasonic sensor or a pressure sensor..
- 20 10. The bi-directional flowmeter according to claim 8 or 9 in which each oscillator device provides an output signal which has an amplitude and/or frequency and/or stability of the frequency of oscillation that falls within a different range when operating in its normal direction (flow from inlet to outlet) than in the reverse direction.
- 25 11. The bi-directional flowmeter of any one of claims 8, 9 or 10 in which each device produces an output signal having a stability of frequency of oscillation representing the flow rate which lies within a first range of frequencies, amplitudes or stability of frequency for the normal operation for non-zero flow rates and which lies within a second
- 30 range of frequencies, amplitudes or stability of frequency of oscillation

for the reverse operation, the two ranges not overlapping such that the signals from both devices can be compared and the flow direction to be unambiguously determined.

5 12. The bi-directional flowmeter of claim 11 in which the devices are arranged such that there is no oscillation for a device operating in the reverse mode.

10 13. The bi-directional flowmeter of any preceding claim in which the two devices are configured such that any reflection of fluid along the joining axis is such that the pressure drop across the whole device is no greater than that across a single fluidic oscillator.

15 14. The bi-directional flowmeter of any preceding claim in which each fluidic oscillator device comprises a reducer section which creates a jet of fluid feeding into a diffuser section which has first and second diffuser walls and first and second feedback channels respectively associated with the first and second walls which enable some of the jet flow to be fed back to the exit of the reducer section.



FLUJÓMETRO DE CHORRO OSCILANTE BIDIRECCIONAL

Esta invención se relaciona con mejoras en los dispositivos de medición de flujo y en particular con un flujómetro bidireccional para ser utilizado en la medición del
5 flujo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los flujómetros son bien conocidos. Un tipo particular de flujómetro es el
10 flujómetro oscilador fluídico que es especialmente adecuado para medición de tasas de flujo de gases y líquidos, particularmente para propósitos de gas y agua domésticos. Tales dispositivos se han reportado ampliamente. Ejemplos de tales flujómetros osciladores fluídicos se pueden encontrar tanto en la literatura académica como de patentes, por ejemplo aquellos de Bauer en la Patente US
15 4244230 o en la Herzl en la Patente US 4550614. Tales dispositivos como se muestran esquemáticamente en la Figura 1 consisten típicamente de una sección reductora (1) que crea un chorro de fluido (2) que se alimenta a una sección difusora (3) la cual tiene primeras y segundas paredes difusoras (4), (5) y primeros y segundos canales de retroalimentación (6), (7) respectivamente asociados con
20 las primeras y segundas paredes que posibilitan que algunos de los flujos de chorro sean retroalimentados a la salida de la sección reductora.

chorro naturalmente se une a una pared o a la otra. El flujo desde el chorro es luego suministrado al canal de retroalimentación asociado con la pared difusora a la cual está unido el flujo y el flujo de retroalimentación alimenta una burbuja de separación entre el chorro y la pared difusora y fuerza del chorro alejándola de la pared hacia la otra pared difusora. Un divisor (8) o blanco se puede utilizar para hacer veloz la transición entre las dos paredes. El chorro se une entonces a la otra pared y el proceso se repite. El chorro oscila así desde un lado del oscilador
5 fluido al otro. El flujo se mide al medir la frecuencia de oscilación del chorro. Este se puede tomar mediante la medición de variaciones periódicas en la presión a velocidad en varios puntos dentro de la sección difusora, los canales de retroalimentación o la salida del oscilador fluido. Para conducir los fluidos por ejemplo es posible emplear técnicas de detección inductiva para la medición de las variaciones de velocidad tal como identifica Sanderson y Heritage en la Patente Europea 0381344. Los varios métodos de medición de estas fluctuaciones
10 son conocidos por aquellos versados en la técnica.

Típicamente tales osciladores fluidicos cuando se utilizan para mediciones de flujo de gas y agua domésticos tienen frecuencias de oscilación en el rango de 0.25Hz a 100Hz. Asociados con la técnica de detección existen circuitos de procesamiento de señal electrónica que amplifican y acondicionan la señal para
20 crear una señal digital cuya frecuencia corresponde a la frecuencia de oscilación del oscilador fluido. Esta señal digital es luego alimentada hacia los circuitos de procesamiento de la señal digital cuya función es convertir la frecuencia en una tasa de flujo o flujo totalizado. Los métodos de procesamiento de la señal y del

La linealidad de la frecuencia de oscilación de la tasa de flujo de tales dispositivos y el desempeño de la tasa de flujo baja es dependiente de la geometría del oscilador fluídico y ambos se pueden mejorar al utilizar un elemento acondicionante en la entrada del oscilador fluídico. Un ejemplo de tal
5 acondicionamiento se da en Sanderson y Furmidge en la Patente Europea 0868652.

Los flujómetros osciladores fluídicos habituales solo miden el flujo sobre la totalidad del rango de manera precisa en una dirección. En situaciones donde
10 existe la posibilidad de que ocurran flujos inversos estos no se medirían de manera precisa y es preferible que se evite que estos flujos fluyan a través del metro. En aplicaciones de medición de agua doméstica esto se logra mediante la instalación de una válvula de no retorno corriente abajo del metro de tal manera que no pueda ocurrir un flujo en la dirección inversa.

15

DESCRIPCION DE LA INVENCION

De acuerdo a un primer aspecto la invención suministra un flujómetro bidireccional que comprende un primer dispositivo oscilador fluídico dispuesto para medir el
20 flujo del fluido en una primera dirección y un segundo dispositivo oscilador fluídico dispuesto para medir el flujo del fluido en una segunda dirección opuesta a la primera dirección y en la cual los dos dispositivos osciladores están conectados juntos en serie entre el puerto de entrada y el puerto de salida del flujómetro

Los dos dispositivos osciladores se pueden suministrar dentro de un cuerpo único. Alternativamente, ellos se pueden suministrar en cuerpos separados que están conectados en serie el uno con el otro.

- 5 El primer y segundo dispositivos osciladores pueden ser bidireccionales y definidos por un cuerpo único que consiste de una pluralidad de pasos de flujo que son reflejados simétricamente alrededor del eje por medio del cual el desempeño del oscilador fluido bidireccional es el mismo tanto en la dirección hacia adelante como a la inversa. El eje puede comprender un eje central que descansa en un
- 10 plano que separa los dos dispositivos osciladores.

- Por supuesto, en por lo menos una disposición ellos pueden no ser idénticos en el diseño de desempeño. La invención por lo tanto puede suministrar un flujómetro bidireccional asimétrico en el cual el cuerpo consista de una estructura asimétrica
- 15 en la cual los dispositivos osciladores fluidos en las direcciones hacia adelante e inversa sean capaces de ser utilizados para medir pero con un diferente desempeño de medición total para los flujos hacia adelante e inverso.

- Los primeros y segundos dispositivos osciladores se pueden conectar espalda con
- 20 espalda por lo cual nosotros queremos significar que el lado de entrada para uno está conectado al lado de entrada para el otro o de tal manera que el lado de salida de uno está conectado al lado de salida del otro. Por el lado de entrada nosotros queremos significar que el lado del oscilador desde el cual el fluido debe

inversa, por ejemplo, que ingrese en el lado de la salida, no será medido o dará una medición falsa o no confiable.

En el caso anterior, es el segundo oscilador encontrado por un flujo de fluido al pasar a través de los osciladores que dan una medición de la tasa de flujo, en el
5 último ser el primer oscilador encontrado por el flujo de fluido el que da la lectura.

En el caso anterior, en el primer oscilador encontrado por el flujo de fluido puede actuar como un acondicionador de flujo al flujo de fluido antes de que éste ingrese
10 al segundo oscilador y que haya medido su paso de flujo. Este trabaja claramente por flujo en ambas direcciones.

Cada dispositivo oscilador puede incluir unos medios de medición adaptados para suministrar una señal de salida indicativa de la frecuencia de oscilación de las
15 oscilaciones de fluido en el oscilador cuando opera en su dirección "normal", es decir, el fluido que fluye desde su entrada a su salida. Estas señales pueden pasar a un dispositivo de procesamiento adecuado que determina la tasa de flujo y la dirección del flujo de las dos señales. En su forma más simple esto se podría lograr mediante el uso de una tabla de consulta que contenga una tasa de flujo y
20 las direcciones indizadas por las dos señales siempre y cuando para cualquier tasa de flujo/dirección dada un par único de valores de señal de salida esté presente. El procesador puede comprender un procesador de señal digital.

Los medios de medición pueden comprender un sensor inductivo, un sensor ultrasónico o de presión. Este puede suministrar una señal de salida alternativa cuya frecuencia coincida con la frecuencia de oscilación.

- 5 Con el fin de que se determine la dirección del flujo, cada dispositivo oscilador debe suministrar una señal de salida que tenga una amplitud y/o fase y/o frecuencia y/o estabilidad de frecuencia de oscilación que caiga dentro de un rango diferente cuando opera en su dirección normal (flujo desde la entrada a la salida) que en la dirección inversa.

10

- Por ejemplo, el dispositivo puede producir una salida que tenga una frecuencia que represente la tasa de flujo que descansa dentro de un primer rango de frecuencias para la operación normal y que descansa dentro de un segundo rango de frecuencias para la operación inversa, los dos rangos no se traslapan esto le
15 permite a las señales de ambos dispositivos ser comparadas y la dirección de flujo ser determinada de manera no ambigua.

- No es esencial en todas las modalidades que los rangos no se traslapan. Todo lo que se requiere es que el dispositivo produzca una salida dada para cualquier tasa
20 de flujo dentro del rango normal de operación y una salida diferente para aquella de la tasa de flujo en la dirección opuesta de tal manera que cuando las salidas de ambos dispositivos se analicen por medio de sus frecuencias, amplitudes o estabilidades de oscilación es posible determinar de manera no ambigua la tasa

En otra alternativa, por ejemplo, los dispositivos se pueden disponer de tal manera que no hay oscilación para el dispositivo que opera en el modo inverso.

Los dos dispositivos se pueden configurar de tal manera que cualquier reflexión del fluido a lo largo del eje de unión es tal que la caída de presión a través del dispositivo completo no es mayor que aquella a través del oscilador fluido único. Esto se puede lograr al suministrar un oscilador fluido en el cual un chorro único esté presente es decir un diseño que se refleje alrededor de la entrada a un oscilador convencional en lugar de reflejarse alrededor de la salida del oscilador.

Por lo tanto los chorros de los osciladores fluidos corriente arriba y corriente abajo se pueden conectar de tal manera que la caída de presión a través del dispositivo completo no es mayor que a través de un oscilador fluido único.

Cada dispositivo oscilador fluido puede comprender una sección reductora que crea un chorro de fluido que se alimenta a una sección difusora que tiene primeras y segundas paredes difusoras y primeros y segundos canales de retroalimentación respectivamente asociados con primeras y segundas paredes que posibilitan que algunos de los flujos de chorro se retroalimenten a la salida de la sección reductora.

La persona experta entenderá por lo tanto la invención en por lo menos una disposición que suministra un oscilador fluido bidireccional que medirá de manera precisa tanto los flujos hacia adelante como inverso. Este diseño del

ser vistas como ejemplos solamente y la patente no está restringida a las geometrías particulares identificadas dentro de la descripción.

La persona experta entenderá que la invención trabajará con un amplio rango de técnicas de procesamiento para discriminar los flujos hacia adelante e inverso. Las técnicas de procesamiento identificadas dentro de esta patente se deben ver solo como ejemplo y la patente no está restringida a las mediciones de discriminación particular identificadas en la descripción.

10 LISTA DE FIGURAS

Se describirá ahora, solo por vía de ejemplo, dos modalidades de la presente invención con referencia y tal como se ilustra en los dibujos que la acompañan de los cuales:

15

la **Figura 1** es una representación esquemática de un oscilador fluídico de la técnica anterior para uso en la medición del flujo de fluido;

la **Figura 2** es una representación esquemática de una primera modalidad de un oscilador fluídico bidireccional para uso en el flujo de medición de fluido de acuerdo con al menos un aspecto de la invención; y

la **Figura 3** es una representación esquemática de una primera modalidad de un oscilador fluídico bidireccional para uso en la medición de flujo de fluido de acuerdo con al menos un aspecto de la invención.

5 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

La Figura 2 muestra una vista de planta esquemática de la sección de flujo de la modalidad preferida de un flujómetro bidireccional 100 de acuerdo con la presente invención. El flujómetro comprende un cuerpo unitario único, por ejemplo de material plástico, que contiene un conjunto de pasos de flujo que definen juntos dos dispositivos osciladores fluídicos 9, 100. Cada dispositivo 9, 10 comprende una sección reductora que crea un chorro de fluido que se alimenta hacia la sección difusora que tiene primeras y segundas paredes difusoras y primeros y segundos canales de retroalimentación respectivamente asociados con las primeras y segundas paredes que posibilitan que algo del flujo de chorro se retroalimente a la salida de la sección reductora. Cada dispositivo también se suministra con un sensor (no mostrado) que mide la tasa de oscilación y produce una señal de salida adecuada.

Este aspecto es convencional y se entenderá fácilmente por la persona experta en la técnica.

través del segundo y luego finalmente sale del cuerpo. Por conveniencia de la descripción, la entrada más a la izquierda del cuerpo cuando se ve la figura 2 se denominará la entrada y la que se encuentra más hacia la derecha la salida. El fluido puede fluir en cualquier vía- desde la entrada a la salida o viceversa.

5

La geometría del metro de flujo mostrado en la Figura 2 es simétrico alrededor del plano 11 dibujado a través del centro del cuerpo. Este no requiere ser el caso, sin embargo, los dispositivos podrían diferir en diseño y geometría.

- 10 Cada dispositivo oscilador 9, 10 es por lo tanto idéntico y suministrará las mismas características de desempeño pero ellos están conectados espalda con espalda. Por esto nosotros queremos significar que las entradas de los dos osciladores están conectadas (los extremos más cercanos a la sección reductora).
- 15 Cada oscilador fluido 9, 10 se ajusta con medios de detección para detectar la oscilación. Los medios de detección pueden detectar oscilaciones en presión o velocidad. Típicamente este comprenderá un sensor inductivo, ultrasónico o de presión.
- 20 El modo de flujo normal o hacia delante de operación del flujómetro bidireccional completo es cuando el flujo va de izquierda a derecha es decir primero a través del oscilador fluido 10 y luego a través del oscilador fluido 9. Cuando el flujo está

(como se describió con referencia al dispositivo de la técnica anterior de la Figura 1) aunque el oscilador fluídico 10 se configura en su modo inverso. El oscilador fluídico 9 oscilará con el rango normal de frecuencias para tal oscilador fluídico mientras que el oscilador fluídico 10 idealmente no oscilará o si este oscila de cualquier manera lo hará con una frecuencia, amplitud de oscilación o estabilidad de frecuencia de oscilación que posibilite cualquier modo inverso de oscilación en el oscilador fluídico 10 para que se distinga de la frecuencia de oscilación del modo hacia adelante del oscilador fluídico 9.

- 10 Los medios de detección dentro del oscilador fluídico 9 detectarán el rango normal de frecuencia mientras que los medios de detección del oscilador fluídico 10 no detectarán oscilación u oscilaciones dentro de un rango de frecuencias y/o amplitudes o estabilidad de frecuencias de oscilación que posibiliten que estos determinen que el oscilador fluídico 9 está operando en modo hacia adelante y
- 15 que el oscilador fluídico 10 está operando en modo inverso. El oscilador fluídico completo por lo tanto medirá la tasa de flujo que utiliza el oscilador fluídico 9. Esto se indicará como un flujo hacia adelante.

En el modo de flujo inverso el flujo está en forma de dirección de derecha a izquierda es decir primero a través del oscilador fluídico 9 y luego a través del oscilador fluídico 10. Cuando el flujo está en esta dirección de derecha a izquierda la geometría del oscilador fluídico completo es tal que el oscilador fluídico 10 se configura en su modo hacia adelante o normal de operación mientras que el oscilador 9 se configura en su modo inverso. El oscilador fluídico 10 se configura en su modo hacia adelante o normal de operación mientras que el oscilador 9 se configura en su modo inverso.

hará con un rango de frecuencias, amplitudes de oscilación o estabilidad de frecuencia de oscilación que posibilite cualquier oscilación de modo inverso del oscilador fluídico 9 para que se distinga de la frecuencia de oscilación del modo hacia adelante del oscilador fluídico 10. Los medios de detección dentro del oscilador fluídico 10 detectarán el rango normal de frecuencias mientras que los medios de detección del oscilador fluídico 9 no detectarán la oscilación o las oscilaciones con un rango de frecuencias, amplitudes o estabilidad de frecuencia de oscilación que posibilite que se determine que el oscilador fluídico 10 está operando en modo hacia adelante y que el oscilador fluídico 9 está operando en modo inverso. El oscilador fluídico completo medirá por lo tanto la tasa de flujo que utiliza el oscilador fluídico 10. Este se indicará tan un flujo inverso.

En razón a que el oscilador fluídico tiene simetría alrededor del plano 11 mostrado en la Figura 2 las características de los osciladores fluídicos 10 y 9 serán idénticas cuando operan en la dirección hacia adelante. Por lo tanto las características hacia adelante e inversa del flujómetro oscilador fluidico completo será idénticas. Las mediciones de flujo hacia adelante e inversa tendrán un desempeño idéntico.

Cuando se utiliza en la dirección hacia adelante del oscilador fluídico 10 actúa como un acondicionador de flujo para el oscilador fluidico 9 y en la dirección inversa de los osciladores fluídicos 10 actúan como un acondicionador de flujo para el oscilador fluídico 10. Este tiene el efecto de mejorar la linealidad de la característica del oscilador fluídico sin la necesidad de un acondicionador de flujo separado en la entrada para el oscilador fluídico completo. El desempeño del 10

En razón a que el oscilador fluídico completo cuando opera en cualquier dirección solo tiene un reductor y un difusor la caída de presión a través del oscilador fluídico es comparable con aquella a través de un oscilador fluídico único convencional.

Una modalidad alternativa del oscilador fluídico bidireccional 200 es la mostrada en la Figura 3. En esta modalidad dos osciladores fluídicos 12 y 13 se configuran de tal manera que en la dirección de flujo normal, de izquierda a derecha, el oscilador fluídico 13 es operado en su modo normal y el oscilador fluídico 12 es operado en su modo inverso. Bajo estas circunstancias los medios de detección en el oscilador 13 detectarán el rango normal de frecuencias para el oscilador fluídico y los medios de detección en el oscilador fluídico 12 no detectarán idealmente la oscilación u oscilaciones cuyas frecuencias, amplitudes, o estabilidades de frecuencia de oscilación posibiliten que se determine que el oscilador fluídico 13 está operando en su modo hacia adelante y que el oscilador fluídico 12 está operando en su modo inverso. Esto se identificará como flujo hacia adelante. En la dirección de flujo inverso el flujo va de derecha a izquierda en el cual el oscilador fluídico 12 es operado en su modo normal y el oscilador fluídico 13 es operado en su modo inverso. Bajo estas circunstancias los medios de detección en el oscilador 12 detectarán el rango normal de frecuencias para el oscilador fluídico y los medios de detección en el oscilador fluídico 13 idealmente no detectarán oscilación u oscilaciones cuyas frecuencias, amplitudes, o estabilidad de frecuencia de oscilación posibilite que sea determinado que el

fluídico 13 está operando en su modo inverso. Esto se identificará como flujo inverso.

Otras modalidades del oscilador fluídico bidireccional se pueden prever en las
5 cuales la geometría no es simétrica alrededor del eje central y cuya geometría de
los dos osciladores fluídicos difiere. Tal configuración posibilitaría por ejemplo que
el oscilador fluídico 10 o 13 tengan un desempeño por debajo de las tasas de flujo
más bajas que el oscilador fluídico 9 o 12. Esto posibilitaría que flujos inversos
más bajos sean medidos que los flujos hacia adelante y por lo tanto no requerirían
10 de un flujómetro de agua doméstico tenga una válvula de retorno.
Alternativamente las geometrías pueden diferir para posibilitar una mejor
discriminación de los flujos hacia adelante e inverso.

REIVINDICACIONES

1. Un flujómetro bidireccional que comprende un primer dispositivo oscilador fluidoico dispuesto para medir el flujo de fluido en una primera dirección y un segundo dispositivo oscilador fluidoico dispuesto para medir el flujo de fluido en una segunda dirección opuesta a la primera dirección y en la cual los dos dispositivos osciladores están conectados juntos en serie entre un puerto de entrada y un puerto de salida del flujómetro entre el cual el fluido a ser medido puede fluir.
2. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 1 en el cual los dos dispositivos osciladores se suministran dentro de un cuerpo único.
3. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 1 ó 2 en el cual el primero y segundo dispositivos osciladores son idénticos y comprenden una pluralidad de pasos de flujo que son simétricamente reflejados alrededor del eje por medio del cual el desempeño de los osciladores es el mismo tanto en las direcciones hacia adelante como inversa.
4. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 1 ó 2 en el cual los dos dispositivos osciladores definen una estructura asimétrica en la cual los dispositivos osciladores fluidoicos en las direcciones hacia adelante e

5. El flujómetro bidireccional de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual el primero y segundo dispositivos osciladores están conectados espalda con espalda de tal manera que el lado de entrada para uno está conectado al lado de entrada para el otro.

6. El flujómetro bidireccional de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en el cual el primer y segundo dispositivos osciladores están conectados de tal manera que el lado de salida de uno está conectado al lado de entrada del otro.

7. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 5 en el cual el primer oscilador encontrado por el flujo de fluido al paso a través de los flujómetros actúa como un acondicionador de flujo al flujo de fluido antes de su entrada al otro oscilador.

8. El flujómetro bidireccional de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual cada dispositivo oscilador incluye unos medios de medición adaptados para suministrar una señal de salida indicativa de la tasa de oscilación del fluido que fluye a través del oscilador al menos cuando opera en su dirección "normal", es decir, el fluido que fluye desde su entrada a su salida.

9. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 8 en el cual los medios de medición comprenden un sensor inductivo, un sensor ultrasónico o un sensor de presión.

- 5 10. El flujómetro bidireccional de acuerdo con la reivindicación 8 ó 9 en el cual cada dispositivo oscilador suministra una señal de salida que tiene una amplitud y/o frecuencia y/o estabilidad de frecuencia de oscilación que cae dentro de un rango diferente cuando opera en su dirección normal (flujo desde la entrada a la salida) que en la dirección inversa.

10

11. El flujómetro bidireccional de una cualquiera de las reivindicaciones 8, 9 ó 10 en el cual cada dispositivo produce una señal de salida que tiene una estabilidad de frecuencia de oscilación que representa la tasa de flujo que descansa dentro de un primer rango de frecuencias, amplitudes o estabilidad y frecuencia para la operación normal para tasas de flujo no
15 cero y que descansa dentro de un segundo rango de frecuencias, amplitudes o estabilidad de frecuencia de oscilación para la operación inversa, los dos rangos no se traslapan de tal manera que las señales de ambos dispositivos se pueden comparar y la dirección de flujo a ser
20 determinada de manera no ambigua.

12. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 11 en el cual los dispositivos se disponen de tal manera que no existe oscilación para un

13. El flujómetro bidireccional de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual los dos dispositivos se configuran de tal manera que cualquier reflexión de fluido a lo largo del eje de unión es tal que la caída de presión a través del dispositivo completo no es mayor que aquella a través del oscilador fluido único.

14. El flujómetro bidireccional de cualquier reivindicación precedente en el cual cada dispositivo oscilador fluido comprende una sección reductora que crea un chorro de fluido que se alimenta hacia una sección difusora que tiene primeras y segundas paredes difusoras y primeros y segundos canales de retroalimentación respectivamente asociados con primeras y segundas paredes que posibilitan que algo del flujo de chorro sea retroalimentado a la salida de la sección reductora.

FLUJÓMETRO DE CHORRO OSCILANTE BIDIRECCIONAL

Resumen: Un flujómetro bidireccional comprende un primer dispositivo oscilador
fluídico dispuesto para medir el flujo del fluido en una primera dirección y un
5 segundo dispositivo oscilador fluídico dispuesto para medir el flujo del fluido en
una segunda dirección opuesta a la primera dirección y en la cual los dos
dispositivos osciladores están conectados juntos en serie entre un puerto de
entrada y un puerto de salida del flujómetro entre los cuales puede fluir el fluido a
ser medido.

10

15

20

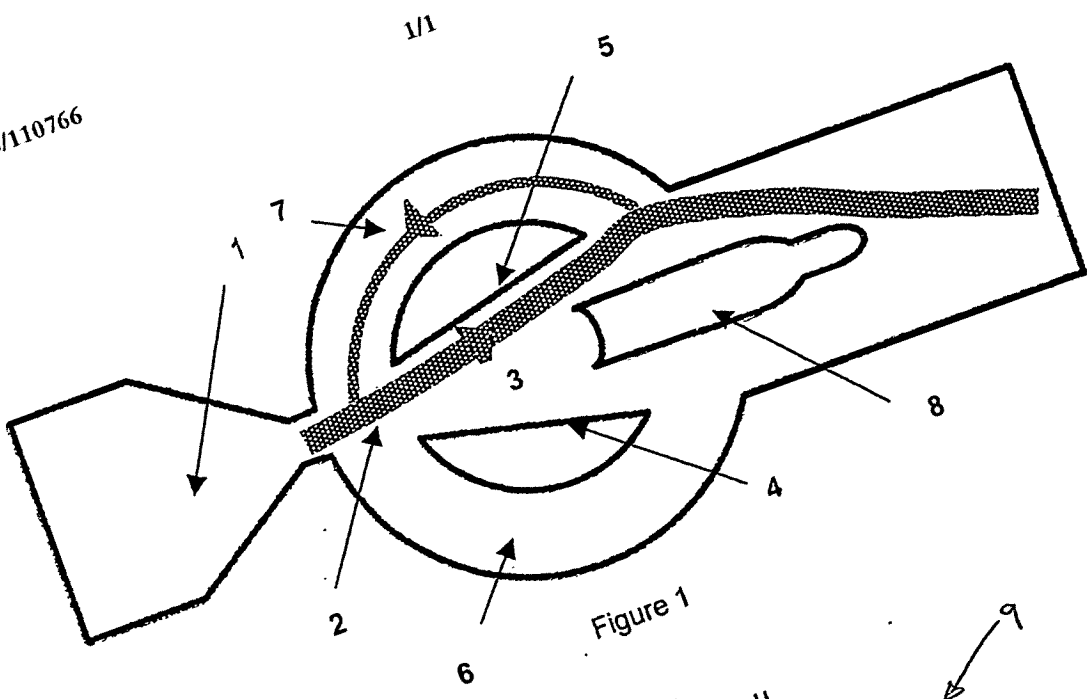


Figure 1

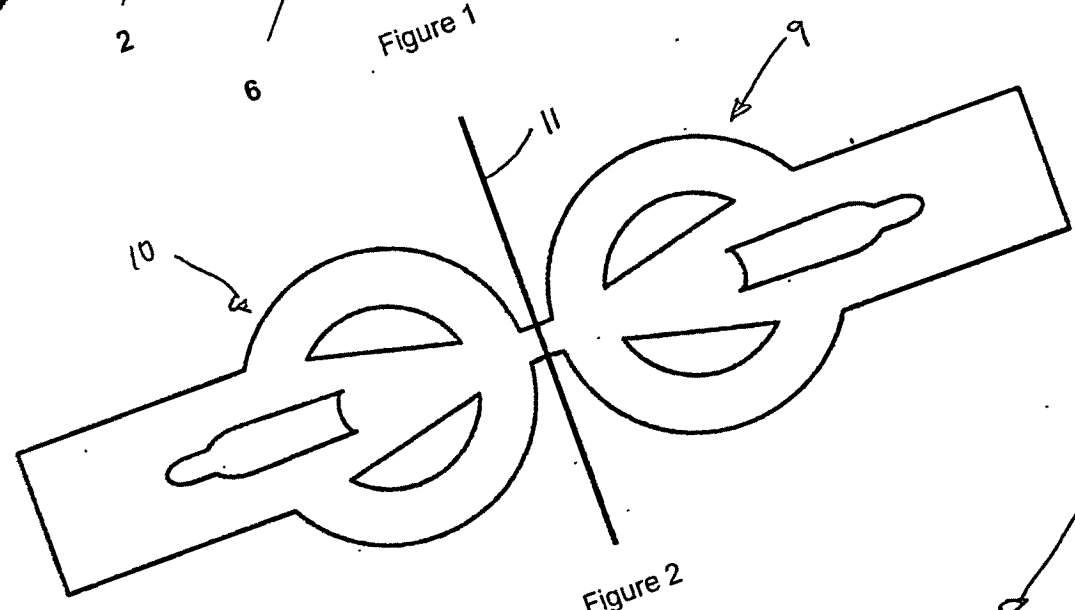
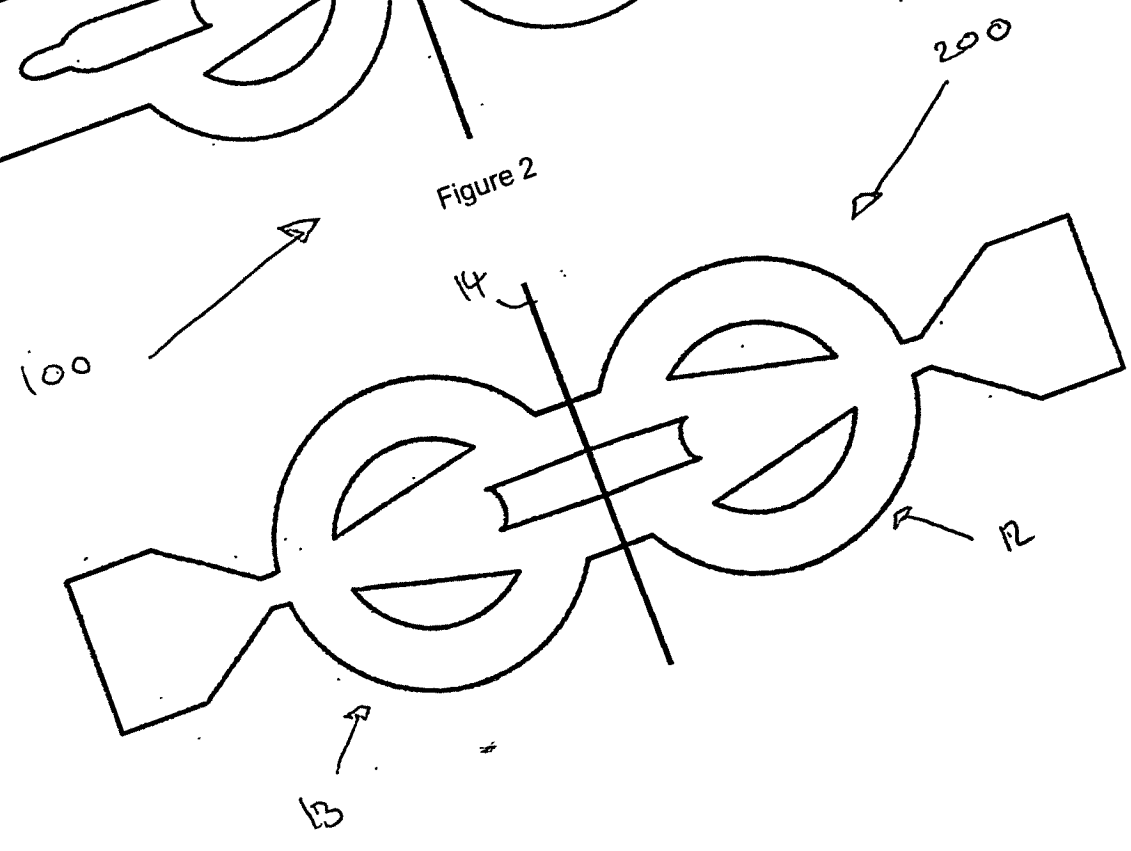


Figure 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/GB2008/000797

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01F1/32 G01F1/72

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01F F15C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 101 19 860 A1 (HYDROMETER GMBH [DE]) 31 October 2002 (2002-10-31) the whole document.	1-3, 6, 8-14
A	JP 62 175619 A (OSAKA GAS CO LTD) 1 August 1987 (1987-08-01) abstract; figure 2	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

10 July 2008

Date of mailing of the International search report

22/07/2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2008/000797

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
---	---------------------	----------------------------	---------------------

DE 10119860	A1	31-10-2002	NONE
-------------	----	------------	------

JP 62175619	A	01-08-1987	NONE
-------------	---	------------	------

42

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/GB2008/000797

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE

(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

COZENS, Paul, Dennis
Mathys & Squire LLP
120 Holborn
London EC1N 2SQ
ROYAUME-UNI

Date of mailing (day/month/year) 25 September 2009 (25.09.2009)
Applicant's or agent's file reference P34193WO
International application No. PCT/GB2008/000797

IMPORTANT NOTIFICATION
International filing date (day/month/year) 07 March 2008 (07.03.2008)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address CRANFIELD UNIVERSITY Cranfield Bedfordshire MK43 0AL United Kingdom	State of Nationality GB	State of Residence GB
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person ☐ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address ELSTER METERING LIMITED 130 Camford Way Sundon Park Luton Bedfordshire LU3 3AN United Kingdom	State of Nationality GB	State of Residence GB
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	

3.. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

☐ the receiving Office ☐ the International Preliminary Examining Authority
☐ the International Searching Authority ☐ the designated Offices concerned
☐ the Authority(ies) specified for supplementary search ☒ the elected Offices concerned
☐ other:

43

PATENT COOPERATION TREATY
PCT
INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY
 (Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)
 (PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference ADT38446P.WOP	FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/PEA/416
International application No. PCT/GB2008/000797	International filing date (day/month/year) 07.03.2008	Priority date (day/month/year) 13.03.2007	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC INV. G01F1/32			
Applicant CRANFIELD UNIVERSITY			

1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.
3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising:
 - a. ☒ sent to the applicant and to the International Bureau) a total of 3 sheets, as follows:
 - ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions).
 - ☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box.
 - b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing and/or tables related thereto, in electronic form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).

4. This report contains indications relating to the following items:
 - ☒ Box No. I Basis of the report
 - ☐ Box No. II Priority
 - ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
 - ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
 - ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
 - ☐ Box No. VI Certain documents cited
 - ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
 - ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 2009-01-09	Date of completion of this report 06.03.2009
Name and mailing address of the International preliminary examining authority: European Patent Office - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL 2280 HV Rijswijk, Pays Bas	Authorized officer Boerringer, Herman

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**International application No.
PCT/GB2008/000797**Box No. I Basis of the report**

1. With regard to the **language**, this report is based on
- ☒ the international application in the language in which it was filed
 - ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of:
 - ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a))
2. With regard to the **elements*** of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:

Description, Pages

1-11 as originally filed

Claims, Numbers

1-12 filed with the demand

Drawings, Sheets

1/1 as originally filed

- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing
3. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:
- ☐ the description, pages
 - ☒ the claims, Nos. 13,14
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing *(specify)*:
 - ☐ any table(s) related to sequence listing *(specify)*:
4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing *(specify)*:
 - ☐ any table(s) related to sequence listing *(specify)*:
5. ☐ This opinion has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 70.2 (e)).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/GB2008/000797

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-12</u>
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-12</u>
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-12</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

46

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/GB2008/000797

R Item V.

R eference is made to the following document:

D1: DE 101 19 860 A1 (HYDROMETER GMBH [DE]) 31 October 2002 (2002-10-31)

The present application meets the criteria of Article 33(1) PCT, because the subject-matter of all claims is new and inventive in the sense of Articles 33(2) and (3) PCT.

1 NOVELTY AND INVENTIVE STEP OF CLAIMS 1 - 12

1.1 Document **D1** discloses (the references in parentheses applying to this document, see figures 1 and 2):

A bi-directional flowmeter comprising a first fluidic oscillator device (S1', S2'') arranged to measure the flow of fluid in a first direction (1 -> 4) and a second fluidic oscillator device (S2, S1) arranged to measure the flow of fluid in a second direction (4 -> 1) opposite to the first direction, in which the two oscillators devices are connected together in series between an inlet port (1) and an outlet port (4) of the flowmeter between which the fluid to be measured can flow.

1.2 The document **D1** further discloses that *the first and second oscillator devices are connected so that the outlet side for one is connected to the outlet side of the other.*

1.3 The subject-matter of **claim 1** therefore differs from this known bidirectional flowmeter in that *the first and second oscillator devices are connected so that the inlet side for one is connected to the inlet side of the other.*

1.3 The subject-matter of **claim 1** is therefore new in the sense of Article 33(2) PCT.

1.4 Connecting two flowmeters so that the flow first passes one flowmeter before entering the inlet of the second flowmeter is counter-intuitive. It implies that the flow is first affected by the first flowmeter before it can be measured, which is generally a situation to be avoided. The current application actually aims to use

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/GB2008/000797

the first flowmeter to condition the flow before it enters the second flowmeter to be measured. This is considered inventive in the sense of Article 33(3) PCT.

- 1.5 **Claims 2 - 12** are dependent on **claim 1** and as such also meet the requirements of the PCT with respect to novelty and inventive step.

2 FURTHER OBSERVATIONS

- 2.1 Contrary to the requirements of Rule 5.1(a)(ii) PCT, the relevant background art disclosed in the document **D1** is not mentioned in the description, nor is this document identified therein.
- 2.2 Independent **claim 1** is not in the two-part form in accordance with Rule 6.3(b) PCT, which in the present case would be appropriate, with the features mentioned in §1.1 being placed in the preamble (Rule 6.3(b)(i) PCT) and with the features mentioned in §1.3 being included in the characterising part (Rule 6.3(b)(ii) PCT).
- 2.3 The features of the claims are not provided with reference signs placed in parentheses (Rule 6.2(b) PCT).

48

00 44 121 456 1368
dated: 26/01/2009

Barker, Brettell
CLMSPAMD

PCT/GB 2008/000 7 GB2008000797

12

CLAIMS

1. A bi-directional flowmeter comprising a first fluidic oscillator device arranged to measure the flow of fluid in a first direction and a
5 second fluidic oscillator device arranged to measure the flow of fluid in a second direction opposite to the first direction, in which the two oscillators devices are connected together in series between an inlet port and an outlet port of the flowmeter between which the fluid to be measured can flow, and in which the first and second oscillator devices
10 are connected back to back such that the inlet side for one is connected to the inlet side to the other.
2. The bi-directional flowmeter of claim 1 in which the two oscillator devices are provided within a single body.
15
3. The bi-directional flowmeter of claim 1 or 2 in which the first and second oscillator devices are identical and comprise of a plurality of flow passages that are symmetrically reflected about an axis whereby the performance of the oscillators is the same in both the forward and reverse
20 directions.
4. The bi-directional flowmeter of claim 1 or 2 in which the two oscillator devices define an asymmetrical structure in which fluidic oscillator devices in forward and reverse directions are capable of being
25 used for metering but with a different overall metering performance for forward and reverse flows.
5. The bi-directional flowmeter of any preceding claim in which the oscillator first encountered by the flow of fluid on passing through the
30 flow meters acts as a flow conditioner to the fluid flow prior to its entering the other oscillator.

49

6. The bi-directional flowmeter of any preceding claim in which each oscillator device includes a measurement means adapted to provide an output signal indicative of the rate of oscillation of fluid flowing through the oscillator at least when operating in its "normal" direction, i.e. fluid flowing from its inlet to its outlet.

7. The bi-directional flowmeter of claim 6 in which the measurement means comprises an inductive sensor, an ultrasonic sensor or a pressure sensor.

8. The bi-directional flowmeter according to claim 6 or 7 in which each oscillator device provides an output signal which has an amplitude and/or frequency and/or stability of the frequency of oscillation that falls within a different range when operating in its normal direction (flow from inlet to outlet) than in the reverse direction.

9. The bi-directional flowmeter of any one of claims 6, 7 or 8 in which each device produces an output signal having a stability of frequency of oscillation representing the flow rate which lies within a first range of frequencies, amplitudes or stability of frequency for the normal operation for non-zero flow rates and which lies within a second range of frequencies, amplitudes or stability of frequency of oscillation for the reverse operation, the two ranges not overlapping such that the signals from both devices can be compared and the flow direction to be unambiguously determined.

10. The bi-directional flowmeter of claim 9 in which the devices are arranged such that there is no oscillation for a device operating in the reverse mode.

14

11. The bi-directional flowmeter of any preceding claim in which the two devices are configured such that any reflection of fluid along the joining axis is such that the pressure drop across the whole device is no greater than that across a single fluidic oscillator.

5

12. The bi-directional flowmeter of any preceding claim in which each fluidic oscillator device comprises a reducer section which creates a jet of fluid feeding into a diffuser section which has first and second diffuser walls and first and second feedback channels respectively associated with the first and second walls which enable some of the jet flow to be fed back to the exit of the reducer section.

10

REIVINDICACIONES MODIFICADAS
PARA REALIZAR EL EXAMEN DE
PATENTABILIDAD

REIVINDICACIONES

1. Un flujómetro bidireccional que comprende un primer dispositivo oscilador fluídico dispuesto para medir el flujo de fluido en una primera dirección y un segundo dispositivo oscilador fluídico dispuesto para medir el flujo de fluido en una segunda dirección opuesta a la primera dirección, en la cual los dos dispositivos osciladores están conectados juntos en serie entre un puerto de entrada y un puerto de salida del flujómetro entre el cual el fluido a ser medido puede fluir y en el cual los primeros y segundos dispositivos osciladores están conectados espalda con espalda de tal manera que el lado de entrada para uno está conectado al lado de entrada para el otro.
2. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 1 en el cual los dos dispositivos osciladores se suministran dentro de un cuerpo único.
3. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 1 ó 2 en el cual el primer y segundo dispositivos osciladores son idénticos y comprenden una pluralidad de pasos de flujo que son simétricamente reflejados alrededor del eje por medio del cual el desempeño de los osciladores es el mismo tanto en las direcciones hacia adelante como inversa.

dispositivos osciladores fluídicos en las direcciones hacia adelante e inversa son capaces de ser utilizados para medir pero con un desempeño de medición total diferente para los flujos hacia adelante e inverso.

5

5. El flujómetro bidireccional de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual el oscilador encontrado primero por el flujo de fluido al pasar a través del flujómetro actúa como un acondicionador de flujo al flujo de fluido antes de su entrada al otro oscilador.

10

6. El flujómetro bidireccional de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual cada dispositivo oscilador incluye unos medios de medición adaptados para suministrar una señal de salida indicativa de la tasa de oscilación del fluido que fluye a través del oscilador por lo menos cuando opera en su dirección "normal", es decir, el fluido que

15

7. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 6 en el cual los medios de medición comprenden un sensor inductivo, un sensor inductivo, un sensor ultrasónico o un sensor de presión.

20

8. El flujómetro bidireccional de acuerdo a la reivindicación 6 ó 7 en el cual

cae dentro de un rango diferente cuando opera en su dirección normal (flujo desde la entrada a la salida) que en la dirección inversa.

5 9. El flujómetro bidireccional de una cualquiera de las reivindicaciones 6, 7 ó 8 en el cual cada dispositivo produce una señal de salida que tiene una estabilidad de frecuencia de oscilación que representa la tasa de flujo que descansa dentro de un primer rango de frecuencias, amplitudes de estabilidad de frecuencia para la operación normal para tasas de flujo no cero y que descansa dentro de un segundo rango de 10 frecuencias, amplitud o estabilidad de frecuencia de oscilación para la operación inversa, los dos rangos no se traslapan de tal manera que las señales de ambos dispositivos se pueden comparar y la dirección de flujo puede ser determinada de manera no ambigua.

15 10. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 9 en el cual los dispositivos están dispuestos de tal manera que no existe oscilación para un dispositivo que opera en el modo inverso.

20 11. El flujómetro bidireccional de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual los dos dispositivos se configuran de tal manera que cualquier reflexión del fluido a lo largo del eje de unión es tal que la caída de presión a través del dispositivo completo no es mayor que a través del oscilador fluidico único.

12. El flujómetro bidireccional de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual cada dispositivo oscilador fluido comprende una sección reductora que crea un chorro de fluido que se alimenta a una sección difusora que tiene primeras y segundas paredes difusoras y primeros y segundos canales de retroalimentación respectivamente asociados con primeras y segundas paredes que posibilitan que algo del flujo de chorro sea retroalimentado a la salida de la sección reductora.

5

10

15

20

56

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) N° de solicitud: 22) Fecha de solicitud: (30) Prioridad (31) <i>Prioridad</i> (32) <i>Fecha</i> (33) <i>País</i> 0704755.8 13/03/2007 GB		(51) Int Cl: G01F 001/032 (71) Solicitante(s) ELSTER METERING LIMITED (72) Inventor(es) MICHAEL LANGLEY SANDERSON (74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 13/10/2009 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 07/03/2008 No. de solicitud PCT/GB2008/000797		(87) Publicación internacional Fecha: 18/09/2008 N° publicación: WO 2008/110766 A1	
(54) Título: FLUJÓMETRO DE CHORRO OSCILANTE BIDIRECCIONAL			

Reivindicación(es):

1. Un flujómetro bidireccional que comprende un primer dispositivo oscilador fluidico dispuesto para medir el flujo de fluido en una primera dirección y un segundo dispositivo oscilador fluidico dispuesto para medir el flujo de fluido en una segunda dirección opuesta a la primera dirección y en la cual los dos dispositivos osciladores están conectados juntos en serie entre un puerto de entrada y un puerto de salida del flujómetro entre el cual el fluido a ser medido puede fluir.

2. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 1 en el cual los dos dispositivos osciladores se suministran dentro de un cuerpo único.

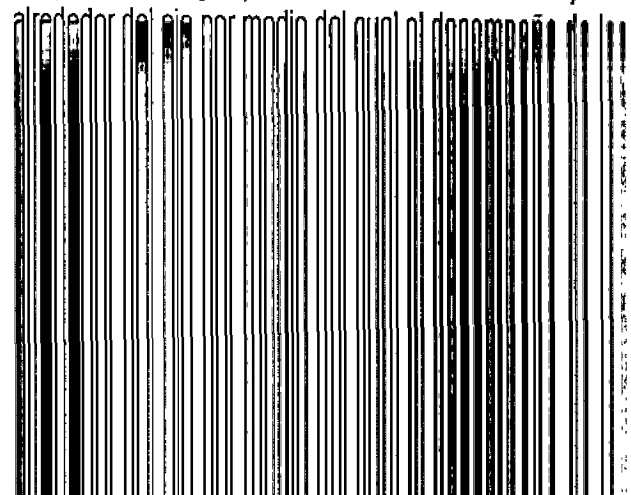
3. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 1 ó 2 en el cual el primero y segundo dispositivos osciladores son idénticos y comprenden una pluralidad de pasos de flujo que son simétricamente reflejados

dispositivos osciladores están conectados de tal manera que el lado de salida de uno está conectado al lado de entrada del otro.

7. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 5 en el cual el primer oscilador encontrado por el flujo de fluido al paso a través de los flujómetros actúa como un acondicionador de flujo al flujo de fluido antes de su entrada al otro oscilador.

8. El flujómetro bidireccional de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual cada dispositivo oscilador incluye unos medios de medición adaptados para suministrar una señal de salida indicativa de la tasa de oscilación del fluido que fluye a través del oscilador al menos cuando opera en su dirección "normal", es decir, el fluido que fluye desde su entrada a su salida.

9. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 8 en el cual los medios de medición comprenden un



 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud: (30) Prioridad (31) <i>Prioridad</i> (32) <i>Fecha</i> (33) <i>País</i> 0704755.8 13/03/2007 GB		(51) Int Cl: G01F 001/032 (71) Solicitante(s) ELSTER METERING LIMITED (72) Inventor(es) MICHAEL LANGLEY SANDERSON (74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 13/10/2009 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 07/03/2008 No. de solicitud PCT/GB2008/000797		(87) Publicación internacional Fecha: 18/09/2008 N° publicación: WO 2008/110766 A1	
(54) Título: FLUJÓMETRO DE CHORRO OSCILANTE BIDIRECCIONAL			

Reivindicación(es):

1. Un flujómetro bidireccional que comprende un primer dispositivo oscilador fluidico dispuesto para medir el flujo de fluido en una primera dirección y un segundo dispositivo oscilador fluidico dispuesto para medir el flujo de fluido en una segunda dirección opuesta a la primera dirección y en la cual los dos dispositivos osciladores están conectados juntos en serie entre un puerto de entrada y un puerto de salida del flujómetro entre el cual el fluido a ser medido puede fluir.

2. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 1 en el cual los dos dispositivos osciladores se suministran dentro de un cuerpo único.

3. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 1 ó 2 en el cual el primero y segundo dispositivos osciladores son idénticos y comprenden una pluralidad de pasos de flujo que son simétricamente reflejados alrededor del eje por medio del cual el desempeño de los osciladores es el mismo tanto en las direcciones hacia adelante como inversa.

4. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 1 ó 2 en el cual los dos dispositivos osciladores definen una estructura asimétrica en la cual los dispositivos osciladores fluidicos en las direcciones hacia adelante e inversa son capaces de ser utilizados para medir pero con un desempeño de medición total diferente para los flujos hacia adelante e inverso.

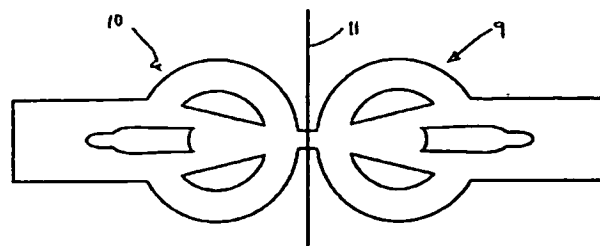
5 El flujómetro bidireccional de cualquiera de las

dispositivos osciladores están conectados de tal manera que el lado de salida de uno está conectado al lado de entrada del otro.

7. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 5 en el cual el primer oscilador encontrado por el flujo de fluido al paso a través de los flujómetros actúa como un acondicionador de flujo al flujo de fluido antes de su entrada al otro oscilador.

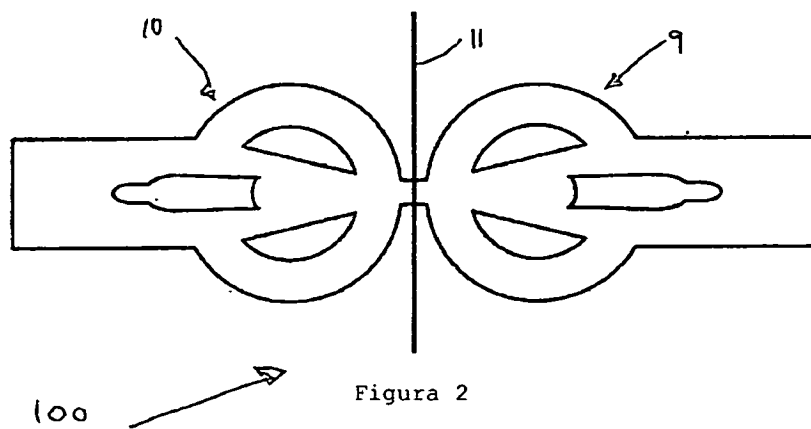
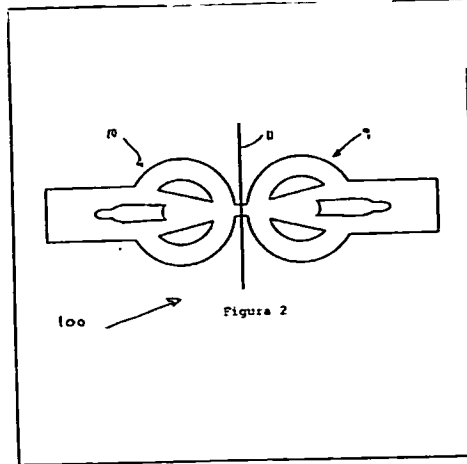
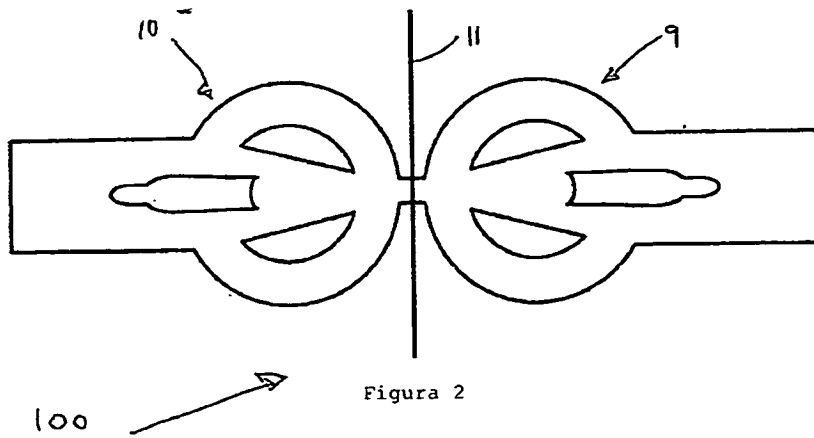
8. El flujómetro bidireccional de cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el cual cada dispositivo oscilador incluye unos medios de medición adaptados para suministrar una señal de salida indicativa de la tasa de oscilación del fluido que fluye a través del oscilador al menos cuando opera en su dirección "normal", es decir, el fluido que fluye desde su entrada a su salida.

9. El flujómetro bidireccional de la reivindicación 8 en el cual los medios de medición comprenden un sensor inductivo, un sensor ultrasónico o un sensor de presión.



57





58

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 900178089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 70,571
FECHA : SEPTIEMBRE 21 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-112452- -00000-0000

Fecha: 2009-10-09 16:01:03 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 58

**** CONSIGNACION ****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	17854550	21/09/2009	45,103,000.00

**** C O N C E P T O ****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	540,000.00
		TOTAL :	540,000.00

SON: QUINIENTOS CUARENTA MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

COLO:15411-841-00A-7.



No. 09-112452- -00000-0000

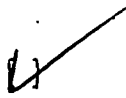
Fecha: 2009-10-09 16:01:03 Dep. 2020 NUECREACIONI
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 58



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT

PATENTE DE INVENCION



MODELO DE UTILIDAD []

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente [X]
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud [X]
- ◆ Descripción de la invención [X]
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes [X]
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas [X]

COMPLETA [X]

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

ESQUEMA DE TRAZADO []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []


Firma Responsable

Fecha _____

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
SUAREZ DE PAEZ LUZ CLEMENCIA

REFERENCIA	Radicación No.	09 112452
	Solicitud internacional	PCT/GB2008/000797
	Fecha inicio fase nacional	13/10/2009
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	

11605

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

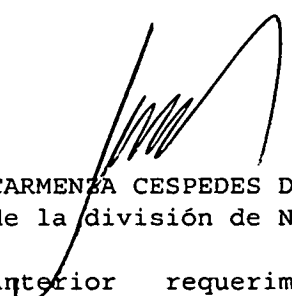
En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.

Continúa en la página siguiente...

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación No.: 9 112452



ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de
fecha 16 OCT. 2009
adpall