



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 158 752**

⑫ Número de solicitud: 009801521

⑬ Int. Cl.⁷: F28G 1/08

F28G 1/10

F28F 19/00

⑭

PATENTE DE INVENCION

B1

⑮ Fecha de presentación: **16.07.1998**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **01.09.2001**

Fecha de concesión: **29.04.2002**

⑰ Fecha de anuncio de la concesión: **16.06.2002**

⑱ Fecha de publicación del folleto de patente:
16.06.2002

⑲ Titular/es: **HRS SPIRATUBE, S.L.**
Ronda Norte, 1
30009 Murcia, ES

⑳ Inventor/es: **Pagán Durán, Jesús**

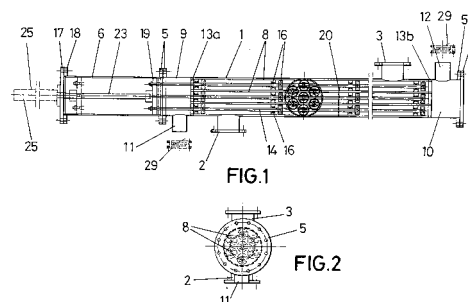
㉑ Agente: **Pérez Aldegunde, Antonio**

㉒ Título: **Mejoras en intercambiadores térmicos para tratamiento de líquidos.**

㉓ Resumen:

Mejoras en intercambiadores térmicos para tratamiento de líquidos.

Las mejoras consisten en establecer, en el seno de cada tubo (8) para paso del producto a tratar, una barra (14) provista de rascadores (16) actuantes sobre la superficie interna del tubo, estando estas barras (14) solidarizadas entre si, por uno de sus extremos, a través de una placa base (19) común a todas ellas y unidas a una barra (23) asociada a cualquier mecanismo de vaivén (25) convencional, de manera que bien permanentemente o bien intermitentemente, los rascadores (16) se desplazan en el interior de los respectivos tubos (8) provocando la limpieza de la pared de los mismos y generando turbulencias que mejoran la transmisión térmica.



Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. C/Panamá, 1 - 28036 Madrid

DESCRIPCION

Mejoras en intercambiadores térmicos para tratamiento de líquidos.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere al ámbito de los aparatos intercambiadores de calor para tratamiento de líquidos mediante intercambio térmico, resultando especialmente idóneo para su aplicación a sistemas de intercambio térmico para el procesamiento de alimentos líquidos, como por ejemplo en la pasteurización de zumos de frutas o de productos lácteos como la leche o el yogur, aunque tiene aplicación en una amplia gama de industrias, incluidas, en otras, las farmacéutica.

El objeto de la invención es conseguir un intercambiador térmico de naturaleza autolimpiante, capaz de eliminar, mediante raspado, los residuos que se adhieren a las paredes internas del mismo.

Antecedentes de la invención

Dentro del ámbito preferente de aplicación práctica de la invención, el de la industria alimentaria, se utilizan intercambiadores térmicos a base de un haz de tubos, alojados en el interior de una cámara y convenientemente distanciados entre sí, de manera que a través de dichos tubos se hace pasar el producto a calentar o a enfriar, mientras que por los espacios definidos entre ellos circula el fluido de transmisión térmica con el que consigue tal calentamiento o enfriamiento, a cuyo efecto el haz de tubos se relaciona por sus extremos con sendos colectores, uno de entrada y otro de salida, físicamente independientes de la cámara en la que se alojan dichos tubos, mientras que en dicha cámara y en zonas extremas de la misma, se establecen a su vez respectivas entrada y salida para el fluido de tratamiento térmico.

En la aplicación de estos intercambiadores térmicos a la industria alimentaria, y por la propia naturaleza de los productos que se transportan, son necesarias inspecciones cuidadosas y limpiezas periódicas a fin de evitar la acumulación de materia orgánica sólida sobre las paredes de los tubos de intercambio térmico. Los depósitos grasos o proteináceos se acumulan por sedimentación o, dependiendo de la función del intercambiador, por calentamiento o enfriamiento en las paredes internas de los tubos del sistema. Como consecuencia, será inevitable que una cantidad sustancial del tiempo de producción y, por tanto, de eficacia productiva, se pierda en estas medidas rutinarias de mantenimiento, que suponen un tiempo muerto para el intercambiador térmico.

La problemática anteriormente expuesta se agrava en los intercambiadores térmicos provistos de medios para crear turbulencias en su interior, al objeto de mejorar la transmisión térmica, ya que estos sistemas consisten normalmente en salientes o aletas instalados a lo largo de la conducción, que si bien potencian la eficacia del intercambiador provocando turbulencias, aumentan sin embargo la superficie donde los residuos puede acumularse.

Descripción de la invención

Las mejoras que la invención propone resuelven de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta, generando en los tubos de los intercambiadores térmicos un

efecto de autolimpieza que minimiza de forma muy considerable el mantenimiento del intercambiador y, consecuentemente, el tiempo muerto del mismo.

Para ello, de forma más concreta y a partir de la estructuración clásica de un intercambiador térmico del tipo anteriormente citado, las mejoras de la invención consisten en establecer en el seno del tubo o de cada tubo por donde circula el producto, una barra que queda alojada coaxialmente en el mismo y que incorpora una pluralidad de rascadores que, emergiendo radialmente de la misma, actúan sobre la pared interna del tubo en el que se alojan, con la particularidad de que dicha barra está sometida a un movimiento de vaivén a lo largo del conducto, con el que se consigue el pretendido efecto rascador y, consecuentemente, la limpieza del mismo.

Las diferentes barras, correspondientes a los respectivos tubos que participan en el intercambiador, están convenientemente solidarizadas a una placa base, común a todas ellas, que se aloja en una prolongación axial del armazón o carcasa del intercambiador y que es accionada por cualquier mecanismo convencional de vaivén, como por ejemplo mediante un cilindro neumático de doble efecto.

Cada barra incorporará una pluralidad de rascadores adecuadamente distribuidos sobre la misma para afectar integralmente, en su movimiento de vaivén, a toda la superficie interior del tubo correspondiente.

De acuerdo con otra de las características de la invención cada rascador está constituido mediante una cabeza rascadora, montada con carácter retráctil, en contra de la tensión de un resorte, sobre un brazo que emerge radialmente de la barra, de manera que el citado resorte tiende a mantener presionado el rascador sobre la superficie del tubo, en unas condiciones de máxima eficacia operativa, que se mantienen a lo largo del tiempo, incluso a pesar del normal desgaste de dicho rascador.

Los rascadores presentarán una superficie externa curva, acorde con la propia curvatura del tubo en el que trabajan y pueden disponerse en grupos de dos o tres, adecuadamente distribuidos a lo largo de la barra y desfasados angularmente dentro de cada grupo.

De acuerdo con otra de las características de la invención se ha previsto la posibilidad de establecer en la entrada de producto una válvula, que permite que el intercambiador actúe además como una bomba.

Se ha previsto también la utilización de un controlador para el movimiento de vaivén de los rascadores, a intervalos predeterminados o en respuesta a una determinada temperatura del producto o del líquido de servicio, ya que evidentemente en su movimiento de vaivén los rascadores actúan como palas generadoras de turbulencias.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos

en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1. Muestra una representación esquemática en alzado lateral y en sección diametral de un intercambiador térmico para tratamiento de líquidos realizado de acuerdo con las mejoras objeto de la presente invención.

La figura 2. Muestra una vista axial del mismo.

La figura 3. Muestra un detalle en alzado lateral y una vista axial de una barra rascadora.

La figura 4. Muestra una vista en alzado lateral y una vista axial de la placa base que agrupa las barras rascadoras de la figura anterior.

La figura 5. Muestra a su vez una vista en alzado lateral y una vista axial del elemento de conexión de la placa base de la figura anterior con el pistón para la transmisión del movimiento de vaivén a los rascadores.

La figura 6. Muestra según una vista en perspectiva, la barra rascadora de la figura 3 con varios grupos de elementos rascadores y según una versión en la que en cada grupo de ellos participan tres unidades.

La figura 7. Muestra, finalmente, un detalle en alzado lateral y en vista axial de una barra rascadora alojada en el seno del correspondiente tubo, a nivel de uno de los rascadores.

Realización preferente de la invención

A la vista de la figura 1 puede observarse cómo las mejoras de la invención son aplicables a intercambiadores térmicos para tratamiento de líquidos que, como es convencional, incorporan un armazón o carcasa (1), tubular, cerca de cuyos extremos se establecen una boca de entrada (2) y una boca de salida (3), para paso del fluido de transmisión térmica, es decir del fluido que va a generar el efecto de enfriamiento o calentamiento, y a cuyo efecto la carcasa tubular (1) está cerrada por sus extremos mediante placas terminales (4) que se embridan contra chapas anulares (5) convenientemente solidarizadas a la propia carcasa, con interposición de una junta o cualquier otro medio que asegure el cierre estanco.

Como también es convencional en el seno del armazón o carcasa (1) se establecen una pluralidad de tubos (8), en número variable, para la conducción del producto, preferentemente distribuidos de forma uniforme, todos ellos aislados de la cámara definida por el armazón (1) a través de la que circula el fluido de transmisión térmica y en comunicación abierta, por sus extremos, con una cámara (9) de entrada de producto y una cámara (10) de salida, provistas de las correspondientes bocas (11) y (12), también dispuestas en contraposición, de manera que el producto a tratar entra por (11) hacia la cámara (9), recorre los intersticios definidos por los tubos (8), donde se produce el intercambio térmico, y sale finalmente al exterior a través de la cámara (10) y la salida (12).

También de forma convencional los tubos (8) quedan uniformemente distribuidos con la colaboración de placas de montaje (13a) y (13b), dispuestas en sus extremos, que son las que además constituyen la barrera estanca entre el producto y el líquido de servicio, pudiendo existir una placa intermedia (20), parcialmente recortada, que proporciona un soporte adicional a los tubos (8) en un punto intermedio de su longitud y sirve además de placa difusora con el fin de producir turbulencias en el líquido de intercambio térmico.

Pues bien, a partir de esta estructuración básica y convencional, las mejoras de la invención consisten en establecer en el seno de cada tubo (8) una barra (14) a lo largo de la cual se establecen rascadores (15), provistos cada uno de ellos de dos elementos (16a) y (16b) de rascado, preferentemente de nylon, de configuración arqueada y en oposición diametral, con una superficie exterior adaptada a la forma curva de la pared interna del conducto (8), o bien tres elementos de rascado (16a), (16b) y (16c), tal como muestra la realización práctica de la figura 6.

Estas barras (14) atraviesan una de las placas extremas (5), en correspondencia con la cual el armazón (1) cuenta con una prolongación también axial (6), que se cierra por su extremidad libre con la colaboración de otra placa (17) embridada a una placa anular (18) convenientemente fijada a la citada prolongación (6) del armazón, alojándose en el interior de esta prolongación (16), de cota axial adecuada al movimiento de vaivén previsto para los rascadores, una placa base (19), a modo de émbolo, sobre la que confluyen todas las barras (14), contando a tal efecto con orificios roscados (20) en los que se fijan los extremos asimismo roscados (21) de dichas barras (14), y contando con un cuello axial y roscado (22) a través del que se fija a dicha placa (19) una barra (23), asimismo provista de un extremo roscado (24), en correspondencia, que tras atravesar la placa extrema de cierre (17) se remata en un pistón (25) para suministrar al conjunto el necesario movimiento de vaivén.

Volviendo nuevamente a los elementos rascadores (16) y como se observa especialmente en la figura 7, cada uno de ellos está montado con carácter flotante sobre un brazo (27) que emerge radialmente de la barra (14), brazo sobre el que se monta un muelle (28) que tiende a proyectar permanentemente al elemento rascador (16) contra la superficie interna del tubo (8), generando una presión entre ambos elementos que asegura un perfecto rascado o, lo que es lo mismo, una perfecta limpieza de la superficie interna del tubo (8).

El espacio radial entre la barra (14) y los elementos rascadores (16), así como el espacio angular entre los propios elementos rascadores, permiten el paso del producto líquido a lo largo del conducto (8) en funcionamiento, a la vez que crean turbulencias en el mismo.

En la versión que se muestra en la figura 6, cada rascador (15) está compuesto por una pareja de elementos rascadores (16a) y (16b) en oposición diametral, con los que colabora un tercer rascador (16c) ligeramente separado del primero y colocado en un ángulo radial diferente de la ba-

rra (14). Cada uno de estos rascadores forman ángulo de 90° respecto a su pareja y estarán separados axialmente con respecto al otro una distancia preferentemente del orden de 10 mm., ya que esta disposición optimiza las turbulencias sin obstruir el flujo necesario del producto líquido a través de los conductos (8).

En condiciones normales de funcionamiento, el movimiento alternativo de las barras (14), al desplazar los rascadores (15) en sentido longitudinal, provoca las turbulencias deseadas en el producto líquido, optimizando así la eficacia del proceso de intercambio térmico. Por otra parte, estas turbulencias no sólo no aumentan el riesgo de acumulación de residuos sino que, por el contrario, lo reducen.

Además de los beneficios derivados del raspado y de la inducción de turbulencias, el movimiento alternativo de las barras (14) coadyuva al drenaje de producto a su paso por el intercambiador (1) a término de una sesión de producción.

Opcionalmente y tal como se ha representado en trazo discontinuo en la figura 1, puede instalarse en el conducto de entrada de producto (11) o en el de salida (12), una válvula de flujo unidireccional (29) merced a la cual el movimiento de la placa (19), accionada por el dispositivo de vaivén, convierte al dispositivo en una bomba de impulsión de producto a través del intercambiador térmico.

En el normal funcionamiento del sistema de inducción de turbulencias, el movimiento alternativo de las barras (14) y sus correspondientes rascadores (15), se realiza cíclica e intermitentemente a intervalos de, por ejemplo, varios minutos, siendo ese movimiento controlado por un mecanismo compuesto por un microcontrolador, microprocesador o unidad central de proceso y su correspondiente programa informático.

Si se desea, el sistema puede mejorarse incorporando unos sensores de temperatura con el fin de detectar correctamente la temperatura del producto y/o del líquido de servicio cerca de la salida del intercambiador y determinar así si el proceso de intercambio térmico está siendo efectivo. La temperatura detectada puede comunicarse al controlador, que ajustará así la velocidad de movimiento de las barras.

No se considera necesario hacer más extensa esta descripción para que cualquier experto en la materia comprenda el alcance de la invención y las ventajas que de la misma se derivan.

Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de variación siempre y cuando ello no suponga una alteración en la esencialidad del invento.

Los términos en que se ha redactado esta memoria deberán ser tomados siempre en sentido amplio y no limitativo.

REIVINDICACIONES

1. Mejoras en intercambiadores térmicos para tratamiento de líquidos, del tipo que incorporan un armazón tubular (1), cerrado por sus extremos, provisto de una entrada (2) y una salida (3) para el líquido de transmisión térmica, y en cuyo seno se establece uno o más tubos (8) para circulación del producto líquido a tratar, tubos (8) que quedan uniformemente distribuidos con la colaboración de placas extremas (13a-13b), que actúan además como medios de cierre estanco para la cámara de circulación del líquido de intercambio térmico y más allá de las cuales se establecen respectivas cámaras (9) y (10) correspondientes a las bocas (11) y (12) de entrada y salida del producto a tratar, **caracterizadas** porque cada uno de los citados tubos (8) para circulación del producto alberga en su interior una barra (14) provista de una pluralidad de mecanismos rascadores (15), adecuadamente distribuidos a lo largo de la misma, estando estas barras (14) sometidas a un movimiento de vaivén en el interior de los respectivos tubos (8), de manera que los mecanismos rascadores (15) recorran toda la superficie interna de los tubos (8), para eliminar los residuos adheridos a los mismos.

2. Mejoras en intercambiadores térmicos para tratamiento de líquidos, según reivindicación 1ª, **caracterizadas** porque las citadas barras (14) atraviesan una de las placas extremas (5) de cierre del armazón (1), de forma estanca, y se solidarizan preferentemente mediante roscado a una placa base (19), común a todas ellas, a la que a su vez se fija una barra de accionamiento (23), asociada a un mecanismo de vaivén (25), de cualquier tipo convencional.

3. Mejoras en intercambiadores térmicos para tratamiento de líquidos, según reivindicaciones anteriores, **caracterizadas** porque cada rascador

(15) incorpora varios elementos rascadores (16), todos ellos de superficie externa arqueada en correspondencia con la superficie interna del tubo (8).

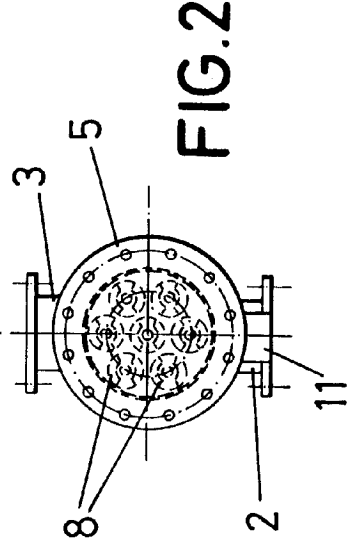
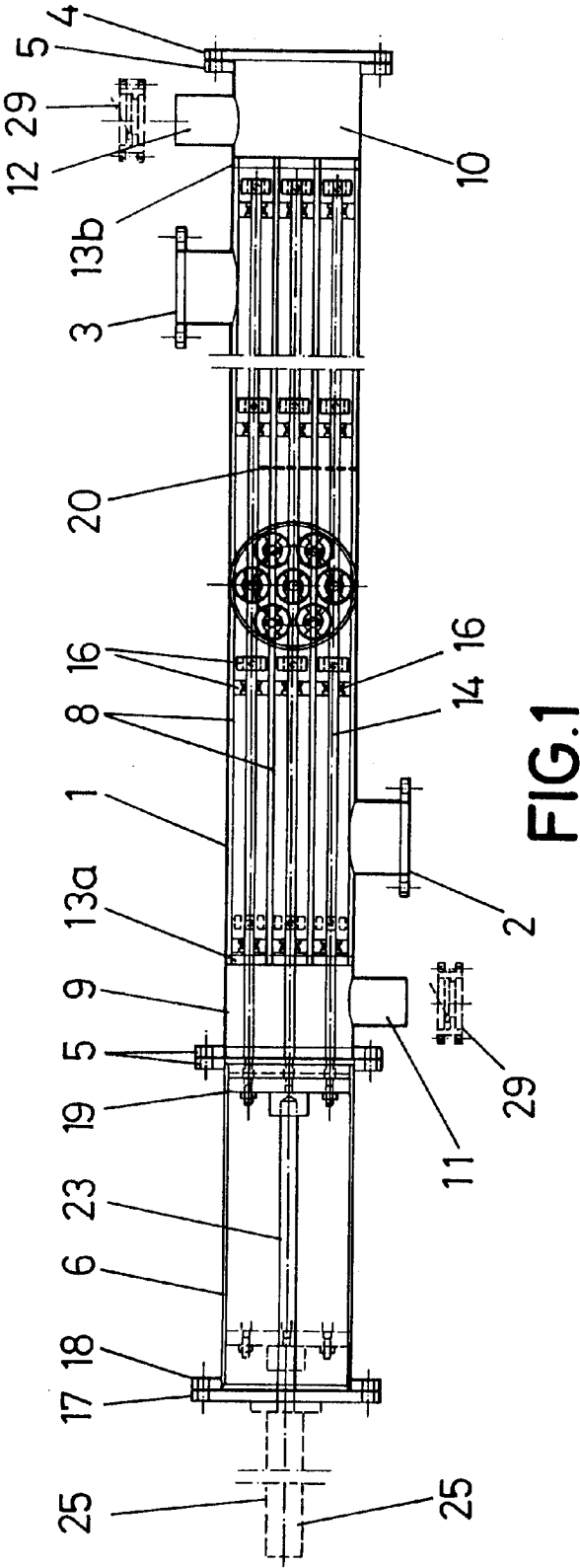
4. Mejoras en intercambiadores térmicos para tratamiento de líquidos, según reivindicación 3ª, **caracterizadas** porque cuando cada rascador (15) incorpora dos elementos rascadores (16a) y (16b), éstos se sitúan en oposición diametral.

5. Mejoras en intercambiadores térmicos para tratamiento de líquidos, según reivindicación 3ª, **caracterizadas** porque cuando cada rascador (15) incorpora tres elementos rascadores, dos de ellos se sitúan en un mismo plano, distanciados angularmente entre sí, mientras que el tercero se sitúa distanciado axialmente con respecto a los anteriores y enfrentado a la zona de mayor distanciamiento entre estos últimos.

6. Mejoras en intercambiadores térmicos para tratamiento de líquidos, según reivindicaciones 3ª, 4ª y 5ª **caracterizadas** porque cada elemento rascador (16) está montado flotantemente sobre un brazo (27) emergente radialmente de la barra (14) y asistido por un muelle (28) que tiende a proyectarlo contra la pared interna del tubo (8) correspondiente.

7. Mejoras en intercambiadores térmicos para tratamiento de líquidos, según reivindicaciones anteriores, **caracterizadas** porque la entrada (11) para el producto líquido a tratar, incorpora una válvula (29) unidireccional determinante de un efecto de bombeo por parte de los elementos móviles del intercambiador.

8. Mejoras en intercambiadores térmicos para tratamiento de líquidos, según reivindicaciones anteriores, **caracterizadas** porque el mecanismo de vaivén (25) actúa a intervalos predeterminados o en respuesta a una determinada temperatura del producto a tratar o del fluido de intercambio térmico.



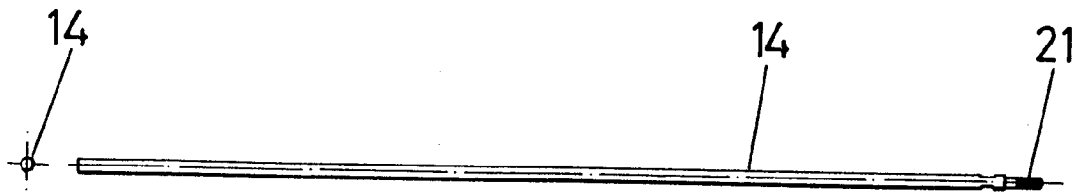


FIG. 3

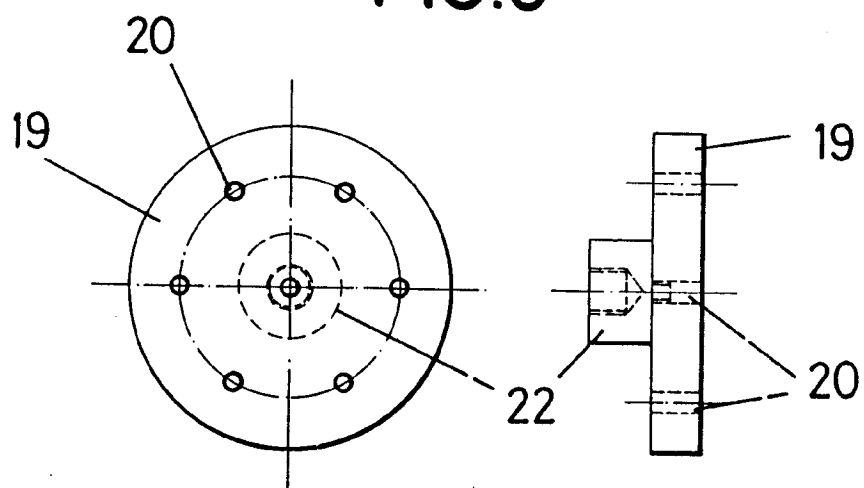


FIG. 4

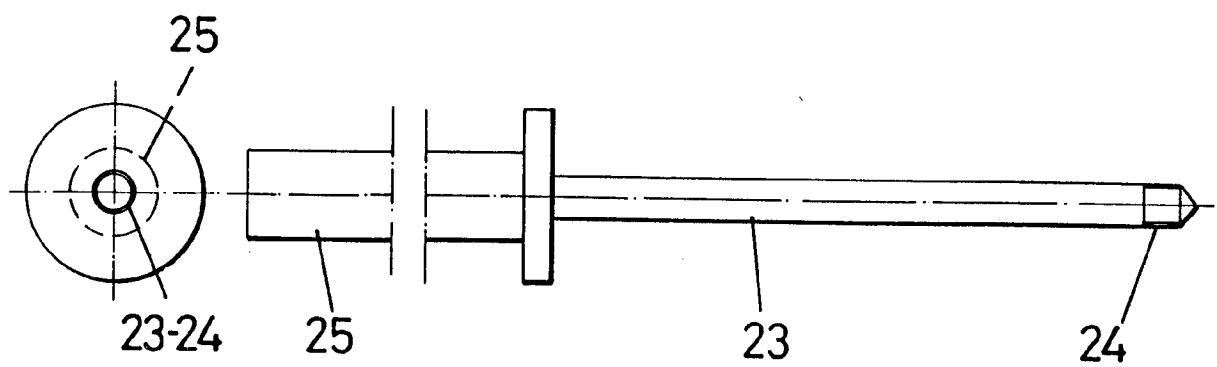
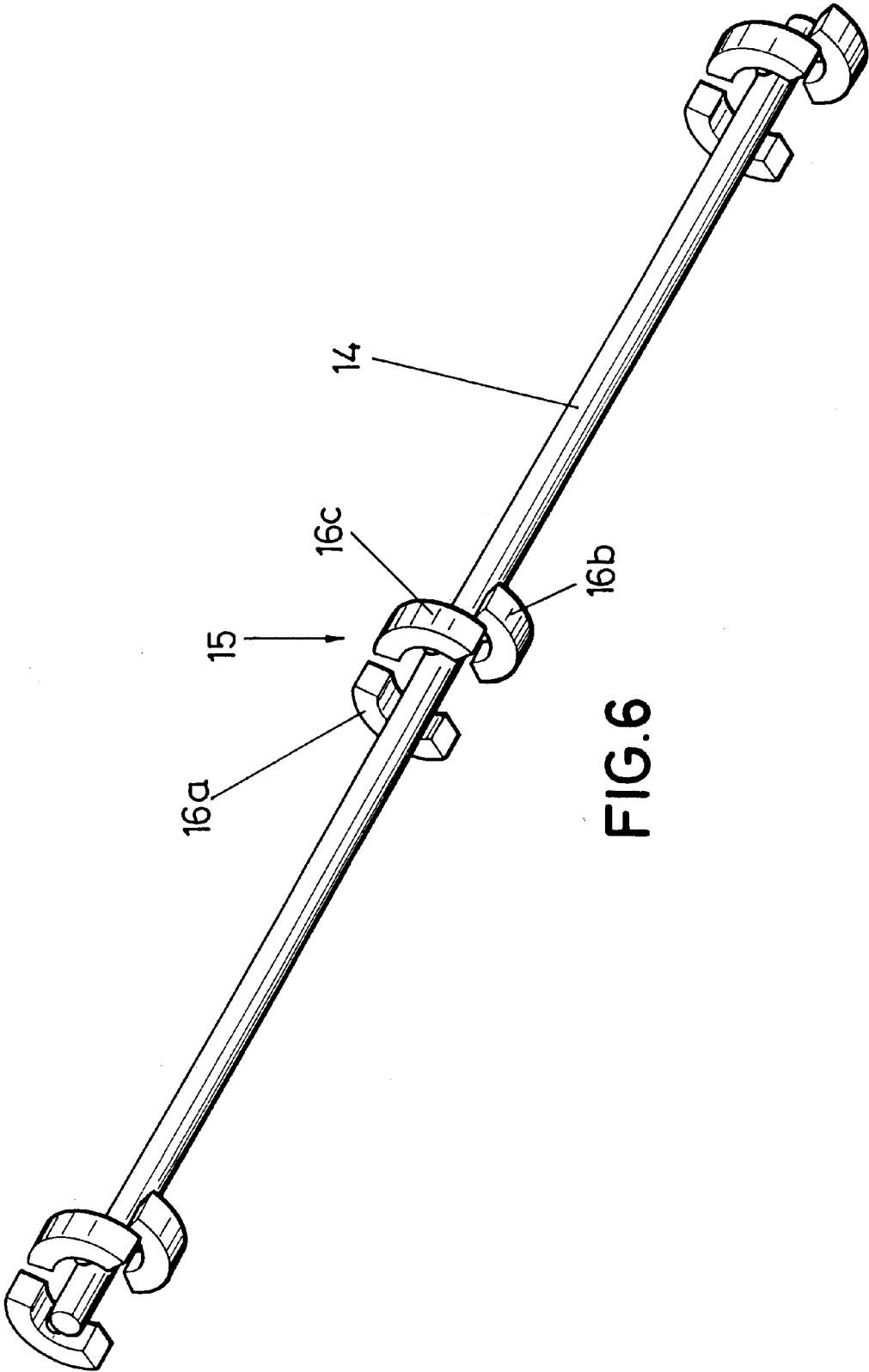


FIG. 5



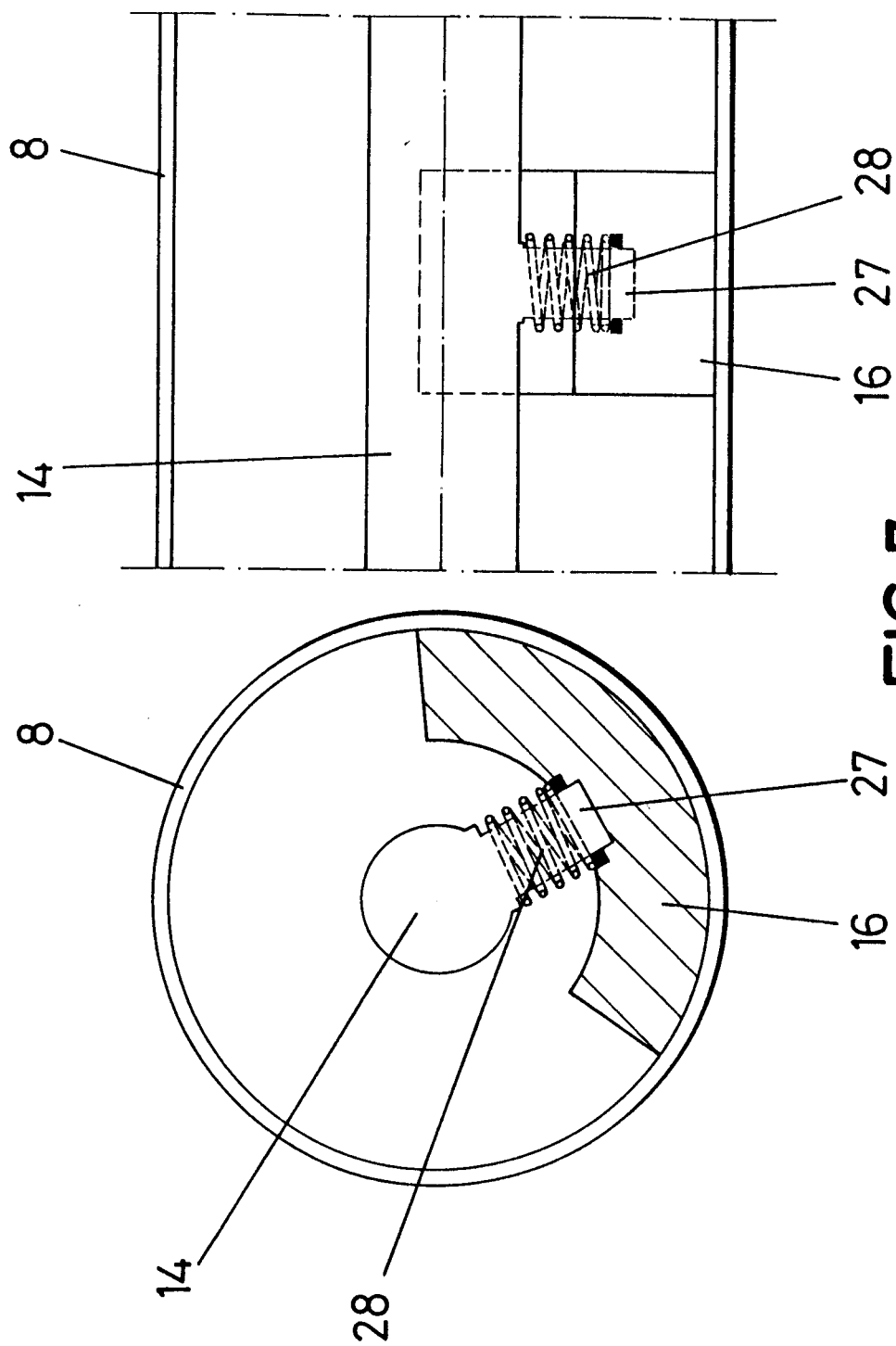


FIG.7



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ⑪ ES 2 158 752
⑫ N.º solicitud: 009801521
⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 16.07.1998
⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑮ Int. Cl.⁷: F28G 1/08, 1/10, F28F 19/00

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X Y A	EP 0730893 A1 (WATERWORKS INT.) 11.09.1996, columna 7, línea 21 - columna 8, línea 38; figuras 2A-7.	1-3,7 6 4,5,8
Y A	US 3973623 A (SARLL) 10.08.1976, todo el documento.	6 1
X A	US 5311929 A (VERRET) 17.05.1994, todo el documento.	1,3 2,4,5
X A	US 4718480 A (KITO et al.) 12.01.1988, todo el documento.	1,3,8 2,4,5
X A	US 3384161 A (MALMSTROM et al.) 21.05.1968, columna 2, líneas 38-52.	1 2

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe
20.07.2001

Examinador
S. Falcón Morales

Página
1/1