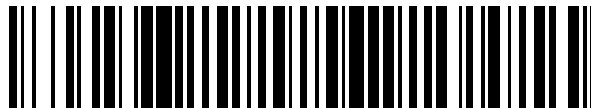


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 722 208**

51 Int. Cl.:

F25D 3/11 (2006.01)

F25D 3/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2012 PCT/FR2012/052605**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2013 WO13076401**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2012 E 12795526 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019 EP 2783172**

54 Título: **Dispositivo de refrigeración de productos a granel**

30 Prioridad:

24.11.2011 FR 1160757

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

08.08.2019

73 Titular/es:

**L'AIR LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME POUR
L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS
GEORGES CLAUDE (100.0%)
75 quai d'Orsay
75007 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**ALGOET, JO y
WEISS, BRUNO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 722 208 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de refrigeración de productos a granel

5 La presente invención se refiere al campo de los dispositivos de refrigeración de productos a granel, de la clase que comprende un tambor montado en rotación axial, cuyo tambor comprende perforaciones distribuidas en toda o parte de su pared lateral cilíndrica, cuyo tambor está encerrado en una envuelta aislada térmicamente (se podrá hacer referencia, para ilustrar este tipo del dispositivo de tambor perforado, al documento FR- 2 512 533).

10 La bibliografía ilustra diferentes tipos de refrigeraciones (de modos de aportar frigorías) de los productos contenidos en el tambor, ilustrando el documento anteriormente citado FR- 2 512 533 uno de estos modos (convección refrigerada), pero, según otro de los modos de las referencias, la refrigeración de los productos contenidos en el tambor se obtiene por la proyección de un criógeno líquido desde el exterior hacia la pared del tambor y a través de esta pared, estando el sistema de proyección constituido corrientemente por rampas que se extienden a lo largo de una pared del tambor, en general en la parte baja de la envuelta. El documento GB2314147 divulga también un dispositivo de refrigeración de productos a granel, de la clase que comprende un tambor montado en rotación axial, comprendiendo el dispositivo igualmente un motor de accionamiento del citado tambor, así como medios de refrigeración de los productos a granel.

15 Se sabe que el funcionamiento de estos equipos se caracteriza por la necesidad de eliminar regularmente la nieve o hielo que se forma y que perturba considerablemente el funcionamiento del equipo y la eficacia del intercambio térmico por el hecho de obturarse los orificios del tambor.

20 Por ello, de manera usual, a intervalos regulares y preferiblemente programados, es insuflado un fluido, tal como aire comprimido, nitrógeno gaseoso o incluso CO₂ gaseoso, por el exterior para eliminar los depósitos de nieve o hielo formados en los orificios del tambor. La presión de este fluido de destaponamiento (desatascamiento) es normalmente próxima a 6 bares.

25 Este método necesita entonces un sistema concreto de aportación y de gestión de un gas de destaponamiento para poner en práctica este gas a presión: a saber, una capacidad de tope y la utilización de una presión diferente a la de alimentación de criógeno, necesaria para la operación de refrigeración propiamente dicha de los productos.

30 Entre los inconvenientes bien conocidos de estas operaciones de « destaponamiento » se puede citar el hecho de que, en el caso del aire comprimido, su contaminación puede entrafñar la del producto alimentario tratado en el tambor (por el aceite, la humedad...), sin olvidar que la utilización de un flujo gaseoso de « destaponamiento » a la temperatura ambiente es perjudicial para el balance térmico y por lo tanto para el consumo de criógeno del procedimiento (nitrógeno líquido, CO₂ líquido).

La presente invención pretende proponer una nueva configuración y un nuevo modo de funcionamiento de tales sobrecongeladores de tambor, mejorando el rendimiento global de la operación y particularmente la problemática de destaponamiento de los orificios del tambor.

35 Como se verá con más detalle en lo que sigue, este objetivo y otras ventajas se obtienen mediante la puesta en práctica de las medidas siguientes:

- se añade a un equipo existente al menos una rampa de proyección de un criógeno líquido, cuya rampa adicional está preferiblemente situada en posición baja, debajo del tambor, de manera que los orificios de la rampa puedan dirigir el criógeno líquido desde el exterior hacia la pared del tambor y a través de esta pared, ello en una longitud de pared situada en la zona de entrada del tambor;
- 40 - esta rampa es por tanto calificada como « adicional » porque se añade a los medios existentes de inyección de un criógeno en el tambor para realizar la refrigeración propiamente dicha de los productos según las técnicas existentes mencionadas más arriba;
- este posicionamiento de la rampa adicional permite, por una parte, refrigerar fuertemente esta porción de entrada del tambor para que la pared correspondiente sea puesta en condición de « cero adherencia ». Esta noción de « cero adherencia » es conocida por el experto en la técnica criogénica: se hace así de manera que la superficie considerada sea llevada a una temperatura suficientemente fría (inferior a una temperatura límite dada que se explicará más adelante), para que la escarcha que se formará sobre esta superficie se fije menos, y será entonces más fácil hacerla caer, pero también para que los productos tratados en el tambor sean menos adherentes sobre el interior del tambor.

50 Se entenderá por « temperatura suficientemente fría » una temperatura criogénica típicamente inferior a -50°C, pero, más preferiblemente, inferior a -80°C, por ejemplo en la proximidad de -90 a -100°C.

- como se acaba de ver, este posicionamiento permite por lo tanto refrigerar fuertemente esta porción de entrada del tambor para limitar los fenómenos de adherencia, pero permite igualmente contribuir, desde la entrada de los productos, a realizar una refrigeración previa de estos productos, al menos en la superficie, lo que se puede llamar una « formación de costra » de estos productos. Esta participa por tanto, por una parte, en la limitación

de su adherencia a las paredes del tambor, pero igualmente en el inicio de su refrigeración, lo que es evidentemente muy positivo en términos de balance térmico.

Y se comprenderá mejor con la lectura de lo que precede por qué la presente invención se propone preferentemente posicionar esta (o estas) rampa(s) adicional(es) frente a la zona de entrada del tambor: en efecto, la invención, y este es su mérito, busca una acción que intervenga lo más pronto posible, desde la entrada de los productos en el tambor, productos que llegan por centenas con una tasa de humedad significativa, que es necesario contrarrestar como se ha explicado más arriba, sabiendo que enseguida los productos proseguirán su recorrido en el tambor, son volteados en el interior, refrigerados y los fenómenos de formación de escarcha y de adherencia más lejos en el tambor están limitados en la práctica o son inexistentes.

- del mismo modo que se señaló anteriormente, el posicionamiento preferido de esta rampa adicional según la invención es una posición baja, debajo del tambor, incluso si pueden ser contemplados otros posicionamientos tales como una posición por encima, ello por la razón siguiente: este posicionamiento bajo tiene en cuenta el hecho de que los productos desde su entrada « caen » en el tambor, y es esta por tanto una manera, y aquí está todavía el mérito de la presente invención, de estar mejor incluso para actuar lo más rápido posible sobre el camino de caída de los productos desde su entrada.

- con carácter ilustrativo, la longitud de esta rampa adicional mide algunas decenas de centímetros, por ejemplo unos sesenta cm, y está situada a pequeña distancia del tambor, en paralelo, preferiblemente a algunos centímetros de la pared, por ejemplo a no más de 3 cm del tambor.

Como comprenderá claramente el experto en la técnica, esta distancia entre la rampa y el tambor podrá variar según las dimensiones de la rampa (número de boquillas de proyección en la rampa, su separación, su orientación en el espacio...) pero también de la presión del criógeno, etc...., buscándose en cualquier caso que no esté demasiado alejada la rampa para favorecer su acción, y son entonces algunos centímetros (por ejemplo menos de 5 cm, por ejemplo de 3 a 5 centímetros) una distancia preferida según la invención.

En otros términos, como se desprende claramente a la luz de la descripción precedente:

- si los medios de refrigeración de la instalación comprenden rampas de inyección de un criógeno en el interior del tambor a través de los orificios de la pared, la invención AÑADE una rampa (al menos una rampa) en la entrada;
- si los medios de refrigeración de la instalación no comprenden tales rampas de inyección (sino otros tipos de medios, boquillas o elementos convectivos u otros) entonces la invención establece una rampa de proyección en la entrada que se puede combinar con los citados otros medios.

La presente invención se refiere entonces a un dispositivo de refrigeración de productos a granel, de la clase que comprende un tambor montado en rotación axial, cuyo tambor comprende perforaciones distribuidas en la totalidad o en parte de su pared lateral cilíndrica, comprendiendo igualmente el dispositivo un motor de accionamiento del citado tambor, así como una envuelta aislada térmicamente, de forma alargada según el eje de dicho tambor y que lo envuelve, medios de refrigeración de los productos, por ejemplo de inyección de un fluido criogénico en la citada envuelta (y de ahí en el tambor), que se caracteriza por la puesta en práctica de las medidas siguientes:

- el dispositivo comprende además al menos una rampa de proyección de un criógeno líquido, cuya rampa adicional está situada en el interior de la envuelta, frente a una porción de pared exterior del tambor situada a la altura de la zona de entrada de los productos en el tambor,
- esta rampa de proyección adicional es apta para dirigir el criógeno líquido hacia la citada porción de pared del tambor y a través de esta porción de la pared, pasando por las citadas perforaciones, hacia los productos admitidos en el tambor.

La presente invención se refiere igualmente a un procedimiento de refrigeración de productos a granel, de la clase en el que los productos son vertidos en el interior de un tambor montado en rotación axial, cuyo tambor comprende perforaciones distribuidas en la totalidad o en parte de su pared lateral cilíndrica, estando el tambor rodeado por una envuelta aislada térmicamente, de forma alargada según el eje del citado tambor, y donde se disponen medios de refrigeración de los productos, por ejemplo de inyección de un fluido criogénico en la citada envuelta, que se caracteriza por la puesta en práctica de las medidas siguientes:

- se dispone además al menos una rampa de proyección de un criógeno líquido, cuya rampa adicional es situada en el interior de la envuelta, frente a una porción de pared del tambor situada a la altura de la zona de entrada de los productos en el tambor,
- esta rampa de proyección adicional es apta para dirigir el criógeno líquido hacia la citada porción de pared del tambor y a través de esta porción de pared, pasando por las citadas perforaciones, hacia los productos admitidos en el tambor, y

- se proyecta (preferiblemente de manera continua) el criógeno líquido sobre y a través de la citada porción de pared, ello durante toda o parte de la operación de refrigeración de los productos, realizada con ayuda de dichos medios de refrigeración.

5 Según uno de los modos de puesta en práctica de la invención, aparte de la proyección de criógeno realizada durante toda o parte de la operación de refrigeración propiamente dicha, se proyecta igualmente criógeno líquido antes de la puesta en marcha de la operación de refrigeración, es decir, antes de la admisión de los productos, con el fin de refrigerar previamente el tambor (puesta en frío de la instalación).

10 Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán más claramente de la descripción siguiente, dada a modo ilustrativo, pero en absoluto limitativo, hecha en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una vista esquemática parcial de un dispositivo de refrigeración de tambor de acuerdo con la técnica anterior;

La figura 2 es una vista esquemática parcial de un dispositivo de refrigeración de tambor de acuerdo con la presente invención;

15 La figura 3 es una vista de detalle de un modo de realización del sistema de aportación de criógeno hacia las rampas de refrigeración (2) y adicional (3) de la figura 2.

20 Se reconoce en la figura 1 un dispositivo de refrigeración de productos a granel en un tambor 1 montado en rotación axial, cuyo tambor comprende perforaciones distribuidas en la totalidad o en parte de su pared lateral cilíndrica (las perforaciones u orificios no están representados en el tambor de la figura 1 por razones de comodidad de lectura), así como unos medios de refrigeración de los productos, constituidos aquí por una rampa 2 de proyección (inyección) del fluido criogénico (en este caso nitrógeno líquido) hacia la pared del tambor y a través de esta pared hacia los productos a refrigerar en el tambor, estando esta rampa 2 de refrigeración situada aquí, como sucede de manera habitual, en posición baja, por debajo del tambor 1.

25 De acuerdo con la invención, se propone la intervención de al menos una rampa adicional, que se puede ver bien en la figura 2 (rampa adicional 3), alimentada por la misma fuente de criógeno líquido de aguas arriba, cuya rampa adicional está situada en derivación de la canalización que alimenta la rampa de refrigeración 2.

Como resultará evidente para la persona experta en la técnica criogénica alimentaria, el número de boquillas de esta rampa adicional podrá ser determinado por la experiencia y/o por el estudio de simulación (este último considerará principalmente el volumen de paso del producto y su temperatura de entrada).

30 La vista detallada propuesta en la figura 3 permite visualizar mejor un modo posible de alimentación de criógeno a las rampas de refrigeración (2) y adicional (3) de la figura 2, cuyo modo no representa, por supuesto, más que una de las numerosas posibilidades de realización de una tal alimentación, modo en el que se reconoce:

- una válvula 6 que alimenta la porción 9 que dirige el criógeno hacia la rampa adicional 3 y la porción 8 que dirige el criógeno hacia la rampa de refrigeración 2;
- 35 - una válvula proporcional 7 que rige la aportación de criógeno, y por tanto la temperatura del procedimiento de refrigeración propiamente dicho de los productos (por medio de la rampa 2);
- los elementos de gestión de la seguridad del gas, y particularmente una válvula 5, manómetros 4, etc...

40 La invención se aplica particularmente a la sobre-congelación de productos a granel y principalmente de productos alimentarios sólidos de dimensiones relativamente pequeñas, tales como, por ejemplo lonchas de panceta, los granos, las lonjas de salchichas, la carne picada (caliente y fría), los huevos revueltos, los champiñones enteros, en láminas, en cubos, los guisantes, las zanahorias en rodajas, las judías verdes, patatas cortadas para fritas o no, frutos rojos, de los cuales en particular las fresas, los arándanos, las grosellas o incluso las grosellas negras.

45 Pero se sabe que tales instalaciones de tambor son puestas en práctica para refrigerar otros tipos de productos, particularmente en líneas de reciclaje de neumáticos, de cables eléctricos, etc...La presente invención se aplicará entonces muy ventajosamente del mismo modo a estas industrias no alimentarias.

Una instalación tal como la representada en las figuras 2 y 3 ha sido utilizada para refrigerar con éxito semi-mirabeles.

Gracias a la invención, ha podido ser suprimida en el lugar productor considerado la utilización de aire comprimido de calidad agro-alimentaria, fuente posible de contaminación y que representa un coste importante.

50 Se pudo mostrar igualmente que la invención permite evitar la aglomeración (pegadura) del producto a la entrada del tambor: es generalmente en este lugar, en el que los productos quedan, según la técnica anterior, aglomerados debido a su temperatura relativamente elevada, donde la puesta en práctica de la invención permite alcanzar, como era deseado, una temperatura llamada de adherencia nula a la superficie interior del tambor.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de refrigeración de productos a granel, de la clase que comprende un tambor (1) montado en rotación axial, comprendiendo este tambor (1) perforaciones distribuidas en toda o parte de su pared lateral cilíndrica, comprendiendo igualmente el dispositivo un motor de accionamiento del citado tambor (1), así como una envuelta aislada térmicamente, de forma alargada según el eje de dicho tambor (1) y que lo envuelve, así como medios (2) de refrigeración de los productos, constituidos, por ejemplo, por una o varias rampas de inyección de un fluido criogénico en el tambor (1) a través de las citadas perforaciones, que tiene las características siguientes:
- 5
- el dispositivo comprende además al menos una rampa adicional (3) de proyección de un criógeno líquido, estando esta rampa (3) de proyección situada en el interior de la envuelta, y en el exterior del tambor (1), frente a una parte de pared del tambor (1) situada a la altura de la zona de entrada de los productos en el tambor (1),
- 10
- esta rampa adicional (3) de proyección es apta para dirigir criógeno líquido hacia la citada porción de pared del tambor (1) y a través de esta porción de pared, pasando por las citadas perforaciones, hacia los productos admitidos en el tambor (1).
2. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 1, que se caracteriza por que la citada al menos una rampa adicional (3) de proyección está situada en posición baja, por debajo del tambor (1).
- 15
3. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 1, que se caracteriza por que la citada al menos una rampa adicional (3) de proyección está situada en posición elevada, por encima del tambor (1).
4. Dispositivo de refrigeración según una de las reivindicaciones precedentes, que se caracteriza por que los citados medios (2) de refrigeración comprenden una rampa de refrigeración (2) situada en el interior de la envuelta, por debajo del tambor (1) o por encima del tambor (1), apta para proyectar un criógeno líquido hacia la pared del tambor (1) y, a través de esta pared, hacia los productos, conectada en su parte de aguas arriba a una fuente del criógeno líquido a través de una válvula proporcional (7).
- 20
5. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 4, que se caracteriza por que la citada rampa de refrigeración (2) está situada en posición baja, por debajo del tambor (1), y por que la citada rampa adicional (3) de proyección está situada igualmente debajo del tambor (1), y estando conectada igualmente, por su parte de aguas arriba, a la misma fuente de criógeno líquido.
- 25
6. Dispositivo de refrigeración según la reivindicación 5, que se caracteriza por que la citada rampa adicional (3) de proyección está situada a una distancia de la pared del tambor (1) que no pasa de 3 a 5 centímetros.
7. Procedimiento de refrigeración de productos a granel, de la clase en la que los productos son echados en el interior de un tambor (1) montado en rotación axial, comprendiendo este tambor (1) perforaciones distribuidas en toda o parte de su pared lateral cilíndrica y que está rodeado por una envuelta aislada térmicamente, de forma alargada según el eje del citado tambor (1) y en la que están dispuestos medios (2) de refrigeración de los productos, constituidos, por ejemplo, por una o varias rampas de inyección de un fluido criogénico en el tambor (1) a través de las citadas perforaciones, que comprende los pasos siguientes:
- 30
- se dispone además al menos una rampa adicional (3) de proyección de un criógeno líquido, siendo esta rampa (3) de proyección situada en el interior de la envuelta, y en el exterior del tambor (1), frente a una porción de pared del tambor (1) situada a la altura de la zona de entrada de los productos en el tambor (1),
- 35
- siendo esta rampa adicional (3) de proyección apta para dirigir criógeno líquido hacia la citada porción de pared del tambor (1) y a través de esta porción de pared, pasando por las citadas perforaciones, hacia los productos admitidos en el tambor (1), y
- 40
- se proyecta, con la ayuda de la citada rampa adicional (3), criógeno líquido sobre y a través de dicha porción de pared, ello durante toda o parte de la operación de refrigeración de los productos, realizada con la ayuda de los citados medios (2) de refrigeración.
8. Procedimiento de refrigeración según la reivindicación 7, que se caracteriza por que además de la proyección de criógeno realizada con la ayuda de dicha rampa adicional (3), durante la totalidad o parte de la operación de refrigeración propiamente dicha, se proyecta igualmente criógeno líquido con la ayuda de la citada rampa adicional (3) antes de la puesta en marcha de la operación de refrigeración, es decir, antes de la admisión de los productos en el tambor (1), con el fin de refrigerar previamente el tambor (1).
- 45

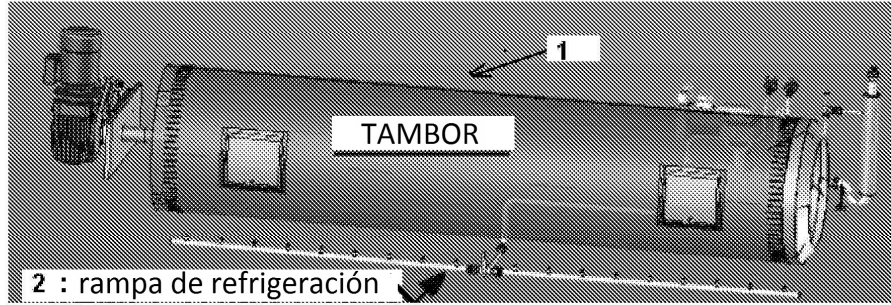


Figura 1

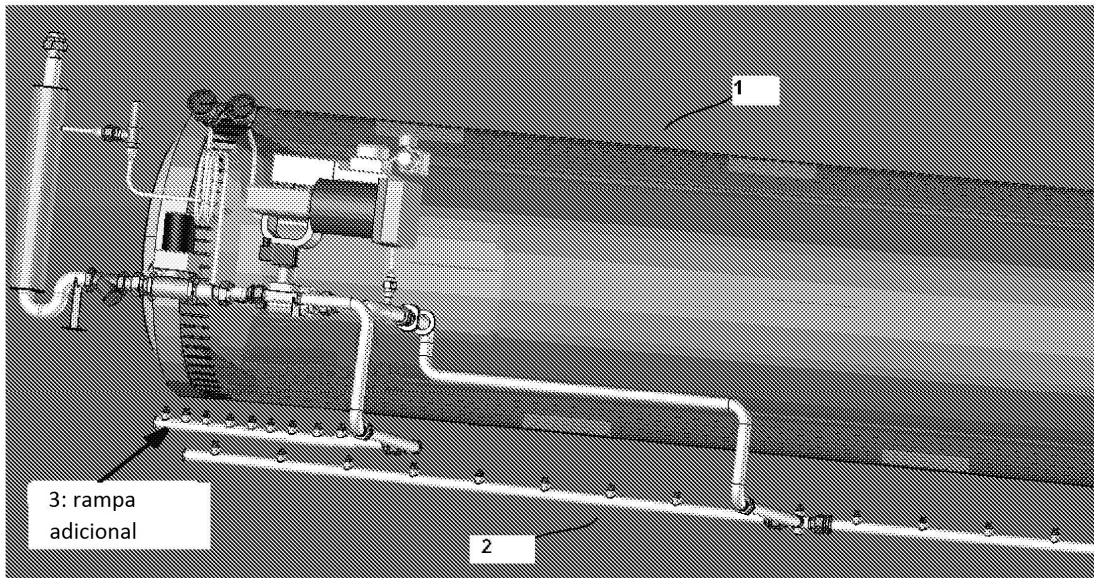


Figura 2

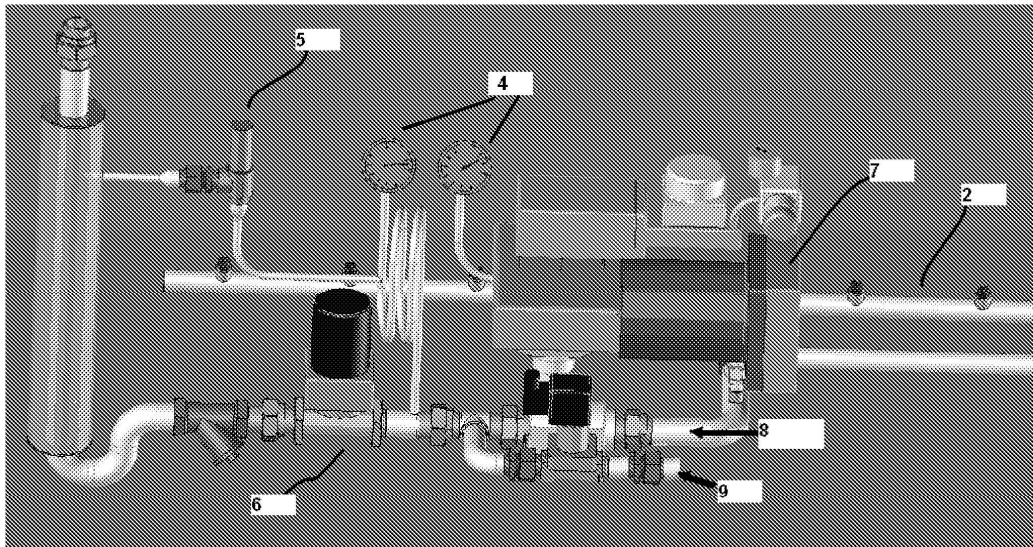


Figura 3