

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la
Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional

WO 2017/078549 A2

(43) Fecha de publicación internacional
11 de mayo de 2017 (11.05.2017) WIPO | PCT

- (51) Clasificación Internacional de Patentes:
G01P 5/18 (2006.01) G01F 1/74 (2006.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/PE2016/000018
- (22) Fecha de presentación internacional:
11 de octubre de 2016 (11.10.2016)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:
002147-2015/DIN
14 de octubre de 2015 (14.10.2015) PE
- (72) Inventores; e
- (71) Solicitantes : ALVAREZ MERINO, José Carlos Daniel [PE/PE]; Calle Cuatro No. 877 - Rímac - Lima 25, Lima (PE). PALOMO ALVAREZ, Adrian Eduardo [PE/PE]; av. Alameda El Corregidor No. 2109 Dpto. 101 - La Molina - Lima 12, Lima (PE).
- (74) Representante común: ALVAREZ MERINO, José Carlos Daniel; Calle Cuatro No. 877 - Rímac - Lima 25, Lima (PE).
- (81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN,

BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declaraciones según la Regla 4.17:

— sobre la calidad de inventor (Regla 4.17(iv))

Publicada:

— sin informe de búsqueda internacional, será publicada nuevamente cuando se reciba dicho informe (Regla 48.2(g))

(54) Title: INSTRUMENT FOR MEASURING AIR SPEED BY MEANS OF PARABOLIC MOVEMENT AND MEASURING METHOD

(54) Título : MEDIDOR DE LA VELOCIDAD DEL AIRE POR MOVIMIENTO PARABÓLICO Y PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

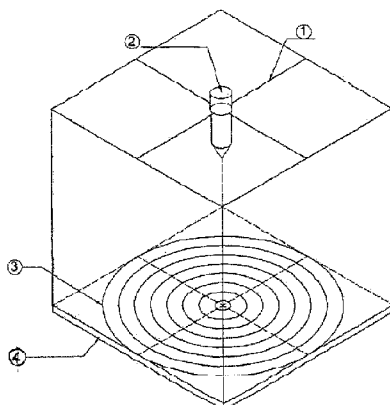


Fig. 1 VISTA ISOMETRICA

AA ISOMETRIC VIEW

(57) Abstract: The invention relates to an instrument for measuring air speed by means of parabolic movement and to a measuring method, wherein the measuring instrument is formed by a cubic structure (1) that holds a screwable, flexible container (2) which releases - where air speed needs to be measured - a drop of liquid, the drop falling on one of the concentric circles located on an interchangeable plate (3) that is positioned on a flat base (4) of the device and perpendicular to the axial end of the outlet for the drop of liquid. Depending - on the height - the movement with which the drop falls, the air speed can be determined by means of the horizontal range of the parabolic movement followed by the drop of liquid, and evaluated using the distance between the point of impact of the drop on the surface with respect to the center. The direction of the air speed can also be determined from angle formed by the projection of the vertical plane above which projection the air moves in relation to the x-axis of the x-y plane located above the interchangeable plate (3).

(57) Resumen: El invento consiste en un medidor de velocidad del aire por movimiento parabólico y procedimiento de medición, donde el medidor está compuesto por una estructura cubica [1] que sostiene a un recipiente enroscable y flexible [2] que - donde requiere medirse la velocidad del aire - deja caer una gota de líquido, la que incidirá sobre uno de los círculos concéntricos situados en una placa intercambiable

[Continúa en la página siguiente]

WO 2017/078549 A2



[3], ubicada sobre la base plana [4] del dispositivo y perpendicular al extremo axial de salida de la gota del líquido. Al depender de la altura - el movimiento con el que cae la gota, la velocidad del aire se puede determinar a través del alcance horizontal del movimiento parabólico seguido por la gota de líquido, y evaluado mediante la distancia entre el punto de impacto de la gota en la superficie con respecto al centro. Igualmente podrá ser determinada la dirección de la velocidad del aire a partir del ángulo formado por la proyección del plano vertical sobre la cual se desplaza con relación al eje x del plano x-y el cual se encuentra sobre la placa intercambiable [3].

Medidor de la velocidad del aire por movimiento parabólico y procedimiento de medición

CAMPO TÉCNICO

- 5 Esta patente está relacionada con el campo de los instrumentos y procedimientos de medición de la velocidad del aire para aplicaciones en aire acondicionado, ventilación y calidad del aire en interiores. Básicamente orientada a bajas velocidades entre 1 m/s y 5 m/s.

10 ESTADO DE LA TÉCNICA (O ANTECEDENTES DE LA INVENCION)

Las técnicas habituales de la medición de la velocidad del aire "puede ser determinada usando un tubo de Pitot - con salida electrónica o usando un sensor de dispersión térmica - con salida electrónica". (US 20030205094 A1)

- 15 En relación a la medición usando tubo de Pitot, Klopfenstein Jr. (1998) sostiene que: "Si el tubo de Pitot es apropiadamente diseñado y la densidad del aire pasando por el tubo de Pitot es conocida, la velocidad del aire que pasa por el tubo de Pitot puede ser calculada usando una formula standard".

- 20 Así, la patente de invención US 6 711 959 B2 "Air velocity measurement instrument" consta de un tubo de Pitot, paralelo y centrado a un adaptador en línea, y de un tubo de presión estática. La diferencia de presiones entre los extremos finales del tubo de Pitot y el tubo de presión estática representa la medida de la velocidad del flujo de aire en el cuerpo del instrumento del flujo de aire. Esta patente está orientada a medir la velocidad del aire en lugares (subsistemas) que requieren un rango particular para la velocidad del flujo de aire.

- 25 Otro antecedente técnico de la invención sería un aparato de medición de la velocidad del aire con tobera que "incluye dos cámaras separadas por una tobera de flujo. Hay una entrada a la cámara upstream a la tobera. El subsistema de manejo de aire es adjuntado a la cámara downstream de la tobera tal que el aire entrando al subsistema pasa primero a través de la cámara upstream, luego a la tobera, y finalmente a la cámara downstream
- 30 antes de ingresar al subsistema. La tobera presenta una obstrucción al flujo que causa una diferencia de presiones alrededor de la obstrucción. La presión estática es medida en cualquiera de los lados de la tobera y la medición es calibrada para correlacionar la

diferencia de la presión estática con la velocidad del flujo de aire... Medidores de tobera de flujo son precisos y efectivos para medir velocidades de flujo. Sin embargo, debido a su gran tamaño, el subsistema del manejo de aire se debe tener afuera”.

5 La técnica de medición usando un tubo de Pitot hace uso del principio de Bernoulli y es utilizada principalmente para medición de velocidades de aire en ductos y tuberías. Ya nuestra invención, orientada a medir velocidades, en cuartos y cámaras hace uso del principio del movimiento parabólico que integra las velocidades en el sentido vertical y horizontal en una sola que sigue una trayectoria parabólica.

10 Los sensores de dispersión térmica son otra tecnología utilizada para la medición de la velocidad del aire. Específicamente y tal como se describe en el site <http://www.tecnicasandinas.com/assets/catalogo-fci-.pdf>: “La tecnología de dispersión térmica coloca dos sensores de temperatura RTD de platino protegidos con termopozo en la línea del proceso. Un RTD se activa mientras el otro detecta la temperatura real del proceso. Se mide la diferencia de temperatura entre ambos, la cual es directamente
15 proporcional a la velocidad del flujo másico del fluido”.

La técnica de medición de la velocidad del aire por sensores de dispersión térmica relaciona directa y proporcionalmente la velocidad del aire con la diferencia de temperaturas. Ya en la patente que nosotros presentamos se establece proporcionalidad entre la distancia alcanzada en el sentido horizontal por la gota de fluido - siguiendo una
20 trayectoria parabólica - y la velocidad del aire al cual la gota de fluido se ha incorporado.

Como un método de medición alternativo, la patente US 2665538 describe un anemómetro de empuje, el cual comprende un cuerpo en forma de tetraedro con tres parantes, un miembro pivotante, el cual tiene su punto de giro en el vértice superior, dicho miembro pivotante además cuenta en su extremo libre superior con un elemento esférico
25 expuesto a las corrientes de aire, mientras que su extremo libre inferior se mueve sobre un elemento cóncavo con trazos circulares concéntricos, con lo cual se logra indicar la velocidad del aire en cada círculo al ser deflectado el miembro pivotante por efecto de la fuerza de arrastre sobre el cuerpo esférico, este efecto es reflejado en cada circunferencia mediante una señal luminosa.

30 Esta patente sin embargo, muestra el inconveniente que la velocidad del aire tiene que ser tal que sea capaz de vencer la inercia de los dispositivos mecánicos que serán orientados e inclinados según la dirección y magnitud de la misma, lo que lo torna inapropiado para medir bajas velocidades, tal como lo realiza nuestra invención donde no

habría mayor inercia a vencer y solo se trata de incorporar la gota del fluido a la corriente de aire para determinar su velocidad y direccionalidad.

Otros métodos, en particular para medir la velocidad del viento, se encuentran en los anemómetros, como el de cuatro copas p.e, donde las cuatro copas aparecen equidistantes en un plano perpendicular a un eje donde confluyen cuatro soportes de las mismas. Al girar, el número de vueltas del eje será proporcional a la velocidad del viento. La relación entre la velocidad del viento y la de las copas se conoce como "factor anemométrico". Pero estos dispositivos están orientados a medianas y altas velocidades y en exteriores. En tanto que nuestro invento a bajas velocidades y en ambientes interiores.

La correlación entre la velocidad del aire en el desvío de partículas líquidas puede percibirse cuando el viento sopla cerca de una pileta de agua orientando el flujo de agua en una determinada dirección. Esta correlación fue también notificada en el documento "Agricultural Tailgate Safety Training" donde a la letra se dice que "vientos fuertes pueden causar que las gotas grandes (durante el riego) se desvíen del sitio requerido". Sin embargo, a pesar de que perciben el efecto, no existe ningún antecedente donde se lo utilice para la medición de la velocidad del aire.

De lo que se puede concluir que nuestro invento se basa en principios físicos y técnicos totalmente diferentes a los antecedentes aquí presentados; tal como se detallará en la invención. Además de ser aplicado en un dispositivo de pequeño porte que puede ser transportado al lugar donde se realizará la medición de la velocidad del aire.

25

30

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Como una alternativa de medición de la velocidad del aire en interiores se desarrolló un dispositivo y procedimiento, ambos basados en el movimiento parabólico de un fluido cuya velocidad y trayectoria viene determinada por la velocidad del aire incidente.

- 5 Ello supone una mejora en el estado de la técnica pues a los dos métodos más difundidos que son mediante el tubo de Pitot o mediante un sensor de dispersión térmica, y aun al menos conocido con empuje pivotante, se agrega este cuarto método original basado en el movimiento parabólico de un fluido adyacente.

- 10 Por otro lado, el invento propuesto, que posee un recipiente enroscable y flexible [2] para dejar caer gotas de líquido, es totalmente diferente al invento correspondiente a la patente 2665538 que consta de elementos mecánicos que al ser accionados adquieren una posición deflectada que acciona a una señal luminosa que determina la dirección y la magnitud de la velocidad del aire en una placa intercambiable [3] de círculos concéntricos. Es importante señalar que la única coincidencia sería en la similitud en el uso de círculos
15 concéntricos - en la placa intercambiable [3] - pero el principio de medición es totalmente diferente, pues en nuestro caso se trata de una aplicación del movimiento parabólico de un fluido que adopta la velocidad del aire.

- Comparativamente, nuestro invento, ofrece una más simple medición de la velocidad del aire que todos los anteriores mencionados en los antecedentes. Además su carácter
20 portátil y modular, le permite ser transportado y manipulado con facilidad.

El invento consta de una estructura cúbica [1] que sostiene en el centro de su plano superior a un recipiente enroscable y flexible [2] similar a un gotero - lleno de un fluido líquido - que al ser presionado manual o mecánicamente deja caer una gota de un líquido colorido que sale por su extremo cónico axial.

- 25 La disposición del recipiente enroscable y flexible [2] es perpendicular al flujo de aire cuya velocidad requiere medirse. Siendo de esta manera la velocidad del aire perpendicular al componente vertical de caída libre de la gota del líquido colorido.

- El vector de la velocidad del aire al incidir sobre la gota del fluido colorido la inducirá a seguir una trayectoria parabólica en un plano perpendicular a la placa intercambiable [3]
30 y a la base plana [4].

El plano perpendicular que contiene a la trayectoria de la gota móvil, al orientarse en relación al eje de coordenadas x (E,O); y (N,S), y z (vertical), determinará la dirección de la velocidad del aire.

En el plano x-y se tiene una placa intercambiable [3] de material absorbente con múltiples
5 circunferencias concéntricas. Donde cada distancia radial representa una magnitud de la
velocidad del aire, determinada a través del punto de llegada luego del movimiento
parabólico seguido por la gota de fluido colorido.

La velocidad del aire es función del espacio recorrido, pues la gravedad y la altura de la
estructura cúbica [1] estarían pre-definidas.

10 Por lo que al retirar la placa intercambiable [3] concéntrica se tendrá una lectura de la
magnitud de la velocidad del aire, así como la orientación de la misma.

Si bien es cierto que en la invención propuesta se requiere retirar la placa intercambiable
[3] con los círculos concéntricos para leer la velocidad del aire, esta acción podría también
ser llevada a cabo por medios electrónicos mediante una placa alternativa con sensores
15 de contacto del fluido y mediante una lectura digital, lo cual se convertiría en una
característica adicional de la invención propuesta.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Fig. 1

20 Vista isométrica del medidor de velocidad del aire por movimiento parabólico con sus
elementos principales: estructura cúbica [1], recipiente enroscable y flexible [2], placa
intercambiable [3] con circunferencias concéntricas, y base plana [4].

Fig. 2

Vista frontal del medidor de velocidad del aire por movimiento parabólico.

25 Fig. 3

Vista en planta del medidor de velocidad del aire por movimiento parabólico en la que se
aprecia la placa intercambiable [3] con circunferencias concéntricas distribuidas
radialmente, donde se observa una estructura de forma cúbica [1] que sostiene en el
centro de su plano superior a un recipiente enroscable y flexible [2] similar a un gotero,
30 que posee un extremo cónico axial.

EJEMPLOS PREFERIDOS (O REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION)

Se describe a continuación un modo de realización preferida de la invención, no siendo ésta sino uno de los múltiples modos de construcción que se pueden llevar a cabo para el desarrollo de la técnica y configuración descrita previamente.

- 5 Una realización preferida según lo mencionado anteriormente, consta de una estructura cúbica [1] que se coloca en el lugar donde se requiere realizar la medición de la velocidad del aire. El recipiente enroscable y flexible [2] que contiene el fluido colorido, estará colocado perpendicularmente al flujo de aire a ser medido. Por ejemplo, puede querer medirse la velocidad del aire a la salida de un equipo de aire acondicionado.
- 10 Se deja caer - por accionamiento manual o mecánico - una gota de líquido colorido, la cual por acción del aire es orientada y direccionada cayendo sobre la superficie de la placa intercambiable [3] según una dirección angular y alcanzando una posición radial determinada.

- Se retira a continuación la placa intercambiable [3] de material absorbente evaluando la
15 velocidad que es marcada por la lectura, sobre una de las circunferencias concéntricas, de un punto colorido donde ha incidido la gota de fluido.

- Otro modo de realización es la misma estructura cúbica [1] pero adaptando la placa intercambiable [3] circular conformada de tal material con sensores superficiales para
20 medir de manera digital y directa según la posición de la gota de líquido incidente en dicha placa intercambiable [3].

25

30

REIVINDICACIONES

- 1.- Un medidor de la velocidad del aire por movimiento parabólico que comprende una estructura cúbica [1], un recipiente enroscable y flexible [2], una placa intercambiable [3] con circunferencias concéntricas, y una base plana [4], caracterizado porque en el plano superior de la cara anterior de la estructura cúbica [1] va centrado el recipiente enroscable y flexible [2] que contiene un líquido colorido que al ser accionado y “gotear” caerá siguiendo una trayectoria cinemática parabólica según la velocidad del aire a ser medida; y su base plana [4] sobre la cual se coloca una placa intercambiable [3] con circunferencias concéntricas cada una de las cuales significa una magnitud de velocidad diferente.
- 2.- El medidor de la velocidad del aire por movimiento parabólico según la reivindicación 1, caracterizado por que la placa intercambiable [3] es de un material absorbente.
- 3.- Un medidor de la velocidad del aire por movimiento parabólico según las reivindicaciones 1 y 2 caracterizada porque la placa intercambiable [3] podrá contar con sensor incorporado y conectado a un display a fin de dar una lectura digital de la velocidad del aire vía la detección del punto de incidencia de la gota líquida en la placa plana.
- 4.- Un medidor de velocidad de aire por movimiento parabólico cuyo procedimiento de medición de la velocidad es utilizar el principio del movimiento parabólico caracterizado porque las gotas del líquido al “gotear” y ser impulsadas por la velocidad del aire incidente adquieren esta velocidad la que puede ser determinada por la distancia alcanzada en la placa intercambiable [3] sobre la base plana [4].
- 5.- Procedimiento de medición de la velocidad del aire según la reivindicación 4, caracterizado porque la distancia recorrida por la “gota” de líquido colorido en el plano horizontal sobre la placa intercambiable [3] determinará la velocidad del aire.
- 6.- Procedimiento de medición de la velocidad del aire según la reivindicación 4 caracterizado porque el ángulo del plano vertical seguido, proyectado sobre la placa intercambiable [3], determina la dirección de la velocidad del aire.

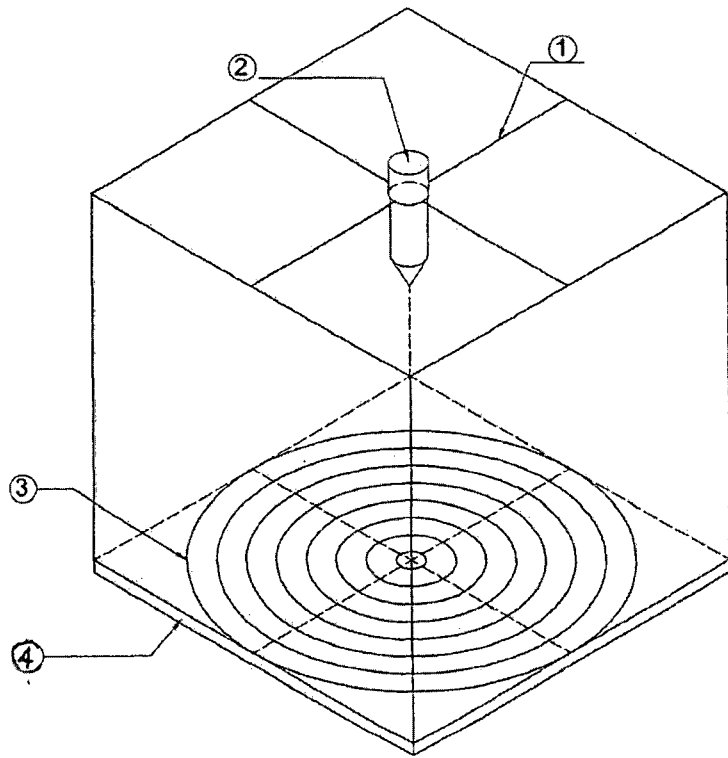


Fig. 1 VISTA ISOMETRICA

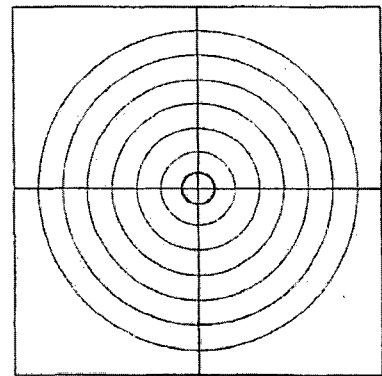


Fig. 3 VISTA EN PLANTA

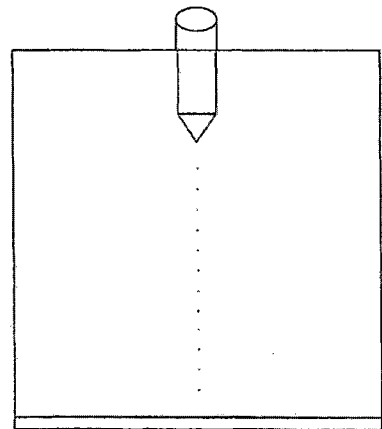


Fig. 2 VISTA FRONTAL

