

3285



328595

PATENTE DE INVENCION

que por 20 años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de la firma HABRA-WERK Wilhelm F. Ott., entidad alemana, residente en DARMSTADT (ALEMANIA), Eschollbrücker Strass 24 - 28, por: "PROCEDIMIENTO E INSTALACIÓN PARA LA DESGERMINACIÓN TÉRMICA CONTINUA O RESPECTIVAMENTE LA INACTIVACIÓN DE BACTERIAS EN LIQUIDOS EN FLUJO".-

Memoria descriptiva

El abastecimiento de capitales con productos alimenticios y refrescantes o, respectivamente, el transporte de los mismos presupone cierta consistencia de estos productos. Conocida es la prolongación de la resistencia por pasteurización (calentamiento con distinto factor de tiempo a temperaturas de menos de 100°C) así como una esterilización (calentamiento hasta temperaturas de mas de 100°C) en el sentido de que en volúmenes ilimitados de los líquidos tratados ya no existenten bacterias algunas en condiciones de so brevivr.

10 Conocida es por ejemplo la esterilización de la leche condensada a temperaturas de 11°C con una duración de 25 hasta 45 minutos. Este procedimiento tien sin embargo el inconveniente de que

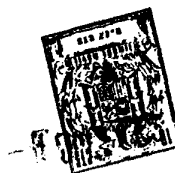


se llega aquí forzosamente a un fuerte desnatado del substracto.

Este inconveniente puede ser evitado cuando se calientan  
15 los líquidos que se han de tratar a elevada velocidad. Es conocido  
que puede llevarse leche precalentada mediante inyección directa  
de vapor (uperización) en aproximadamente 2,5 segundos a una tem-  
peratura final de 150°C. Aparte del gran gasto técnico, necesario  
para la realización de este procedimiento, para la regulación del  
20 contenido de agua en los líquidos que se han de tratar está prohi-  
bida en leche una inyección directa de vapor.

El calentamiento de líquidos viscoso en cambiadores tér-  
micos calentados por vapor está limitado ahora por una parte en el  
en el lado del líquido por su alta resistencia a la transmisión --  
25 térmica y por otro lado a la elevada resistencia al flujo en tubos  
estrechos. En aparatos calentados por vapor es además de importan-  
cia esencial el hecho de que el mantenimiento de altas temperatu-  
ras que son necesarias para un calentamiento ultra elevado, puede  
ser asegurado sólo por instalaciones costosas. Así por ejemplo hay  
30 que tener en consideración que en caso de un descenso de tempera-  
tura condicionado por el funcionamiento de la instalación el flujo  
del líquido que se ha de tratar debe ser interrumpido enseguida.  
Por la disposición de un automático para conexiones el líquido de-  
be ser pasado entonces tanto tiempo por el aparato calentador, has-  
35 ta que la temperatura nominal haya actuado en suficiente tiempo  
para que , al descender la temperatura, sea eliminada una infección  
que eventualmente se haya originado en el camino del líquido. En --  
la realización práctica se producen en ciclos de mas duración, no  
pocas veces separaciones de sustancias integrantes de líquido en  
40 la pared del tubo e incluso atascamientos del conducto del líqui-  
do.

Ahora se ha encontrado que todos estos inconvenientes de  
. los procedimientos y dispositivos de caldeo por vapor pueden ser  
evitados por la aplicación del procedimiento según invención, así



45 como de la instalación correspondiente.

Según invención, el líquido que se ha de tratar, por ejemplo, leche, cerveza, zumos de frutas, es conducido en un flujo uniforme y constante por un dispositivo tubular, cuya pared no es calentada por vapor, sino eléctricamente, por ejemplo, de tal manera que las paredes metálicas de los tubos conductores del líquido son calentados por intermedio de corriente eléctrica. Con ello pueden emplearse de modo ventajoso tubos de acero resistentes a la corrosión, de longitud suficiente y sección adecuada, cuyas bocas de entrada y de salida están aisladas correspondientemente. El tubo —  
50 metálico puede tener la forma espiral o compuesto por tubos rectos que en sus extremos están acoplados entre sí mediante un codo.

El calentamiento eléctrico puede efectuarse de un modo generalmente conocido utilizando la pared metálica del cuerpo de flujo como resistencia eléctrica o disponiéndose un arrollamiento calentador en el lado exterior del cuerpo de flujo.  
60

Según la invención, el líquido que se ha de tratar debe ser suministrado al sistema de tubos calentado eléctricamente en forma de un flujo constante y uniforme con una turbulencia de flujo muy elevada, correspondiendo la turbulencia a un coeficiente de Reinold  
65

$Re = \frac{\text{velocidad de flujo en cm/seg} \times \text{diámetro interior del tubo en cm}}{\text{tenacidad cinética en Stoke}}$

de 3000, ventajosamente, de mas de 5000. Mediante este flujo altamente turbulento se consigue que cada partícula de líquido llega, debido al movimiento de rotación en forma espiral, en contactos uniformes con la pared del tubo, efectuándose así un calentamiento uniforme de cada partícula. Así se evita el quemado de partículas de líquido, por ejemplo, de sustancias de leche, como ocurre, de lo contrario, en caso de flujo laminar, en que, como es conocido, la velocidad del flujo es mayor en el centro que en las paredes que tienen efecto de frenaje.  
70  
75



Puesto que el procedimiento según la invención debe ser  
realizado con un flujo de líquido uniforme y siempre constante, re  
percute en la temperatura para el tratamiento final sólo la tempe-  
80 ratura inicial del líquido no calentado. Esta es diferente según  
la estación del año y sometida a variaciones correspondientes. Pa-  
ra eliminar este defecto se predetermina según otra característi-  
de la invención la temperatura del líquido que fluye por la zona  
cabezal automáticamente de tal manera que por un lado no debe que-  
85 darse debajo de un coeficiente de por ejemplo 20°C y por otro la-  
do alcanzar con seguridad una temperatura final de por ejemplo ---  
150 - 160°C en una duración de flujo de 2,5 hasta 5 segundos por---  
la zona de tratamiento final o, respectivamente, en su salida. Es-  
to se consigue de tal manera que la temperatura en la zona de tra-  
90 tamiento final es ajustada a un grado predeterminado deseado y au-  
mentada correspondientemente y en dependencia de ella automática-  
mente la temperatura en la zona precursora según las condiciones  
que se presenten y proporcional al paso del líquido.

Por cierto, es además posible reforzar en caso de tempe-  
95 raturas iniciales relativamente bajas de los líquidos que se ha-  
n de tratar el calentamiento de la zona de tratamiento con el fin de  
alcanzar la temperatura final predeterminada del líquido que se ha  
de tratar .

Esta medida, empero, es aplicable solo limitadamente, ya  
100 que en caso de temperaturas de tratamiento demasiado elevadas pue-  
de originarse el desnatado de la sutancia que se ha de tratar.

Aún cuando la viscosidad de líquidos, por ejemplo, le-  
che, zumos de frutas, se disminuye como es sabido, según vaya su-  
biendo la temperatura, se intercala para vencer de modo seguro la  
105 elevada resistencia de flujo en el sistema tubular una bomba ade-  
cuada, por ejemplo, una bomba de alta presión, para el suministro  
del líquido a la zona de tratamiento.

Además contienen varios líquidos, por ejemplo leche, una



110 gran parte de bacterias en forma de esporas o, respectivamente, cé-  
lulas que contienen esporas. Debido a que muchos microbios contie-  
nen sustancias tóxicas, se ha demostrado ventajoso en particular -  
someter los productos que se han de tratar según la invención, en-  
especial leche, previamente a un tratamiento en un campo de grave-  
dad, con lo que pueden separarse las células que contienen esporas  
115 y las esporas libres cuantitativamente debido a su alto peso espe-  
cífico. Así por ejemplo la leche tratada previamente de este modo  
puede ser esterilizada, por la falta de las esporas de bacterias ,  
en condiciones de mejor conservación que la leche pura de naturale-  
za corriente. El procedimiento según invención puede ser realizado  
120 por tanto de un modo particularmente favorable en combinación con  
una centrífuga adecuada con elevado número de revoluciones en aco-  
plamiento previo, por ejemplo, según la patente alemana 855.938.

Para la realización del procedimiento según la invención  
se ha demostrado además muy conveniente expandir el líquido trata-  
do, después de que éste haya alcanzado la temperatura final previs-  
ta quedando a esta temperatura cierto tiempo necesario para la des-  
125 infección, de por ejemplo 2,5 - 5 segundos aproximadamente, y en --  
un tubo de mayor diámetro o en un recipiente. Debido a esta expan-  
sión la temperatura es reducida bruscamente, efectuándose el siguien-  
te enfriamiento mediante frío artificial .  
130

Para el siguiente enfriamiento el líquido tratado y ex-  
pandido puede ser conducido además primero por un cambiador térmi-  
co y empleado para el precalentamiento del producto fresco admiti-  
do, con el fin de llevarlo a una temperatura lo mas alta posible.  
135 Así puede mantenerse el suministro de energía al menor nivel posi-  
ble en la zona de tratamiento y evitar el peligro de una desnata-  
ción del producto tratado por influencia de temperaturas demasiado  
altas.

Entre el tubo o recipiente de expansión para el líquido  
140 que se ha de tratar y el cambiador térmico puede preverse una vál-



vula de cambio, por ejemplo, una válvula de tres vías, con lo que el líquido expandido que viene de la zona de tratamiento puede ser retornado al conducto de alimentación y ser llevado así a ciclo cerrado. Esta posibilidad puede llegar a aplicarse, por ejemplo, al  
145 poner en marcha la instalación, cuando el producto tratado no ha alcanzado la temperatura final necesaria debido a la baja temperatura inicial, no pudiendo aumentarse el calentamiento debido a la sensibilidad del producto al calor. También en caso de eventuales interrupciones en el funcionamiento que tiene por consecuencia un  
150 descenso de la temperatura de tratamiento prevista, puede cambiarse a ciclo cerrado con el fin de evitar el avance de un producto tratado incompleta o insuficientemente. Convenientemente la válvula de cambio es accionada automáticamente en la zona de tratamiento por un termostato, cambiándose a ciclo cerrado, tan pronto como  
155 descienda la temperatura para el tratamiento hasta debajo del grado predeterminado, siguiendo el producto tratado su curso cuando se alcance nuevamente la temperatura de tratamiento.

El aparato para la realización del procedimiento descrito consta en esencial de un sistema de tubos espirales o en forma de serpiente, que puede ser calentado eléctricamente por la resistencia eléctrica de su propio material o por un arrollamiento calentador. Cuando se utiliza un sistema de tubos en forma de serpiente, no es preciso calentar los codos que acoplan los tramos de  
160 tubos rectos. Ellos están bien aislados térmicamente y son desmontables, con el fin de tener en caso necesario acceso al interior  
165 del sistema de tubos.

A la parte de entrada del sistema de tubos está acoplada una bomba adecuada, por ejemplo una bomba de alta presión que transporta el producto que se ha de tratar con la necesaria turbulencia  
170 de corriente. La parte de salida de la tubería desemboca en un tubo de mayor diámetro o un recipiente para la expansión y el enfriamiento del producto tratado.



Un termómetro dotado de termostato previsto en la salida del sistema de tubos mide la temperatura final del producto tratado con una tolerancia de  $\pm 1/10\%$  y regula a través de conocidas conexiones por relé - como descrito ya - la función de la válvula de cambio para el retorno o avance del producto tratado, así como con ciertas limitaciones el calentamiento del sistema tubular y la correspondiente cantidad pasada por la instalación. Este termómetro regulador es ajustable a una temperatura de tratamiento predeterminada dependiente de la sensibilidad del respectivo producto que se ha de tratar, al calor y entra en acción tan pronto como el producto que sale de la zona de tratamiento no alcanza la temperatura predeterminada.

En el plano anexo está ilustrada en esquema a título de ejemplo, una forma de realización de una instalación para la actuación del procedimiento según invención, mostrando:

fig. 1, una instalación completa, y

fig. 2, un fragmento de la misma que concierne a la invención.

De un tanque de reserva 1 bombea una bomba centrífuga 2 el líquido que se ha de tratar según invención a través del serpentín 3a de un cambiador térmico 3 a una centrífuga decantadora 4. Desde allí llega el líquido a una centrífuga de desgerminación 5 y es transportado luego a través de la máquina homogeneizadora 6 con la turbulencia de la corriente necesaria al calentador 7 en que se efectúa el tratamiento térmico. A la parte de salida del calentador está acoplado el recipiente difusor 8 en que se expande y enfría <sup>o difusa</sup> el líquido tratado.

El líquido que se acumula en el recipiente difusor 8 es transportado entonces mediante otra bomba centrífuga 9 a presión a través de la válvula cambiadora 10 por el cambiador térmico 3 y fluye desde allí por el refrigerador hidráulico 11 y el refrigerador de salmuera 12 en el tanque colector 13.



205

La zona de tratamiento dentro del calentador 7 es un sistema tubular en forma de serpentín de piezas tubulares rectas dotadas exteriormente de espirales calentadores 14, acoplados entre sí por codos desmontables 15. Estos codos están aislados bien térmicamente y no precisan obtener arrollamientos de calentamiento.

210

En la salida del calentador 7 está previsto un termómetro con contactos eléctricos 16, ajustable a la deseada temperatura de tratamiento del líquido. Este termómetro con contactos eléctricos regula el retorno o, respectivamente, el avance del producto tratado a través de la válvula cambiadora 10, así como la calefacción eléctrica del calentador 7 y la cantidad pasada por la instalación por acción de la bomba centrífuga 2.

215

A través de la válvula cambiadora 10 en forma de válvula de tres vías, el líquido tratado es conducido al cambiador térmico, cuando haya alcanzado en la salida del calentador 7 la temperatura predeterminada, y llevado desde el cambiador térmico para su enfriamiento ulterior. Esta posición de la válvula está ilustrada en fig. 1.

220

Cuando el líquido tratado no ha alcanzado empero en la salida del calentador 7 la temperatura predeterminada, lo que puede ocurrir, por ejemplo, cuando se pone en marcha la instalación o en caso de interrupción de servicio, la válvula cambiadora 10 es accionada por el termómetro de contactos 16 y cambiado para retorno, tomando la válvula una posición según fig. 2, por lo que el líquido es retornado al serpentín 3a del cambiador térmico 3.

225

230 El ciclo del líquido así conseguido es interrumpido solamente en el momento en que el líquido tratado haya alcanzado en la salida del calentador 7 la temperatura predeterminada, reaccionando entonces el termómetro de contactos 16 cambiando la válvula 10 a la posición de avance según fig. 1.-

235

Descrita suficientemente la naturaleza y alcance de la presente invención, se hace constar que en la misma, podrán ser va

328595

- 9 -



riables los materiales, dimensiones y en general aquellos otros detalles accesorios o secundarios que no alteren, cambien ni modifiquen la esencialidad propuesta.

240 Los términos en que queda redactada esta memoria son ciertos y fiel reflejo del objeto descrito, debiéndose tomar en un sentido mas amplio y nunca en forma limitativa.

#### REIVINDICACIONES

245 Se reivindica como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusiva de:

1ª.-Procedimiento e instalación para la desgerminación térmica continua o respectivamente la inactivación de bacterias en líquidos en flujos, caracterizados porque el líquido es conducido en una corriente constante y uniforme con una turbulencia de corriente correspondiente al coeficiente de REYNOLD de

$$Re = \frac{\text{velocidad de flujo en cm/seg.} \times \text{diámetro del tubo en cm}}{\text{tenacidad cinética de Stoke}}$$

250 de, al menos, 3000 por un dispositivo tubular calentado eléctricamente, siendo regulada automáticamente la temperatura final de tratamiento, según la naturaleza del producto que se ha de tratar, y

255 la temperatura de entrada del producto proporcionalmente al paso del líquido, el que es embotellado a continuación en estado esterilizado.

260 2ª.-Procedimiento e instalación para la desgerminación térmica continua o respectivamente la inactivación de bacterias en líquidos en flujo, según reivindicación 1ª, caracterizados porque la turbulencia del flujo es ajustada a un coeficiente de Reynold de mas de 5000 .

265 3ª.-Procedimiento e instalación para la desgerminación térmica continua o respectivamente la inactivación de bacterias en líquidos en flujo, según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizados porque el calentamiento eléctrico es regulado proporcionalmente al paso del líquido .



- 270 4ª.-Procedimiento e instalación para la desgerminación térmica continua o respectivamente la inactivación de bacterias en líquidos en flujo, según reivindicaciones 1ª hasta 3ª, caracterizados porque el líquido es expandido después de pasar por la zona de tratamiento térmico en un tubo o recipiente acoplado a continuación con un mayor diámetro, refrigerado y luego embotellado en estado
- 275 estéril.
- 5ª.-Procedimiento e instalación para la desgerminación térmica continua o respectivamente la inactivación de bacterias en líquidos en flujo, según las reivindicaciones 1ª hasta 4ª, caracterizados porque el líquido que se ha de tratar, es conducido mediante una
- 280 bomba de alta presión al sistema de tubos.
- 6ª.-Procedimiento e instalación para la desgerminación térmica continua o respectivamente la inactivación de bacterias en líquidos en flujo, según las reivindicaciones 1ª hasta 5ª, caracterizados porque del líquido que se ha de tratar son extraídas las libres
- 285 esporas de las bacterias o, respectivamente, las células con esporas que el mismo contenga, mediante tratamiento en campo de gravedad mediante una centrífuga de elevado número de revoluciones.
- 7ª.-Procedimiento e instalación para la desgerminación térmica continua o respectivamente la inactivación de bacterias en líquidos
- 290 en flujo, según reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizados porque la instalación consta de un sistema de tubos en forma de espiral o serpentín calentable eléctricamente, acoplado en la parte de entrada con una bomba de alta presión, y en la parte de salida con un recinto para la expansión del líquido que sale a presión.
- 295 8ª.-Procedimiento e instalación para la desgerminación térmica continua o respectivamente la inactivación de bacterias en líquidos en flujo, según reivindicación 7ª, caracterizados por una centrífuga para la decantación y/o desgerminación montada delante de la bomba de alta presión.
- 300 9ª.-Procedimiento e instalación para la desgerminación térmica con

328595



- 11 -

- tinua o respectivamente la inactivación de bacterias en líquidos en flujo, según reivindicaciones 7ª y 8ª, caracterizados por un cambiador térmico por el cual fluyen en contra-corriente el producto frío no tratado y el producto saliente debidamente tratado.
- 10ª.-Procedimiento e instalación para la desgerminación térmica con
- 305 tinua o respectivamente la inactivación de bacterias en líquidos en flujo , según reivindicaciones 7ª hasta 9ª, caracterizados por una válvula cambiadora, mediante la cual el producto procedente del recinto de expansión puede ser retornado al conducto de alimentación.
- 310 11ª.-Procedimiento e instalación para la desgerminación térmica continua o respectivamente la inactivación de bacterias en líquidos en flujo, según reivindicaciones 7ª hasta 10ª, caracterizados por un termómetro de contactos ajustables a una temperatura predeterminada y montado en la salida de la zona de tratamiento que acciona automáticamente la válvula de cambio, así como regula la calefacción del sistema de tubos y la cantidad de líquido en circulación.
- 315 12ª.-"PROCEDIMIENTO E INSTALACIÓN PARA LA DESGERMINACIÓN TÉRMICA CONTINUA O RESPECTIVAMENTE LA INACTIVACIÓN DE BACTERIAS EN LÍQUIDOS EN FLUJO".-

Consta la presente memoria descriptiva de once hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se acompañan un plano para su mejor comprensión.

MADRID, DE JUNIO DE 1.966.-

11 JUL 1966

RODOLFO DE LA TORRE ROSELLO  
P. P.

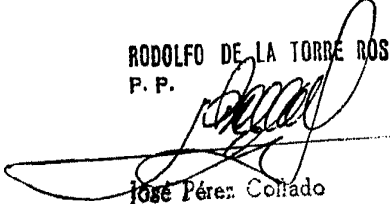
  
José Pérez Collado

Fig. 1

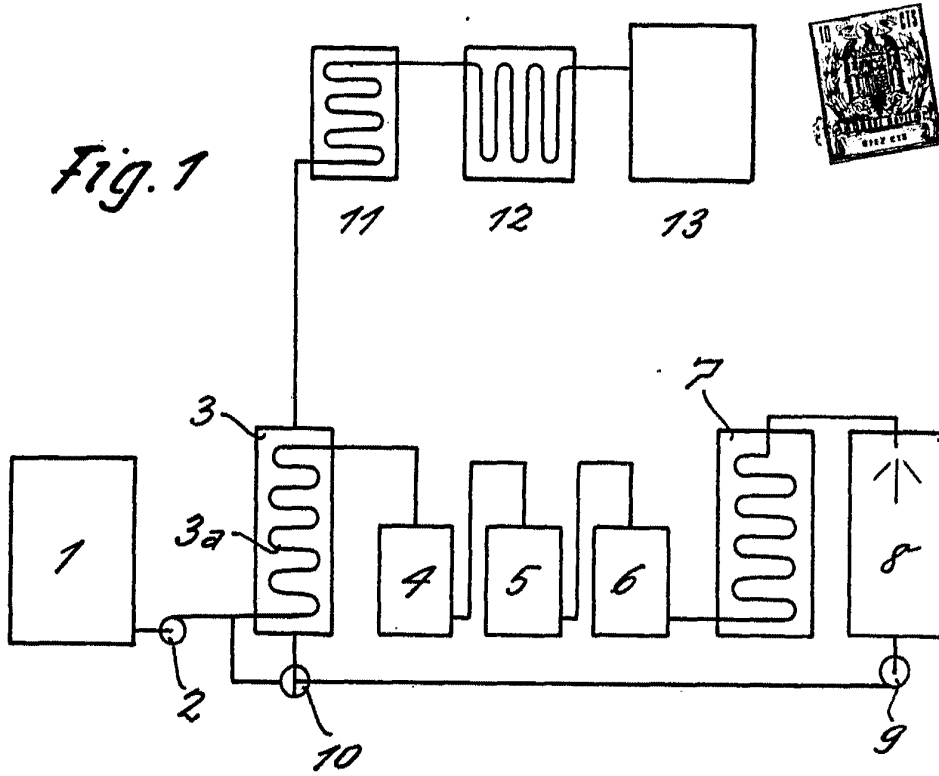
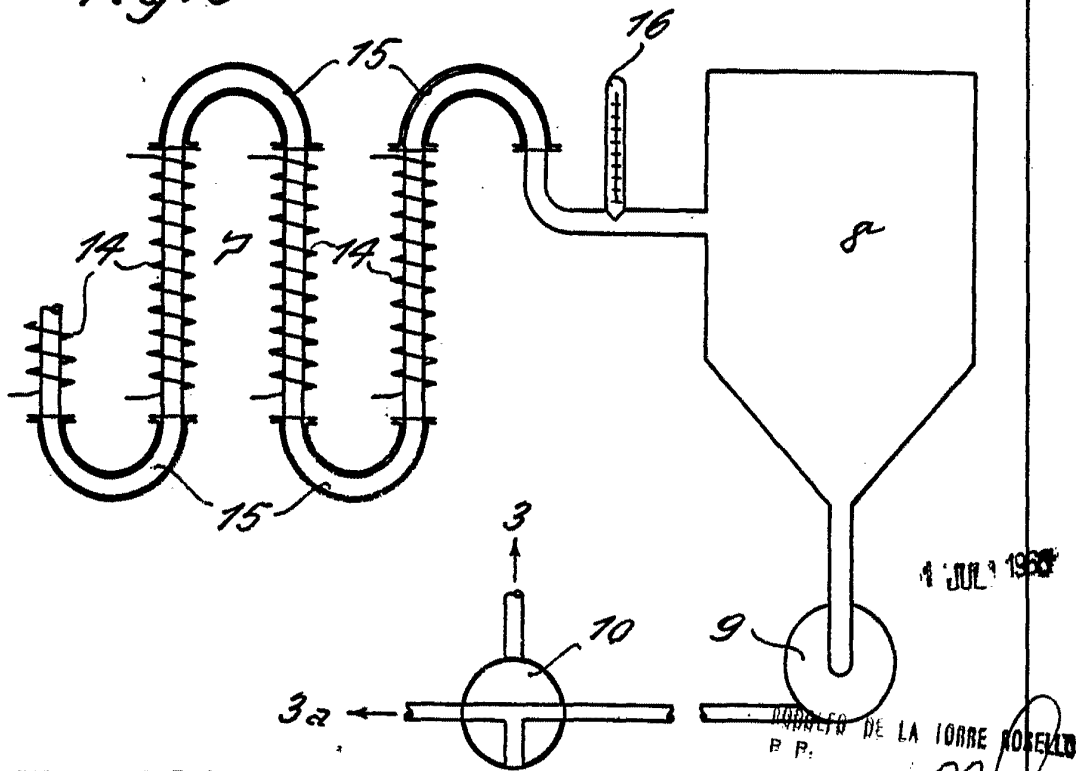


Fig. 2



ESCALA VARIABLE

DE LA TORRE ROVELLO  
R. P.

José Pérez Collado