

CAPÍTULO REIVINDICATORIO MODIFICADO
(Primer Examen de Fondo)

1. Un aparato para detección de fugas de fluidos en tuberías a presión (7) que comprende:

- un sensor de presión (2) dispuesto en la tubería (7) a presión;
- una válvula (3) dispuesta en la tubería (7) a presión;
- un medidor de caudal (4);
- una válvula reguladora (5); y
- un dispositivo de control (6) conectado al sensor de presión (2);

en donde el sensor de presión (2) dispuesto en la tubería a presión (7) está localizado primero que la válvula (3) en el sentido del caudal del fluido, y los demás componentes se disponen a lo largo de la tubería (7).

2. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el material de la tubería se selecciona del grupo que consiste de policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, acero, cobre, bronce, aluminio, hierro y una combinación de estos.

3. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde la tubería (7) tiene un diámetro interno en un rango entre 6mm y 254mm.

4. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el sensor de presión (2) mide presiones relativas negativas y presiones relativas positivas.

5. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde la válvula (3) tiene un tiempo de cierre máximo de 0,5s.

6. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el medidor de caudal (4) se selecciona del grupo que consiste de flujómetro, medidor de caudal por ultrasonido, caudalímetro de turbina, caudalímetro magnético, medidor de caudal por diferencias de presiones en un diafragma o placa orificio, una tobera, un venturi y medidor de caudal volumétrico.

7. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde la válvula reguladora (5) se selecciona del grupo que consiste de compuerta, bola y aguja.

8. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el dispositivo de control (6) comprende:

- un módulo de adquisición de señales suministradas por el sensor de presión (2);
- un módulo de adquisición de señales suministradas por el medidor de caudal (4);
- un módulo de control para la apertura y cierre de la válvula (3);
- un módulo de control para la apertura y cierre de la válvula reguladora (5);
- un módulo de interfaz para el ingreso de datos;
- un módulo de procesamiento de las señales adquiridas;
- un módulo de visualización de datos;
- un módulo de almacenamiento de datos; y,
- un módulo de salida de datos.

9. El aparato de acuerdo con la Reivindicación 8, en donde el sensor de presión (2), la válvula (3), el medidor de caudal (4), y la válvula reguladora (5) se conectan al dispositivo de control (6).

10. Un método para la detección de fugas de fluidos en tuberías a presión (7) ejecutado por el aparato de la Reivindicación 1, que comprende las etapas de:

- A) identificar la onda patrón;
- B) identificar la onda de sobrepresión; y,
- C) comparar la onda patrón identificada en la etapa (A) para un caudal de operación con la onda de sobrepresión identificada en la etapa (B) dado por medio de una de las técnicas seleccionadas entre el grupo que consiste de: diferencia de áreas, diferencia del valor medio cuadrático, diferencia de áreas positivas, diferencia de áreas negativas, y diferencia en los picos de presión máximos y mínimos.

11. El método de acuerdo con la Reivindicación 10, en donde la etapa (A) comprende las sub-etapas de:

- a) determinar por el usuario el valor de las variables: tiempo de espera T1, tiempo de captura T2, el paso de muestreo ΔT y N caudales;
- b) abrir la válvula reguladora (5) en diferentes aperturas correspondientes a caudales a los que se le asignará una onda patrón para ser posteriormente utilizada en el proceso de identificación de fugas;
- c) esperar el tiempo T1 después de la apertura de la válvula reguladora (5);
- d) registrar el caudal por medio de un medidor de caudal (4) y se almacena en el dispositivo de control (6);

- e) cerrar la válvula (3) después transcurrido el tiempo T1;
 - f) adquirir y registrar datos de presión del sensor de presión (2), durante un tiempo T2;
 - g) repetir las sub-etapas de la b) a la f) de la etapa (A) manteniendo el mismo caudal de la sub-etapa b) de la etapa (A) y comparar con la onda obtenida en la sub-etapa f) de la etapa (A), si la diferencia entre la onda patrón obtenida en estas dos repeticiones no es superior al 1% se registra esta como onda patrón, de lo contrario se repiten una nueva secuencia de las sub-etapas de la b) de la etapa (A) a la f) de la etapa (A); y,
 - h) modificar el caudal accionando la válvula reguladora (5) en aperturas para los distintos caudales y se repiten las sub-etapas c) a f) de la etapa (A) para obtener las otras ondas patrón necesarias;
- en donde, al iniciar la ejecución las sub-etapas la válvula (3) está abierta.

12. El método de acuerdo con la Reivindicación 10, en donde la etapa (B) comprende las sub-etapas de:

- a) abrir la válvula reguladora (5) en un caudal predeterminado por el usuario;
 - b) esperar un tiempo T1 después de la apertura de la válvula reguladora (5);
 - c) registrar el caudal del sistema (Qo) por medio del medidor de caudal (4);
 - d) cerrar la válvula (3) después de transcurrido el tiempo T1; y,
 - e) adquirir y registrar los datos del sensor de presión (2) durante un tiempo T2;
- donde al iniciar la ejecución las sub-etapas la válvula (3) está abierta.

13. El método de acuerdo con la Reivindicación 10, en donde la etapa (C) comprende las sub-etapas de:

- a) seleccionar una onda patrón de las almacenadas en el dispositivo de control (6), obtenidas durante la etapa (A), cuyo valor de caudal no difiera en más del 5% con el valor de caudal (Qo) con que se capturó la onda de sobrepresión durante la etapa (B);
- b) evaluar las diferencias entre la onda patrón y la onda de sobrepresión utilizando las técnicas de comparación de la Reivindicación 10;
- c) establecer un valor de umbral por parte del usuario para determinar cuando las diferencias son significativas; y
- d) identificar la presencia o ausencia de la fuga si las diferencias en los métodos de la sub-etapa c) superan el umbral establecido en la sub-etapa c).

14. El método de acuerdo con las Reivindicaciones 11 y 12, en donde en la sub-etapa (a) de la etapa (A) y la sub-etapa (b) de la etapa (B) el tiempo T1 es de 30s.

15. El método de acuerdo con las Reivindicaciones 11 y 12, en donde en la sub-etapa (a) de la de la etapa (A) y la sub-etapa (e) de la etapa (B) el tiempo T2 es igual al tiempo de la ocurrencia del transitorio de presiones.

16. El método de acuerdo con las Reivindicaciones 11 y 12, en donde el tiempo T2 es igual al tiempo transcurrido desde el cierre de la válvula (3) hasta que la presión alcance un valor estable y en el que se produzca una disipación de más del 95% del valor máximo de presión de la onda de sobrepresión.

17. El método de acuerdo con las Reivindicaciones 11 y 12, en donde en la sub-etapa (a) de la de la etapa (A) y la sub-etapa (e) de la etapa (B) el tiempo T2 está en el rango entre 15s y 30s.

18. El método de acuerdo con la Reivindicación 10, en donde en la sub-etapa (d) de la etapa (C) se indica la presencia de una fuga cuando la diferencia en una o más de las técnicas de la etapa (C) supere el porcentaje de umbral preestablecido por el usuario en la sub-etapa (c) de la etapa (C).

Alexander Agudelo
Juan F. Acosta
Bibiana Agudelo
Mónica Guevara
Andrés Alvarado
Mauricio Ávila
Isabella Herrera
Alejandro Moure
Miguel F. Porras
Camila Vásquez
Catalina Amaya
Catalina Jiménez
Daniela González
Gina A. Arias
Liliana Galindo
Wilson J. Espíndola
Juan Carlos Suárez
José Alejandro Vela
Salvatore Marcenaro
Elsa B. González
Jorge A. Calderón
Alejandro Becerra
Luis E. Otero
Laura J. Parra
Juan David Rocha
María A. Troncoso
Laura M. Becerra
Karen L. García
Daniel Trujillo
Melissa J. Cely

Medellín
María C. Múnera
Eddie Manotas
Adrián Santamaría
Camilo A. Bernal
Daniela Lopera
Juliana Arroyave
Daniel R. Durango
Laura Múnera
Cristian H. Ocampo
Sara López Chacón
Álvaro Andrés Fonseca

Barranquilla
Beatriz E. Morales
José J. Dangond
Iván D. Herrera

Bucaramanga
Javier F. Arellano
Viviana A. Salamanca

Tokio
Carlos A. Parra

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. _____ S. _____ D. _____

Re.: Expediente No. 14-198.145

Solicitud de Patente de Invención titulada: “APARATO Y MÉTODO PARA LA DETECCIÓN DE FUGAS DE FLUIDOS EN TUBERÍAS A PRESIÓN”

Solicitante: UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

Nuestra Ref.: P2014/000121

RESPUESTA AL OFICIO No. 8586, NOTIFICADO
EN FECHA 13 DE JULIO DE 2017
(PRIMER EXAMEN DE FONDO)

CARLOS R. OLARTE, mayor de edad y vecino de Bogotá, identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado de la sociedad solicitante, me permito manifestar lo siguiente ante el auto emanado por ese Despacho, dentro del plazo legal previsto en el artículo 45 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. En primer lugar, con el ánimo de brindar mayor claridad a la materia reivindicada, me permito adjuntar un **Capítulo Reivindicatorio Modificado**, que reemplaza en su totalidad al Capítulo Reivindicatorio presentado al momento de radicar la solicitud.

Así, en el Capítulo Reivindicatorio Modificado se introdujeron los siguientes cambios:

- se limitó la Reivindicación 1 al especificar el orden de disposición del sensor de presión (2) y la válvula (3) en la tubería a presión, de acuerdo con el Capítulo Descriptivo, página 8, líneas 23-25 y la Figura 1, y se eliminó la expresión “donde, el sensor de presión y la válvula se disponen en el orden anterior en la tubería, entre la unión de la tubería por la cual se conecta el aparato a la tubería e ingresa el fluido y la unión por la cual sale el fluido”;

- se eliminó la Reivindicación 3 original;
- la nueva Reivindicación 3 (antigua Reivindicación 4) ahora depende de la Reivindicación 1;
- se modificó la Reivindicación 5 (antigua Reivindicación 6) en donde se retiró la fórmula de la desigualdad de Joukowski, y se especifica que la válvula tiene un tiempo de cierre máximo de 0.5s, lo cual encuentra soporte en la página 7, línea 10;
- se eliminó la expresión “una o más combinaciones” de la nueva Reivindicación 9 (antigua Reivindicación 11);
- se incluyen entre paréntesis los números de referencia de cada elemento reclamado de acuerdo con la Figura 1;
- las relaciones de dependencia de las reivindicaciones restantes fueron adaptadas de acuerdo con las anteriores modificaciones.

Valga anotar que las modificaciones efectuadas en el Capítulo Reivindicatorio cumplen a cabalidad con lo estipulado en el Artículo 34 de la Decisión 486, ya que éstas de ninguna manera implican una ampliación de la protección correspondiente a la divulgación contenida en la solicitud original, por el contrario, corresponden a una limitación de la materia reclamada.

2. a- El Examinador eleva las siguientes objeciones respecto a la claridad de las reivindicaciones:

- las Reivindicaciones 3, 11 a 13, 15 a 17 y 19 no son claras porque las siguientes expresiones “mayor o igual”, “onda patrón”, “una o combinación”, “tiempo T1”, “tiempo T2”, “caudal predeterminado”, “valor de umbral”, “tiempo de la ocurrencia”, “tiempo transcurrido”, “una o más”, son relativas. El Examinador sugiere sustituirlas por un término o rango concreto;
- las Reivindicaciones 1, 9, 12 y 13 no son claras porque las expresiones “un dispositivo de control”, “un módulo de adquisición de señales”, “un módulo de control”, “un módulo de interfaz”, “un módulo de procesamiento de las señales adquiridas”, “un módulo de visualización de datos”, “un módulo de almacenamiento de datos”, “un módulo de salida de datos”, “dispositivo electrónico de control”, son de carácter general;
- las Reivindicaciones 5, 6, 9, 12 y 14 no son claras porque caracterizan las invención por resultados de alcanzar así “(...) mide presiones relativas negativas y presiones relativas positivas (...)”, “(...) porque el tiempo de cierre de la

válvula cumple la desigualdad de Joukowski correspondiente a $TC < 2L/a$ (...)", "(...) para la apertura y cierre de la válvula (...)", "(...)para la apertura y cierre de la válvula reguladora (...)", "(...)para el ingreso de datos (...)", "(...)para ser posteriormente utilizada en el proceso de identificación de fugas (...)", "(...)para obtener las otras ondas patrón necesarias (...)", "(...)si las diferencias en diferentes métodos superan el umbral establecido en la sub-etapa c) de la etapa (C) (...)", lo cual no es permitido ya que equivaldría a definir el problema técnico a resolver y el alcance de la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta por el Solicitante, sino todas las alternativas presentes o futuras que lleguen a ese resultado.

b- En respuesta a las amables objeciones del Examinador, llamo respetuosamente su atención sobre las modificaciones realizadas en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto, en donde se ha eliminado la Reivindicación 3, y además, se ha eliminado el uso de la desigualdad de Joukowski para reemplazarlo por un rango definido.

Ahora bien, difiero respetuosamente de su posición por las siguientes razones:

i) En primer lugar, respecto a la falta de claridad de ciertas expresiones por la supuesta necesidad de definir su rango, considero respetuosamente que cualquier persona medianamente versada en la materia en el campo de la ingeniería mecánica y fluidos es capaz de entender el alcance de dichos términos, en particular, si se tiene en cuenta el Capítulo Descriptivo y lo estipulado por el artículo 51 de la Decisión 486. Dicho artículo 51 establece que “[e]l alcance de la protección conferida por la patente estará determinado por el tenor de las reivindicaciones. La descripción y los dibujos, o en su caso, el material biológico depositado, servirán para interpretarlas”, de esta forma, es claro que el alcance de las reivindicaciones no podrá analizarse únicamente por las palabras usadas en ellas de forma aislada, sino que debe tenerse en cuenta el Capítulo Descriptivo y las Figuras. Esto significa que la información proporcionada en las reivindicaciones y en la descripción es suficiente para que la invención pueda ser reproducida, sin limitar de manera indebida el alcance de protección de la solicitud.

De forma similar, el Manual Andino de Patentes (MAP) establece que “el significado y alcance de las palabras de las reivindicaciones debe ser el que normalmente se les da en el área técnica de la solicitud, y tiene que ser claro para la persona versada en la materia con la sola lectura de

las reivindicaciones. Si la palabra tiene un significado especial dado por una definición en la descripción, esta definición deberá incluirse en la reivindicación, siempre que esto sea factible”¹. Así, y para interpretar sistemáticamente lo estipulado por los artículos 30 y 51 de la Decisión 486 y lo estipulado por el MAP, el alcance de los términos usados en las reivindicaciones es el que usualmente se le da en el campo técnico, y para su interpretación se debe usar el Capítulo Descriptivo y las Figuras. Contrario a lo que requiere el Examinador, ni el artículo 30, ni el 51 ni el MAP establecen que todos los términos de las reivindicaciones deben estar definidos para cumplir el requisito de claridad, pues, precisamente, las reivindicaciones y la solicitud de patente se redactan teniendo en cuenta el significado y el alcance común de dichos términos (con la excepción de que alguno tenga una definición especial, la cual deberá ser incluida en el Capítulo Descriptivo).

De forma similar, los términos “onda patrón”, “tiempo T1”, “tiempo T2”, están definidos en la página 18, línea 1-21, y los términos “caudal predeterminado” “tiempo de la ocurrencia”, “tiempo transcurrido” y “valor umbral” corresponden a características no esenciales. En este punto me permito señalar que, tal y como es conocido en el ámbito de patentes, el inventor tiene el derecho de reclamar protección para la totalidad de un concepto inventivo desarrollado sin importar la amplitud de éste, siempre y cuando encuentre soporte en la Descripción y se conserve el principio de unidad de invención. Incluir elementos y condiciones específicas no esenciales en las reivindicaciones, limitaría injustamente el derecho que tiene el inventor a reclamar el alcance de dicho concepto inventivo desarrollado. En este sentido, la Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad de la Superintendencia de Industria y Comercio (en adelante, Guía de la SIC) establece que se presentará un requerimiento al solicitante que sugiera restringir la solicitud a una generalización razonable de la materia reclamada, pero **no se trata de requerir para que se restrinja sólo a los ejemplos.**²

Vale la pena resaltar que incluir características de elementos no esenciales, tales como las que el Examinador requiere respecto a los términos “caudal predeterminado” “tiempo de la ocurrencia”, “tiempo transcurrido” y “valor umbral”, permitiría que un posible competidor fácilmente modifique alguna de estas características no esenciales en un método alternativo, evitando así la infracción, aprovechándose del desarrollo y esfuerzo realizado por los inventores al momento de crear el invento, y posibilitando su comercialización. Es decir, incluir elementos

¹ Comunidad Andina de Naciones, Manual Andino de Patentes, 2004, sección 4.6.1 (disponible en <http://www.comunidadandina.org/public/patentes.pdf>).

² Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad. Superintendencia de Industria y Comercio (2012) Sección 2.6.5.7.

no esenciales en las reivindicaciones desdibujaría el sistema de patentes, pues la patente sería fácilmente evadida por los infractores, y en la práctica no cumpliría su propósito de retribución al esfuerzo tecnológico del inventor a través de la exclusividad en su comercialización.

En cuanto al término “*una o más*” es bien entendido no solo por la persona medianamente versada en la materia, sino también en la práctica habitual de patentes, pues especifica que existe un número mínimo de elementos característicos, con el cual la invención funciona y puede reproducirse.

ii) Ahora bien, en relación con los supuestos términos generales y expresiones que corresponden a características funcionales, me permito señalar respetuosamente que de acuerdo con el MAP y la Guía de la SIC, el lenguaje utilizado en una solicitud de patente debe ser el lenguaje común del campo técnico relacionado y su significado y alcance en las reivindicaciones, debe ser el que normalmente se da en el área técnica de la solicitud, siendo claro para la persona versada en la materia con su sola lectura³⁴⁵, lo que cumple a cabalidad la presente solicitud. Las reivindicaciones de la presente solicitud son lo suficientemente claras y concisas precisando la materia reclamada, pues el uso de términos como “*dispositivo de control*”, “*un módulo de interfaz*”, “*un módulo de visualización de datos*”, entre otros, a la luz del Capítulo Descriptivo resultan completamente reconocibles por cualquier persona medianamente versada en la materia. Nuevamente, el alcance de las reivindicaciones tiene que ser establecido a la luz de lo divulgado en el Capítulo Descriptivo y las Figuras, de acuerdo con el artículo 51 de la Decisión 486 y el MAP.

Como se analizó anteriormente, el Capítulo Descriptivo debe servir para interpretar las reivindicaciones, por lo que una persona medianamente versada en la materia puede entender perfectamente el alcance y los límites de la protección solicitada, entendiendo qué elementos conforman el aparato y qué elementos estructurales son esenciales y deben usarse para reproducir el invento, y cuáles elementos están cobijados por las reivindicaciones y cuáles no.

Así las cosas, respetuosamente considero equivocada la objeción que el Examinador presenta en relación con los términos objetados, pues éstos definen el concepto inventivo que permite entender y reproducir la invención sin ambigüedades e indican claramente y de manera directa

³ Manual Andino de Patentes, Sección 3.2

⁴ Manual Andino de Patentes, Sección 4.6.1

⁵ Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelo de Utilidad. Superintendencia de Industria y Comercio (2014). Sección 2.7.1 Claridad

los elementos utilizados para la obtención del aparato de detección de fugas reclamado. Esto es, dentro del concepto inventivo desarrollado se contemplan modalidades en las que los dispositivos de control pueden estar conformados por “nueve módulos que se integran para la adquisición y procesamiento de datos. [...]” (página 7, líneas 27 a 33). De nuevo, una persona versada en la materia puede entender perfectamente el alcance y los límites de la protección solicitada, entendiendo qué modalidades incluyen sustituciones y cuáles no, con base en la información divulgada en el Capítulo Descriptivo. Por lo demás, vale la pena anotar que el uso de estos términos y otros análogos que indican la posibilidad de obtener la invención en diversas modalidades, es una práctica aceptada a nivel mundial en el ámbito de las patentes, ya que como el Examinador debe saberlo, una patente de invención no se limita a una única modalidad, sino que cubre un concepto inventivo global que abarca diferentes modalidades (diversas materializaciones de la invención) ligadas por un efecto técnico común que finalmente delimita el alcance de la invención. Así las cosas, insisto respetuosamente que los términos objetados son perfectamente entendibles por cualquier persona medianamente versada en la materia, de tal manera que a la luz del Capítulo Descriptivo es perfectamente claro el alcance y los límites de la protección solicitada, entendiendo cuáles materializaciones están cobijadas por las reivindicaciones y cuáles no.

iii) Finalmente, y respecto a los resultados a alcanzar y características funcionales considero respetuosamente que el Examinador malinterpreta el uso de características estructurales de los elementos reclamados y el lenguaje funcional incluido en las reivindicaciones.

Es decir, si las reivindicaciones objetadas estuvieran redactadas y caracterizadas por un resultado a alcanzar, por ejemplo, tendrían la forma que se ejemplifica en el MAP: “*Aparato de destilación caracterizado porque tienen un rendimiento del 99%*”⁶. Aplicando el anterior ejemplo al presente caso, para que las reivindicaciones reclamaran resultados a alcanzar, tendrían que estar redactadas de forma: “el aparato de detección de fugas (...) en donde con la apertura y cierre de la válvula reguladora se alcanza una eficiencia de X%”. En este sentido, ninguna de las reivindicaciones del presente caso contiene este tipo de lenguaje, sino que, por el contrario, el arreglo está caracterizado por las características técnicas estructurales y funcionales definidas en la Reivindicación 1.

⁶ Manual Andino de Patentes, Sección 4.6.6.

Aun cuando las reivindicaciones reclamaran resultados a alcanzar, en gracia de discusión, el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto cumple con los lineamientos del MAP y de la Guía de la SIC, pues se caracteriza el aparato de la invención mediante sus elementos técnicos estructurales y la relación funcional entre cada uno de dichos elementos. Dichos documentos especifican que un resultado a alcanzar no es una característica técnica de la invención, sin embargo, puede aparecer en la reivindicación acompañado de las características técnicas estructurales que sí definen la invención.⁷ En el presente caso, las expresiones objetadas en el análisis del Examinador, en vez de restarle claridad a la materia reivindicada, definen la invención especificando el arreglo reclamado mediante una serie de elementos estructurales con sus respectivas funciones. En consecuencia, me permito resaltar que estas expresiones aportan claridad y son entendibles para una persona medianamente versada en la materia a la luz de la materia divulgada en el Capítulo Descriptivo.

iv) Por consiguiente, considero que las objeciones elevadas por el Examinador en su examen de fondo con respecto a falta de claridad y concisión del Capítulo Reivindicatorio Modificado quedan superadas, por lo que éste cumple con lo establecido en el artículo 30 de la Decisión 486.

3. a- El Examinador considera que la patente US7174771 (D1) afecta la novedad de la Reivindicación 1.

El Examinador realiza la comparación de las características técnicas esenciales de la Reivindicación 1 con las de D1 y establece que dicho documento anticipa cada uno de dichos elementos, por lo que afecta la novedad de la presente invención.

Asimismo, el Examinador argumenta que D1 divulgan las características de las siguientes reivindicaciones dependientes, así:

- Reivindicación 2: (Pág.4, Col. 1, líneas 13 a 18);
- Reivindicación 7: (Pág. 8, Col. 7, líneas 15 a 19);
- Reivindicación 8: (Pág. 7, col. 6, líneas 56 a 60);
- Reivindicación 10: (líneas 17 a 39).

⁷ Manual Andino de Patentes, Sección 4.6.6.

b- En primer lugar, llamo respetuosamente la atención del Examinador sobre las modificaciones realizadas en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto, tal como se explica en el punto 1 del presente memorial.

En cuanto a una supuesta falta de novedad, si bien es cierto que el arte previo citado emplea algunos elementos relacionados con la presente invención, y de uso común en todo tipo de patentes relacionadas con el tema de detección de fugas y flujo en tuberías a presión, el Examinador pasa por alto aspectos esenciales diferenciadores de la presente invención. A continuación me permito exponer las características técnicas del presente invento y el arte previo citado, para después identificar las características novedosas:

De acuerdo con las limitaciones realizadas en Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto, la presente invención reclama un aparato para detección de fugas de fluidos en tuberías a presión, que comprende un sensor de presión (2) dispuesto en la tubería (7) a presión; una válvula (3) dispuesto en la tubería (7) a presión; un medidor de caudal (4); una válvula reguladora (5); y un dispositivo de control (6) conectado al sensor de presión (2); en donde el sensor de presión (2) dispuesto en la tubería a presión (7) está localizado primero que la válvula (3) en el sentido del caudal del fluido y los demás componentes se disponen a lo largo de la tubería (7).

La presente invención también reclama un método para la identificación de fugas en tuberías a presión empleando el fenómeno del golpe de ariete, el cual se materializa en el aparato de detección de fugas de la Reivindicación 1. El método de identificación de la fuga que se lleva a cabo en el aparato consiste en la comparación de ondas de sobrepresión generadas durante la ocurrencia del fenómeno de golpe de ariete. Las ondas de sobrepresión a comparar corresponden a ondas obtenidas en un estado de no fugas en la tubería, denominadas onda patrón, con ondas obtenidas durante un estado de operación del sistema, en el cual la tubería puede o no tener fugas, y en el cual a las ondas obtenidas se les denomina ondas de sobrepresión. En otras palabras, el fenómeno de golpe de ariete se presenta debido a la obstrucción súbita de la velocidad del flujo, lo que genera que la masa de agua (en la tubería) cercana a la válvula se comprima bruscamente cuando la masa de agua adyacente intenta comprimirla. Posteriormente dicha masa se descomprime viajando ahora en sentido contrario. El resultado es la aparición de una **onda de presión** que tiene **aumentos** y **disminuciones** de gran magnitud y rapidez de la presión al interior de la tubería (ambos fenómenos fundamentales para la presente invención).

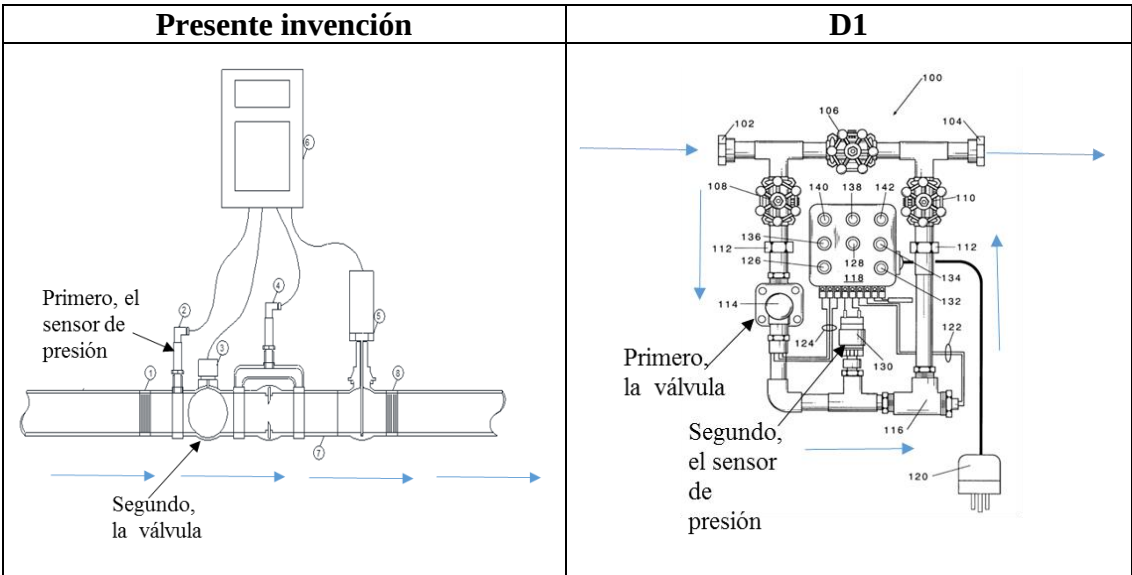
Por el contrario, D1 divulga un sistema de detección de fugas capaz de detectar automáticamente una fuga en un sistema de tuberías presurizado. El sistema de D1 comprende un control lógico, un detector de demanda de usuario en comunicación con el control lógico, un detector de decaimiento de presión en comunicación con el control lógico y una válvula de cierre en comunicación con el control lógico.

El principio operacional mediante el cual opera el aparato de D1 consiste en la utilización de una prueba de decaimiento de presión (“*pressure decay test*”) para determinar la existencia de fugas en el sistema de tuberías. Por lo tanto, se realiza una prueba de fugas determinando primero si existe una orden del usuario en el sistema de tuberías y procediendo con una prueba de decaimiento de presión sólo si no hay orden del usuario presente. Si la orden del usuario se inicia durante la realización de una prueba de decaimiento de presión, el sistema detecta la orden del usuario y detiene la prueba de decaimiento de presión hasta que la orden del usuario se detiene. El fenómeno detrás de la prueba de decaimiento de presión requiere que (1) en el sistema no exista demanda y (2) que se realice bajo condiciones hidrostáticas. En una prueba de decaimiento de presión se presuriza el elemento de prueba, que en el caso de D1, dicho elemento es a una red interior principal o una serie de ramificaciones conectadas a dicha red principal. Los sistemas típicos representados por dicho D1 pueden ser edificios, residencias, instituciones comerciales o cualquier red a presión que pueda ser **aislada y presurizada**. Por lo general en este tipo de sistemas la presurización puede darse por la denominada presión de servicio suministrada por la red general que suple la red interior a analizar por el sistema de detección divulgado en D1 (se entiende la red interior como la red después de la acometida general hacia al interior del sistema a analizar). Una vez aislada la red interior, se verifica la existencia de una pérdida de presión (si no hay demanda al interior de dicha red) la cual puede ser atribuida a una fuga. Esto es, la pérdida de presión hidrostática se da por la pérdida de fluido del interior de la tubería gracias a la fuga.

Ahora bien, el aparato para detectar fugas de la Reivindicación 1 se diferencia estructuralmente de aquel divulgado en D1 de la siguiente manera:

- el aparato de D1 divulga 4 válvulas, 3 de ellas manuales (Pagina 4 Párr.24, FIG.1) y una válvula de cierre (Pagina 2 Párr. 12). La presente invención cuenta con dos válvulas que no son manuales: una válvula (3) de cierre y una válvula reguladora (5);

- el aparato de D1 no divulga una válvula reguladora (5). Las válvulas de D1 son manuales y se usan como Bypass, las cuales no sirven para controlar el flujo;
- en el aparato de D1 la válvula (114) se utiliza para detener el suministro de líquido al sistema de tuberías a analizar y aislarlo. Gracias a dicha válvula se genera el sistema adecuado (aislado) para determinar la prueba de decaimiento de presión que, como se explicó anteriormente, corresponde a un fenómeno hidrostático. El monitoreo de tal decaimiento de presión (y su consecuente asimilación a la existencia de una fuga) se realiza después de la válvula (114). Por el contrario, en el aparato y método de la presente invención el sensor de presión (2) dispuesto en la tubería a presión (7) está localizado primero que la válvula (3) en el sentido del caudal del fluido, y los demás componentes se disponen a lo largo de la tubería (7). En otras palabras, el sensor de presión (2) y la válvula (3) deben ir primero que los demás componentes, y, además, el sensor de presión (2) se encuentra dispuesto en la tubería primero que la válvula (3). El anterior arreglo no es casualidad, por el contrario, es el requerido para aprovechar la generación del fenómeno transitorio de golpe de ariete (explicado anteriormente). Así, en la presente invención el cierre de la válvula (3) de cierre rápido se emplea para generar el fenómeno de golpe de ariete, pero dicho fenómeno se presenta y se monitorea antes de la válvula (3), por lo que el posicionamiento del sensor de presión (2) es esencial en el funcionamiento del aparato y el método. Además, el posicionamiento del sensor de presión (2) permite que las fugas detectadas correspondan a la parte de la tubería antes de la válvula (3). El anterior análisis se explica de manera gráfica en las siguientes figuras:



- El aparato de D1 **no** divulga el medidor de caudal que se reclama en la Reivindicación 1. Por el contrario, D1 divulga un conmutador de flujo. El medidor de caudal de la presente invención permite medir diferentes valores de caudal y asociar así a cada uno de ellos una onda patrón (de golpe de ariete) sin fuga. Lo anterior es esencial, pues durante la operación del aparato de la invención, se compara la onda de presión generada por la posible fuga con su respectiva onda patrón (sin fuga). A diferencia de la presente invención, el conmutador de flujo de D1 cumple la función de determinar si existe un flujo mínimo o no para poder realizar la prueba de decaimiento;
- El aparato de D1 tampoco divulga el sensor de presión de la Reivindicación 1. A diferencia de la presente invención, D1 divulga un interruptor de presión (Párrafo 14). El sensor de presión de la Reivindicación 1 realiza un seguimiento (de la presión) con alta resolución, mientras que el interruptor de presión solamente determina si la presión es mayor o igual a un valor predeterminado.
- Finalmente, D1 no divulga un aparato y método para la identificación de fugas en tuberías a presión empleando el fenómeno del golpe de ariete. Por el contrario, la detección de fugas en el método que se lleva a cabo en el aparato de D1 se realiza empleando una prueba de decaimiento de presión. El fenómeno de decaimiento de presión es un **fenómeno no oscilatorio** de una onda de presión en su naturaleza física e hidráulica de la presión mientras que el fenómeno de golpe de ariete es un **fenómeno oscilatorio** de una onda de presión medida (aumentos y disminuciones súbitas de la presión). Cuando se comparan el fenómeno de estudio de D1 y la presente invención se encuentra que los mismos **se presentan en zonas de la red opuestas** al punto de ubicación de la válvula si se considera el mismo sentido del flujo para ambas. Es decir, el fenómeno de D1 ocurre en la zona de red después de la ubicación de la válvula, mientras que el fenómeno de la invención ocurre antes de la ubicación de la válvula.

En este punto, vale la pena recordar para fundamentar una afectación válida contra la novedad de una invención, el arte previo debe divulgar explícitamente todas y cada una de las características de la invención.⁸ Es más, el Tribunal Andino de Justicia (TAJ) ha determinado que para establecer una objeción de novedad válida, la divulgación del arte previo debe ser lo suficientemente completa para que una persona versada en la materia pueda usar dicha

⁸ Manual Andino de Patentes. OMPI, EPO, Secretaría de la Comunidad Andina, 2004. Sección 9.4.

información para reproducir y explotar la invención.⁹ En el presente caso, es claro que D1 **no** **afecta la novedad de la presente solicitud**, pues de ninguna manera revela un aparato y método de detección de fugas como el que se reclama en la presente invención. Además, las reivindicaciones dependientes por su condición de dependencia, heredan las características novedosas e inventivas de la reivindicación de las que dependen.

4. Finalmente, considero que la presente solicitud cumple con los requisitos de patentabilidad establecidos por la Decisión 486 y por consiguiente solicito respetuosamente que el Despacho proceda con la concesión de la patente.

Atentamente,



CARLOS R. OLARTE

C.C. No. 79.782.747 de Bogotá

T.P. 74.295

Anexos:

- Capítulo Reivindicatorio Modificado
- Comprobante de pago correspondiente a 8 reivindicaciones adicionales.

⁹ Proceso 06-IP-89 (<http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/Procesos/209-IP-2005.doc>); y Proceso 36-IP-2004 (<http://www.notinet.com.co/serverfiles/servicios/archivos/30jul04/ca36-04.htm>)