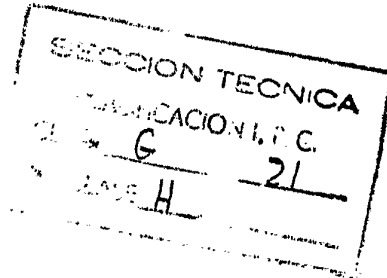


882



344882



M E M O R I A D E S C R I P T I V A
DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA
A FAVOR DE SAINT-GOBAIN TECHNIQUES NOUVELLES, DE NACIO-
NALIDAD FRANCESA, RESIDENTE EN 23 BOULEVARD GEORGES
CLEMENCEAU - 92 COURBEVOIE - FRANCIA

s o b r e

"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PERFECCIONADOS PARA LA
IRRADIACION DE OBJETOS POR EXPOSICIONES SUCESIVAS"



La presente invención concierne a la irradiación de productos u objetos dispuestos en recipientes por exposición según un trayecto recorrido alrededor de una fuente de radiación, que está constituida por un isótopo radioac-

- 5.- La invención tiene más especialmente por objeto el procedimiento y los dispositivos perfeccionados para hacer circular unos productos dispuestos en recipientes de forma determinada expuestos a un flujo de radiaciones ionizantes, siendo tal la característica de la circulación de los recipientes, que se hace circular los mismos siguiendo un trayecto que rodea la fuente y cuya forma es la más cercana a la de un cuadrado, y con preferencia constituido por caminos perpendiculares entre sí.
- 10.-

Según una característica de la invención, la circulación se hace bajo la forma de cuatro movimientos de translación de longitudes sensiblemente iguales y perpendiculares entre sí que forman una figura tal como un paralelogramo, un rectángulo o un cuadrado alrededor de una fuente dispuesta verticalmente en las cercanías del eje de la figura, siendo la radiación de esta fuente sensiblemente uniforme alrededor del eje (equiradial) y en los diversos planos horizontales, sobre toda la altura de los recipientes.

- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



por tornillos neumáticos y deslizando los recipientes sobre vías apropiadas que aseguran el desplazamiento y la guía.

- 5.- Según otra característica, una parte del volumen interior de los recipientes está constituida por un espacio que queda vacío, teniendo este volumen vacío, llamado también "hueco", preferentemente la forma exterior del recipiente, por ejemplo, una sección cuadrada. La sección más ventajosa a dar a este hueco depende del coeficiente de absorción de los productos que se desee irradiar.
- 10.- La fuente puede, según otra característica de la invención, ser realizada bajo la forma clásica de un cilindro que puede ser escamoteado en un recipiente blindado vertical colocado bajo el aparato o en un pozo o una piscina de almacenaje, sea por medio de dos elementos sensiblemente cilíndricos asociados frente a frente por unos dispositivos de colocación y de almacenaje dispuestos en ambas partes del plano de simetría de la zona de irradiación.
- 15.- La invención será de todos modos mejor comprendida gracias a la descripción siguiente de dos realizaciones particulares, presentadas a título indicativo y no limitativo.
- 20.- La figura 1ª representa, en corte vertical por el plano I-I de la figura 2ª, una celda de irradiación equipada con un dispositivo según la invención.
- 25.- La figura 2ª es un corte horizontal II-II de la celda de irradiación de la figura 1ª.
- La figura 3ª es una vista en plano del dispositivo de desplazamiento de los recipientes en la celda representada por las figuras 1ª y 2ª.
- 30.- La figura 4ª es una vista en corte vertical de un



dispositivo de irradiación realizado según una variante de la invención. Las paredes de protección que rodean al dispositivo no han sido representadas.

5.- La figura 5ª es una vista en plano del dispositivo de la figura 4ª.

10.- La celda de irradiación que está representada, en orden de marcha, por las figuras 1ª y 2ª, está constituida esencialmente por un recinto de paredes gruesas de cemento en las cuales han sido acondicionadas puertas de acceso para el personal y el material, una fuente radioactiva, solidaria de un porta-fuente al cual está asociado un dispositivo de levantamiento, un recipiente de almacenaje de la fuente, un dispositivo de translación que permite a los objetos o productos a irradiar, dispuestos en recipientes paralelepípedicos efectuar un circuito cerrado alrededor de la fuente y dispositivos de mando y de control.

15.- La celda de irradiación se presenta bajo la forma de una masa paralelepípedicos de cemento en la cual ha sido acondicionada una cámara de sección sensiblemente cuadrada

20.- 2. El espesor de sus paredes 4 ha sido calculado de forma a evitar todo riesgo biológico para los operarios, que circulan en el exterior. Una ventana de observación en cristal a plomo, no representada, permite la vigilancia del transportador que puede efectuarse igualmente por medio de una

25.- instalación de televisión en circuito cerrado. La cámara de irradiación están ventilada con el doble objeto de evacuar las calorías desprendidas por la fuente y barrer el ozono y los óxidos de azoe formados por la radiolisis del aire. Los aparatos necesarios para la ventilación (filtro de entrada, cambiador de calor permitiendo el recalentamiento

30.-



- o el enfriamiento eventuales del aire, humidificador, ventilador de insuflación, ventilador de extracción, filtro, etc) está implantado en 6 en el lado de la celda, de manera a reducir al mínimo la longitud de los circuito, atravesando
- 5.- el aire la pared siguiendo un trayecto en zig-zag- que evita toda fuga de radiación hacia el exterior.
- Sobre uno de los lados laterales de la celda está acondicionada una abertura en la cual vienen a ajustarse exactamente dos puertas móviles superpuestas 8 y 10, de forma rectangular, cada una de las cuales está constituida por una cubierta o envoltura de chapa que ha sido rellena de cemento. Estas dos puertas son soportadas por rodillos que pueden desplazarse sobre vías de rodamiento. La entrada del personal y del material en la celda se efectúa por la puerta superior, cuyo camino o vía de rodamiento está al nivel del
- 10.- suelo. La puerta inferior, de dimensiones más débiles, forma la fosa 12, en la cual puede desplazarse el recipiente de la fuente. Esta puerta 10 no será abierta sino raramente únicamente para la colocación o el refuerzo de la fuente.
- 15.-
- 20.- La fuente 14 está constituida por barras radioactivas, reunidas sobre un armazón metálico de modo que constituyen una especie de jaula de ardilla. El porta-fuente está fijado por debajo del tapón de plomo 16, revestido de acero, destinado a cerrar el recipiente de almacenaje cuando
- 25.- la fuente está escamoteada en éste, en posición de descanso. El tapón 16 va tambien enganchado a un dispositivo de elevación accionado por un tornillo o gato neumático 18, implantado en el techo de la celda y que permite colocar la fuente en posición de irradiación (posición alta, como en la
- 30.- figura 1ª) o en posición de descanso (posición baja , en el



recipiente 20.

El recipiente de almacenaje 20 va montado sobre una carretilla que le sirve de soporte y que permite su introducción en la celda sin necesitar de medios de levantamiento en el interior de ésta. Esta carretilla puede desplazarse en la fosa 12, que se prolonga, más allá de la puerta 10, en el exterior de la celda. Es pues en el exterior donde se efectúan con ayuda de medios de elevación cualesquiera conocidos, las manipulaciones de que el recipiente puede ser objeto, siendo tal el espesor de las paredes de dicho recipiente que ninguna protección complementaria será necesaria.

Unos dispositivos de sujeción hacen imposible la apertura de las puertas 8 y 10 si la fuente 14 no está en el interior del recipiente 20. Todos los aparatos de control o de mando (alumbrado, ventilación, apertura de puertas, elevación de la fuente, puesta en marcha del transportador, aparatos de dosimetría, etc) van agrupados en un armario pupitre 92.

El recipiente 20 puede ser reemplazado, en ciertos casos, por un pozo o una piscina de almacenaje o colocado en el fondo de dicho pozo o de dicha piscina.

Las figuras 4ª y 5ª representan otro tipo de fuente de la cual puede ser equipada una celda de irradiación análoga a la de las figuras 1ª, 2ª y 3ª. La fuente está constituida aquí por dos elementos cilíndricos independientes 22 y 24, asociados frente a frente de forma que sean coaxiales, en ambas partes del plano de simetría de la zona de irradiación. Cada uno de estos elementos posee su propio dispositivo de colocación y de almacenamiento, estando los dos dispositivos reunidos por unas columnitas 26, cuyo débil diámetro



- les permite no absorber más que una proporción despreciable de la radiación de las fuentes 22 y 24. Los dispositivos , al ser análogos, bastará describir uno de ellos, el dispositivo superior 22 por ejemplo, que la figura 4ª representa
- 5.- en posición de irradiación, mientras que el dispositivo inferior 24 va representado en posición de descanso.
- El dispositivo de colocación y de almacenaje de la fuente 22 está esencialmente constituido por un elemento de blindaje de forma sensiblemente hemisférica 28 y por un
- 10.- elemento portafuente 32 que permite girar con débil juego en una cavidad cilíndrica 30, acondicionada en el blindaje 28, y cuyo eje horizontal pasa por el centro de la esfera. Los elementos 28 y 32 son realizados en plomo revestido de
- 15.- acero. El elemento 32 tiene la forma de un cilindro cortado por una superficie sensiblemente plana y paralela al eje del cilindro, determinando esta superficie un contorno 34 en el centro del cual está fijada la fuente 22. Este contorno está situado preferentemente en la cúspide de una parte ligeramente troncocónica 36 que aumente el ángulo sólido en el
- 20.- cual puede radiar la fuente 22. El elemento 32 va montado sobre dos pernos 38 y 40, cuyo eje, horizontal, pasa por el centro de la esfera.
- El funcionamiento del dispositivo es sencillo. La fuente 22 ha sido representada (figura 4ª) en posición de
- 25.- irradiación. Para llevarla a la posición de descanso, basta hacer girar el elemento 32 , 180º alrededor de su eje; la fuente 22 ocupa entonces, en el blindaje hemisférico 28, una posición análoga a la que ha sido representada para la fuente 24. Esta maniobra puede efectuarse por ejemplo por
- 30.- medio de un dispositivo del tipo teleflex que ha sido



esquemático (figura 5ª) por una polea 40, montada sobre un elemento de árbol que prolonga el perno 38 a través de la pared del blindaje 28 y mandada desde el exterior de la celda por medio de un cable ligero 44. La maniobra de la fuente 24 se efectúa de forma análoga.

5.-

Para aumentar la seguridad de la instalación y evitar todo fallo del dispositivo de telemando de la rotación de la fuente 22, hay que arreglarse, por una juiciosa reparación de las masas, para que el centro de gravedad 46 del conjunto fuente 22 y porta fuente 32 esté situado por encima del eje de rotación 38 cuando la fuente 22 esté en posición de irradiación. En caso de incidente de cualquier clase, el porta fuente 32 queda liberado y la fuente toma automáticamente la posición de almacenamiento bajo el solo efecto de la gravedad. Una disposición análoga se adopta para la fuente 24.

10.-

15.-

20.-

25.-

30.-

Los objetos o productos a irradiar al estar dispuestos en unos recipientes paralelepípedicos, por ejemplo en aleación ligera, se hace recorrer a dichos recipientes un circuito cerrado alrededor de la fuente que les hace presentar sucesivamente cada una de sus caras laterales a la acción directa de la radiación de forma a uniformizar al máximo las dosis absorbidas. Los recipientes están, con este objeto, alineados unos al lado de otros sobre un transportador cuadrado a deslizamiento, colocado sobre una plataforma de trabajo 48 (figura 1ª). La altura de esta plataforma de trabajo está calculada de forma que el plano medio de los recipientes tales como 50 coincida con el plano de simetría horizontal de la fuente 14 en posición de irradiación. Todos los recipientes son idénticos. Su fondo tiene una sección

344882



1967

cuadrada.

- El transportador está formado por un chasis rígido soportando una chapa horizontal de deslizamiento 66 provista de rebordes de guía. La anchura de esta chapa deslizamiento
- 5.- corresponde a la anchura del fondo de un recipiente. La longitud de cada uno de los lados del chasis es tal, que constituye un múltiplo entero de la anchura del fondo de un recipiente.
- 10.- La circulación de los recipientes está organizada de la forma siguiente. Sea $4n$ el número de recipientes adyacentes que sería posible colocar sobre el conjunto del transportador. Se le carga efectivamente solo con $4n-1$ recipientes 50, 52, 54, 56, 58, 60 y 62 por ejemplo (figura 2ª) dejando disponible un emplazamiento de ángulo 64. Y se comienza
- 15.- por hacer experimentar a los recipientes 60 y 62 un movimiento de translación hacia la izquierda que les hace ocupar respectivamente las casillas o cajas 62 y 64; la caja o compartimento de ángulo 50 se encuentra entonces disponible. Se puede hacer experimentar entonces a los recipientes 56 y 58
- 20.- un movimiento de traslación que les hace ocupar respectivamente los compartimentos o casillas 58 y 60; el compartimento de ángulo 56 se encuentra entonces disponible. La operación se repite para cada una de las filas de recipientes de modo que, al cabo de $4(4n-1)$ operaciones o secuencias, cada
- 25.- recipiente ha efectuado la vuelta completa a la fuente y ocupado, durante el mismo tiempo que cada uno de los otros si cada secuencia tiene la misma duración que todas las demás las $4n$ posiciones posibles (ciclo completo) lo que asegura una perfecta repartición de las dosis. Se observará igualmente
- 30.- que la disposición adoptada permite reducir el mínimo



la radiación perdida, quedando los transportadores mantenidos siempre en contacto los unos con los otros y el compartimento vacío sobre el transportador estando siempre situado en una de las cúspides del cuadrado.

- 5.- La propulsión de cada línea o fila de recipientes puede quedar asegurada por medio de un tornillo o gato neumático 68 (figura 3ª) dispuesto bajo la chapa de deslizamiento 66. El vástago deslizante de este tornillo 68 está provisto de un dedo formando saliente por encima de la chapa de guía a través de una delgada ranura axial de manera que se pueda apoyarse, a poca distancia del fondo, sobre la pared posterior del recipiente 60 (de la figura 2ª). El gato al ser puesto en acción, es el dedo lo que atrae al recipiente 60 (y simultáneamente al recipiente 62) hacia la izquierda
- 10.- de la figura de una longitud igual a la anchura de un compartimento o caja. Un sistema sencillo de sujeción permite hacer actuar sucesivamente a los cuatro gatos o tornillos 68, 70
- 15.- 72 y 74, no pudiendo ninguno de ellos intervenir si el compartimento en el límite de translación no está libre o si el gato precedente no ha vuelto a la posición de descanso (o parada). La duración de cada secuencia puede ser predefinida. El estado de avance de la irradiación con relación a un ciclo completo puede ser registrado automáticamente y aparecer sobre una esfera del tablero de control. La marcha
- 20.- del transportador puede ser detenida y la fuente ocupada automáticamente según un programa preestablecido.
- 25.-

La disposición adoptada asegura una repartición igual de las dosis entre los diferentes recipiente. Se puede temer sin embargo una ligera heterogeneidad de las dosis recibidas por las diferentes zonas de materia según que

30.-



- estén situadas mas o menos cerca del plano horizontal de simetría de la fuente. Se remedia fácilmente este inconveniente (figura 1ª) llenando cada recipiente con dos paquetes preformados que tengan una sección igual a la del recipiente y una altura igual a la mitad de la del transportador. Al principio de un ciclo completo de irradiación, la fuente es puesta en posición de almacenamiento, el operador penetra en la celda e invierte, en cada recipiente, las posiciones de los paquetes que contiene. La irradiación se reanuda entonces con un ciclo completo.

- 5.-
- 10.- Para ciertas materias más absorbentes, se puede temer igualmente que las zonas centrales de cada recipiente no reciban sino una dosis inferior a la que reciben las zonas laterales. Pueden entonces cargarse los recipientes tal como el que ha sido representado en el ángulo inferior de la figura 5ª con cuatro paquetes en forma de rectángulos 76, 78, 80 y 82, de manera que dejen un vacío central 84.

N O T A

- 15.-
- 20.- En resumen, la presente solicitud recaerá sobre las siguientes reivindicaciones.

- 1ª.- Procedimiento y dispositivo perfeccionados para la irradiación de objetos por exposiciones sucesivas, caracterizados porque se hace circular a los recipientes cargados del producto a irradiar alrededor de la fuente haciéndoles seguir cuatro trayectos lineales rodeando la fuente y p rpendiculares entre sí empujando una línea de recipientes de una longitud igual a la de la anchura de un recipiente, después empujando de la misma longitud la fila de recipientes situada inmediatamente en lo alto de la precedente con relación al sentido general de desplaza-
- 25.-
- 30.-

344882



miento de los recipientes, y efectuando una sucesión de operaciones análogas hasta que todos los recipientes hayan cumplido al menos una vuelta completa alrededor de la fuente habiendo ocupado durante el mismo tiempo cada una de las

5.- posiciones posibles.

2ª.- Procedimiento y dispositivo perfeccionados para la irradiación de objetos por exposiciones sucesivas, según la reivindicación primera, caracterizado porque la longitud de cada uno de los cuatro trayectos lineales rodeando la fuente es tal que constituye un múltiplo entero de la anchura del fondo (de sección cuadrada) de un recipiente de modo que sea posible colocar sobre el conjunto del transportador formado por dichos cuatro trayectos, un total de $4n$ recipientes adyacentes.

10.-

3ª.- Procedimiento y dispositivo perfeccionados para la irradiación de objetos por exposiciones sucesivas, según la reivindicación segunda, caracterizado porque el transportador representando un conjunto de $4n$ emplazamientos disponibles, no se le cargará más que con $4n-1$ recipientes de forma que se conserve constantemente un emplazamiento vacío, siendo este emplazamiento vacío situado siempre en uno de los ángulos del cuadrado, siendo el ángulo libre por otra parte diferente después de cada translación de una fila de recipientes.

15.-

20.-

4ª.- Procedimiento y dispositivo perfeccionados para la irradiación de objetos por exposiciones sucesivas, según la reivindicación tercera, caracterizado porque se hace efectuar a los recipientes un número de vueltas suficiente para que los productos de los que están cargados hayan recibido la dosis de irradiación necesaria.

25.-

30.-



- 5^a.- Procedimiento y dispositivo perfeccionados para la irradiación de objetos por exposiciones sucesivas, según la reivindicación cuarta, caracterizados porque se carga cada recipiente con dos paquetes superpuestos cada uno de los cuales tiene una altura igual a la mitad de la del recipiente, y se invierte la posición de dichos paquetes al principio de un primer ciclo de irradiación, de manera a asegurar una igual repartición de las dosis recibidas por la materia en el sentido vertical.
- 5.-
- 10.- 6^a.- Procedimiento y dispositivo perfeccionados para la irradiación de objetos por exposiciones sucesivas, según la reivindicación quinta, caracterizados porque los recipientes de sección horizontal cuadrada, llevan sobre toda la altura de su carga un espacio interior hueco, con preferencia de sección cuadrada y centrado con relación a las paredes exteriores del recipiente.
- 15.-
- 20.- 7^a.- Procedimiento y dispositivo perfeccionados para la irradiación de objetos por exposiciones sucesivas, según la reivindicación sexta, caracterizados porque se colocan los objetos a irradiar en cajas de sección rectangular de manera que la suma de su anchura y de su longitud sea igual a la longitud de la arista del cuadrado que constituye la sección horizontal de un recipiente.
- 25.- 8^a.- Procedimiento y dispositivo perfeccionados para la irradiación de objetos por exposiciones sucesivas, caracterizados porque la fuente de irradiación está constituida por un cilindro hueco de sección circular o poligonal, sobre la superficie lateral del cual van reunidos un cierto número de barrotes radioactivos elementales, pudiendo por otra parte dichos barrotes estar agrupados en varias
- 30.-



subuniones o subconjuntos independientes.

- 5.- 9ª.- Procedimiento y dispositivos perfeccionados para la irradiación de objetos por exposiciones sucesivas, según la reivindicación octava, caracterizado porque la fuente de irradiación es transportada en un recipiente blindado, acondicionándole un camino de rodamiento horizontal de plantilla suficiente bajo el radiador, en el interior de la celda de protección de forma que pueda llevar y colocar en su sitio el recipiente bajo el radiador por ejemplo por medio de una carretilla y acondicionándose un espacio suficiente por encima del radiador en el espesor del blindaje y a través de éste de forma que se pueda alojar allí un dispositivo apropiado destinado al levantamiento de la fuente y de su tapa hasta la posición de irradiación.
- 10.- 10ª.- Procedimiento y dispositivo perfeccionados para la irradiación de objetos por exposiciones sucesivas; caracterizados porque la fuente de irradiación está constituida por dos elementos cilíndricos independientes, asociados frente a frente de modo que sean coaxiales, a un lado y otro del plano horizontal de simetría de la zona de irradiación, cada uno de los cuales posee su propio dispositivo de colocación y de almacenamiento.
- 15.- 11ª.- Procedimiento y dispositivo perfeccionados para la irradiación de objetos por exposiciones sucesivas, según la reivindicación décima, caracterizado porque el dispositivo de colocación y de almacenamiento de cada una de las fuentes elementales está constituido esencialmente por un elemento de blindaje sensiblemente hemisférico y por un elemento porta-fuente que puede girar con débil juego, alrededor de un eje horizontal, en una cavidad cilíndrica
- 20.-
- 25.-
- 30.-



acondicionada en dicho elemento de blindaje.

- 5.- 12ª.- Procedimiento y dispositivo perfeccionados para la irradiación de objetos por exposiciones sucesivas según las reivindicaciones décima o decimoprimeras, caracterizados por la colocación en posición de irradiación de cada una de las fuentes elementales, o bien su ocultación en el interior de su blindaje hemisférico se efectúan por la rotación del elemento cilíndrico porta fuente alrededor de su eje, pudiendo esta rotación ser telemandada desde el exterior de la celda, por un dispositivo del género teleflex, por medio de poleas y de cables ligeros.
- 10.- 13ª.- Procedimiento y dispositivo perfeccionados para la irradiación de objetos por exposiciones sucesivas, según la reivindicación decimosegunda, caracterizados porque el eje horizontal sobre el cual va montado cada uno de los cilindros porta fuente está situado por debajo del centro de gravedad del conjunto que soporta cuando la fuente se encuentra en posición de irradiación, de forma que la liberación de un dispositivo de bloqueo permita el retorno automático de la fuente en posición retractada en el interior de su blindaje, bajo la sola acción de la gravedad y sin que sea necesario recurrir a ninguna fuente de energía exterior.
- 15.- 14ª.- Procedimiento y dispositivo perfeccionados para la irradiación de objetos por exposiciones sucesivas, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque mientras que la fuente esté utilizada en la irradiación de recipientes que circulan alrededor de ella sobre el transportador, se puede igualmente mejorar su coeficiente de utilización colocando en el interior del
- 20.-
- 25.-
- 30.-



cilindro que la constituye otros objetos o productos a irradiar bien sea que dichos objetos o productos sean dejados inmóviles en medio de la fuente, bien sea que se los haga circular allí en un conducto o transportador apropiado.

5.-

15ª.- PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PERFECCIONADOS PARA LA IRRADIACION DE OBJETOS POR EXPOSICIONES SUCESIVAS.

Según se describe en la presente memoria que consta de dieciseis folios mecanografiados por una sola cara y dibujos.

Madrid, - 8 SEP. 1967

FIG. 1344882

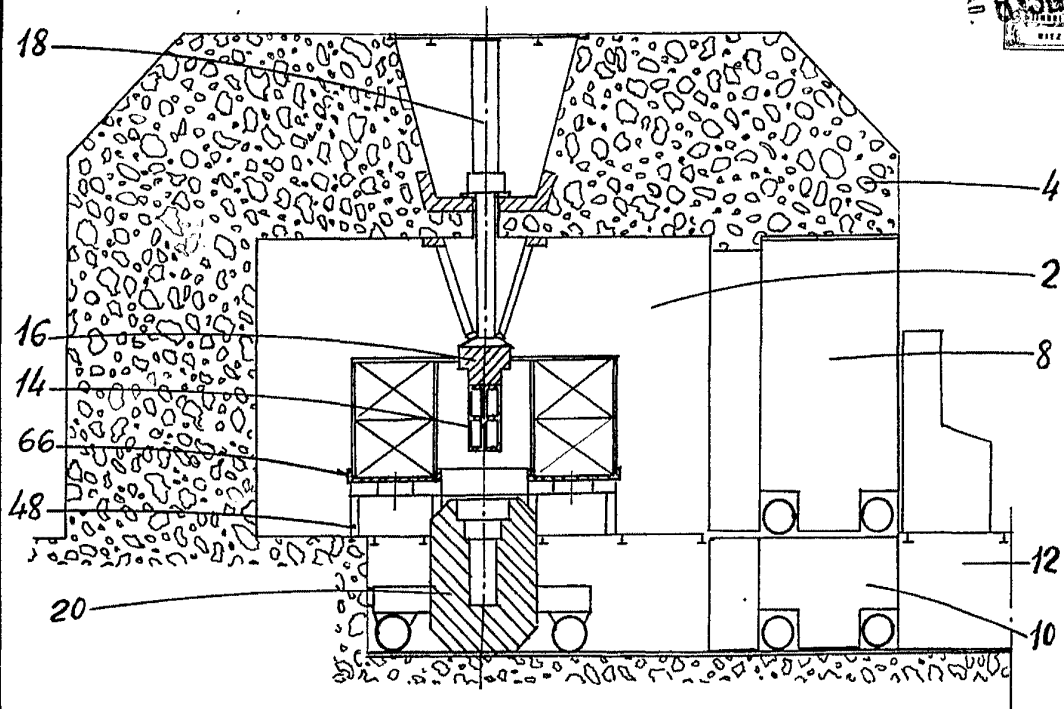
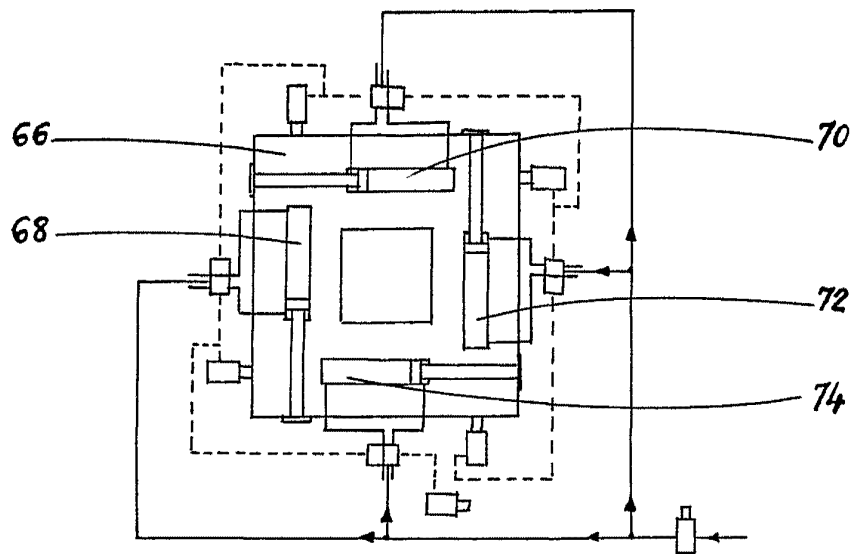


FIG. 3



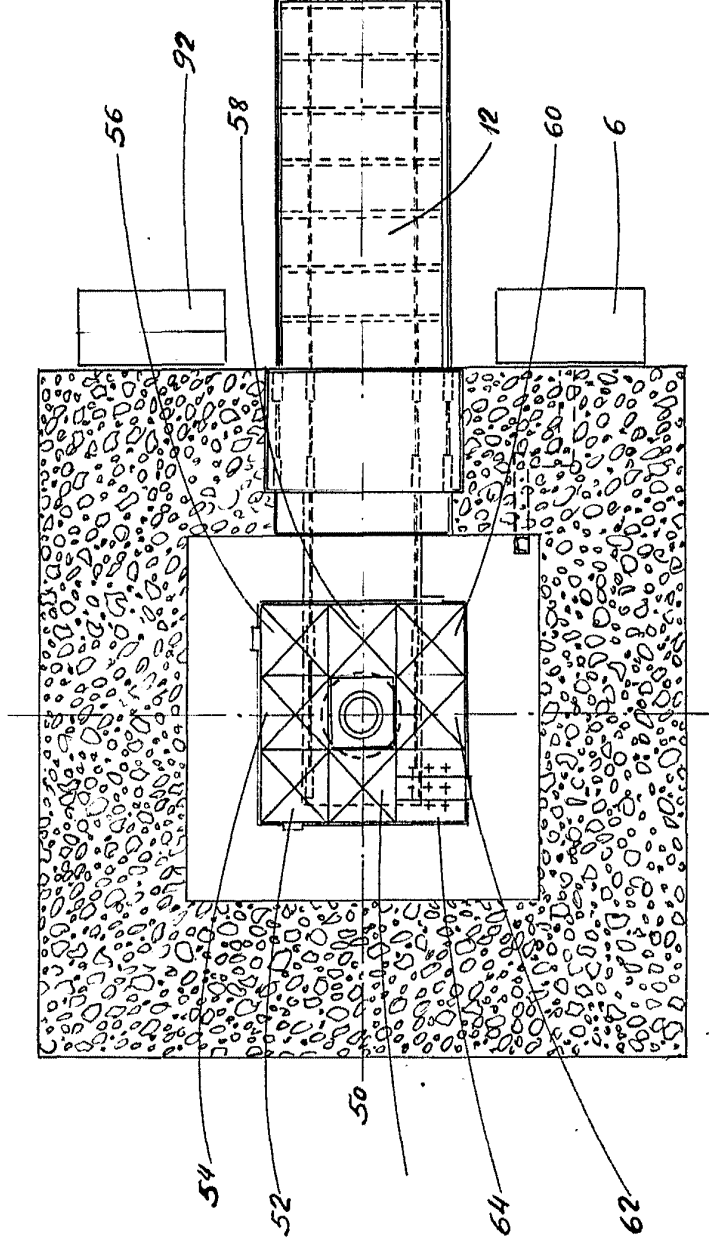
Escala variable
Madrid: 8 SEP 1961

Francisco Javier Plaza
P. P.

344882

344882

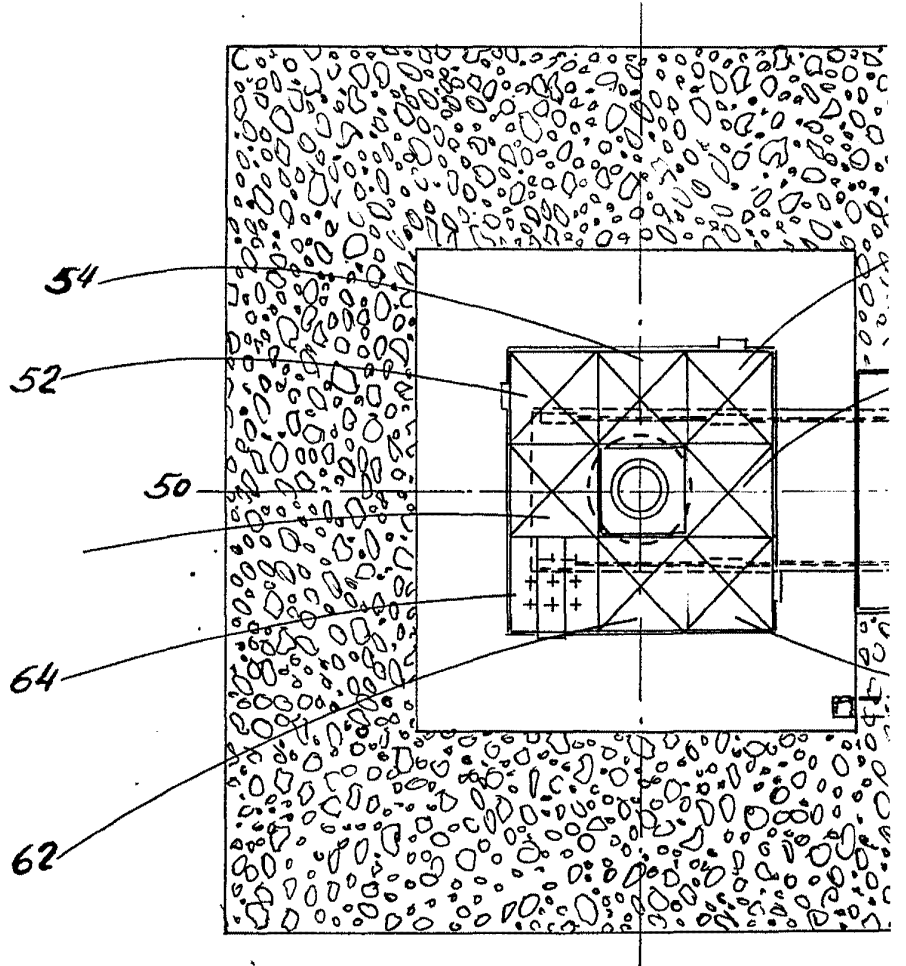
FIG. 2



Escala variable
Madrid:

344882

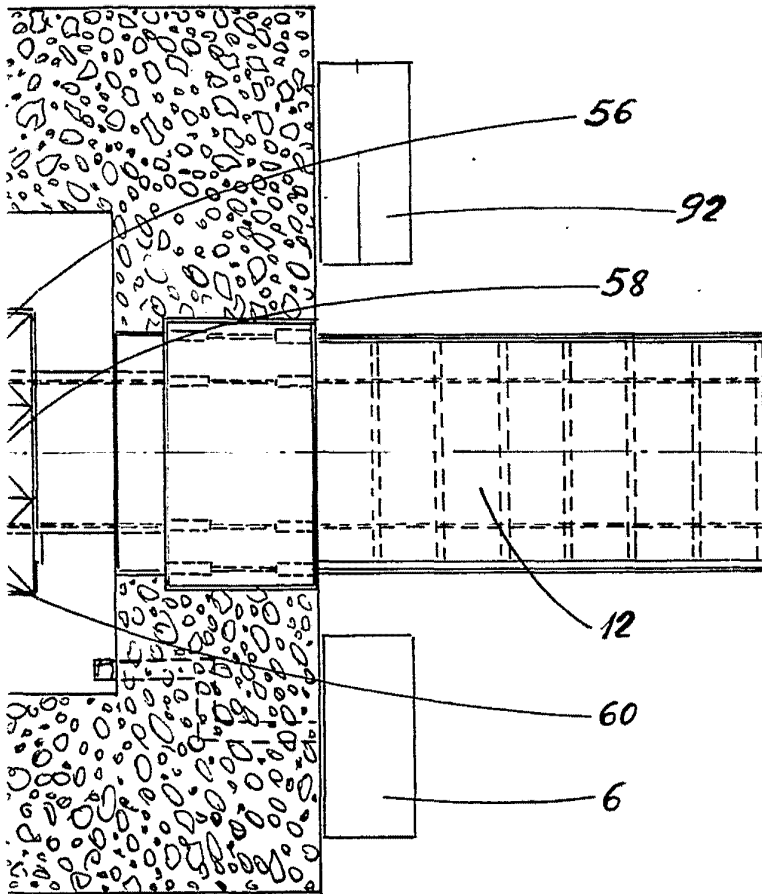
FIG. 2



344882



FIG. 2



Escala variable
Madrid: - 8 SEP. 1987

I. P.
I. P.

FIG. 4

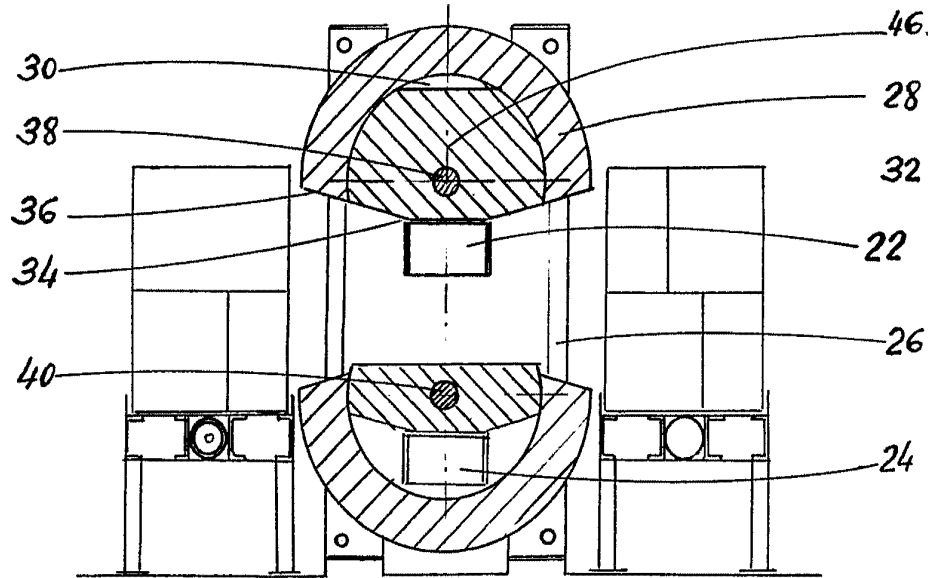
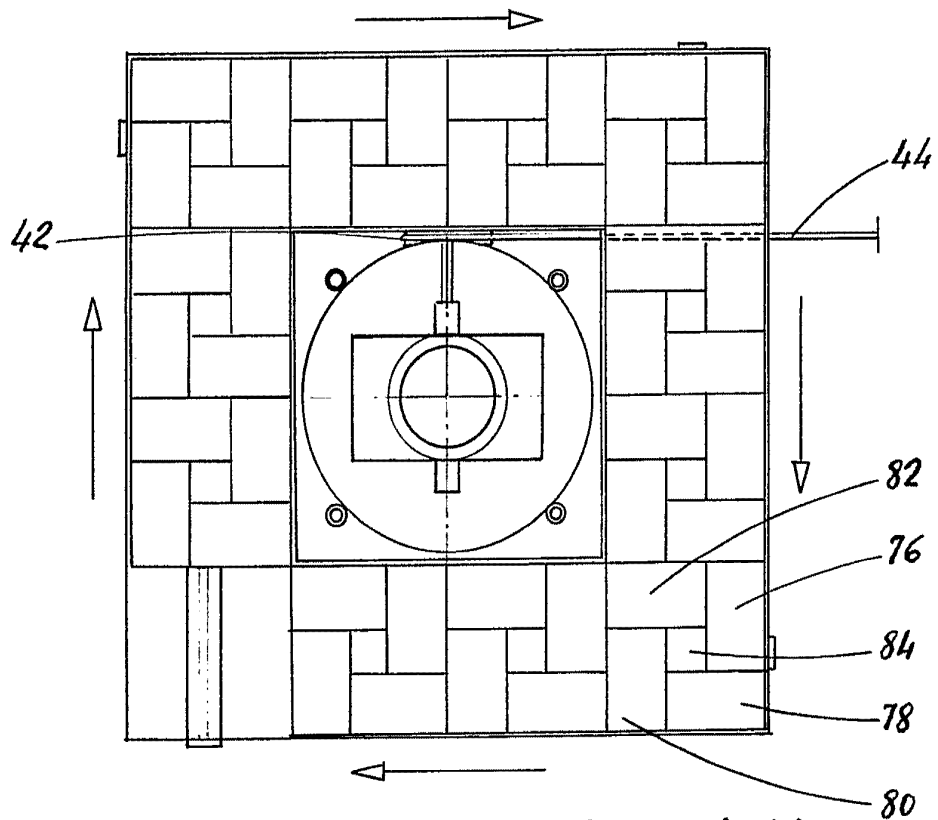


FIG. 5



Escala variable

Madrid:

Francisco Javier Plaza
P. P.