

Clarke, Moe
COLOMBIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-064603-00006-0000

Fecha: 2013-09-06 15:27:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 523 RESPUESTA Folios: 30

P-2922

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
E. S. D.

Re: Expediente No. **11.064.603**
Solicitud de patente a nombre de **McNEIL-PPC, INC.**

Yo, **SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ** actuando como apoderada sustituta de acuerdo con la sustitución adjunta e identificada como aparece al pie de mi firma domiciliada en la Carrera 11 A No. 86-53, piso 6, obrando como apoderada de **McNEIL-PPC, INC.** solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. **8105** notificado por fijación en lista el 18 de junio de 2013, me permito manifestar:

1. Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial una nueva memoria descriptiva y un nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de 10 reivindicaciones y reemplaza completamente el capítulo presentado anteriormente.

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones planteadas por el examinador en su concepto técnico.

2. Claridad de la Solicitud

Es deseo del solicitante poner de presente que se han realizado las siguientes modificaciones en el pliego reivindicatorio con el fin de superar las objeciones hechas por el Examinador en cuanto a la falta de claridad de la solicitud:

- En particular, las nuevas reivindicaciones se han modificado para eliminar el lenguaje impreciso y no limitativo;
- La expresión relación de aspecto se ha reemplazado con la expresión relación de aspecto geométrico en las reivindicaciones y en la descripción;
- De igual manera, se pone de presente que los números de referencia de los elementos característicos de la invención se han incluido.
- Los números de referencia se han incluido en las reivindicaciones;

P-2922

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

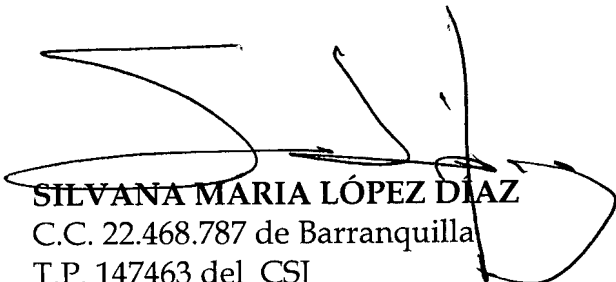
- La anterior reivindicación 3 se ha eliminado y la nueva reivindicación 4 se hace dependiente de la 1 y de la 3;
- La nueva reivindicación 1 incluye las características sugeridas por el Examinador.

Por consiguiente, amablemente se solicita tener por superadas las objeciones formuladas con base al no cumplimiento de las disposiciones del artículo 30 de la Decisión 486.

En este orden de ideas, considerando que los requisitos de novedad y de nivel inventivo de la presente solicitud no han sido objetados por el Señor Examinador, no queda duda de la evidencia de que la invención es nueva e inventiva y encaja dentro de la definición de patente de invención, se solicita respetuosamente a la Oficina de Patentes Colombiana retirar todas las objeciones y conceder la presente solicitud.

En consecuencia, solicitamos a ese despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional. De igual forma, si el examinador considera que subsisten razones para objetar la presente invención ruego expedir otro examen de fondo con los debidos motivos y razones que sustenten su objeción con el fin de que mi mandante tenga la posibilidad de exponer sus argumentos con base en la interpretación de los artículos 45 de la Decisión 486 -el cual otorga la facultad al examinador para emitir los exámenes de fondo-, 35 y 59 del Código Contencioso Administrativo que señala que: *"habiéndose dado oportunidad a los interesados para expresar sus opiniones, y con base en las pruebas e informes disponibles, se tomará la decisión que será motivada al menos en forma sumaria si afecta a particulares"* y *"(..) deberá proferirse la decisión definitiva. Esta se motivará en sus aspectos de hecho y de derecho, y en los de conveniencia si es el caso"*, respectivamente (el subrayado es nuestro).

Señor Superintendente,



SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ

C.C. 22.468.787 de Barranquilla

T.P. 147463 del CSJ

notificaciones@clarkemodet.com.co

Clarke, Modet & Cº

COLOMBIA

P-2922

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

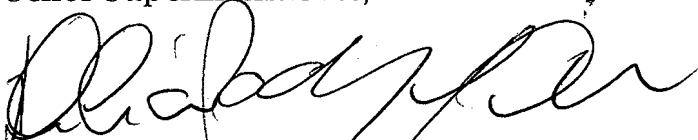
E. S. D.

Re: Expediente No. **10.064.603**

Solicitud de patente a nombre de **McNEIL-PPC, INC.**

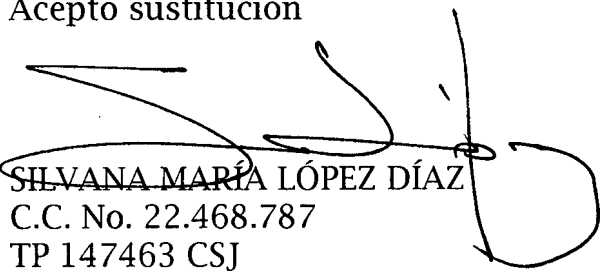
Yo, **DILIA RODRÍGUEZ D' ALEMAN**, identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en Bogotá, Colombia, atentamente informo a usted que sustituyo el poder con que obro a la doctora **SILVANA MARÍA LÓPEZ DÍAZ**, domiciliada en Bogotá, identificada con la Cédula de Ciudadanía No. 22.468.787 y portadora de la tarjeta profesional No. 147.463 del CSJ, con las mismas facultades con que me fueron conferidas para este caso.

Señor Superintendente,



DILIA RODRÍGUEZ D' ALEMAN
C.C. 41.654.882 de Bogotá
TP 20824 CSJ

Acepto sustitución



SILVANA MARÍA LÓPEZ DÍAZ
C.C. No. 22.468.787
TP 147463 CSJ

PRESENTACION PERSONAL

El anterior escrito fue presentado ante el
NOTARIO ONCE DEL CIRCULO DE BOGOTA, D.C.
personalmente por Dña. Rodriquez

O. Almona

quien exhibió la c.c. 4165488 de BOGOTA

y Tarjeta Profesional No. 10884 C.S.J.

Fecha 06 AGO 2013

[Handwritten signature]



Guillermo Cháziz Cristancho
NOTARIO

[Large handwritten signature]



APARATO PARA FABRICAR SOPORTES DE HILO DENTAL DE UN SOLO USO

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a un aparato usado para fabricar soportes de hilo dental de un solo uso que contienen hilo dental recubierto con cera.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Se conocen y comercializan varios dispositivos de hilo dental de un solo uso. Típicamente, dichos dispositivos tienen un soporte de hilo dental que incluye dos brazos separados que se extienden hacia arriba o hacia afuera desde una base para formar una configuración generalmente en forma de U en donde el hilo dental está unido en cada extremo a uno de los brazos y abarca la distancia entre los brazos separados. Los dispositivos incluyen, además, una porción de mango asociada con el soporte del hilo dental.

En algunos dispositivos, el soporte del hilo dental en sí mismo puede extraerse de la porción de mango y, así, es reemplazable. Dichos dispositivos incluyen, generalmente, un mango con una porción de cabezal diseñada para recibir y contener el soporte del hilo dental. Durante el uso, el soporte del hilo dental se une a la porción de cabezal del mango y el hilo se inserta entre los dientes. Después de la limpieza con hilo dental el soporte del hilo dental se extrae del cabezal del mango y se reemplaza con un nuevo soporte dental. Dichos dispositivos se ilustran, por ejemplo, en las patentes de los Estados Unidos núm. 5.483.982, 7.059.334, 7.174.904 y 7.325.554, cuyo contenido se incorpora en su totalidad como referencia en la presente descripción. Debe mencionarse que el hilo incluido en los dispositivos ilustrados en dichas patentes y los productos comerciales fabricados de conformidad con las descripciones de dichas patentes no están recubiertos con cera. En otros dispositivos el soporte del hilo dental se integra a la porción de mango para formar un dispositivo unitario, de modo que todo el dispositivo pueda desecharse una vez completada la limpieza con el hilo dental.

En un método para fabricar dichos dispositivos y unir el hilo a los brazos de los soportes del hilo, el soporte del hilo, independientemente de que sea removible o esté integrado al mango se moldea, típicamente, a partir de plástico alrededor del hilo no recubierto para proporcionar un soporte de hilo generalmente de forma de U, en donde el hilo está unido a y se extiende entre los brazos separados del soporte. Tal como se mencionó, los soportes pueden moldearse en forma integrada a una porción de mango para formar un dispositivo unitario o pueden moldearse con los medios necesarios para conectar en forma rígida el soporte de hilo desmontable al cabezal de un mango configurado para recibir el soporte de hilo desmontable.

Generalmente, los hilos deben tener la capacidad para pasar entre varios dientes sin deshilacharse o romperse considerablemente cuando el hilo se inserta entre los dientes y cuando se mueve hacia arriba y hacia abajo como parte del proceso de limpieza con el hilo dental. Por ello, algunos hilos se fabrican con un material extremadamente fuerte, tal como polietileno de peso molecular ultra alto (UHMWPE, por sus siglas en inglés). Además, se usan hilos multifilamento muy retorcidos, es decir, que tienen más de 0,8 vueltas por centímetro (dos vueltas por pulgada), para sujetar las fibras o filamentos adyacentes firmemente juntos mientras se realiza la limpieza con el hilo dental. Las torsiones de 1,2 o 1,6 torsiones por centímetro (3 o 4 torsiones por pulgada) son típicas. Los fabricantes de hilo dental tradicional comercializado en dispensadores convencionales han encontrado que los consumidores prefieren hilos dentales más suaves que se deslizan con mayor facilidad entre los dientes y que son más suaves para las encías. Por ello, los fabricantes han reducido o eliminado la torsión en esos hilos multifilamento. Sin embargo, esto produce, típicamente, un mayor deshilachado y rotura. Para mantener un bajo nivel de deshilachado y rotura, los fabricantes impregnaron el espacio entre las fibras con polímeros blandos, tales como cera microcristalina o cera de abejas.

Si bien los hilos multifilamento recubiertos son adecuados para usarse cuando se despachan desde un dispensador de hilo convencional en donde el hilo se envuelve alrededor de un carrete, no se conoce el uso de hilos multifilamento recubierto con cera en dispositivos comerciales de hilo dental de un solo uso, tal como se describió anteriormente. En parte, esto se debe a las dificultades asociadas a la fabricación de dichos dispositivos que contienen hilos multifilamento recubiertos con cera.

En síntesis, existe la necesidad de un dispositivo para realizar la limpieza con hilo dental de un solo uso que se deslice con mayor facilidad entre los dientes y que sea más suave para las encías, mientras mantiene la resistencia para reducir el deshilachado y la rotura, además de métodos y aparatos para fabricar dichos dispositivos de un solo uso. Como se describe más adelante, se ha descubierto cómo proporcionar dispositivos para limpieza con hilo dental de un solo uso que contengan hilo dental recubierto con cera.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La invención se refiere a un molde para formar un soporte de hilo dental de un solo uso que contiene una longitud del hilo dental que tiene una composición de cera aplicada a él, el molde incluye una primera parte que tiene una primera cavidad dispuesta en él, la primera cavidad se define por una superficie de base inferior y una pared lateral periférica, e incluye una porción de base, una primera y una segunda porciones separadas que tienen las secciones proximal y distal que se extienden desde la porción de base, y una segunda parte que tiene una segunda cavidad dispuesta en ella, la segunda cavidad definida por una superficie de base inferior y una pared lateral periférica, e incluye una porción de base, una primera y una segunda porciones separadas que tienen las secciones proximal y distal que se extienden desde la porción

de base, y terminan en la sección distal; y una ranura que tiene una relación de aspecto geométrico de aproximadamente 10:1 o mayor y que tiene primera y segunda secciones terminales y una sección media, la ranura se extiende por todo el ancho de la segunda parte, donde la primera y la segunda secciones terminales de la ranura atraviesan y coinciden con la sección distal de la primera y la segunda porciones separadas de la segunda cavidad, respectivamente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un molde convencional usado para fabricar soportes de hilo dental de un solo uso convencionales.

La Figura 1a es una vista en sección transversal de la ranura ilustrada en la Figura 1.

La Figura 1b es una vista plana superior de las secciones distales de las cavidades laterales en la segunda parte del molde tal como se representa en la Figura 1, en donde las proyecciones de la primera parte se ilustran en líneas discontinuas tal como estarían ubicadas cuando se juntan las partes del primer y segundo molde.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un molde de conformidad con la presente invención.

La Figura 2a es una vista en sección transversal de la ranura representada en la Figura 2.

La Figura 2b es una vista plana superior de las secciones distales de las cavidades laterales en la segunda parte del molde tal como se representa en la Figura 2, en donde las proyecciones de la primera parte se ilustran en líneas discontinuas tal como estarían ubicadas cuando se juntan las partes del primer y segundo molde.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Cuando se intentó usar los moldes tradicionales para la fabricación de soportes de hilo dental de un solo uso convencionales que incluyen hilo dental no recubierto con cera se encontraron algunos problemas por los que dichos moldes no pudieron usarse para fabricar soportes de hilo dental que incluyen hilos dentales recubiertos con cera. Se encontró que la cera del hilo dental recubierto se acumula en la ranura del molde convencional en donde la longitud del hilo dental se mantiene entre las dos mitades del molde cuando el soporte del hilo dental se moldea alrededor del hilo. El nivel de acumulación en la ranura depende de la cantidad de cera en el hilo dental como también de la cantidad de cera que está realmente en contacto con la superficie del molde. Se encontró que, a medida que la ranura se llenaba con cera residual del hilo dental, cada vez había menos lugar para que el hilo se anidara dentro de la ranura del molde de modo que el soporte del hilo dental pudiera moldearse alrededor del hilo. Eventualmente, la cera se depositaba en exceso en la ranura del molde convencional lo que facilitaba la rotura del hilo y, así, producía la detención de la operación de moldeo. Cuando se usó el nivel de cera habitual en los hilos dentales recubiertos con cera convencionales se encontró que la acumulación y rotura con moldes convencionales se producía, típicamente, después de aproximadamente 5 a 10 ciclos de moldeo y, así, el costo de fabricación comercial de dichos soportes de hilo dental con moldes convencionales resultaba prohibitivo.

Adicionalmente a la contribución a la rotura del hilo dental debido a la acumulación de cera existen otros factores que limitan la factibilidad comercial de los dispositivos de limpieza dental de un solo uso que incluyen hilos recubiertos con cera. Una cuestión es el problema de la fusión que surge durante la operación de moldeo de la inserción. Típicamente, los cabezales para limpieza con hilo dental de un solo uso o soportes de hilo dental convencionales se fabrican a partir de polipropileno que tiene una temperatura de fusión de aproximadamente 160 °C. El hilo dental alrededor del cual se moldean los soportes de hilo dental se fabrica a partir de polietileno de peso molecular ultra alto (UHMWPE, por sus siglas en inglés) que tiene una temperatura de fusión de aproximadamente 125 °C. Típicamente, para inyectar la resina para formar el soporte del hilo en el molde se usa temperaturas del barril de extrusión de 180 °C a 190 °C y una temperatura de la tobera de inserción de hasta 325 °C. Esto significa que la resina de fusión en caliente se bombea en un molde y entra en contacto con el hilo dental que tiene una temperatura de fusión mucho más baja. De esa manera el calor puede transferirse al hilo dental en un nivel suficiente para fundir el hilo dental.

En el caso del hilo dental de UHMWPE altamente retorcido que no contiene un recubrimiento de cera, la resina fundida usada para formar el soporte del hilo dental no penetra el hilo debido a la torsión y tirantez del hilo y así el calor transferido para fundir el hilo es insuficiente. Sin embargo, se cree que en el caso del hilo de UHMWPE recubierto con cera, la cera actúa como un agente de transferencia

de calor entre la resina fundida y el UHMWPE y se puede producir la fusión parcial o total del hilo dental en donde la resina entra en contacto con el hilo dental.

La presente invención proporciona una solución a estos problemas significativos asociados a los moldes convencionales y métodos usados cuando se intenta fabricar soportes de hilo dental de un solo uso que incluyen hilo dental con una composición de recubrimiento de cera aplicada a él. Los moldes de conformidad con la presente invención útiles para formar soportes de hilo dental de un solo uso que contienen una longitud del hilo dental que tiene una composición de cera aplicada a él resuelven los problemas asociados a la transferencia de calor atribuible a la composición de cera y/o acumulación excesiva de cera en la ranura del molde para el hilo dental. Tal como se usa en la presente invención, hilo dental o hilo incluye varias formas de hilo dental que incluyen hilos multifilamento retorcidos o no retorcidos, cinta dental monofilamento, por ejemplo, cintas dentales con fibras de vaina y núcleo, y cinta dental elastomérica monofilamento formada por extrusión del material elastomérico.

Los moldes de conformidad con la presente invención pueden fabricarse de acero fabricado endurecido, aunque también puede usarse aluminio. Los moldes incluyen una primera parte y una segunda parte que, además, pueden considerarse como partes superior e inferior que se juntan durante la formación del soporte de hilo dental de la presente invención. La primera parte comprende una primera cavidad definida por una superficie de base inferior y una pared periférica. La primera cavidad incluye una porción de base y una primera y una segunda porción separadas que tienen secciones proximal y distal que se extienden desde la porción de base. Cada porción separada termina en la sección distal de ésta. Por ejemplo, la primera cavidad puede tener, generalmente, una forma en V o U. La porción de base puede ser prácticamente horizontal y comprender una sección media y una primera y una segunda secciones terminales, tal como se muestra más adelante en la presente invención. En ciertas modalidades la primera y la segunda porción separada son prácticamente laterales y están dispuestas prácticamente transversales a la porción de base prácticamente horizontal. En esta modalidad, las porciones laterales separadas se extienden desde la primera y la segunda sección terminal, respectivamente, de la porción de base para formar la cavidad de forma generalmente en U.

La segunda parte comprende una segunda cavidad dispuesta en ella, que prácticamente corresponde en tamaño y forma a la primera cavidad de la primera parte. La segunda cavidad en la segunda parte está definida por una superficie de base inferior y una pared lateral periférica. La segunda cavidad incluye una porción de base y una primera y una segunda porción separada que tiene secciones

proximal y distal que se extienden desde la porción de base. Cada porción separada termina en la sección distal de ésta. En ciertas modalidades la primera y la segunda porción separada son prácticamente laterales y están dispuestas prácticamente transversales a la porción de base prácticamente horizontal. En esta modalidad las porciones laterales separadas se extienden desde la primera y la segunda sección terminal, respectivamente, de la porción de base para formar la cavidad de forma generalmente en U.

Los moldes usados para formar los soportes de hilo dental de la presente invención incluyen ranuras diseñadas específicamente para evitar la acumulación del recubrimiento de cera dentro de la ranura y, así, minimizan o alivian los problemas asociados a la acumulación de cera. La ranura comprende una primera y una segunda secciones terminales y una sección media. La ranura puede estar ubicada en la primera o en la segunda parte, si bien tal como se ilustra y considera en la presente descripción la ranura está dispuesta en la segunda parte o parte inferior. La ranura se extiende por todo el ancho de la segunda parte del molde, en donde la primera y la segunda sección terminal de la ranura atraviesa o abarca y coincide con la sección distal de la primera y la segunda porción separada, respectivamente.

Las ranuras para el hilo dental en los moldes usados de conformidad con la presente invención tienen una relación de aspecto geométrico (ancho: profundidad) de aproximadamente 10:1 o mayor, o entre aproximadamente 10:1 a aproximadamente 100:1, o entre aproximadamente 25:1 a aproximadamente 75:1, o aproximadamente 50:1. La sección media de la ranura puede ser más ancha y/o más profunda que las secciones terminales respectivas para reducir el contacto con la longitud de hilo dental recubierto con cera durante el moldeo de los soportes de hilo dental de la presente invención. Por ejemplo, la sección media puede ser de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 veces más profunda y/o de aproximadamente 1,2 a aproximadamente 1,5 veces más ancha que las secciones terminales. Una ranura para un hilo típico de 400 denier tendría un corte de ranura con un radio de aproximadamente 0,0254 cm (0,010 pulgadas), una profundidad de aproximadamente 0,051 cm (0,02 pulgadas) y un ancho de aproximadamente 0,051 cm (0,020 pulgadas). Los moldes convencionales para los dispositivos de hilo dental de un solo uso convencionales que incluyen hilo dental no recubierto tienen ranuras cuya relación de aspecto geométrico (ancho: profundidad) típicamente es de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 4:1. La configuración en sección transversal de la ranura puede variar desde un semicírculo hasta una forma casi en V para capturar y compactar una longitud de hilo dental entre las mitades del molde. La ranura convencional además puede tener una sección media y secciones terminales en donde la sección media puede ser más ancha que las secciones terminales. El área en sección transversal de la ranura es prácticamente igual al área en sección transversal del hilo.

Si bien las relaciones de aspecto geométrico y la configuración en sección transversal de las ranuras de los moldes convencionales y las ranuras de los moldes de conformidad con la presente invención son ampliamente diferentes, el volumen general de las ranuras es aproximadamente igual. La configuración en sección transversal usada en los moldes de conformidad con la presente invención es prácticamente rectangular y tiene una superficie inferior prácticamente plana en comparación con las configuraciones en sección transversal de las ranuras en los moldes convencionales. Esto evita o minimiza la acumulación de cera en la ranura, y al mismo tiempo proporciona una mayor tolerancia para la colocación de la longitud del hilo dental dentro de la ranura del molde y, así, da lugar a que se produzca cierta alineación lateral incorrecta del hilo en la ranura. De ese modo, los problemas asociados a los moldes convencionales que se relacionan tanto con la rotura como con la alineación incorrecta del hilo mejoran sinérgicamente.

En modalidades en las cuales la composición de cera puede ser útil como agente de transferencia de calor, el molde puede incluir además uno o varios disipadores de calor ubicados cerca de la primera y la segunda sección terminal de la ranura que coinciden con la sección distal de la primera y la segunda porción lateral separada, respectivamente. Como se usa en la presente invención, “disipador de calor” significa un objeto que absorbe y disipa el calor de otro objeto, por ejemplo, la longitud del hilo dental recubierto, por medio del contacto térmico, ya sea directo o radiante. Como se usa en la presente invención, “cerca de la primera y la segunda sección terminal” significa que el disipador de calor está ubicado en contacto con la sección terminal de la ranura o a una distancia suficientemente cerca de la sección terminal de la ranura, de modo que el calor se transfiera de manera efectiva lejos de la longitud del hilo dental al disipador de calor, reduciendo así la rotura en el hilo debido a la fusión durante el moldeo del soporte del hilo dental alrededor del hilo. Durante el moldeo del soporte del hilo, el disipador de calor está cerca de los extremos terminales de la longitud del hilo dental ubicado en las porciones distales de las porciones separadas de la cavidad. Al igual que la ranura, el disipador de calor está en contacto con la longitud del hilo dental o a una distancia suficientemente cerca de la longitud del hilo dental, de modo que el calor se transfiera de manera efectiva lejos de la longitud del hilo dental. El disipador de calor puede proteger uno o ambos lados del hilo frente a la resina de fusión que forma el soporte del hilo, además de dirigir el flujo de la resina alrededor del hilo.

En la Figura 2 se ilustra una modalidad de un disipador de calor de conformidad con la invención. Como se ilustra en ella, una proyección está dispuesta en la primera cavidad de la primera parte. Por un lado, la proyección es útil para formar una cavidad en el soporte final del hilo para contener, por ejemplo, una composición saborizante. Además, la proyección está ubicada en la primera cavidad de la primera parte de modo que esté cerca de las secciones terminales de la ranura en la segunda parte cuando las dos partes del molde se juntan. Como resultado, el disipador de calor está cerca de la longitud del hilo dental

recubierto durante el moldeo del soporte del hilo dental y actúa como un disipador de calor. Mientras que el molde convencional ilustrado en la Figura 1 además incluye la proyección dispuesta en la primera cavidad para formar una cavidad en el soporte del hilo dental para contener, por ejemplo, una composición saborizante, cuando las partes del molde se juntan, la proyección no está cerca de la ranura. Como resultado, la longitud del hilo contenido en el molde convencional no está cerca de la proyección durante el moldeo y la proyección no actúa como un disipador de calor. En modalidades de la invención que requieren un disipador de calor, la ubicación relativa de la proyección y la ranura en el molde son críticas para asegurar que la proyección actúe como un disipador de calor durante la formación del soporte del hilo. Si bien la Figura 2 muestra la proyección en una posición adecuada para actuar como un disipador de calor, en aquellas modalidades de la invención que no requieren un disipador de calor, no es necesario que la proyección esté cerca de las secciones terminales de la ranura.

Alternativamente, un pasador de liberación de presión podría actuar como un disipador de calor en el molde. En este caso el pasador está cerca de las secciones terminales de la ranura y entra en contacto o protege un lado del hilo recubierto con cera hasta que se alcanza la presión final dentro del molde y, en ese momento, la presión ejerce fuerza sobre el pasador para que éste retroceda en el cuerpo del molde y, en consecuencia, cierre el área de la cavidad. Al igual que los moldes en sí mismos, el disipador de calor puede fabricarse a partir de acero de herramienta endurecido, si bien se puede usar además aluminio.

Los soportes de hilo producidos con el uso de moldes de conformidad con la presente invención pueden fabricarse de forma integrada a un mango, tales como los dispositivos unitarios desechables para la limpieza con hilo dental de un solo uso que después del uso pueden desecharse. Alternativamente, los soportes de hilo fabricados de conformidad con la presente invención pueden fabricarse con un acoplamiento para permitir la unión del soporte del hilo a un mango separado en forma rígida, pero removible. Después, el soporte del hilo en sí mismo podría desecharse y el mango reusarse.

En una modalidad el soporte del hilo tiene una forma generalmente en U e incluye una porción de base prácticamente horizontal que tiene una sección media y una primera y una segunda secciones terminales. El primero y el segundo brazo separados prácticamente laterales están integrados a la porción de base y son prácticamente transversales ella. Cada brazo lateral tiene un extremo proximal integrado a la primera y la segunda sección terminal de la porción de base, respectivamente. Cada brazo lateral termina en una sección distal de ésta. Los brazos se extienden desde la primera y la segunda sección terminal de la porción de base, respectivamente, y así forman la configuración de forma generalmente en U. Una longitud de hilo que contiene una composición de cera aplicada a él se extiende entre los brazos

separados y está unida en forma rígida a cada extremo del hilo en la sección distal de cada brazo separado. El hilo puede fijarse en los brazos separados por medio del uso de nudos formados en la parte exterior de los brazos respectivos, formados por el calentamiento del hilo por encima del punto de fusión y formando así glóbulos de hilo fundido en las superficies exteriores de los brazos separados respectivos. El soporte puede fabricarse a partir de un polímero, tal como polipropileno, poliestireno, polietileno u otros materiales de moldeo similares.

La longitud del hilo que se extiende entre los brazos laterales separados puede fabricarse a partir de un hilo multifilamento o un hilo monofilamento o cinta. Debido a la necesidad de pasar entre múltiples dientes es necesario que el hilo sea muy resistente al deshilachado. Por esta razón el material preferido para el hilo multifilamento es el polietileno de peso molecular ultra alto (UHMWPE) con un denier de aproximadamente 400 y un tamaño del filamento de aproximadamente 1 dpf. También puede usarse filamentos más grandes que 1 dpf, pero los filamentos más gruesos producen una fuerza de inserción mayor entre los dientes y son menos deseables. Además, podrían usarse filamentos menores que 1 dpf, aunque actualmente ningún fabricante fabrica dicho filamento. Los hilos de esta naturaleza son provistos con el nombre comercial DYNEEMA por compañías tales como DSM (DSM Dyneema B.V., Urmond, Países Bajos) y se designan como SK65. Podrían usarse otros materiales, pero la alta resistencia y el filamento fino del UHMWPE hacen que sea el material más deseable.

Los hilos multifilamento no recubiertos que se usan en los dispositivos para limpieza con hilo dental de un solo uso conocidos están muy retorcidos, por ejemplo, tienen más de 0,8 vueltas por centímetro (dos vueltas por pulgada), para sujetar fibras adyacentes fuertemente juntas mientras se realiza la limpieza con el hilo dental evitando así el deshilachado. Las torsiones de 1,2 o 1,6 torsiones por centímetro (3 o 4 torsiones por pulgada) son típicas. En la presente invención puede usarse hilo altamente retorcido o poco retorcido. El hilo poco retorcido se define en la presente invención como un hilo retorcido con menos de 0,8 torsiones por centímetro (2 torsiones por pulgada) de hilo, e idealmente debería estar retorcido con aproximadamente 0,6 torsiones por centímetro (1,5 torsiones por pulgada). Esto proporciona un equilibrio adecuado entre suavidad al tacto, resistencia al deshilachado y fuerza de inserción. Además, en la presente invención se puede usar hilo no retorcido con nudos enredados por aire.

Además de los hilos multifilamento, los hilos fabricados usando moldes de conformidad con la presente invención pueden fabricarse a partir de cinta monofilamento, tal como se describe en la patente de los Estados Unidos núm. 2009/0120454 A1 cuyo contenido se incorpora en la presente invención como referencia en su totalidad. Dichas cintas dentales monofilamento incluyen un cuerpo central que tiene

una relación de aspecto geométrico mayor que aproximadamente 5:1 y una primera superficie de limpieza y una segunda superficie de limpieza opuesta a la primera superficie de limpieza, en donde al menos la primera o la segunda superficie de limpieza incluye una pluralidad de nervaduras dispuestas a lo largo de la longitud de ésta y en donde la relación del ancho de la cinta dental al grosor de la cinta dental es de aproximadamente 3:1 a aproximadamente 25:1.

Los materiales elastoméricos que pueden usarse para formar esa cinta dental incluyen, sin limitarse a, copolímeros de bloque de poliamida-poliéter comercializados con el nombre comercial PEBAX (Ato Chimie, Hauts-de-Seine, Francia), tales como PEBAX 7033, 5533 MX1205, 4033, 3533 y 2533; copolímeros de bloque de poliéster-poliéter y copolímeros de bloque de poliéster-poliéster comercializados con el nombre comercial HYTREL (E. I. du Pont de Nemours & Co., Wilmington, Del.), tales como HYTREL 7246, 5556 y 4056; elastómeros de poliuretano termoplástico alifático comercializados con el nombre comercial TECOFLEX (Lubrizol Advanced Materials, Inc., Cleveland Ohio); elastómeros de poliuretano termoplástico aromático comercializados con el nombre comercial PELLETHANE (Dow Chemical Co., Midland, Mich.) y elastómero de poliolefina termoplástica comercializado con el nombre comercial MULTI-FLEX (Dow Chemical Co., Midland, Mich.). Los materiales no elastoméricos a partir de los cuales puede fabricarse la cinta dental incluyen nailon o politetrafluoroetileno (PTFE).

La longitud del hilo dental usado en los soportes de hilo de un solo uso de la presente invención tiene una composición de cera aplicada a ella para deslizarse con mayor facilidad entre los dientes y para ser más suave para las encías. Adicionalmente a un mejor deslizamiento entre los dientes, la composición de cera además sirve para unir los filamentos de un hilo de baja torsión entre sí evitando así el deshilachado. El hilo dental puede contener aproximadamente 10 por ciento o más, por ejemplo, aproximadamente 25 por ciento o más, de la composición de cera aplicada a él, en base al peso de la longitud del hilo dental. En ciertas modalidades la longitud del hilo dental puede contener de aproximadamente 25 por ciento a aproximadamente 50 por ciento de la composición de cera aplicada a él, en base al peso de la longitud del hilo dental.

El recubrimiento del hilo comprende ceras y puede incluir otros aditivos. Los aditivos para la composición de cera se usan para evitar la transferencia de recubrimientos a los moldes y para obtener una mejor adhesión de la composición de cera al plástico que comprende el cabezal moldeado, es decir, el soporte del hilo. Una cera ilustrativa útil en las composiciones de cera para el hilo es Multiwax W-445 fabricada por Petroleum Specialties Group de Witco Corp. (Nueva York, NY), aunque puede usarse cera microcristalina (MCW) de otras calidades que tienen puntos de fusión de

aproximadamente 76 °C a aproximadamente 85 °C y una dureza de aproximadamente 14 a aproximadamente 25 dm. Adicionalmente o de manera alternativa puede usarse cera de abejas, tal como la cera de abejas blanca NF-SP422 Strahl and Pitsch y ceras similares. En algunas modalidades, la composición de cera comprende de aproximadamente 10 por ciento a aproximadamente 95 por ciento en peso de cera microcristalina, en base al peso total de la composición de cera. Los aditivos para la composición de cera incluyen elementos que hacen que la cera sea menos pegajosa y/o que aumente la adhesión del hilo dentro del cabezal sin reducir considerablemente la flexibilidad del manojo de fibras. De este modo el hilo puede moverse libremente con una separación mínima de las fibras individuales del manojo durante los rigores impuestos por la limpieza con hilo dental. Un aditivo de ese tipo es un copolímero etileno-acetato de vinilo, tal como A-C calidad 400 fabricado por Honeywell (Honeywell International, Morristown, NJ). Además pueden usarse otros aditivos, tales como homopolímeros de polietileno de Honeywell, por ejemplo, A-C 617. Los polímeros útiles como aditivos exhibirán una combinación de compatibilidad con la cera, temperatura de fusión adecuada, viscosidad baja y dureza apropiada. Los polímeros que tienen una temperatura de fusión entre aproximadamente 80 °C y 120 °C, una viscosidad menor que aproximadamente 600 cps y una dureza (ASTM D-5) entre aproximadamente 1 y aproximadamente 9 parecen ser ventajosos.

Mientras que el dispositivo para limpieza con hilo dental puede fabricarse exitosamente sin aditivo, se prefiere usar un aditivo para aumentar la adhesión del hilo dentro del soporte del hilo. Por ejemplo, la composición de cera puede incluir de aproximadamente 5 por ciento a aproximadamente 40 por ciento en peso del aditivo o aproximadamente 20 por ciento en peso, en base al peso total de la composición. Si bien otros intervalos pueden ser adecuados, un porcentaje de aproximadamente 20 por ciento proporciona un equilibrio adecuado entre flexibilidad, suavidad, capacidad de deslizamiento, adhesión dentro del soporte del hilo y acumulación mínima de cera durante el moldeo.

En los procesos para fabricar un soporte de hilo dental de un solo uso de conformidad con la presente invención que comprende una longitud del hilo dental que contiene una composición de cera aplicada a él se proporciona una longitud del hilo dental que contiene una composición de cera aplicada a él. El hilo o la cinta dental no recubierta, ya sea multifilamento o monofilamento, se suministra en rollos que típicamente pesan de aproximadamente 1 a 5 kilogramos. El hilo multifilamento puede tener una torsión, ninguna torsión o puede estar enredado por aire, como resultado de la aplicación de tecnologías comerciales conocidas.

Los rollos de suministro que contienen el hilo dental no recubierto pasan a través de un equipo de recubrimiento de hilo estándar, en donde se aplican los recubrimientos de cera y el hilo recubierto se

enrolla nuevamente en rollos de suministro para continuar con el procesamiento. Una persona con experiencia en la materia reconocerá que se puede usar cualquier proceso de recubrimiento con cera y equipo de recubrimiento convencionalmente usado para fabricar hilo dental recubierto con cera convencional. La temperatura de la composición de recubrimiento con cera y la matriz de aplicación usada en el proceso de recubrimiento depende del recubrimiento que se aplica. Típicamente, para los recubrimientos de cera microcristalina el recubrimiento se aplica, preferentemente, a temperaturas considerablemente mayores que el punto de fusión de la cera para obtener una penetración adecuada de la cera en las fibras interiores del hilo en el caso del hilo multifilamento. Típicamente, esta temperatura es de 90 °C a 95 °C para Witco W-445. Para una mezcla de aproximadamente 80 por ciento de cera microcristalina y aproximadamente 20 por ciento de EVA esta temperatura es, típicamente, de aproximadamente 95 °C a aproximadamente 115 °C. La distribución de la cera al interior del manojo de hilos multifilamento proporciona una unión mejorada de las fibras internas y además minimiza la cantidad de cera en la superficie del hilo lo que contribuye a la acumulación de cera en la ranura del molde que se usa para formar el soporte del hilo contribuyendo así a la rotura del hilo durante el moldeo de la inserción.

Después, el rollo de suministro que contiene el hilo recubierto con cera se proporciona a una máquina de moldeo de la inserción que incluye un molde que tiene una cavidad para recibir el material plástico fundido y una ranura para recibir una longitud del hilo dental recubierto con cera en una mitad del molde. La ranura en el molde tiene una relación de aspecto geométrico de aproximadamente 10:1 o mayor. El hilo se jala a través de las dos mitades abiertas del molde y se coloca en la ranura del molde de modo que los extremos terminales de la longitud del hilo dental abarquen las secciones distales respectivas de la cavidad en la mitad del molde que contiene la ranura. Opcionalmente, el molde puede incluir uno o más disipadores de calor cerca de la ranura y la longitud del hilo dental recubierto con cera. Las mitades del molde después se juntan y el plástico fundido se inyecta a través de una tobera de inyección en la cavidad del molde, formando así cabezales para limpieza con hilo dental o soportes de hilo dental alrededor de los extremos terminales del hilo.

La temperatura de la resina que ingresa en el molde afecta la fuerza de retención del hilo dentro del cabezal. Una temperatura óptima para la resina es aquella en la cual no se produce la fusión del hilo. Una temperatura mayor que la óptima produce una menor fuerza de retención dado que parte del hilo dentro del cabezal se funde durante el proceso de moldeo reduciendo así la fuerza de retención. Los cuatro puntos de temperatura controlables dentro del barril de extrusión, la temperatura de la tobera y la temperatura del colector caliente afectan la temperatura de la resina que ingresa al molde. Estas temperaturas se seleccionan de modo que la fuerza necesaria para jalar el hilo desde los extremos del soporte de hilo terminado sea de aproximadamente

15

cuatro libras o mayor, por ejemplo, aproximadamente 5 libras o mayor. Si la temperatura de la resina es demasiado alta, la fuerza necesaria para jalar el hilo dental recubierto con cera de las porciones laterales respectivas de los soportes del hilo no será suficientemente alta. La temperatura real seleccionada dependerá de factores tales como el hilo dental específico, la concentración del recubrimiento de cera aplicado al hilo dental, la composición del recubrimiento de cera y la presencia o ausencia de un disipador de calor cerca de la ranura del molde y la longitud del hilo dental dentro del molde. En ciertas modalidades la temperatura de la tobera de inyección será de aproximadamente 300 °C o menor, o aproximadamente 275 °C o menor, o de aproximadamente 210 °C a aproximadamente 290 °C o de aproximadamente 220 °C a aproximadamente 270 °C. Se ha descubierto que al usar un disipador de calor, tal como se describe en la presente invención, en conjunto con una ranura que tiene una relación de aspecto geométrico de aproximadamente 10:1 o mayor, se puede reducir la variación en la fuerza de jalado y, al mismo tiempo, mejorar la fuerza de jalado mínima esperada para extraer el hilo del soporte de hilo.

Los soportes de hilo moldeados típicamente se unen a un canal frío para enfriar al menos las hebras de hilo que se usan para liberar las partes moldeadas del molde una vez que las partes se solidificaron después de enfriarse y después de abrir el molde. Después, cada grupo de soportes de hilo unidos se separa del grupo siguiente por medio del corte del hilo entre los grupos respectivos. Para cortar el hilo entre soportes adyacentes se usa una llama abierta. Este proceso de quemado funde y contrae el exceso de hilo de nuevo al exterior del brazo lateral del soporte de hilo y así forma un nudo en la sección terminal del hilo en el lado externo de la sección distal del brazo lateral que sujeta el hilo en el lugar.

Como se mencionó anteriormente, una cuestión relacionada con la fabricación de cabezales para la limpieza con hilo dental de un solo uso, por ejemplo, soportes de hilo, que contienen hilo recubierto con cera es el problema del moldeo de materiales fundidos, por ejemplo, plásticos, alrededor del hilo recubierto con cera. Por un lado, la cera del hilo se acumula en la ranura del molde en donde el hilo se mantiene entre las mitades del molde. Por el otro lado, la cera puede ser útil como un agente de transferencia de calor contribuyendo a la fusión del hilo durante la operación de moldeo. Los moldes de la presente invención resuelven este problema.

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un molde del material anterior usado para fabricar soportes de hilo de un solo uso convencionales que contienen hilos dentales sin recubrimiento de cera. El molde 50 tiene una primera parte 40 y una segunda parte 10. La primera parte 40 es un prisma rectangular, con una cara superior 42, una cara inferior 44 y caras laterales 46, 48, 52 y 54. La primera parte 40 incluye, además, una primera cavidad 56 de forma generalmente en U, dispuesta en ella. La cavidad 56 está definida por una pared lateral periférica 56a una superficie inferior de la cavidad 56e, en donde la pared lateral 56d se extiende entre el plano de la superficie inferior de la cavidad 56e y el plano de la cara inferior 44. La cavidad 56 incluye

una porción de cavidad de base horizontal 56a, que tiene una primera 56k y una segunda 56l secciones terminales y porciones de cavidades separadas prácticamente laterales 56b y 56c, cada una de las cuales tiene secciones proximales 56f, 56g y secciones distales 56h, 56i, prácticamente transversales y que se extienden en la misma dirección lejos de la primera 56k y la segunda 56l secciones terminales de la porción de cavidad de base 56a, para formar la configuración de forma generalmente en U. Las proyecciones 58b y 58c están dispuestas dentro de las porciones de cavidades laterales 56b y 56c, respectivamente, para formar una cavidad en el soporte del hilo para contener, por ejemplo, composiciones que contienen saborizantes.

La segunda parte 10 tiene una cara superior 12, una cara inferior 14, y caras laterales 16, 18, 22 y 24. La segunda parte 10 es un prisma rectangular y tiene una segunda cavidad 32 de forma generalmente en U dispuesta en ella. La cavidad 32 está definida por una pared lateral periférica 32d y una superficie inferior de la cavidad 32e, en donde la pared lateral 32d se extiende entre el plano de la superficie inferior de la cavidad 32e y el plano de la cara superior 12. La cavidad 32 incluye una porción de cavidad de base 32a que tiene una primera 32f y una segunda 32g sección terminal y las porciones de cavidades separadas prácticamente laterales 32b y 32c, cada una de las cuales tiene las secciones proximales 32h, 32i y las secciones distales 32j, 32k, prácticamente transversales y que se extienden en la misma dirección lejos de la primera 32f y la segunda 32g sección terminal de la porción de cavidad de base 32a para formar la configuración de forma generalmente en U.

La ranura para el hilo 34 está dispuesta transversal a las porciones de cavidad lateral 32b y 32c, en donde la ubicación de la ranura 34 corresponde a la ubicación deseada, en donde la longitud del hilo abarca las porciones de las cavidades 32b y 32c. La ranura 34 tiene una sección media 34c y secciones terminales 34b y 34a. El puerto de inyección 36 está ubicado dentro de las caras laterales posteriores 18 y 48 de la primera parte 40 y la segunda parte 10, respectivamente. Durante el proceso de moldeo por inyección, la resina fundida pasa a través del puerto de inyección 36 y rellena la cavidad del molde formada por la primera cavidad 56 y la segunda cavidad 32 cuando la primera 40 y la segunda 10 parte del molde se juntan, de modo que la longitud del hilo quede incorporada en el soporte del hilo.

La Figura 1a es una vista lateral en sección transversal de una sección terminal de la ranura 34. Tal como se ilustra, la ranura 34 tiene una configuración en sección transversal de forma prácticamente en V o semicircular. La parte inferior 34d de la ranura 34 forma una configuración de tipo artesa en donde se ubica la longitud del hilo dental durante la fabricación del soporte de hilo dental convencional.

La Figura 1b es una vista plana superior de las secciones distales 32j y 32k de las cavidades laterales 32b y 32c, respectivamente, tal como se ilustra en la Figura 1. Las secciones terminales 34a y 34b de la ranura 34 atraviesan o abarcan las secciones distales 32j y 32k de las cavidades laterales 32b y 32c, respectivamente. Las proyecciones 58b y 58c de la primera parte se ilustran tal como estarían ubicadas dentro de las cavidades laterales 32b y 32c, respectivamente, cuando las dos mitades del molde se juntan. Tal como se ilustra, las proyecciones 58b y 58c no son las secciones terminales próximas 34a o 34b de la ranura 34. En consecuencia, las proyecciones 58b y 58c no actúan como un dissipador de calor en el molde de la materia anterior.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de un molde de conformidad con la presente invención. El molde 70 tiene una primera parte 90 y una segunda parte 80. El molde 70 puede fabricarse a partir de acero de herramienta endurecido, aunque también puede usarse aluminio. La primera parte 90 es un prisma rectangular, con una cara superior 92, una cara inferior 94, y caras laterales 95, 96, 97 y 98. La primera parte 70 incluye, además, una primera cavidad de forma generalmente en U 100 dispuesta en ella. La cavidad 100 está definida por una pared lateral periférica 100d y una superficie inferior de la cavidad 100e, en donde la pared lateral 100d se extiende entre el plano de la superficie inferior de la cavidad 100e y el plano de la cara inferior 94. La cavidad 100 incluye una porción de cavidad de base 100a, que tiene una primera 100f y una segunda 100g secciones terminales y porciones de cavidades separadas prácticamente laterales 100b y 100c, cada una de las cuales tiene las secciones proximales 100h, 100i y las secciones distales 100j, 100k prácticamente transversales y que se extienden en la misma dirección lejos de la primera y la segunda secciones terminales de la porción de cavidad de base 100a para formar la configuración de forma generalmente en U. Las proyecciones 102b y 102c están dispuestas dentro de las porciones de cavidades laterales 100b y 100c, respectivamente, para formar una cavidad en el soporte del hilo para contener, por ejemplo, composiciones que contienen saborizantes.

La segunda parte 80 tiene una cara superior 82, una cara inferior 84, y las caras laterales 85, 86, 87 y 88. La segunda parte 80 es un prisma rectangular y tiene una cavidad 110 de forma generalmente en U dispuesta en ella. La cavidad 110 está definida por una pared lateral periférica 110d y una superficie inferior de la cavidad 110e, en donde la pared lateral 110d se extiende entre el plano de la superficie inferior de la cavidad 110e y el plano de la cara inferior 84. La cavidad 110 incluye una porción de cavidad de base 110a que tiene una primera 110f y una segunda 110g sección terminal y porciones de cavidades separadas prácticamente laterales 110b y 110c, cada una de las cuales tiene las secciones proximales 110h, 110i y las secciones distales 110j, 110k, prácticamente transversales y que se

18

extienden en la misma dirección lejos de la primera 110f y la segunda 110g sección terminal de la porción de cavidad de base 110a para formar la configuración de forma generalmente en U.

La ranura para el hilo 114 está dispuesta transversal a las porciones de cavidad lateral 110a y 110b, en donde la ubicación de la ranura 114 corresponde a la ubicación deseada de donde la longitud del hilo abarca las porciones de las cavidades 110a y 110b. La ubicación de la ranura 114 es tal que está cerca de las proyecciones 102b y 102c durante el moldeo del soporte del hilo. En esta modalidad, dada la cercanía de las proyecciones y la ranura para el hilo, las proyecciones son útiles como un disipador de calor para disipar el calor lejos de la longitud del hilo durante el moldeo. En los soportes para hilo que se fabrican con dichos moldes, la longitud del hilo recubierto está cerca de la cavidad del soporte del hilo formada por las proyecciones 102b y 102c. El puerto de inyección 116 está ubicado dentro de las caras laterales posteriores 98 y 86 de la primera parte 90 y la segunda parte 80, respectivamente. Durante el proceso de moldeo por inyección, la resina fundida pasa a través del puerto de inyección 116 y rellena la cavidad del molde formada por la primera cavidad 100 y la segunda cavidad 110 cuando las partes del molde 90 y 80 se juntan, de modo que la longitud del hilo quede incorporada en el soporte del hilo de tal manera que al menos una porción de la longitud del hilo esté cerca de la cavidad formada en el soporte del hilo. Si bien se ilustra como un molde de una sola parte, los moldes de partes múltiples que tienen la capacidad de formar alrededor de 20 o más soportes de hilo individuales pueden usarse para fabricar dichos soportes de hilo.

La Figura 2a es una vista lateral en sección transversal de la ranura 114. Tal como se ilustra, la ranura 114 tiene una configuración en sección transversal prácticamente rectangular con una superficie inferior prácticamente plana 114d en donde se ubica la longitud del hilo dental durante la fabricación del soporte de hilo dental de la presente invención.

La Figura 2b es una vista plana superior de las secciones distales 110j y 110k de las cavidades laterales 110b y 110c, respectivamente, tal como se ilustra en la Figura 2. Las secciones terminales 114a y 114b de la ranura 114 atraviesan o abarcan las secciones distales 110j y 110k de las cavidades laterales 110b y 110c, respectivamente. Las proyecciones 102b y 102c de la primera parte se ilustran tal como estarían ubicadas dentro de las cavidades laterales 110b y 110c, respectivamente, cuando las dos mitades del molde se juntan. Tal como se ilustra, las proyecciones 102b y 102c son las secciones terminales próximas 114a o 114b de la ranura 114. En consecuencia, las proyecciones 102b y 102c actúan como un disipador de calor en el molde durante la fabricación de los soportes de hilo dental de conformidad con la presente invención.

La fuerza de jalado se define como la cantidad de fuerza que sería necesaria para extraer el hilo de un cabezal para limpieza con hilo dental, es decir, un soporte de hilo, o la cantidad de fuerza que un usuario tendría que aplicar en un cabezal para limpieza con hilo dental para aflojar el hilo de modo que el soporte quede inoperable. La fuerza de jalado mínima del hilo es, preferentemente, mayor que cuatro libras y, con mayor preferencia, mayor que cinco libras. La técnica para medir la fuerza de eliminación típicamente se obtiene al unir el soporte del hilo a un dispositivo Instron o similar. En el medio del soporte de hilo se coloca un gancho unido a la cara movable del Instron. Después, el gancho se mueve lentamente hacia arriba y así engancha la sección media del hilo en el proceso. El gancho se mueve hacia arriba a una velocidad constante de aproximadamente 25,4 cm (10 pulgadas) por minuto para aplicar una fuerza creciente hasta que finalmente se extrae un lado del hilo a través del cabezal con forma de U. Esto representa la fuerza que el usuario debería ejercer sobre el hilo para que el dispositivo de limpieza dental no funcione.

A continuación se proporcionan ejemplos que ilustran aún más las ventajas de la presente invención. La invención no debería interpretarse como limitada al detalle específico expuesto en la presente descripción.

EJEMPLO 1

Se fabricó un molde que tenía una primera parte, es decir, una parte superior y una segunda parte, es decir, una parte inferior; cada parte contenía ocho cavidades para producir soportes de hilo de un solo uso, 4 cavidades en cada lado, con un canal frío que conectaba las cavidades. En una sección de la parte superior del molde, la primera parte era similar a la ilustrada en la Figura 2, en donde había una proyección dispuesta de modo que actuaba como un dissipador de calor y formaba una cavidad en el soporte final del hilo. La otra sección de la primera parte no incluía una proyección y, en consecuencia, el soporte final del hilo no contenía una cavidad. La segunda parte del molde incluía ranuras formadas con máquina en las caras de ésta para recibir la longitud del hilo cuando se cerraban las mitades del molde. Para la comparación se usaron dos ranuras para hilo de configuración diferente similares a las ilustradas en las Figuras 1 y 2. Una ranura convencional (designada a continuación como Ranura A) con una configuración semicircular en sección transversal con un radio de aproximadamente 0,0254 cm (0,010 pulgada) se formó con una máquina en la mitad del molde de modo que el ancho en la cara del molde era de 0,020 pulgada y la profundidad desde la cara hasta el fondo de la ranura era de 0,0254 cm (0,010 pulgada) para proporcionar así una relación de aspecto geométrico (ancho/profundidad) de 2:1. La otra ranura usada de conformidad con la presente invención (designada a continuación como Ranura B) tenía una configuración en sección transversal prácticamente rectangular y un ancho de 0,254 cm (0,100 pulgada) y una profundidad de 0,005 cm (0,002 pulgada) proporcionando así una relación de aspecto geométrico (ancho/profundidad) de 50:1.

Se probó una cantidad de hilos, con y sin recubrimiento de cera, en ambos lados del molde para comparar el desempeño de la Ranura A con respecto a la Ranura B. Las condiciones de moldeo fueron las siguientes:

Presión de inserción 4903 N (500 lbs)

Presión de retención 981 N (100 lbs)

Temperatura del barril y del colector 182 °C

Temperatura de la tobera de inserción 315 °C

Tiempo del ciclo 11,4 segundos

En la primera serie de pruebas se formaron soportes de hilo de un solo uso prototípicos con el uso de un hilo multifilamento de UHMWPE de 400 denier con diversos recubrimientos aplicados a él. Los resultados de las pruebas de moldeo se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1.

Prueba	Hilo	Resultados de las pruebas de moldeo
1	400 denier UHMWPE, 3 torsiones, sin recubrimiento de cera	Funcionó adecuadamente con la Ranura A Funcionó adecuadamente con la Ranura B
2	400 denier UHMWPE con 1,5 torsiones, 25 % en peso de recubrimiento de cera (MCW (60 %), PE 617 (40 %))	Se acumuló cera en la Ranura A y fue necesario realizar una limpieza después de aproximadamente 50 ciclos No hubo acumulación perceptible en la Ranura B.
3	Igual que el 2 con la diferencia de que el recubrimiento contenía 80 % de MCW y 20 % de PE	Se generó acumulación de cera en la Ranura A No hubo acumulación perceptible en la Ranura B
4	Igual que el 2 con la diferencia de que el recubrimiento contenía 60 % de MCW y 40 % de EVA	Se generó acumulación de cera en la Ranura A No hubo acumulación perceptible en la Ranura B
5	Igual que el 2 con la diferencia de que el recubrimiento contenía 80 % de MCW y 20 % de EVA	Se generó acumulación de cera en la Ranura A No hubo acumulación perceptible en la Ranura B
6	Igual que el 2 con la diferencia de que el recubrimiento contenía 90 % de MCW y 10 % de EVA	Se generó acumulación de cera en la Ranura A No hubo acumulación perceptible en la Ranura B

NOTAS: MCW es cera microcristalina, PE es homopolímero de polietileno y EVA es copolímero etileno-acetato de vinilo.

La Tabla 1 muestra que el hilo de UHMWPE que no contiene recubrimiento de cera no generó problemas de procesamiento con ninguna de las configuraciones de ranura. Sin embargo, cuando se formaron los soportes de hilo de un solo uso con UHMWPE recubierto con cera, el recubrimiento con cera se acumuló en la Ranura comparativa A, mientras que la acumulación de recubrimiento fue escasa o nula en la Ranura B de la invención.

Después, se hizo una pequeña prueba de fabricación solamente con el lado del molde que incluía la Ranura B para fabricar dispositivos de hilo de un solo uso con hilo multifilamento de UHMWPE SK-65 de 400 denier con 1,5 torsiones y un peso del recubrimiento del 49 por ciento de una composición de recubrimiento de cera que comprendía 60 por ciento de MCW y 40 por ciento de PE-617. Esta prueba se realizó para probar la durabilidad del proceso. Una vez transcurrida una hora y media de la prueba, se abrió el molde y se analizó para identificar la presencia de acumulación y residuos. Si bien se observó una pequeña acumulación, ésta no era suficiente para detener o afectar negativamente el proceso de moldeo.

EJEMPLO 2

Se usaron los mismos moldes que en el Ejemplo 1 con la ranura (relación de aspecto geométrico 50:1) para preparar los soportes de hilo dental de un solo uso con dos hilos diferentes. El primero era un hilo multifilamento altamente retorcido. Este hilo estaba fabricado con UHMWPE DSM SK 65 sin cera y tenía 1,2 torsiones por centímetro (3 torsiones por pulgada). El segundo hilo era de UHMWPE DSM SK-65, 400 denier con 0,6 torsiones por centímetro (1,5 torsiones por pulgada) e incluía 25 por ciento en peso de un recubrimiento que contenía 80 por ciento de cera microcristalina y 20 por ciento de EVA PE400 Honeywell. Las condiciones de producción fueron las siguientes:

Presión de inserción: 3677 N (375 lbs)

Presión de retención: 981 N (100 lbs)

Temperatura del barril y del colector 182 °C

Temperatura de la tobera de inserción 315 °C

Tiempo del ciclo: 11,4 segundos

La fuerza promedio y la fuerza mínima esperada necesaria para extraer el hilo del soporte de hilo se ilustra en la Tabla 2. El valor esperado mínimo para la fuerza de jalado se definió como la fuerza de jalado promedio menos tres veces la desviación estándar. Los fabricantes de dispositivos para limpieza con hilo dental consideran que las fuerzas de jalado promedio y mínima esperada suficientes son de aproximadamente 4 a más de cinco libras.

Tabla 2. Fuerza de jalado para dispositivos de limpieza con hilo dental de un solo uso.

Hilo	N	Promedio (N (lbs))	Desv. estándar	Mínima esperada (N (lbs))
Sin cera, 1,2 torsiones/cm (3 torsiones/pulgada)	20	99,8 (10,18)	1,34	60,5 (6,17)

22

Encerado, 0,6 torsiones/cm (1,5 torsiones/pulgada)	28	71,9 (7,33)	2,17	8,0 (0,82)
---	----	-------------	------	------------

La Tabla 2 ilustra que tanto el hilo de alta torsión no recubierto como el hilo de baja torsión recubierto cumplen los requerimientos de fuerza de jalado promedio. Sin embargo, en el caso del hilo de baja torsión encerado, el valor mínimo esperado de la fuerza de jalado es menor que una libra.

En el siguiente ejemplo, la temperatura de la tobera de inserción se redujo de 315 °C a 255 °C para determinar el efecto de la temperatura de la resina en la resistencia al jalado.

EJEMPLO 3

Se usó el mismo molde y los mismos hilos que en el Ejemplo 2. El primer hilo estaba fabricado con UHMWPE DSM SK 65 sin cera y tenía 1,2 torsiones por centímetro (3 torsiones por pulgada). El segundo hilo era de UHMWPE DSM SK-65 400 denier, 0,6 torsiones por centímetro (1,5 torsiones por pulgada), contenía 24,8 por ciento en peso de una composición de recubrimiento que contenía 80 por ciento de cera microcristalina y 20 por ciento de EVA PE400 Honeywell. Las condiciones de producción fueron las siguientes:

Presión de inserción: 4903 N (500 lbs)

Presión de retención: 981 N (100 lbs)

Temperatura del barril y del colector 182 °C

Temperatura de la tobera de inserción 255 °C

Tiempo del ciclo: 11,4 segundos

La fuerza de jalado del hilo se ilustra en la Tabla 3.

Tabla 3. Fuerza de jalado para dispositivos de limpieza con hilo dental de un solo uso.

Hilo	N	Promedio (N (lbs))	Desv. Est.	Mínimo esperado (N (lbs))
Sin cera, 1,2 torsiones/cm (3 torsiones/pulgada)	20	104,8 (10,68)	1,03	74,4 (7,59)
Encerado, 0,6 torsiones/cm (1,5 torsiones/pulgada)	28	89,4 (9,12)	1,29	51,5 (5,25)

La Tabla 3 ilustra que tanto el hilo de alta torsión no recubierto como el hilo de baja torsión recubierto fabricados en las condiciones indicadas cumplen los requerimientos mínimos de fuerza de jalado tanto para la fuerza de jalado promedio como para la mínima esperada.

EJEMPLO 4

Se repitió el Ejemplo 3 con la diferencia de que la temperatura de la tobera de inserción se redujo aún más hasta 235 °C y después hasta 220 °C para determinar el efecto de la temperatura de la resina en la resistencia al jalado. Las condiciones de producción fueron las siguientes:

- Presión de inserción: 4903 N (500 lbs)
- Presión de retención: 981 N (100 lbs)
- Temperatura del barril y del colector 182 °C
- Temperatura de la tobera de inserción 235 °C o 220 °C
- Tiempo del ciclo: 11,4 segundos

La fuerza de jalado del hilo se ilustra en la Tabla 4.

Tabla 4. Fuerza de jalado contra la temperatura de la tobera de inserción para dispositivos de limpieza con hilo dental de un solo uso.

Temperatura de la tobera de inserción (°C)	N	Promedio (N (lbs))	Desv. Est.	Mínima esperada (N (lbs))
235	28	90,1 (9,19)	1,36	50,1 (5,11)
220	28	95,3 (9,72)	1,38	54,7 (5,58)

La Tabla 4 ilustra que el hilo de baja torsión recubierto fabricado en las condiciones indicadas cumple los requerimientos de la fuerza de jalado promedio y de la fuerza de jalado mínima esperada.

EJEMPLO 5

Este experimento ilustra el efecto que produce el uso de un disipador de calor en la resistencia al jalado de los dispositivos para limpieza con hilo dental de un solo uso. Se fabricó un molde similar al molde usado en el Ejemplo 1. Un lado del molde incluyó ranuras con un radio de 2,0 cm (0,800 pulg.) y una profundidad de 0,005 cm (0,002 pulg.), para proporcionar así una relación de aspecto geométrico de 40:1. Con una máquina se formaron disipadores de calor similares a los ilustrados en la Figura 1 en las secciones distales de la cavidad en el otro lado de las mitades del molde de modo que, cuando las mitades se juntaron, los disipadores de calor quedaron cerca de las ranuras y la longitud del hilo ubicada dentro de la ranura. Se usó el mismo hilo que en el Ejemplo 4 (DSM 400, 0,6 torsiones/cm (1,5 torsiones por pulgada)) recubierto con 25,7 por ciento de una composición de recubrimiento que contenía 80 por ciento de cera microcristalina y 20 por ciento de EVA Honeywell. Se fabricó un soporte de hilo similar con un molde que tenía una ranura con la misma relación de aspecto geométrico en un lado, pero sin un disipador de calor en el otro lado.

Las condiciones de producción fueron las siguientes:

Presión de inserción: 4903 N (500 lbs)

Presión de retención: 981 N (100 lbs)

Temperatura del barril y del colector 182 °C

Temperatura de la tobera de inserción 235 °C

Tiempo del ciclo: 11,4 segundos

La fuerza de jalado del hilo se ilustra en la Tabla 5.

Tabla 5. Fuerza de jalado con y sin un dissipador de calor para dispositivos de limpieza con hilo dental de un solo uso.

Disipador de calor	N	Promedio (N (lbs))	Desv. Est.	Mínima esperada (N (lbs))
Sí	60	84,8 (8,65)	1,01	55,2 (5,63)
No	60	87,6 (8,93)	1,86	33,0 (3,36)

La Tabla 5 muestra que al usar un dissipador de calor cerca de la ranura y la longitud del hilo dental, la variación en la fuerza de jalado del soporte del hilo fabricado en dicho molde se reduce considerablemente, tal como lo demuestra la reducción en la desviación estándar en un factor de casi 2. Adicionalmente, la fuerza de jalado mínima esperada era de aproximadamente 54,9 N (5,6 lbs), mientras que la del soporte del hilo fabricado en un molde sin dissipador de calor era tan baja como 33,3 N (3,4 lbs). Así, el uso DE un dissipador de calor en la porción de la cavidad lateral del molde proporciona sinérgicamente un proceso robusto de fabricación y un soporte del hilo con una mayor capacidad de jalado, tal como lo demuestra la reducción en la desviación estándar y el aumento considerable en la fuerza de jalado mínima esperada.

EJEMPLO 6

Dado que se encontró que la temperatura de la resina que ingresa afecta la fuerza de jalado, se realizaron experimentos en los cuales se modificó la temperatura de la tobera de inserción. Se usaron los mismos moldes que en el Ejemplo 5. El hilo usado era el mismo que el del Ejemplo 4. Las condiciones de producción fueron las siguientes:

Presión de inserción: 4903 N (500 lbs)

Presión de retención: 981 N (100 lbs)

Temperatura del barril y del colector 182 °C

Temperatura de la tobera de inserción 220 °C o 270 °C

Tiempo del ciclo: 11,4 segundos

La fuerza de jalado del hilo se ilustra en la Tabla 8.

Tabla 6. Fuerza de jalado contra la temperatura de la tobera de inserción con y sin un disipador de calor para dispositivos de limpieza con hilo dental de un solo uso.

Disipador de calor/Temperatura de la tobera de inserción (°C)	N	Promedio (N (lbs))	Desv. Est.	Mínimo esperado (N (lbs))
Sí/220	28	95,2 (9,71)	0,80	71,7 (7,31)
Sí/235 (Ejemplo 5)	60	84,8 (8,65)	1,01	55,2 (5,63)
Sí/270	28	79,9 (8,15)	1,16	45,9 (4,68)
No/220	28	79,4 (8,10)	1,52	34,8 (3,55)
No/235 (Ejemplo 5)	60	87,6 (8,93)	1,86	33,0 (3,36)
No/270	28	76,9 (7,84)	2,09	15,4 (1,57)

La Tabla 6 demuestra nuevamente que el uso de un molde que incluye un disipador de calor en conjunto con una ranura de conformidad con la presente invención reduce sinérgicamente la variación del producto y el proceso y aumenta considerablemente la fuerza de jalado mínima esperada en todas las temperaturas de la tobera de inyección. Para las condiciones del proceso y el hilo específico que se usaron en este ejemplo, una temperatura de la tobera de inserción de aproximadamente 220 °C produjo resultados óptimos, por ejemplo, una fuerza de jalado mínima esperada de aproximadamente 71,6 N (7,3 lbs).

EJEMPLO 7

Se usaron los mismos moldes que en el Ejemplo 5. Se usó un hilo DSM 400, 0,6 torsiones/cm (1,5 torsiones por pulgada) con un recubrimiento de 26,6 por ciento de cera microcristalina aplicado a él. Las condiciones de producción fueron las siguientes:

Presión de inserción: 4903 N (500 lbs)

Presión de retención: 981 N (100 lbs)

Temperatura del barril y del colector 182 °C

Temperatura de la tobera de inserción 270 °C

Tiempo del ciclo: 11,4 segundos

La fuerza de jalado del hilo se ilustra en la Tabla 9.

Tabla 7. Fuerza de jalado con y sin un disipador de calor para dispositivos de limpieza con hilo dental de un solo uso.

Disipador de calor	N	Fuerza de jalado (N (lbs))	Desv. Est.	Mínimo esperado (N (lbs))
Sí	56	81,5 (8,31)	1,03	51,1 (5,21)
No	56	88,8 (9,05)	1,44	46,6 (4,75)

La Tabla 7 demuestra nuevamente que el uso de un molde que incluye un disipador de calor en conjunto con una ranura de conformidad con la presente invención reduce sinérgicamente la variación del producto y el proceso y aumenta la fuerza de jalado mínima esperada.

EJEMPLO 8

Se repitió el Ejemplo 7, pero con un hilo de alta torsión no recubierto. Se usaron los mismos moldes que en el Ejemplo 7. Se usó un hilo DSM 400, 1,2 torsiones por centímetro (3 torsiones por pulgada) sin un recubrimiento de cera aplicado a él. Las condiciones de producción fueron las siguientes:

Presión de inserción: 4903 N (500 lbs)

Presión de retención: 981 N (100 lbs)

Temperatura del barril y del colector 182 °C

Temperatura de la tobera de inserción 260 °C

Tiempo del ciclo: 11,4 segundos

La fuerza de jalado del hilo se ilustra en la Tabla 8.

Tabla 8. Fuerza de jalado con y sin un disipador de calor para dispositivos de limpieza con hilo dental de un solo uso.

Disipador de calor	N	Promedio (N (lbs))	Desv. Est.	Mínima esperada (N (lbs))
Sí	28	81,0 (8,26)	0,85	56,1 (5,72)
No	28	112,1 (11,43)	0,92	84,9 (8,66)

La Tabla 8 demuestra que el uso de un molde que incluye un disipador de calor cuando se moldea el hilo de alta torsión no recubierto realmente reduce la fuerza de jalado promedio y mínima esperada y al mismo tiempo tiene poco efecto en la variación (desviación estándar) de las mediciones de la fuerza de jalado. De ese modo se ha descubierto, sorprendentemente, que al usar un disipador de

calor para fabricar soportes de hilo dental de un solo uso que contiene hilo recubierto con cera se obtienen mejoras en el proceso y en el producto, contrario a lo que debería esperarse.

EJEMPLO 9

Se realizó una prueba de consumo en la que se comparó el dispositivo para la limpieza con hilo dental con el hilo actual (DSM 400 denier, polietileno de peso molecular ultra alto SK-65, 1,2 torsiones por (3 torsiones por pulgada) sin recubrimiento) identificado como “comparativo” en la Tabla 9 frente al mismo dispositivo para la limpieza con hilo dental con un hilo de baja torsión recubierto (DSM 400 denier, polietileno de peso molecular ultra alto SK-65, 0,6 torsiones por cm (1,5 torsiones por pulgada) con un recubrimiento del 26 % de una composición que contenía 80 por ciento de cera microcristalina y 20 por ciento de EVA, identificado como “invención” en la Tabla 9.

Tabla 9. Clasificación de consumo promedio para los productos en una escala del 1 al 10 (10 es el más alto) para un tamaño de muestra (N) de 75.

Atributo	Invención	Comparativo	Límites de confianza
Le gustó en general	8,1	7,3	95 %
Fácil de insertar entre los dientes	8,4	7,7	95 %
Fácil de quitar del espacio entre los dientes	8,3	7,5	95 %
No se atasca entre los dientes	8,2	7,4	90 %
Fácil de deslizar entre los dientes	8,3	7,7	90 %
Suave para las encías	8,7	7,9	90 %
Limpieza adecuada entre los dientes	8,6	8,0	90 %

El dispositivo para la limpieza dental con el hilo de baja torsión recubierto con cera se calificó como considerablemente mejor (en un límite de confianza del 95 %) en Le gustó en general, Fácil de insertar entre los dientes y Fácil de quitar. El dispositivo para la limpieza dental con el hilo de baja torsión se consideró como mejor (en un límite de confianza del 90 %) en No se atasca entre los dientes, Fácil de deslizar entre los dientes, Suave para las encías y Limpieza adecuada entre los dientes. En todos los demás atributos, los productos se calificaron de la misma manera, y se demostró que el soporte de hilo dental de la invención no exhibía desventajas con respecto al hilo comparativo. Esto es significativo ya que demuestra que el aplanamiento y recubrimiento del hilo proporcionó beneficios preferidos adicionales sin sacrificar otras propiedades, particularmente con respecto al deshilachado.

25

REIVINDICACIONES

1. Un molde (70) para fabricar un soporte de hilo dental de un solo uso que comprende una longitud del hilo dental que comprende una composición de cera aplicada a él, el molde (70) comprende:

una primera parte (90) que comprende una primera cavidad dispuesta en ella, la primera cavidad (100) definida por una superficie de base inferior y una pared periférica; la primera cavidad comprende,

una porción de base (100a), y

una primera y una segunda porción (100f, 100g) separadas que tienen secciones proximal (100h, 100i) y distal (100j, 100k) que se extienden desde la porción de base,

una segunda parte (80) que comprende una segunda cavidad dispuesta en ella, la segunda cavidad (110) definida por una superficie de base inferior (110a) y una pared periférica; la segunda cavidad comprende,

una porción de base (110a), y

primera y segunda porciones separadas (110f, 110g) que tienen secciones proximal (110h, 110i) y distal (110j, 110k), las últimas porciones se extienden desde la porción de base y terminan en la sección distal; y

una ranura (114) que tiene primera y segunda secciones terminales y una sección media, la ranura se extiende por todo el ancho de la segunda parte (80), la primera y la segunda secciones terminales de la ranura atraviesan y coinciden con la sección distal de la primera y la segunda porciones separadas, respectivamente, la ranura tiene una relación de aspecto geométrico de 10:1 o mayor.;

en donde la sección media es 2 a 10 veces más profunda y/o de 1,2 a 1,5 veces más ancha que las secciones terminales.

2. El molde (70) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque la ranura (114) tiene una relación de aspecto geométrico entre 10:1 y 100:1.

3. El molde (70) de conformidad con la reivindicación 1, que comprende, además, un disipador de calor ubicado cerca de cada una de la primera y la segunda secciones terminales de la ranura coincidente con la sección distal de la primera y la segunda porciones separadas.

4. El molde (70) de conformidad con las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado además porque la ranura tiene una relación de aspecto geométrico entre 25:1 y 75:1.

5. El molde (70) de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado además porque el disipador de calor está ubicado dentro de la primera parte (90).
6. El molde (70) de conformidad con la reivindicación 3, caracterizado además porque el disipador de calor está ubicado dentro de la segunda parte (80).
7. El molde (70) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque la sección terminal de la ranura tiene una profundidad de 0,005 cm (0,002 pulgadas).
8. El molde (70) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque la sección terminal de la ranura tiene un ancho de 0,25 cm (0,100 pulgadas).
9. El molde (70) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque el ancho de la sección media de la ranura es mayor que el ancho de la primera y la segunda secciones terminales de la ranura.
10. El molde (70) de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado además porque
la porción de base de la primera cavidad es horizontal y comprende una primera y una segunda secciones terminales, y
la primera y la segunda porciones separadas de la primera cavidad son laterales, son transversales a la porción de base de la primera cavidad y se extienden desde la primera y la segunda secciones terminales de la porción de base de la primera cavidad, respectivamente; y
la porción de base de la segunda cavidad es horizontal y comprende una primera y una segunda secciones terminales, y
la primera y la segunda porciones separadas de la segunda cavidad son laterales, son transversales a la porción de base de la segunda cavidad y se extienden desde la primera y la segunda secciones terminales de la porción de base de la segunda cavidad, respectivamente.