(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 875 310**

(51) Int. Cl.:

C03C 4/00	(2006.01)
C03C 3/062	(2006.01)
C03C 14/00	(2006.01)
A61C 13/083	(2006.01)
A61K 6/16	(2010.01)
A61K 6/836	(2010.01)
A61K 6/849	(2010.01)
A61K 6/889	(2010.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2015** **PCT/JP2015/068217**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016** **WO16002600**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2015** **E 15814480 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.05.2021** **EP 3162353**

(54) Título: **Vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo**

(30) Prioridad:

30.06.2014 JP 2014134820

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.11.2021

(73) Titular/es:

GC CORPORATION (100.0%)
3-2-14 Hongo Bunkyo-ku
Tokyo 113-0033, JP

(72) Inventor/es:

HOKII, YUSUKE;
YOSHIMITSU, RYOSUKE;
FUKUSHIMA, SHOICHI y
FUSEJIMA, FUTOSHI

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 875 310 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

Vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo

Campo técnico

La presente invención se refiere a vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo que puede usarse adecuadamente para composiciones de cemento de ionómero de vidrio dental.

Antecedentes

Al usar un cemento de ionómero de vidrio dental, se permite que un ácido polimérico que incluye un ácido tal como ácido policarboxílico como componente principal y un vidrio en polvo para cementos de ionómero de vidrio reaccionen entre sí en presencia de agua y se endurezcan. Este tipo de cemento de ionómero de vidrio tiene excelentes características, por ejemplo, muy buena biocompatibilidad, excelente propiedad estética de cuerpo endurecido semitransparente, excelente adhesión a sustratos dentales como el esmalte y la dentina, y cuando el vidrio en polvo incluye fluoruro, tiene efecto anticariogénico por el fluoruro. Por lo tanto, el cemento de ionómero de vidrio se usa ampliamente en odontología, por ejemplo, para el relleno de caries dentales, para cementar coronas, incrustaciones, puentes y bandas ortopédicas, para revestimientos de cavidades, selladores para el relleno de conductos radiculares, construcción de pilares, sellados preventivos, etc.

Con el fin de mejorar las características del cuerpo endurecido con cemento de ionómero de vidrio dental, tales como la transparencia y la resistencia a los ácidos, se han desarrollado polvos de vidrio para cementos de ionómero de vidrio para mezclar en composiciones de cemento de ionómero de vidrio dental. Por ejemplo, el solicitante de la presente invención desarrolló un vidrio en polvo para un cemento dental de ionómero de vidrio, que tiene una composición específica que incluye Na y K que tienen el efecto de reducir el índice de refracción del vidrio, y que tiene un índice de refracción nd de 1.42 a 1.47 (ver Literatura de patentes 1, por ejemplo). El índice de refracción, n_D, del vidrio en polvo es de 1.42 a 1.47, que es menor que el de los vidrios en polvo convencionales, y la diferencia con el índice de refracción, n_D, (aproximadamente 1.42) del componente de matriz de un cemento de ionómero de vidrio dental prácticamente útil es pequeña. Por tanto, el vidrio en polvo puede proporcionar un cuerpo endurecido con una alta transparencia. Sin embargo, el vidrio en polvo tiende a reducir la resistencia a los ácidos del cuerpo endurecido al incluir Na y K. En este punto, el vidrio en polvo tiene margen de mejora.

El solicitante de la presente invención también desarrolló un vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo en el que un compuesto de lantano, que se disuelve en presencia de ácido policarboxílico y agua, existe solo en las capas superficiales de las partículas de polvo, con el fin de mejorar la resistencia a los ácidos de cemento de ionómero de vidrio dental (ver la Literatura de patentes 2, por ejemplo). Sin embargo, el ajuste de la velocidad de endurecimiento del cemento también es importante para el cemento de ionómero de vidrio dental y, como método para ajustar la velocidad, generalmente se llevan a cabo tratamientos en la superficie del vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo con ácido y similares. Con la técnica de la Literatura de patentes 2 se lleva a cabo un tratamiento en la superficie del vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo, por lo que tiene un problema de dificultad para satisfacer tanto el tratamiento como el método para ajustar la velocidad de endurecimiento del cemento. Otros polvos de vidrio de fluoroaluminosilicato para cementos dentales se analizan en los documentos CA 2 239 861 A1, US 2005/20982 A1, US 2012/135059 A1 y US 2005/054509 A1.

Lista de citas

Literatura de patentes

Literatura de patentes 1: JP 2007-269675 A

Literatura de patentes 2: JP 2014-070047 A

Sumario

Problema técnico

Un objeto de la presente invención es proporcionar un vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo con el que se puede obtener un cuerpo endurecido con cemento de ionómero de vidrio dental excelente en resistencia a los ácidos, incluyendo el cuerpo endurecido sodio y potasio que tienen el efecto de reducir el índice de refracción del vidrio.

Solución al problema

Como resultado de intensas investigaciones para resolver el problema anterior, los autores de la presente invención encontraron que un vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo con un intervalo específico de relación en masa de potasio a sodio en el componente tenía una buena resistencia a los ácidos y podía proporcionar una alta transparencia a un cuerpo endurecido con cemento de ionómero de vidrio dental que se obtendría por el efecto del sodio y el potasio de disminuir el índice de refracción del vidrio.

La presente invención es un vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo según las reivindicaciones adjuntas.

Efectos ventajosos de la invención

Según el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo de la presente invención, es posible obtener un cuerpo endurecido con cemento de ionómero de vidrio dental excelente en resistencia a los ácidos, incluyendo el cuerpo endurecido sodio y potasio que tienen el efecto de reducir el índice de refracción del vidrio.

Descripción de las realizaciones

El vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo de acuerdo con la presente invención incluye, como sus componentes, silicio, aluminio, flúor, sodio y potasio. En el vidrio, estos componentes existen como óxidos, excepto el flúor que existe como sustancia simple (ion). Es decir, el silicio existe como dióxido de silicio (sílice), el aluminio existe como óxido de aluminio (alúmina), el sodio existe como óxido de sodio y el potasio existe como óxido de potasio. Por tanto, en la presente invención, la cantidad de cada componente en el vidrio se muestra como la cantidad de óxido correspondiente, excepto el flúor.

El silicio, el aluminio y el flúor incluidos en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo de acuerdo con la presente invención forman la estructura del vidrio de fluoroaluminosilicato. Con esta formación, se libera gradualmente flúor que tiene un efecto anticariogénico. Por lo tanto, el vidrio en polvo es especialmente adecuado para cementos de ionómero de vidrio dentales.

El contenido de silicio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo de acuerdo con la presente invención está preferiblemente en el intervalo del 15 % en masa al 30 % en masa en términos de óxido, en vista de la fácil fabricación. Además, el contenido está preferiblemente en el intervalo del 19 % en masa al 26 % en masa. El contenido se puede determinar mediante mediciones de análisis elemental como ICP y análisis de fluorescencia de rayos X.

El contenido de aluminio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo de acuerdo con la presente invención está preferiblemente en el intervalo del 15 % en masa al 30 % en masa en términos de óxido, en vista de la fácil fabricación. Además, el contenido está preferiblemente en el intervalo del 18 % en masa al 28 % en masa.

El contenido de flúor en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo de acuerdo con la presente invención está preferiblemente en el intervalo del 13 % en masa al 40 % en masa y más preferiblemente en el intervalo del 17 % en masa al 34 % en masa, en vista de la fácil fabricación.

Tanto el sodio como el potasio incluidos en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo según la presente invención tienen el efecto de reducir el índice de refracción del vidrio de fluoroaluminosilicato. La reducción del índice de refracción del vidrio hace que la diferencia entre el índice de refracción del vidrio y el índice de refracción del componente de la matriz del cemento de ionómero de vidrio dental sea pequeña, por lo que la transparencia del cuerpo endurecido del cemento de ionómero de vidrio dental que se va a obtener es elevada.

La relación másica de potasio a sodio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo según la presente invención está en el intervalo de 1.2 a 1.9 en términos de óxido. Con este intervalo, el cuerpo endurecido con cemento de ionómero de vidrio dental mejora su resistencia a los ácidos al tiempo que incluye sodio y potasio. Por otro lado, si la relación en masa está fuera del intervalo, la resistencia a los ácidos tiende a rebajarse. La relación en masa está más preferiblemente en el intervalo de 1.43 a 1.67, y más preferiblemente en el intervalo de 1.48 a 1.61.

El contenido de sodio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo de acuerdo con la presente invención está, en términos de óxido, preferiblemente en el intervalo del 2 % en masa al 6 % en masa y más preferiblemente en el intervalo del 2.4 % en masa al 3.3 % en masa, en vista de la fácil fabricación.

El contenido de potasio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo de acuerdo con la presente invención está, en términos de óxido, preferiblemente en el intervalo del 3 % en masa al 8 % en masa y más preferiblemente en el intervalo del 3.9 % en masa al 5.1 % en masa, en vista de la fácil fabricación.

Para introducir sodio y potasio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo, se puede proporcionar un método para mezclar un compuesto de sodio y un compuesto de potasio como materias primas. Los ejemplos del compuesto de sodio incluyen fluoruro de sodio, cloruro de sodio, hidróxido de sodio, carbonato de sodio, hidrogenofosfato de disodio, dihidrogenofosfato de sodio, metafosfato de sodio y criolita. Pueden usarse solos o en combinación.

Los ejemplos del compuesto de potasio incluyen fluoruro de potasio, cloruro de potasio, carbonato de potasio, hidrogenocarbonato de potasio, hidrogenofosfato de dipotasio, dihidrogenofosfato de potasio, polifosfato de potasio y metafosfato de potasio. Pueden usarse solos o en combinación.

El vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo según la presente invención puede incluir además un elemento de tierras raras o bismuto. Al incluir un elemento de tierras raras o bismuto, la resistencia a los ácidos del cuerpo endurecido con cemento de ionómero de vidrio dental mejora más. Los ejemplos del elemento de tierras raras incluyen escandio, itrio, lantano, cerio, praseodimio, neodimio, prometio, samario, europio, gadolinio, terbio, disprosio, holmio, erbio, tulio, iterbio y lutecio. Entre ellos, el itrio, el lantano, el cerio y el iterbio son especialmente preferibles porque tienen un

excelente efecto de mejora de la resistencia a los ácidos. Pueden usarse solos o en combinación.

La relación en masa del elemento de tierras raras o bismuto al sodio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo de acuerdo con la presente invención está preferiblemente en el intervalo de 0.1 a 1.5 en términos de óxido. Si la relación en masa es menor que 0.1, tiende a ser difícil obtener el efecto de mejorar la resistencia a los ácidos, y si la relación en masa es mayor que 1.5, el índice de refracción del vidrio aumenta extremadamente y la transparencia tiende a rebajarse. La relación en masa está más preferiblemente en el intervalo de 0.47 a 1.25.

El contenido del elemento de tierras raras o bismuto en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo de acuerdo con la presente invención está, en términos de óxido, preferiblemente en el intervalo del 0.5 % en masa al 10 % en masa y más preferiblemente en el intervalo del 1.4 % en masa al 8.4 % en masa, en vista de la facilidad de fabricación.

Para introducir un elemento de tierras raras o bismuto en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo, se puede proporcionar un método para mezclar un compuesto de un elemento de tierras raras o bismuto como materia prima. Los ejemplos del compuesto de un elemento de tierras raras o bismuto incluyen óxidos, hidróxidos, cloruros y fluoruros de un elemento de tierras raras o bismuto.

El vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo según la presente invención puede incluir además nitrógeno, magnesio, calcio, bario, fósforo, boro, circonio, tántalo, estroncio y similares.

Si se incluye fósforo de lo anterior, el contenido del mismo está, en términos de óxido, preferiblemente en el intervalo del 0.5 % en masa al 15 % en masa y más preferiblemente en el intervalo del 1.9 % en masa al 8.3 % en masa, en vista de fácil fabricación.

Si se incluye estroncio a partir de lo anterior, el contenido del mismo está, en términos de óxido, preferiblemente en el intervalo del 2 % en masa al 20 % en masa y más preferiblemente en el intervalo del 10 % en masa al 17.2 % en masa, en vista de fácil fabricación.

Como método para fabricar el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo según la presente invención se puede proporcionar, por ejemplo, un método para mezclar las materias primas descritas anteriormente en cantidades predeterminadas; fundirlas a una temperatura no menor que 1000 ° C, preferiblemente en el intervalo de 1100 ° C a 1500 ° C y enfriarlas para obtener un bloque de vidrio de fluoroaluminosilicato; y posteriormente pulverizar el bloque.

El tamaño de partícula del vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo según la presente invención está preferiblemente en el intervalo de 0.02 µm a 20 µm como tamaño medio de partícula. Si el tamaño medio de las partículas es mayor que 20 µm, puede resultar áspero en la lengua cuando se usa como cemento de relleno, o la resistencia a la abrasión tiende a rebajarse. Mientras tanto, si se usa un polvo fino con un tamaño medio de partícula menor que 0.02 µm, resulta extremadamente difícil mezclar el polvo, por lo que la operatividad tiende a rebajarse. Se observa que el tamaño medio de partícula es el valor medio del diámetro largo y el diámetro corto (diámetro medio largo-corto).

El índice de refracción, n_D, del vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo según la presente invención está preferiblemente en el intervalo de 1.42 a 1.47. Si el índice de refracción n_D está dentro de este intervalo, es posible marcar la diferencia con el índice de refracción n_D (aproximadamente 1.42) del componente de matriz de un cemento de ionómero de vidrio dental prácticamente útil pequeño, y aumentar la transparencia del cuerpo endurecido de cemento de ionómero de vidrio dental que se va a obtener.

A continuación, la presente invención se describirá más específicamente con ejemplos y ejemplos comparativos. Sin embargo, la presente invención no se limita a estos ejemplos.

Ejemplos

Fabricación de vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo

Se mezclaron lo suficiente en un mortero: sílice en una cantidad de 27.5 g, 12.7 g de alúmina, 16.7 g de fluoruro de aluminio, 18.6 g de fluoruro de estroncio, 8.8 g de fosfato de aluminio, 4.2 g de fluoruro de sodio, 5.6 g de fluoruro de potasio y 5.9 g de fluoruro de lantano. La mezcla obtenida se colocó en un crisol magnético y se dejó reposar en un horno eléctrico. La temperatura del horno eléctrico se aumentó a 1300 ° C para fundir la mezcla. La mezcla se homogeneizó suficientemente y luego se vertió en agua. De este modo, se obtuvo un bloque de vidrio de fluoroaluminosilicato. El bloque de vidrio obtenido se pulverizó durante 20 horas en un molino de bolas, luego se pasó a través de un tamiz de malla 120. De este modo, se obtuvo un vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo. La composición del vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo obtenido se analizó mediante análisis de fluorescencia de rayos X. El resultado del análisis se muestra en el ejemplo 1 de la tabla 1.

Los polvos de vidrio de fluoroaluminosilicato de los ejemplos 2 a 27 y los ejemplos comparativos 1 a 8 se fabricaron de la misma manera que los anteriores.

Fabricación de polvo para cemento de ionómero de vidrio dental

A 100 g de cada vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo de los ejemplos y ejemplos comparativos, se mezclaron 100 g

de una solución acuosa de fosfato de aluminio al 1 % para formar una suspensión. La suspensión obtenida se secó a 120 ° C. Con el material obtenido, se mezcló adicionalmente polvo de ácido poliacrílico (peso molecular medio 30 000) hasta obtener un 3 % en masa, con lo que se obtuvo un polvo para cemento de ionómero de vidrio dental.

Fabricación de un cuerpo endurecido con cemento de ionómero de vidrio dental

A 0.34 g de cada polvo para cemento de vidrio dental de los ejemplos y ejemplos comparativos, se añadió 0.1 g de una solución esclerosante de cemento de ionómero de vidrio disponible comercialmente (nombre del producto: FUJI IX GP EXTRA (líquido), fabricado por GC CORPORATION). El material obtenido se mezcló, con lo que se obtuvo un cuerpo endurecido con cemento de ionómero de vidrio dental.

Evaluación de la resistencia a los ácidos

La resistencia a los ácidos del cuerpo endurecido con cemento de ionómero de vidrio dental se evaluó basándose en la prueba de solubilidad en ácido de JIS T6609-1. La composición de cemento de ionómero de vidrio dental después de la mezcla se colocó en un molde hecho de polimetilmetacrilato que tenía un orificio de 5 mm de diámetro y 2 mm de profundidad. La composición se soldó a presión a través de una película y se endureció. El cuerpo endurecido obtenido se dejó en un baño termostático a una temperatura de 37 °C y una humedad relativa del 100 %, durante 24 horas. Después de eso, una superficie del cuerpo endurecido con cemento con el molde todavía adherido se pulió con un papel de pulir resistente al agua # 1200, se vertió bajo agua y se alisó. Se midieron los espesores iniciales de la superficie del cuerpo endurecido con cemento y la superficie opuesta. Esta muestra se sumergió en 0.1 mol/l de solución tampón de ácido láctico / lactato de sodio (pH 2.74) a 37 °C durante 24 horas. A continuación, se midieron los espesores de la misma forma y se evaluó la reducción. Los resultados se muestran en la tabla 1.

Medida del índice de refracción, n_D

El índice de refracción, n_D, del vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo se midió como sigue. El vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo se puso en un tubo de ensayo para formar una solución de mezcla de monómero con un índice de refracción menor que el índice de refracción esperado. A la solución de mezcla, se añadió y se mezcló adecuadamente una solución de mezcla de monómero que tenía un índice de refracción mayor que el índice de refracción esperado. La mezcla líquida obtenida se observó bajo una línea D de sodio. Se volvió a preparar la solución de mezcla que tenía una relación a la que el índice de refracción de la solución de mezcla y el índice de refracción del vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo se conformaron finalmente y el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo se volvió casi invisible. Además, se prepararon varios tipos de soluciones de mezcla, cada una con un índice de refracción diferente en una línea D de sodio de aproximadamente 0.002. Cada uno de los diversos tipos de solución de mezcla se añadió por separado en el tubo de ensayo con el polvo de ensayo y se comparó. Entre ellos, el índice de refracción de la solución de mezcla que proporcionó la mayor transparencia se midió con un refractómetro de Abbe, y el índice de refracción obtenido se determinó como el índice de refracción, n_D, del vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo. La medición se realizó a 23 °C bajo un 50 % de humedad relativa. Los resultados se muestran en las tablas 1 a 3.

[Tabla 1]

(Tabla 1)

Unidad de «componente», % en masa

Componente	Componente (convertido)	*Ejemplo 1*	*Ejemplo 2*	*Ejemplo 3*	*Ejemplo 4*	*Ejemplo 5*	*Ejemplo 6*	*Ejemplo 7*	*Ejemplo 8*	*Ejemplo 9*	*Ejemplo 10*	*Ejemplo 11*	*Ejemplo 12*	*Ejemplo 13*	*Ejemplo 14*
Flúor	F	20.1	33.3	27.5	25.9	31.1	31.6	25.3	21.3	18.5	26.5	18.9	18.3	13.0	40.1
Aluminio	Al_2O_3	23.7	18.0	22.0	25.6	18.0	18.0	22.0	25.6	23.0	23.0	27.0	27.0	28.0	15.0
Silicio	SiO_2	22.8	19.5	20.0	19.2	19.0	19.5	20.0	19.2	21.0	22.0	24.0	26.0	30.0	14.0
Sodio	Na_2O	3.0	2.7	2.2	2.7	2.6	2.7	2.4	3.0	5.6	2.7	2.6	2.7	2.4	2.4
Potasio	K_2O	4.2	3.3	4.0	3.5	4.3	4.0	4.0	4.5	8.0	4.1	4.3	4.0	4.0	4.3
Elemento de tierras raras o bismuto (M_2O_3)	La_2O_3	4.2	3.0	3.1	2.9	3.8	4.0	2.0	3.5	0.6	1.5	2.0	1.8	1.4	3.0
	Ce_2O_3														
	Y_2O_3														
	Yb_2O_3														
	Bi_2O_3														
Otro	P_2O_5	4.8	7.9	8.3	7.9	8.3	7.9	8.3	7.9	8.3	7.9	8.3	7.9	8.3	8.3
	SrO	17.2	12.3	12.9	12.3	12.9	12.3	16.0	15.0	15.0	12.3	12.9	12.3	12.9	12.9
K_2O/Na_2O *(relación en masa)*		1.43	1.22	1.82	1.27	1.65	1.48	1.67	1.50	1.43	1.52	1.65	1.48	1.67	1.78
M_2O_3/Na_2O *(relación en masa)*		1.43	1.11	1.41	1.06	1.46	1.48	0.83	1.17	0.11	0.56	0.77	0.67	0.58	1.25
Resistencia a los ácidos (mm)		86	83	80	86	84	80	88	84	85	79	84	76	79	82
Índice de refracción		1.458	1.463	1.464	1.464	1.463	1.458	1.470	1.466	1.456	1.469	1.467	1.476	1.478	1.457

[Tabla 2]

(Tabla 2)

Unidad de «componente», % en masa

Componente	Componente (convertido)	Ejemplo 15	Ejemplo 16	Ejemplo 17	Ejemplo 18	Ejemplo 19	Ejemplo 20	Ejemplo 21	Ejemplo 22	Ejemplo 23	Ejemplo 24	Ejemplo 25	Ejemplo 26	Ejemplo 27
Flúor	F	12.9	28.4	24.2	24.3	20.7	24.4	21.0	22.1	14.8	21.4	22.0	17.8	23.4
Aluminio	Al_2O_3	30.0	22.0	25.6	25.6	25.0	23.0	25.1	23.0	25.3	26.1	24.0	26.3	23.0
Silicio	SiO_2	28.0	20.0	19.2	19.2	24.0	21.1	24.0	21.9	30.1	23.1	21.9	26.0	21.1
Sodio	Na_2O	3.0	2.5	2.9	2.9	2.8	3.1	3.3	3.2	3.2	3.3	3.2	3.2	3.1
Potasio	K_2O	4.5	3.9	4.4	4.3	4.3	5.0	5.0	5.1	4.9	5.0	5.1	4.9	5.0
Elemento de tierras raras o bismuto (M_2O_3)	La_2O_3	1.4					5.4	6.4	8.4					5.4
	Ce_2O_3		2.0							9.7				
	Y_2O_3			3.5							7.0			
	Yb_2O_3					2.0						8.4		
	Bi_2O_3				3.5								6.7	
Otro	P_2O_5	7.9	8.3	7.9	7.9	8.3	5.0	3.0	5.3	2.0	1.9	4.4	5.1	6.0
	SrO	12.3	12.9	12.3	12.3	12.9	13.0	12.2	11.0	10.0	12.2	11.0	10.0	13.0
K_2O/Na_2O (relación en masa)		1.50	1.56	1.52	1.48	1.54	1.61	1.52	1.59	1.53	1.52	1.59	1.53	1.61
M_2O_3/Na_2O (relación en masa)		0.47	0.80	1.21	1.21	0.71	1.74	1.94	2.63	3.03	2.12	2.63	2.09	1.74
Resistencia a los ácidos (mm)		87	75	78	87	89	96	74	75	90	74	75	90	96
Índice de refracción		1.469	1.469	1.466	1.469	1.468	1.485	1.491	1.496	1.503	1.494	1.496	1.487	1.485

[Tabla 3]

(Tabla 3)

Unidad de «componente», % en masa

Componente	Componente (convertido)	Ejemplo comparativo 1	Ejemplo comparativo 2	Ejemplo comparativo 3	Ejemplo comparativo 4	Ejemplo comparativo 5	Ejemplo comparativo 6	Ejemplo comparativo 7	Ejemplo comparativo 8
Flúor	F	33.3	31.7	24.8	25.4	23.3	22.8	21.9	11.4
Aluminio	Al_2O_3	18.0	23.2	28.0	26.5	26.5	26.5	25.0	25.6
Silicio	SiO_2	26.0	20.0	24.0	25.2	26.0	23.0	24.0	25.0
Sodio	Na_2O	6.0	5.0	3.0	3.0	3.0	5.7	3.6	3.0
Potasio	K_2O		1.0	2.0	5.8	6.0	5.8	4.0	6.0
Elemento de tierras raras o bismuto (M_2O_3)	La_2O_3					1.1		1.0	1.1
	Ce_2O_3								
	Y_2O_3								
	Yb_2O_3								
	Bi_2O_3								
Otro	P_2O_5	4.7	4.1	4.2	3.0	2.0	3.2	4.5	2.9
	SrO	12.0	15.0	14.0	11.1	12.1	13.0	16.0	25.0
K_2O/Na_2O (relación en masa)		0.00	0.20	0.67	1.93	2.00	1.02	1.11	2.00
M_2O_3/Na_2O (relación en masa)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.00	0.28	0.37
Resistencia a los ácidos (mm)		160	158	130	109	149	132	130	40
Índice de refracción		1.448	1.463	1.462	1.457	1.467	1.472	1.481	1.522

REIVINDICACIONES

1. Vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo **caracterizado por que**:

una relación en masa de potasio a sodio en el componente está en el intervalo de 1.43 a 1.9 en términos de óxido y un contenido de flúor en el componente está en el intervalo del 13 % en masa al 40 % en masa; o

una relación en masa de potasio a sodio en el componente está en el intervalo de 1.43 a 1.9 en términos de óxido y un contenido de silicio en el componente está en el intervalo del 15 % en masa al 30 % en masa en términos de óxido.

2. El vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un elemento de tierras raras o bismuto, en donde una relación en masa del elemento de tierras raras o bismuto con respecto al sodio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo está en el intervalo de 0.1 a 1.5 en términos de óxido.

3. Una composición de cemento de ionómero de vidrio dental que comprende el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo según la reivindicación 1 o 2.

4. Un polvo para cemento de ionómero de vidrio dental que comprende un vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo, caracterizado por que:

el polvo para cemento de ionómero de vidrio dental comprende un polvo de ácido poliacrílico; y

una relación en masa de potasio a sodio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo está en el intervalo de 1.2 a 1.9 en términos de óxido y un contenido de flúor en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo está en el intervalo del 13 % en masa al 40 % en masa; o

una relación en masa de potasio a sodio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo está en el intervalo de 1.2 a 1.9 en términos de óxido y un contenido de silicio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo está en el intervalo del 15 % en masa al 30 % en masa en términos de óxido.

5. El polvo para cemento de ionómero de vidrio dental de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además un elemento de tierras raras o bismuto, en donde una relación en masa del elemento de tierras raras o bismuto al sodio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo está en el intervalo de 0.1 a 1.5 en términos de óxido.

6. Una composición de cemento de ionómero de vidrio dental que comprende un vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo, caracterizado por que:

la composición de cemento de ionómero dental comprende un ácido poliacrílico; y

una relación en masa de potasio a sodio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo está en el intervalo de 1.2 a 1.9 en términos de óxido y un contenido de flúor en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo está en el intervalo del 13 % en masa al 40 % en masa; o

una relación en masa de potasio a sodio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo está en el intervalo de 1.2 a 1.9 en términos de óxido y un contenido de silicio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo está en el intervalo del 15 % en masa al 30 % en masa en términos de óxido.

7. Un método para fabricar una composición de cemento de ionómero de vidrio dental, comprendiendo la composición un vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo, caracterizado por que:

el método comprende mezclar el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo y un ácido poliacrílico; y

una relación en masa de potasio a sodio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo está en el intervalo de 1.2 a 1.9 en términos de óxido y un contenido de flúor en el fluoroaluminosilicato está en el intervalo del 13 % en masa al 40 % en masa; o

una relación en masa de potasio a sodio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo está en el intervalo de 1.2 a 1.9 en términos de óxido y un contenido de silicio en el vidrio de fluoroaluminosilicato en polvo está en el intervalo del 15 % en masa al 30 % en masa en términos de óxido.