



32995

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 Y SOCIETE
INDUSTRIELLE TRIPLEX, AMBAS DE NACIONALIDAD FRANCESA,
RESIDENTES EN 23 BOULEVARD GEORGES CLEMENCEAU - COURBEVOIE
SEINE Y R.C. CORBEIL 61 B 128 - ALLEE D'EFFIAT - LONG-
JUMEAU (ESSONNE) - FRANCE, RESPECTIVAMENTE,

s o b r e

"PERFECCIONAMIENTOS EN LAS VENTANAS DE OBSERVACION PARA
RECINTOS RADIOACTIVOS".



El presente invento se refiere a los dispositivos habitualmente llamados ventanas o ventanillos, que se usan para observar el interior de los recintos radioactivos asegurando con ello la protección de los observadores.

- 5.- Los dispositivos de este género están por lo común constituidos por cierto número de losas de vidrio colocadas en un armazón que asegura su conservación mecánica y la estanquidad del conjunto. Las losas, que están constituidas de un vidrio de composición especial, tienen un espesor limitado
- 10.- por razones de comodidad de fabricación. Para una pared de hormigón baritado de un metro de espesor, por ejemplo, se utilizan en general cuatro losas espesas de vidrio especial y dos cristales más delgados que protegen el conjunto sobre ambas caras de la ventana, estando separadas las diversas
- 15.- baldosas o cristales por intervalos de algunos milímetros. Se sabe que un haz luminoso que pase de un medio transparente a otro medio transparente contiguo, separado del primero por una superficie plana y lisa, se encuentra siempre debilitado por reflexión parcial sobre la superficie de separación.
- 20.- Se sabe también que la relación de la corriente incidente en la corriente luminosa refractada, depende de los valores relativos a los índices de refracción de los dos medios, la pérdida de luz por reflexión siendo tanto más débil cuanto más próximos están estos valores de los índices.
- 25.- El fenómeno anterior se utiliza, introduciendo un líquido en el armazón de las ventanas de protección, llenando este líquido los intersticios que separan los cristales o losas de vidrio. El índice de refracción del citado líquido acercándose al del vidrio y siendo en todo caso superior al
- 30.- del aire, llega a reducirse así la importancia de las



- reflexiones parciales sobre las múltiples superficies que deben atravesar los rayos luminosos. Se disminuye pues las pérdidas de luz parásitas, mejorando sensiblemente la visibilidad a través de la ventana. El tipo de ventana así realizado
- 5.- presenta sin embargo algunos inconvenientes. El empleo del líquido de relleno, denominado con frecuencia líquido índice, plantea delicados problemas de estanquidad. En caso de escape accidental del citado líquido, la ventana pierde gran parte de sus cualidades ópticas. El líquido utilizado, que en
- 10.- general es un aceite ligero, experimenta por último una ligera alteración bajo la acción de las radiaciones, sobre todo en la proximidad de las juntas de estanquidad, y adquiere a la larga una coloración que dificulta la visión. Se carga poco a poco de impurezas y de productos de radiolisis que se depo-
- 15.- sitan en la superficie de las losas de vidrio, provocando una opacidad progresiva de la ventana. Al cabo de cierto tiempo se hace necesario el hacer desaparecer estos depósitos. Si no se puede conseguir por el vaciado y la sustitución del líquido índice, entonces se está obligado a proceder a la operación
- 20.- delicada y costosa, que consiste en desmontar la ventana para limpiar sus superficies internas.

- Según el invento, se evitan estos inconvenientes con una ventana de protección formada de losas de vidrio, de espesor y de composición apropiadas y en la cual, algunos
- 25.- de los intervalos entre ellas o que separan las losas de los cristales de protección, están rellenos de un producto transparente que introducido en forma fluida, es transformado in situ en un producto suficientemente sólido para que no se escape, en caso de deterioro accidental de los dispositivos
- 30.- de estanquidad. Se pueden emplear distintos medios para



transformar en el lugar de aplicación un líquido en sólido.

Siguiendo un primer modo de realización, puede utilizarse un producto sólido a la temperatura de utilización de la ventana, para que funde por calentamiento cuando se coloca. Siguiendo

- 5.- otro modo de realización, se puede utilizar una resina líquida que se hace sólida por polimerización, pudiendo ser provocada esta misma polimerización por la adición de un catalizador o, en el caso en que exista la posibilidad práctica, por acción de una radiación ionizante.

- 10.- Otras características ventajosas del presente invento surgirán de la descripción que sigue en la que se da, con referencia a los dibujos anejos, un ejemplo de realización preferido, de una ventana de protección. En estos dibujos:

- la figura 1ª, es una vista en corte vertical de una ventana, realizada de acuerdo con el presente invento.
- 15.- - la figura 2ª es una representación esquemática de un dispositivo empleado para el rellenado de la ventana por el líquido de índice.

- 20.- La figura 1ª representa una ventana de observación, que contiene cuatro losas de cristal 10, 12, 14, 16 que separa una célula activa 18 de la zona de observación 20 en la cual se encuentran los operadores. Si las ventanas formadas de

- cuatro losas responden en general a las necesidades de protección encontradas en la práctica, se comprende que el invento no se limita a las ventanas que tengan esta composición.
- 25.-

En las realizaciones conocidas, se llena el armazón que mantiene las diversas partes de la ventana, con un líquido denominado líquido de índice. Este líquido está destinado a limitar la importancia de las reflexiones parciales de la luz en

- 30.- la superficie de separación de los diferentes medios que



ha de atravesar sucesivamente. Cuando pasa de un medio de índice de refracción n_1 a otro medio de índice de refracción n_2 , un haz luminoso experimenta en efecto una reflexión parcial cuya importancia depende de su incidencia sobre la superficie de separación de los dos medios y de los valores de los dos índices. Sea R la relación de la corriente luminosa reflejada en la corriente luminosa incidente (poder reflector) se tiene, para una incidencia normal o sensiblemente normal:

10.-
$$R = \frac{(n_2 - n_1)^2}{(n_2 + n_1)^2}$$

En la superficie de separación entre el aire y los cristales de plomo utilizados lo más corrientemente, el coeficiente R tiene el valor 6'8%. Para vidrios de mayor densidad y a consecuencia del índice de refracción más alto, puede incluso alcanzarle el 10%. Pero, si se reemplaza el aire por un aceite de índice de refracción cercano a 1,4, el coeficiente de reflexión desciende a un valor del tipo del 1% y la calidad de la visión a través de la ventana, se encuentra considerablemente mejorada. La presencia de este líquido en la ventana, acarrea no obstante algunos inconvenientes que han sido enumerados antes y que permiten evitar los modos de realización según el invento.

En la ventana representada en la figura 1ª, los espacios entre las losas, como 24 y 26, están llenos de una sustancia sólida que tiene un índice de refracción más alto que el del aire. Este producto fué previamente introducido en la forma de líquido y endurecido en el lugar de aplicación. Una juntura 28 en un material apropiado, dispuesta en torno de la segunda losa de la ventana, impide que el líquido durante el rellenado alcance la parte delantera de la



956

- ventana, según una disposición descrita en la patente francesa nº 1.333.746, y su certificado de adición nº 83.007 presentados con el título "Perfeccionamientos en las ventanas de observación para recintos radioactivos". Canales radiales tales como 30 y 32 están dispuestos en el armazón. Están colocados sensiblemente en cada uno de los planos de los espacios que separan las distintas losas de la ventana, y sus extremos salen al exterior en la parte inferior y en la parte superior del armazón. Sirven respectivamente para la entrada del líquido de índice en el armazón y en la salida correspondiente al aire desplazado. Un canal suplementario de evacuación de aire 34 está de preferencia colocado encima del medio de la losa mediana 14, para evitar la formación de bolsas de aire cuando se hace entrar el líquido simultáneamente por los dos orificios inferiores 30 y 32.

- Se han obtenido excelentes resultados prácticos utilizando, para el relleno de la ventana, un producto con las propiedades siguientes. Es un líquido relativamente fluido, que tiene una viscosidad de 800 a 1500 centipoises a la temperatura de 25°C que endurece por polimerización a una temperatura próxima a la temperatura ambiente, después de la adición de un catalizador apropiado. Alcanza entonces una dureza shore A de unos 15 puntos. Varios productos disponibles comercialmente, corresponden a estas características y por ejemplo, las resinas SI 184 de la Sociedad Industrial de Siliconos y Rhodorsil resina 10.321 de la Sociedad Rhône poulenc.

- La aplicación del líquido en la ventana, se efectúa con preferencia de la manera siguiente (figura 2ª): Se vierte la resina líquida a la que se ha incorporado un



- catalizador, en un recipiente móvil 36 que está unido a un recipiente cerrado 38 por un tubo elástico de enlace 40. Se pone en comunicación el recipiente 36 con la extremidad inferior de uno de los tubos de rellenado 30, 32 del armazón 21 de la ventana. Se levanta entonces lentamente el recipiente 36 para obtener una ascensión progresiva del líquido en el armazón de la ventana. Una presión final de unos 300 gramos por centímetro cuadrado es satisfactoria.
- 5.-
- Para obtener los mejores resultados posibles del procedimiento general de rellenado de las ventanas que acaba de describirse, es útil adoptar cierto número de precauciones que serán indicadas a continuación.
- 10.-
- Antes de proceder al relleno de la ventana por la resina de índice, será útil desengrasar cuidadosamente las paredes internas de los cristales o losas de vidrio. Se aplican a continuación una o varias capas de un producto llamado primer encolado, que puede ser un sileno dispersado en un disolvente apropiado, tal como el exano o la acetona. La colocación y el vaciado del primer encolado deberán ser efectuados con cuidado, para evitar los sobreespesores posteriores de producto en las paredes de vidrio, sobreespesores que serían la causa de los defectos ópticos en razón de la diferencia de valor de los índices de refracción de la resina de índice y del primer encolado. La colocación del primer encolado puede ser realizada según el procedimiento ilustrado en la figura 2ª. El vaciado se efectúa a una velocidad bien determinada y constante, que es función de la volatilidad del disolvente utilizado. La doble operación de relleno y de vaciado del armazón de la ventana es, de preferencia, renovada varias veces, permitiendo sobre todo la primera vez el comprobar
- 15.-
- 20.-
- 25.-
- 30.-



la estanquidad de la ventana y el arrastre de los polvos que hubieran podido accidentalmente introducirse en el armazón en el montaje.

- Es preferible substituir el relleno de lana de plomo que se coloca habitualmente en los espacios anulares 42, 46, 48, por hojas o láminas de plomo macizo que tienen menos tendencia a retener el aire durante el relleno del armazón por la resina. El blindaje de complemento así realizado corre menos riesgo de producir un desprendimiento gaseoso después del relleno, al poder quedar inmobilizadas en las zonas de visión las burbujas de gas liberadas, durante la polimerización de la resina. Puede también salvarse este inconveniente colocando juntas como 48 y 50 de una parte y otra de cada intervalo entre las losas y en la proximidad inmediata de los citados intervalos. Se procede entonces al relleno de cada uno de los espacios así definidos de forma independiente, bien sucesiva o simultáneamente.

- Para garantizar una transparencia excelente en la resina se recomienda someter previamente el líquido de relleno a una depresión de 400 a 500 mm de mercurio para completar su degase.

- Para obtener un relleno correcto de los espacios y especialmente de las infractuosidades, sin riesgo de aprisionar el aire, se recomienda la utilización de un producto que, en el estado líquido, tiene una viscosidad de 600 a 3000 centipoises. Cuanto más débil es la viscosidad, menor es el riesgo de encontrar dificultades. Pero los productos polimerizables tienen en general viscosidades elevadas. Se puede pues fluidificar la resina inicial diluyéndola con un líquido más fluido, pero no polimerizable, que se mezcla con la



resina y forma un sólido homogéneo. Se puede utilizar por ejemplo fluídos siliconos.

Otros productos que pueden existir bajo forma sólida y líquida son igualmente utilizables, sobre todo productos sólidos a la temperatura ambiente, que funden a una temperatura lo bastante baja para poder ser introducidos en la ventana en la forma fundida. Este es el caso, por ejemplo, de las parafinas.

- 5.- Se puede utilizar también hielos, como los obtenidos por la adición de un producto congelante a un aceite. Se añade así a un aceite de parafina ligeramente calentado, 4 gramos por litro de estearato de aluminio. Al enfriamiento el líquido se transforma rápidamente en un sólido de poca dureza, pero coherente y transparente. Por calentamiento a relativa baja temperatura, este hielo se licúa de nuevo. Los cuerpos de este tipo presentan pues la ventaja de poder ser retirados fácilmente de la ventana por vaciado en el estado líquido, si hubiera necesidad de ello. Si aparecen defectos en el líquido o en la superficie de las losas, se fluidifica el producto por calentamiento moderado y se retira la materia índice sin tener que realizar un desmontaje costoso y delicado de la ventana. Para que esta operación pueda realizarse están previstos en el armazón de la ventana, en especial en torno de los espacios inter-losas, elementos calentadores tales como tubos 52, o resistencias eléctricas. Así puede fluidificarse el producto por el paso de un fluído caliente o por calentamiento eléctrico.

10.- Conductos tales como el 52 pueden ser previstos también para el paso de un fluído radioactivo, cuando se emplean resinas líquidas polimerizables por acción de radia-

15.-

20.-

25.-

30.-



ciones.

N O T A

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

- 5.- 1ª.- Perfeccionamientos en las ventanas de observación para recintos radioactivos, caracterizados esencialmente porque la propia ventana se instala en una pared de protección que contiene losas de vidrio separados entre sí a pequeñas distancias y en cuya separación se dispone un relleno de un producto que contiene un índice de refracción más alto que el del aire, siendo el producto de índice citado, sólido y transparente y es introducido bajo forma líquida y solidificado en el lugar de aplicación.
- 10.- 2ª.- Perfeccionamientos en las ventanas de observación para recintos radioactivos, según la reivindicación anterior, caracterizados esencialmente porque el producto solidificado, es una resina de silicono, introducida en forma líquida y solidificada en el lugar de aplicación, por un proceso de polimerización, conseguido por la adición de un catalizador, siendo el material termofundente introducido en la
- 15.- 3ª.- Perfeccionamientos en las ventanas de observación para recintos radioactivos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados esencialmente porque el producto solidificado está compuesto por una resina introducida bajo forma líquida y endurecida por polimerización, provocada por una radiación ionizante, a la que está sometida después de su introducción en la propia ventanilla.
- 20.- 4ª.- Perfeccionamientos en las ventanas de observa-
- 25.-
- 30.-



- ción para recintos radioactivos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados esencialmente porque la ventanilla está montada en un armazón y una serie de conductos sensiblemente verticales, dispuestos en las paredes del armazón y
- 5.- parte inferior de éste y desembocan en la proximidad del espacio que define la separación de cada dos losas adyacentes.
- 5ª.- Perfeccionamientos en las ventanas de observación para recintos radioactivos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados esencialmente porque existen conductos sensiblemente verticales a través de la pared superior
- 10.- del armazón de la propia ventanilla y su extremidad inferior desemboca en la proximidad del espacio que separa dos losas, estando previstos conductos verticales destinados a la evacuación del aire y que están dispuestos en la parte superior
- 15.- del armazón, en la proximidad de la parte media de la ventanilla o de cada una de las losas que la constituyen.
- 6ª.- Perfeccionamientos en las ventanas de observación para recintos radioactivos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados esencialmente porque se disponen juntas de contención, destinadas a impedir la difusión de la materia de índice, fuera de las zonas de separación de las losas y que están dispuestas en torno a las mismas.
- 20.-
- 7ª.- Perfeccionamientos en las ventanas de observación para recintos radioactivos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se dispone de un colector alimentado, por un conducto previsto en su parte superior
- 25.- para el paso de un líquido sometido a una presión regulable, alimentando a su vez este colector a unos conductos tubulares previstos entre la separación inter-losas y que hacen penetrar
- 30.- el líquido en la ventanilla.



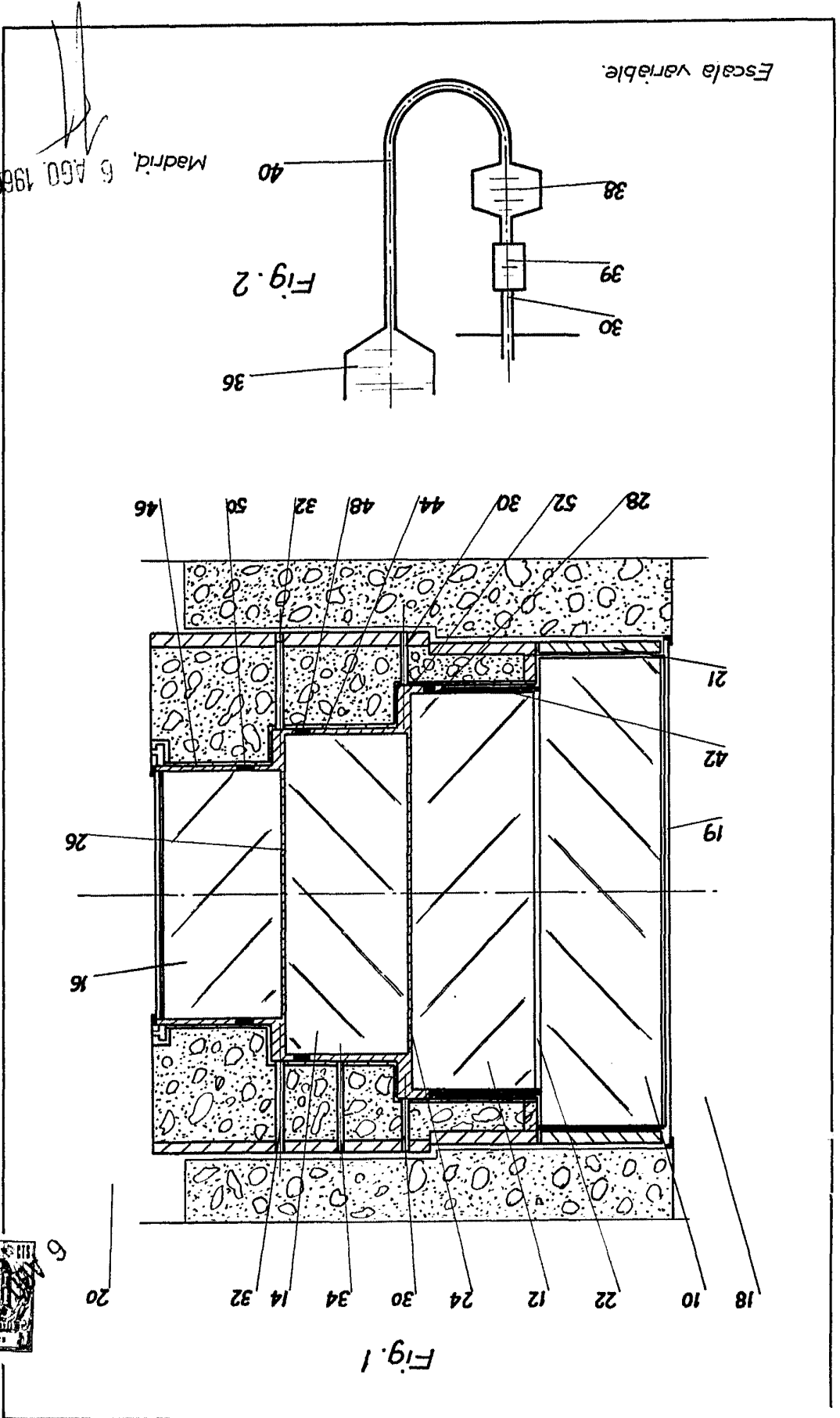
- 8ª.- Perfeccionamientos en las ventanas de observación para recintos radioactivos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados esencialmente porque antes de ser introducido el líquido destinado a formar el producto de índice en la ventanilla, se deposita en esta una substancia de enganche primario y que tiene por finalidad mejorar el contacto del producto de índice y de sus diversas superficies ópticas.
- 5.-
- 9ª.- Perfeccionamientos en las ventanas de observación para recintos radioactivos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados esencialmente porque el producto de índice, puede estar representado por un hielo obtenido por adición a un aceite parafínico, de un agente congelador, tal como el estearato de aluminio.
- 10.-
- 10ª.- Perfeccionamientos en las ventanas de observación para recintos radioactivos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados esencialmente porque antes de la colocación del producto de índice, se sitúa en la ventana un dispositivo que permita el calentamiento a partir del exterior, al producto endurecido hasta llevarlo a la temperatura de fusión.
- 15.-
- 20.-
- 11ª.- Perfeccionamientos en las ventanas de observación para recintos radioactivos, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados esencialmente porque se coloca en la ventana y antes de la aplicación del producto de índice dispositivos tales como canalizaciones, preferentemente de disposición periférica sobre los intersticios inter-losas y en los cuales es posible posteriormente hacer circular un producto calentador o un producto radioactivo.
- 25.-
- 30.-
- 12ª.- PERFECCIONAMIENTO EN LAS VENTANAS DE OBSERVA-



CIÓN PARA RECINTOS RADIOACTIVOS.

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

Madrid, 6 AGO. 1956



Madrid, 6 AGO. 1966

Fig. 2

Fig. 1

Escala variable.