

28



228785

228785

MEMORIA DESCRIPTIVA
de una Patente de Invención a nombre de:
THE GENERAL ELECTRIC COMPANY LIMITED, de
nacionalidad inglesa, domiciliada en LON-
DON W.C.2, Magnet House, Kingsway, (In-
glaterra); por: "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS
DEPOSITOS DE PRESION".-

... ..

El presente invento se refiere a calderas o depósitos
de presión y de modo más particular aunque no exclusivo a
depósitos de presión de reactores térmicos, conteniendo un
depósito de presión de estos reactores un núcleo o cuerpo
5 que lleva o está formado de material o materiales moderadores
para los elementos del combustible y posee pasos, conductos
o similares para la corriente de fluido gaseoso refrigerante
dispuesto para extraer el calor de los combustibles. El
medio puede pasar a cambiadores térmicos o a la atmósfera
10 después de enfriar dichos elementos y si se lleva a cambia-
dores térmicos, el calor cedido por el medio puede utilizarse
para producir vapor destinado a utilizarse en una instalación
de turbo-alternador.

Con objeto de mejorar el enfriamiento o la cantidad de
15 calor transmitida por los elementos combustibles, constituye



228785

una práctica normal emplear dentro de un depósito de presión gas a una presión relativamente elevada, (por ejemplo 100-200 lbs. por pul. cuadr.) y ofrece dificultades el calcular un depósito de presión que siendo capaz de resistir la presión gaseosa necesaria y de producir temperatura, posea en las 20 paredes un espesor razonable que permita llevarse fácilmente a la práctica, por ejemplo el montaje y la construcción in situ siguiendo métodos convencionales y generalmente conocidos para la construcción.

25 Uno de los objetos del presente invento es el de proporcionar un depósito de presión para reactores térmicos, por ejemplo reactores térmicos de energía nuclear, el cual por lo menos en parte suprime esta dificultad particular.

30 Según el presente invento un depósito de presión de un reactor térmico, se construye en forma de dos o más paredes o cascos, uno dentro de otro, disponiéndose el casco o pared interior o más interior para contener el medio fluido gaseoso bajo presión y el espacio o espacios entre las paredes o cascos disponiéndose también para contener medio fluido.

35 El medio fluido contenido entre las paredes o cascos puede ser también medio fluido gaseoso y el medio puede ser común al interior de la pared o casco interior y al espacio o espacios entre las paredes o cascos. Alternativamente el espacio o espacios pueden estar separados del interior de 40 dicha pared o casco interior o más interior.

Si el depósito o caldera de presión es el de un reactor térmico, el medio fluido gaseoso refrigerador puede correr por el interior de la pared o casco interior o más interior para enfriar los elementos combustibles dentro del núcleo o



228785

45 cuerpo del reactor y el medio puede correr primero por el espacio o espacios entre las paredes o cascos del depósito de presión.

Cada casco o depósito puede ser esférico, cilíndrico o de otra forma conveniente y adecuada y todas las paredes o cascos de un depósito pueden ser de forma semejante. De este modo un depósito de presión puede contener convenientemente dos cascos esféricos uno dentro del otro.

Con objeto de que el invento se comprenda convenientemente se describirán cinco construcciones de depósitos de presión de reactores térmicos de energía nuclear, a título de ejemplo y con referencia a las cinco figuras de los adjuntos dibujos en las que se ilustran muy esquematizados. Cada figura presenta una sección vertical central a través de un depósito de presión y para simplificar, las partes similares de las figuras llevan los mismos números de referencia.

Refiriendonos ahora a la figura 1, ésta presenta un depósito de presión de doble casco, siendo cada uno de estos de forma esférica. El casco interior 1 está separado radialmente a pequeña distancia por dentro del casco exterior 2 y ambos cascos van sostenidos por montantes 3. El núcleo o cuerpo 4 del reactor descansa sobre una rejilla de sostén 5 con las convenientes aberturas para la corriente del gas refrigerante y este gas está dispuesto para conducirse desde el extremo frío de un cambiador o cambiadores térmicos (no ilustrados) por medio de un tubo de entrada 6 al espacio situado entre los cascos 1 y 2. Después de correr, como se indica por las flechas, al espacio entre los cascos, el gas entra en el casco interior 1 a través de aberturas o lumbreras 7 en o hacia el fondo del casco 1, a través de la parrilla 5



228785

75 y el núcleo o cuerpo 4 y sale por el tubo de escape 8 al cambiador o cambiadores térmicos, previéndose medios bombeadores adecuados (no ilustrados) para la circulación del gas refrigerante. El reactor ilustrado en la figura es del tipo en que los elementos combustibles (no ilustrados) están sostenidos en pasos o canales verticales (no ilustrados) en el núcleo o cuerpo 4, aunque, como bien se comprende los mismos principios generales pueden aplicarse a reactores con depósitos cilíndricos de presión y los elementos del combustible se sostendrán en conductos o canales horizontales en el núcleo o

80

85 cuerpo del reactor.

Un órgano 9 de cierre para el gas entre el casco 1 y el cuerpo 4 aseguran que todo el gas pasará por el cuerpo y en la parte superior de los cascos 1 y 2 se prevé un tubo de carga 10 (o más de un tubo de carga). El tubo 8 y el tubo

90

10 están ambos asegurados convenientemente en el casco exterior 2 y resbalan por medio de cierres 11 y 12 del tipo de segmentos de pistón o similar, montados respectivamente en el casco interior 1, permitiendo así los cierres 11 y 12 algún movimiento radial relativo entre los cascos y también algún

95

movimiento ligero periférico.

Como se comprende fácilmente la diferencia de presión entre los dos cascos 1 y 2 será muy pequeña, aunque la diferencia de temperatura puede ser muy grande. Por consiguiente el casco exterior puede mantenerse a una temperatura relativamente baja y de este modo permite realizar economías en la

100

construcción de este casco 2. Así puede utilizarse un acero de inferior calidad o el material del casco puede trabajarse con resistencia muy elevada. El casco 2 necesita ser estanco y con preferencia se construye soldado a la autógena soldándose

228785



105 los tubos 6 y 8 y el tubo 10 en su posición. El casco inferior
1 debe ser de alta calidad, de material resistente al calor
por ejemplo de acero resistente al calor, pero puede ser re-
lativamente delgado en comparación con el casco exterior 2.
Como el casco interior 1 no necesita ser impermeable o estanco
110 puede ser de construcción roblonada o remachada, con lo
que se suprimen las dificultades de la construcción in situ
y las que acompañan a la soldadura autógena de materiales
de alta calidad resistentes al calor.

Refiriéndonos ahora a la construcción ilustrada en la
115 figura 2 esta en general se asemeja a la ilustrada en la
figura 1, pero en lugar de correr el gas refrigerante primero
por el espacio entre los cascos 1 y 2 y luego por dentro del
casco interior 1, la corriente gaseosa se separa en dicho
espacio de la existente en el casco 1. De este modo el gas
120 corre desde el cambiador (cambiadores) térmico por un tubo
de entrada 13 al espacio entre los cascos y sale del espacio
al cambiador (cambiadores) térmico por el tubo de salida 14.
Otro gas desde el cambiador (cambiadores) térmico penetra en
el casco interior 1 por el tubo 15, atraviesa por el cuerpo
125 4 del reactor y sale al cambiador (cambiadores) térmico por
el tubo 8. Este tubo 8 posee, como antes, un cierre 11, en
tanto que el tubo 15 posee un cierre similar 16. La presión
de los dos espacios gaseosos del depósito puede ser sustancial-
mente la misma o de una diferencia conveniente.

130 En la construcción ilustrada en la figura 3 un circuito
refrigerante separado y a presión se acopla o asocia con el
espacio entre los cascos o corazas interior y exterior del
depósito de presión y por este medio se logra una mayor re-
ducción en la temperatura de trabajo del casco exterior.



228785

140 Para el casco interior se requiere una construcción completa-
mente estanca y refiriendonos ahora a la figura que presenta
cascos de forma cilíndrica, puede verse que los tubos 17 y
18 de entrada y salida respectivamente del gas refrigerante
para el casco interior 1, están unidos rigidamente a este
145 casco interior 1, por ejemplo mediante soldadura autógena
y se acoplan al casco exterior 2 no mediante cierres del
tipo de segmentos de pistón, sino por dispositivos 19 y 20
respectivamente a modo de fuelles metálicos plegados que
son estancos a los gases. El gas para el espacio entre los
150 cascos 1 y 2 corre por el tubo 13 y sale por el tubo 14 y
puede emplearse un gas diferente para refrigerar los elementos
combustibles en el cuerpo 4 del reactor.

En esta construcción pueden lograrse ventajas de la re-
sistencia inherente al casco interior 1 que puede en general
155 ser de construcción soldada empleando una presión inferior
en el circuito refrigerador del espacio, relacionando la
diferencia entre los dos sistemas con la resistencia necesaria
del casco interior 1 para trabajar con seguridad a su tempe-
ratura máxima de trabajo. La superficie exterior del casco
160 interior 1 puede estar revestida o tratada de otro modo para
reducir a un mínimo la pérdida de calor en el gas en el espa-
cio entre los cascos 1 y 2. El casco exterior 2 puede ser
de construcción soldada y puede estar remachado o roblonado
uniendose las placas del casco 2 por ejemplo a piezas acodadas
165 soldadas a la autógena al casco interior 1; en este caso para
asegurar una estructura estanca pueden adoptarse cierres
soldados en la superficie interior y/o exterior del casco
exterior 2.



228785

170 Las dos construcciones ilustradas en las figuras 4 y 5
son modificaciones de la construcción ilustrada en la figura
1 y en cada una de ellas el casco interior adopta la forma
de un cilindro o cámara de extremos abiertos, cuyo extremo
abierto descansa sobre la parrilla que también sostiene el
nucleo o cuerpo del reactor. Refiriendonos ahora a la figura
175 4, el casco interior 1 se construye en esta construcción
de una pieza con una sección vertical cilíndrica 1A soldada
a una sección extrema elipsoide 1B. Se prevén dos cierres
de gas, uno exterior 21 entre los cascos interior y exterior
1 y 2 y otro cierre interior 22 entre el casco interior 1
180 y el nucleo 4 sustentado por la parrilla 5. El gas refrige-
rante desde los cambiadores térmicos (no ilustrados) penetra
en el espacio entre los dos cascos 1 y 2 por los tubos de
entrada 6 y después de atravesar por el núcleo 4 sale el
gas a los cambiadores térmicos por los tubos de escape 8.
185 Cerca de la parrilla 5 se prevé un deflector 23 que asegura
la corriente adecuada del gas para refrigerar el fondo del
casco exterior 2, en tanto que cierto número de tubos 24
interiores perforados se aprovisiona por el suministro de
gas refrigerante a través de una válvula o válvulas 25
190 y se disponen por encima de la parte superior del casco
interior 1.

El interior del casco interior 1 se encuentra todo a
la baja presión de salida del gas y como el sistema de tu-
bos distribuidores está provisto de una válvula (o válvulas)
195 de control, es posible regular desde fuera la cantidad que
pasa desde el casco exterior al interior. Es por consiguiente
posible prever cierres mecánicos sencillos 26 para todas
las tuberías y tubos 8 y 30 que pasan a través de la sección
extrema 1B del casco interior 1, proveyendose dichos cierres



228785

200 unicamente de medios para impedir la posibilidad de que falle el cierre exterior 21 del gas que sirve para restringir la corriente en la sección superior entre los cascos interior y exterior 1 y 2.

Puede apreciarse que el objeto principal de la construcción de doble casco o coraza es aislar el casco exterior 2 que aguanta los esfuerzos de la elevada temperatura del gas saliente del reactor. La conducción del gas refrigerante por el sistema de tubos distribuidores se dispone para evitar el aumento progresivo de la temperatura del gas en la zona superior entre los cascos interior y exterior 1 y 2 como resultado del transporte de calor por la sección extrema 1B del casco interior 1 y como resultado del caldeo neutronico del casco exterior 2.

El deflector 23 que por motivos no relacionados con la construcción del depósito de presión, se necesita agregar, tiene la forma de una placa plana cerca de la estructura del núcleo y con objeto de evitar que se acumule temperatura en la zona próxima a esta placa plana como resultado de caldeo neutrónico, se prevé una canaladura anular 27 alrededor de la circunferencia de la placa que está también perforada con cierto número de agujeros para el gas refrigerante. De este modo la velocidad del gas refrigerante entrante procedente de los cambiadores térmicos, produce una circulación del gas en esta zona del fondo.

225 Refiriendonos ahora a la figura 5, en esta construcción el casco interior 1 está constituido por una sección vertical cilíndrica 1A con una sección extrema 1B formada por una placa plana y parte de un cono. Solamente se prevé un cierre gaseoso 28 en la parte superior del núcleo 4 entre este

228785

230 núcleo 4 y el casco interior 1 por debajo de este nivel el casco interior 1 está abierto en X para permitir que las secciones 1A y 1B de la cabeza y el fondo se muevan independientemente a consecuencia de las expansiones térmicas.

El extremo plano del casco interior 1 está sostenido por cierto número de tubos 29 unidos al casco exterior 2 y que pasan hacia abajo a través del casco interior 1. El método de suspensión es sin embargo tal que permite al casco interior 1 moverse independientemente de los tubos 29 y con objeto de conseguir un cierre hermético a los gases se prevé un fuelle 30 en cada uno de estos puntos y también en los puntos en que los tubos 8 del gas caliente salen del casco interior 1. En este caso únicamente la parte superior del casco interior 1 por encima del cierre gaseoso 28 se encuentra a la baja presión de salida del gas y la cantidad de paso que se requiere, precisamente en el caso de la construcción ilustrada en la figura 4, se logra sencillamente previendo agujeros 31 a través del extremo plano del casco interior 1, sirviendo el tamaño y distribución de estos agujeros únicamente de medios para determinar la cantidad actual de paso.

245 La placa plana deflectora 23 también se prevé cerca del núcleo 4 y su construcción y funcionamiento son idénticos a los descritos con referencia a la figura 4 puede apreciarse que en esta construcción el paso de temperatura baja a temperatura alta en el casco interior 1 tiene lugar con bastante más brusquedad que en la construcción ilustrada en la figura 4 y esto juntamente con el método de sostén del extremo plano hace necesaria la construcción ranurada



o abierta para el casco interior 1. Un inconveniente de esta
260 construcción es el de que no puede modificarse la cantidad
de paso del casco exterior al interior una vez que el reactor
se pone en actividad.

De la descripción anterior puede verse que el casco
exterior se protege o protegía del calor del cuerpo o núcleo
265 del reactor por el casco interior y debe entenderse que dentro
del objeto del invento debe comprenderse un depósito o cal-
dera de presión para un reactor térmico que posee un casco
o coraza exterior protegido por un revestimiento resistente
al calor separado del casco, disponiéndose un medio refri-
270 gerante para correr entre el revestimiento o camisa y el
casco exterior.

. - . N O T A . - .

Se reivindica como nuevo y de propia invención:

1.- Perfeccionamientos en los depósitos de presión para
275 un reactor térmico construido en forma de dos o más paredes
o cascos uno dentro de otro, disponiéndose la pared o casco
interior o más interior para contener un medio fluido gaseoso
bajo presión y disponiéndose también el espacio o espacios
entre las paredes o cascos para contener un medio fluido.

280 2.- Perfeccionamientos en los depósitos de presión para
un reactor térmico con caldera de presión según lo reivindicado
en el punto 1, caracterizados porque el espacio o espacios
entre los cascos o paredes está dispuesto para contener medio
fluido gaseoso.



223785

285 3.- Perfeccionamientos en los depósitos de presión para un reactor térmico, con una caldera de presión según lo reivindicado en el punto 2 caracterizados porque un medio refrigerante, fluido y gaseoso se dispone para enfriar los elementos de combustible dentro del núcleo o cuerpo del reactor y esto
290 de manera que primeramente corra a través del espacio o espacios entre las paredes o cascos y luego dentro de la pared o casco interior o más interior al núcleo o cuerpo del reactor.

295 4.- Perfeccionamientos en los depósitos de presión para un reactor térmico con caldera o depósito de presión según lo reivindicado en el punto 2, caracterizados porque el espacio o espacios entre los cascos o paredes se separa o separan del interior de la pared o casco interior o más interior, previniéndose un circuito separado de medio refrigerante para
300 dicho espacio o espacios y para el elemento combustible en el núcleo o cuerpo del reactor.

305 5.- Perfeccionamientos en los depósitos de presión para un reactor térmico caracterizados por estar provisto de casco exterior protegido por un revestimiento resistente al calor separado del casco, siendo tal la disposición que
310 el medio refrigerante puede correr entre el revestimiento o camisa y el casco exterior.

315 6.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en el punto 5 caracterizados porque la indicada camisa comprende un casco interior para el núcleo o cuerpo del reactor.

315 7.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en el punto 6 caracterizados porque el casco exterior es de acero de baja calidad y de construcción soldada a la autógena y el casco interior es de acero resistente al calor y de construcción remachada o roblonada.



228785

8.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en el punto 6 o 7, caracterizados porque el casco interior es de forma de un cilindro o cámara dispuesta verticalmente y abierta por los extremos, descansando el extremo abierto del cilindro o cámara disponiéndose para descansar sobre la parrilla que
320 sostiene el núcleo o cuerpo del reactor.

9.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en el punto 8, caracterizados porque se disponen o existen cierres estancos al gas entre el casco interior y el casco exterior exactamente por debajo de la parte superior cerrada y entre
325 el extremo abierto del casco interior y el núcleo o cuerpo del reactor, disponiéndose el gas refrigerante para entrar en el espacio entre los cascos por debajo de dicha parte superior cerrada del casco interior, luego a través del núcleo o cuerpo del reactor y para salir después de la parte
330 superior cerrada del casco interior.

10.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en el punto 9, caracterizados porque se prevén medios para controlar el suministro de gas refrigerante al espacio entre la parte superior cerrada del casco interior y el casco exterior.

335 11.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en el punto 10, caracterizados porque se prevén medios para permitir la corriente gaseosa desde el indicado espacio dentro de la parte superior del casco interior.

340 12.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en el punto 11, caracterizados porque el cierre o cierres estancos del tubo o tubos que atraviesan el casco exterior y entran en la parte superior cerrada del casco interior, es o son tales que permiten dicha corriente gaseosa.



228785

13.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en el
345 punto 8, caracterizados porque se prevé un cierre para el
gas o está dispuesta para preverse entre la parte superior
del núcleo o cuerpo del reactor y el casco interior precisa-
mente por debajo de la parte superior cerrada del mismo,
disponiéndose del gas refrigerante para entrar en el espacio
350 entre los cascos preferentemente por debajo de dicha parte
superior cerrada, luego a través del núcleo o cuerpo del reactor
y para salir de la parte superior cerrada del casco interior.

14.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en el punto
13, caracterizados porque la parte superior cerrada del casco
355 interior está provista de una o más aberturas para el paso de
gas refrigerante dentro de la parte superior del casco interior.

15.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en el punto
13 o 14 caracterizados porque la parte superior cerrada del
casco interior está separada de sus paredes laterales para per-
360 mitir a las secciones de la cabeza y fondo del casco interior
moverse independientemente con la expansión térmica.

16.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en el punto
15, caracterizados porque la sección superior está sostenida
por tubos unidos al casco exterior y que atraviesan hacia abajo
365 por el casco interior, previéndose cierres de fuelle en el pun-
to en que los tubos atraviesan la parte superior cerrada del
casco interior y donde uno o más tubos de salida del gas ca-
liente salen del casco interior para permitir que dicha parte
superior cerrada se mueva independientemente del casco exterior.

370 17.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en cual-
quiera de los puntos 8 a 14 caracterizados porque se preven
medios para desviar el gas refrigerante sobre el fondo de la
caldera exterior.



228735

18.- Perfeccionamientos según lo reivindicado en cualquier
375 ra de los puntos 6 a 15, caracterizados porque la superficie
exterior del casco interior está revestida o tratada de otro
modo para reducir a un mínimo la pérdida del calor del
gas en el espacio entre los cascos interior y exterior.

19.- PERFECCIONAMIENTOS EN LOS DEPOSITOS DE PRESION.

380 Tal como se describe y reivindica en la presente Memoria
Descriptiva que consta de catorce hojas escritas a máquina por
una sola cara y de cinco láminas de dibujos.

Madrid, 28 de Mayo de 1.956.

ANTONIO FERNANDEZ PASCUAL
A. F.



228785

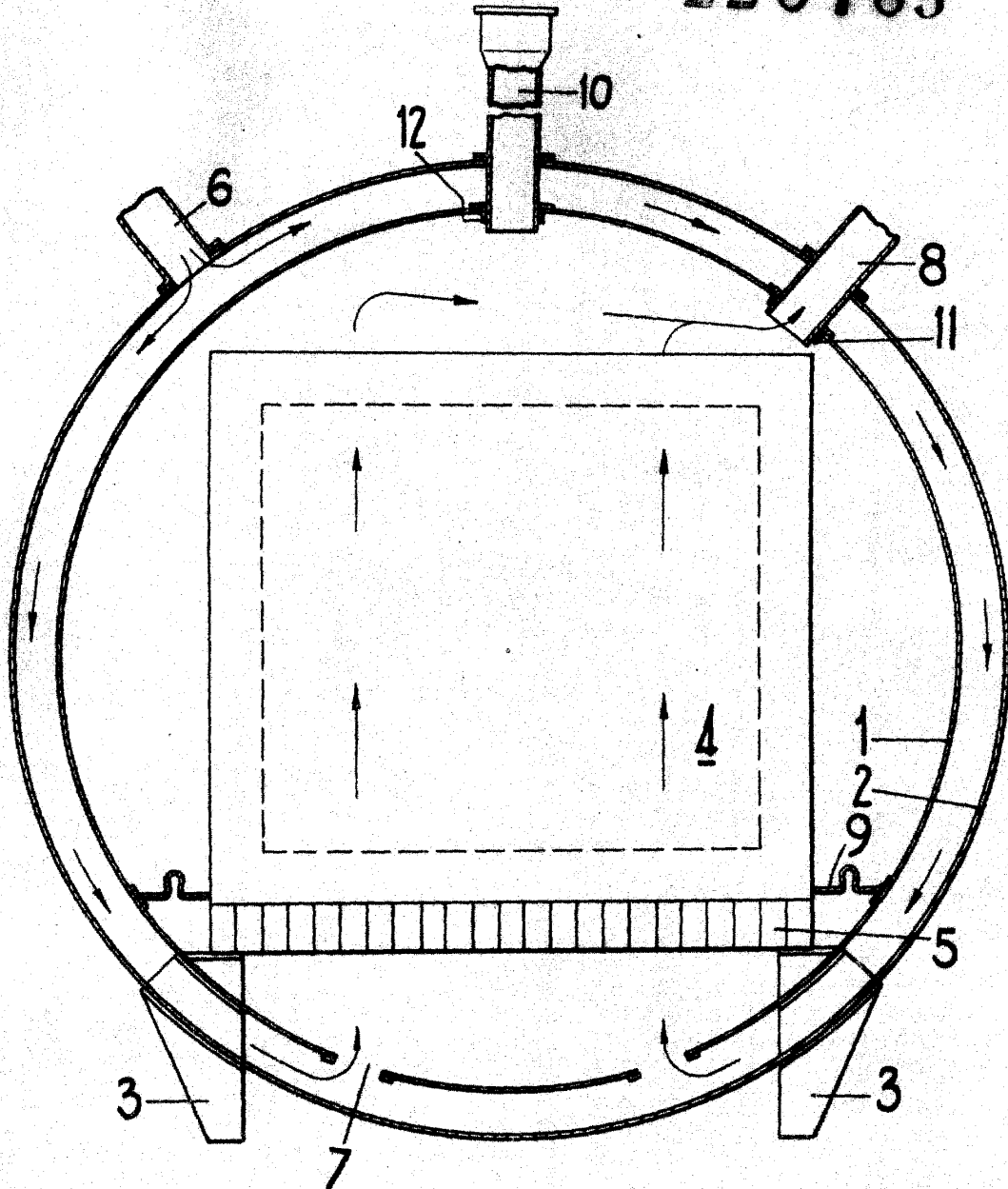


Fig. 1.

Madrid, 28 de Mayo de 1956.

INVENTOR
D. J. G. G.
[Signature]

ESCALA VARIABLE.



2287-5

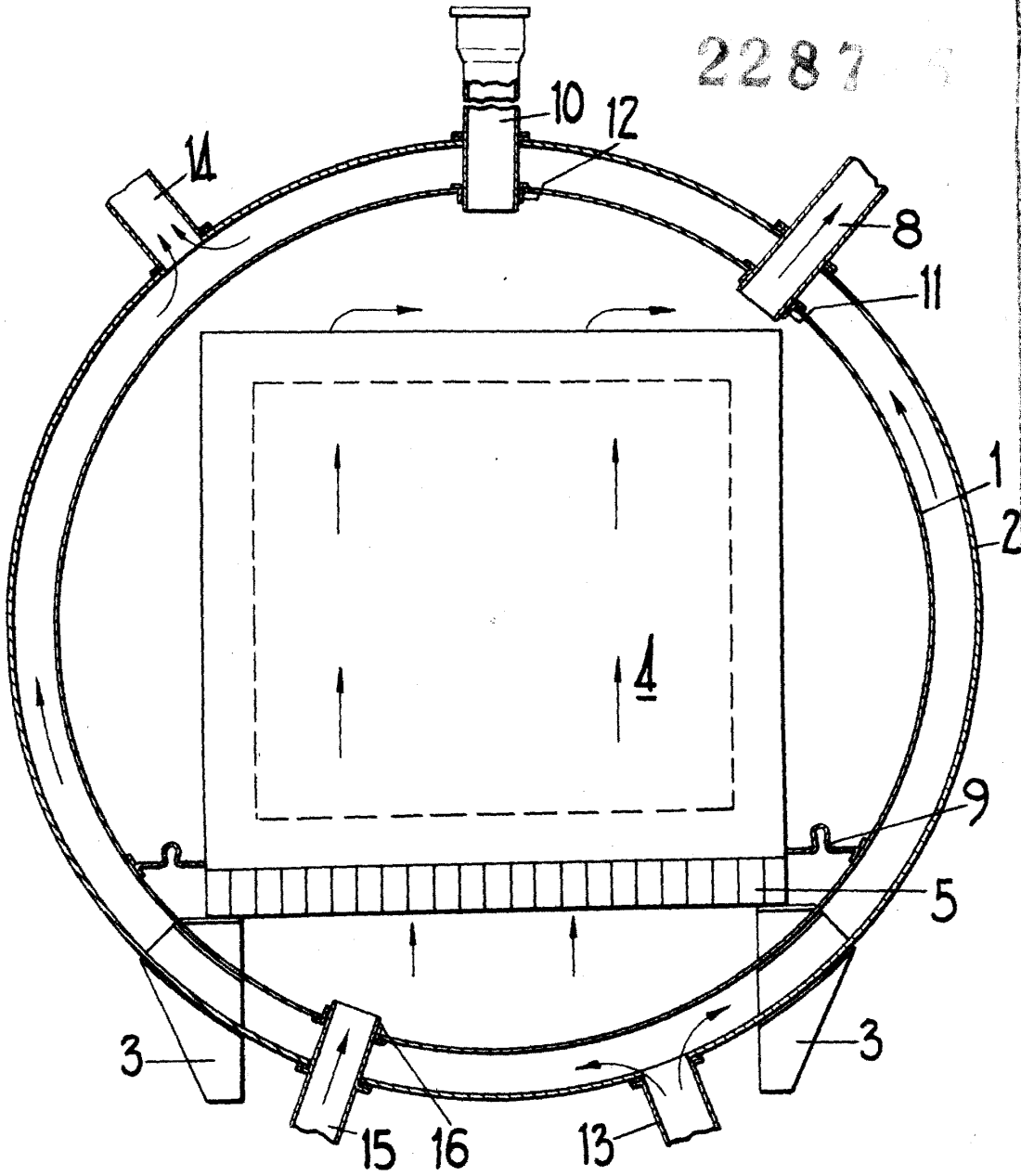


Fig. 2.

Madrid, 28 de Mayo de 1956



228785

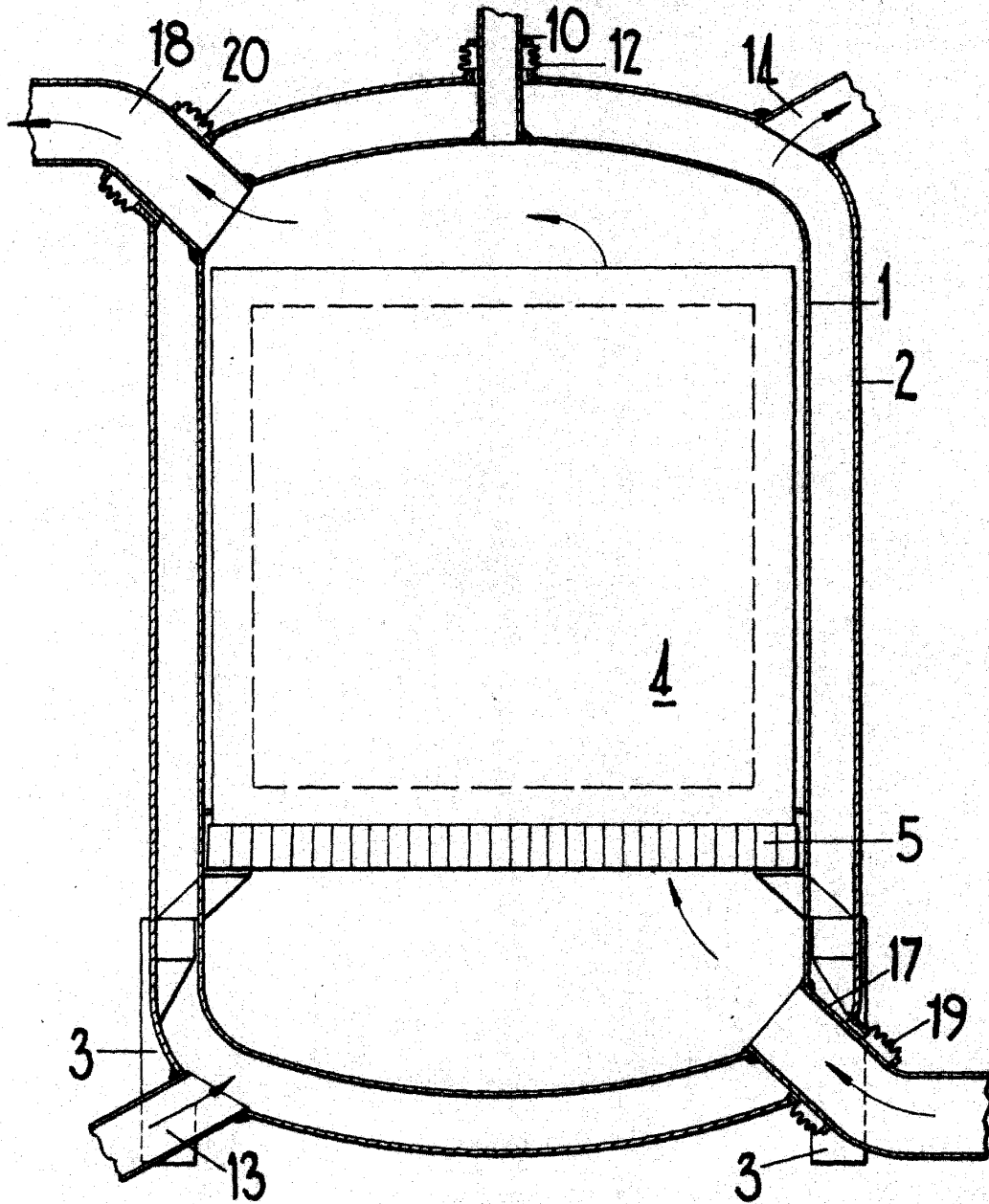


Fig. 3.

Madrid, 28 de Mayo de 1956.

ESCALA VARIABLE.



228705

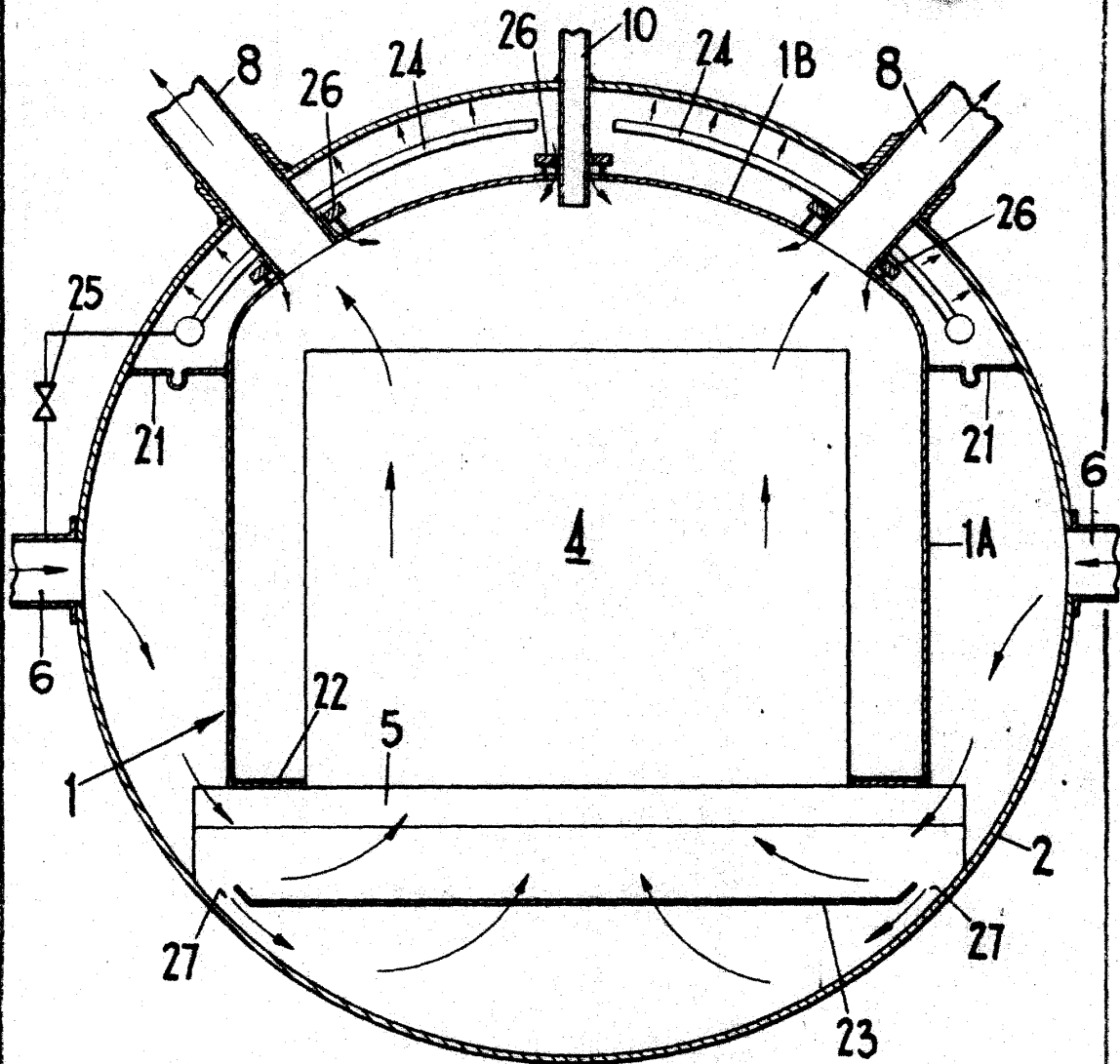


Fig. 4.

Madrid, 28 de Mayo de 1956.



228785

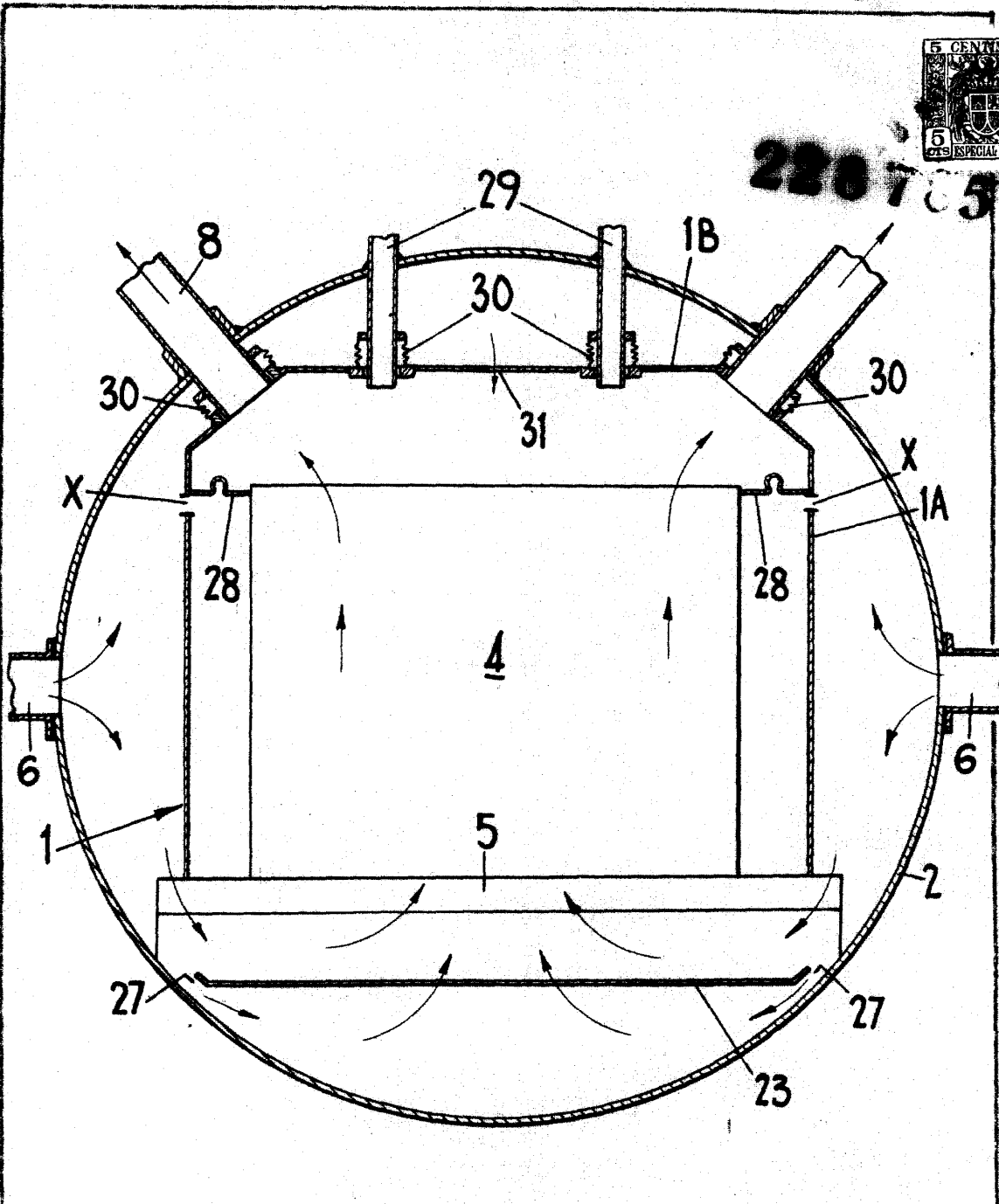


Fig. 5.

Madrid, 28 de Mayo de 1956.