

347326



P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ó N

a favor de Don Gianluigi LANZONI, de nacionalidad italiana, residente en Milán (Italia), Via Civitali, 13, por "INTERCAMBIADOR TÉRMICO DE DOS FLUIDOS".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a un intercambiador térmico.

- Es sabido que en el planeamiento de los intercambiadores térmicos de dos fluidos es necesario conocer de antemano las condiciones de intercambio, con relación a las temperaturas de los fluidos de entrada y de salida, y al respecto de su flujo, a fin de dimensionar adecuadamente el intercambiador. El dimensionado puede ser obtenido por una combinación adecuada de los parámetros característicos formados por las velocidades de los fluidos,
- 5.
 - 10.



las superficies de intercambio térmico, así como el tipo de material utilizado.

Esto hace necesario planear y construir intercambiadores diferentes entre sí en relación con dichas condiciones características de empleo.

5.

Ello significa que es necesario fabricar una amplia gama de intercambiadores térmicos, con las evidentes desventajas, tanto desde el punto de vista de la racionalización de la producción y del almacenamiento de piezas, como del consecuente bloqueo de capital.

10.

El objeto principal de esta invención es el de proporcionar un intercambiador térmico formado por miembros modulares de cuyo montaje se puede obtener una amplia gama de intercambiadores térmicos, adaptables a los más variados requisitos.

15.

Otro objeto de esta invención es el de proporcionar un intercambiador térmico formado por miembros modulares, en el cual las superficies de intercambio térmico son particularmente compactas, de forma que la estructura del aparato ocupa un espacio mínimo.

20.

Otro objeto de esta invención es el de proporcionar un intercambiador térmico formado por miembros modulares montables que, una vez dimensionados para un empleo particular, pueden ser adaptados fácilmente a distintas condiciones de uso.

25.

Otro objeto de esta invención es el de proporcionar un intercambiador térmico formado por miembros modulares, el cual no implica el empleo de piezas de fabricación



o mantenimiento difíciles.

- Estos y otros objetos, que aparecerán más claramente en lo que sigue, son alcanzadas mediante un intercambiador térmico caracterizado por el hecho de comprender
5. medios de circuito para un primer fluido y substancialmente en forma de al menos dos espirales planas superpuestas, un miembro discoidal interpuesto entre estas espirales, medios de unión para conectar dichas espirales a un circuito externo, medios de alimentación y de conducción para un segundo fluido de intercambio y situados exteriormente a dichas espirales.
- 10.

- Otras características y ventajas aparecerán más claramente de la siguiente descripción detallada de realizaciones de un intercambiador térmico de acuerdo con la invención, ilustradas a título de ejemplo en los adjuntos dibujos en los que:
- 15.

- La figura 1 muestra una realización posible de un miembro modular de acuerdo con la invención; la figura 2 representa, en sección vertical, un intercambiador térmico desmontable, formado por el acoplamiento de tres miembros modulares; la figura 3 muestra, esquemáticamente, una perspectiva del intercambiador térmico de la figura 2; la figura 4 es una vista despiezada de piezas que forman la unión de un miembro modular con un colector conectado exteriormente; la figura 5 muestra la misma unión en posición montada, y la figura 6 representa, en sección vertical, otra realización de intercambiador térmico.
- 20.
- 25.

Con referencia a las figuras anteriores, el in-



- tercambiador térmico de acuerdo con la invención comprende uno o más miembros modulares. En la realización de la figura 1 estos miembros modulares están formados esencialmente por espiras tubulares con aletas -1- y -2-, de las cuales, las primeras están dispuestas en un plano superpuesto con respecto del plano de las espiras -2-. Las espiras -1- y -2- pueden estar interconectadas por medio de dispositivos de sellado o bien ser hechas de una sola pieza; además, pueden estar enrolladas en sentidos iguales u opuestos. Los extremos libres -1a- y -2a- de las espiras -1- y -2- respectivamente, están conectados a un circuito exterior tal como se verá más adelante. Entre las espiras superpuestas -1- y -2- se halla colocado un disco separador -3- de pequeño espesor y provisto de nervios u ondulaciones radiales.
- 5.
- 10.
15. Cada unidad (formada por las espirales -1- y -2- y el disco interpuesto -3-, llamada a continuación "unidad de espiral") está contenida, en la realización desmontable de la figura 2, en una base -4- esencialmente cilíndrica y provista de bordes chaflanados -4a-, de forma que cada base -4- se acopla, por medio de su propio borde -4a-, con la base superior. En la realización monobloque de la figura -6- cada unidad de espiral está contenida entre dos discos separadores -5- que están provistos, como las bases -4-, de nervios radiales tal como se ha descrito anteriormente.
- 20.
25. Estos discos o bases están dotados, por otra parte, de orificios centrales -6- de amplia sección a fin de permitir el paso de fluido de intercambio en condiciones hidráulicas discontinuas desde una unidad de espiral hasta la superpues-



ta a ella.

- Las unidades de espiral están encerradas conjuntamente en un recipiente o cubierta formado por dos tapas elipsoidales -7- unidas a un cuerpo cilíndrico intermedio -8- o, alternativamente, directamente conectadas entre sí.
5. El recipiente también puede ser de formas monobloque, en cuyo caso las partes componentes están soldadas entre sí, o bien puede ser desmontable, en cuyo caso una de las tapas -7a- está provista de platinas -7a- y el cuerpo cilíndrico con una contraplatina -8a- del tipo de palanca de pinza o sargento. En la realización desmontable el cuerpo cilíndrico está provisto, cerca de sus extremos, con dispositivos de presión -9- y -10-, por ejemplo del tipo de resorte laminar, destinados a mantener las unidades de espiral en posiciones superpuestas. En la realización monobloque el cuerpo cilíndrico está provisto con bandas -8b- destinadas a mantener los discos -5- (de las unidades de espiral) en posición y evitar simultáneamente el paso de fluido a los bordes de dichos discos -5-. El cuerpo cilíndrico y las tapas están provistos de aberturas en los extremos -1a- y -2a- de cada espiral -1- y -2- respectivamente. Las tapas tienen además, en la región de los orificios centrales -7b- y -7c-, conexiones axiales para conducir un fluido de intercambio en condiciones hidráulicas discontinuas. Estas conexiones axiales no están representadas en los dibujos.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

Ahora sigue la descripción de los medios de unión que conectan las espirales a un circuito exterior: Una tal



unión está diseñada para proporcionar una junta hidráulica entre el interior de la espiral y la atmósfera externa, y entre dicho interior y el cuerpo cilíndrico. Este cierre hidráulico está obtenido por medio de una simple junta de empaquetadura de cierre hidráulico.

5.

La unión comprende un miembro -11- (fig. 4) provisto en un extremo con una mecha unida, por ejemplo mediante soldadura, al cuerpo cilíndrico -8- y en comunicación con el interior del mismo. La unión está provista en su extremo opuesto con una rosca macho -11a- y una zona de diámetro interior más grande, destinada a constituir un asiento para una junta de empaquetadura anular -12-.

10.

Dentro de dicho miembro -11- está insertado el extremo, por ejemplo -1a-, de la espiral de aletas, cuyo extremo puede ser ajustado deslizante dentro del miembro -11-. Una unión de bloqueo -13-, provista interiormente con una rosca hembra -13a-, está dispuesta para acoplarse con la rosca -11a- y está moleteada exteriormente a fin de permitir su asido y apretarla sobre el miembro -11-.

15.

20.

El extremo superior de la unión -13- tiene un orificio -13b- de pequeño diámetro a fin de formar un tope -13c-. Un miembro -14-, hueco y esencialmente cilíndrico está dispuesto para alojar deslizante y ajustable el citado extremo 1a de la espiral, y comprende una parte extrema -14a- adaptada para actuar de prensaestopadas para la junta -12-, una valona central -14b- dispuesta para acoplarse con el tope -13c- de la unión -13- y conformado adecuadamente para recibir una llave de accionamiento. El ex-

25.



5. extremo de este miembro -14- opuesto al extremo -14a- está provisto de una rosca macho -14c- adaptada para facilitar la unión descrita a un miembro colector modular -15-, por acoplamiento en un orificio -16- del mismo, provisto de una rosca interna -16a-, conjugada con la rosca -14c- de dicho miembro -14-.

10. El miembro colector modular -15- está constituido por un cuerpo cilíndrico hueco que tiene roscas hembra -15a- en sus extremos. El cuerpo -15- tiene, simétricamente con respecto del eje del orificio -16-, un orificio -17- con roscas internas -17a- destinadas a recibir un tapón de cierre -18- que permite la inspección del serpentín así como la introducción de miembros para cerrar el mismo y aislarlo del resto del circuito. Miembros colectores modulares sucesivos (del mismo tipo que el colector -15) son dispuestos mutuamente coaxiales y a cada uno de ellos se conecta un extremo de entrada o de salida, respectivamente, de las espirales de unidades modulares sucesivas.
15. Estos miembros colectores están asociados entre sí por medio de miembros de conexión roscados -19- y el grupo de colector obtenido de esta manera, por asociación de una pluralidad de colectores modulares (del tipo 15), es cerrado por un extremo mediante un tapón -20- (fig. 2 y 3), mientras que su otro extremo es provisto con un miembro -21- dispuesto para reducir el diámetro de la rosca para su conexión a los circuitos exteriores -22-.

Es de apreciar que en el montaje de la anterior unión la junta -12-, contenida entre tres superficies rí-



gidas, tiende a expansionarse centripetamente, lo cual ocurre fácilmente si la espiral es hecha de cobre recocido o similar. De esta manera la muesca anular -16- formada por la deformación de la pared del extremo de la espiral ayuda a conseguir la junta deseada entre los miembros de la unión.

5. Se puede prever, como es natural, tanto un colector de entrada, indicado con la cifra de referencia -23-, como un colector de salida indicado con la referencia numérica -23- (fig. 3). Es ventajoso, para los fines de mediciones de temperaturas, que los colectores -23- y -24- puedan comunicarse entre sí.

10. De preferencia el recipiente de intercambio térmico es cubierto con un material termoaislante.

15. El funcionamiento del intercambiador térmico según la invención es el siguiente:

20. A través de la abertura -7b- del recipiente se hace pasar un primer fluido de intercambio de flujo discontinuo. Este fluido es conducido a través del laberinto formado por los nervios u ondulaciones radiales previstos en los discos -3- o -5- y las superficies inferiores de las bases -4- y fluye sobre las superficies exteriores de las espirales. El fluido pasa de una unidad de espiral a la adyacente por los orificios centrales -6- o similares

25. y se descarga finalmente a través del orificio -7c- previsto en el fondo del recipiente.

Por dentro de las espirales se hace pasar en flujo continuo un segundo fluido de intercambio que circula a



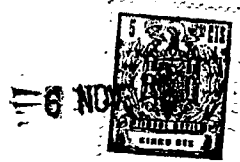
través del colector de entrada -23- al que están conectados los extremos correspondientes, por ejemplo -la-, de las espirales que forman los miembros modulares superpuestos. El segundo fluido de intercambio es evacuado a través del colector de salida -24- que recibe el flujo procedente de las espirales a través de los extremos de salida -2a-.

5. Se ha comprobado, en la práctica, que el intercambiador térmico de acuerdo con la invención alcanza todos los objetos previamente determinados. De hecho, este intercambiador es especialmente compacto debido a la composición y forma de los miembros modulares y es de forma substancialmente subsférica.

10. Como resultado de la disposición de las espirales de los nervios de guía y de la compensabilidad de las espirales, se obtiene una elevada razón de flujo y una abundante subdivisión de las venas de los fluidos de intercambio. El intercambiador térmico de acuerdo con la invención hace posible la intercambiabilidad de las conexiones serie y paralelo de las espirales de tal manera que asegura las mejores condiciones de flujo para el fluido de intercambio de circulación continua. Existe además, la posibilidad de hacer recircular el fluido de intercambio en zonas de intercambio entermedias, de intercambio térmico en contracorriente o equicorriente, de ajuste tanto manual como automático del fluido de flujo continuo, de separación del fluido de flujo continuo en una pluralidad de zonas hidráulicas independientes, así como el empleo de diferentes fluidos.

20. La invención concebida de esta manera puede estar

25.



concebida de esta manera puede estar sujeta a numerosas variaciones y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones que se relacionan. En la práctica los materiales utilizados, así como las dimensiones, pueden ser variados de acuerdo con las necesidades del uso, de las reivindicaciones anexas.

5. Así pues, por ejemplo, en un único intercambiador térmico es posible, predisponiendo apropiadamente cada miembro modular colector -15-, calentar o enfriar dos o más fluidos diferentes que fluyen a través de las espiras respectivas -2- y -3- haciendo uso de un único primer fluido intercambiador.

10. Además, por medio del montaje en un recipiente de unos pocos miembros modulares de recambio, se evita la necesidad de desmontar la unidad de intercambiador térmico, si algunas espiras -2- y -3- llega a obstruirse. Las espiras obstruidas pueden ser fácilmente quitadas y vueltas a poner en uso de una manera convencional, poniendo simultáneamente en uso los miembros modulares de recambio tal como se requiera.

15. Cuando se emplea el intercambiador térmico de acuerdo con la invención en una instalación calefactora de fluidos, por ejemplo, una instalación de calentamiento de agua, donde se requiere un elevado suministro de agua caliente a predeterminados intervalos de tiempo, un número de miembros modulares pueden ser conectados directamente a una reserva de almacenamiento de fluido calentado. Así pues con una sola unidad de intercambiador térmico empleando un úni-

20.

25.



co primer fluido intercambiador se consiguen en la instalación calefactora las características de un intercambio térmico inmediato y el almacenamiento del calor.

5. Debe notarse que, por motivos de conveniencia, en los dibujos anexos (ver figuras 1, 2 y 6 por ejemplo) el intercambiador térmico de acuerdo con la invención está representado en sección vertical transversal como teniendo los miembros modulares montados provistos con pasajes centrales. En la práctica tales pasajes son de cualquier diámetro y están provistos en el elemento de disco -3- para montar el último en un mecanismo de arrollamiento en espiral (no representado). Tales pasos a agujeros pueden también cerrarse, si se desea. El fluido de intercambio térmico que entra en el intercambiador térmico es, de esta forma, obligado a fluir como una cascada a través de la pila de miembro modulares y discos -5-, siguiendo un recorrido en zig-zag desde la porción central a la periferia de dichos miembros modulares y discos y viceversa alternativamente.
- 10.
- 15.

- . -

N O T A

20. Se reivindica como objeto de esta patente de invención:

1. Intercambiador térmico de dos fluidos, caracterizado por el hecho de comprender medios de circuito para un primer fluido, conformados esencialmente de acuerdo



- con al menos dos espirales planas superpuestas, un miembro discoidal interpuesto entre estas dos espirales, miembros de unión para conectar las mismas a un circuito externo, y medios de alimentación y conducción de un segundo fluido exteriormente respecto a dichas espirales.
5. 2. Intercambiador térmico de dos fluidos, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que al menos dos espirales están interconectadas en serie.
10. 3. Intercambiador térmico de dos fluidos, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que las superficies del miembro discoidal están provistas con una pluralidad de nervios radiales para conducir el segundo fluido en contacto con las superficies de las espirales.
15. 4. Intercambiador térmico de dos fluidos, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que una pluralidad de unidades de espiral, cada una de ellas formada por las mencionadas al menos dos espirales y miembro discoidal interpuesto, están dispuestas para su apilamiento, estando las unidades de espiral separadas por miembros a modo de placa, provistos de aberturas para el paso del segundo fluido de uso unidad de espiral a la sucesiva.
20. 5. Intercambiador térmico de dos fluidos, según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que las unidades de espiral están situadas dentro de recipientes o bases esencialmente a modo de cubeta, a su vez dispuestas en pilas por el acoplamiento del canto de una base con el cuerpo de la base superpuesta.
25. 6. Intercambiador térmico de dos fluidos, según



- la reivindicación 5, por el hecho de que las superficies de las bases tienen una pluralidad de ondulaciones radiales para conducir el segundo fluido sobre las superficies de las espirales y hacia al menos una abertura de paso hacia la unidad de espiral sucesiva.
- 5.
7. Intercambiador térmico de dos fluidos, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el conjunto de que las unidades de espiral está contenido en una cubierta exterior formada esencialmente por dos tapas extremas unidas a un cuerpo cilíndrico situado entre ellas.
- 10.
8. Intercambiador térmico de dos fluidos, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los medios de unión para conectar los espirales a un circuito externo comprenden un primer miembro hueco, montado en forma hermética en el intercambiador y que encierra un extremo de la espiral, un asiento anular interno en dicho miembro hueco, alrededor de la espiral y una junta de cierre hidráulico en dicho asiento, una unión de tubo coaxial con el miembro hueco y unido amovible con él, miembros de hermeticidad entre dicho miembro hueco y unión de tubo, un tope anular en la unión de tubo y un segundo miembro cilíndrico substancialmente hueco, coaxial con el primer miembro hueco y la unión de tubo y que incluye un primer extremo que forma una sección de empaquetadura para el miembro de junta contra el asiento anular interno, un saliente de platina externa para la unión de tubo, y un segundo extremo para conectar en forma hidráulicamente estanca al mencionado circuito exterior.
- 15.
- 20.
- 25.



9. Intercambiador térmico de dos fluidos, según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que entre los medios de unión para los extremos de entrada y salida, respectivamente, de las espirales y del circuito externo se halla interpuesta un miembro colector que comprende una pluralidad de secciones a modo de caja, substancialmente coaxiales y cilíndricas, sucesivas e iguales, asociadas amoviblemente, de forma estanca entre sí, comunicando cada una de dichas secciones de caja con las secciones adyacentes y con el interior de al menos una de las espirales, medios para la inspección de las secciones de caja y de los extremos de las secciones de espiral, y medios de cierre para aislar uno o más extremos de dichas espirales.

10. Intercambiador térmico de dos fluidos:
La presente memoria consta de catorce hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 6 de noviembre de 1967.

GIANDUIGI LANZONI

p.a.

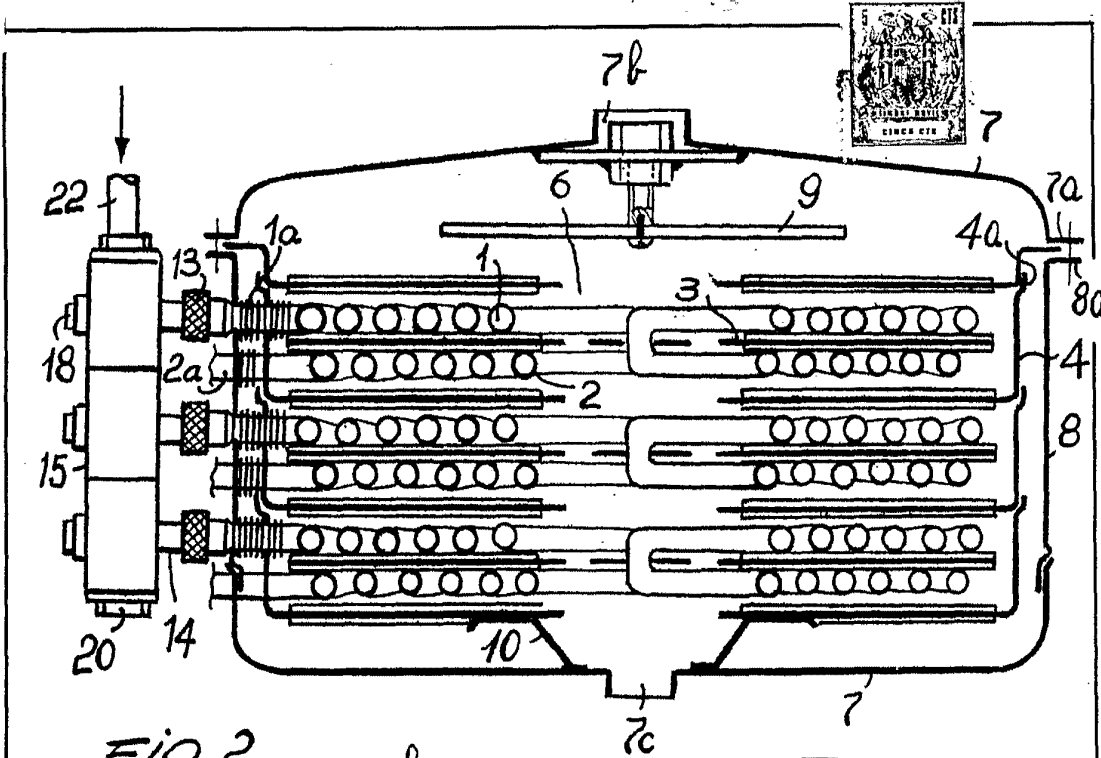


Fig. 2

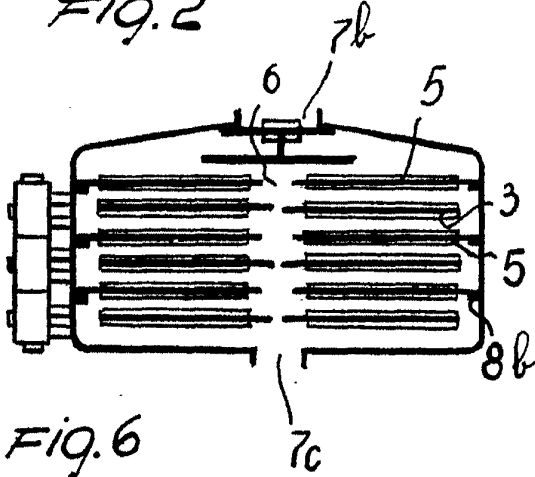


Fig. 6

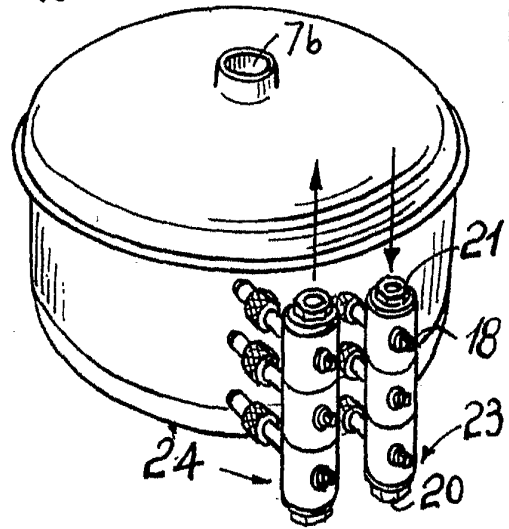


Fig. 3

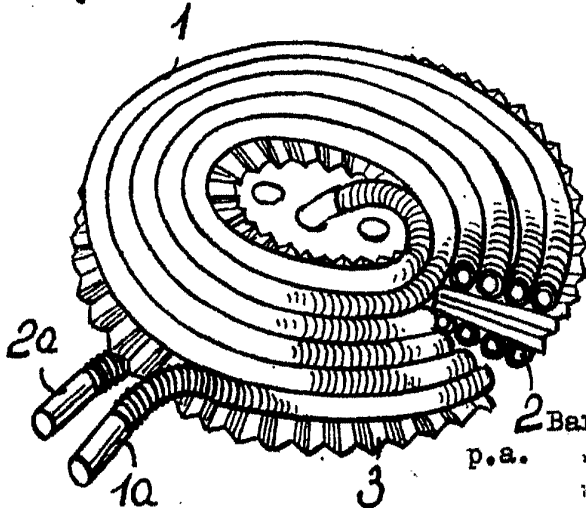
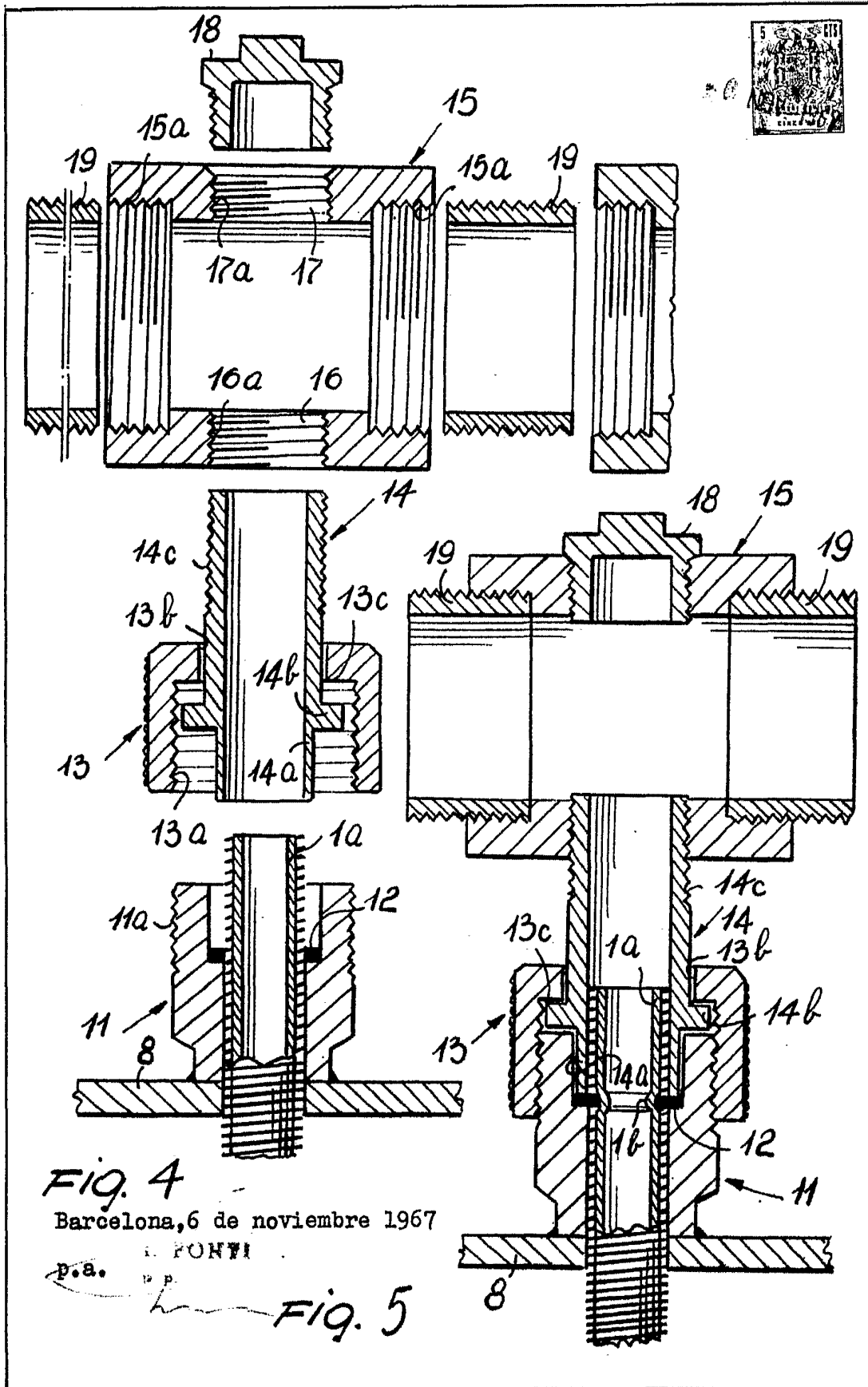


Fig. 1

Barcelona, 6 de noviembre 1967
 p.a. PONTI
 P.P.

15371 / 2



15371 / 2