

REFUERZO DE HORNOS DE FABRICACIÓN DE VIDRIO

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención pertenece al campo general de la producción de vidrio. Se refiere más particularmente a un horno de vidrio, al menos parcialmente eléctrico, adecuado para fundir materiales vitrificables. También se refiere a un método para fundir materiales vitrificables para ser capaz de fabricar vidrio. La invención encuentra una aplicación particularmente ventajosa, aunque de ningún modo limitante, en la producción de lana de vidrio, lana de roca, hilos de vidrio textiles y/o vidrio plano o hueco.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la presente descripción, se entiende por “materiales vitrificables” o “materias primas” todos los materiales, minerales naturales o productos sintetizados, materiales derivados del reciclaje tal como el polvo de vidrio, etc., que pueden entrar en la composición que alimenta un horno de vidrio. Esto incluye la arena de sílice, pero también todos los aditivos (carbonato de sodio, piedra caliza, dolomita, alúmina, etc.), los materiales de desecho (incluidas las fibras minerales) que puedan producirse a partir de la producción de tales fibras o de los sitios de construcción o deconstrucción, todos los posibles combustibles líquidos o sólidos (plásticos compuestos o no compuestos, materiales orgánicos, carbones) y cualquier tipo de polvo de vidrio. También se incluyen los materiales reciclables que contengan elementos combustibles (orgánicos) tal como, por ejemplo, las fibras minerales de dimensionamiento con un aglutinante (del tipo que se utiliza en el aislamiento térmico o acústico o aquellas utilizadas en el refuerzo de plásticos), los acristalamientos laminados con láminas de polímeros de butiral polivinílico tal como los parabrisas, las botellas de vidrio (polvo de vidrio doméstico), o cualquier tipo de material “compuesto” que combine materiales de vidrio y plástico tal como ciertas botellas. También son reciclables los “compuestos vidrio-metal o compuestos metálicos”, tal como los acristalamientos funcionalizados con revestimientos que contienen metales. En la descripción, el “baño de materiales vitrificables” o “baño de vidrio” se refieren al producto de la fusión de estas materias primas.

Asimismo, se entiende por “vidrio” el vidrio en sentido amplio, es decir, que engloba cualquier material con una matriz vítrea, vitrocerámica o cerámica.

Además, el término “fabricación” comprende la etapa indispensable de fundir los materiales vitrificables y, en su caso, todas las etapas posteriores de refinado/acondicionamiento del vidrio fundido para su conformación final, en particular en forma de vidrio plano (acristalamientos), vidrio hueco (botellas, frascos), vidrio en forma de lana mineral (en particular lana de roca o lana de vidrio) utilizado por sus propiedades de aislamiento térmico o acústico, o incluso opcionalmente vidrio en forma de hilos textiles utilizados en el refuerzo.

Se conocen varios ejemplos de diseños de hornos eléctricos del estado de la técnica, en donde la corriente se conduce a través de electrodos de calentamiento en el baño de materiales vitrificables. Tales electrodos pueden ser del tipo “sumergido”, -al estar dispuestos verticalmente en el baño desde el piso del horno u horizontalmente, pasando a través de las paredes laterales del horno, - y/o del tipo “sumergible”, al sumergirse desde la superficie libre del baño.

Sorprendentemente, los inventores encontraron la existencia de corrientes de fuga a través del tanque de fusión del horno de vidrio hecho de materiales refractarios, a pesar de la naturaleza

eléctricamente aislante de tales materiales. Esto se debe a la reducción localizada en el espesor del tanque, como un resultado de la corrosión de los refractarios por el baño de vidrio durante la vida útil del horno, y/o por la infiltración de vidrio líquido conductor de corriente en el espesor del tanque. Estas corrientes de fuga no deseadas provocan un calentamiento localizado del refractario, lo que afecta

5 negativamente a su durabilidad. Además, representan una pérdida innecesaria de energía que repercute en el balance energético del horno. Los cortocircuitos a tierra generados por estas corrientes de fuga también pueden dañar el equipo. Finalmente, estas corrientes de fuga aumentan el riesgo de electrocución -de intensidad potencialmente mortal- para un operador situado cerca del horno en caso de contacto accidental con una pieza activa.

10 El descubrimiento de la existencia de corrientes de fuga a través del tanque de fusión del horno de vidrio hecho de materiales refractarios es una parte integral de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El objetivo de la presente invención es remediar algunas o todas de las desventajas del estado de la técnica, en particular las expuestas previamente.

15 A estos efectos, y de acuerdo con un primer aspecto, la invención se refiere a un horno de vidrio, al menos parcialmente eléctrico, que consta de bloques hechos de materiales refractarios, adecuados para contener un baño de materiales vitrificables fundidos, y una pluralidad de electrodos calefactores que son adecuados para suministrar energía eléctrica a tal baño, estando tal tanque sujeto por un refuerzo metálico, tal horno se caracteriza porque tal refuerzo comprende un conjunto de aisladores eléctricos formando una

20 barrera de confinamiento eléctrico para el tanque.

Por definición y de acuerdo con la invención, la "barrera" de confinamiento eléctrico de al menos el tanque, y ventajosamente de la corona también, significa: el obstáculo a las corrientes de fuga formado por tal conjunto de aisladores eléctricos utilizados en el horno de vidrio para obtener el confinamiento eléctrico, y en virtud del cual se subsanan los inconvenientes del estado de la técnica detallada

25 previamente.

La barrera de confinamiento eléctrica de acuerdo con la invención, formada por el conjunto de aisladores eléctricos se configura para bloquear la circulación de corrientes de fuga desde el tanque, o incluso desde la corona, hasta el refuerzo metálico del horno. En otras palabras, la barrera de confinamiento eléctrica es capaz de impedir el paso de tales corrientes de fuga desde el tanque, o incluso

30 desde la corona, hasta el refuerzo metálico del horno.

En virtud de la barrera de confinamiento eléctrica de acuerdo con la invención, cuando existen tales corrientes de fuga en el tanque, estas corrientes de fuga no se transmiten además al refuerzo metálico, en otras palabras, tales corrientes que pasan a través de los bloques de materiales refractarios permanecen confinadas en el horno, en el tanque o incluso en la corona, dentro del refuerzo metálico que

35 mantiene tales bloques de materiales refractarios en su lugar.

De hecho, el conjunto de aisladores eléctricos se configura para evitar cualquier transmisión, en particular al refuerzo metálico, de las corrientes de fuga presentes en los bloques hechos de materiales refractarios del tanque del horno, o incluso en la corona.

En una forma no limitativa, los riesgos de electrocución en caso de contacto accidental con una

parte del refuerzo metálico energizado por un operador colocado cerca del horno se eliminan ventajosamente en virtud de tal barrera de confinamiento eléctrica formada por tal conjunto de aisladores eléctricos.

5 Ventajosamente y en virtud de la barrera de confinamiento eléctrica de acuerdo con la invención, es posible además no poner a tierra el vidrio contenido en el tanque y/o el tanque en sí.

A los efectos de esta invención, el refuerzo metálico se refiere a un conjunto destinado a mantener unidas, reforzar y soportar las diversas partes del tanque hechas de refractarios, particularmente los bloques hechos de materiales refractarios que forman el tanque y la corona del horno.

10 Para los propósitos de la invención, y de acuerdo con las normas ISO/R836 o AFNOR NF B 40-001, los materiales "refractarios" se definen como materiales y productos distintos de los metales y aleaciones (sin excluir aquellos que contienen un constituyente metálico), aquella resistencia pirosfópica es equivalente a al menos 1500°C. Esta definición significa que los materiales refractarios deben soportar al menos 1500°C sin reblandecerse o colapsar por su propio peso de acuerdo con el estándar de prueba de resistencia pirosfópica. Como es bien sabido, un horno de vidrio hecho de material refractario
15 comprende un conjunto de bloques hechos de materiales refractarios que se ensamblan para formar el tanque y la corona del horno y se mantienen en su lugar a través del refuerzo metálico.

La invención se basa, por un lado, en la sorprendente observación realizada por los inventores de la existencia de corrientes de fuga a través del tanque de fusión del horno de vidrio fabricado con materiales refractarios, a pesar del carácter eléctricamente aislante de estos últimos, y, por otro lado, en el nuevo e
20 inventivo concepto consistente en equipar el refuerzo metálico que sujeta el tanque con un conjunto de aislantes eléctricos con el objetivo de confinando este tanque de fusión y evitando así, o al menos limitando, la generación de estas corrientes de fuga.

La prevención de estas corrientes de fuga limita el riesgo de daños prematuros en el tanque, reduce el consumo de energía del horno o al menos optimiza su capacidad de fusión, evita cortocircuitos a tierra que podrían dañar el equipo, y elimina el riesgo de electrocución del operador.
25

De acuerdo con una modalidad particular, el horno de vidrio comprende una corona preferentemente fría, mantenida en su lugar por tal refuerzo metálico, tal conjunto de aisladores eléctricos también forma una barrera de confinamiento eléctrico para la corona.

De acuerdo con una modalidad particular, tal refuerzo metálico del horno comprende empujadores para sujetar una pared lateral del tanque o la corona, todos o al menos parte de tales empujadores, preferentemente al menos el 80%, o incluso el 90%, o incluso el 95%, más preferentemente cada uno de tales empujadores de retención, es aislado eléctricamente por al menos un aislante eléctrico de tal conjunto de aisladores eléctricos para formar tal barrera de confinamiento eléctrico para el tanque, o incluso para la corona.
30

35 Ventajosamente, un aislante eléctrico de tal conjunto es de hecho capaz, - dependiendo de su disposición, por ejemplo, y del tipo de montaje "directo" o "remoto"-, de ser compartido entre al menos dos empujadores de retención, por ejemplo, en virtud del uso de una placa, de modo que cada aislante eléctrico del conjunto necesariamente no se asocia a un solo empujador de retención. Preferiblemente, el horno de vidrio consta de la menor cantidad posible de empujadores de retención.

De acuerdo con una modalidad particular, al menos algunos de los bloques hechos de materiales refractarios del tanque o de la corona forman una pared lateral que define una superficie externa de la cual al menos el 80%, o incluso el 90%, está en contacto, directa o indirectamente, con los aislantes eléctricos del conjunto que forman tal barrera de confinamiento eléctrico para el tanque, o incluso para la corona.

5 En otras palabras, la mayor parte de la superficie externa de al menos la pared lateral hecha de bloques refractarios ventajosamente se confina eléctricamente en virtud de tal conjunto de aislantes eléctricos.

De acuerdo con una modalidad particular, los bloques hechos de materiales refractarios de al menos el tanque, o incluso de la corona, se aíslan eléctricamente, directa o indirectamente, del refuerzo metálico por un número N de aisladores eléctricos de tal conjunto, preferiblemente tal número N de 10 aisladores eléctricos es menor o igual que el número de bloques hechos de materiales refractarios.

En otras palabras, el número de aisladores eléctricos en el conjunto no es necesariamente igual al número de bloques, ya que cada bloque tiene un aislante eléctrico asociado, pero puede ser menor cuando un aislante eléctrico se comparte ventajosamente sin poner en peligro la obtención de la barrera 15 de confinamiento eléctrica para al menos el tanque del horno de vidrio.

De acuerdo con una modalidad particular, al menos un aislante eléctrico se dispone en contacto directo con el tanque o la corona.

Colocar el aislante eléctrico de esta manera limita espacialmente la extensión de las áreas que se pueden energizar y, por lo tanto, el riesgo de electrocución.

20 De acuerdo con una modalidad particular, al menos un aislante eléctrico se separa del tanque o de la corona a través de al menos un elemento de tal refuerzo, tal como una placa y/o plancha.

Este tipo de montaje "remoto" del aislador eléctrico es más fácil de implementar, pero tiene la desventaja de extender la zona que se puede energizar a parte del refuerzo.

De acuerdo con una modalidad particular, tal refuerzo comprende al menos un empujador para 25 sujetar una pared lateral del tanque o de la corona, preferentemente a través de una rejilla, un ángulo o hierro en forma de U, o una placa, y al menos un aislante eléctrico dispuesto entre el empujador y el tanque o la corona, preferentemente entre el empujador por un lado y la rejilla, hierro o placa, por otro lado.

Por lo tanto, tal empujador es un ejemplo de un aislante eléctrico adecuado para el montaje alternativamente en contacto directo con el tanque o la corona, o de manera "remota" dentro del refuerzo.

30 De acuerdo con una modalidad particular, tal conjunto de aisladores eléctricos comprende un manguito aislante eléctrico de una placa, o de un eje, destinado a estar en contacto eléctrico con el tanque o la corona.

Por lo tanto, tal manguito es un ejemplo de un aislante eléctrico adecuado para el montaje "remoto" dentro del refuerzo.

35 De acuerdo con una modalidad particular, tal conjunto de aisladores eléctricos comprende un ladrillo, preferentemente hecho de circón, adaptado para aislar eléctricamente una viga y/o una plancha destinada a estar en contacto con el tanque o la corona, estando tal ladrillo preferentemente unido dentro de una plancha de "contrahierro".

Por lo tanto, tal ladrillo es un ejemplo de un aislante eléctrico adecuado para el montaje "remoto"

dentro del refuerzo.

De acuerdo con una modalidad particular, al menos uno de tales aisladores eléctricos pertenece al grupo que comprende el circón o cualquier otro material refractario o aislante, tal como Isoref C140, o material dieléctrico tal como fibras compuestas (vidrio epoxi, fibrocemento), materiales a base de mica laminados con resinas.

Al menos uno de tales aisladores eléctricos se selecciona, por ejemplo, entre aisladores con alta resistividad eléctrica y alta resistencia a la compresión, como el mencionado Isoref C140, o plásticos de alto rendimiento.

Este grupo de materiales combina el rendimiento del aislamiento eléctrico y mecánico y, por lo tanto, es particularmente adecuado para la invención.

De acuerdo con una modalidad particular, tal conjunto de aisladores eléctricos también forma una barrera de confinamiento eléctrico para tales electrodos de calentamiento.

De hecho, los inventores han observado la existencia de corrientes de fuga que circulan a través de los electrodos de calentamiento. El aislamiento eléctrico de estos últimos da respuesta a este riesgo.

De acuerdo con una modalidad particular, el horno de vidrio comprende al menos un instrumento para medir una variable física dentro del tanque y/o la corona, preferiblemente un termopar, tal conjunto de aislantes eléctricos también forma una barrera de confinamiento eléctrico para tal instrumento de medición.

De hecho, los inventores han observado la existencia de corrientes de fuga que circulan a través de tal instrumento de medición. El aislamiento eléctrico de este último da respuesta a este riesgo.

De acuerdo con una modalidad particular, el horno de vidrio se caracteriza porque es totalmente eléctrico, en que comprende preferentemente una corona fría, y en que tal tanque de fusión está preferentemente dimensionado de manera que tal baño de materiales vitrificables fundidos tenga una superficie superior a 6 m², preferentemente mayor que 13 m², preferentemente mayor que 19 m², preferentemente mayor que 25 m², preferentemente mayor que 40 m², preferentemente mayor a 60 m², preferentemente mayor a 100 m², y preferentemente tenga una distancia entre dos paredes opuestas de tal tanque mayor a 2.5 m, preferentemente mayor a 3.1 m, preferiblemente mayor a 5 m, preferentemente mayor a 6.5 m.

Tales dimensiones se relacionan con los llamados grandes hornos eléctricos, para los cuales el uso de un sistema bifásico es particularmente ventajoso.

De acuerdo con una modalidad particular, el horno de vidrio es del tipo híbrido y comprende medios de calentamiento por combustión, quemadores preferentemente sumergidos y/o emergidos, y una corona caliente.

De acuerdo con una modalidad particular, al menos un electrodo de calentamiento se sumerge desde la superficie libre de tal baño y se suministra la corriente eléctrica mediante una instalación eléctrica adaptada para generar una corriente alterna bifásica o trifásica.

En comparación con los llamados electrodos de tipo "sumergido", los electrodos de inmersión ofrecen una serie de ventajas. En primer lugar, evitan las dificultades asociadas con el paso de electrodos sumergidos a través del refractario, y también los problemas de reemplazo de estos electrodos cuando están desgastados, problemas con el sellado del tanque de fusión o bien con el desgaste refractario,

debido en particular a las altas temperaturas que favorecen el ataque refractario y a las potentes corrientes de convección que se desarrollan en las proximidades de los electrodos durante el funcionamiento.

La corriente trifásica ofrece numerosas ventajas, entre ellas el hecho de que es la llamada corriente "industrial" la que los proveedores de energía distribuyen comúnmente a las plantas, de ahí la consiguiente adaptación de las máquinas. La corriente trifásica también proporciona energía instantánea sin componentes pulsados, a diferencia de la corriente monofásica, por ejemplo. Debe observarse, sin embargo, que el principio de equilibrio de fase tiende hacia una disposición triangular o hexagonal de electrodos en la superficie del baño de vidrio. Si bien tal restricción geométrica no parece plantear un problema a priori en el contexto de un horno eléctrico pequeño, sí plantea un problema en el contexto de un horno eléctrico grande, donde el baño de vidrio se extiende sobre más de 25 m², preferentemente más de 49 m², y en donde el ancho de borde a borde del baño de vidrio es superior a 5 m, preferentemente superior a 7 m. En tal configuración y en vista de las limitaciones geométricas antes mencionadas, la corriente tiende a concentrarse entre los electrodos de la misma y/o los bordes del tanque adyacentes, reduciendo así la distancia cubierta por la corriente dentro del baño de vidrio y, por lo tanto, la resistencia del baño de vidrio al paso de esta corriente. Para obtener una potencia eléctrica predeterminada correspondiente a la energía requerida para fundir los materiales vitrificables, y en el contexto de un baño de vidrio que ofrece solo una resistencia reducida, es necesario aumentar la intensidad de la corriente suministrada. Sin embargo, el desgaste de los electrodos y refractarios que componen el tanque aumenta con la intensidad de la corriente suministrada por electrodo. Para superar este problema de desgaste, la solución natural es distribuir la corriente suministrada entre un mayor número de electrodos. Sin embargo, esto tiene la desventaja de aumentar los costos operativos de estos electrodos, - ya que hay más de ellos - sin resolver ciertos problemas de falta de homogeneidad en la distribución de la corriente eléctrica dentro del baño de vidrio.

De acuerdo con una modalidad particular, la invención se refiere a un método para fundir materiales vitrificables implementado por medio de un horno de vidrio de este tipo, y caracterizado porque comprende al menos un paso de calentamiento eléctrico de tal baño de materiales vitrificables fundidos por medio de tal pluralidad de electrodos.

De acuerdo con una modalidad particular, la invención también se refiere a un método para fabricar lana de vidrio, lana de roca, hilos textiles de vidrio y/o vidrio plano o hueco, caracterizado porque implementa tal método de fusión.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Otras características y ventajas de la presente invención surgirán de la descripción no limitativa que se da a continuación, con referencia a las figuras adjuntas que ilustran una modalidad ejemplar de la misma.

Sobre las figuras:

[Fig. 1] La Figura 1 muestra esquemáticamente una vista de perfil de un horno de vidrio eléctrico de acuerdo con una modalidad particular de la invención;

[Fig. 2] la Figura 2 muestra esquemáticamente una vista de perfil de un tipo de aislante eléctrico montado en un empujador del refuerzo de un horno de vidrio eléctrico de acuerdo con una modalidad particular de la invención;

[Fig. 3] La Figura 3 muestra esquemáticamente una vista de perfil de un tipo de aislante eléctrico, en este caso un manguito, montado sobre el refuerzo de un horno de vidrio eléctrico de acuerdo con una modalidad particular de la invención;

5 [Fig. 4] La figura 4 muestra esquemáticamente una vista de perfil de un tipo de aislante eléctrico, en este caso un ladrillo, montado sobre el refuerzo de un horno de vidrio eléctrico de acuerdo con una modalidad particular de la invención;

[Fig. 5] La Figura 5 es un diagrama de flujo que muestra los pasos sucesivos de un método de fabricación de acuerdo con una modalidad particular de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

10 La Figura 1 muestra esquemáticamente una vista de perfil de un horno de vidrio 1 eléctrico. Un horno de vidrio 1 de este tipo comprende un tanque de fusión 2 hecho de materiales refractarios que es adecuado para contener un baño 3 de materiales vitrificables fundidos y una pluralidad de electrodos 4, incluidos los electrodos sumergidos (solo uno se muestra en la Figura 1, con el fin de simplificar la ilustración) y electrodos de inmersión, cuyos brazos tienen una sección transversal cuadrada, los cuales se sumergen desde la

15 superficie libre de tal baño 3. Todos estos electrodos 4 son alimentados con corriente eléctrica por una instalación eléctrica. Un horno de vidrio 1 de acuerdo con la invención se caracteriza particularmente en donde tal instalación eléctrica se adapta para generar una corriente alterna bifásica.

De acuerdo con la modalidad particular mostrada en la Figura 1, el horno 1 es completamente eléctrico y se equipa con una corona fría 5. De acuerdo con modalidades alternativas, tal horno de vidrio

20 es del tipo híbrido y comprende, además de los electrodos, medios de calentamiento por combustión, quemadores preferentemente sumergidos y/o emergidos, y una corona caliente.

Como se muestra en la Figura 1, el tanque 2 y la corona 5 se mantienen en su lugar mediante un refuerzo metálico 6. Este refuerzo 6 comprende un conjunto de aisladores eléctricos 7 que forman una barrera de confinamiento eléctrica para el tanque 2 y para la corona 5. De este modo, permite evitar, o al

25 menos limitar, la generación de corrientes de fuga procedentes del baño de vidrio. Estos aisladores eléctricos pueden tomar diferentes formas e implementarse en diferentes sistemas mecánicos dentro del refuerzo metálico, como se detalla en el resto de esta descripción.

Ventajosamente, todos los aisladores eléctricos que forman la barrera de confinamiento eléctrico del tanque se determinan en número y dispuestos para evitar la circulación de corrientes de fuga. El

30 conjunto de aisladores eléctricos se configura para formar una barrera de confinamiento eléctrica para al menos el tanque del horno de vidrio. En otras palabras, el conjunto de aisladores eléctricos es capaz de confinar eléctricamente al menos el tanque del horno para bloquear cualquier circulación de corriente de fuga a través del refuerzo metálico, eliminando así notablemente el riesgo de electrocución.

Ventajosamente, el conjunto de aisladores eléctricos se dispone para reducir los bucles de corriente de fuga tanto como sea posible y es por eso que su número y disposición deben adaptarse a

35 cada horno, especialmente en función del número de empujadores de los cuales todos o al menos algunos se aíslan eléctricamente.

La modalidad del horno de vidrio representado en la Figura 1 muestra el hecho de que la barrera de confinamiento eléctrico para el tanque se obtiene mediante el uso de un conjunto de aisladores

eléctricos que comprenden diferentes aislantes eléctricos configurados para proporcionar confinamiento eléctrico para el tanque, o incluso también para la corona.

De acuerdo con una modalidad particular mostrada en la Figura 2, tal aislante eléctrico 7 se monta en un empujador 8 que sostiene una pared lateral del tanque 2 (o de la corona 5). Más precisamente, el
5 aislante eléctrico 7, en forma de placa, se dispone en contacto directo con el tanque 2, entre el empujador 8 y este último. Como se muestra en la Figura 1, se puede colocar una rejilla, un hierro en ángulo o en forma de U, o una placa 14, entre el aislante eléctrico 7 y el tanque 8, especialmente para distribuir las fuerzas de compresión ejercidas por el empujador 8 sobre una superficie mayor del tanque. A continuación, el aislador eléctrico 7 se dispone según un conjunto llamado “remoto”, ya que se separa del tanque 2 por
10 al menos un elemento del refuerzo metálico 6.

De acuerdo con una modalidad particular mostrada en la Figura 3, el conjunto de aisladores eléctricos 7 comprende un manguito aislante eléctrico 9 dispuesto alrededor de una placa metálica 11 que a su vez está en contacto eléctrico con el tanque 2 (o la corona 5). A continuación, el manguito 9 se dispone según un conjunto denominado “remoto”, ya que se separa del tanque 2 por al menos un elemento del
15 refuerzo metálico 6, en este caso la placa metálica 11.

De acuerdo con una modalidad particular mostrada en la Figura 4, el conjunto de aisladores eléctricos 7 comprende un ladrillo 10 hecho de circón o cualquier otro material refractario o aislante de suficiente resistividad eléctrica y resistencia a la compresión, como Isoref C140 por ejemplo, que se dispone entre una plancha de “contrahierro” 13 por un lado, y una plancha 12 por el otro, esta plancha 12
20 está en contacto con el fondo del tanque 2. A continuación, el ladrillo 10 se dispone según un conjunto llamado “remoto”, ya que se separa del tanque 2 por al menos un elemento del refuerzo metálico 6, en este caso la plancha 12.

La Figura 5 es un diagrama de flujo que muestra los pasos sucesivos de un método de fabricación de acuerdo con una modalidad particular de la invención, que comprende un primer paso S1 de fusión de
25 materiales vitrificables mediante el calentamiento eléctrico de tal baño 3 de materiales vitrificables por medio de una corriente alterna bifásica, y un segundo paso S2 de fabricación de lana de vidrio, lana de roca, hilos textiles de vidrio y/o vidrio plano o hueco.

De acuerdo con la invención, tal refuerzo 6 del horno de vidrio 1 comprende un conjunto de aisladores eléctricos 7 configurados para formar una barrera de confinamiento eléctrica para el tanque 2,
30 o incluso la corona 5, que es capaz de bloquear cualquier circulación de corrientes de fuga entre el tanque 2 y el refuerzo metálico 6 del horno.

Es decir, tal refuerzo metálico 6 del horno se forma por un conjunto de aisladores eléctricos 7 que forman una barrera de confinamiento eléctrico para el tanque 2 en virtud de la cual las corrientes de fuga que también se originan en el tanque 2 son bloqueadas por tales aisladores eléctricos 7 del conjunto de
35 manera que estas corrientes no se transmiten al refuerzo metálico 6, en particular, a través de los empujadores de retención 8, tales corrientes de fuga (cuando existen) permanecen confinadas ventajosamente dentro del horno, en el tanque 2 o incluso en la corona 5.

En virtud de la barrera de confinamiento eléctrica de acuerdo con la invención, los riesgos de electrocución por contacto con el refuerzo metálico 6 se eliminan ventajosamente.