

(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 2024/040359 A1

(43) Fecha de publicación internacional
29 de febrero de 2024 (29.02.2024) **WIPO | PCT**

(51) Clasificación internacional de patentes:
G01F 1/40 (2006.01) *F16K 1/52* (2006.01)
G01F 1/34 (2006.01) *G01F 7/00* (2006.01)

(74) Mandatario: **ESTUDIO CAREY LTDA.**; Isidora Goyenechea 2800 - Piso 42, Las Condes, Santiago (CL).

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/CL2022/050083

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(22) Fecha de presentación internacional:
23 de agosto de 2022 (23.08.2022)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(72) Inventor; y

(71) Solicitante: **MADARIAGA ELGUETA, Gabriel Eliceo** [CL/CL]; General Borgoño 934, piso 5, Oficina 501, Edificio Las Empresas, Antofagasta (CL).

(84) Estados designados (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR MEASURING FLUID FLOW IN PRESSURISED AND/OR ATMOSPHERIC SYSTEMS THAT USES AT LEAST ONE VALVE AS A SENSOR ELEMENT

(54) Título: UN SISTEMA Y MÉTODO PARA MEDIR EL FLUJO DE FLUIDOS EN SISTEMAS PRESURIZADOS Y/O ATMOSFÉRICOS, QUE UTILIZA AL MENOS UNA VÁLVULA COMO ELEMENTO SENSOR

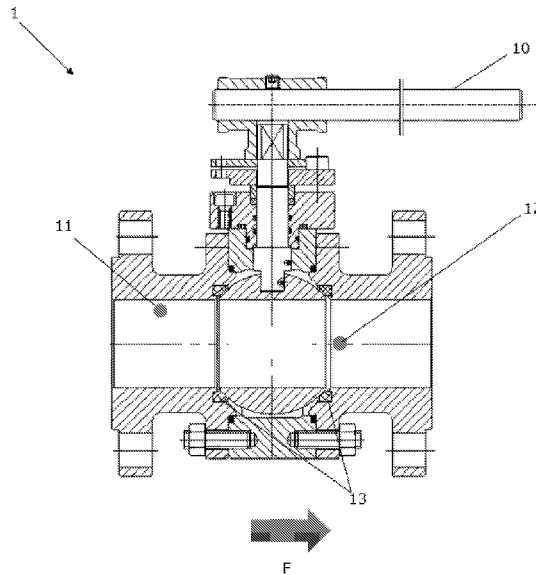


FIG. 2

(57) Abstract: The invention relates to a system for measuring fluid flow in pressurised and/or atmospheric systems that uses at least one valve as a sensor element, comprising: at least one control valve; at least one first pressure sensor, disposed inside the at least one control valve in a first position with respect to the direction of the fluid, to measure at least one first pressure position P1; at least one second pressure sensor, disposed inside the at least one control valve in a second position with respect to the direction of the fluid, to measure at least one second pressure position P2; at least one position sensor to determine at least one position of at least one obturator



WO 2024/040359 A1

(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

— *en blanco y negro; la solicitud internacional se presentó en colores o en escala de grises y puede descargarse de PATENTSCOPE.*

of the at least one control valve; and at least one information processing means. The invention also relates to a method for measuring fluid flow in pressurised and/or atmospheric systems, and to a computer-readable storage medium.

(57) Resumen: Un sistema para medir el flujo de fluidos en sistemas presurizados y /o atmosféricos, que utiliza al menos una válvula como elemento sensor, que comprende: al menos una válvula, de control, al menos un primer sensor de presión, dispuesto dentro de la al menos una válvula de control en una primera posición respecto al sentido del fluido, para medir al menos una primera presión P1; al menos un segundo sensor de presión, dispuesto dentro de la al menos una válvula, de control en una segunda posición respecto al sentido del fluido, para medir al menos una segunda presión P2; al menos un sensor de posición, para, determinar al menos una posición de al menos un obturador de la al menos una válvula de control, y al menos un medio de procesamiento de información. Método para medir el flujo de fluidos en sistemas presurizados y/o atmosféricos; y medio de almacenamiento legible por ordenador.

UN SISTEMA Y MÉTODO PARA MEDIR EL FLUJO DE FLUIDOS EN SISTEMAS PRESURIZADOS Y/O ATMOSFÉRICOS, QUE UTILIZA AL MENOS UNA VÁLVULA COMO ELEMENTO SENSOR

MEMORIA DESCRIPTIVA

[0001] La presente invención se refiere a un sistema y método para medir el flujo de fluidos en sistemas presurizados y/o atmosféricos, que utiliza al menos una válvula como elemento sensor, en donde la medición del diferencial de presión, necesario para obtener el flujo o caudal, se realiza a través de sensores de presión, dispuestos dentro de una válvula de control que regula el paso del fluido. Dicha disposición permite obtener una medición de flujo volumétrico, ya sea en condiciones normales de operación, como en un circuito de cañerías presurizado, o cuando el diseño de una o más cañerías en la configuración de una planta lo imposibilita físicamente, o incluso en aplicaciones en donde las válvulas se disponen en depósitos abiertos sin ser conectadas a cañerías, tales como estanques, cajones de distribución, celdas de flotación, piscinas acumuladoras, o similares.

[0002] Específicamente, el sistema y método de la invención proporciona una solución que puede ser utilizada, tanto en aplicaciones industriales, como procesos mineros o que requieran controlar y medir el caudal del fluido circulante, así como también en procesos de un nivel menor de complejidad y operación, tales como circuitos de cañerías domiciliarios.

[0003] En este sentido, el sistema de la invención comprende esencialmente al menos una válvula de control; al menos un primer sensor de presión, dispuesto dentro de la al menos una válvula de control en una primera posición respecto al sentido del fluido, para medir al menos una primera presión P1; al menos un segundo sensor de presión, dispuesto dentro de la al menos una válvula de control en una segunda posición respecto al sentido del fluido, para medir al menos una segunda presión P2; al menos un sensor de posición, para determinar al menos una posición de al menos un obturador de la al menos una válvula de control; y al menos un medio de procesamiento de información, que recibe y procesa los datos sobre la al menos una primera presión P1, la al menos una segunda presión P2 y la al menos una posición del al menos un obturador, desde el al menos un primer sensor de presión, el al menos un segundo sensor de presión y el al menos un sensor de posición; en donde el al menos un medio de procesamiento de información determina al menos un diferencial de presión DP, de acuerdo con la información recibida acerca de la al menos una primera presión P1 y la al menos una segunda presión P2 para determinar, en conjunto con los datos sobre la al menos una posición del obturador, al menos un flujo que circula a través de la al menos una válvula

de control mediante al menos un algoritmo de procesamiento incorporado en el al menos un medio de procesamiento de información.

[0004] Por otra parte, el método de la invención comprende esencialmente las etapas de: medir al menos una primera presión P1 mediante al menos un primer sensor de presión dispuesto dentro de al menos una válvula de control; medir al menos una segunda presión P2 mediante al menos un segundo sensor de presión dispuesto dentro de la al menos una válvula de control; determinar al menos una posición de al menos un obturador de la al menos una válvula de control mediante al menos un sensor de posición; enviar los datos acerca de la al menos una primera presión P1, la al menos una segunda presión P2 y la al menos una posición del al menos un obturador hacia al menos un medio de procesamiento de información; determinar al menos un diferencial de presión entre la al menos una primera presión P1 y la al menos una segunda presión P2, mediante el al menos un medio de procesamiento de información; y determinar al menos un flujo que circula a través de la al menos una válvula de control, mediante al menos un algoritmo de procesamiento incorporado en el al menos un medio de procesamiento de información.

[0005] A partir del sistema y método de la invención, es posible realizar mediciones de flujo en aplicaciones en las cuales no es posible a través de las soluciones conocidas, entregando al usuario u operador información valiosa para el proceso, de manera de identificar posibles puntos de interés, ya sea para la detección de problemas, como para la planificación de mantenimientos preventivos.

ANTECEDENTES

[0006] En la actualidad, existen múltiples sistemas y dispositivos destinados a obtener mediciones de caudal, en donde un conjunto de dos o más sensores de presión obtiene valores de presión en distintas ubicaciones en la trayectoria del fluido, generalmente en puntos cercanos a la ubicación de una válvula, a partir de lo cual se obtiene un diferencial de presión, útil en el cálculo del flujo volumétrico, si se tienen, por ejemplo, los datos que caracterizan la respuesta de dicha válvula respecto a variaciones en el coeficiente de flujo, la gravedad específica del fluido u otras variables que permitan su cálculo.

[0007] En la industria, si bien existen soluciones que abordan esta problemática, la mayor parte de ellas apunta a sistemas en donde los sensores de presión se disponen fuera de la válvula que controla el flujo a través de las cañerías, generalmente a la entrada y salida de la válvula.

[0008] En este sentido, si bien este tipo de sistemas soluciona la problemática relacionada con la medición del caudal, ellos no son capaces de operar en cualquier tipo de configuración de cañerías o aplicaciones industriales, por ejemplo, en sistemas atmosféricos, en donde las válvulas se disponen

en depósitos abiertos sin ser conectadas a cañerías, imposibilitando la colocación de un sensor de presión a la salida de la válvula para obtener el diferencial de presión necesario para la medición del caudal. Además, los usuarios de estos sistemas se ven en la obligación de adquirir, por una parte, la válvula a conectar en el circuito de cañerías y, de forma separada, los sensores de presión y equipos adicionales necesarios para la medición del caudal, debiendo realizar una instalación adicional, la cual debe ser considerada por los proyectistas antes de llevar a cabo un proceso industrial.

[0009] Por lo tanto, existe la necesidad de contar con un sistema y método que sea capaz de realizar mediciones de caudal para un fluido no sólo en configuraciones de cañerías presurizadas, sino que también en sistemas atmosféricos, como por ejemplo, aplicaciones en donde la descarga de fluido se realice a la atmósfera, y que además proporcione una alternativa en donde el usuario sólo deba preocuparse por la instalación de la o las válvulas a utilizar, sin la necesidad de instalaciones adicionales, permitiendo su disposición y operación en aplicaciones en las cuales se imposibilita el uso de las válvulas de la técnica, utilizando la misma válvula como un elemento sensor.

[0010] En el ámbito de las patentes existen soluciones que apuntan a sistemas para la medición de caudales en fluidos que circulan a través de cañerías. Por ejemplo, la patente coreana KR100755297B1 describe un flujómetro de presión diferencial que mide el caudal de un fluido, tal como un líquido o un gas. Más específicamente, dicho documento se refiere a un flujómetro de presión diferencial capaz de medir un caudal mínimo, en el que un medio de control de caudal, que controla el volumen de transferencia de fluido que fluye en una tubería, está integrado con una estructura principal del flujómetro.

[0011] En este sentido, el documento KR100755297B1, si bien describe un dispositivo capaz de realizar mediciones de caudal en configuraciones de circuitos presurizados, este no describe ni sugiere su utilización en sistemas que descarguen hacia la atmósfera. Además, dicho documento realiza la medición del diferencial de presión a través de sensores dispuestos fuera de la válvula, lo cual requiere que el cuerpo de la válvula esté integrado a una carcasa que comprende dichos sensores, para así poder proporcionar el flujómetro como un solo elemento, lo cual dificulta su maniobrabilidad e instalación en aplicaciones en donde sólo es posible disponer una válvula.

[0012] Otro ejemplo es el divulgado en la patente japonesa JP5357478B2, que describe un aparato de medición de flujo de presión diferencial que es capaz de medir una pluralidad de flujos de fluidos con diferentes rangos de medición, incluso con un solo aparato, sin afectar la limpieza de un fluido u objeto bajo medición.

[0013] Al comparar la descripción del documento JP5357478B2 con la presente solicitud, es posible observar que dicho aparato realiza la medición de flujo a través de una placa de orificio de área variable, en donde la válvula puede estar en distintas posiciones de apertura. Sin embargo, dicho

documento no describe ni sugiere la utilización del aparato en sistemas atmosféricos, que descarguen el fluido hacia el ambiente, a diferencia del sistema de la presente solicitud, el cual tiene la capacidad de realizar mediciones de alta precisión en aplicaciones que descarguen su contenido a la atmósfera, por ejemplo. Además, al igual que en el caso del documento KR100755297B1, en la patente JP5357478B2 la medición del diferencial de presión se realiza a través de sensores dispuestos fuera de la válvula, conformando, en conjunto con dicha válvula, un sistema de dimensiones considerable, lo cual dificulta su instalación y mantenimiento. Por lo tanto, el documento JP5357478B2 tampoco describe o sugiere un sistema que sea capaz de realizar la medición de flujo a través de sensores de presión dispuestos en el interior de la misma válvula, la cual puede operar en aplicaciones presurizadas o que descarguen hacia la atmósfera, operando como un elemento sensor.

[0014] En este sentido, es importante destacar el hecho de que, en la presente invención, los sensores de presión están dispuestos en el interior de la válvula, sometidos muchas veces a constantes altas presiones del fluido, así como a la abrasión y la corrosión en algunos casos, lo cual ha provocado una dificultad para encontrar soluciones que aborden esta problemática en el estado de la técnica. Adicionalmente, otro punto a destacar tiene relación con que el sistema de la invención es capaz de realizar las mediciones de flujo en condiciones de flujo laminar o turbulento, a diferencia de múltiples soluciones para la medición de caudal, las cuales requieren operar en condiciones de flujo laminar, como ocurre en placas de orificio, tubos pitot, flujómetros magnéticos u otras soluciones similares.

[0015] Por lo tanto, resulta necesario contar con un sistema y método para medir el flujo de fluidos, que permita su utilización no sólo en aplicaciones presurizadas, como circuitos de cañerías, sino que también sea capaz de ser utilizada en aplicaciones en donde el diseño de la planta dificulte la instalación de soluciones tradicionales, y en aplicaciones en donde las válvulas se disponen en configuraciones atmosféricas, tales como las que descargan directamente el fluido directamente al ambiente. Además, existe la necesidad de contar con un sistema y método en donde la medición del diferencial de presión se realice dentro de la misma válvula, sin incluir elementos adicionales a ella, tales como placas de orificio, gracias a lo cual no son necesarias instalaciones adicionales a las conocidas para la instalación de la propia válvula, facilitando la instalación, operación y mantenimiento de ésta, en comparación con otras soluciones existentes, en donde la válvula no tiene la capacidad de actuar como elemento sensor para el cálculo del flujo circulante. Esta y otras ventajas asociadas con otros aspectos de la tecnología son descritas en mayor detalle a continuación.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[0016] La invención se refiere a un sistema para medir el flujo de fluidos en sistemas presurizados y/o atmosféricos, que utiliza al menos una válvula como elemento sensor, y que permite

su utilización bajo condiciones de flujo laminar y/o turbulento, facilitando su instalación, operación y mantenimiento.

[0017] De acuerdo con una primera modalidad preferente de la invención, el sistema para medir el flujo de fluidos comprende:

- al menos una válvula de control;
- al menos un primer sensor de presión, dispuesto dentro de la al menos una válvula de control en una primera posición respecto al sentido del fluido, para medir al menos una primera presión P1;
- al menos un segundo sensor de presión, dispuesto dentro de la al menos una válvula de control en una segunda posición respecto al sentido del fluido, para medir al menos una segunda presión P2;
- al menos un sensor de posición, para determinar al menos una posición de al menos un obturador de la al menos una válvula de control; y
- al menos un medio de procesamiento de información, que recibe y procesa los datos sobre la al menos una primera presión P1, la al menos una segunda presión P2 y la al menos una posición del al menos un obturador, desde el al menos un primer sensor de presión, el al menos un segundo sensor de presión y el al menos un sensor de posición;

en donde el al menos un medio de procesamiento de información determina al menos un diferencial de presión DP, de acuerdo con la información recibida acerca de la al menos una primera presión P1 y la al menos una segunda presión P2 para determinar, en conjunto con los datos sobre la al menos una posición del obturador, al menos un flujo que circula a través de la al menos una válvula de control mediante al menos un algoritmo de procesamiento incorporado en el al menos un medio de procesamiento de información.

[0018] El sistema de la invención puede operar con distintos tipos de válvulas de control, de acuerdo con las necesidades del usuario, por ejemplo, puede operar con válvulas de bola, válvulas de dardo, válvulas de globo, válvulas de mariposa o similares. Esto permite al sistema de la invención utilizar cualquier tipo de válvula de control como elemento sensor, ya sea en sistemas presurizados o con descarga a la atmósfera, en vista de que sus sensores de presión siempre se mantendrán en su interior, independiente de su diseño específico.

[0019] Por otra parte, el al menos un medio de procesamiento de información puede estar dispuesto en la misma válvula o de forma remota, por ejemplo, en el centro de operaciones de la planta en donde se encuentra instalada la o las válvulas.

[0020] De manera preferente, la periodicidad en la toma de datos en el al menos un primer sensor de presión, el al menos un segundo sensor de presión y el al menos un sensor de posición puede ser configurada de acuerdo con las necesidades particulares de la aplicación en donde esté operando el sistema de la invención, pudiendo ir desde milisegundos a horas o días para cada uno de estos componentes del sistema.

[0021] De acuerdo con otra modalidad de la invención, el al menos un sensor de posición se dispone sobre al menos un actuador de la al menos una válvula de control.

[0022] De acuerdo con otra modalidad de la invención, el al menos un primer sensor de presión, el al menos un segundo sensor de presión y el al menos un sensor de posición se comunican con el al menos un medio de procesamiento de información de manera inalámbrica.

[0023] De manera preferente, la comunicación inalámbrica se realiza a través de tecnología Bluetooth, infrarroja, LoRa, WiFi, 3G, 4G, 5G, o cualquier otra tecnología similar.

[0024] De acuerdo con otra modalidad de la invención, el al menos un primer sensor de presión, el al menos un segundo sensor de presión y el al menos un sensor de posición se comunican con el al menos un medio de procesamiento de información a través de al menos un cable.

[0025] De acuerdo con otra modalidad de la invención, el al menos un medio de procesamiento de información contiene información relacionada con la caracterización de las respuestas de la al menos una válvula de control en función de al menos una de las siguientes variables: cambios de flujo, cambios en la al menos una primera presión P1, cambios en la al menos una segunda presión P2, cambios en el al menos un diferencial de presión DP, cambios en la al menos una posición del al menos un obturador, cambios en la gravedad específica del fluido y/o cambios en el porcentaje de apertura de la al menos una válvula de control, la cual es utilizada por el al menos un algoritmo de procesamiento para la determinación del al menos un flujo que circula a través de la al menos una válvula de control.

[0026] Gracias a la información almacenada por el al menos un medio de procesamiento de información acerca de la caracterización de la válvula de control, es posible obtener el flujo o caudal que circula a través de dicha válvula, utilizando el al menos un algoritmo de procesamiento, el cual vincula todas estas variables.

[0027] Por otra parte, la posición determinada por el al menos un sensor de posición para el al menos un obturador permite al al menos un medio de procesamiento de información asociar el coeficiente de flujo de la al menos una válvula de control con los datos de la al menos una primera presión P1, la al menos una segunda presión P2 y la gravedad específica del fluido que circula a través de la al menos una válvula de control.

[0028] De acuerdo con otra modalidad de la invención, el sistema además comprende al menos un medidor de densidad, para medir al menos una densidad del fluido que fluye a través de la al menos una válvula de control.

[0029] Esto permite al sistema de la invención operar en procesos en donde la densidad del fluido varía, y en procesos en donde la al menos una válvula de control sea unitaria, es decir, que no esté dentro de un cajón con otras válvulas compartiendo el mismo fluido con la misma densidad o gravedad específica.

[0030] De manera preferente, el medidor de densidad puede estar dispuesto dentro de la al menos una válvula de control o fuera de esta, en caso de que la instalación en donde opera el sistema lo haga físicamente viable.

[0031] De acuerdo con otra modalidad de la invención, el al menos un medio de procesamiento de información recibe y procesa los datos sobre la al menos una densidad del fluido para incorporarlos dentro del al menos un algoritmo de procesamiento para la determinación del al menos un flujo que circula a través de la al menos una válvula de control.

[0032] De acuerdo con otra modalidad de la invención, el sistema además comprende al menos una interfaz de visualización, que permite visualizar la información recibida y procesada por el al menos un medio de procesamiento de información.

[0033] De manera preferente, la al menos una interfaz de visualización corresponde a al menos uno de: un monitor, televisión, tableta, notebook, teléfono inteligente y/o cualquier medio que sea capaz de visualizar datos.

[0034] De esta forma, el usuario u operador del sistema podrá visualizar todos los datos almacenados y procesados por el al menos un medio de procesamiento de información, como lo son la caracterización de las respuestas de la al menos una válvula de control, el flujo o caudal que circula a través de la al menos una válvula de control, la al menos una primera presión P1, la al menos una segunda presión P2, el al menos un diferencial de presión DP, la al menos una posición del al menos un obturador, la densidad del fluido, la gravedad específica del fluido y/o el porcentaje de apertura de la al menos una válvula de control, entre otras variables que puedan ser de utilidad.

[0035] De acuerdo con otra modalidad de la invención, el al menos un medio de procesamiento de información es capaz de recibir información desde múltiples válvulas de control acerca de sus respectivos valores para la al menos una primera presión P1, la al menos una segunda presión P2 y la al menos una posición del al menos un obturador, para determinar el al menos un flujo que circula por cada una de las válvulas de control.

[0036] De esta forma, es posible que un mismo medio de procesamiento de información reciba la información acerca del valor de las presiones P1 y P2 y de la posición del obturador desde múltiples válvulas operando en simultáneo dentro de una planta, calculando para cada una de ellas su diferencial de presión DP respectivo y el caudal que su circula a través de ellas.

[0037] De manera preferente, el al menos un medio de procesamiento de información puede almacenar la caracterización de múltiples modelos de válvulas de la invención (como se menciona anteriormente, la válvula de la invención puede ser diseñada como diversos tipos de válvula, dependiendo de la necesidad del usuario), pudiendo así calcular los flujos para válvulas de distintos tipos que operan en una misma planta.

[0038] De acuerdo con otra modalidad de la invención, la primera posición del al menos un primer sensor de presión y la segunda posición del al menos un segundo sensor de presión se basan en la estabilidad del valor del al menos un diferencial de presión DP.

[0039] La posición de los sensores ya sea aguas arriba o aguas abajo, es totalmente específica y no aleatoria respecto a alguna ubicación dentro de la válvula, ya que, de otro modo, la medición del diferencial de presión DP no sería estable y trazable. La definición de estas ubicaciones se logra gracias al al menos un algoritmo de procesamiento del al menos un medio de procesamiento de información, el cual entrega una o más ubicaciones dentro de la válvula en donde la presión P1 es más estable, y una o más ubicaciones dentro de la válvula en donde la presión P2 produce el mayor diferencial de presión DP.

[0040] De acuerdo con otra modalidad de la invención, la primera posición para el al menos un primer sensor de presión se localiza aguas arriba del asiento de la al menos una válvula de control.

[0041] De acuerdo con otra modalidad de la invención, la segunda posición para el al menos un segundo sensor de presión se localiza aguas abajo del asiento de la al menos una válvula de control.

[0042] De acuerdo con otra modalidad de la invención, la primera posición para el al menos un primer sensor de presión se localiza aguas arriba del centro del cuerpo de la al menos una válvula de control.

[0043] De acuerdo con otra modalidad de la invención, la segunda posición para el al menos un segundo sensor de presión se localiza aguas abajo del centro del cuerpo de la al menos una válvula de control.

[0044] De acuerdo con otra modalidad de la invención, el al menos un primer sensor de presión y el al menos un segundo sensor de presión se eligen del grupo compuesto por sensores análogos, digitales o una combinación de estos.

[0045] Por otra parte, de acuerdo con una segunda modalidad preferente de la invención, también se describe un método para medir el flujo de fluidos en sistemas presurizados y/o atmosféricos, que utiliza al menos una válvula como elemento sensor, de acuerdo con el sistema descrito anteriormente, que comprende:

- a) medir al menos una primera presión P1 mediante al menos un primer sensor de presión dispuesto dentro de al menos una válvula de control;
- b) medir al menos una segunda presión P2 mediante al menos un segundo sensor de presión dispuesto dentro de la al menos una válvula de control;
- c) determinar al menos una posición de al menos un obturador de la al menos una válvula de control mediante al menos un sensor de posición;
- d) enviar los datos acerca de la al menos una primera presión P1, la al menos una segunda presión P2 y la al menos una posición del al menos un obturador hacia al menos un medio de procesamiento de información;
- e) determinar al menos un diferencial de presión entre la al menos una primera presión P1 y la al menos una segunda presión P2, mediante el al menos un medio de procesamiento de información; y
- f) determinar al menos un flujo que circula a través de la al menos una válvula de control, mediante al menos un algoritmo de procesamiento incorporado en el al menos un medio de procesamiento de información.

[0046] De acuerdo con otra modalidad de la invención, el método además comprende almacenar en el al menos un medio de procesamiento de información, información relacionada con la caracterización de las respuestas de la al menos una válvula de control en función de al menos una de las siguientes variables: cambios de flujo, cambios en la al menos una primera presión P1, cambios en la al menos una segunda presión P2, cambios en el al menos un diferencial de presión DP, cambios en la al menos una posición del al menos un obturador, cambios en la gravedad específica del fluido y/o cambios en el porcentaje de apertura de la al menos una válvula de control, la cual es utilizada por el al menos un algoritmo de procesamiento para la determinación del al menos un flujo que circula a través de la al menos una válvula de control.

[0047] De acuerdo con otra modalidad de la invención, el método además comprende medir al menos una densidad del fluido que fluye a través de la al menos una válvula de control, mediante al menos un medidor de densidad.

[0048] De acuerdo con otra modalidad de la invención, el método además comprende recibir y procesar los datos sobre la al menos una densidad del fluido mediante el al menos un medio de procesamiento de información, para incorporarlos dentro del al menos un algoritmo de procesamiento para la determinación del al menos un flujo que circula a través de la al menos una válvula de control.

[0049] De acuerdo con otra modalidad de la invención, el método además comprende visualizar, mediante al menos una interfaz de comunicación, la información recibida y procesada por el al menos un medio de procesamiento de información.

[0050] De acuerdo con otra modalidad de la invención, el método además comprende, mediante el al menos un medio de procesamiento de información, recibir información desde múltiples válvulas de control acerca de sus respectivos valores para la al menos una primera presión P1, la al menos una segunda presión P2 y la al menos una posición del al menos un obturador, para determinar el al menos un flujo que circula por cada una de las válvulas de control.

[0051] Finalmente, de acuerdo con una tercera modalidad preferente de la invención, también se describe un medio de almacenamiento legible por ordenador, que comprende instrucciones que, cuando se ejecutan por al menos un medio de procesamiento de información, hacen que el al menos un medio de procesamiento de información realice el método para medir el flujo de fluidos descrito anteriormente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0052] Como parte de la presente invención se presentan las siguientes figuras representativas de la misma, las que enseñan una configuración preferente de la invención y, por lo tanto, no deben considerarse como limitantes a la definición de la materia reivindicada.

La Figura 1 enseña un esquema general del sistema para medir el flujo de fluidos, de acuerdo con una primera configuración preferente de la invención.

La Figura 2 enseña un esquema general del sistema para medir el flujo de fluidos, de acuerdo con una segunda configuración preferente de la invención.

La Figura 3 enseña un esquema general del sistema para medir el flujo de fluidos, de acuerdo con una tercera configuración preferente de la invención.

La Figura 4 enseña un esquema general del sistema para medir el flujo de fluidos, de acuerdo con una cuarta configuración preferente de la invención.

La Figura 5 enseña un gráfico que muestra la caracterización de una válvula de control en función del flujo, diferencial de presión DP y porcentaje de apertura de la válvula de control, para

diferentes gravedades específicas del fluido, de acuerdo con una configuración preferente de la invención.

La Figura 6 enseña un gráfico que muestra la caracterización de una válvula de control en función del flujo, diferencial de presión DP y porcentaje de apertura de la válvula de control, para diferentes gravedades específicas del fluido, de acuerdo con una configuración preferente de la invención.

La Figura 7 enseña un gráfico que muestra la caracterización de una válvula de control en función del diferencial de presión DP, porcentaje de apertura de la válvula de control y flujo, para diferentes gravedades específicas del fluido, de acuerdo con una configuración preferente de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS

[0053] Con mención a las figuras que se acompañan, las Figuras 1 a 4 muestran distintas configuraciones posibles para el sistema para medir el flujo de fluidos en sistemas presurizados y/o atmosféricos de la invención, en donde la Figura 1 muestra un sistema (1), que comprende una válvula de control (10) tipo globo, que a su vez comprende un primer sensor de presión (11), dispuesto aguas arriba del asiento (13), y un segundo sensor de presión (12), dispuesto aguas abajo del asiento (13). Dichos sensores de presión (11, 12) obtienen datos de presión P1 y P2 respectivamente, los cuales son enviados posteriormente a un medio de procesamiento de información (no mostrado en las figuras), el cual almacena y procesa las presiones P1 y P2 para obtener un diferencial de presión (DP).

[0054] Del mismo modo, la válvula de control (10) comprende un sensor de posición (no mostrado en las figuras), el cual determina la posición del obturador de la válvula de control (10), para así poder relacionar el coeficiente de flujo de la válvula de control (10) a los datos de presión P1, P2, el diferencial de presión DP y la gravedad específica del fluido circulante.

[0055] En este sentido, el medio de procesamiento de información utiliza el diferencial de presión (DP) y la posición del obturador, en combinación con información almacenada respecto a la caracterización de la válvula de control (10) en donde se encuentran ubicados los sensores de presión (11, 12), para así obtener el flujo o caudal circulante por medio de un algoritmo de procesamiento que combina todas estas variables.

[0056] En relación con las Figuras 2, 3 y 4, en ellas se observan otras configuraciones posibles para el sistema (1) de la invención, en donde la Figura 2 muestra que el sistema (1) comprende una válvula de control (10) tipo bola, que a su vez comprende un primer sensor de presión (11), dispuesto aguas arriba del asiento (13), y un segundo sensor de presión (12), dispuesto aguas abajo del asiento

(13), los cuales operan de la misma forma señalada para la Figura 1, en conjunto con un sensor de posición y un medio de procesamiento de información, el cual obtiene la medición del flujo o caudal en el interior de la válvula de control (10).

[0057] Las Figuras 3 y 4 muestran otras configuraciones posibles para el sistema (1) de la invención, las cuales operan utilizando una válvula de control (10) tipo dardo para sistemas presurizados y una válvula de control (10) tipo dardo para sistemas atmosféricos, respectivamente. En el caso de la Figura 3, dicha válvula de control (10) se utiliza generalmente en procesos industriales, tales como los realizados en la industria minera, en donde es necesaria la modulación de flujo de fluidos abrasivos, que muchas veces operan a altas presiones. Además, se pueden observar en esta Figura los mismos elementos principales destacados en las Figuras 1 y 2, como lo son el primer y segundo sensor de presión (11, 12), dispuestos aguas arriba y aguas abajo respecto del flujo de fluido que atraviesa el cuerpo (14) de la válvula de control (10).

[0058] Por otra parte, en el sistema (1) de la Figura 4, la válvula de control (10) puede ser utilizada en sistemas atmosféricos que descarguen al ambiente, los cuales se encuentran presentes en varias industrias, por ejemplo, en procesos mineros, en los que se debe controlar fluidos abrasivos, tales como: relaves de cobres, pulpas y concentrados en cajones de traspaso, alimentación a molinos, celdas Rougher y Scavenger, entre otros. En dicha Figura se observan los mismos componentes mostrados en la Figura 3: primer y segundo sensor de presión (11, 12), dispuestos aguas arriba y aguas abajo respecto del flujo de fluido que atraviesa el cuerpo (14) de la válvula de control (10).

[0059] En el caso de los sistemas ejemplares mostrados en las Figuras 3 y 4, éstos también operan en conjunto con un sensor de posición y un medio de procesamiento de información, el cual obtiene la medición del flujo o caudal en el interior de la válvula de control (10).

[0060] Respecto a las Figuras 5, 6 y 7, en ellas se observan diferentes gráficas que muestran la caracterización de una válvula de control, en función de la variación de diversas variables, tales como el diferencial de presión (DP), el flujo circulante dentro de la válvula de control y el porcentaje de apertura de la válvula de control, para diferentes gravedades específicas del fluido (ilustradas en las Figuras como GS1, GS2, GS3, GS4, GS5, GS6, GS7 y GS8).

[0061] Toda esta información es almacenada en el medio de procesamiento de información, el cual, mediante el algoritmo de procesamiento especialmente diseñado, es capaz de realizar el cruce de información entre el diferencial de presión (DP), obtenido a través de las presiones P1 y P2 enviadas por los sensores de presión (11, 12), la posición del obturador de la válvula de control, obtenida y enviada por el sensor de posición, y los datos de porcentaje de apertura y gravedad específica que caracterizan la válvula de control. Esto permite al sistema (1) de la invención operar con fluidos de densidad variable, ya que, gracias al medidor de densidad, el medio de procesamiento

de información es capaz de generar, para cada valor de densidad del fluido, cada una de las curvas de caracterización de la o las válvulas de control en las que se debe realizar la medición de flujo.

[0062] El sistema (1) de la invención también posee una interfaz de visualización (no mostrada en las figuras), la cual permite visualizar al operario o usuario del sistema (1), toda la información almacenada en el medio de procesamiento de información, específicamente lo relativo a la caracterización de las respuestas de la al menos una válvula de control, el flujo o caudal que circula a través de la al menos una válvula de control, la al menos una primera presión P1, la al menos una segunda presión P2, el al menos un diferencial de presión DP, la al menos una posición del al menos un obturador, la densidad del fluido, la gravedad específica del fluido y/o el porcentaje de apertura de la al menos una válvula de control, entre otras variables que puedan ser de utilidad. Además, es posible que el operario pueda cambiar una o más condiciones de operación del sistema, tales como intervalos de tiempo para la medición de cada uno de los sensores de presión, así como también cargar información relacionada con la caracterización de la o las válvulas de control que operan con el sistema (1).

[0063] En este sentido, es importante destacar que el medio de procesamiento de información puede operar en conjunto con varias válvulas de control (10), dispuestas dentro de una planta, en donde sólo basta que dicho medio de procesamiento de información contenga la información relativa a la caracterización de cada válvula de control (10), las cuales pueden tener distintos diseños, tal como se observa en las Figuras 1 a 4.

REFERENCIAS NUMÉRICAS Y LETRAS

1	Sistema para medir el flujo de fluidos en sistemas presurizados y/o atmosféricos
10	Válvula de control
11	Primer sensor de presión
12	Segundo sensor de presión
13	Asiento
F	Fluido
DP	Diferencial de presión
GS1	Gravedad específica de fluido 1
GS2	Gravedad específica de fluido 2
GS3	Gravedad específica de fluido 3
GS4	Gravedad específica de fluido 4
GS5	Gravedad específica de fluido 5
GS6	Gravedad específica de fluido 6

GS7 Gravedad específica de fluido 7
GS8 Gravedad específica de fluido 8

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para medir el flujo de fluidos en sistemas presurizados y/o atmosféricos, que utiliza al menos una válvula como elemento sensor, CARACTERIZADO porque comprende:

- al menos una válvula de control;
- al menos un primer sensor de presión, dispuesto dentro de la al menos una válvula de control en una primera posición respecto al sentido del fluido, para medir al menos una primera presión P1;
- al menos un segundo sensor de presión, dispuesto dentro de la al menos una válvula de control en una segunda posición respecto al sentido del fluido, para medir al menos una segunda presión P2;
- al menos un sensor de posición, para determinar al menos una posición de al menos un obturador de la al menos una válvula de control; y
- al menos un medio de procesamiento de información, que recibe y procesa los datos sobre la al menos una primera presión P1, la al menos una segunda presión P2 y la al menos una posición del al menos un obturador, desde el al menos un primer sensor de presión, el al menos un segundo sensor de presión y el al menos un sensor de posición;

en donde el al menos un medio de procesamiento de información determina al menos un diferencial de presión DP, de acuerdo con la información recibida acerca de la al menos una primera presión P1 y la al menos una segunda presión P2 para determinar, en conjunto con los datos sobre la al menos una posición del obturador, al menos un flujo que circula a través de la al menos una válvula de control mediante al menos un algoritmo de procesamiento incorporado en el al menos un medio de procesamiento de información.

2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el al menos un sensor de posición se dispone sobre al menos un actuador de la al menos una válvula de control.

3. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, CARACTERIZADO porque el al menos un primer sensor de presión, el al menos un segundo sensor de presión y el al menos un sensor de posición se comunican con el al menos un medio de procesamiento de información de manera inalámbrica.

4. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-3, CARACTERIZADO porque el al menos un primer sensor de presión, el al menos un segundo sensor de presión y el al menos un sensor de posición se comunican con el al menos un medio de procesamiento de información a través de al menos un cable.
5. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, CARACTERIZADO porque el al menos un medio de procesamiento de información contiene información relacionada con la caracterización de las respuestas de la al menos una válvula de control en función de al menos una de las siguientes variables: cambios de flujo, cambios en la al menos una primera presión P1, cambios en la al menos una segunda presión P2, cambios en el al menos un diferencial de presión DP, cambios en la al menos una posición del al menos un obturador, cambios en la gravedad específica del fluido y/o cambios en el porcentaje de apertura de la al menos una válvula de control, la cual es utilizada por el al menos un algoritmo de procesamiento para la determinación del al menos un flujo que circula a través de la al menos una válvula de control.
6. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, CARACTERIZADO porque además comprende al menos un medidor de densidad, para medir al menos una densidad del fluido que fluye a través de la al menos una válvula de control.
7. El sistema de acuerdo con la reivindicación 6, CARACTERIZADO porque el al menos un medio de procesamiento de información recibe y procesa los datos sobre la al menos una densidad del fluido para incorporarlos dentro del al menos un algoritmo de procesamiento para la determinación del al menos un flujo que circula a través de la al menos una válvula de control.
8. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-7, CARACTERIZADO porque además comprende al menos una interfaz de visualización, que permite visualizar la información recibida y procesada por el al menos un medio de procesamiento de información.
9. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, CARACTERIZADO porque el al menos un medio de procesamiento de información es capaz de recibir información desde múltiples válvulas de control acerca de sus respectivos valores para la al menos una primera presión P1, la al menos una segunda presión P2 y la al menos una posición del al menos un obturador, para determinar el al menos un flujo que circula por cada una de las válvulas de control.

10. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, CARACTERIZADO porque la primera posición del al menos un primer sensor de presión y la segunda posición del al menos un segundo sensor de presión se basan en la estabilidad del valor del al menos un diferencial de presión DP.
11. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10, CARACTERIZADO porque la primera posición para el al menos un primer sensor de presión se localiza aguas arriba del asiento de la al menos una válvula de control.
12. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-11, CARACTERIZADO porque la segunda posición para el al menos un segundo sensor de presión se localiza aguas abajo del asiento de la al menos una válvula de control.
13. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-8, CARACTERIZADO porque la primera posición para el al menos un primer sensor de presión se localiza aguas arriba del centro del cuerpo de la al menos una válvula de control.
14. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-10 y 13, CARACTERIZADO porque la segunda posición para el al menos un segundo sensor de presión se localiza aguas abajo del centro del cuerpo de la al menos una válvula de control.
15. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-14, CARACTERIZADO porque el al menos un primer sensor de presión y el al menos un segundo sensor de presión se eligen del grupo compuesto por sensores análogos, digitales o una combinación de estos.
16. Un método para medir el flujo de fluidos en sistemas presurizados y/o atmosféricos, que utiliza al menos una válvula como elemento sensor, de acuerdo con el sistema de las reivindicaciones 1-15, CARACTERIZADO porque comprende las etapas de:
 - a) medir al menos una primera presión P1 mediante al menos un primer sensor de presión dispuesto dentro de al menos una válvula de control;
 - b) medir al menos una segunda presión P2 mediante al menos un segundo sensor de presión dispuesto dentro de la al menos una válvula de control;
 - c) determinar al menos una posición de al menos un obturador de la al menos una válvula de control mediante al menos un sensor de posición;

- d) enviar los datos acerca de la al menos una primera presión P1, la al menos una segunda presión P2 y la al menos una posición del al menos un obturador hacia al menos un medio de procesamiento de información;
- e) determinar al menos un diferencial de presión entre la al menos una primera presión P1 y la al menos una segunda presión P2, mediante el al menos un medio de procesamiento de información; y
- f) determinar al menos un flujo que circula a través de la al menos una válvula de control, mediante al menos un algoritmo de procesamiento incorporado en el al menos un medio de procesamiento de información.

17. El método de acuerdo con la reivindicación 16, **CHARACTERIZADO** porque además comprende almacenar en el al menos un medio de procesamiento de información, información relacionada con la caracterización de las respuestas de la al menos una válvula de control en función de al menos una de las siguientes variables: cambios de flujo, cambios en la al menos una primera presión P1, cambios en la al menos una segunda presión P2, cambios en el al menos un diferencial de presión DP, cambios en la al menos una posición del al menos un obturador, cambios en la gravedad específica del fluido y/o cambios en el porcentaje de apertura de la al menos una válvula de control, la cual es utilizada por el al menos un algoritmo de procesamiento para la determinación del al menos un flujo que circula a través de la al menos una válvula de control.

18. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16-17, **CHARACTERIZADO** porque además comprende medir al menos una densidad del fluido que fluye a través de la al menos una válvula de control, mediante al menos un medidor de densidad.

19. El método de acuerdo con la reivindicación 18, **CHARACTERIZADO** porque además comprende recibir y procesar los datos sobre la al menos una densidad del fluido mediante el al menos un medio de procesamiento de información, para incorporarlos dentro del al menos un algoritmo de procesamiento para la determinación del al menos un flujo que circula a través de la al menos una válvula de control.

20. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16-19, **CHARACTERIZADO** porque además comprende visualizar, mediante al menos una interfaz de comunicación, la información recibida y procesada por el al menos un medio de procesamiento de información.

21. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16-20, **CHARACTERIZADO** porque además comprende, mediante el al menos un medio de procesamiento de información, recibir información desde múltiples válvulas de control acerca de sus respectivos valores para la al menos una primera presión P1, la al menos una segunda presión P2 y la al menos una posición del al menos un obturador, para determinar el al menos un flujo que circula por cada una de las válvulas de control.

22. Un medio de almacenamiento legible por ordenador, **CHARACTERIZADO** porque comprende instrucciones que, cuando se ejecutan por al menos un medio de procesamiento de información, hacen que el al menos un medio de procesamiento de información realice el método de las reivindicaciones 16-21.

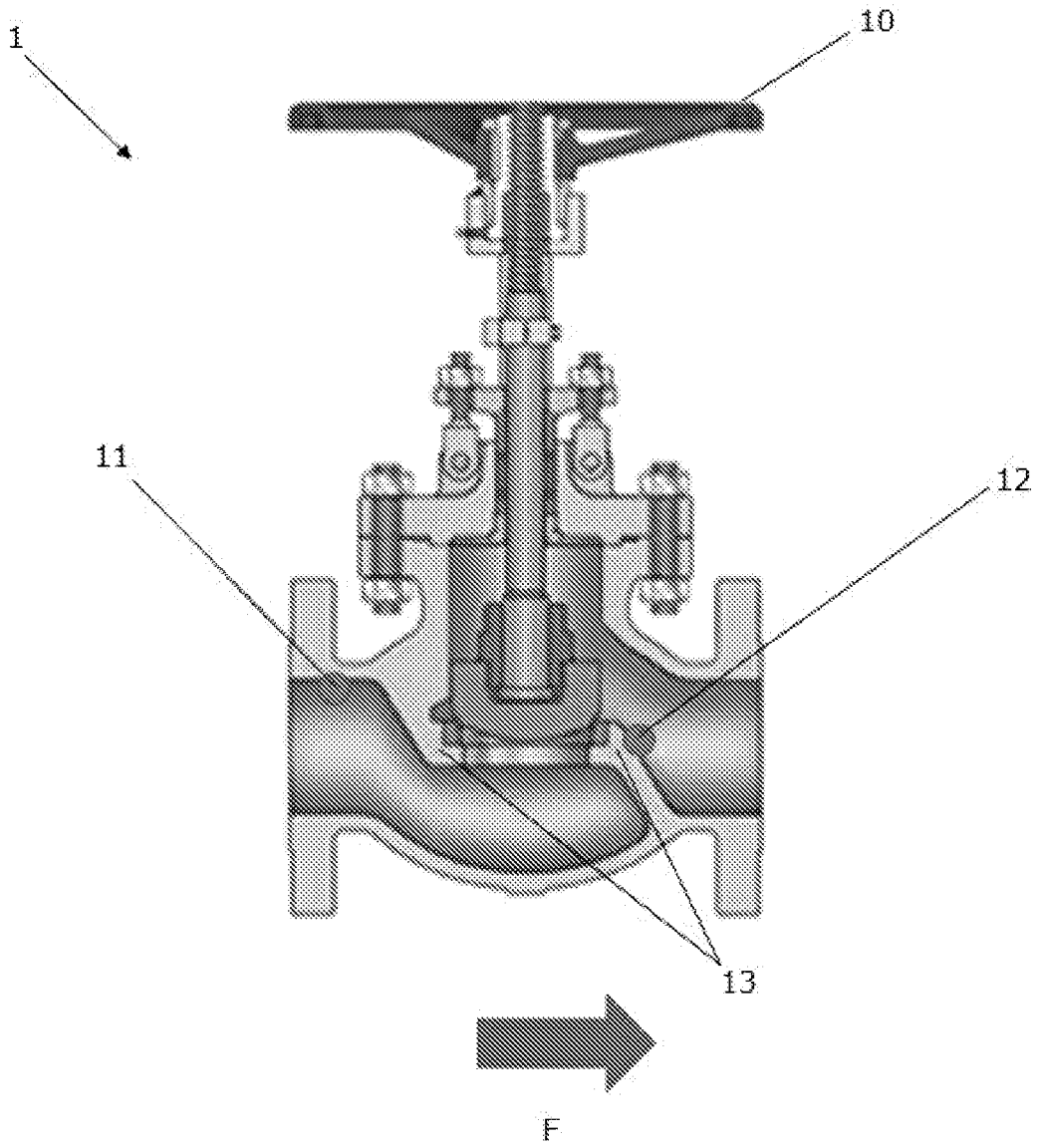


FIG. 1

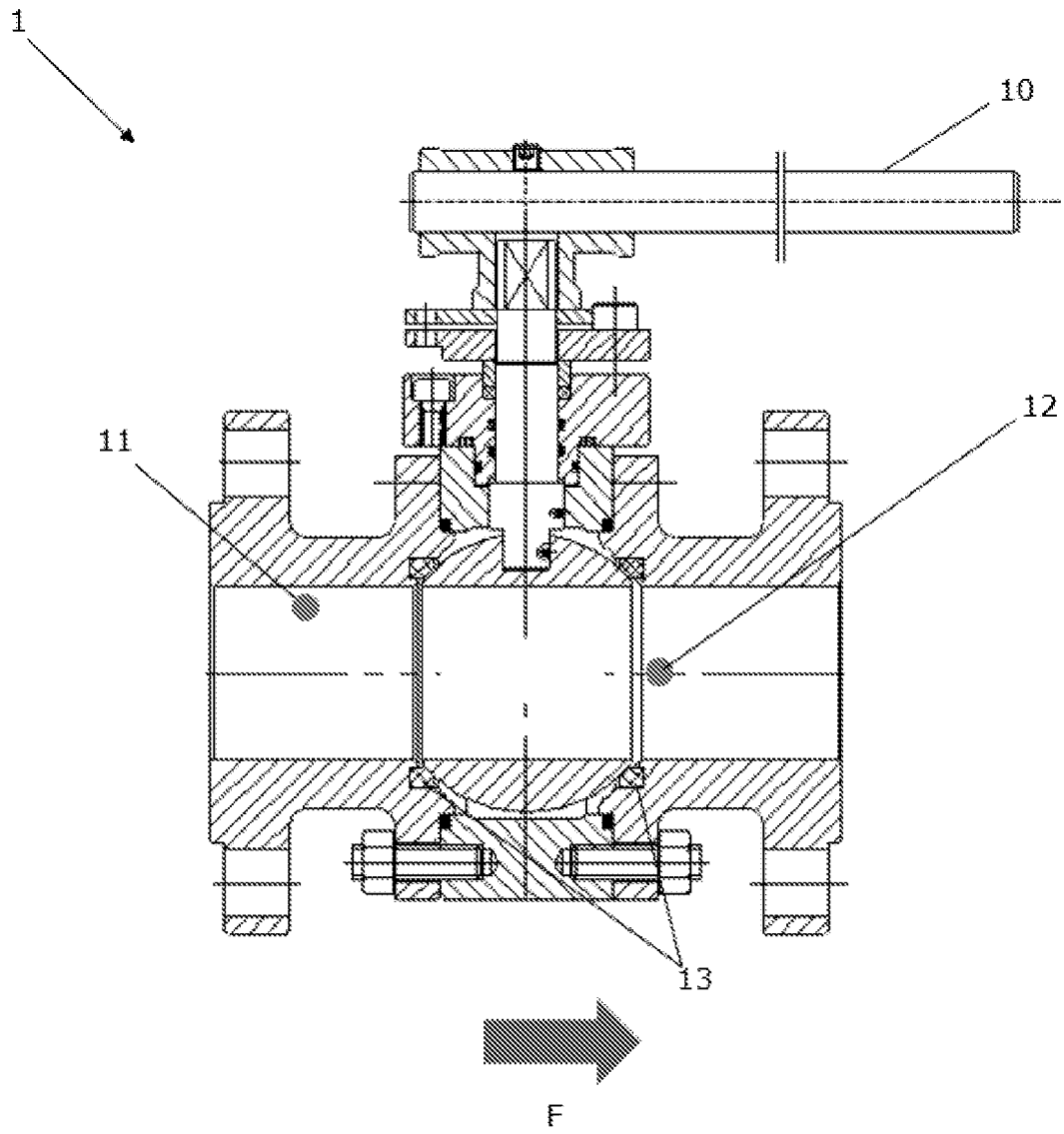


FIG. 2

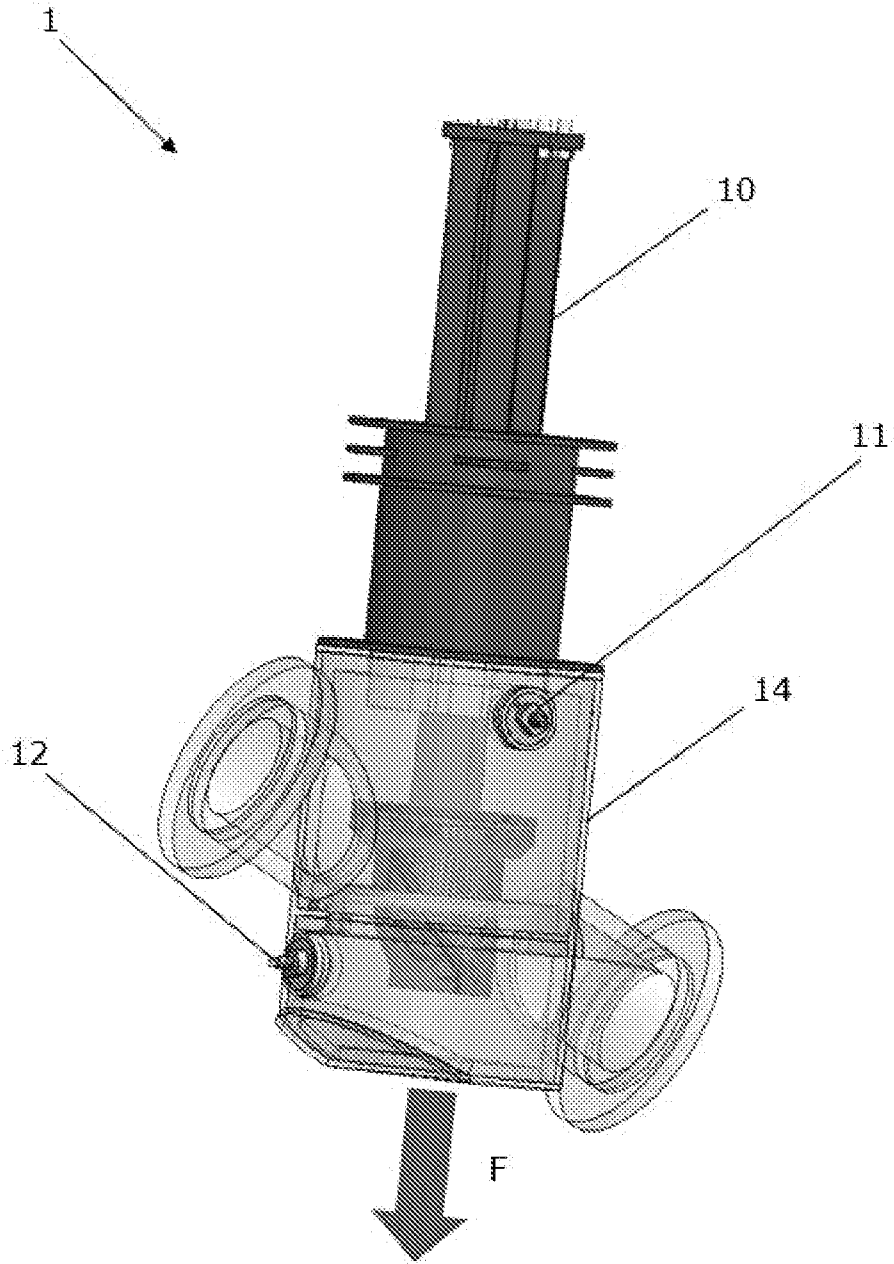


FIG. 3

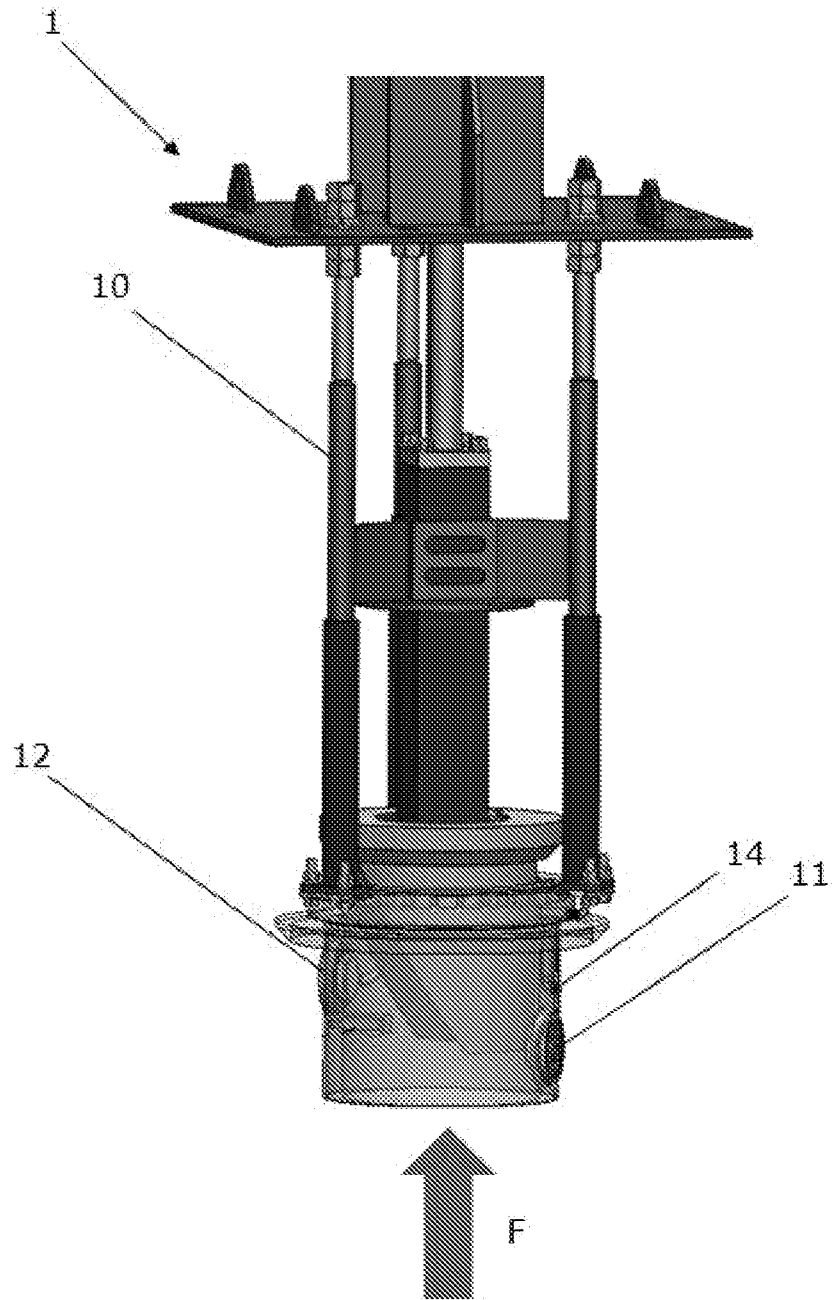


FIG. 4

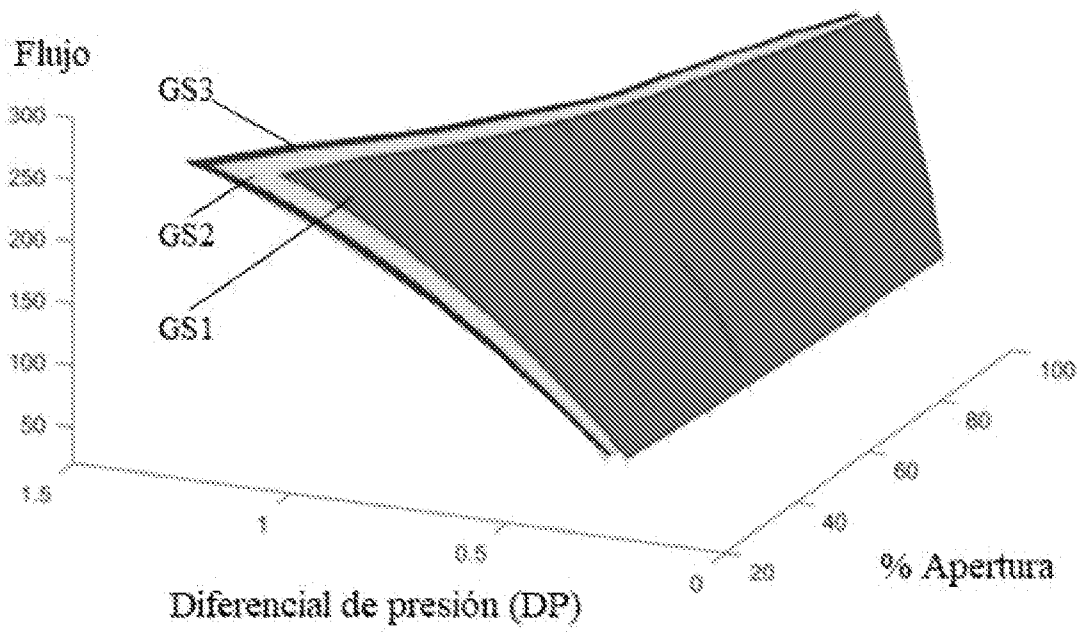


FIG. 5

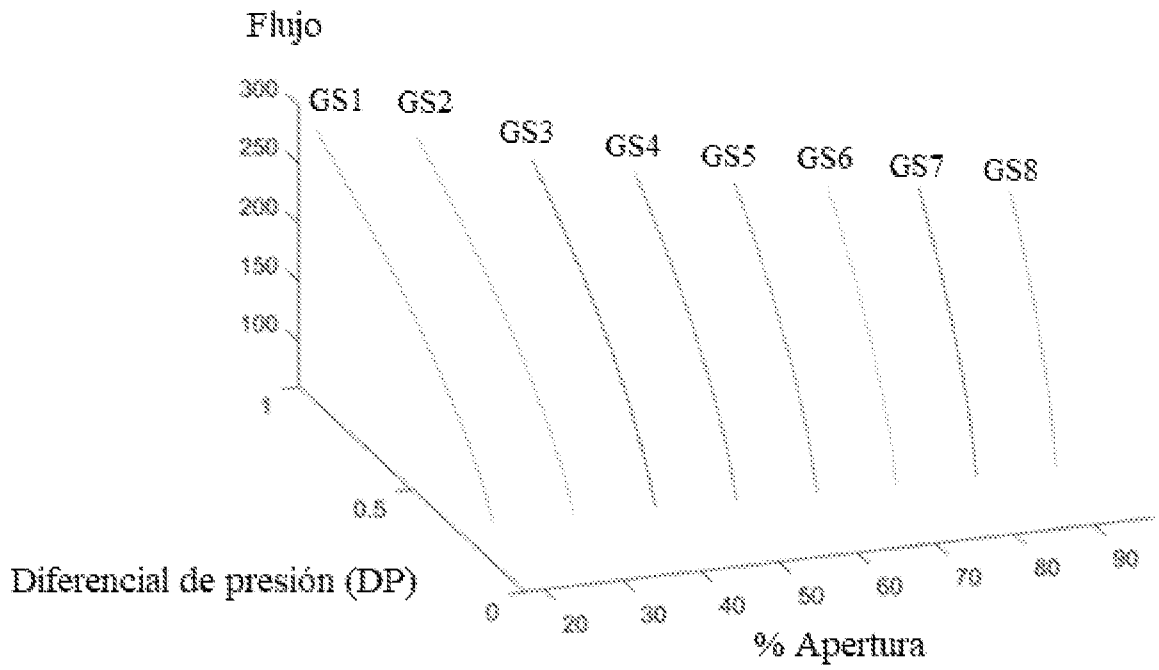


FIG. 6

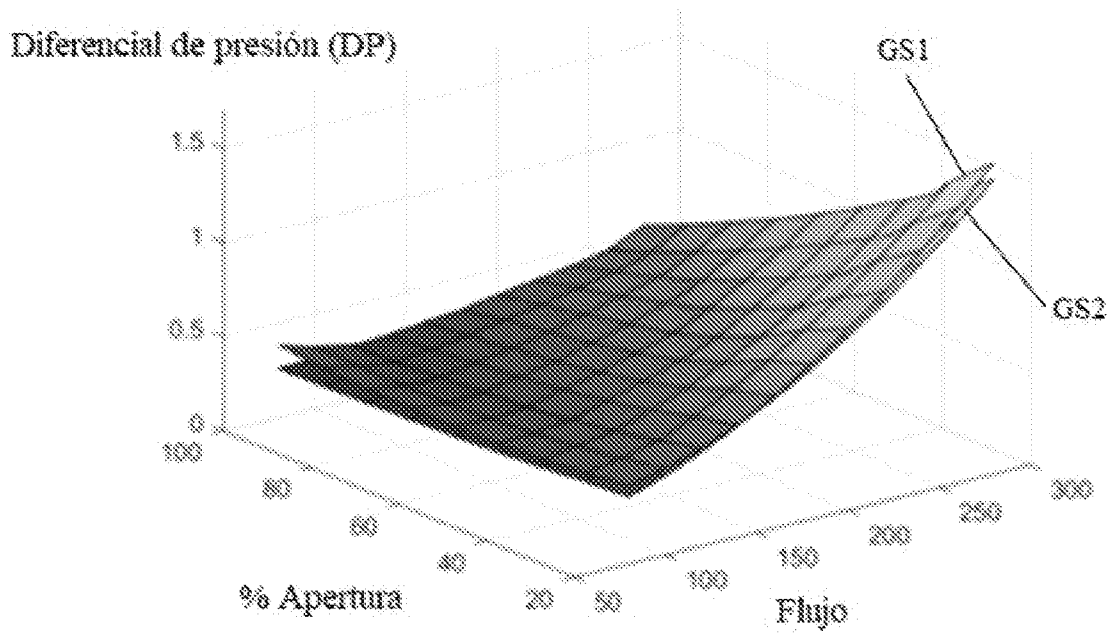


FIG. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CL2022/050083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

CIP: G01F1/34, 1/40, F16K1/52, G01F7/00 (2023.01)

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)

(CIP) G01F1/34, 1/40, F16K1/52, 13/00, 3/30, 3/32, G01F7/00, G06F17/10, G05D7/00, 7/06

(CPC) G01F1/363, 15/005, F16K1/307, 2200/00, 37/0091, G01F7/005, Y10T137/0352

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 practicable, search terms used)

Esp@cenet, Google Patents, Derwent Innovation, INAPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5251148 A (VALTEK INC.) 05-10-1993 Abstract, Description, . col. 2 (lín. 5-8, 32-64), col. 4 (lín. 22-29, 38-66), col. 5 (lín. 45-64), col. 6 (lín. 3-32), col. 7 (lín. 12-68), Claims 9 y 10, Figs. 1-6 (ref. 4, 8, 12, 16, 32, 92, 94, 96, 104, 108)	1-5, 8-17, 20-22
A	EP 2923180 B1 (FLUID HANDLING LLC) 30-03-2022 The whole document	
A	US 11408451 B2 (BRAY INTERNATIONAL INC.) 09-08-2022 The whole document	
A	US 10503181 B2 (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.) 10-12-2019 The whole document	

 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 application or patent 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

30/03/2023

Date of mailing of the international search report

11/04/2023

Name and mailing address of the ISA/

INAPI, Av. Libertador Bernardo O'Higgins 194, Piso 17
Santiago, Chile

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CL2022/050083

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 9016140 B2 (FLUID HANDLING LLC.) 28-04-2015 The whole document ---	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CL2022/050083

US 5251148 A	05-10-1993	AT174439 (T) AU7709691 (A) AU653151 (B2) AU3776795 (A) AU9133998 (A) BR9102243 (A) CA2043682 (A1) CA2043682 (C) DE69130592 (T2) EP0462432 (A2) EP0462432 (A3) EP0462432 (B1) JPH04232514 (A) JP2772159 (B2)	15-12-1998 05-12-1991 22-09-1994 11-01-1996 14-01-1999 07-01-1992 02-12-1991 05-12-2000 06-05-1999 27-12-1991 15-01-1992 09-12-1998 20-08-1992 02-07-1998
EP 2923180 B1	30-03-2022	EP2923180 (A1) EP2923180 (A4) AU2013348169 (A1) AU2013348169 (B2) AU2013348169 (B9) AU2014209161 (A1) AU2014209161 (B2) CN104884907 (A) CN104884907 (B) CN104956189 (A) CN104956189 (B) DK2923180 (T3) EP2948742 (A1) EP2948742 (A4) GB2524688 (A) GB2524688 (B) RU2592692 (C1) RU2628878 (C1) RU2015129011 (A)	30-09-2015 13-07-2016 04-06-2015 16-03-2017 13-04-2017 06-08-2015 25-08-2016 02-09-2015 21-07-2017 30-09-2015 24-09-2019 11-04-2022 02-12-2015 17-08-2016 30-09-2015 29-11-2017 27-07-2016 30-05-2014 31-07-2014
US 11408451 B2	09-08-2022	US2020116170 (A1) AU2019356593 (A1) BR112021006912 (A2) CA3115709 (A1) CN112840148 (A) EP3864325 (A1) US2022349429 (A1) WO2020077332 (A1)	16-04-2020 13-05-2021 20-07-2021 16-04-2020 25-05-2021 18-08-2021 03-11-2022 16-04-2020
US 10503181 B2	10-12-2019	US2017199530 (A1) US10503181 (B2) CN108431716 (A) CN108431716 (B) EP3387508 (A1) EP3387508 (A4)	13-07-2017 10-12-2019 21-08-2018 26-10-2021 17-10-2018 21-08-2019

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CL2022/050083

		EP3387508 (B1) WO2017123470 (A1)	22-04-2020 20-07-2017
US 9016140 B2	28-04-2015	US2014137663 (A1) AU2013348169 (A1) AU2013348169 (B2) AU2013348169 (B9) AU2014209161 (A1) AU2014209161 (B2) CN104884907 (A) CN104884907 (B) CN104956189 (A) CN104956189 (B) DK2923180 (T3) EP2923180 (A1) EP2923180 (A4) EP2923180 (B1) EP2948742 (A1) EP2948742 (A4) GB2524688 (A) GB2524688 (B) RU2592692 (C1) RU2628878 (C1) RU2015129011 (A) US2014311254 (A1) US9170137 (B2) WO2014081691 (A1) WO2014117055 (A1)	22-05-2014 04-06-2015 16-03-2017 13-04-2017 06-08-2015 25-08-2016 02-09-2015 21-07-2017 30-09-2015 24-09-2019 11-04-2022 30-09-2015 13-07-2016 30-03-2022 02-12-2015 17-08-2016 30-09-2015 29-11-2017 27-07-2016 22-08-2017 03-03-2017 23-10-2014 27-10-2015 30-05-2014 31-07-2014

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/CL2022/050083

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

CIP: G01F1/34, 1/40, F16K1/52, G01F7/00 (2023.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

(CIP) G01F1/34, 1/40, F16K1/52, 13/00, 3/30, 3/32, G01F7/00, G06F17/10, G05D7/00, 7/06

(CPC) G01F1/363, 15/005, F16K1/307, 2200/00, 37/0091, G01F7/005, Y10T137/0352

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

Esp@cenet, Google Patents, Derwent Innovation, INAPI

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
X	US 5251148 A (VALTEK INC.) 05-10-1993 Resumen, Descripción, col. 2 (lín. 5-8, 32-64), col. 4 (lín. 22-29, 38-66), col. 5 (lín. 45-64), col. 6 (lín. 3-32), col. 7 (lín. 12-68), Reivindicaciones 9 y 10, Figs. 1-6 (ref. 4, 8, 12, 16, 32, 92, 94, 96, 104, 108)	1-5, 8-17, 20-22
A	EP 2923180 B1 (FLUID HANDLING LLC) 30-03-2022 Todo el documento	
A	US 11408451 B2 (BRAY INTERNATIONAL INC.) 09-08-2022 Todo el documento	
A	US 10503181 B2 (HONEYWELL INTERNATIONAL INC.) 10-12-2019 Todo el documento	

En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"I"	documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"D" documento citado por el solicitante en la solicitud internacional	"Y"	documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"&"	documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).		
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.		
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.		

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional
30/03/2023 30/marzo/2023	11/04/2023 11/abril/2023

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional INAPI, Av. Libertador Bernardo O'Higgins 194, Piso 17 Santiago, Chile N° de fax	Funcionario autorizado PINTO DIAZ, David N° de teléfono 56-2-28870551
--	---

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/CL2022/050083

C (continuación).		DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES
Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
A	US 9016140 B2 (FLUID HANDLING LLC.) 28-04-2015 Todo el documento ---	

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/CL2022/050083

Documento de patente citado en el Informe de Búsqueda Internacional	Fecha de Publicación	Miembro(s) de Familia	Fecha de Publicación
US 5251148 A	05-10-1993	AT174439 (T) AU7709691 (A) AU653151 (B2) AU3776795 (A) AU9133998 (A) BR9102243 (A) CA2043682 (A1) CA2043682 (C) DE69130592 (T2) EP0462432 (A2) EP0462432 (A3) EP0462432 (B1) JPH04232514 (A) JP2772159 (B2)	15-12-1998 05-12-1991 22-09-1994 11-01-1996 14-01-1999 07-01-1992 02-12-1991 05-12-2000 06-05-1999 27-12-1991 15-01-1992 09-12-1998 20-08-1992 02-07-1998
EP 2923180 B1	30-03-2022	EP2923180 (A1) EP2923180 (A4) AU2013348169 (A1) AU2013348169 (B2) AU2013348169 (B9) AU2014209161 (A1) AU2014209161 (B2) CN104884907 (A) CN104884907 (B) CN104956189 (A) CN104956189 (B) DK2923180 (T3) EP2948742 (A1) EP2948742 (A4) GB2524688 (A) GB2524688 (B) RU2592692 (C1) RU2628878 (C1) RU2015129011 (A)	30-09-2015 13-07-2016 04-06-2015 16-03-2017 13-04-2017 06-08-2015 25-08-2016 02-09-2015 21-07-2017 30-09-2015 24-09-2019 11-04-2022 02-12-2015 17-08-2016 30-09-2015 29-11-2017 27-07-2016 30-05-2014 31-07-2014
US 11408451 B2	09-08-2022	US2020116170 (A1) AU2019356593 (A1) BR112021006912 (A2) CA3115709 (A1) CN112840148 (A) EP3864325 (A1) US2022349429 (A1) WO2020077332 (A1)	16-04-2020 13-05-2021 20-07-2021 16-04-2020 25-05-2021 18-08-2021 03-11-2022 16-04-2020
US 10503181 B2	10-12-2019	US2017199530 (A1) US10503181 (B2) CN108431716 (A) CN108431716 (B) EP3387508 (A1) EP3387508 (A4)	13-07-2017 10-12-2019 21-08-2018 26-10-2021 17-10-2018 21-08-2019

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/CL2022/050083

Documento de patente citado en el Informe de Búsqueda Internacional	Fecha de Publicación	Miembro(s) de Familia	Fecha de Publicación
		EP3387508 (B1) WO2017123470 (A1)	22-04-2020 20-07-2017
US 9016140 B2	28-04-2015	US2014137663 (A1) AU2013348169 (A1) AU2013348169 (B2) AU2013348169 (B9) AU2014209161 (A1) AU2014209161 (B2) CN104884907 (A) CN104884907 (B) CN104956189 (A) CN104956189 (B) DK2923180 (T3) EP2923180 (A1) EP2923180 (A4) EP2923180 (B1) EP2948742 (A1) EP2948742 (A4) GB2524688 (A) GB2524688 (B) RU2592692 (C1) RU2628878 (C1) RU2015129011 (A) US2014311254 (A1) US9170137 (B2) WO2014081691 (A1) WO2014117055 (A1)	22-05-2014 04-06-2015 16-03-2017 13-04-2017 06-08-2015 25-08-2016 02-09-2015 21-07-2017 30-09-2015 24-09-2019 11-04-2022 30-09-2015 13-07-2016 30-03-2022 02-12-2015 17-08-2016 30-09-2015 29-11-2017 27-07-2016 22-08-2017 03-03-2017 23-10-2014 27-10-2015 30-05-2014 31-07-2014