

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 918 185**

51 Int. Cl.:

A61C 13/00 (2006.01)

A61C 13/09 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2018** **E 18214891 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2022** **EP 3669818**

54 Título: **Bloque de molienda dental multicolor**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.07.2022

73 Titular/es:

IVOCLAR VIVADENT AG (100.0%)
Bendererstrasse 2
9494 Schaan, LI

72 Inventor/es:

HAGENBUCH, KONRAD;
HÄFELE, CLEMENS ANDREAS;
LANBACHER, KARL;
MITTERHOFER, MARTIN y
SPRENGER, DIRK

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 918 185 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

Bloque de molienda dental multicolor

La invención se refiere a una pieza de fresado dental multicolor según el preámbulo de la reivindicación 1 y a una pieza de restauración dental según el preámbulo de la reivindicación 13.

- 5 Desde hace tiempo se conoce el uso de piezas brutas de fresado que están en forma de bloque o en forma de disco para proporcionar dientes, o alternativamente para construir los dientes correspondientes de forma aditiva.

La producción puede basarse en plástico, composite o cerámica y se esfuerza por simular la impresión estética de los dientes naturales.
- 10 Los dientes naturales están formados por dentina, que está cubierta por una capa de esmalte. El grosor de la capa del esmalte dental varía y, debido a la transparencia del esmalte dental, el diseño de la dentina afecta la impresión óptica.

Por lo tanto, cuando se reproducen dientes artificiales, normalmente se selecciona una estructura de capas correspondiente, de modo que una capa de material dental más transparente esté respaldada por una capa de material dental menos transparente.
- 15 En lo que se refiere a la producción de dientes a partir de plástico, se utilizan materiales tanto altamente reticulados como poco reticulados. En el caso de materiales poco reticulados, también se pueden implementar transiciones de color entre las capas.

Sin embargo, con tales plásticos, la durabilidad es desfavorable, por lo que es más probable que estos materiales se consideren para piezas de restauración temporales.
- 20 En el caso de plásticos altamente reticulados, los gradientes de color graduales generalmente se simulan utilizando una gran cantidad de capas individuales de diferentes colores.

Las diferencias de color y las diferencias de opacidad entre las capas individuales son comparativamente pequeñas, y para una restauración razonablemente satisfactoria desde el punto de vista óptico es necesario proporcionar 5 o más capas de la pieza en bruto de fresado.
- 25 Normalmente, los discos en blanco tienen unos 100 mm de diámetro y unos 20 mm de altura. Con 8 capas de diferente opacidad e intensidad de color, por ejemplo, también es posible proporcionar un diente más claro o más oscuro eligiendo la altura adecuada.

Sin embargo, cuando el diente se desplaza completamente hacia abajo, es decir, hacia el material dentinario, falta la transparencia de la característica del material incisal, y cuando se desplaza completamente hacia arriba, es decir, hacia el material incisal, falta la característica del material dentinario. , por lo que tales soluciones son estéticamente insatisfactorias. Si se va a fabricar un diente comparativamente pequeño, a menudo no es posible lograr la cobertura deseada con al menos 3 capas.
- 30 Además, la estratificación de muchas capas es compleja y también propensa a errores.

A partir del documento DE 10 2011 055393 A1 por ejemplo, se conoce un panel en bruto del que se dice que consta de al menos dos capas, que a su vez están compuestas de materiales pigmentados de manera diferente. La capa límite entre los materiales pigmentados de manera diferente debe ser ondulada para evitar una transición "dura" entre los dos materiales ópticamente diferentes. Aunque la transición de color se puede mejorar estructurando la capa límite, el resultado sigue siendo insatisfactorio en comparación con el aspecto natural de un diente humano.
- 40 También el documento WO 2019/035467 A1 describe un disco en blanco en el que dos capas de diferentes materiales están conectadas entre sí, con una estructura que se proporciona en la capa límite entre las dos capas (capa de material dental y gingival), que consiste en elevaciones cuboides o esféricas de una de las dos capas. Lo que se aplica al documento mencionado más arriba se aplica a este documento de la misma manera debido a la forma geométrica muy simple de la estructura tridimensional en la capa límite.
- 45 No es posible mezclar los materiales con sistemas plásticos altamente reticulados, ya que los materiales suelen tener una consistencia similar a la de una masa, por lo que no es posible realizar un gradiente técnico.

También se ha propuesto ya proporcionar una región de transición en la que esté presente material tanto de la 1ª capa como de la 2ª capa. Tales soluciones aún no se han establecido porque no se puede reducir el número de capas requeridas y porque la apariencia del diente no es satisfactoria, particularmente en el caso de dientes con baja opacidad, es decir, con material de esmalte transparente.
- 50 Por el contrario, la invención se basa en el objeto de crear una pieza de fresado multicolor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y una pieza de restauración dental multicolor fabricada aditivamente que son estéticamente

significativamente más satisfactorias, pudiendo el número de capas requeridas debe reducirse y también se debe dar la idoneidad para las piezas de restauración dental permanente.

Este objeto se consigue según la invención mediante las reivindicaciones 1 y 13 respectivamente. Desarrollos ventajosos resultan de las reivindicaciones dependientes.

5 Según la invención, en la zona de transición entre las dos capas está prevista una geometría de transición tridimensional especial, en la que están previstas superficies redondas que apuntan en ambas direcciones de extensión de las dos capas. Las superficies redondas son convexas, pero también cóncavas y se extienden sobre montañas y valles de forma alterna multidimensional. Una montaña está rodeada de valles en ambas direcciones. Entre las montañas y los valles hay pendientes que también apuntan en todas direcciones, oblicuamente al plano de los estratos.

Sorprendentemente, esta solución da un resultado estéticamente tan agradable, tanto con dientes claros como oscuros, que solo se pueden usar 2 capas. Esto simplifica considerablemente la realización tanto de la pieza en bruto de fresado como de la correspondiente pieza de restauración fabricada de forma aditiva.

15 Según la invención, se proporciona el uso de plástico altamente reticulado para los materiales, de manera que se proporciona una buena durabilidad.

Las superficies redondas según la invención están curvadas tridimensionalmente, es decir, tienen una curvatura que se extiende en diferentes direcciones espaciales al mismo tiempo.

20 Un ejemplo de tal curvatura es un medio toro. Esto tiene una forma semicircular cuando se ve en una dirección espacial y una forma circular cuando se ve en la otra dirección espacial. La superficie se curva en 2 direcciones espaciales y, a este respecto, forma superficies redondas que se curvan en varias direcciones de extensión de las capas.

Sorprendentemente, las superficies redondas particularmente curvadas según la invención producen el efecto estético deseado y permiten trabajar con un número de capas significativamente reducido, por ejemplo sólo 2 o 3 capas.

En una realización ventajosa, las superficies redondas son al menos parcialmente elípticas.

25 Aparentemente, la distribución uniformemente distribuida estocásticamente de los ángulos de refracción o de los ángulos de reflexión en la interfaz entre las capas contribuye a esto.

Preferentemente, las dos capas consideradas están unidas entre sí de forma ajustada, por ejemplo, también mediante tratamiento térmico de al menos una de las capas cuando se unen las capas de la pieza bruta de fresado, o por ejemplo, mediante fusión sobre el mismo. pieza de restauración dental fabricada.

30 De acuerdo con la invención, es favorable que la transición de color deseada aparezca ópticamente de la misma manera para dientes grandes y pequeños, ya que el resultado estético deseado se puede lograr con una sola transición de color.

35 No hace falta decir que la posición de la interfaz dentro de la restauración dental se puede adaptar a los requisitos en una amplia gama. Cuando se realiza un arco completo, la interfaz puede extenderse sustancialmente paralela al plano oclusal. Si solo se van a realizar 1 o 2 dientes frontales, es posible adaptar la posición de la capa límite a los requisitos; Por ejemplo, aquí es posible una posición inclinada de acuerdo con el curso de la capa límite natural entre el esmalte dental y la dentina.

Si es necesario, la capa límite también se puede estructurar macroscópicamente, por ejemplo curvada y/u ondulada, para simular el curso natural de la superficie límite.

40 Vista microscópicamente, la interfase presenta preferiblemente una rejilla, es decir, estructuras periódicamente recurrentes de las superficies redondas, que se repiten en ambas direcciones de extensión de las dos capas.

A este respecto, se proporcionan elementos básicos de acuerdo con la invención, sobre los cuales se forman las superficies redondas. Los elementos básicos pueden estar entre 0,01 mm y 3 mm, por ejemplo, y los radios de las superficies redondas también pueden ser del mismo orden de magnitud, por ejemplo entre 5000 nm y 4 mm.

45 De acuerdo con la invención, es especialmente favorable si los elementos básicos están dispuestos en una estructura hexagonal o estructura de panal y se fusionan armónicamente entre sí.

Esto se puede lograr, por ejemplo, intersecando las superficies redondas entre sí, especialmente cuando se implementa una estructura de protuberancias en las que las elevaciones y las depresiones se alternan regularmente entre sí.

50 Las protuberancias están configuradas entonces preferiblemente como protuberancias redondas, es decir, tienen lados superiores convexas, y entre estos se extienden muescas o canales con superficies redondas igualmente simétricas.

De acuerdo con la invención, también es especialmente importante que las superficies redondas apunten no solo en una de las direcciones de extensión de la capa, sino también en ambas direcciones de extensión de la capa. Solo entonces el ángulo de reflexión o el ángulo de refracción cambia continuamente en ambas direcciones espaciales.

5 Los experimentos con superficies redondas que solo apuntan en una dirección de extensión han dado como resultado una imagen estéticamente deteriorada significativamente, que también depende del ángulo de visión del espectador.

Según la invención, se prevé que la altura de los elementos básicos sea del mismo orden de magnitud que su tamaño, preferentemente entre el 10 y el 60% del tamaño. Esto da como resultado superficies redondas con una inclinación de 45 grados, entendiéndose que el ángulo de inclinación según la invención es una curva gaussiana extremadamente amplia en ambas direcciones espaciales.

10 Si se considera el ángulo de inclinación de la interfaz sobre las direcciones de extensión de las capas según la invención, la distribución es esencialmente lineal, con un foco en la inclinación media, alrededor de 30 grados, pero la distribución de frecuencia también cubre los valores finales. como 0 grados y 60 grados para que estos tengan más de la mitad de la frecuencia de la frecuencia máxima.

15 Preferiblemente, la distribución de frecuencia de los ángulos de inclinación en ambas direcciones espaciales es esencialmente la misma en ambas direcciones de extensión.

En un perfeccionamiento ventajoso de la invención están previstas 3 capas, una capa de material incisal, una capa intermedia y una capa de dentina. En este caso, la capa intermedia está preferiblemente más cerca del lado del borde de corte de la pieza inicial que del lado de la dentina de la pieza inicial.

20 Incluso si, según la invención, la atención se centra en la unión de plásticos altamente reticulados, no se puede descartar que se produzca una mezcla mínima como resultado de la presión y/o el calor cuando las capas se unen, a pesar de su consistencia pastosa. Esto hace que la transición entre las dos capas sea aún más borrosa, incluso si esta área mixta es de unos pocos a quizás 500 nm.

En lugar de esto, también es posible pegar las capas entre sí, en cuyo caso la capa adhesiva puede tener un espesor de 50 000 nm, por ejemplo.

25 Debido a la dispersión particularmente buena según la invención debido a los diferentes ángulos en la transición entre las capas, también se puede observar el siguiente efecto: La transición entre la capa intermedia y la capa de dentina es inherentemente más intensa en color y contraste que la que existe entre la capa de material de esmalte y la capa intermedia. Sin embargo, no es o prácticamente no es visible, ya que la zona de transición menos profunda, es decir, la más vestibular u oclusal, es decir, la que se encuentra entre la capa incisal y la capa intermedia, tiene un efecto de enmascaramiento, de modo que en la zona de transición más profunda, es decir, la zona de transición más oral o gingival, no se pueden ver detalles.

30 Esto se aplica incluso si la transición entre la capa intermedia y la masa incisal no está estructurada de acuerdo con la invención, pero si allí se proporciona una transición suave.

35 Sin embargo, según la invención, ambas zonas de transición están preferiblemente provistas de superficies redondeadas orientadas al menos parcialmente en varias direcciones de extensión.

En las superficies redondas, la curvatura alrededor de los ejes verticales es obviamente particularmente importante. Esto tiene el efecto de dispersión y disolución más fuerte, por lo que se prefiere la estructura de nudos según la invención que ya se ha mencionado.

40 Según la invención, es favorable que exista una zona de transición para cada diente de la pieza de fresado separada del diente contiguo, con un vértice adyacente al plano oclusal y flancos curvos que caen hacia la encía en la boca. y vestibular, pero también en dirección mesial y distal.

De acuerdo con la invención, es favorable que las superficies redondas estén formadas sobre segmentos de un círculo, cuyo eje se extiende perpendicularmente a la dirección de extensión de la pieza en bruto.

45 De acuerdo con la invención, es favorable que la pieza en bruto sea cilíndrica plana y, en particular, esté configurada como un disco circular con un diámetro de entre 60 y 120 milímetros.

De acuerdo con la invención, es ventajoso que, visto desde la dirección oclusal, las superficies redondas estén formadas en (mitades) puertas cortadas horizontalmente.

Según la invención, es ventajoso que las superficies redondas presenten una estructura hexagonal, cuya abertura toroidal central esté cerrada en particular por un segmento esférico, o cuya abertura toroidal central esté cerrada plana.

50 Según la invención, es favorable que la altura de cada elemento de base sea del 1% al 300% del tamaño del elemento de base, en particular entre el 10% y el 100%.

Según la invención, es favorable que los elementos básicos se reduzcan del 10 al 50% de su tamaño.

De acuerdo con la invención, es favorable que las intersecciones sean redondeadas, en particular con un radio de redondeo de entre 0,1 mm y 1,3 mm, de forma especialmente preferente entre 0,4 y 0,7 mm.

- 5 Según la invención, es favorable que un radio de curvatura de las superficies redondas sea del 5 al 50%, en particular del 15 al 20% del tamaño de cada elemento de base.

Otras ventajas, detalles y características resultan de la siguiente descripción de un ejemplo de realización con referencia al dibujo.

Enséñalo:

- 10 La figura 1 muestra una vista lateral parcialmente rota a través de una pieza en bruto de fresado multicolor según la invención en una forma de realización;
- la figura 1a muestra una representación detallada ampliada de la forma de realización según la figura 1;
- la figura 2 una vista en perspectiva desde abajo a través de la pieza bruta de fresado según la figura 1;
- la figura 2a muestra una vista detallada ampliada de la figura 1A, en vista en planta;
- 15 la figura 3 muestra una representación esquemática de 3 elementos básicos para la geometría de transición para la pieza en bruto de fresado según una de las figuras;
- la figura 4 muestra otra vista de la estructura detallada según la figura 3;
- la figura 5 muestra una representación ampliada de una parte de una pieza de restauración dental realizada a partir de una pieza en bruto de fresado según la invención; y
- la figura 6 muestra una representación ampliada de la figura 5.
- 20 La pieza bruta de fresado 10 representada en las figuras 1 y 2 tiene forma de disco de manera en sí conocida y tiene un diámetro de casi 100 mm. La altura de la pieza bruta de fresado 10 es de 20 mm.
- De manera también conocida en sí, presenta un borde 12 que sobresale de forma circunferencial, que sirve para sujetarlo en un soporte correspondiente en la fresadora.
- 25 En la realización ilustrada, la pieza de fresado tiene 3 capas, a saber, una capa de esmalte 14, una capa intermedia 16 y una capa de dentina 18. Entre las 3 capas 14 a 18 hay una zona de transición, entre las capas de esmalte 14 y 16 la transición zona 20 y entre la capa intermedia 16 y la capa de dentina 18 la zona de transición 22.
- Cada zona de transición 20 y 22 tiene una geometría de transición especial según la invención, que discurre tridimensionalmente y según la invención tiene superficies redondas 30 orientadas en ambas direcciones de extensión, como se explica más adelante con referencia a la figura 1a.
- 30 La dirección de la extensión 24 aquí corre en la dirección X y la que pasa por el plano del dibujo es la dirección Y 26.
- La geometría de transición es similar en las dos zonas de transición 20 y 22, entendiéndose que dependiendo del ejemplo de realización también pueden implementarse diferentes geometrías de transición, por ejemplo, diferentes dimensiones de rejilla.
- 35 En las montañas 32 y los valles 34 se forman superficies redondas 30. Las pendientes inclinadas 36 se extienden entre los picos 32 y los valles 34, que discurren oblicuamente en las dos direcciones de extensión 24 y 26, pero en la medida en que apuntan en las dos direcciones de extensión 24 y 26.
- Los picos 32 están diseñados como tales crestas y, en esta medida, cada uno de ellos forma crestas con una sección transversal sustancialmente circular.
- 40 Los valles 34, por otro lado, están conectados entre sí alrededor de los picos 32, de manera que también se extienden de manera sustancialmente circular alrededor de los picos 32.
- Las laderas 36 tienen una pendiente que es mayor en el medio y, partiendo de la cima de la montaña 32, termina suavemente en los valles 34.
- A este respecto, el radio de curvatura de los valles 34 es ligeramente mayor que el radio de curvatura de los picos 32.
- 45 En la realización ilustrada, los picos 32 y los valles 34 discurren en una cuadrícula, y cada combinación de un pico 32 con su valle circundante 34 asociado forma una primitiva 40 de la geometría de transición asociada 44 y 42, respectivamente.

En la realización ilustrada, el tamaño de la cuadrícula es de aproximadamente 2,5 mm, como la distancia entre los picos de los picos vecinos 32. La altura, es decir, la distancia vertical entre los picos 32 y los valles 34, es aproximadamente la mitad del tamaño de la cuadrícula.

Además, en la realización ilustrada, la distribución de las capas se proporciona de la siguiente manera:

Altura de la capa de material de fusión 14:	8 mm
Altura de clase media 16:	3 mm
Altura de la capa de dentina 18:	9 mm

5

Se puede ver en la figura 2 que la parte inferior de la pieza en bruto de fresado 10 también está estructurada, en el ejemplo con una estructura de protuberancia 45.

10 Tal estructura tiene una configuración hexagonal básica; en este sentido, esta estructura básica corresponde a una posible estructura de las geometrías de transición 32 y 34, que puede verse en la vista superior de la figura 2a. Naturalmente, en su lugar también es posible cualquier otra estructura básica, en particular poligonal.

En el ejemplo de realización mostrado, las geometrías de transición 44 y 42 son congruentes, de modo que en el punto en el que se prevén montañas 32 en la geometría de transición 44, éstas también se encuentran en la geometría de transición 42.

15 Son posibles otras disposiciones de los nervios. Por ejemplo, es posible una disposición de las elevaciones en forma de anillo, es decir, con un punto de partida central y anillos alrededor con un número creciente de elevaciones. Naturalmente, en su lugar también es posible una compensación, que puede ser favorable para la reducción de la reflexión.

En la Fig. 3 puede verse cómo se puede realizar un elemento básico 40. Para mayor claridad, aquí se muestran 3 elementos básicos 40a, 40b y 40c tal como se fusionan entre sí en el ejemplo de realización aquí presentado.

20 La vista según la figura 3 corresponde a la vista en sección según la figura 2a, pero básicamente oblicuamente desde abajo. Por lo tanto, los picos 32 en la figura 3 están en la parte inferior y los valles 34 en la figura 3 están en la parte superior.

Cada uno de los valles 34 rodea las montañas 32 en forma de protuberancia en la parte inferior.

25 Las pendientes 36 entre los picos 32 y los valles 34 se cruzan en el caso de elementos básicos 40 contiguos entre sí, dando como resultado transiciones suaves con un gran número de superficies circulares 30, algunas de las cuales están inclinadas y algunas también tienen una superficie vertical normal.

30 Las pendientes 36 apuntan oblicuamente en las direcciones de las extensiones 24 y 26. A partir de las montañas 32, la inclinación de la pendiente aumenta inicialmente y luego vuelve a disminuir en un punto de inversión 48 hasta que la inclinación de la pendiente es cero en el medio de cada valle 34. La pendiente la inclinación en el punto de inversión 48 es de aproximadamente 35 grados, entendiéndose que dicha inclinación puede adaptarse a los requisitos en un amplio rango.

La figura 4 muestra otra vista en perspectiva seccionada de los elementos básicos 40a y 40b según la invención. Las montañas 32 se extienden en forma de cono redondo desde los valles circundantes 34. En el punto de transición 50, es decir, el punto central imaginario entre dos montañas 32, la incisión del valle es algo menos profunda.

35 La figura 5 muestra una capa intermedia 16 de una pieza de restauración dental, que tiene la geometría de transición 42 a la capa de dentina 18 según la invención. Una capa de material incisal, no representada aquí, se extiende en dirección oclusal 52.

Como puede verse, en esta realización ilustrada, los picos 32 apuntan hacia la dirección oclusal 52 mientras que los valles 34 están desplazados de los picos 32 alejándose del lado oclusal 52.

40 Por supuesto, también es posible una configuración modificada, en la que se invierte la secuencia de picos 32 y valles 34.

A partir de la figura 6, se muestra ampliada la estructura de las montañas 32 y los valles 34, cada uno de los cuales forma elementos básicos 40.

45 Puede verse que la estructura básica de los elementos básicos 40 es hexagonal y los elementos básicos 40 se extienden simétricamente entre sí.

REIVINDICACIONES

1. Una pieza de fresado dental multicolor, que comprende al menos dos capas que tienen materiales de diferente color que son adyacentes y están firmemente conectadas entre sí, en la que se proporciona una zona de transición (20) entre ellas que se extiende a través de al menos una parte de su extensión, en la que la zona de transición está presente tanto el material de la primera capa como el material de la segunda capa, y al menos una geometría de transición (32) de las capas se extiende tridimensionalmente en dicha zona de transición (20), caracterizado por que la geometría de transición (32) comprende superficies curvas (30) a las que se unen las pendientes (36), que se extienden oblicuamente en ambas direcciones de extensión (24, 26), es decir, la dirección X (24) y la dirección Y (26) del plano de extensión de las capas, en el que se proporcionan elementos de base sobre los que se forman las superficies curvas, los elementos de base se fusionan armoniosamente entre sí mediante la superposición de las superficies curvas, estando formadas las superficies curvas (30) sobre pernos y en donde las pendientes de las superficies curvas (30) son inferiores a 45 grados respecto a ambas direcciones de extensión (24, 26).
2. La pieza en bruto de fresado multicolor según la reivindicación 1, caracterizado por que la zona de transición (20) entre la primera capa es una capa de material de dentina (18) y la segunda capa es una capa de material de corte, siendo el primer material material plástico de dentina y el segundo material material plástico de corte.
3. La pieza en bruto de fresado multicolor según la reivindicación 1, caracterizado por que el primer material es material plástico de dentina, el segundo material es una capa intermedia (16) y la capa intermedia (16) es la segunda capa y un tercer material está presente como material de corte plástico en una tercera capa y en eso la zona de transición (20) está configurada como zona de transición (20) entre el material plástico de dentina y el material medio y una segunda zona de transición (20) entre el material medio y el material plástico de corte.
4. La pieza en bruto de fresado multicolor según la reivindicación 3, caracterizado por que se proporcionan varias zonas de transición (20, 22), cada zona de transición se extiende entre las capas adyacentes, es decir, una zona de transición respectiva (20) entre la capa de esmalte (14) y la capa intermedia (16) y una entre la capa intermedia (16) y la capa de dentina (18), y cuyas zonas de transición se extienden tridimensionalmente, es decir, no son planas, sino que están estructuradas en la tercera dimensión, y especialmente tienen una geometría de transición (32) de acuerdo con el rasgo característico de la reivindicación 1.
5. La pieza en bruto de fresado multicolor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las superficies normales de las superficies curvas (30) de la geometría de transición (32) miran hacia las direcciones de extensión (24, 26) en un ángulo de 45 grados como máximo.
6. La pieza en bruto de fresado multicolor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las superficies curvas (30) tienen un radio de curvatura que es constante especialmente en más de la mitad de cada superficie curva (30) y de manera particularmente preferida en toda la superficie curva (30).
7. La pieza en bruto de fresado multicolor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las superficies curvas (30) se fusionan entre sí en huecos cóncavos.
8. La pieza en bruto de fresado multicolor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada superficie curva (30) es el centro de un elemento base que se repite regularmente a lo largo de la extensión de la zona de transición (20) de las capas, creando así especialmente una cuadrícula que permanece constante en toda la zona de transición (20).
9. La pieza en bruto de fresado multicolor según la reivindicación 8, caracterizado por que cada elemento de base (40) -visto en la dirección de extensión de las capas- tiene un tamaño entre 10.000 nm y 3 mm.
10. La pieza en bruto de fresado multicolor según una de las reivindicaciones 3 a 9, caracterizado por que la primera capa y la segunda capa y especialmente también la tercera capa son diferentes entre sí en términos de su color y/o croma y especialmente la capa de material de dentina (18) es más oscura y/o más cromática que la otra capa o capas.
11. La pieza en bruto de fresado multicolor según la reivindicación 10, caracterizado por que una capa más oscura y/o más cromática tiene superficies convexamente curvadas (30).
12. La pieza en bruto de fresado multicolor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dos zonas de transición (20, 22) se extienden sustancialmente paralelas entre sí, cada una con superficies curvas (30) que, en una zona de transición (20), están desplazadas con respecto a la otra zona de transición (22).
13. Una pieza de restauración dental multicolor que tiene al menos dos capas de materiales de diferente color, que son adyacentes y están firmemente conectadas entre sí, en la que se proporciona una zona de transición (20) entre ellas que se extiende a lo largo de al menos una parte de su extensión, en el cual está presente tanto el material de la primera capa como el material de la segunda capa, y una geometría de transición (32) de las capas que se extiende tridimensionalmente en dicha zona de transición (20), caracterizado por que la geometría de transición (32) comprende superficies curvas (30) a las que se unen las pendientes (36), que se extienden oblicuamente en ambas direcciones de extensión (24, 26), es decir, la dirección X (24) y la dirección Y (26) del plano de extensión de las capas, en el que

se proporcionan elementos de base sobre los que se forman las superficies curvas, los elementos de base se fusionan armoniosamente entre sí mediante la superposición de las superficies curvas, estando formadas las superficies curvas (30) sobre pernos y en donde las pendientes de las superficies curvas (30) son inferiores a 45 grados respecto a ambas direcciones de extensión (24, 26).















