

Ibagué, 17 de junio 2024

Señora:

Edna Marcela Ramírez Orozco

Directora De Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

Calle 13 #. 27-00

Bogotá D.C

Ref. Respuesta al oficio N° 6133 del 01 de abril 2024 emitido en respuesta al requerimiento N°15504 del 2023, correspondiente al examen de fondo del expediente de solicitud de Patente de Invención Nro. NC2022/0006751.

Respetada señora Ramírez:

Yo, **Alfonso Reyes Alvarado**, en mi calidad de Representante Legal de la Universidad de Ibagué, tal y como consta en la certificación expedida por la Subdirección de Inspección y Vigilancia del Viceministerio de Educación Superior del Ministerio de Educación Nacional y en nombre de los inventores de la invención “VALVULA DE PASO DE ALINEACION MAGNETICA PARA FLUJOS LAMINARES”; procedo dentro del término legal concedido, a dar respuesta a los resultados del examen de fondo realizado al expediente de solicitud de Patente de Invención Nro. NC2022/0006751, de la siguiente forma:

1. De la solicitud de patente.

1.1 Reivindicaciones.

Atendiendo a las observaciones realizadas por el señor examinador, se presentan a continuación las reivindicaciones.

Capítulo reivindicatorio:

1. Un dispositivo de control de paso de flujo actuado por alineación de campos magnéticos dipolares el cual se caracteriza por consistir en una estructura laminar tubular superior (1) que posee en su parte inferior una geometría de unión bridada para su ensamblaje mediante tornillos (6) y tuerca (7) con una estructura laminar tubular inferior (5) y en su parte superior para colocar dipolos magnéticos circulares (22). Esta estructura laminar tubular superior permite el montaje de ejes de guía (4) a través de los cuales desliza un rodamiento lineal (9). La estructura posee en su parte inferior un borde interno para el sellado de la unión atornillada. La estructura posee en uno de sus laterales una geometría adaptada para el actuador electrónico (14) que activa el mecanismo de alineación. Este actuador es fijado mediante tornillos (11). La estructura posee en su parte superior una configuración que permite el acople con el anillo de fijación superior (16). El dispositivo comprende un actuador móvil interno (2) que desliza en el interior de la estructura tubular superior (1) mediante guías prismáticas. El actuador móvil interno posee en su parte superior una geometría cónica la cual se encarga de sellar por contacto de superficie.

También dispone de ranuras para la colocación de dipolos magnéticos (19). El dispositivo comprende un actuador móvil externo (8) de forma anular el cual es accionado linealmente mediante un mecanismo piñón (13) y cremallera (10). Este actuador móvil externo se fija a una pieza de geometría rectangular (18) mediante tornillo y tuerca (12). Esta pieza de geometría rectangular esta accionada en uno de sus extremos por un resorte de tensión (21) Su movimiento posee un final de carrera dado por un marco en forma de anillo (16) fijado mediante tornillos (17).

2. Un dispositivo de control de paso de flujo actuado por alineación de campos magnéticos dipolares de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado por que entre el acople de la estructura laminar tubular superior (1) y la estructura laminar tubular inferior (5) no existen accesos o geometrías huecas que comprometa la hermeticidad del conjunto.

3. Un dispositivo de control de paso de flujo actuado por alineación de campos magnéticos dipolares de acuerdo con la reivindicación 1 o a las reivindicaciones anteriores caracterizado por un marco en forma de anillo (16) que se acopla en la geometría de la parte superior de la estructura laminar superior cuya función es la de fijar los rieles de carrera (4) por donde se mueve el actuador móvil externo (8). Los rieles de carrera (4) que se encargan de mantener alineado el actuador móvil externo (8). Un actuador móvil externo (8) con geometría de anillo el cual se encarga de moverse mediante un mecanismo dentado tipo cremallera (10) acoplado lateralmente.

4. Un dispositivo de control de paso de flujo líquido actuado por alineación de campos magnéticos dipolares de acuerdo con la reivindicación 1 o a las reivindicaciones anteriores caracterizado por la disposición de un actuador rotativo (14) externamente, el cual se encarga de generar una fuerza motriz capaz de mover el conjunto de cremallera (10) y actuador móvil externo (8). Una rueda dentada tipo piñón (13) que se encarga de transmitir la fuerza rotativa a la cremallera (10) que la convierte en fuerza lineal.

5. Un dispositivo de control de paso de flujo actuado por alineación de campos magnéticos dipolares de acuerdo con la reivindicación 1 o a las reivindicaciones anteriores caracterizado por una pieza de geometría rectangular (18), la cual ejerce un balance entre la fuerza magnética y la fuerza restauradora de un resorte de tensión (21). Este elemento mecánico posee una articulación con pasador con un punto de acople presente en la estructura laminar tubular superior (1). El elemento posee una geometría en su parte superior que permite la fijación de los dipolos magnéticos, su montaje y desmontaje. El elemento posee una geometría en su parte inferior que permite la fijación de un resorte de tensión (21) que contrarresta la fuerza atractora del dipolo magnético permitiendo la alineación o desalineación de los dipolos magnéticos.

6. Un dispositivo de control de paso de flujo actuado por alineación de campos magnéticos dipolares de acuerdo con la reivindicación 1 o a las reivindicaciones anteriores caracterizado por la disposición axial de los dipolos magnéticos (19) de forma que entre los polos opuestos se genere una fuerza magnética de atracción, lo que obliga al actuador móvil externo a desplazarse hacia arriba y cierra el paso. El movimiento del elemento con geometría rectangular (18) el cual se encarga de balancear la fuerza restauradora del resorte (21) con la fuerza atractora del dipolo magnético (19).

3.2 Dibujos

De acuerdo a lo establecido por el señor examinador y en concordancia con el artículo 28 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, se anexan la descripción y los dibujos con las correcciones solicitadas.

En la **FIG 1**. Se ilustra una vista isométrica del invento en calidad de borrador completamente montado, con todas sus piezas ensambladas y siendo mecánicamente funcional. Se muestra el dispositivo con paso cerrado.

En la **FIG 2**. Se ilustra una vista isométrica del invento en calidad de borrador completamente montado, con todas sus piezas ensambladas y siendo mecánicamente funcional. Se muestra el dispositivo con paso abierto.

En la **FIG 3**. Se ilustra una vista frontal del dispositivo, sobre esta vista yace una línea continua señalada con la letra **B** la cual señala una vista de sección transversal la cual se muestra plenamente en la **FIG 4**. Se puede apreciar la estructura laminar tubular superior (**1**) y la estructura laminar tubular inferior (**5**), el actuador rotativo (**14**), el piñón dentado (**13**), la cremallera dentada (**10**), los rieles de carrera del actuador móvil externo (**4**) y el actuador móvil externo (**8**).

En la **FIG 4**. Se observa el corte de sección transversal, y el detalle ilustrativo **D**. el cual se explica plenamente en la **FIG 5**. De igual forma, se observa el actuador móvil interno (**2**) los pernos de ajuste (**17**) del anillo de fijación superior (**16**), también se observan los pernos de ajuste inferiores (**6**), los cuales fijan la estructura laminar tubular inferior (**5**) con la estructura laminar tubular superior (**1**).

En la **FIG 5**. Se observa el detalle ilustrativo **D**. en el cual se muestran el mecanismo de accionamiento que se conforma por el piñón dentado (**13**) y la cremallera dentada (**10**). Este mecanismo es el encargado de mover la pieza de geometría rectangular (**18**) la cual se encarga de balancear la fuerza restitutiva del resorte con la fuerza de atracción magnética del dipolo.

En la **FIG 6**. Se ilustra una vista inferior del dispositivo en donde se observa la salida del flujo por el ducto central, y concéntrico a este se observa la parte inferior en forma de estrella triangular del actuador móvil interno (**2**), de igual forma se observa la estructura laminar tubular inferior (**5**).

En la **FIG 7**. Se ilustra una vista superior del dispositivo en donde se observa la entrada de flujo por el ducto central, y concéntrico a este se observa la parte superior del actuador móvil interno (**2**) la cual posee una geometría cónica cuya función es la de hacer sello con la estructura laminar tubular superior (**1**), también se observa el anillo de fijación superior (**16**) el cual se encarga de dar soporte a los rieles (**4**) por donde se mueve linealmente el actuador móvil externo (**8**), se muestra también la disposición de los dipolos magnéticos (**22**) que se encargan de generar fuerza de repulsión que mantiene en la parte inferior el actuador móvil interno (**2**).

En la **FIG 8**. Se ilustra una vista de sección del mecanismo de piñón dentado (**13**) y la cremallera dentada (**10**) donde el actuador móvil externo (**8**) se encuentra totalmente dispuesto hacia la parte superior. Se observa también la posición del actuador móvil interno (**2**), el actuador rotativo (**14**) y parte de la estructura laminar superior (**1**). En esta ilustración el mecanismo se encuentra cerrando el paso del fluido.

En la **FIG 9**. Se ilustra una vista de sección del dispositivo de balancín (**18**) encargado de balancear la fuerza magnética y la fuerza restitutiva del resorte de tensión (**21**), se observa también otra sección del actuador móvil interno (**2**) y la disposición de los dipolos magnéticos rectangulares (**19**), se observa otra sección de la estructura laminar superior (**1**) y el actuador móvil externo (**8**) posee la misma disposición ilustrada en la **FIG 8**. En esta

ilustración los campos magnéticos de los dipolos **(19)** se encuentran alineados axialmente generando una fuerza atractora entre ambos juegos de dipolos magnéticos; lo que mantiene al actuador móvil interno **(2)** dispuesto en la parte superior de la válvula cerrando el paso del fluido.

En la **FIG 10**. Se ilustra una vista de sección del mecanismo de piñón dentado **(13)** y la cremallera dentada **(10)** donde el actuador móvil externo **(8)** se encuentra totalmente dispuesto hacia la parte inferior. Se observa también la posición del actuador móvil interno **(2)**, el actuador rotativo **(14)** y parte de la estructura laminar superior **(1)**. En esta ilustración el mecanismo se encuentra permitiendo el paso del fluido.

En la **FIG 11**. Se ilustra una vista de sección del dispositivo de balancín **(18)** encargado de balancear la fuerza magnética y la fuerza restitutiva del resorte de tensión **(21)**, se observa también otra sección del actuador móvil interno **(2)** y la disposición de los dipolos magnéticos rectangulares **(19)**, se observa otra sección de la estructura laminar superior **(1)** y el actuador móvil externo **(8)** posee la misma disposición ilustrada en la **FIG 10**. En esta ilustración los campos magnéticos de los dipolos **(19)** se encuentran desalineados, lo que provoca que no exista fuerza de atracción entre ambos juegos de dipolos magnéticos **(19)**; ello mantiene al actuador móvil interno **(2)** dispuesto en la parte inferior de la válvula abriendo el paso del fluido.

En la **FIG 12**. Se ilustra una vista isométrica explosionada del dispositivo, observándose entre sus piezas los siguientes componentes:

- **(1)** Estructura laminar tubular superior.
- **(2)** Actuador móvil interno.
- **(4)** Riel de carrera de actuador móvil externo.
- **(5)** Estructura laminar tubular inferior.
- **(6)** Perno de acople para anillo de fijación superior.
- **(7)** Tuerca de acople de tornillo de sujeción de las estructuras laminares tubulares.
- **(8)** Actuador móvil externo.
- **(9)** Rodamiento lineal para riel de carrera.
- **(10)** Cremallera dentada.
- **(11)** Tornillo de fijación de actuador rotativo.
- **(12)** Tuerca de acople para tornillo de articulación del balancín.
- **(13)** Piñón dentado.
- **(14)** Actuador rotativo.
- **(16)** Anillo de fijación superior para rieles.
- **(17)** Tornillo de acople de anillo de fijación superior.
- **(18)** Balancín de fuerzas magnéticas y restitutivas de resorte.
- **(19)** Dipolo magnético rectangular.
- **(21)** Resorte de tensión.
- **(22)** Dipolo magnético cilíndrico.

Dibujos

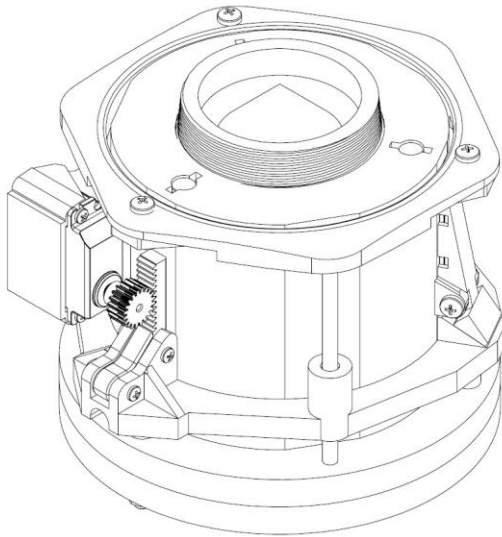


FIG 1.

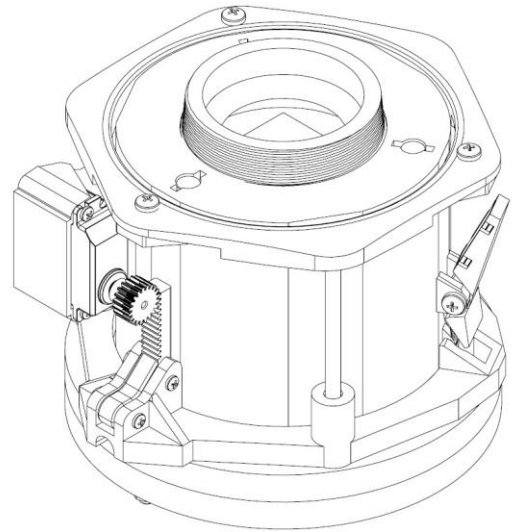


FIG 2.

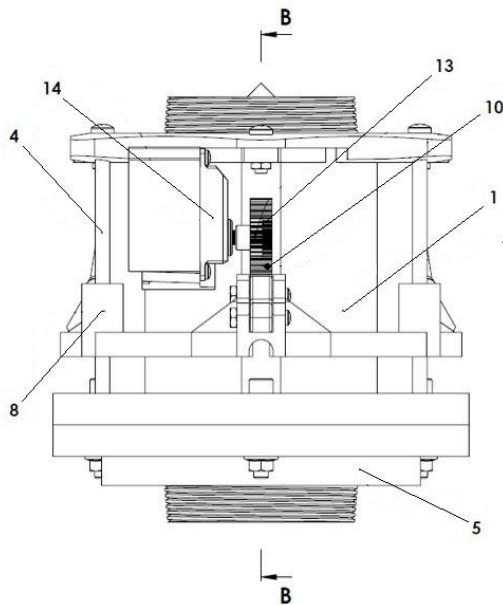


FIG 3.

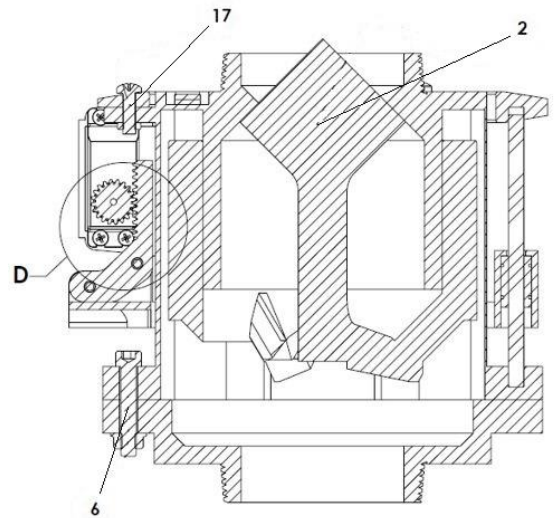


FIG 4.

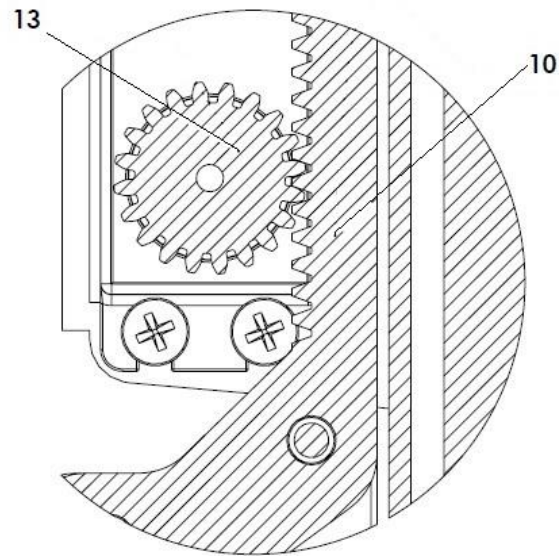


FIG 5.

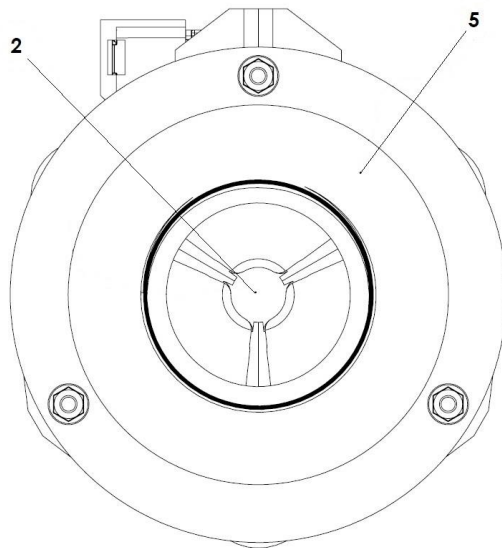


FIG 6.

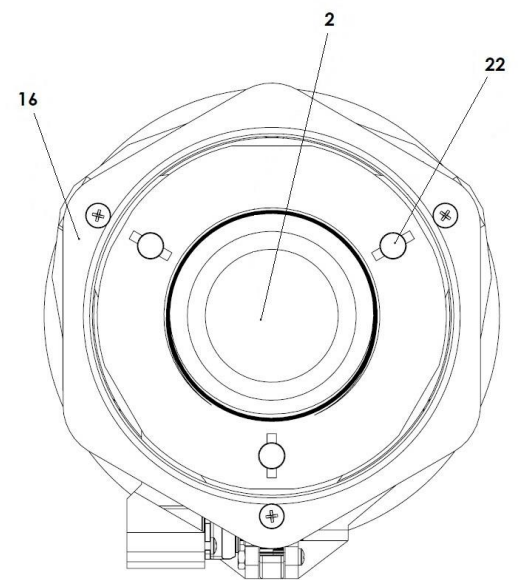


FIG 7.

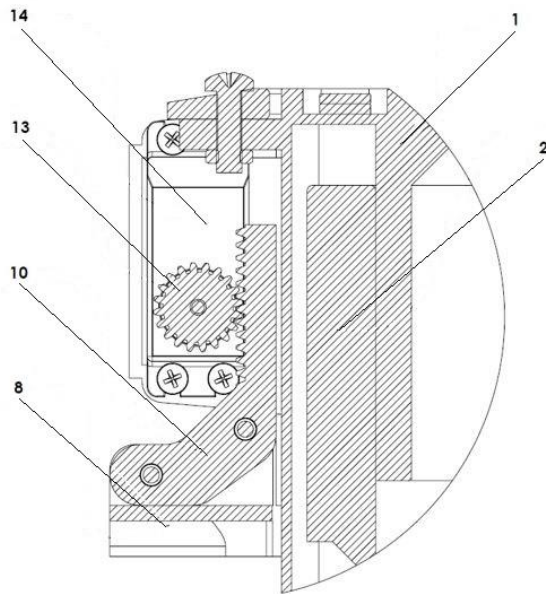


FIG 8.

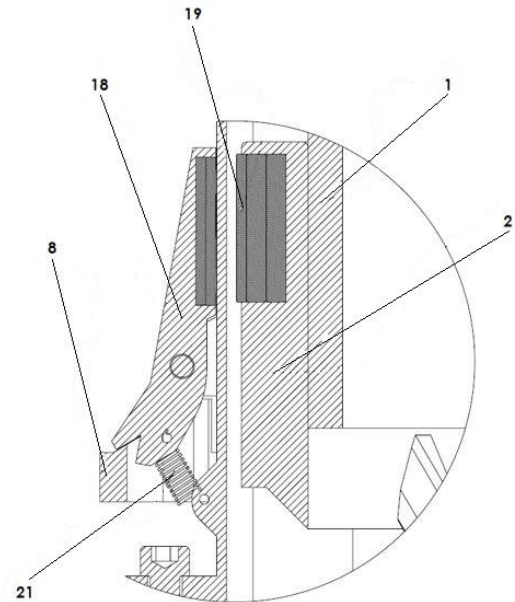


FIG 9.

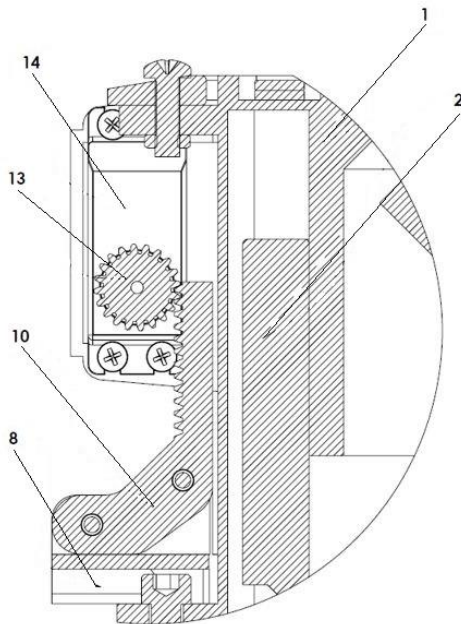


FIG 10.

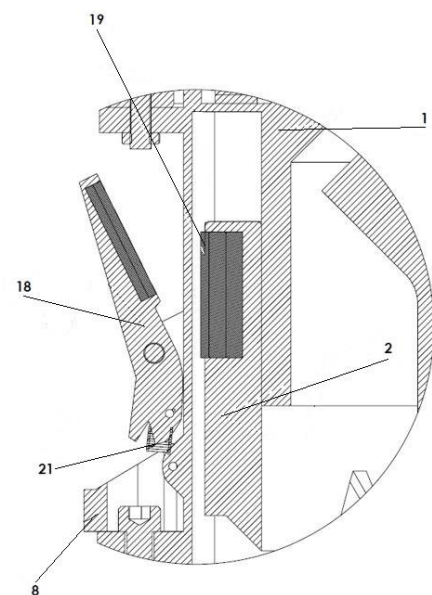


FIG 11.

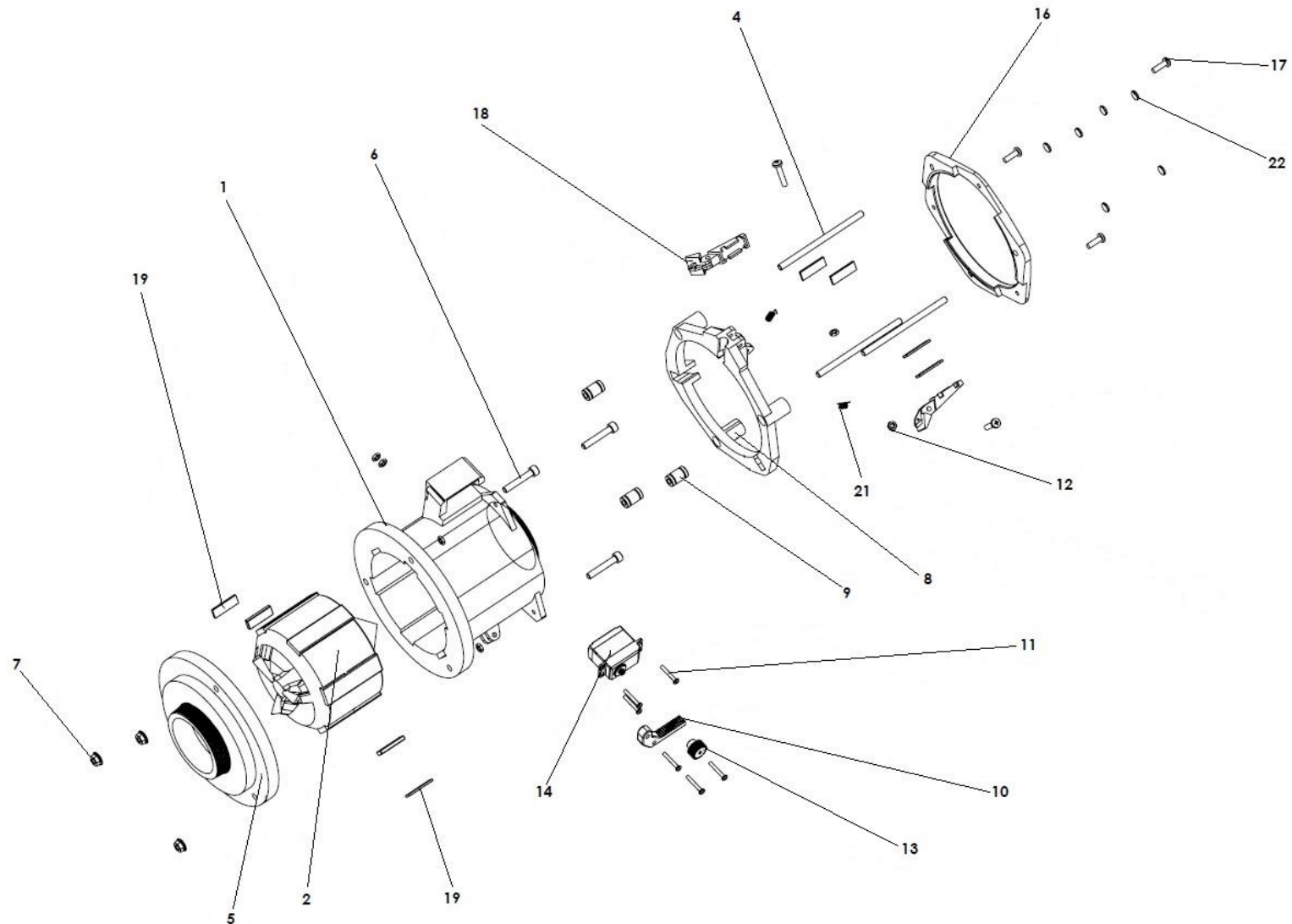


FIG 12.

4. Determinación del Estado de la Técnica y Examen de patentabilidad.

En relación con la valoración de actividad inventiva, el Examinador presentó sus argumentos sobre la base de los documentos relacionados D1, D2:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	US10914394	"Fluidic valve with contactless force transmission for pressing together stator and rotor"	09 de febrero de 2021
D2	US2020/0056717	"Valve actuation conversion kit"	20 de febrero de 2020

Nivel inventivo

En relación con la afectación del nivel inventivo expresado por el examinador para las reivindicaciones 1 y 2, se responde:

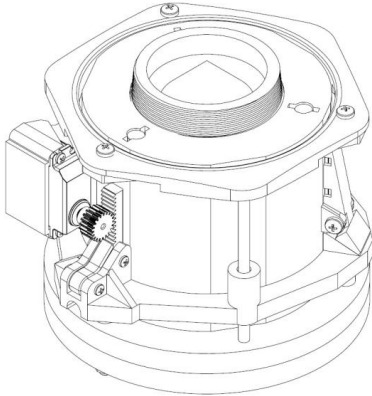
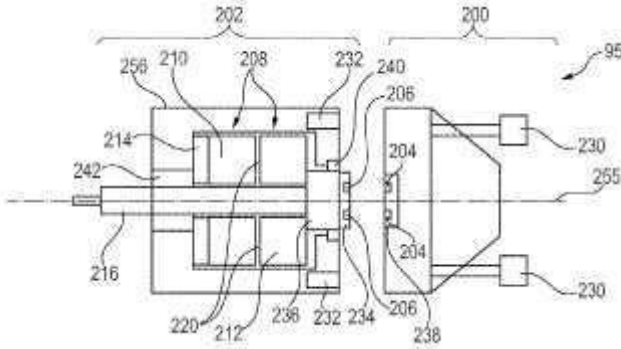
En general se considera que el problema técnico objetivo identificado por el examinador como: *¿Cómo modificar la Válvula fluidica con transmisión de fuerza sin contacto para unir el estator y el rotor de D1 para garantizar la integridad hermética del dispositivo con una estructura que posee en uno de sus laterales una geometría (14) adaptada para el actuador electrónico que activa el mecanismo de alineación; y una estructura que posee en su parte superior una geometría que facilita el acople con el anillo de fijación superior (16), es garantizar la integridad hermética del dispositivo?*. La "VALVULA DE PASO DE ALINEACION MAGNETICA PARA FLUJOS LAMINARES" consiste en la necesidad de una válvula de paso para flujos laminares que no vea comprometida su hermeticidad por piezas móviles que se desgastan, y que permita operarse a presiones bajas, ofreciendo un control de flujo apropiado para dosificar fluidos que poseen partículas en suspensión como arena, trozos de madera, elementos biológicos como hojas e incluso pequeñas rocas. Esta válvula se basa en permitir el paso del fluido a baja presión garantizando la operación hermética.

A continuación, se sustenta el argumento:

La función de actuación de la válvula desarrollada no involucra la rotación de la interfaz del rotor, sino un desplazamiento lineal apoyado en una transmisión de piñón cremallera. La función de interacción solo permite dos estados de operación, cerrada cuando los imanes se encuentran alineados y abierta cuando los imanes se encuentran desalineados. En la función cerrada se garantiza un sello hermético debido a la configuración cónica de los sellos.

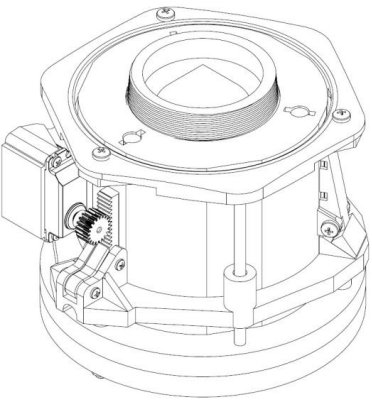
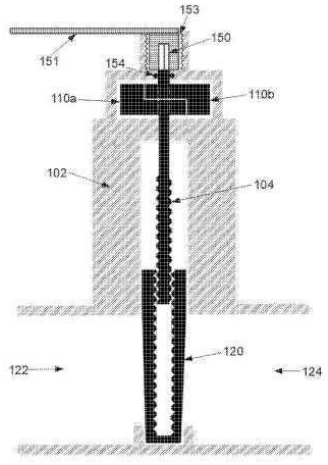
Así mismo, para dar mayor claridad al nivel inventivo se presentan las diferencias que permiten evidenciar el nivel inventivo con respecto al estado de la técnica:

a) Reivindicación 1 y 2 afectadas:

Válvula de paso de alineación magnética para flujos laminares	D1 US10914394 "Fluidic valve with contactless force transmission for pressing together stator and rotor"
 Un dispositivo de control de paso de flujo actuado por alineación de campos magnéticos dipolares el cual se caracteriza por consistir en:	 Válvula fluidica con transmisión de fuerza sin contacto para unir el estator y el rotor (Título).
Una estructura laminar tubular superior (1) que posee en su parte inferior una geometría de unión bridada para su ensamblaje mediante pernos o pasadores	Una carcasa estática 256 (Col. 11, líneas 11 y 12). Para conectar mecánicamente el elementos de fijación 230 (tales como tornillos) del estator 200 se sujetan con (tal como se atornillan) los correspondientes elementos de fijación 232 (tales como un orificio para tornillo o una rosca interior) del rotor 202 (Col. 10, líneas 36 a 40).
La estructura posee en su parte inferior un borde interno para el sellado de la unión atornillada.	

Se identifica que una de las grandes diferencias de la invención D1 frente a la invención "VALVULA DE PASO DE ALINEACION MAGNETICA PARA FLUJOS LAMINARES" es que en esta se utilizan pernos sujetos mediante tuerca.

b) Reivindicación 2 afectada:

Válvula de paso de alineación magnética para flujos laminares	D2 US2020/0056717 "Valve actuation conversion kit"
 Un dispositivo de control de paso de flujo actuado por alineación de campos magnéticos dipolares el cual se caracteriza por consistir en:	 Un kit de conversión de accionamiento de válvula magnética que comprende (Reiv. 1).
La estructura posee en uno de sus laterales una geometría (14) adaptada para el actuador electrónico que activa el mecanismo de alineación.	Un mecanismo de actuación de una válvula puede incluir un engranaje helicoidal 1150. El engranaje helicoidal es parte de un mecanismo de engranaje interno dentro del cuerpo 102 de la válvula de bola. El engranaje helicoidal giratorio 1150 puede accionar la bola 920 entre una posición abierta y una posición cerrada (Párr. 0102).
La estructura posee en su parte superior una geometría que facilita el acople con el anillo de fijación superior (16).	Los componentes de fijación 180, tales como pernos, pernos en U y/o tornillos para metales, aseguran el componente del casquete del actuador magnético 105 al cuerpo de la válvula 102 lo suficiente como para comprimir el componente del sello 170, evitando así cualquier fuga que haga que pase el sello del eje 160 hasta su capacidad máxima. presión de la válvula

La válvula desarrollada actúa utilizando engranajes de dientes rectos tipo piñón cremallera para un desplazamiento lineal, a diferencia de D2 que utiliza un mecanismo de engranajes circulares helicoidales.

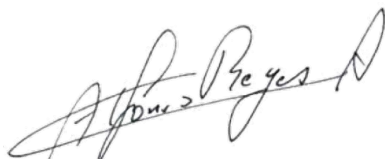
El anillo de fijación superior (16) es utilizado como límite de carrera del actuador móvil externo (8) a diferencia de D2 que utiliza los componentes de fijación para generar una presión que facilita el sellado hermético.

Finalmente, la invención "VALVULA DE PASO DE ALINEACION MAGNETICA PARA FLUJOS LAMINARES" es un dispositivo para el control de paso de flujo, que consiste en un actuador móvil interno, accionado mediante la fuerza de atracción magnética sin contacto físico directo, generada por el movimiento lineal de un actuador móvil externo. El dispositivo plantea la transmisión de movimiento lineal sin contacto entre el actuador móvil externo e interno, lo que permite asegurar una integridad hermética del mismo, dado que no se hace uso de sellos o demás componentes que se desgasten o rompan.

Con las aclaraciones precedentes esperamos haber atendido las observaciones del sr. Examinador de la SIC y haber dado los argumentos para satisfacer los hallazgos advertidos que permitan dar continuidad a la valoración de la solicitud de patente.

Por lo argumentado, se solicita sean tenidas en cuenta las consideraciones de dicho requerimiento, sin perjuicio de lo cual desde ya nos acogemos a lo dispuesto por el inciso segundo del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comunidad Andina que a su tenor literal señala: "... Cuando la oficina nacional competente estimare que ello es necesario para los fines del examen de patentabilidad, podrá notificar al solicitante dos o más veces..."

Cordialmente,



ALFONSO REYES ALVARADO
CC 2953976 de Anolaima-Cundinamarca
Representante Legal
UNIVERSIDAD DE IBAGUÉ

