

AGENCIA INTERNACIONAL

- DE -

Propiedad Industrial y Comercial

- DE -

D. RAIMUNDO DE DALMAU DOMÍNGO

MEMORIA DESCRIPTIVA

128156

de una patente de invención por veinte años en España por «MEJORAS EN LAS INSTALACIONES DE INTERCAMBIO DE CALOR COMPUESTOS DE ELEMENTOS TUBULARES MONTADOS EN FORMA DE BATERIA».

a nombre de la Razón social: Liesen & Co. residente en Krefeld (Alemania) Benraderstrasse, 45.



MEMORIA DESCRIPTIVA
que se acompaña a
una solicitud de
PATENTE DE INVENCION
por veinte años en España

por:

»MEJORAS EN LAS INSTALACIONES DE INTERCAMBIO DE CALOR COM-
PUESTOS DE ELEMENTOS TUBULARES MONTADOS EN FORMA DE BATERIA»
a favor de la razón social: Liesen & Co, residente en
Krefeld (Alemania) Benraderstrasse, 45.-----

-----=0000=-----

El objeto del presente invento lo constituye una
instalación de intercambio de calor compuesta de elementos
tubulares montados a modo de batería, que puede servir tan-
to como calentador de aire como también para calentar pre-
viamente el agua de las calderas (Economiser), para apro-
vechar la cantidad de calor contenida en los gases de humo



10 procedentes de los hogares. Por otra parte, mediante un tal
aparato de intercambio de calor pueden ser aprovechados los
gases de escape en los motores Diesel para fines de cale-
facci3n y de secado. Adem3s, los referidos aparatos pueden
15 ser empleados en la industria quimica para producir el in-
tercambio de calor entre dos gases, por ejemplo entre an-
hidrido sulfuroso y anhídrido sulfúrico en la fabricaci3n
de 3cido sulfurico. El objeto de este invento consiste en
15 construir el aparato de intercambio del calor de tal modo
que con 3l se consiga un gr3n rendimiento especifico, es
decir un aprovechamiento de calor lo m3s completo posible
y que, adem3s, su peso y volumen en comparaci3n con insta-
laciones parecidas ya existentes sean reducidos y por lo
20 tanto tambien su coste de fabricaci3n.

Son conocidos ya aparatos para calentar el aire
y para calentar previamente agua para las calderas, com-
puestos de un n3mero de elementos tubulares montados a
modo de bateria. Dichos elementos tubulares, al principio,
25 se construian con superficie lisa. En estos tubos lisos de
calentadores de aire, cuya pared se halla situada entre
dos gases que intercambian el calor, seg3n ha demostrado
la pr3ctica se forman en el lado interior y exterior de
los tubos capas de gases limitantes stagnantes que se extien-
30 den conc3ntricamente a la camisa del tubo, cuyas capas
producen un efecto aislador tanto sobre los gases de calen-
tamiento como tambien sobre el aire que ha de ser calenta-
do, dificultando por lo tanto enormemente el paso del ca-
lor. Manifestaciones semejantes se presentan en calentado-
35 previos para agua de las calderas con tubos lisos en el
lado de los gases de calentamiento. Debido a ello poco
tiempo despu3s se pas3 a proveer los tubos exteriormente
de nervios para ampliar las superficies de intercambio de
calor. M3s adelante se disponian dichos nervios tanto en
40 el lado interior como en el exterior de los tubos para



conseguir a la par con la ampliación de las superficies un aumento de la velocidad de corriente del aire. Sin embargo, aún en esta disposición siguen formándose en el lado del gas capas limitantes aislantes que impiden un aprovechamiento máximo de las cantidades de calor contenidas en los gases de calentamiento.

En el aparato de intercambio de calor, que forma el objeto del presente invento, los elementos tubulares están revestidos en uno ó ambos lados de la camisa del tubo de saliente en forma de agujas que provocan una corriente a modo de remolino de los gases evitando de este modo la formación de capas limitantes stagnantes, por lo que el intercambio del calor es aumentado en un múltiple del rendimiento hasta hoy logrado. Tratándose de calentadores de aire, las agujas se disponen preferentemente en el lado interior y exterior de los tubos, y en los calentadores previos de agua de alimentación de calderas solo en el lado de paso del gas para no aumentar demasiado las resistencias de la corriente del agua; por otra parte el agua corriente no tiende a formar capas limitantes aislantes en la misma medida como el gas, y posee un coeficiente de paso del calor más elevado que el gas. Ya se conocen hornos para calentar espacios en cuya puerta de carga se halla montado un dispositivo para la introducción de aire de combustión calentado previamente, que se compone de varias cámaras dispuestas en serie que penetran en la cuba para la carga, cuyas paredes interiores están revestidas de agujas. Estas últimas empero, dispuestas en un lado solamente, sirven unicamente para aumentar la superficie de paso del calor.

Contrario a esto, conforme con este invento, las agujas dispuestas en ambos lados tratándose de calentadores de aire y en el lado de absorción de calor solamente



75 tratándose de calentadores previo de agua para calderas,
provocan corrientes de remolinos que imposibilitan la
formación de capas limitantes aislantes a lo largo de las
superficies de paso del calor. Para ello es preciso que
la distancia de las agujas no depase determinados lími-
80 medis de 20 mm. ó menos puede ser considerada como más
favorable. Además por esa formación de remolinos es re-
ducida notablemente la acumulación de hollín y ceniza
sobre las agujas. Conduciendo los gases de calefacción
de arriba hacia abajo solo se cubrirá la superficie ex-
85 terior de las agujas, después de mucho tiempo, de una
tira estrecha de hollín, quedando limpia el resto de la
superficie.

En los calentadores de aire es conveniente
calcular los salientes en forma de aguja de longitud
90 igual ó distinta en ambos lados de la camisa del tubo,
adaptándola a los calores especificos de los gases in-
tercambiantes del calor, de modo que la absorción en
un lado de la camisa del tubo sea igual al expendio de
calor en su otro lado.

95 Por otra parte los elementos tubulares de ca-
lentadores de aire según éste invento llevan en los ex-
tremos ensanchamientos en forma de caja de la clase co-
nocida, provistos de bridas terminales yuxtapuestas
y guarniciones de empaque. Cada uno de estos ensancha-
100 mientos presente un borde en forma de brida que al mon-
tar los elementos tubulares viene a situarse intimamen-
te contra el borde correspondiente del ensanchamiento
vecino, hallándose practicada al lado de su parte exte-
rior una ranura para alojar en ella la guarnición de
105 empaque. En oposición a otros calentadores de aire co-
nocidos en los que las guarniciones de empaque se en-
cuentran situadas inmediatas entre las bridas termina-



110 les paralelas o superpuestas de los elementos tubulares
debido a lo cual están expuestos al efecto destructor di-
recto de los gases de calentamiento, el dispositivo según
éste invento ofrece la ventaja de que los bordes mismos
en forma de brida yuxtapuestos de los ensanchamientos en
forma de caja obran hermeticamente protegiendo de este
modo las guarniciones de empaque situadas exteriormente
115 contra las influencias nocivas de los gases de calenta-
miento.

Con objeto de dotar los elementos de los calen-
tadores previo de agua para calderas de resistencia sufi-
ciente contra sobrepresión interior, según el presente
120 invento, se unen varias tiras de tubos cilindricos super-
puestas en un cuerpo de fundición. En este caso las agu-
jas se fijan por fundición en nervios que a su vez forman
una pieza única con los elementos de calefacción. Las ti-
ras de tubos unidos en un cuerpo de fundición se extien-
den ó bien paralelamente hasta sus extremos, ó bien pe-
netran en ambos extremos en una tubuladura de salida co-
mún. En la forma de ejecución antes indicada, para unir
125 los elementos de calefacción pueden emplearse los codos
dobles usuales, mientras que, tratándose de la instalación
mencionada en primer término es menester el empleo de co-
dos dobles con dos canales que se extienden concentra-
mente en forma de semicírculo. Existe además la posibili-
dad de poder emplear como elementos de calefacción tubos
lisos fundidos ó de hierro forjado sobre los cuales se
135 extienden en frío ó en caliente anillos guarnecidos de
agujas de fundición dispuestas radialmente. Finalmente se
hace constar que todos los dispositivos de la clase indi-
cados pueden servir del mismo modo para fines de refrige-
ración en los condensadores, las máquinas para fabricar
140 hielo etc.



En los adjuntos dibujos se representan varios ejemplos de ejecución del invento:

La fig. 1 es una vista lateral del aparato de intercambio de calor, constituido como calentador de aire,

145

la fig. 2 representa una sección transversal de la fig. 1,

la fig. 3 muestra en sección longitudinal parcial una vista lateral de un elemento tubular,

150

la fig. 4 es una sección transversal de un elemento tubular.

La fig. 5 indica una vista lateral ejecutada parcialmente en sección longitudinal del elemento de calefacción de un aparato calentador previo de agua para calderas, mientras que,

155

la fig. 6 representa una sección transversal del mismo.

La fig. 7 muestra otra vista lateral ejecutada parcialmente en sección del mismo elemento de calefacción, siendo

160

la fig. 8 una sección transversal de otra forma de ejecución del elemento de calefacción.

La fig. 9 finalmente representa una sección longitudinal de un codo de unión en una forma de ejecución modificada de los elementos de calefacción.

165

El aparato de intercambio de calor montado por ejemplo como calentador de aire en el pozo a) por el cual pasan los gases de humo en dirección de la flecha x), consta de dos baterías b) y c) cada una de las cuales se compone de elementos tubulares d) dispuestos paralelamente. En uno de los lados frontales del calentador de aire se encuentra empalmado a la batería inferior b) la tubulara de presión e) del ventilador f) que surte el aire que ha de ser calentado, mientras que, en la batería

170



175 superior c) se encuentra dispuesta la desembocadura g) que
expende el aire calentado. Los lados frontales opuestos de
las baterías de calefacción b) c) están en comunicación mu-
tua mediante una cámara h). Resulta pues que el aire a ca-
lentar es llevado a los gases de humo en corriente cruza-
do o transversal, aunque es factible el conducir dicho
180 aire en corriente derecha o contraria.

Con objeto de poder montar comodamente los tu-
bos d) para formar baterías, sus extremos están dotados
de ensanchamientos en forma de caja i) rectangulares o
cuadrangulares. Tambien es factible construir los ensan-
chamientos de forma triangular o hexagonal de tal modo
185 que los elementos tubulares d) pueden ser montados con la
mayor perfección posible. Los ensanchamientos i) están
provistos de agujeros k) de manera que pueden ser unidos
cada dos elementos tubulares vecinos mediante tornillos l.

190 Para poder aprovechar lo más ampliamente posible
las cantidades de calor contenidas en los gases de escape,
los tubos d) están provistos en ambos lados de su camisa
de salientes en forma de agujas m), n) que aseguran una
buena transmisión del calor. Según la temperatura de los
195 gases de humo salientes y la velocidad de la corriente
del aire a calentar dichos salientes pueden ser de longi-
tud distinta.

Según se desprende especialmente de la fig. 4,
los tubos d) poseen una sección plana ovalada con partes
laterales largas y paralelas y ambos extremos redondea-
dos. Mediante esta disposición se hace posible dar a los
200 salientes en forma de aguja, al fundirlos, una posición
mutualmente paralela. Por otra parte, debido a los extre-
mos redondeados es notablemente reducida la resistencia
de corriente que encuentran los gases de escape en los
205 tubos d).



En los lados exteriores los ensanchamientos i) presentan un borde circular o) algo elevado y completamente pulimentado a cuyo lado hay practicada una canal igualmente circular p), destinada para alojar una guarnición de empaque q) de asbesto ó análogo. Al apretar los tornillos l) los bordes vecinos o) de dos elementos tubulares vienen a colocarse compactamente uno encima de otro. Al propio tiempo la guarnición de empaque q) es fuertemente comprimida y parcialmente introducida a presión en la ranura estrecha situada entre dos ensanchamientos i). Debido a esto, se consigue por una parte una obturación perfecta y por otra parte la posibilidad de poder determinar de antemano la altura de construcción de cada batería tubular. Además las guarniciones de empaque q) están completamente protegidas por los bordes o) contra las influencias nocivas de los gases de calefacción.

El elemento de calefacción representado en las figuras 5 - 8, destinado preferentemente para el calentamiento previo de agua para las calderas, consta de un cuerpo de fundición r) que encierra dos tiras de tubos cilíndricos superpuestos s), t) separadas por la pared u). Ambas tiras de tubos s), t) embocan en los dos extremos en una tubuladura común v). En los extremos de los cuerpos de fundición r) hay dispuestos bridas de unión w) igualmente fundidas provistas de una estría circular y) que dá cabida a una guarnición de empaque. En los cuerpos de fundición r) hay dispuestos nervios fundidos z) que están revestidos en ambos lados de agujas paralelas lo). Es evidente que estas agujas lo) podrían formar directamente una pieza de fundición única con los elementos de calefacción r), no obstante que los nervios z) aseguran la disposición de una buena cantidad de agujas en un mismo espacio aproximadamente. Además, por motivos técnicos de fundición y de resistencia es



conveniente preveer los nervios z) puesto que en este caso queda asegurada una uniformidad de longitud de las agujas.

245 Las agujas 10) en cooperación con los nervios z) provocan un aprovechamiento del calor muy intenso, es decir un rendimiento termico elevado de la instalación (Economiser). En virtud de esto, en oposición a otras instalaciones conocidas con el mismo rendimiento, se sigue una economía del espacio de emplazamiento de unos 250 65%, de la reducción del peso de 30 - 40% y de la reducción del coste de 40%.

La unión de varias tiras de tubos en un cuerpo de fundición único presenta la ventaja siguiente: Un tubo solo cuya superficie transversal sería tan grande como la sección transversal total de los dos tubos s), t), debería tener un diametro correspondientemente mayor. Sin embargo, cuanto mayor sea el diametro de un tubo tanto menor es su resistencia contra la sobrepresión interior. En virtud de esto, los tubos aplicados en la 260 instalación según este invento, pueden ser sometidos a una presión interior bastante más elevada que como sería posible con cada tubo individual con diametro interior igual.

265 Por el hecho de que las distintas tiras de tubos terminen en sus extremos en tubuladuras comunes v) pueden emplearse los codos dobles corrientes para establecer la unión de los elementos de calefacción. Al propio tiempo queda aumentada la seguridad en el 270 servicio ya que se necesita solo un número reducido de bridas y empaquetaduras.

según se desprende la fig. 8, existe tambien la posibilidad de poder extender las dos tiras de tubos s, t, paralelamente yuxtapuestas hasta sus extremos. En este caso, se emplean codos dobles 11 que encierran dos 275



305

3.- Mejoras en las instalaciones de intercambio del calor, según las reivindicaciones 1 y 2 con ensanchamientos en forma de caja previstos en los extremos de los elementos tubulares, caracterizadas porque cada dos ensanchamientos vecinos (i) están unidos entre sí por tornillos transversales (l) que atraviesan las paredes de las cajas.

310

4.- Mejoras en las instalaciones de intercambio del calor, según las reivindicaciones 1 - 3 con guarniciones de empaque entre las bridas terminales yuxtapuestas y superpuestas de los elementos tubulares, caracterizadas porque cada ensanchamiento en forma de caja (i) presenta un borde en forma de brida (o) que al ser montados los elementos se coloca íntimamente contra el borde correspondiente del ensanchamiento situado enfrente, habiendo dispuesto al lado de dicho borde (o) una canal circular (p) que recibe la guarnición de empaque (q).

315

320

325

5.- Mejoras en las instalaciones de intercambio de calor según la reivindicación 1ª, caracterizadas porque las agujas (10) están fundidas en los nervios (z) que a su vez forman una pieza de fundición única con los elementos de calefacción (r).

330

6.- Mejoras en las instalaciones de intercambio de calor según las reivindicaciones 1 a 5, caracterizadas por estar unidas varias tiras de tubos cilíndricos superpuestas (s, t) en un cuerpo de fundición (r).

335

7.- Mejoras en las instalaciones de intercambio de calor según las reivindicaciones 1, 5 y 6 caracterizadas porque las tiras de tubos (s, t), de cada elemento de calefacción (r) termina en ambos extremos en una tubuladura común (v).



340

8.- Mejoras en las instalaciones de intercambio de calor según las reivindicaciones 1, 5 y 7, caracterizadas porque las tiras de tubos (s, t) de cada elemento de calefacción (r) se extienden paralelamente hasta sus extremos, estando unidas con el elemento de calefacción vecino por medio de codos dobles (11) en cuyo interior se extienden dos canales concentricos semicirculares (12, 13).

345

9.- Mejoras en las instalaciones de intercambio del calor según las reivindicaciones 1 y 5 - 8, caracterizadas porque sus elementos de calefacción constan de tubos lisos de fundición ó de hierro forjado (14) sobre los cuales se colocan en frio ó en caliente anillos (15) revestidos de agujas dispuestas radialmente 10^1).

350

10.- Mejoras en las instalaciones de intercambio de calor compuestos de elementos tubulares montados en forma de batería.

355

Todo según queda descrito en la presente memoria descriptiva que consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid 7 de Octubre de 1.932.-

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'J. de la...' followed by a flourish.

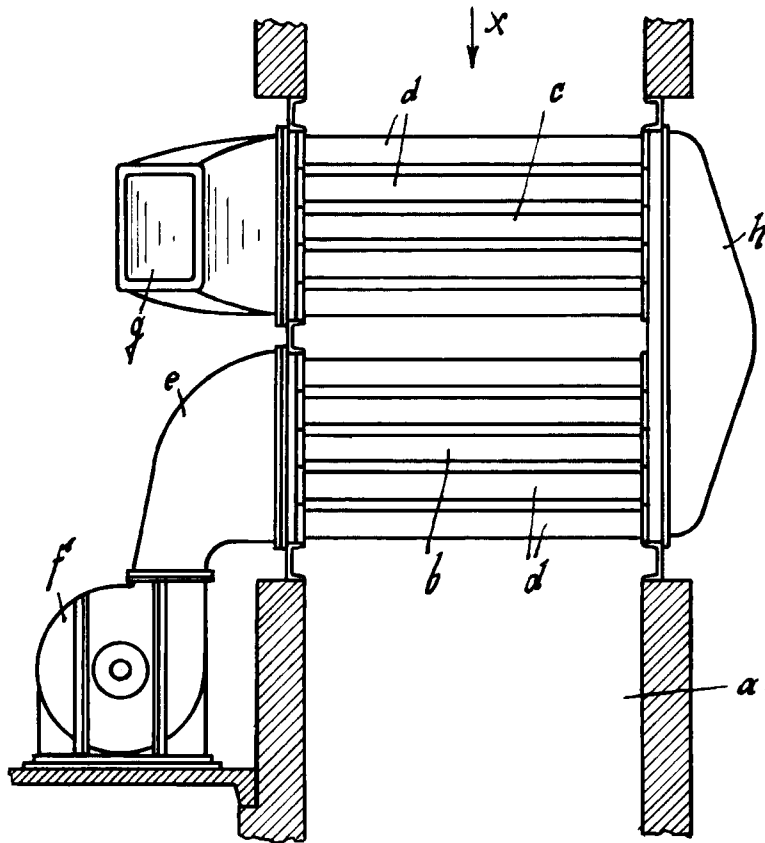


Fig. 1.

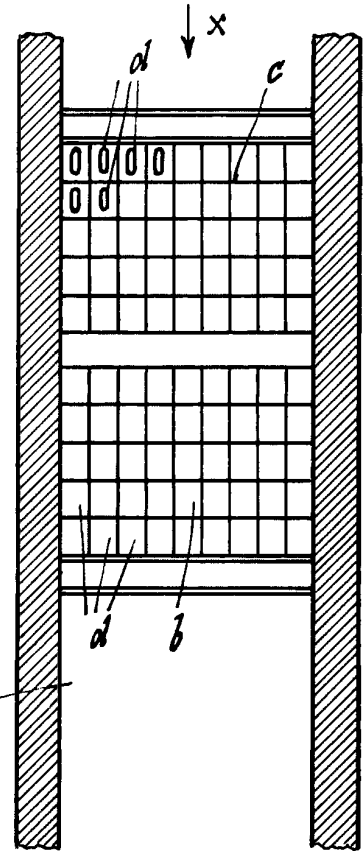


Fig. 2.

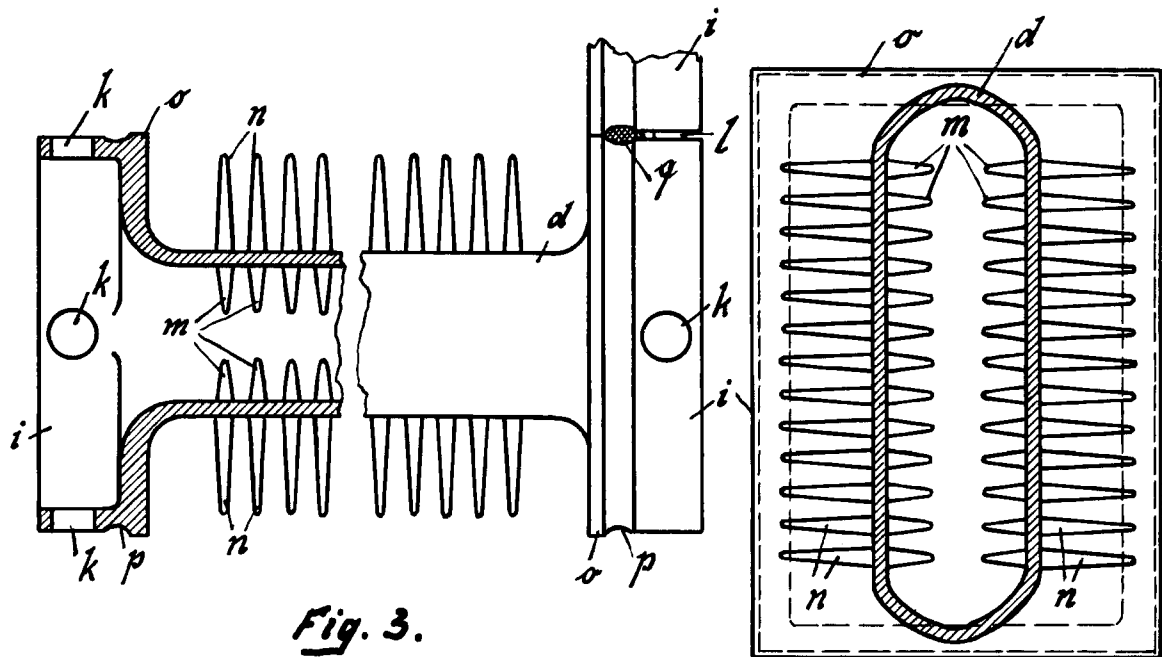


Fig. 3.

Fig. 4.

Madrid y Habana 1932

Patla
1932

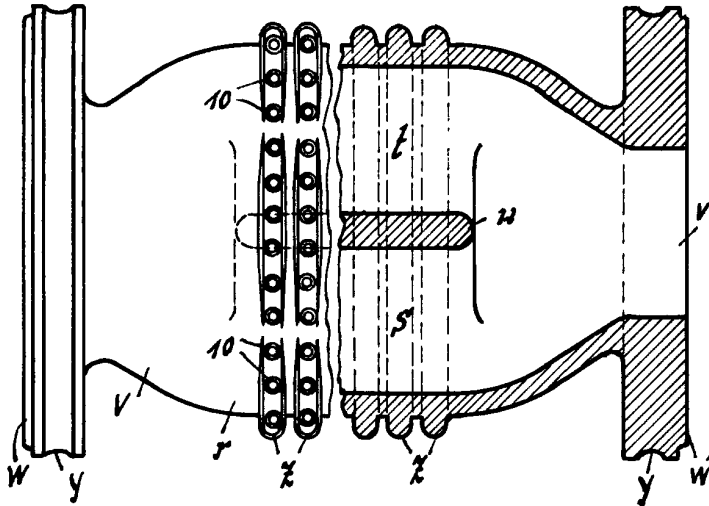


Fig. 5.

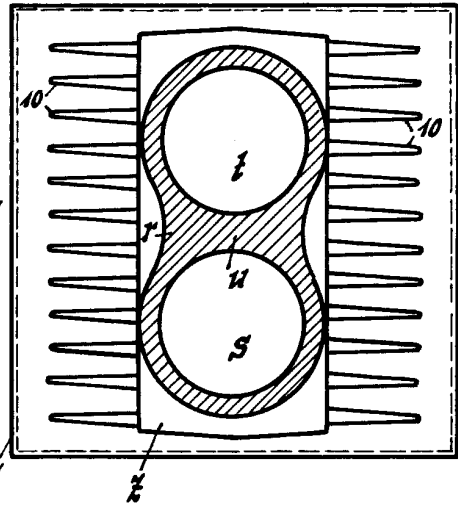


Fig. 6.

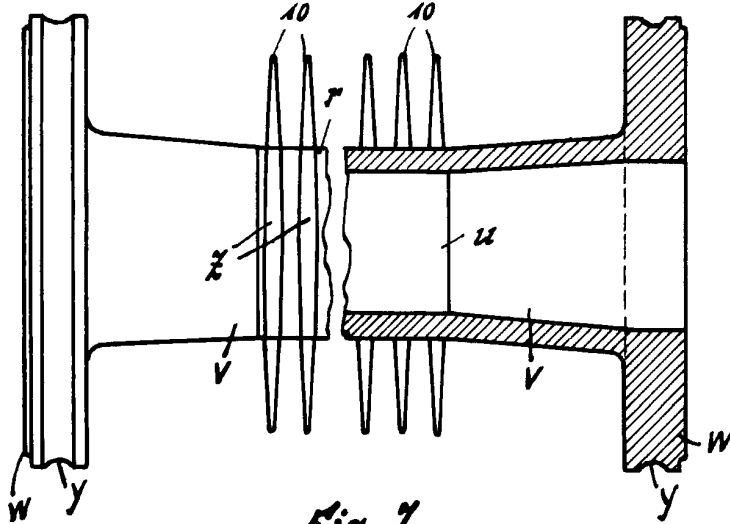


Fig. 7.

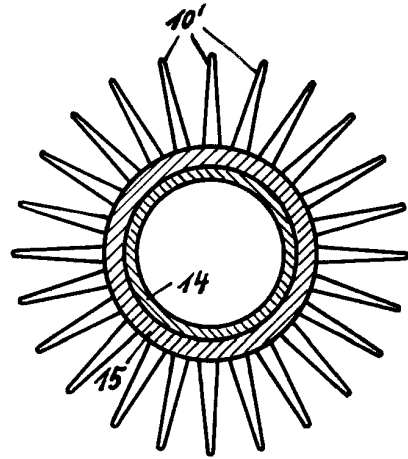


Fig. 8.

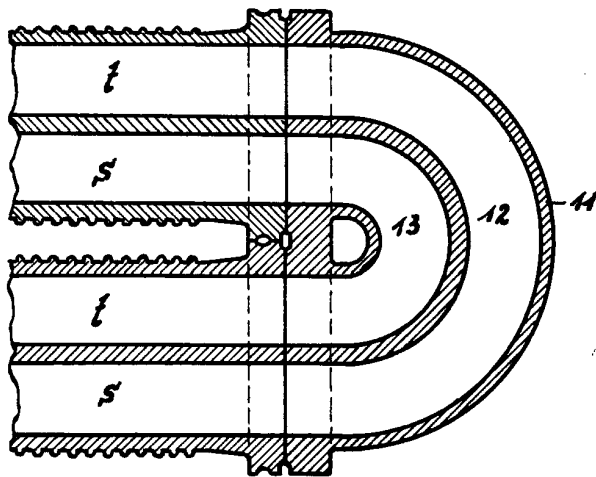


Fig. 9.



Madrid 7 Octubre 1932

Pablo Linares