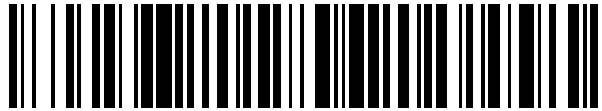


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 792**

51 Int. Cl.:

C03C 3/091 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2010 E 10008322 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.10.2014 EP 2287121**

54 Título: **Un vidrio y la utilización de un vidrio para uniones entre vidrio y metal**

30 Prioridad:

21.08.2009 DE 102009038475

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.01.2015

73 Titular/es:

**SCHOTT AG (100.0%)
Hattenbergstrasse 10
55122 Mainz, DE**

72 Inventor/es:

**KASS, CHRISTOF y
FECHNER, JÖRG HINRICH, DR.**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 527 792 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Un vidrio y la utilización de un vidrio para uniones entre vidrio y metal

El invento se refiere a la utilización de un vidrio para uniones entre vidrio y metal. El invento se refiere también al vidrio propiamente dicho.

- 5 Unas uniones entre vidrio y metal se emplean por ejemplo en el caso de colectores tubulares de vacío. En el caso de colectores tubulares de vacío se necesita una unión estanca al vacío entre vidrio y metal para establecer el aislamiento térmico entre el tubo absorbente que se compone de un metal y el tubo de envoltura que se compone de un vidrio.

Tales colectores tubulares se emplean por ejemplo en centrales energéticas solares con canales parabólicos.

- 10 En las centrales energéticas solares con canales parabólicos, mediante la radiación concentrada se generan en los colectores unas temperaturas de trabajo hasta de 400°C con fuertes diferencias de temperaturas locales. A esto hay que añadir las constantes cargas por cambios de temperatura que son condicionadas por el ritmo diario y las fases de nubosidad temporales.

- 15 En el caso de los colectores solares con altas temperaturas se emplearon hasta ahora, por una parte, unas denominadas uniones entre vidrio y metal no adaptadas. Su nombre procede de la circunstancia de que el vidrio y el metal poseen diferentes coeficientes de dilatación térmica. Por otra parte, se emplean las denominadas uniones entre vidrio y metal adaptadas, constituyendo una posibilidad de realización la adaptación al empleo de varios vidrios intermedios. Esta vía tiene, sin embargo, diferentes desventajas.

- 20 A partir del documento de solicitud de patente alemana DE 10 2004 008 559 A1 se conoce una unión entre vidrio y metal de un colector tubular, en cuyo caso se utiliza un vidrio de borosilicato de aluminio, que también sirve como material para medios de envasado primarios para usos farmacéuticos. Éste no está adaptado especialmente ni a los requisitos de un vidrio para colectores tubulares ni a los requisitos que se establecen para la producción de un tal vidrio. Un similar intervalo de composiciones de vidrios para un vidrio se ha descrito, entre otros usos, para la solarotermia en el documento DE 10 2006 041 469 B3. Ambos vidrios relativamente ricos en óxidos de boro y óxidos de aluminio son desventajosos por motivos de costos y de protección del medio ambiente. A partir del documento DE 44 30 710 C1 se conocen unos vidrios de borosilicato pobres en boro, que tienen un coeficiente de dilatación térmica $\alpha_{20/300} \leq 5,3 \times 10^{-6}/K$.

- 30 El receptor que constituye la parte esencial de un colector tubular para una central energética solar con canales parabólicos se compone de un tubo interno a base de un acero y de un tubo de envoltura externo a base de un vidrio. Ambos componentes deben de ser unidos de modo estanco al vacío a través de unas uniones entre vidrio y metal. Unos metales típicos de la unión entre vidrio y metal son las denominadas aleaciones de Kovar.

El tubo de envoltura necesita un coeficiente de dilatación térmica que esté adaptado al metal.

El tubo de acero (tubo absorbente) está revestido con un material selectivo para la radiación, con el fin de garantizar una alta tasa de absorción.

- 35 El vacío existente entre el tubo de envoltura y el tubo absorbente reduce las pérdidas de calor y proporciona una contribución al óptimo rendimiento térmico.

El vidrio, a base del que está compuesto el tubo de envoltura, debe de tener un índice de refracción que sea manifiestamente más bajo que el de los vidrios de cal y sosa, esto es más bajo que 1,52, de manera preferida < 1,51. De esta manera se disminuye la proporción de luz reflejada.

- 40 El tubo de envoltura está provisto de una capa antirrefleitora, la cual, en común con la alta transmisión exigida del vidrio, debe de conducir a un alto grado de transmisión de por lo menos 96 %.

El tubo de envoltura necesita una alta estabilidad frente a las temperaturas y a los cambios de temperatura, una alta estabilidad frente a la intemperie, por lo tanto una alta estabilidad hidrolítica, una alta estabilidad mecánica y por lo tanto una alta resistencia a la tracción.

- 45 A pesar de su alta capacidad de carga, en particular térmica, él debe de ser fusible bien y con la menor intensidad de energía que sea posible. Además de ello, estas propiedades del vidrio y de producción deben de poderse conseguir con unos costos de producción y de las materias primas lo más pequeños que sean posibles.

Por lo tanto, una misión del invento es la de encontrar un vidrio para una unión entre vidrio y metal adaptada de un colector tubular, que cumpla los requisitos mencionados.

El problema planteado por esta misión se resuelve mediante un vidrio, que contiene los siguientes componentes en la siguiente composición:

5	SiO ₂	72 - 80	% en peso
	B ₂ O ₃	4 - < 6	% en peso
	Al ₂ O ₃	2 - 5	% en peso
	Na ₂ O	4 - 7	% en peso
	K ₂ O	0 - 3	% en peso
10	CaO	2,5 - 8	% en peso
	MgO	0 - 2	% en peso
	BaO	0 - 4	% en peso
	TiO ₂	0 - 5	% en peso
	CeO ₂	0 - 2	% en peso
15	Fe ₂ O ₃	0-0,1	% en peso
	F	0 - 2	% en peso

y mediante su utilización para un tubo de vidrio en un colector tubular con una unión entre vidrio y metal. De manera preferida el contenido de Al₂O₃ es de menos que 5 % en peso.

20 Unos vidrios similares ya son conocidos a partir del documento DE 100 35 801 A1 para la utilización como medios de envasado primarios, tales como p.ej. jeringas, cámpulas, frasquitos y tubos de ensayo. Para la producción de tales medios de envasado primarios farmacéuticos se parte de unos tubos de vidrio que tienen un diámetro exterior máximo de 30 mm. También se conocen a partir de los documentos DE 10 2004 027 120 A1 y DE 10 2004 027 119 A1 unos vidrios similares, que asimismo se elaboran solamente para formar unos tubos con unos diámetros muy pequeños, concretamente para luces de fondo (en inglés backlights).

30 No se tomó hasta ahora en consideración la utilización de tales vidrios para la producción de unos tubos de vidrio destinados a la solarotermia, que deben de tener un diámetro de más que 120 mm y para la utilización en uniones entre vidrio y metal. Esto ha de ser atribuido a la circunstancia de que hasta ahora no se había reconocido el hecho de que estos vidrios reúnen unas propiedades que son mejor apropiadas para la utilización en colectores tubulares de vacío que las de los vidrios que se han utilizado hasta ahora.

Dentro del intervalo descrito de composiciones, con el fin de ajustar las propiedades de los vidrios que se exigen para el fusionamiento con los metales o las aleaciones metálicas de uso corriente o respectivamente que se han mencionado, lo que junto al mencionado coeficiente de dilatación térmica es también una temperatura de transformación T_g adaptada, se mantiene en la composición del vidrio el siguiente cociente (todos los datos están en cada caso en % en moles): (Al₂O₃ + B₂O₃)/(MgO + CaO + BaO) < 5, de manera preferida < 3, de manera especialmente preferida < 2. Es preferido para esta relación un valor de > 0,5, que procura una presencia especialmente equilibrada de los mencionados componentes.

Los vidrios conformes al invento poseen unos coeficientes de dilatación térmica de desde > 5,3 x 10⁻⁶/K hasta 5,8 x 10⁻⁶/K, de manera preferida de desde > 5,3 x 10⁻⁶/K hasta 5,7 x 10⁻⁶/K, que son esenciales para su utilización conforme al invento, lo que se desvía sólo escasamente de los coeficientes de dilatación térmica de los metales de uso corriente. Esta ventajosa propiedad hace superflua la utilización de unos vidrios de transición, de manera tal que es posible un proceso de producción automatizable a escala industrial. Los vidrios son, además de ello, estables frente a los ácidos y a las lejías (clases S1 o S2 y A2 según las normas DIN 12116 y DIN ISO 695) así como estables frente al agua (clase HGB 1 o 2, norma DIN ISO 719). Además de ello, estos vidrios se pueden elaborar también sin problemas para formar unos tubos con unos diámetros externos > 120 mm. Por lo demás, ellos pueden contener un óxido de hierro. De manera preferida, ellos poseen un pequeño contenido de óxidos de hierro, lo que es especialmente importante a causa de los requisitos de transmisión para tubos de envoltura en colectores tubulares de vacío. Un experto en la especialidad sabe conseguir el pequeño contenido de hierro mediante la elección de unas apropiadas materias primas pobres en hierro. De manera preferida, ellas poseen un contenido de óxidos de hierro (indicado en forma de Fe₂O₃) de desde 50 ppm (partes por millón) hasta 200 ppm, de manera especialmente preferida de desde 100 ppm hasta 150 ppm. En una forma de realización especialmente preferida, el vidrio es fundido en unas condiciones más bien reductoras (p.ej. mediante un ajuste de la relación del oxígeno al gas o respectivamente aceite, o respectivamente mediante la adición de unas sustancias que actúan reduciendo tales como p.ej. azúcares o carbón en la mezcla o respectivamente en la masa fundida de vidrio), con el fin de desplazar el equilibrio entre Fe²⁺ y Fe³⁺ hacia el lado del Fe²⁺, con el fin de conseguir una transmisión lo más alta que sea posible en la región del infrarrojo (IR) cercano hasta de 2.000 nm. Está vinculada con esto una más alta absorción en la región del ultravioleta (UV), que puede constituir una protección contra los rayos UV para la capa absorbente.

5 Por lo demás, el vidrio tiene de manera preferida solamente un pequeño contenido de H₂O, puesto que esto absorbe también en el IR y por consiguiente puede conducir a una disminución de la absorción del tubo absorbente y por consiguiente a una disminución del coeficiente de rendimiento del tubo receptor y puede conducir a un calentamiento adicional del tubo de vidrio. Un pequeño contenido de agua se puede conseguir mediante la utilización de unas materias primas pobres en agua así como mediante una fusión en unos tipos especiales de cubas (p.ej. unas concepciones de cubas plenamente eléctricas o similares).

10 Se prefieren un vidrio y su utilización, que contenga más de 3 % en peso de la suma de CaO, MgO, BaO, SrO y ZnO. Cuando el vidrio, tal como se prefiere, está exento de ZnO y SrO, de manera preferida la proporción de CaO + MgO + BaO es > 3 % en peso. Cuando el vidrio, tal como se prefiere, especialmente está adicionalmente exento de BaO, la proporción de CaO + MgO es de manera preferida > 3 % en peso.

Se prefieren un vidrio y su utilización, que contenga los siguientes componentes en la siguiente composición:

	SiO ₂	75 - 80	% en peso
	B ₂ O ₃	4,5 - < 6	% en peso
	Al ₂ O ₃	2 - 4,5	% en peso
15	Na ₂ O	5,5 - 7	% en peso
	K ₂ O	0 - 2	% en peso
	CaO	> 2,5 - 8	% en peso
	MgO	0 - 2	% en peso
	TiO ₂	0 - 5	% en peso
20	CeO ₂	0 - 2	% en peso
	Fe ₂ O ₃	0 - 0,1	% en peso
	F	0 - 2	% en peso.

Es especialmente preferido un contenido de K₂O < 2 % en peso, y es muy especialmente preferido uno de ≤ 1,5 % en peso. También de esta manera se reducen los costos para las materias primas.

25 Es especialmente preferido un contenido de CaO de por lo menos 3,5 % en peso. Es especialmente preferido un contenido de SiO₂ de por lo menos 76 % en peso.

30 El vidrio puede ser refinado con unos usuales agentes de refino, tales como Sb₂O₃, As₂O₃, NaCl, BaCl, CaCl, MgCl, SnO₂, V₂O₅, Na₂SO₄, BaSO₄ y otros sulfatos de metales alcalinos o respectivamente alcalino-térreos en unas cantidades usuales, es decir por ejemplo con unas adiciones hasta de 0,5 % en peso. De manera preferida, se prescinde del V₂O₅. Si el vidrio ha de estar exento de BaO, se prescinde de BaCl y BaSO₄. Si el vidrio debe de estar exento de MgO, se prescinde de MgCl.

De manera preferida, el vidrio utilizado contiene 0,02 - 0,5 % en peso de fluoruro. Un experto en la especialidad sabe escoger el contenido en la mezcla de unos fluoruros que sean fácilmente volátiles en la masa fundida, de tal modo que la proporción mencionada esté presente en el vidrio acabado.

35 También el CeO₂ tiene un efecto refinador.

El vidrio puede contener hasta 5 % en peso de TiO₂. De manera preferida, él está sin embargo exento de TiO₂. Unas pequeñas cantidades de TiO₂ pueden sin embargo entrar dentro del vidrio por ejemplo a través de la materia prima tierra arcillosa.

40 El vidrio, para la variación del coeficiente de dilatación $\alpha_{20/300}$ puede contener todavía otros componentes tales como Li₂O y/o ZnO y/o ZrO₂ en unas proporciones de como máximo 1,5 %, que no influyen desventajosamente sobre las propiedades exigidas para la utilización.

De manera preferida, el vidrio, exceptuando las impurezas, p.ej. de V₂O₅, se compone a base de los componentes SiO₂, B₂O₃, Al₂O₃, Na₂O, CaO, eventualmente K₂O, MgO, BaO, CeO₂, F, Fe₂O₃ y/o TiO₂ en las proporciones mencionadas.

45 Una utilización preferida prevé que el metal o la aleación metálica de las uniones entre vidrio y metal sea una aleación de Kovar, a saber un material de trabajo metálico del grupo nº 1.3981 de la norma DIN 17.745. Este material posee la siguiente composición (proporciones en masa en %):

28 - 30 de Ni, hasta 0,05 de C, 16 - 18 de Co, el resto Fe.

Ejemplos:

Se fundieron a partir de unas materias primas usuales seis ejemplos de unos vidrios conformes al invento (A1 - A6) y un vidrio como ejemplo comparativo (V1).

5 Las Tablas 1 y 3 muestran para estos ejemplos de realización A1 - A6 y para el vidrio comparativo V1 las composiciones en % en peso (en la Tabla 1) así como en % en moles en común con la relación entre sumas $(Al_2O_3 + B_2O_3)/(MgO + CaO + BaO)$ (Tabla 3). La Tabla 2 muestra para los ejemplos de realización y el ejemplo comparativo las siguientes importantes propiedades:

- el coeficiente de dilatación térmica $\alpha_{20/300}$ [$10^{-6}/K$]
- la temperatura de transformación T_g [$^{\circ}C$]
- 10 - la temperatura de elaboración V_A [$^{\circ}C$]
- la temperatura, a la que el vidrio se había fundido, aquí denominada "temperatura de fusión" [en $^{\circ}C$]
- el precio relativo de la mezcla, normalizado frente a V1
- la transmisión solar en el intervalo de longitudes de onda de 300 - 1.300 nm [%]
- el índice de refracción n_d

15 Tabla 1

Composiciones (en % en peso sobre la base de los óxidos) de unos vidrios conformes al invento (A) y de un vidrio comparativo (V)

	V1	A1	A2	A3	A4	A5	A6
SiO ₂	74,0	77,6	78,0	78,0	79,3	75,3	76,8
B ₂ O ₃	9,4	5,5	5,5	5,0	4,5	5,5	5,8
Al ₂ O ₃	6,5	2,1	3,3	2,9	2,2	4,3	4,3
Na ₂ O	6,6	6,7	6,4	6,0	6,1	6,6	6,8
K ₂ O	2,6	-	1,5	1,5	1,5	-	1,4
MgO	-	0,8	1,0	1,0	0,9	1,3	0,8
CaO	0,7	7,2	4,4	5,6	5,6	7,0	2,6
BaO	-	-	-	-	-	-	1,5

20 Todos los vidrios de la tabla contienen aproximadamente 120 ppm de Fe₂O₃. Además de esto, ellos contienen NaCl como agente de refino

Tabla 2

Propiedades escogidas de unos vidrios conformes al invento (A) y de un vidrio comparativo (V)

	V1	A1	A2	A3	A4	A5	A6
$\alpha_{20/300}$ [$10^{-6} / K$]	5,5	5,51	5,5	5,53	5,5	5,52	5,60
T_g [$^{\circ}C$]	565	565	563	565	563	570	570
V_A [$^{\circ}C$]	1.175	1.175	1.206	1.206	1.206	1.206	1.220
"Temperatura de fusión" [$^{\circ}C$]	1.500	1.450	n.b.	1.480	n.b.	1.460	n.b.
Precio de la mezcla	1	n.b.	0,6	n.b.	n.b.	0,7	n.b.
Transmisión solar (300-1.300 nm) [%]	< 91 %	< 91 %	< 91 %	< 91 %	< 91 %	< 91 %	< 91 %
n_d	1,490	1,505	1,50	n.b.	1,50	1,50	n.b.

n.b. = no determinado

25

Tabla 3

Composiciones (en % en moles sobre la base de los óxidos) de unos vidrios conformes al invento (A) y de un vidrio comparativo (V) así como la suma y la relación $(Al_2O_3 + B_2O_3) / (MgO + CaO + BaO)$

	V1	A1	A2	A3	A4	A5	A6
SiO ₂	78,1	78,4	79,6	79,4	80,3	76,5	79,7
B ₂ O ₃	8,6	4,8	4,8	4,4	3,9	4,8	5,2
Al ₂ O ₃	4,0	1,3	2,0	1,7	1,3	2,6	2,6
Na ₂ O	6,8	6,6	6,3	5,9	6,0	6,5	6,8
K ₂ O	1,8	-	1,0	1,0	1,0	-	0,9
MgO	0,0	1,2	1,5	1,5	1,4	2,0	1,3
CaO	0,8	7,8	4,8	6,1	6,1	7,6	2,9
BaO	-	-	-	-	-	-	0,6
$(Al_2O_3 + B_2O_3) / (MgO + CaO + BaO)$	15,9	0,7	1,1	0,8	0,7	0,8	1,9

5 El ejemplo comparativo V1 cumple ciertamente la mayor parte de las propiedades relevantes para la deseada utilización, pero debe de ser fundido a una temperatura de fusión desventajosamente alta y posee unos costos de las mezclas más altos en aproximadamente 1/3.

10 Como lo explican los ejemplos de realización, los vidrios conformes al invento poseen no solamente las siguientes propiedades ventajosas en particular para su utilización conforme al invento, sino también las siguientes propiedades esenciales para una producción rentable.

- Ellos tienen una dilatación térmica $\alpha_{20/300}$ de $> 5,3 \times 10^{-6}/K$ hasta $5,8 \times 10^{-6}/K$, en unas formas de realización preferidas de $> 5,3 \times 10^{-6}/K$ hasta $5,7 \times 10^{-6}/K$ y por consiguiente están adaptados al comportamiento de dilatación de los metales y las aleaciones metálicas, en particular de las aleaciones de Kovar, que se utilizan en uniones entre vidrio y metal para colectores tubulares.
- Ellos tienen una temperatura de transformación de como máximo 585 °C, en unas formas de realización preferidas de como máximo 575 °C. Con estas temperaturas de transformación se pueden elaborar sin problemas los tubos colectores y respectivamente receptores que se componen a base de estos vidrios. Unas más altas temperaturas de transformación significarían un más alto consumo de energía en la producción de los receptores y conducirían a unas altas tensiones en el fusionamiento entre vidrio y metal. La estabilidad térmica de los vidrios es suficientemente alta con estas temperaturas de transformación para la utilización como tubo de envoltura. También su estabilidad frente a los cambios de temperaturas es suficientemente alta.
- Ellos tienen una temperatura de elaboración V_A de como máximo 1.230 °C, y en unas formas preferidas de realización de como máximo 1.220 °C. Con estas temperaturas de elaboración se pueden elaborar sin problemas los tubos colectores o respectivamente receptores que se componen a base de estos vidrios. Unas temperaturas de elaboración más altas significarían un más alto consumo de energía el caso de la fusión del vidrio y en el de la fabricación de receptores.
- Los vidrios poseen una alta estabilidad frente a la intemperie, es decir una muy alta estabilidad hidrolítica, lo cual es ventajoso para la elaboración de los vidrios y para el empleo como tubos.
- Ellos poseen una alta estabilidad mecánica, y por lo tanto una alta resistencia a la tracción, lo cual es importante para la elaboración y para el empleo como tubos.
- Los vidrios poseen unos índices de refracción de $< 1,52$, de manera preferida de $< 1,51$, de manera muy especialmente preferida de $< 1,50$.
- Los vidrios tienen la deseada alta transmisión solar
- Su precio de la mezcla es relativamente bajo. Él puede ser hasta en aproximadamente 30 % más bajo que el de los vidrios que se conocen para la utilización conforme al invento.
- Los vidrios conformes al invento se pueden fundir a unas temperaturas manifiestamente disminuidas en comparación con las de los vidrios conocidos para la utilización conforme al invento, es decir de < 1.500 °C, de manera preferida ≤ 1.480 °C. De esta manera se disminuye el consumo de energía en aproximadamente un 10 %. Además de ello, aumenta el rendimiento neto del equipo de fusión. Los vidrios son fusibles en altos rendimientos. Ellos muestran apenas vestigios de fusión por causa de una mezcla no fundida y poseen una buena refinabilidad.
- El bajo contenido de B₂O₃ de los vidrios es una ventaja por motivos de costos y de protección del medio ambiente.
- Los vidrios tienen una estabilidad frente a la cristalización sorprendentemente alta. De esta manera ellos se pueden elaborar bien tanto según el procedimiento de Danner como el de estiramiento de tubos por

tracción A (axial) o respectivamente de Vello. Ellos, sin embargo, en dependencia de la deseada utilización se pueden producir también como vidrios planos, por ejemplo según los procedimientos de flotación y laminación.

5 Con estas propiedades los vidrios se pueden producir bien y a precio barato. En particular, su más pequeño contenido de B_2O_3 es ventajoso para una producción barata y poco contaminante del medio ambiente. Ellos se pueden elaborar bien a la forma de tubos, también con unos diámetros mayores. Éstos son sobresalientemente apropiados para la utilización como un tubo de vidrio en un colector tubular con una unión entre vidrio y metal.

Los vidrios son apropiados asimismo de manera sobresaliente para la utilización como vidrios de techos, substratos y superestratos en productos fotovoltaicos.

10

REIVINDICACIONES

1. Utilización de un vidrio que contiene los siguientes componentes:

	SiO ₂	72 - 80	% en peso
	B ₂ O ₃	4 - < 6	% en peso
5	Al ₂ O ₃	2 - 5	% en peso
	Na ₂ O	4 - 7	% en peso
	K ₂ O	0 - 3	% en peso
	CaO	2,5 - 8	% en peso
	MgO	0 - 2	% en peso
10	BaO	0 - 4	% en peso
	TiO ₂	0 - 5	% en peso
	CeO ₂	0 - 2	% en peso
	Fe ₂ O ₃	0-0,1	% en peso
	F	0 - 2	% en peso

15 realizándose en el vidrio que la relación de la suma de Al₂O₃ y B₂O₃ (en % en moles) a la suma de MgO, CaO y BaO (en % en moles) es < 5 y el coeficiente de dilatación térmica del vidrio $\alpha_{20/300}$ es de desde $> 5,3 \cdot 10^{-6}/K$ hasta $5,8 \cdot 10^{-6}/K$ para un tubo de vidrio en un colector tubular con una unión entre vidrio y metal.

2. Utilización de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la suma de CaO, MgO, BaO, SrO y ZnO es > 3 % en peso.

20 3. Utilización de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, conteniendo el vidrio los siguientes componentes.

	SiO ₂	75 - 80	% en peso
	B ₂ O ₃	4,5 - < 6	% en peso
	Al ₂ O ₃	2 - 4,5	% en peso
	Na ₂ O	5,5 - 7	% en peso
25	K ₂ O	0 - 2	% en peso
	CaO	> 2,5 - 8	% en peso
	MgO	0 - 2	% en peso
	TiO ₂	0 - 5	% en peso
	CeO ₂	0 - 2	% en peso
30	Fe ₂ O ₃	0 - 0,1	% en peso
	F	0 - 2	% en peso

4. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 3, conteniendo el vidrio 50 - 200 ppm Fe₂O₃, de manera preferida 100 - 150 ppm de Fe₂O₃.

35 5. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 4, estando compuesto el vidrio, exceptuando las impurezas, a base de los componentes mencionados.

6. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 5, en la que el metal o la aleación metálica de la unión entre vidrio y metal es una aleación de Kovar.