

82.763

REPUBLICA DE COLOMBIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

CONTESTACION A REPAROS - OBSERVACIONES
APORTACION DE NUEVA DOCUMENTACION A
UNA SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION O
MODELO DE UTILIDAD O DISEÑO INDUSTRIAL

Superintendencia de Industria y Comercio
Radicalizacion : 00051910 00000003
Fecha (AMD): 2000-12-05 17:03:03
Tramite : 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 444 RESPUESTA
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

Folios: 23

94

Solicitud de Patente
Expediente No. 00 051.910

CONTESTACION: Reparos _____
Observaciones _____
Otros _____

☐ Para dar cumplimiento al Auto No.2433 notificado por estado el 7/9/00, cuyo término fué prorrogado mediante escrito radicado el 10/10/00

NUEVA DOCUMENTACION APORTADA _____

☒

☒ PATENTE

☐ MODELO DE UTILIDAD

☐ DISEÑO INDUSTRIAL

TÍTULO:

METODO DE UNION DE LA CABEZA Y EL MANGO DE UN CEPILLO DE DIENTES MEDIANTE LASER

SOLICITANTE:

COLGATE-PALMOLIVE COMPANY

INDICE DE DOCUMENTOS QUE SE ACOMPAÑAN

- | | |
|--|---|
| ☒ 1 Nuevo título de acuerdo con la observación del señor Examinador. | ☒ 3 Observación del solicitante respecto a la Reivindicación 2. |
| ☒ 2 Nueva descripción y reivindicaciones donde se han realizado todas y cada una de las correcciones y modificaciones de acuerdo con las observaciones del señor Examinador. | ☒ 4 Extracto para publicación, Tarjeta de Archivo temático y de Propietarios. |
| ☐ | ☒ 5 Artes finales (2 de 12 X 12 cm y 1 de 6 X 6). |

APODERADO: RAMIRO CASTRO DUQUE Código 340

DOMICILIO: Cra. 7 No. 16-56 Piso 9

TEL: 3-802200

FIRMA:

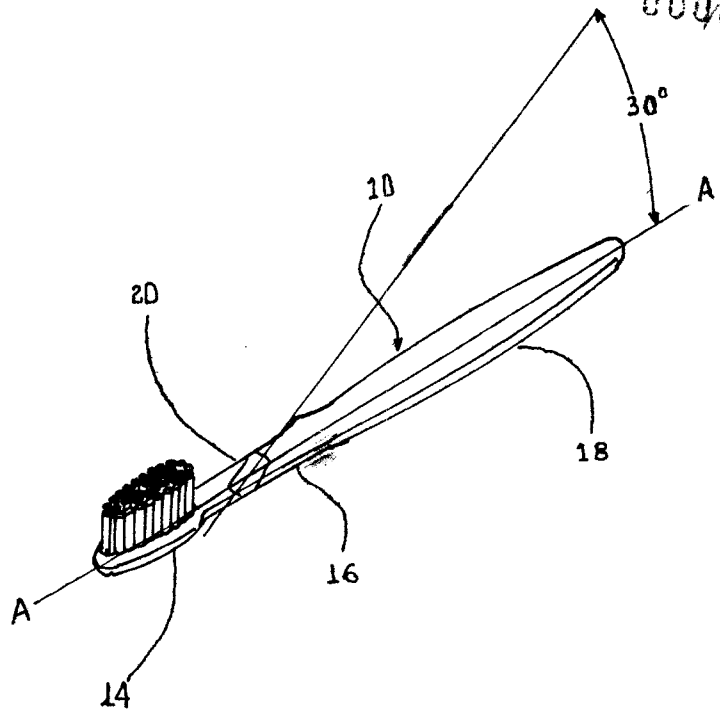
NUMERO DE HOJAS 25

RADICADO POR: Nombres y Apellidos

Diciembre 5, 2000
CPB/aac

95

00037



q.b. i.

00033

CONTESTACION DEL SOLICITANTE RESPECTO A LA OBSERVACION
RELATIVA A LA REIVINDICACION 2

La reivindicación 2 es opuesta a la reivindicación 1, puesto que en la reivindicación 1 la energía láser es absorbida únicamente por el mango del cepillo de dientes, penetrando la cabeza del cepillo de dientes sin ser absorbida allí (por la cabeza), para alcanzar la junta y consecuentemente ser absorbida por la junta del mango para calentar el área inmediata y ocasionar la unión del mango a la cabeza. En contraste, en la reivindicación 2, la energía láser es absorbida por la cabeza, penetrando el mango del cepillo dental sin ser absorbida allí (por el mango), para alcanzar la junta y ser absorbida por la parte de la junta de la cabeza para calentar el área inmediata y ocasionar la unión de la cabeza al mango.

97
00039

MÉTODO DE UNIÓN DE LA CABEZA Y EL MANGO DE UN CEPILLO DE DIENTES MEDIANTE LÁSER

RESUMEN

La presente invención se refiere a un método de soldar las cabezas y mangos previamente formados de un cepillo de dientes utilizando un haz láser de longitud de onda de aproximadamente 0,7 hasta aproximadamente 2,0 μm o aproximadamente 4,0 hasta aproximadamente 6,0 μm .

Campo de la Invención

La presente invención se refiere a cepillos de dientes y, en particular, a un método de manufactura de cuerpos de cepillos de dientes, donde las cabezas y los mangos previamente formados de los cepillos de dientes se unen para formar cuerpos completos de cepillos de dientes.

Antecedentes de la Invención

Los cuerpos de los cepillos de dientes convencionales comprenden una varilla alargada que funciona como mango, unida a un cuello que puede ser recto o curvado, este último está conectado a una cabeza que tiene una sección aplanada a la cual se sujetan los grupitos de cerdas. Característicamente dichos cuerpos de cepillos de dientes se montan en una etapa mediante moldeo por inyección, donde un material termoplástico fundido se inyecta bajo alta presión a un molde de acero. Después que el plástico se solidifica, el molde se abre y se retira el cuerpo del cepillo de dientes completamente formado. Dicho cuerpo convencional de cepillo de dientes, formado de un material, carece de la coloración y las características físicas diferentes posibles deseadas en los cuerpos de cepillos de dientes que tienen cabezas y cuerpos manufacturados de diferentes materiales. Por

ejemplo, es deseable tener un mango rígido para manipular el cepillo de dientes con una cabeza más flexible, es decir menos rígida, que se flexionará y tenderá a reducir el trauma gingival asociado con la presión excesiva del cepillo por el usuario.

La Patente de los Estados Unidos 2,445,657 revela cuerpos de cepillos de dientes que tienen cabezas de un material elástico, tal como caucho vulcanizado, asegurado a mangos rígidos. Estos cuerpos de cepillos de dientes son manufacturados en un proceso de etapa múltiple, en el cual las cabezas y mangos se producen por separado y luego se cementan. Dicha cementación, o la unión adhesiva general, lleva una preparación de superficie significativa para proporcionar un sello adecuado/fuerte y tomar un intervalo de tiempo significativo para que el adhesivo se cure o de otro modo llegue a fraguar, afectando de manera adversa la economía de la producción en masa.

La Patente de los Estados Unidos 5,121,520 revela un cepillo de dientes que tiene cabezas dobles una al lado de la otra unidas al mango del cepillo de dientes en un ángulo previamente determinado. Las cabezas pueden unirse al mango pegándolas, es decir por unión adhesiva o fusión, es decir, calentando las superficies de unión de la cabeza/ mango a un estado termoplástico ablandado, llevándolas a contacto íntimo y manteniendo el contacto para formar una unión al momento del enfriamiento. La fusión, a diferencia de la pega, no requiere superficie de preparación y no más tiempo de fraguado; sin embargo, con la fusión salvo que haya calentamiento preciso de las superficies de unión de cabeza/mango, es posible experimentar la degradación del material plástico del cepillo de diente, el excesivo ablandamiento y la distorsión del plástico así como un recubrimiento excesivo.

En el arte de la manufactura de cepillos de dientes existe la necesidad de un medio de unión de cabezas a mangos preformados de cepillo de dientes

de diferentes materiales, que tengan diferentes propiedades físicas y/o diferente coloración, en un intervalo de tiempo aceptable para producción en masa del mismo y sin ninguna degradación, distorsión, recubrimiento excesivo u otro efecto inaceptable para el consumidor.

Resumen de la Invención

La presente invención comprende un método de unir los componentes de cabeza y mango preformados de un cepillo de dientes utilizando un haz láser de dos rangos particulares de longitud de onda, donde este haz láser penetra el material termoplástico característico del cepillo de dientes para calentar la junta interna, para soldar así la parte de la junta sin una significativa absorción o calentamiento del material que está siendo penetrado.

La transmisión, sin absorción, de dichos rangos de longitud de onda particulares de luz láser a través de los materiales de construcción termoplásticos característicos de los cepillos de dientes, en lo sucesivo referido como "efecto ventana", es esencial para la soldadura interna de los componentes de cepillo de dientes de la presente invención. Este efecto ventana puede demostrarse mediante los espectros de cada uno de dichos materiales termoplásticos en particular. Los espectros de dichos termoplásticos es la medición de la capacidad de transmisión de un rango de longitudes de onda, tales como las longitudes de onda de láser en particular, a través del material termoplástico. El Atlas of Polymer and Plastic Analysis, Vol. 1, Polymers: Structures and Spectra, 2da. Edición, por Dieter O. Hummel, publicado por Carl Hanser Verlag, Alemania 1982 (en lo sucesivo el Atlas) contiene dichos espectros; para los polímeros en una longitud de onda que va desde el inferior del infrarrojo, 2,5 micrómetros, hacia el rango de microonda, 50 μm . Como se muestra en el Atlas, las bandas mayores de transmisión y absorción para los termoplásticos de los cepillos de dientes de

4 00042
100

polipropileno y tereftalato de polietileno típicos se muestran en la Tabla 1 a continuación.

Tabla 1
Transmisión/Absorción de las Longitudes de Onda de
Polipropileno y Tereftalato de Polietileno

Material	Transmisión a través de Bandas (µm)	Absorción bandas (µm)	Láser Aplicable con Longitudes de onda (µm)
Polipropileno 1	2,5 a 3,22		N/A
		3,22 a 4,0	N/A
	4,0 a 6,45		CO,5 hasta 6
		6,45 y más	CO ₂ , 1,6
Tereftalato de polietileno ²	2,5 a 3,125		N/A
		3,125 a 3,6	N/A
	3,6 a 6		CO, 5 hasta 6
		5 y más	CO ₂ , 10,6

Notas: 1. Atlas, página 6, Spectra 16, para polipropileno isotáctico
2. Atlas, página 232, Spectra 694.

Para fines de comparación, también mostrado en la Tabla 1, existe un láser que tiene una longitud de onda dentro de los rangos particulares de espectros, el cual transmite o absorbe energía dentro de los rangos de longitud de onda mostrados en la Tabla 1. Entonces, de acuerdo con la presente invención, de los datos mostrados en la Tabla 1, un láser CO transmitirá energía a través de dichos termoplásticos a una soldadura interna, mientras que el láser CO₂ no lo hará.

Dos rangos de longitudes de onda particulares que inesperadamente se encuentra proporcionan un "efecto ventana" comprenden desde aproximadamente 0,7 hasta aproximadamente 2,0 µm dentro del infrarrojo cercano y desde aproximadamente 4,0 hasta aproximadamente 6,0 µm dentro del espectro de infrarrojo (IR). El método comprende seleccionar un primer componente termoplástico del cepillo de dientes libre de cualquier material, tal como pigmento o tinte, capaz de absorber las longitudes de onda del efecto ventana y seleccionar el otro componente termoplástico del cepillo de

dientes que contiene un material, tal como pigmento o tinte, capaz de absorber dicha energía láser de longitud de onda de aproximadamente 0,7 hasta aproximadamente 2,0 o aproximadamente 4,0 hasta aproximadamente 6,0 μm ; alinear los dos componentes en una relación de apoyo hermética para formar una junta; exponer la junta a un láser que genera dicho haz de longitud de onda penetrando el primer componente termoplástico; fusionando así una capa de superficie del componente que contiene el material de absorción láser a la junta; con la fusión conjunta de la capa de superficie de apoyo del primer componente, de modo que se forma una soldadura entre los dos componentes a medida que las capas de superficie soldadas se enfrían.

En una forma de ejecución alternativa del método de la presente invención, ambos componentes del cepillo de dientes, la cabeza de apoyo y el mango están libres de cualquier material capaz de absorber desde aproximadamente 0,7 hasta aproximadamente 2,0 μm o desde aproximadamente 4,0 hasta aproximadamente 6,0 μm de longitud de onda de energía láser. En esta forma de ejecución, se ha encontrado sorprendentemente que estos componentes pueden unirse cuando se exponen brevemente a un haz láser que tiene una longitud de onda desde aproximadamente 0,7 hasta aproximadamente 2,0 μm o desde aproximadamente 4,0 hasta aproximadamente 6,0 μm , cuando una cantidad relativamente minuta de dicho material de absorción de longitud de onda es esparcido a través de la superficie de apoyo de uno de los componentes previo a la exposición de dicho haz láser. La utilización de dicha cantidad relativamente minuta de dicho material de absorción de longitud de onda proporciona una junta entre los componentes donde el material particular de absorción de longitud de onda no es rápidamente notable para el consumidor.

Breve Descripción de los Dibujos

La Figura 1 es una vista longitudinal en perspectiva, que muestra un

cepillo de dientes de la presente invención que tiene un eje longitudinal A-A del mismo.

La Figura 2 es un alargamiento de un segmento de la Figura 1, que muestra el detalle de la junta entre la cabeza del cepillo de dientes y el mango, donde la junta de empalme está en un ángulo de aproximadamente 30 grados con respecto al eje longitudinal, A-A.

Descripción Detallada de la Invención

Refiriéndonos ahora a la Figura 1, se muestra una vista en perspectiva de un cepillo de dientes 10 manufacturado mediante el método de la presente invención, el cual tiene un eje longitudinal A-A donde el cepillo de dientes tiene una cabeza 14, la cual se extiende desde el cuello 16, cuyo cuello se extiende desde un mango 18. De acuerdo con la presente invención, la cabeza 14 está unida al mango 18 mediante una junta 20, aquí referida como junta de recubrimiento, cuya junta está ubicada dentro del cuello 16. Como se muestra en la Figura 2, un alargamiento del cuello 16, porción de la Figura 1, forma la junta de recubrimiento 10 uniendo los extremos recortados o chaflanados, una porción de extremo de la cabeza 14 y una porción del mango 18. El ángulo del recubrimiento 22 está a 15 hasta 70 grados en relación al eje longitudinal A-A del cepillo de dientes. De preferencia, el ángulo del recubrimiento es de 15 a 30 grados a fin de llevar al máximo el área de superficie de la junta del recubrimiento 20, para aumentar el área de superficie de soldadura resultante para proporcionar una resistencia aumentada de la junta y reducir las concentraciones de tensión transversal al eje longitudinal, lo cual puede afectar adversamente la flexibilidad deseada del cuello del cepillo de dientes 16.

Un modelo de plano del montoncito de cerdas 24 se muestra extendiéndose desde la cabeza 14; sin embargo, la presente invención no está limitada a un modelo particular de montoncito de cerdas. Además, mientras

00045
103

las cerdas en si mismas pueden insertarse en la cabeza 14, previo a la unión de la cabeza 14 con el mango 18, es preferible insertar las cerdas después de la unión de la cabeza con el mango para facilitar, de esta manera, la manipulación, ubicación y sujeción de la cabeza 14 en posición de apoyo íntima con el mango 18 durante el proceso de soldadura con láser.

La presente invención comprende preformar los componentes termoplásticos de cabeza 14 y mango 18 del cepillo de dientes, estando un componente libre de cualquier material, tal como un pigmento o tinte, capaz de absorber desde aproximadamente 0,7 hasta aproximadamente 2,0 μm dentro de IR cercano, o desde aproximadamente 4,0 hasta aproximadamente 6,0 μm dentro de la energía láser de longitud de onda IR. Los componentes se unen mediante la ubicación de las superficies de junta de recubrimiento 20, las cuales se unirán en una relación de apoyo íntima, segura, utilizando los medios convencionales y luego exponiendo la junta a un haz láser a través del componente que está libre de dicho material de absorción láser durante aproximadamente 1 segundo o menos; el haz láser tiene una longitud de onda dentro de aproximadamente 0,7 hasta aproximadamente 2,0 μm o desde aproximadamente 4,0 hasta aproximadamente 6,0 μm . Además, el haz de láser debería ser de aproximadamente 50 hasta aproximadamente 400 V, preferiblemente desde aproximadamente 90 hasta aproximadamente 250 vatios y más preferiblemente desde aproximadamente 95 hasta 120 V. De preferencia, la potencia del haz láser se entrega en una serie de pulsos cortos, desde aproximadamente 0,5 hasta 1,5 milisegundos en duración, a una frecuencia desde aproximadamente 50 hasta aproximadamente 150 impulsos por segundo (Hz). La energía contenida dentro de cada pulso puede ser desde aproximadamente 0,5 hasta 3 J y puede variarse con el material termoplástico particular unido; por ejemplo, cuando se une polipropileno es preferible utilizar un pulso de aproximadamente 1 milisegundo hasta aproximadamente 100 Hz. Además, la energía dentro de cada pulso puede variarse inversamente al tiempo de exposición de las superficies de soldadura, dentro

de los límites aquí definidos para minimizar el intervalo del tiempo de soldadura, mientras se evita la energía excesiva que degradará el material termoplástico que está siendo soldado y causará el ablandamiento excesivo de la junta, que a su vez puede causar un recubrimiento inaceptable para el consumidor.

Es preferible operar el láser en una modalidad de soldadura fija, estática, en oposición a una modalidad móvil a través del área de soldadura, para producir un calentamiento más consistente, reducir el tiempo de producción y simplificar el sistema global de producción. De acuerdo con ello, el haz láser preferiblemente cubrirá toda la zona de soldadura, que para un cuello típico de un cepillo de dientes de aproximadamente 5 mm de diámetros es menor de 1 cm² en área, considerando el área incrementada debido al ángulo de la junta de recubrimiento.

Conforme antes argumentado, se ha encontrado que láser particulares, que tienen longitudes de onda desde aproximadamente 0,7 hasta aproximadamente 2,0 μm dentro de IR cercano, o longitudes de onda desde aproximadamente 4,0 hasta aproximadamente 6,0 μm dentro de IR, penetran el material termoplástico típico del cepillo de dientes sin calentamiento o absorción significativa del mismo. Dichas longitudes de onda de haces láser serán absorbidas dentro de cualquier material de absorción de longitud de onda desde aproximadamente 0,7 hasta aproximadamente 2,0 μm o desde aproximadamente 4,0 hasta aproximadamente 6,0 μm contenido dentro del material termoplástico del cepillo de dientes, incluyendo los pigmentos y tintes convencionales, especialmente el negro. El láser que emite dicho haz láser de longitud de onda IR cercano, útil en esta invención, incluye láser granate itrio aluminio neodimio absorbido de estado sólido (en lo sucesivo láser YAG), vidrio-erbio y láser diodo arsénido de aluminio galio semiconductor (en lo sucesivo láser diodo). El láser que emite dicho haz de longitud de onda IR útil en esta invención incluye láser de monóxido de

105
047

carbono (CO) que emite al menos aproximadamente 5 hasta aproximadamente 6 μm en longitud de onda.

Un láser particularmente útil en la presente invención es el YAG, que tiene una longitud de onda de aproximadamente 1,06 μm y láser diodo que tiene un rango de longitud de onda desde aproximadamente 0,8 hasta aproximadamente 0,95 μm . Dicho láser diodo está disponible de Hughes Danbury Optical Systems, Danbury, CT 10810-7589 o de Industrial Microphotonics, St. Charles, MO 63301. Dicho láser YAG está disponible de Lumonics Corporation, Industrial Products Divisio, Livonia, MI 48152-1016, bajo la designación comercial JK700.

El láser excimer, con longitudes de onda debajo del rango IR cercano desde aproximadamente 0,193 hasta aproximadamente 0,351 no es recomendado para utilizarse en la presente invención debido al hecho que tiende a entrecruzar termopolímeros y aumentar el brillo de los mismos. Dicha degradación de entrecruzamiento causará una mayor resistencia a la deformación, impactando la capacidad del rendimiento del cepillo de dientes durante el cepillado, pudiendo resultar en el rompimiento del cepillo de dientes durante su utilización.

Los materiales termoplásticos típicos para la construcción de cepillos de dientes útiles en la presente invención, que transmiten energía láser que tienen longitudes de onda de aproximadamente 0,7 hasta aproximadamente 2,0 μm y/o desde aproximadamente 4,0 hasta aproximadamente 6,0 μm , sin absorber ninguna cantidad significativa de la misma incluyen termoplásticos generalmente rígidos con un módulo de flexión de aproximadamente 689 000 Pa hasta aproximadamente 2 411 500 Pa, que no contienen material extraño que absorba dicha energía de longitud de onda.

De preferencia, la cabeza 14 del cepillo de dientes es moldeada a partir

106
10 00048

de una variedad de materiales termoplásticos menos rígidos, que tienen un módulo de flexión desde aproximadamente 689 000 Pa hasta aproximadamente 1 378 000 Pa, para reducir el trauma gingival asociado con la excesiva presión del cepillo por el usuario. Un polipropileno menos rígido preferido está disponible de Huntsman Corporation, Longview, Texas 75603 bajo la designación comercial P5M5K-047, con un módulo de flexión de aproximadamente 1 131 300 Pa. Otros materiales menos rígidos, más flexibles, útiles para la cabeza de cepillo de dientes 14 incluyen elastómeros termoplásticos (TPE), uretano termoplástico (TPU) y acetato de vinilo etileno (EVA). Un TPE preferido esencialmente claro está disponible de Teknor Apex Company, Pawtucket, Rhode Island 02861, vendido bajo la designación comercial de 96-E0807A-03NT WAT CLR.

De preferencia, el mango 18 del cepillo de dientes puede ser moldeado de una variedad de materiales flexibles elásticos más rígidos que aquel seleccionado para la cabeza del cepillo de dientes 14. Un polipropileno adecuado, con un módulo de flexión de 1 488 000 Pa según el método de prueba ASTM D790, está disponible de Huntsman Corporation, Longview, Texas 75603, bajo la designación comercial Huntsman Polypropylene P4G3Z-039. Otro polipropileno adecuado está disponible de Amoco Polymers, Inc., Alpharetta, Georgia 30202-3914, vendido bajo la designación comercial 7635, con un módulo de flexión de aproximadamente 1 895 000 Pa. Un mango de cepillo de dientes de dicho material de 1 488 000 Pa hasta 1 895 000 Pa proporcionará una rigidez mejorada para permitir al usuario mejorar el control y manipular la posición de la cabeza del cepillo de dientes durante el cepillado.

Los termoplásticos "transparentes" alternativos útiles en la cabeza 14 o el mango 18 incluyen poliéster claro, tal como el tereftalato de polietileno o un copoliéster, tal como policiclohexilen dimetilen tereftalato, ácido modificado, poliéster (PCTA) o estireno acrilonitrilo (SAN), acrilonitrilo

butadieno estireno (ABS), polimetil metacrilato (PMMA) o un plástico celulósico, tal como acetato propionato de celulosa (CAP). Dicho termoplástico "transparente" que transmite dicha energía láser de longitud de onda, es de color claro o natural, o puede contener un pigmento o tinte también "transparente" a dichas longitudes de onda, tal como el rosado, verde o rojo transparente.

En una forma de ejecución alternativa de la presente invención, conforme antes mencionada, la cabeza preformada termoplástica 14 del cepillo de dientes y el mango 18, que son los componentes que se unen, ambos están libres de cualquier material capaz de absorber desde aproximadamente 0,7 hasta aproximadamente 2,0 μm o desde aproximadamente 4,0 hasta aproximadamente 6,0 μm de longitud de onda de energía láser; sin embargo, se esparce una capa o revestimiento de material capaz de absorber dicha longitud de onda de energía láser sobre uno de los componentes a través de la junta de empalme 20; de modo que desde aproximadamente 0,7 hasta aproximadamente 2,0 μm de longitud de onda o desde aproximadamente 4,0 hasta aproximadamente 6,0 μm de longitud de onda de haz láser penetrará el material termoplástico y será absorbido por la capa de revestimiento, aumentando la temperatura de la capa de revestimiento y conduciendo y radiando el calor de las superficies de apoyo de la junta de empalme 20, hasta soldar para formar una soldadura. Se ha encontrado que el aplanar las superficies de apoyo de la junta de empalme 20, como con papel lija muy fino, por ejemplo malla 1 200, antes de aplicar el revestimiento que absorbe el láser proporcionará juntas con un aspecto más limpio. Además, se ha encontrado que la cantidad de material que absorbe el láser, el cual forma el revestimiento es sorprendentemente pequeño, en el orden de aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 3,0 μm y, de preferencia, aproximadamente 1,5 hasta aproximadamente 2,0 μm de negro de carbono, el cual puede preferiblemente ser suspendido en un disolvente, tal como metanol o acetato de etilo. Dicha pequeña cantidad de negro de carbono no será

aparente para el consumidos después de completarse el proceso de soldadura. Un negro de carbono particular útil en la presente invención está disponible de Plasticolors de Ashtabula, Ohio 44005, bajo la designación comercial Arilux New Moon Black.

En el método de la presente invención, es preferible mantener de manera segura las superficies de la junta de empalme 20, en alineación y en contacto íntimo utilizando un accesorio para mantener la cabeza 14, el mango 18 junto durante el proceso de unión. De preferencia, dicho accesorio tiene al menos un lado expuesto manufacturado de un material "transparente" desde aproximadamente 0,7 hasta aproximadamente 2,0 micrómetros, o desde aproximadamente 4,0 hasta aproximadamente 6,0 micrómetros de energía de longitud de onda, tal como Teflón PFA, de modo que los componentes del cepillo de dientes puedan asegurarse firmemente en todos los lados durante el proceso de unión, mientras el haz láser pasa hacia los componentes del cepillo de dientes con pérdida mínima de energía a través del lado expuesto "transparente". La presión aplicada por el accesorio para alinear y mantener las superficies de la junta de empalme 20 en contacto íntimo pueden alcanzar desde aproximadamente 40 hasta aproximadamente 70 kPa.

A fin de disminuir el intervalo de tiempo para soldar la cabeza 14 del cepillo de dientes al mango 18 y para obtener mejor control del proceso, el accesorio que asegura la cabeza 14 al mango 18 puede calentarse durante el proceso de unión por láser de la presente invención. Este calentamiento ayuda a proporcionar un acabado liso a la superficie alrededor de la junta de empalme 20, es decir, minimizando cualquier recubrimiento alrededor. Para facilitar este calentamiento, se puede elaborar un accesorio, diferente al lado "transparente" desde aproximadamente 0,7 hasta aproximadamente 2,0 μm o desde aproximadamente 4,0 hasta aproximadamente 6,0 μm de longitud de onda de energía láser, de metal para conducir fácilmente el calor mientras proporciona una estabilidad dimensional. De preferencia, el metal es acero,

que puede calentarse mediante medios de calentamiento eléctricos convencionales. Dependiendo de los materiales termoplásticos particulares de la cabeza 14 y el mango 18 del cepillo de dientes que se unen, la temperatura del accesorio puede ser desde aproximadamente la temperatura ambiente hasta aproximadamente 95 °C. Para las cabezas y mangos de cepillo de dientes de polipropileno una temperatura de aproximadamente 85 hasta aproximadamente 95 °C es la preferida; mientras para las cabezas y mangos de poliéster el rango de temperatura es preferiblemente desde la temperatura ambiente hasta 60 °C, dependiendo del poliéster en particular.

La cabeza 14 y el mango 18 del cepillo de dientes, componentes de la presente invención, pueden ser previamente formados mediante la tecnología de moldeo por inyección convencional, cuya tecnología es bien conocida en el arte. Por ejemplo, de acuerdo con la presente invención, la cabeza 14 y el mango 18 pueden ser cada uno moldeado por inyección en una sola etapa.

Las cerdas del cepillo de dientes pueden ser implantadas en la cabeza 14 del cepillo de dientes, sea antes o después de unir la cabeza al mango utilizando la tecnología de unión con grapas típica o utilizando una tecnología de unión más moderna, sin grapas, como la revelada en las Patentes de los Estados Unidos Nos. 4,635,313, 4,637,660, 4,954,305, 5,045,267, 5,609,890, 5,390,984, 5,533,791 y 5,823,633. Dicha tecnología sin grapas involucra procesos en los cuales los grupos de cerdas 24, se fusionan en la cabeza 14 del cepillo de dientes, calentando los grupos de cerdas 24 y la cabeza de cepillo 14, que luego se juntan en un proceso de fusión, o donde los extremos de los grupitos de cerdas 24 se ubica previamente en el molde de inyección antes de la introducción del material del cepillo de dientes, cuyo material del cepillo de dientes es posteriormente inyectado alrededor de los extremos de los grupos de cerdas 24, trabando los grupos de cerdas 24 en sitio en la cabeza 14 del cepillo de dientes, en otro proceso sin grapas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de soldar una cabeza de cepillo de dientes termoplástica previamente formada y un mango de cepillo de dientes termoplástico previamente formado, cuyo método comprende, (a) seleccionar una cabeza de cepillo de dientes que está libre de cualquier material capaz de absorber desde 0,7 hasta 2,0 μm , o desde 4,0 hasta 6,0 μm de longitud de onda de energía, (b) seleccionar un mango de cepillo de dientes que contenga material que absorbe una energía de una longitud de onda desde 0,7 hasta 2,0 μm , o 4,0 hasta 6,0 μm de material, (c) alinear las respectivas superficies de extremo de la cabeza y el mango para contactarse estrechamente la una con la otra a fin de formar una junta, (d) exponer la junta a un haz de láser con una longitud de onda desde 0,7 hasta 2,0 μm o desde 4,0 hasta 6,0 μm , cuyo haz láser es capaz de penetrar la cabeza del cepillo de dientes y contactar la junta; por lo cual la energía del haz láser es absorbida en la superficie del mango del cepillo de dientes en la junta mediante el material que allí absorbe energía, causando que las superficies de cabeza y mango del cepillo de dientes alrededor de la junta se fundan y fusionen una con la otra.

2. Un método de soldar una cabeza de cepillo de dientes termoplástica previamente formada y un mango de cepillo de dientes termoplástico previamente formado, cuyo método comprende, (a) seleccionar un mango de cepillo de dientes que esté libre de cualquier material capaz de absorber desde 0,7 hasta 2,0 μm , o desde 4,0 hasta 6,0 μm de longitud de onda de energía, (b) seleccionar una cabeza de cepillo de dientes la cual contenga un material que absorba una energía de una longitud de onda desde 0,7 hasta 2,0 μm , o desde 4,0 hasta 6,0 μm de material, (c) alinear las respectivas superficies de extremo de la cabeza y el mango para contactarse estrechamente la una con la otra para formar una junta, (d) exponer la junta a un haz de láser con una longitud de onda que alcanza desde 0,7 hasta 2,0 μm , o desde 4,0 hasta 6,0 μm , cuyo haz láser es capaz de penetrar la cabeza del

cepillo de dientes y contactar la junta; por lo cual la energía del haz láser es absorbida en la superficie de la cabeza del cepillo de dientes en la junta mediante el material que allí absorbe energía, causando que las superficies de cabeza y mango del cepillo de dientes alrededor de la junta se fundan y fusionen una con la otra.

3. Un método de soldar una cabeza de cepillo de dientes termoplástica previamente formada y un mango de cepillo de dientes termoplástico previamente formado, el método que comprende, (a) seleccionar una cabeza y un mango de cepillo de dientes que estén ambos libres de cualquier material capaz de absorber desde $0,7$ hasta $2,0 \mu\text{m}$, o desde $4,0$ hasta $6,0 \mu\text{m}$ de longitud de onda de energía, (b) revestir una capa de un material que absorba una energía de una longitud de onda que alcanza desde $0,7$ hasta $2,0 \mu\text{m}$, o desde $4,0$ hasta $6,0 \mu\text{m}$, sobre una de las respectivas superficies de extremo de la cabeza o mango que habrán de ser unidos, (c) alinear las respectivas superficies de extremo de la cabeza y el mango para contactarse estrechamente la una con la otra para formar una junta, (d) exponer la junta a un haz de láser con una longitud de onda que oscila desde $0,7$ hasta $2,0 \mu\text{m}$ o desde $4,0$ hasta $6,0 \mu\text{m}$, cuyo haz láser es capaz de penetrar la cabeza o el mango del cepillo de dientes para contactar el revestimiento, (e) por lo cual la energía del haz láser es absorbida por el material que allí absorbe energía en el revestimiento, causando que las superficies de cabeza y mango del cepillo de dientes alrededor de la junta se fundan y fusionen una con la otra.

4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, donde la junta formada entre la cabeza y el mango es chaflanado en un ángulo de empalme de 70° a 15° , relativo al eje longitudinal del cepillo de dientes.

5. El método como en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, donde la junta formada entre la cabeza y el mango es chaflanado en un ángulo

de empalme de 30° a 15° en relación al eje longitudinal del cepillo de dientes.

6. El método como el revelado en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, donde la energía de salida del haz láser alcanza desde 50 hasta 400 W.

7. El método como en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, donde la energía de salida del haz láser alcanza desde 90 hasta 250 W.

8. El método como en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, donde la energía de salida del haz láser alcanza desde 95 hasta 120 W.

9. El método como en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, donde el haz láser es operado en una modalidad de soldadura estática que cubre el área completa de la junta que habrá de ser soldada.

10. El método como en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, donde el haz láser es un láser granate itrio aluminio neodimio - absorbido.

11. El método como en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, donde el láser es un láser diodo arsénido aluminio galio semiconductor.

12. El método como en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, donde el láser es un láser CO.

13. El método de la reivindicación 3, donde la junta formada entre la cabeza y el mango previamente formados es emparejada antes de aplicar el revestimiento.

14. El método de la reivindicación 3, donde el material que absorbe energía en el revestimiento es desde 0,5 hasta 3,0 μm .

15. El método como en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, donde el material que absorbe energía es un pigmento o un tinte.

16. El método de la reivindicación 15, donde el material que absorbe energía es negro de carbono.

17. El método de la reivindicación 3, donde el material que absorbe energía en el revestimiento es suspendido en un disolvente.

18. El método como en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, donde la cabeza y el mango que habrán de unirse se mantienen en un accesorio calentado.

19. El método como el revelado en la reivindicación 18, donde el accesorio calentado es calentado a una temperatura desde la temperatura ambiente hasta 95 °C.

20. El método como en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, donde la cabeza y el mango son de materiales diferentes, cuyos materiales diferentes tienen módulo de flexión diferentes.

21. El método como en la reivindicación 20, en el cual el módulo de flexión de la cabeza alcanza desde 689 000 Pa hasta 1 378 000 Pa y el módulo de flexión del mango alcanza desde 1 378 000 Pa hasta 2 411 000 Pa.

22. El método como en cualquiera de las reivindicaciones 1, 2 ó 3, donde la cabeza y el mango son de colores diferentes.