

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 204**

51 Int. Cl.:  
**D06B 3/04** (2006.01)  
**A61C 15/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09251911 .5**  
96 Fecha de presentación: **30.07.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2149631**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.02.2010**

54 Título: **APARATO Y PROCEDIMIENTO DE REVESTIMIENTO DE CINTA DENTAL.**

30 Prioridad:  
**31.07.2008 US 183680**  
**31.07.2008 US 85345 P**  
**04.08.2008 US 185242**  
**04.08.2008 US 185337**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.02.2012**

73 Titular/es:  
**MCNEIL-PPC, INC.**  
**199 GRANDVIEW ROAD**  
**SKILLMAN, NJ 08558, US**

72 Inventor/es:  
**Chodzko, John y**  
**Ochs, Harold**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

**ES 2 373 204 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Aparato y procedimiento de revestimiento de cinta dental

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un aparato y un procedimiento para revestir cinta dental de manera equilibrada y uniforme.

**Antecedentes de la invención**

10 La seda o hilo dental ha venido utilizándose durante más de 100 años para retirar de entre los dientes la placa dental y las partículas de alimento atrapadas, así como para proporcionar una sensación de limpieza en la boca. La reducción de las bacterias en la boca es importante porque las bacterias pueden provocar caries y enfermedades de las encías. La limpieza con el hilo dental se ha demostrado que elimina las bacterias existentes en las regiones tanto interproximal como subgingival de la boca.

15 El hilo dental original consistía en un hilo de seda retorcido situado en un tarro. Desde entonces, se han efectuado muchas mejoras en el hilo dental para conseguir que la limpieza con el hilo dental fuera más cómoda y menos problemática. La mayoría de las mejoras han tenido por objeto resolver los aspectos negativos de la limpieza con hilo dental. Algunas de estas mejoras consisten en reducir el deshilachamiento y la ruptura, la consecución de una inserción más fácil entre los dientes y la obtención de un hilo dental más suave, de mejor manejo y que proporcione un mayor cuidado de las encías. El nailon, un hilo resistente al deshilachamiento de gran dureza, fue utilizado en un primer momento para sustituir a la seda, proporcionando una mayor resistencia al deshilachamiento. La adición de cera al hilo multifilamento retorcido ayudó a sujetar las fibras entre sí, procurando al paso un revestimiento lubricado para una más fácil inserción. El hilo monofilamento de PTFE de baja fricción permite una satisfactoria facilidad de inserción, dependiendo del grosor y de la ausencia de giros o pliegues, así como una resistencia mejorada al deshilachamiento. Por desgracia, los monofilamentos de PTFE no permiten una limpieza adecuada, así como tampoco son capaces de eliminar las partículas de alimento del espacio situado entre los dientes, debido al bajo coeficiente de fricción del PTFE.

25 Mejoras ulteriores en los hilos dentales se llevaron a cabo mediante la provisión de unas cintas monofilamento hechas de materiales elastoméricos los cuales se tuercen al pasar por el espacio interdental y a continuación se expanden una vez liberada la tensión. Las cintas dentales monofilamento hechas de materiales monofilamento han resultado difíciles de tratar. Un problema con el que se ha tropezado con relación a los productos de cinta dental elastomérica del tipo descrito es el llamado "telescopiaje". En un rollo de cinta dental o en una bobina de cinta dental que presenta el fenómeno del telescopiaje, las sucesivas capas de la cinta enrolladas sobre el núcleo son desplazadas axialmente. Por tanto, la bobina de cinta adopta una forma genéricamente cónica y no la forma cilíndrica de un producto de cinta que no experimenta el telescopiaje. Una bobina de cinta dental que experimenta un caso severo de telescopiaje a menudo no puede ser montada sobre o dentro de un distribuidor.

35 El telescopiaje puede ser el resultado de las propiedades elastoméricas del material que comprende la cinta dental. Las bobinas de cinta elastomérica conformadas bajo una alta tensión a partir de los rollos de suministro son más propensas a padecer el telescopiaje dado que la tensión incrementa el esfuerzo sobre la bobina. La gran tensión durante el procedimiento de formación de la bobina en general se deriva de la gran tensión de la cinta durante el procedimiento de formación de los Rollos de suministro. La gran tensión durante el procedimiento de formación de los Rollos de suministro puede derivarse de la carencia de uniformidades en la velocidad o en la tensión (esto es, aceleraciones y desaceleraciones) sobre la cinta cuando está siendo tratada o derivarse del tratamiento adicional de la cinta, como por ejemplo debido al procedimiento de revestimiento. Durante el procedimiento de revestimiento la cinta es típicamente estirada y relajada a medida que se desplaza a través de los aparatos de revestimiento, contribuyendo con ello todavía más al incremento de la tensión. Sin que ello suponga adscripción a teoría alguna, los actuales inventores han descubierto que mediante la reducción de la tensión a la cual los rollos de suministro se forman, la tensión se reduce proporcionalmente durante el procedimiento de formación de la bobina.

45 Persiste la necesidad de unas cintas monofilamento revestidas que no presenten problemas de telescopiaje así como de unos procedimientos de tratamiento de estas cintas dentales.

50 El documento WO 03/068173 A1 divulga unos dispositivos interproximales de micromalla y tres procedimientos para la fabricación de dichos dispositivos, cada uno de los cuales utiliza un mecanismo de revestimiento de hilera. El mecanismo del primer procedimiento comprende la alimentación del revestimiento dentro de una cámara a través de la cual el dispositivo interproximal es extraído. El revestimiento es alimentado al interior y fluye a través de la cámara en la dirección opuesta a aquella en la cual el dispositivo está siendo extraído. El segundo procedimiento, comprende la aplicación de una alimentación de revestimiento directamente entre dos rodillos, entre los cuales es comprimido el dispositivo interproximal para revestir el dispositivo. El mecanismo del tercer procedimiento comprende un baño del revestimiento a través del cual el dispositivo interproximal pasa a medida que es extraído alrededor de un rodillo.

Los documentos US5603921, US5755246 y EP0021677 divulgan, cada uno de ellos, un mecanismo de revestimiento de hilera adaptado para extraer un filamento, núcleo o fibra de material a través de una cámara dentro de la cual se aplica un revestimiento. En cada caso, el revestimiento se proporciona a la cámara a través de al menos un orificio y el revestimiento llena la cámara para rodear el filamento, núcleo o fibra y de esta forma revestirlo.

## 5 **Sumario de la invención**

La presente invención se refiere a un aparato para revestir una cinta de manera equilibrada y uniforme.

En una forma de realización, la presente invención se refiere a una hilera de revestimiento, que comprende:

a. una base que presenta un plano horizontal;

10 b. una ranura de entrada que se extiende longitudinalmente para recibir y / u orientar una cinta para revestir unos primero y segundo lados opuestos de la cinta mientras la cinta se sitúa en perpendicular al plano horizontal de la base; presentando la ranura de entrada un primer lado y un segundo lado perpendicular al plano horizontal de la base, estando el primer lado situado frente al segundo lado; y

c. al menos dos taladros de paso que presentan una entrada para recibir una composición de revestimiento comprendiendo los al menos dos taladros de paso:

15 i. un primer taladro de paso que se extiende a través del primer lado de la ranura de entrada y;

ii. un segundo taladro de paso que se extiende a través del segundo lado de la ranura de entrada;

20 en el que las salidas de los taladros de paso están en comunicación de fluido con la ranura de entrada para distribuir la composición de revestimiento desde la salida del primer taladro de paso hasta el primer lado de la cinta y desde la salida del segundo taladro de paso hasta el segundo lado de la cinta (250) a medida que la cinta pasa por las salidas del primero y segundo taladros de paso (174).

## **Breve descripción de los dibujos**

La **FIG. 1** es una ilustración esquemática de una forma de realización de la cadena de fabricación para el devanado, revestimiento y rebobinado de la cinta dental de la presente invención.

25 La **FIG. 2** es una ilustración esquemática de la forma de realización del mecanismo de rebobinado de la presente invención.

La **FIG. 3** es una vista en perspectiva de una hilera de revestimiento con rodillos de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención.

La **FIG. 4** es una vista en perspectiva en despiece ordenado de una hilera de revestimiento con rodillos de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención.

30 La **FIG. 5** es una vista en perspectiva que muestra el desplazamiento de una cinta monofilamento a través de los bloques de entrada y salida y los rodillos de una hilera de revestimiento con rodillos de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención.

La **FIG. 6** es una vista en planta desde arriba de una hilera de revestimiento con rodillos de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención.

35 La **FIG. 7** es una vista en sección transversal de una hilera de revestimiento con rodillos de acuerdo con la forma de realización ejemplar de la **FIG. 6** a lo largo del plano 7 – 7.

La **FIG. 8** es una vista en sección transversal de un montaje de rodillos de una hilera de revestimiento de acuerdo con la forma de realización ejemplar de la **FIG. 6** a lo largo del plano 8 – 8.

40 La **FIG. 9** es una vista en planta desde abajo de una hilera de revestimiento de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención.

La **FIG. 10** es una vista en planta desde arriba de un bloque de entrada de una hilera de revestimiento de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención.

La **FIG. 11** es una vista en alzado del lado derecho de un bloque de entrada de una hilera de revestimiento de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención.

45 La **FIG. 12** es una vista en planta desde abajo de un bloque de entrada de una hilera de revestimiento de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención.

La **FIG. 13** es una vista en alzado frontal de un bloque de entrada de una hilera de revestimiento de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención.

La **FIG. 14** es una vista en sección transversal de una combinación de bloques de entrada y de taladros de revestimiento de una hilera de revestimiento de acuerdo con la forma de realización ejemplar de la **FIG. 10** a lo largo del plano 14 – 14.

La **FIG. 15** es una vista en planta desde arriba de un bloque de salida de una hilera de revestimiento de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención.

La **FIG. 16** es una vista en alzado del lado derecho de un bloque de salida de una hilera de revestimiento de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención.

La **FIG. 17** es una vista en planta desde abajo de un bloque de salida de una hilera de revestimiento de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención.

La **FIG. 18** es una vista en alzado desde atrás de un bloque de salida de una hilera de revestimiento de acuerdo con una forma de realización ejemplar de la presente invención.

La **FIG. 19** es una ilustración esquemática en 3 dimensiones de una forma de realización de un Rollo o revestido de cinta dental que muestra el ángulo helicoidal  $\theta$  constituido por las filamentos de la cinta dental y por el plano  $r\theta$  perpendicular al eje geométrico longitudinal  $z$  de la bobina.

La **FIG. 20** es una ilustración esquemática en 2 dimensiones de una forma de realización de un Rollo o revestido de cinta dental que forma el ángulo helicoidal  $\theta$  constituido por las filamentos de la cinta dental y por el plano  $r$  del plano  $r\theta$  y la separación entre las filamentos individuales de la cinta dental en cada capa de la cinta dental.

La **FIG. 21** es una vista en perspectiva de un núcleo de carrete de bobina.

La **FIG. 22a** es una vista en alzado lateral del lado derecho de una bobina de cinta con la cinta enrollada alrededor del núcleo del carrete de bobina.

La **FIG. 22b** es una vista en alzado frontal de una bobina de cinta con la cinta enrollada alrededor del núcleo del carrete de cinta que muestra la anchura del núcleo del carrete de cinta con respecto a la anchura de la bobina de cinta.

La **FIG. 23a** es una vista en alzado lateral del lado derecho de una bobina de cinta situada de manera amovible dentro de un distribuidor (con línea de puntos discontinua).

La **FIG. 23b** es una vista en alzado frontal de una bobina de cinta situada de manera amovible dentro de un distribuidor (con línea de puntos discontinua) que muestra las anchuras relativas del núcleo del carrete de bobina, de la cinta de bobina y del distribuidor.

### **Descripción detallada de la invención**

Las cintas dentales de la presente invención consisten en un único monofilamento. Tal y como se utiliza en la presente memoria, los términos “cinta”, “hilo” y “seda” son intercambiables. Las cintas pueden presentar una sección transversal circular o rectangular, por ejemplo, con una superficie lisa. Una cinta monofilamento de forma rectangular típicamente presenta una anchura que oscila entre 1,0 mm y 2,0 mm, un grosor que oscila entre aproximadamente 0,03 mm y aproximadamente 0,09 mm, y entre aproximadamente 66 y aproximadamente 200 tex (un denier que oscila entre aproximadamente 600 y aproximadamente 1800). En un ejemplo específico, un sustrato de monofilamento rectangular presenta una anchura de aproximadamente 1,8 mm, un grosor de aproximadamente 0,05 mm y aproximadamente 104 tex (un denier de aproximadamente de 940).

Como alternativa, la cinta dental monofilamento de la presente invención puede ser una cinta de gran superficie o presentar una superficie sustancialmente mayor que las cintas con superficies lisas o no texturadas analizadas con anterioridad. Una cinta de gran superficie o una cinta con una superficie sustancialmente mayor se define como una cinta en la cual la superficie es un 15% (o aproximadamente un 15%) o, de manera opcional, un 20% (o aproximadamente un 20%) o, de manera opcional, un 25% (o aproximadamente un 25%) mayor que la superficie de una cinta plana, lisa o no texturada, con unas dimensiones de superficie equivalentes de longitud, anchura y altura. Por “no texturada” pretende significarse que la superficie no presenta áreas en relieve o deprimidas que (1) sean capaces de ser percibidas por la mano de una persona y / o (2) formen unos contornos que sean discernibles por el ojo de una persona sin amplificación. Por ejemplo, un milímetro de cinta monofilamento A con una anchura de 1,8 mm y un grosor de 0,05 mm presenta una superficie de 3,7 mm<sup>2</sup>. Un milímetro de cinta B de la presente invención tendría las mismas dimensiones que la cinta monofilamento de una anchura de 1,8 mm y un grosor de 0,05 mm, pero también presentaría salientes en la superficie y / o indentaciones (por ejemplo, nervaduras) de tal manera que la cinta B tendría una superficie mayor que la cinta A. Si hay 11 nervaduras añadidas sobre cada lado de la cinta A y cada nervadura tiene una altura de 0,04 mm y una anchura de 0,04 mm, la superficie de la nueva cinta (es decir, la cinta B) se incrementa hasta 5,46 mm<sup>2</sup> o un 48%. Estas cintas tienen la capacidad de anclarse a un revestimiento de

superficie que puede requerirse para suministrar a la cinta dental unas funciones distintas de las de la limpieza interdental, como por ejemplo aromatizante, bacterizada, abrasiva, de percepción sensorial, sialagógica, coloreante, aromatizante, terapéutica, etc., en relación con las mismas características de las cintas monofilamento lisas.

5 En una forma de realización, las cintas dentales pueden comprender un cuerpo del núcleo que presente una primera cara externa y una segunda cara externa opuesta a la primera cara externa, en la que al menos una de las primera y segunda caras externas comprenda una pluralidad de indentaciones que se proyecten dentro del cuerpo del núcleo de la cinta dental. Las indentaciones pueden disponerse en, aproximadamente, de un 5% a aproximadamente un 95% del área total de la al menos una de las primera y segunda caras externas, y puede tener una profundidad dentro del cuerpo del núcleo en relación con al menos una de las primera y segunda caras externas que comprenda la pluralidad de indentaciones correspondientes a de aproximadamente un 0,1% a aproximadamente un 50% del grosor del cuerpo del núcleo, tomado transversalmente con respecto a al menos una de las primera y segunda caras externas que comprenda la pluralidad de indentaciones. Cintas como esta se divulgan en la Solicitud de Patente estadounidense No. 12/026,839 (publicada como documento US 2008/0230087 A1).

15 En otra forma de realización, las cintas dentales monofilamento de acuerdo con la presente invención pueden comprender un cuerpo del núcleo que presente unas primera y segunda superficies de limpieza opuestas, de forma que al menos una de las superficies de limpieza comprenda una pluralidad de nervaduras dispuestas a lo largo de su extensión. Tal y como se utiliza en la presente memoria, el término "nervadura" significa un elemento estructural solidario con y que sobresale desde el cuerpo del núcleo de la cinta dental, elemento que presenta una configuración y una dimensión eficaces para proporcionar la retirada de la placa y / o de los restos de alimentos de los espacios interdentes de un mamífero. Las nervaduras pueden sobresalir sustancialmente de manera perpendicular desde el cuerpo del núcleo de la cinta dental o en un ángulo. Cintas como estas se divulgan en la Solicitud de Patente estadounidense No. 11/937,025 (publicada como documento US 2009/0120455 A1).

25 En determinadas formas de realización, la cinta se fabrica utilizando un material elastomérico. Los materiales elastoméricos proporcionan un alto grado de comprimibilidad cuando son extruidos en las configuraciones en sección transversal de la presente invención, posibilitando que se deslicen a través de los apretados espacios entre los dientes. Una vez situada dentro de la cavidad existente entre los dientes y dentro del espacio interdental, la cinta sustancialmente se recupera de la compresión, proporcionando unas superficies de limpieza que actúan como raspadores para retirar la placa y las partículas de alimento de entre los dientes. Materiales elastoméricos que pueden ser utilizados para constituir la cinta dental monofilamento multinervaduras incluyen, pero no se limitan a, copolímeros del bloque poliamida – poliéter comercializados con el nombre PEBAX (Ato Chimie, Hauts-de-Seine France), como por ejemplo los PEBAX 7033, 5533 MX 1205, 4033, 3533, y 2533; copolímeros del bloque de poliéster- poliéter y copolímeros del bloque poliéster – poliéster comercializados con el nombre comercial HYTREL (E.I. du Pont de Nemours & Co., Wilmington, DE), como por ejemplo los HYTREL 7246, 5556, y 4056; los elástomeros de poliuretano termoplástico alifáticos comercializados con el nombre comercial TECOFLEX (Lubrizol Advanced Materials, Inc., Cleveland OH); elastoméros de poliuretano termoplástico aromático comercializados bajo el nombre comercial PELLETHANE (Dow Chemical Co., Midland, MI), y el elastoméro de poliolefina termoplástica comercializado con el nombre comercial MULTI-FLEX (Dow Chemical Co., Midland, MI). Un análisis más detallado relativo a dichos materiales elastoméricos y su uso en la fabricación de hilo dental puede encontrarse en el documento U.S. 6,591,844 de Barlow et al. depositado el 23/8/2001 y el documento U.S. 6,029,678 de Tsao et al. depositado el 21/1/1998.

40 La cinta dental de la invención puede, así mismo, ser fabricada a partir de un sustrato designado como hilo pseudomonofilamento. Las cintas pseudomonofilamento son fabricadas mediante la extrusión de fibras de biocomponente que típicamente presentan un núcleo de un polímero y una vaina de un polímero diferente, fundiendo a continuación ya sea parcial o totalmente las vainas de las fibras para unir o fundir las fibras, dando como resultado una apariencia y un tacto de monofilamento.

45 En formas de realización preferentes de la presente invención, los revestimientos pueden ser situados sobre la primera y / o la segunda superficies de limpieza de la cinta dental. Las composiciones de revestimiento para su uso en la presente invención deben adherirse de manera fiable a la superficie de la cinta dental de monofilamento elastomérico, así como a las cintas no elastoméricas, ya sea la cinta un hilo monofilamento o pseudomonofilamento. Mediante la expresión "de manera fiable", tal como se utiliza en la presente memoria, pretende significarse que la composición de revestimiento debe ofrecer la suficiente adherencia para conservar aproximadamente un 95%, de manera opcional aproximadamente un 90%, de manera opcional aproximadamente un 85% del revestimiento sobre la superficie de la cinta durante el revestimiento, el devanado, el transporte y el rebobinado de la cinta. La expresión "pseudomonofilamento" se refiere a cintas fabricadas mediante la extrusión de fibras multi y / o bicompuestas que típicamente comprenden un núcleo de un polímero y una vaina de un polímero diferente y, a continuación, ya sea parcial o totalmente fundiendo las vainas de las fibras para unir y / o fundir las fibras resultantes con una apariencia y / o un tacto de monofilamento.

60 Los revestimientos insolubles apropiados incluyen, pero no se limitan a, cera microcristalina, cera de abejas, ceras de parafina, polietilenos de peso molecular bajo, aceites de silicona, aceites esenciales y aceite mineral. Típicamente, los revestimientos de cera insolubles ofrecen unas temperaturas de fusión que oscila aproximadamente entre 25° C y aproximadamente 100° C, de manera opcional entre aproximadamente 35° C y

- aproximadamente 80° C. Las ceras pueden ser combinadas con colorantes insolubles en agua que sean aprobados por la FD&C para su uso en la boca. Colorantes apropiados incluyen, pero no se limitan a, colorantes sintéticamente derivados, como por ejemplo Laca Azul #1 de la FD&C, la Laca Azul #2 de la FD&C, la Laca Roja #40 de la FD&C, la Laca de Eritrosina, la Laca de Amaranto, la Laca Ponceau 4R, la Laca de Carmoisina, la Laca de Carmina, y colorantes generados mediante la conversión de un tinte naturalmente derivado en una sal a base de aluminio o calcio. Colorantes naturales, como por ejemplo el dióxido de titanio y similares, pueden, así mismo, ser utilizados.
- La composición de revestimiento aplicada a la cinta dental, puede ser un revestimiento soluble, esto es, el revestimiento es tal que tiende a disolverse o dispersarse en la saliva existente en la cavidad oral. Dichos revestimientos solubles incluyen ceras solubles o similares, las cuales incluyen, pero no se limitan a, glicoles de polietileno de peso molecular bajo ("PEGs"), como por ejemplo el PEG 1000 y el PEG 1-450. Pueden ser utilizadas combinaciones de PEGs de peso molecular más alto y PEGs de peso molecular más bajo, como por ejemplo una mezcla del PEG 3350 y el PEG 1000. Así mismo pueden ser utilizadas mezclas de PEGs líquidos con PEGs de peso molecular alto.
- Otros revestimientos incluyen agentes tensoactivos fusibles como por ejemplo el polioxámero 407; sialagogos; estimulantes olfativos; receptores sensoriales; aceites esenciales; agentes activos, como por ejemplo fluoruro; cloruro de cetil piridinio (CPC); tetrapirofosfato de sodio; agentes blanqueantes, como por ejemplo peróxido de calcio, peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida y otros compuestos de peróxido capaces de generar peróxido de hidrógeno *in situ*; antimicrobianos, antivirales y mezclas de éstos.
- Dichos ingredientes pueden ser utilizados como sólidos, partículas, geles, o similares, y pueden ser encapsulados en materiales poliméricos convencionales mediante técnicas de encapsulación convencionales para formar unos materiales encapsulados que presenten una envuelta polimérica y un núcleo que comprenda el ingrediente en una de las formas señaladas, de acuerdo con el supuesto concreto. Dichos ingredientes pueden, así mismo, ser aplicados directamente sobre las cintas dentales de la presente invención sin necesidad de un soporte de revestimiento, cuando sea apropiado.
- Puede ser aplicado un revestimiento que comprenda una cera insoluble, de forma que el revestimiento contenga componentes encapsulados, como por ejemplo aromas deshidratados por aspersión, aceites esenciales u otros ingredientes protegidos y liberados a partir de esferas solubles dentro de la cera insoluble, o un revestimiento soluble puede ser aplicado directamente sobre el hilo o sobre el revestimiento soluble. El revestimiento soluble puede contener ingredientes que sean situados directamente en la cera o mediante el empleo de pulverización deshidratada u otras técnicas de encapsulación practicadas en la técnica.
- En determinadas formas de realización, dos revestimientos insolubles son aplicados al sustrato de las fibras. En estas formas de realización, la segunda composición de revestimiento debe tener un punto de fusión más bajo que la primera composición de revestimiento.
- Un revestimiento soluble puede ser utilizado por sí mismo o como un segundo revestimiento como un revestimiento insoluble. Uno o ambos revestimientos puede contener colorantes, aromatizantes, edulcorantes, abrasivos, agentes antisarro, agentes activos, como por ejemplo sales con fluor y aditivos similares conocidos en la técnica.
- Pueden ser añadidos componentes adicionales a los revestimientos para conseguir diversos beneficios. Estos componentes adicionales incluyen sistemas de aromatización, como por ejemplo aromatizadores deshidratados por aspersión, potenciadores del aroma y edulcorantes, como por ejemplo sacarina sódica. La cantidad de aromatizante añadido típicamente oscila entre el 10 por ciento y el 25 por ciento, en base al peso total de la composición de revestimiento. La cantidad de edulcorante típicamente oscila entre el 0,1 por ciento y el 1 por ciento en base al peso total de la composición de revestimiento.
- Pueden ser añadidos otros componentes a los revestimientos para ayudar a la limpieza de los dientes. Estos incluyen sustancias activas que incluyen abrasivos, como por ejemplo sílice o fosfato dicálcico, y agentes antisarro, como por ejemplo tetrapirofosfato de sodio. Cuando se utilicen dos revestimientos, generalmente se añaden agentes activos en el segundo revestimiento soluble para garantizar que un alto porcentaje de la sustancia activa sea liberada de la seda durante el uso.
- En la formulación de un revestimiento, es conveniente limitar la cantidad de aditivos sólidos en la composición del revestimiento por debajo de aproximadamente un 30% en peso. El revestimiento de una cinta dental con una composición del revestimiento que presente un contenido aditivo sólido por encima de esta cantidad puede provocar dificultades en la consecución de la uniformidad del revestimiento y reducir la cantidad de revestimiento para adherirse a la superficie de la cinta. Los revestimientos que contienen cantidades elevadas de aditivos sólidos pueden tender a desconcharse durante su tratamiento y durante el uso del producto final.
- El revestimiento de la cinta dental puede ser no hidratado o hidratado. Cuando el revestimiento es hidratado el agua se evapora tras el secado.

El revestimiento puede ser aplicado como un suplemento que típicamente oscila entre un 10 por ciento y aproximadamente un 60 por ciento, de manera opcional entre aproximadamente un 20 por ciento y aproximadamente un 50 por ciento, en base al peso del sustrato de fibras.

5 En determinadas formas de realización, la cinta dental es fabricada utilizando un equipo y unos procedimientos capaces de llevar a cabo lo siguiente:

1. La alimentación de cintas monofilamento sobre la hilera de revestimiento a una velocidad y a una tensión controladas para evitar problemas de telescopaje,
2. El bombeo de la composición de revestimiento de manera uniforme dentro de una hilera de aplicación,
- 10 3. La aplicación uniforme y simultánea de la aplicación de revestimiento sobre ambos lados de la cinta dental, y
4. La inversión de un periodo de tiempo suficiente durante el cual la composición de revestimiento resulte sustancialmente no perturbada sobre la cinta dental hasta que esté solidificada e intacta.

15 Mediante las expresiones “uniforme” o “sustancialmente uniforme”, pretende significarse que, cuando se inspeccione manualmente (sin la ayuda de instrumentos de medición) o visualmente (sin necesidad de dispositivos de aumento más allá de los órganos visuales correctores), el revestimiento debe presentar un grosor uniforme (o relativamente [o, sustancialmente] uniforme) y estar exento de (o en la medida suficiente [o sustancialmente] exento de) defectos (como por ejemplo poros o vacíos) en el área revestida. El procedimiento mencionado con anterioridad de fabricación de la cinta dental monofilamento de la invención se ilustra en la **FIG. 1**. En la primera etapa, la composición de revestimiento **5**, típicamente una cera, es licuificada si es necesario, por ejemplo mediante calentamiento, en un tanque de mezcla **40**. Un mezclador de gran cizalla **42**, como por ejemplo el Modelo #XPBL del Mezclador de Gran Cizalla Rotostat, fabricado por Admix, puede ser utilizado para que se mantenga homogénea la composición de revestimiento **5**. Típicamente, una cuchilla cabecera Rotosolver se utiliza en la mezcladora de gran cizalla **42** y es accionada a, por ejemplo, 1700 rpm.

25 La composición de revestimiento se deja, a continuación, que fluya desde el tanque de mezcla **40** a través de un primer tubo **44** hasta el interior de una bomba de desplazamiento positivo **46** la cual, cuando se acciona a una velocidad determinada, distribuye una cantidad constante de revestimiento, a través de un segundo tubo **48** hasta una hilera de revestimiento **50**. La bomba de desplazamiento positivo puede ser una bomba de desplazamiento positivo tipo paleta, una bomba de pistón o una bomba de tipo similar. En determinadas formas de realización, se utiliza una bomba de pistón Kerr, suministrada por Kerr Corp. Sulfur Ok. Las bombas de pistón, en general, facilitan la igualdad y la uniformidad de los revestimientos cuando la composición de revestimiento **5** contenga partículas sólidas, como por ejemplo abrasivos. En determinadas formas de realización, las bombas de desplazamiento positivo son utilizadas porque los taladros de paso, los tubos, los canales o salidas utilizadas en diversas forma de realización para distribuir la composición de revestimiento **5** están generalmente situados u orientados de tal manera que el trayecto o camino direccional de los taladros de paso, los tubos, los canales o los puntos de salida apunten hacia arriba y hacia, o al mismo nivel que y hacia la posición de la cinta **10** que va a ser revestida, de tal manera que la gravedad no afecte o afecte mínimamente al flujo de la composición de revestimiento desde el tanque de mezcla **40** sobre la cinta dental **10**.

40 En determinadas formas de realización, la cinta dental **10** es simultáneamente alimentada y traccionada a lo largo del procedimiento mediante una combinación de un sistema de devanado energizado **20** y un sistema de rebobinado **70** de la seda. La cinta dental **10** es alimentada o devanada a una tensión baja y, en determinadas formas de realización, traccionada en perpendicular desde el carrete de alimentación **22** a través o por medio de un montaje de brazo de detección **30**. El montaje de brazo de detección **30** se incorpora para controlar la tensión de la cinta dental **10** a medida que entra en la hilera de revestimiento **50**. En determinadas formas de realización, el montaje de detección de brazo **30** incorpora un brazo **32**, un punto de pivote **34** y unos rodillos **36** sobre los cuales pasa la cinta dental **10**. El montaje de brazo de detección **30** se utiliza para mantener una alimentación o una tensión de devanado baja sustancialmente constante sobre la cinta dental **10** mediante el ajuste de la velocidad del sistema de devanado energizado **20** a medida que es simultáneamente alimentada y traccionada hasta el interior del sistema del procedimiento de revestimiento. En determinadas formas de realización, cuando la cinta dental pasa por el procedimiento de revestimiento a unas tasas de velocidad de la línea mayores de aproximadamente 5,1 metros por segundo (mps) o, de manera opcional, de aproximadamente 7,6 mps a aproximadamente 12,7 mps o, de manera opcional, de aproximadamente 10,2 mps, la tensión de devanado bajo constante es generalmente mantenida en entre aproximadamente 50 gramos - fuerza y aproximadamente 60 gramos - fuerza para la cinta dental **10** que presente un tex de aproximadamente de 44 a aproximadamente 133 (un denier de aproximadamente 400 a aproximadamente 1200).

55 Después del revestimiento, la cinta dental **10** es recogida en un carrete de arrollamiento **72**. La velocidad a la cual el carrete de arrollamiento **72** opera es controlada bajo un sistema de controlador electrónico. El controlador puede ser una computadora, un controlador de lógico programable o un dispositivo similar. En la forma de realización mostrada en la **FIG. 1** un Rollo o de detección **74** de la velocidad cabalga sobre la superficie de la cinta sobre el carrete de

arrollamiento **72**. El rollo de detección **74** de la velocidad genera una señal que es alimentada a un controlador electrónico, como por ejemplo un Fenner M-drive. El controlador controla la tensión del motor **80** (mostrado e la **FIG. 2**) el cual acciona la velocidad del carrete de arrollamiento **72**. El uso de la señal generada por el rollo de detección **74** de la velocidad al controlar la velocidad del carrete de arrollamiento **72** ayuda a mantener una velocidad constante de la cinta dental **10** a través del procedimiento de revestimiento, controlar y mantener la tensión aplicada sobre la cinta dental **10** a menos de 250 o (aproximadamente 250) gramos - fuerza. El controlador electrónico, así mismo, controla la velocidad de la bomba de desplazamiento positivo **46**. De esta manera, se mantiene la velocidad de la cinta dental **10** mientras se bombea una cantidad constante de la composición de revestimiento **5** dentro de la hilera de revestimiento **50**.

En determinadas formas de realización, no mostradas en la **FIG. 1**, la hilera de revestimiento **50** contiene al menos dos rodillos alrededor de los cuales, la cinta dental **10** presenta al menos algún arrollamiento. En determinadas formas de realización, el número de rodillos puede oscilar entre 2 de modo opcional 3, de modo opcional 4, o un número mayor de rodillos o, de modo opcional, de 2 a 7 rodillos o, de manera opcional de 3 a 5 rodillos. En general, la cinta dental **10** se envuelve alrededor de los rodillos entre un ángulo de aproximadamente 90° y de aproximadamente 270°. Los rodillos ayudan en la aplicación de la composición de revestimiento **5** a la cinta dental **10**. Corriente abajo de los rodillos hay una zona de hilera ranurada en la que la composición de revestimiento **5** es alisada sobre la superficie de la cinta dental **10**. En determinadas formas de realización, la hilera ranurada ofrece la forma de un surco que presenta unos lados o paredes laterales, teniendo, de manera opcional, el surco un radio en su parte inferior para guiar la cinta dental hacia el interior de una ranura. En determinadas formas de realización, la ranura presenta un tamaño tal que el exceso de revestimiento es retirado de la cinta dental **10** a medida que pasa a través de la hilera (tal y como se muestra en la **FIG. 8**) mientras que, al mismo tiempo, reduce al mínimo cualquier tensión adicional existente en la cinta dental **10** provocada por la hilera ranurada a medida que la cinta **10** pasa por la hilera. Como los expertos en la materia apreciarán sin dificultad, las dimensiones del surco y la ranura dependerán de factores tales como el denier y el tipo de cinta dental **10** y de la cantidad de composición de revestimiento **5** que es aplicada a ella.

En determinadas formas de realización, puede ser utilizada una hilera de revestimiento de utilidad para revestir cintas dentales de gran superficie. Dichas hileras de revestimiento están adaptadas para recibir u orientar la cinta dental **10** de tal manera que la superficie planar de la cinta dental **10** esté en posición vertical (u orientada de tal manera que la dimensión en anchura de la cinta dental **10** sea perpendicular al plano horizontal de la base de la hilera de revestimiento) (tal y como se describe en la **FIG. 5**). Aunque sin adscribirnos a teoría alguna, se cree que dicha orientación vertical facilita mejor la igualdad y la conformidad del revestimiento a través de los lados de la superficie planar de la cinta dental **10** de lo que lo hace el desplazamiento de una cinta orientada horizontalmente a través de la hilera de revestimiento.

Una forma de realización de la hilera de revestimiento de utilidad en el revestimiento de cintas dentales de gran superficie se muestra en las **FIGS 3 a 18**. La **FIG. 3** es una vista en perspectiva de una hilera de revestimiento **110** con rodillos, que incluye una base **120** de la hilera de rodillos y una placa de cubierta **140**. La cinta dental no revestida **250** entra en la hilera de revestimiento **110** de tal manera que la superficie planar de la cinta dental **250** está verticalmente orientada de tal manera que la dimensión de la anchura de la cinta dental **250** es perpendicular a la base **120** de la hilera con rodillos. La cinta dental **250** atraviesa en sentido vertical la ranura **144** de la hilera de la placa de cubierta y los montajes de rodillo **200**, y sale como cinta dental revestida **252**, verticalmente orientada. La **FIG. 3** muestra tres secciones de la ranura **144** de la placa de cubierta. La ranura **144a** discurre desde la entrada de la hilera hasta la ventana **142** del bloque de entrada. La ranura **144b** discurre desde la ventana **142** del bloque de entrada hasta los montajes de rodillo **200**. La ranura **144c** discurre desde los montajes de rodillo **200** hasta la salida de hilera.

De manera opcional, unos calentadores pueden ser incorporados dentro o estar asociados con las hileras de revestimiento de la presente invención. Los calentadores son utilizados para proporcionar la suficiente temperatura para mantener la composición de revestimiento, típicamente un material ceroso, fluente o en estado líquido, dichas temperaturas típicamente oscilan entre 82° C y 93° C. La **FIG. 3** muestra una forma de realización ejemplar de la presente invención que incorpora dos calentadores de cartucho **134**, los cuales pueden ser utilizados para calentar los rodillos y / u otros componentes de la hilera de revestimiento **50**.

La **FIG. 4** es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la hilera de revestimiento **110** con rodillos, que presenta más detalles de la base **120** de la hilera con rodillos y de la placa de cubierta **140**. Además de las tres secciones de la ranura **144** de la placa de cubierta y de la ventana **142** de la placa de cubierta, se muestran cinco ventanas **146** para las ruedas de los rodillos, y se muestran cuatro orificios **152** de fijación de la placa de cubierta sobre la placa de cubierta **140**. Los orificios **152** para la fijación de la placa de cubierta se alinean con los orificios **132** de fijación de la base de la hilera con rodillos. Los orificios **132** de fijación de la base de la hilera con rodillos están roscados. Una manivela con rosca **154** es utilizada para sujetar entre sí la base **120** de la hilera con rodillos y la placa de cubierta **140**.

La base **120** de la hilera con rodillos incluye un rebajo **122** del bloque de entrada, unos rebajos **126** del montaje de rodillos, un rebajo **128** del bloque de salida, unos orificios **132** de fijación de la base de la hilera con rodillos, y unos orificios **136** de fijación de los bloques de entrada y salida. La **FIG. 4** muestra dos secciones de la ranura **124** de la

base. La ranura **124a** de la base discurre desde el rebajo **122** del bloque de entrada hasta los rebajos **126** del montaje de rodillos. La ranura **124b** discurre desde los rebajos **126** del montaje de rodillos hasta el rebajo **128** del bloque de salida. Los orificios **136** de fijación de los bloques de entrada y salida están roscados. La **FIG. 4** muestra, así mismo, un bloque de entrada **160**, un bloque de salida **180** así como cinco rodillos **202**. El bloque de entrada **160** y el bloque de salida **180** están situados entre la base **120** de la hilera con rodillos y la placa de cubierta **140** y son utilizados para guiar la cinta dental no revestida **250** desde la entrada de la hilera de revestimiento **110** hasta los montajes de rodillo **200**, y una cinta dental revestida **252** desde los montajes de rodillo **200** hasta la salida de la hilera de revestimiento **110**.

La **FIG. 5** es una vista en perspectiva que muestra detalles de la forma en que la hilera de revestimiento **110** con rodillos transforma la cinta dental no revestida **250** en la cinta dental revestida **252**. La **FIG. 5** muestra la cinta dental no revestida **250** avanzando hacia el interior del bloque de entrada **160** en una orientación vertical desplazándose a lo largo y por entre las paredes (o lados opuestos) de la ranura **162** del bloque de entrada. La ranura **162** del bloque de entrada tiene el tamaño en anchura suficiente para producir una tensión mínima sobre la cinta dental no revestida **250**, verticalmente orientada, pero es lo suficientemente estrecha para que la gravedad no provoque que la porción inferior de la cinta dental no revestida **250** reciba más revestimiento que la porción superior de la cinta no revestida **250**. El revestimiento se desplaza verticalmente a través del orificio de paso **138** de la base hasta el depósito de material **172** del bloque de entrada, y se divide en dos taladros (o pasos) de revestimiento **174**. En una forma de realización, la cinta dental no revestida **250** es revestida simultáneamente sobre ambos lados a medida que pasa por los taladros de revestimiento **174**. La cinta dental revestida **252** pasa, a continuación, alrededor de los rodillos **202** con al menos algún arrollamiento mientras que es mantenido en su orientación vertical. En general, la cinta dental revestida **252** se envuelve alrededor de los rodillos en un ángulo de entre  $90^\circ$  y  $270^\circ$ . Los rodillos **202** ayudan a aplicar de manera uniforme la composición de revestimiento sobre la cinta dental revestida **252**. Aunque la **FIG. 5** muestra cinco rodillos, se entiende que la cinta dental revestida **252** puede pasar alrededor de un solo rodillo o de tantos rodillos como aproximadamente veinte o más rodillos. Corriente abajo de los rodillos **202** se encuentra el bloque de salida **180**. La cinta dental revestida **252** avanza hasta el interior del bloque de salida **180** todavía verticalmente orientada y se desplaza a lo largo de la ranura **182** del bloque de salida lo cual ayuda a mantener la orientación vertical de la cinta dental **252**. Tal y como se indicó con anterioridad, la anchura **182a** de la ranura **182** del bloque de salida tiene el tamaño preciso para proporcionar a la composición de revestimiento **5** una oportunidad adicional para ser alisada sobre la superficie de la cinta dental revestida **252** y, así mismo, retirar la composición de revestimiento **5** sobrante reduciendo al mismo tiempo al mínimo cualquier tensión adicional provocada por el desplazamiento de la cinta dental **252** a través del bloque de salida **180**.

Nótese que todas las ranuras analizadas con anterioridad, incluyendo las ranuras (**144a**, **144b**, **144c**) de la placa de cubierta, las ranuras (**124a**, **124b**), de la base, la ranura **162** del bloque de entrada, y la ranura **182** del bloque de salida pueden presentarse bajo la forma de un surco que tenga unos lados o paredes paralelos, presentando el surco, de manera opcional, un radio en su parte inferior. Como apreciarán sin dificultad los expertos en la materia, las dimensiones del surco dependerán de factores tales como el denier y de tipo de cinta dental no revestida **250** y de la cantidad de composición de revestimiento que sea aplicada a aquella.

La **FIG. 6** es una vista desde arriba de una forma de realización de la hilera de revestimiento **110** que muestra detalles de la placa de cubierta **140** y del trayecto de revestimiento del monofilamento. La **FIG. 6** muestra la cinta dental no revestida **250** avanzando hacia el interior del bloque de entrada **160** donde es revestida. La cinta dental revestida **252** avanza alrededor de los montajes de rodillo **200** hasta el bloque de salida **180** saliendo de la hilera de revestimiento **110**. El bloque de entrada **160** está parcialmente oculto por la placa de cubierta **140**, pero es visible a través de la ventana **142** de la placa de cubierta. Los montajes de rodillo **200** pueden apreciarse a través de las ventanas **146** de las ruedas de los rodillos. El bloque de salida **180** está oculto por la placa de cubierta **140** pero la cinta dental revestida **252** es visible a través de la ranura **144c** de la placa de cubierta. La **FIG. 6** muestra, así mismo, la manivela con rosca **154**, la cual es utilizada para retener la placa de cubierta **140** sobre la base **120** de la hilera con rodillos, así como los orificios de alineación **156** para alinear la placa de cubierta **140** con la base **120** de la hilera con rodillos antes de la unión de las dos.

La **FIG. 7** es una vista en sección transversal de la forma de realización de la hilera de revestimiento **110** de la **FIG. 6** a lo largo del plano 7 - 7. La **FIG. 7** muestra la cinta dental no revestida **250** avanzando hasta el interior del bloque de entrada **160**. El revestimiento se desplaza verticalmente desde el segundo tubo **48** (o tubo de distribución de revestimiento recibe el revestimiento desde la bomba de desplazamiento **46**) a través del orificio **138** de la base hasta la agrupación **172** del bloque de entrada, y se divide en dos taladros de revestimiento **174** (la **FIG. 7** muestra uno de los dos taladros). En una forma de realización, la cinta dental no revestida **250** es revestida simultáneamente sobre ambos lados a medida que pasa por los taladros de revestimiento **174**. La **FIG. 7** muestra, así mismo, la cinta dental revestida **252** deslizándose a través del boque de salida **180** y saliendo de la hilera de revestimiento **110**. Las manivelas con rosca **154**, las cuales son utilizadas para retener la placa de cubierta **140** sobre la base **120** de la hilera con rodillos, así como unos calentadores de cartucho **134**, los cuales pueden ser utilizados en caso necesario para mantener la composición de revestimiento, en estado líquido, se muestran, así mismo, en la figura.

La **FIG. 8** es una vista en sección transversal de la forma de realización de la **FIG. 6** a lo largo del plano 8 - 8. La **FIG. 8** muestra la placa de cubierta **140**, la base **120** de la hilera con rodillos, los calentadores de cartucho **134**, así como una vista detallada del montaje de rodillos **200**. El montaje de rodillos **200** incluye un rodillo **202** el cual ayuda

en la aplicación de manera uniforme de la composición de revestimiento sobre la cinta dental revestida **252**. En determinadas formas de realización, un extremo de un eje de mangueta **210** está dispuesto en el centro del rodillo **202** y está fijado al rodillo **202** mediante un perno de sombrerete **204**, una arandela plana **206** y una arandela de bloqueo **208**. La porción central del eje de mangueta **210** está dispuesta dentro del cojinete de blindaje **212** del anillo interior. El extremo opuesto del eje de mangueta **210** está dispuesto dentro del medio de retención **220** del cojinete y está fijado al medio de retención **220** del cojinete mediante el perno de sombrerete **204**, la arandela plana **206** y la arandela de bloqueo **208**. EL medio de retención **220** del cojinete está fijado a la base **120** de la hilera de rodillo mediante el perno de sombrerete **222** del medio de retención del cojinete y la arandela de bloqueo **224** del medio de retención del cojinete. En una forma de realización, se utilizan tres conjuntos de pernos de sombrerete **222** y de arandelas de bloqueo **224** para fijar el medio de retención **220** del cojinete a la base **120** de la hilera de rodillo. Sin embargo, el experto en la materia podría utilizar más o menos pernos para fijar los dos, u otros medios de fijación conocidos en la técnica. Finalmente, el cojinete de blindaje **212** del anillo interior es mantenido aproximadamente centrado dentro del rebajo **126** del montaje de rodillo y de la ventana **146** de la rueda de rodillo, mediante el separador del anillo - guía exterior **214**.

La **FIG. 9** es una vista desde abajo de una forma de realización de una hilera de revestimiento con rodillos de la presente invención. La **FIG. 9** muestra cinco montajes de rodillo **200**, un orificio **138** de la base, unos calentadores de cartucho **134** y unos orificios de alineación **136** dispuestos sobre la base **120** de la hilera con rodillos. Una junta tórica **139** se utiliza para evitar las fugas de la composición de revestimiento entre la bomba de desplazamiento positivo y la base **120** de la hilera con rodillos. Los orificios de alineación **156** son utilizados para alinear la placa de cubierta **140** con la base **120** de la hilera con rodillos antes de fijar las dos.

Las **FIGS. 10 a 14** muestran detalles del bloque de entrada **260**. La **FIG. 10** muestra la ranura **162** del bloque de entrada y la guía **164** de la ranura del bloque de entrada. La guía **164** de la ranura de guía de entrada es un corte con forma de V o ahusado del bloque de entrada **160** para guiar la cinta dental no revestida **250** hasta el interior de la ranura **162** del bloque de entrada. La ranura **162** del bloque de entrada está conformada con una anchura **162a** de tal manera que mantenga la orientación vertical de la cinta dental no revestida **250** a través del bloque de entrada **160**, así como para facilitar el revestimiento de acuerdo con lo mencionado con anterioridad, con escasa o ninguna tensión adicional sobre la cinta dental **250**. La cinta dental no revestida **250** se desplaza a lo largo de la ranura **162** del bloque de entrada donde es revestida. El revestimiento se desplaza verticalmente desde el depósito de material **172** del bloque de entrada desembocando en dos taladros de revestimiento **174**. La cinta dental no revestida **250** es revestida simultáneamente sobre ambos lados a medida que pasa por los taladros de revestimiento **174**. Las **FIGS. 10 a 12** muestran dos orificios opcionales **166** del bloque de entrada, los cuales pueden ser utilizados para fijar los bloques de entrada **160** a la base **120** de la hilera con rodillos.

Las **FIGS. 15 A 18** muestran detalles del bloque de salida **180**. La **FIG. 15** muestra la ranura **182** del bloque de salida y la guía **184** de la ranura del bloque de salida. La guía **184** de la ranura del bloque de salida está cortada en forma de V en el bloque de salida **180** para guiar la cinta dental revestida **252** hasta el interior de la ranura **182** del bloque de salida. La ranura **182** del bloque de salida otorga a la composición de revestimiento una oportunidad adicional para ser alisada sobre la superficie de la cinta dental revestida **252**. La anchura de la ranura **182a** del bloque de salida está conformada para otorgar a la composición de revestimiento una oportunidad adicional para ser alisada sobre la superficie de la cinta dental revestida **252** y, así mismo, reciba el revestimiento sobrante de la composición de revestimiento **5** mientras que, al mismo tiempo, reduce al mínimo cualquier tensión adicional provocada por el desplazamiento de la cinta dental **252** a través del bloque de salida **180**. La cinta dental revestida **252** se desplaza a lo largo de la ranura **182** del bloque de salida hasta que sale de la hilera **110** de revestimiento con rodillos. Las **FIGS. 15 a 17** muestran dos orificios opcionales **186** del bloque de salida los cuales pueden ser utilizados para fijar el bloque de salida **180** a la base **120** de la hilera con rodillos.

Aunque se ilustran como componentes separados, debe entenderse fácilmente por parte del experto en la materia que el bloque de entrada **160** y el bloque de salida **180** (junto con sus características estructurales específicas) pueden ser solidarios con la base **120** de la hilera con rodillos y / o con la placa de cubierta **140** sin modificar el rendimiento o la función de la hilera de revestimiento **110**. El mantenimiento del bloque de entrada **160** y del bloque de salida **180** como componentes separados, sin embargo, proporciona la conveniencia de su carácter intercambiable. Por ejemplo, unos componentes separados del bloque de entrada **160** y del bloque de salida **180** posibilitan el intercambio del bloque de entrada **160** y / o del bloque de salida **180** con los bloques de entrada y salida de anchuras diferentes de la ranura (**162, 182**) y de la guía (**164 y 184**) de la ranura.

La composición de revestimiento **5** una vez aplicada a la cinta dental **10**, debe ser solidificada. La solidificación puede conseguirse incorporando un área de enfriamiento **60**. El área de enfriamiento **60** puede ser un área abierta en la que el revestimiento **5** se enfríe bajo condiciones ambientales. Como alternativa, el área de enfriamiento **60** puede ser una cámara en la que el aire refrigerado o ambiental sea soplado sobre la cinta dental **10** para incrementar la velocidad de enfriamiento. Con el fin de evitar discontinuidades no deseables en el revestimiento **5**, la cinta dental **10** no debe contactar con ninguna superficie hasta que el revestimiento **5** se haya solidificado.

Una vez que el revestimiento **5** se ha enfriado en la medida suficiente para impedir cualquier disgregación de la superficie exterior, es rebobinado sobre la seda del sistema de rebobinado **70**. El sistema de rebobinado **70**, tal y como se muestra en la **FIG. 2**, presenta un carrete de arrollamiento **72** y un rollo **74** de detección de la velocidad, de

acuerdo con lo descrito con anterioridad, así como un motor de accionamiento **80**, una serie de correas de sincronización (todas indicadas con la referencia numeral **84**) y unas poleas de las correas de sincronización (todas indicadas con la referencia numeral **82**), y una guía de leva de movimiento lateral **76** dispuesta sobre una leva de cuerpo cilíndrico transversal **86**. Para rollos de 2,7 kg o menos, de manera opcional 2,3 kg o menos o, de manera opcional, 1,8 kg o menos de cinta dental enrollada sobre el carrete **72**, la tensión de la cinta dental **10** es controlada utilizando dispositivos de medición de la tensión convencionales (como por ejemplo el Checkline suministrado por Electromatic Equipment Co., Cedarhurst, NY) antes del rebobinado y la velocidad ajustada en consonancia, de tal manera que la tensión de la cinta dental **10** del procedimiento de rebobinado es inferior a 300 (o a aproximadamente 300) gramos - fuerza de manera opcional inferior a 250, (o aproximadamente 250) gramos - fuerza o, de manera opcional de aproximadamente 190 gramos - fuerza a aproximadamente 200 gramos - fuerza. La guía de leva de movimiento lateral **76** y la leva de cuerpo cilíndrico transversal **86** están dispuestas en un alojamiento **78** de la guía de leva de movimiento lateral la cual presenta una ranura **79** del alojamiento de la guía de leva de movimiento lateral.

El sistema de rebobinado **70** es un rebobinador transversal en el sentido de que cuando el carrete de arrollamiento **72** rota, la guía de leva de movimiento lateral **76** es desplazada en vaivén a lo largo de su extensión (véase la **FIG. 2**). El carrete de arrollamiento **72** presenta un eje geométrico longitudinal z; un plano  $\pi_k$  perpendicular al eje geométrico longitudinal z. Y una circunferencia C (igual al producto del diámetro  $d_s$  del núcleo del carrete y  $\pi$ ), tal y como se muestra en la **FIG. 19**. El sistema de rebobinado **70** funciona como sigue. Un árbol **81** del motor **80** rota para accionar la polea **82a** de la correa de sincronización, la cual, mediante la correa de sincronización **84a** acciona las poleas **82b** y **82c** de las correas de sincronización. La polea **82b** de la correa de sincronización acciona la polea **82d** de la correa de sincronización, la cual, a su vez acciona la polea **82e** de la correa de sincronización por medio de la correa de sincronización **84b**. La polea **82e** de la correa de sincronización está dispuesta sobre el extremo del carrete de arrollamiento **72** de manera que cuando rota, el carrete de arrollamiento **72** rota. La polea **82c** de la correa de sincronización, por medio de la correa de sincronización **84c**, acciona las poleas **82f** y **82g** de las correas de sincronización. La polea **82g** de la correa de sincronización acciona la polea **82h** de la correa de sincronización por medio de la correa de sincronización **84d**. La polea **82h** de la correa de sincronización está dispuesta sobre el extremo de la leva de cuerpo cilíndrico transversal **86**, de manera que, cuando la polea **82h** rota, la leva de cuerpo cilíndrico transversal **86** rota. La guía de leva de movimiento lateral **76** está dispuesta sobre la leva de cuerpo cilíndrico transversal **86**, de tal manera que, cuando la leva de cuerpo cilíndrico transversal **86** rota, la guía de leva de movimiento lateral **76** se desplaza en vaivén a lo largo de su extensión. Unos rebobinadores transversales apropiados pueden incorporarse fácilmente o adquirirse de empresas tales como por ejemplo la Leeson Corporation.

En determinadas formas de realización, los tamaños de las poleas y la leva de cuerpo cilíndrico transversal se seleccionan con destino al sistema de rebobinado tal y como se describe a continuación:

a.) Las poleas son seleccionadas (o ajustadas) de tal manera que el producto de las relaciones de las poleas o Relación A (la cual determina el desplazamiento lateral de la guía de leva de movimiento lateral) (mm) por revolución del Carrete 72 (mm) es como sigue:

$$\text{Relación A} = P_1 / p_2 \times P_3 / P_4 \times P_{z-1} / P_z$$

Donde  $P_1$  a  $P_z$  son los tamaños de las poleas de las poleas ordenadas de forma secuencial a partir de la polea que rota el carrete de arrollamiento **72** o de  $P_1$  a la polea que rota la leva de cuerpo cilíndrico transversal **86** o  $P_z$  utilizadas en asociación con

b.) La leva de cuerpo cilíndrico transversal **86** la cual se selecciona de tal manera que el producto del avance de la leva (o, la longitud total [de extremo a extremo] recorrido por la guía de leva de movimiento lateral **76** dividido por los giros de la leva de cuerpo cilíndrico transversal **86** necesitaban el recorrido total de la guía de leva de movimiento lateral **76** y la Relación A cuando se divide por la circunferencia C del núcleo del carrete de arrollamiento **72** (esto es, el carrete de arrollamiento **72** sin la cinta **10**) produce una Relación B, en la que

$$\text{Relación B} = (\text{avance de la leva} \times \text{Relación A}) / \text{Circunferencia C}$$

y donde la Relación B proporciona un ángulo helicoidal  $\theta$  de entre aproximadamente 3,5 grados y aproximadamente 5 grados, en la que el ángulo helicoidal  $\theta$  se constituye mediante un filamento de cinta dental y el plano  $\pi_k$  del carrete **72** el cual es perpendicular al eje geométrico longitudinal z del carrete **72**, tal y como se muestra en las **FIGS. 19** y **20** y se determina mediante la fórmula:

$$\text{sen}^{-1} (\text{Ángulo Helicoidal } \theta) = \text{Relación B}$$

Sin adscribirnos a teoría alguna, se cree que obteniendo así un ángulo helicoidal  $\theta$  de aproximadamente 3,5 grados a aproximadamente 5,5 grados proporciona unos rollos **72** de carrete de arrollamiento de cinta dental **10** de tal manera que:

i) en cualquier capa determinada de la cinta dental, los filamentos de la cinta dental **10** que forman esa capa no se superponen, o, de manera opcional, no se tocan o, de manera opcional, presenta allí un espacio entre t, de hasta 80 mm o aproximadamente 80 mm) y

5 ii) los filamentos de la cinta dental **10** que forman cada capa de cinta dental **10** se superponen con los filamentos de la cinta dental **10** que forman la capa precedente de la cinta dental **10** para formar unos ángulos de intersección de aproximadamente 7 a aproximadamente 11 grados (o dos veces el ángulo helicoidal  $\theta$ ).

Si se desea aplicar un segundo revestimiento a la cinta dental **10**, ello puede llevarse a cabo colocando otra línea de revestimiento y la cámara de enfriamiento corriente abajo del área de enfriamiento **60**.

10 En determinadas formas de realización, la cinta dental **10** del carrete **72** es a continuación retirada para su ulterior tratamiento dentro de las bobinas **90**. Las bobinas de cinta, tal y como se muestra en las **FIGS. 22a a 22b** son formadas a partir de la cinta dental **10** devanada del carrete **72** sobre los núcleos **92** de los carretes de las bobinas con una anchura seleccionada  $w_c$ , tal y como se muestra en la **FIG. 21** y son empaquetadas dentro de unos distribuidores **95** con una anchura seleccionada  $w_d$  para su uso por los consumidores, tal y como se muestra en las

15 **FIGS. 23a y 23b**. En determinadas formas de realización, los núcleos **92** de los carretes de las bobinas presentan una relación de la altura al ancho de más de aproximadamente 2 :1, de manera opcional de aproximadamente 3: 1, donde la relación de la altura al ancho es la relación del diámetro del carrete de la bobina con respecto a la anchura. La cinta dental **10** se enrolla del carrete **72** sobre los núcleos **92** de los carretes de las bobinas para formar las bobinas de cinta en las que las anchuras de las cintas enrolladas  $w_b$  de tal manera que la anchura  $w_b$  de la cinta

20 enrolladas excede la anchura del núcleo  $w_c$  del carrete de la bobina en no más de un 10% (o de aproximadamente un 10%), de manera opcional de un 5% ( o de aproximadamente de un 5%), de manera opcional, de un 2,5% (o de aproximadamente de un 2,5%) , de manera opcional, de un 1% (o de aproximadamente un 1%). Así pues, el sistema de rebobinado inventivo **70** el cual obtiene unos ángulos helicoidales  $\theta$  de desde aproximadamente 3,5 grados a aproximadamente 5,5 grados asegura que las anchuras  $w_b$  de la cinta enrollada de las bobinas de cinta acabadas

25 constituidas a partir del carrete **72** no se despliegan como un telescopio para interferir en el empaquetado de la bobina de cinta acabada dentro de los distribuidores **95** específicamente diseñados para acomodar de manera amovible los núcleos **92** de los carretes de las bobinas de las anchuras  $w_c$ . En términos más generales, el sistema de rebobinado inventivo **70** permite el uso de distribuidores de menor anchura especialmente en casos en que la cinta o seda está hecha de material elastomérico.

30 A continuación se ofrecen diversos ejemplos de la presente invención para ilustrar de forma más acabada la naturaleza de la invención y la manera de ponerla en práctica. Sin embargo, la invención no debe considerarse como limitada a los detalles de la misma.

En los Ejemplos que siguen, los porcentajes mencionados son porcentajes en peso.

**Ejemplo 1**

35 Los rollos de carretes de cinta dental se constituyeron de acuerdo con los procedimientos de revestimiento y devanado de la presente invención utilizando los tamaños y / o el tipo de componentes descritos a continuación y resumidos en la Tabla I.

TABLA 1

Componente	Tipo / Tamaño
Polea 82e	14 Dientes
Polea 82d	17 Dientes
Polea 82c	19 Dientes
Polea 82f	14 Dientes
Polea 82g	16 Dientes
Plulley 82h	20 Dientes
Recorrido de la Guía de Leva de movimiento lateral	29,2 cm, leva de extremo a extremo para 6 giros

40 Ordenando de manera secuencial los tamaños de las poleas expuestos (por ejemplo la 82e está conectada a la 82d la cual está conectada a la 82c, etc. tal y como se muestra en la FIG. 2) y determinando el producto de las

relaciones de los tamaños de las poleas ordenadas de manera secuencial o Relación A (tal y como se muestra a continuación)

$$\text{Relación A} = P_1 / p_2 \times P_3 / P_4 \times P_{z-1} / P_z \quad |$$

5 Donde  $P_1$  a  $P_z$  son los tamaños de las poleas ordenadas de manera secuencial desde el carrete **72** y hasta la leva de cuerpo cilíndrico transversal **86** del sistema de rebobinado **70**, se traduce en la relación siguiente:

**Relación A**

$$= (\text{Polea } 82e / \text{Polea } 82d) \times (\text{Polea } 82c / \text{Polea } 82d) \times (\text{Polea } 82f) \times (\text{Polea } 82g / \text{Polea } 82g)$$

$$= (14 / 17) \times (19 / 14) \times (16 / 20) = 0,8941$$

10 Una leva de cuerpo cilíndrico transversal fue seleccionada para proporcionar un recorrido de la guía de la leva de movimiento lateral de 29,2 cm de extremo a extremo para cada 6 revoluciones del carrete **72**. Esto se traduce en un avance de la leva igual al siguiente:

**Avance de la Leva = Recorrido de la Guía de Leva / 6 Revoluciones de la Leva de Cuerpo Cilíndrico Transversal**

$$15 = 11,5 / 6$$

**= 4,868 cm por Revolución de la Leva de Cuerpo Cilíndrico Transversal**

La Relación A indica que, para cada revolución del carrete **72**, la leva de cuerpo cilíndrico transversal **86** recorre un 0,8941 de la revolución del carrete. Esto se traduce en la siguiente distancia de desplazamiento para la guía de leva de movimiento lateral **76** por revolución del carrete **72**:

20 **Distancia de Desplazamiento de la guía de leva de movimiento lateral por revolución del carrete**

$$= \text{Relación de la Polea de la Leva} \times \text{Avance de la Leva} = 0,8941 \times 1,9166$$

$$= 4,34 \text{ cm por revolución del carrete}$$

25 El diámetro  $d$  del núcleo, del carrete **72**, fue medido siendo de 15,77 cm, por consiguiente, la distancia recorrida por cualquier punto sobre la superficie exterior del núcleo del carrete **72** después de una revolución del carrete **72** o de la circunferencia  $C$  puede ser calculada como sigue:

$$\text{Circunferencia } C = 15,77 \text{ cm} \times \pi = (6,21) 3,1411 = 49,5 \text{ cm}$$

30 El ángulo helicoidal  $\theta$ , el ángulo formado por un filamento de cinta dental y el plano  $r_k$  del carrete perpendicular al eje geométrico longitudinal  $z$  del carrete, tal y como se muestra en la **FIG. 19** constituido por la cinta dental **10** como está inicialmente enrollada alrededor del núcleo del carrete **72** puede entonces ser calculado como sigue:

**Distancia de Desplazamiento de la guía de leva de movimiento lateral por revolución del Carrete / Circunferencia C**

$$= 1,71 / 19,5$$

$$35 \quad 1,71 / 19,5 = 0,0876 = \text{sen}^{-1} \theta \text{ (Ángulo Helicoidal)}$$

Donde el Ángulo Helicoidal  $\theta = 5,03^\circ$

Como comprenderá el experto en la materia, a medida que el rollo o del carrete **72** crece, el ángulo helicoidal decrece. Por ejemplo, cuando 2,54 cm de cinta dental son enrollados sobre el núcleo del carrete **72**, el ángulo helicoidal  $\theta$  decrece. Esto se ejemplifica de la forma que sigue:

40 El diámetro del carrete después de la adición de una capa de cinta de 2,54 cm igual a 15,77 cm + una capa añadida de 5,08 cm se traduce en un diámetro creciente de 5,08 cm = 20,8 cm, por tanto:

$$\text{Circunferencia del Carrete con la Cinta} = \text{Diámetro del carrete con la cinta} \times \pi = (8,21) 3,1411$$

$$= 65,3 \text{ cm}$$

**Distancia de Desplazamiento de la guía de leva de movimiento lateral por revolución del carrete / Circunferencia del Carrete con la Cinta**

**= 4,34 / 65,3 cm = 0,066 = sen – 1 θ' (Ángulo Helicoidal )**

Donde el Ángulo Helicoidal θ' = 3,8°

5 Así pues, dado que aproximadamente 2,54 cm de material es enrollado alrededor del carrete, el ángulo helicoidal se modifica en aproximadamente 1° (θ - θ' = 5,03° - 3,8° = 1,5°).

10 Utilizando la leva de cuerpo cilíndrico transversal y los tamaños de las poleas, se constituyeron los rollos 1 a 7 (representativos del carrete 72 en la FIG. 1) y, a continuación, los rollos 1 a 7 fueron utilizados posteriormente para constituir bobinas de cinta separadas (bobinas representativas constituidas sobre el carrete 90 de la bobina en la FIG. 1). Los parámetros de los rollos constituidos y del procedimiento de revestimiento y rebobinado se resumen en las Tablas II y III

TABLA II (Formulación del Revestimiento de Cera)

Ingrediente	Cantidad (%)
Cera Microcristalina <sup>1</sup>	82%
Aromatizante	17%
Sacarina Sódica	1%
<sup>1</sup> Multicera - W445, suministrada por Crompton Corp. Petrolia, Pa	

TABLA III

Parámetros del Procedimiento	Rollo 1	Rollo 2	Rollo 3	Rollo 4	Rollo 5	Rollo 6	Rollo 7
Velocidad de la Línea en metros por s.	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
Tensión de la Cinta antes del rebobinado de los rollos (gramos - fuerza)	190	190	200	205	205	200	210
Temperatura del Tanque en grados Celsius	93	93	93	93	93	93	93
Temperatura de la Hilera en grados Celsius	93	93	93	93	93	93	93
Peso (gramos) del Inicio de la Cinta (hilo)	3738	2907	3994	2998	2257	3804	2977
Peso (gramos) de la Cinta Acabada (hilo)	2907	2079	2998	2257	1364	2977	2131
Peso (gramos) de la Cinta (hilo)	831	828	996	741	893	827	846
Cinta Revestida y Núcleo (gramos)	2578	2661	2704	2637	2654	2704	2630
Núcleo de la Cinta (gramos)	1398	1462	1309	1367	1357	1474	1370
Peso (gramos) de la Cinta Revestida	1180	1199	1395	1270	1297	1230	1260
Cera Añadida <sup>1</sup> (gramos)	349	371	409	329	406	403	414
% <sup>2</sup> de cera Suplementaria	29,5	31,3	30,6	30,7	31,2	32,7	32,8
Peso del Rollo <sup>3</sup>	2,60	2,65	2,94	2,35	2,86	2,71	2,77
<sup>1</sup> Cera Añadida = peso de la Cinta - Peso de la Cinta Revestida							
<sup>2</sup> % de Cera Suplementaria = (Cera Añadida / Peso de la Cinta Revestida ) (100)							
<sup>3</sup> Peso de los Rollos = Peso de la Cinta Revestida / 455 gramos							

15

Las bobinas obtenidas sobre los carretes de las bobinas con una anchura de 10,3 mm y un porcentaje de bobinas rechazadas debido a que mostraban un telescopiaje no satisfactorio se resumen en la Tabla IV:

TABLA IV

# Bobina Obtenida	236	240	261	213	259	296	251
# Rechazos <sup>1</sup>	0	0	0	8	1	0	0
<sup>1</sup> Los rollos de bobinas rechazados son rollos de bobinas en los cuales la anchura de la cinta enrollada sobre la bobina excedían la anchura del distribuidor de las bobinas de 11,2 mm							

5 Total de Bobinas Obtenidas = 1711

Rechazos Totales = 9

% de Rechazos = 0,5%

**Ejemplo 2**

10 Los rollos de carretes de cinta dental se constituyen de acuerdo con los procedimientos de revestimiento y devanado de la presente invención utilizando los tamaños y / o el tipo de componentes descritos a continuación y resumidos en la Tabla V:

TABLA V

Componente	Tipo / Tamaño
Polea P <sub>1</sub>	14 Dientes
Polea P <sub>2</sub>	14 Dientes
Polea P <sub>3</sub>	15 Dientes
Polea P <sub>4</sub>	19 Dientes
Polea P <sub>5</sub>	17 Dientes
Polea P <sub>6</sub>	20 Dientes
Recorrido de la Guía de Leva de Movimiento Lateral	30,5 cm, 6 giros de extremo a extremo de la leva

15 Los tamaños de las poleas anteriores deben ser ordenados de manera secuencial (tal y como se ilustra en la FIG. 2), donde la 82e (la cual podría ser la P<sub>1</sub>) está conectada a la 82d (la cual sería la P<sub>2</sub>) la cual está conectada a la 82c (la cual sería la P<sub>3</sub>) etc.). El producto de las relaciones de los tamaños de las poleas ordenadas de manera secuencial o la Relación A puede determinarse tal y como se muestra abajo:

$$\text{Relación A} = P_1 / P_2 \times P_3 / P_4 \times P_{z-1} / P_z \quad \text{I}$$

La utilización de los valores de los tamaños derivados de la Tabla se traducen en la Relación A siguiente:

20 
$$\text{Relación A} = P_1 / P_2 \times P_3 / P_4 \times P_5 / P_6 = (14/14) \times (15 / 19) \times (17 / 20) = 0,671$$

Una leva de cuerpo cilíndrico transversal puede ser seleccionada para proporcionar un recorrido de la guía de leva de movimiento lateral de 30,5 cm extremo con extremo para cada 6 revoluciones de la leva de cuerpo cilíndrico transversal 86. Esto se traduce en un avance de la leva igual al siguiente:

25 
$$\text{Avance de la Leva} = \text{Recorrido de la Guía de Leva de Movimiento Lateral} / 6 \text{ Revoluciones de la Leva de Cuerpo Cilíndrico Transversal}$$
  

$$= 12 / 6 = 5,08 \text{ cm para la Revolución de la Leva de Cuerpo Cilíndrico Transversal}$$

La Relación A indica que, para cada revolución del carrete 72, la leva de cuerpo cilíndrico 86 se desplaza un 0,671 de revolución del carrete. Esto se traduce en la distancia de desplazamiento siguiente para la guía de leva de movimiento lateral 76 para la revolución del carrete 72.

**Distancia de Desplazamiento de la guía de leva de movimiento lateral por revolución del carrete**

**= Relación de la Polea de la Leva X Avance de la leva**

**= 0,671 X 2 = 3,4 cm por revolución del carrete**

5 Un diámetro d del núcleo, del carrete **72** de 12,7 cm puede ser seleccionado de tal manera que la distancia recorrida por cualquier punto sobre la superficie exterior del núcleo del carrete **72** después de una revolución del carrete **72** por una circunferencia C puede ser calculado como sigue:

**Circunferencia C = 12,7 cm X π = (5) 3,14 = 39,9 cm**

10 El ángulo helicoidal θ (el ángulo constituido por un filamento de cinta dental y el plano r<sub>p</sub> del carrete perpendicular al eje geométrico longitudinal z del carrete, tal y como se muestra en la **FIG. 19**) que se forma por la cinta dental **10** cuando es inicialmente enrollada alrededor del núcleo del carrete **72** puede entonces ser calculado como sigue:

**Distancia de Desplazamiento de la guía de leva de movimiento lateral por revolución del carrete / Circunferencia C**

**= 1,342 / 15,7**

**1,342 / 15,7 = 0,0854 = sen<sup>-1</sup> θ (Ángulo Helicoidal )**

15 Donde el Ángulo Helicoidal θ = 4,9°

Cuando 2,54 cm de cinta dental son enrollados sobre el núcleo del carrete **72** el ángulo helicoidal θ decrece. Esto puede calcularse como sigue:

**El diámetro del carrete después de una adición de 1 capa de 2,54 cm de cinta = 12,7 cm + 5,08 cm (una capa añadida de 2,54 cm se traduce en un diámetro creciente en 5,08 cm) = 17,8 cm, por tanto:**

20 **Circunferencia del Carrete con la Cinta = diámetro del carrete con la cinta X π = (7) 3,14 = 55,8 cm**

**Distancia de Desplazamiento de la guía de leva de movimiento lateral por revolución del carrete / Circunferencia del Carrete con la Cinta**

**= 3,4 / 55,8 cm = 0,061 sen – 1 θ' (Ángulo Helicoidal )**

25 Donde el Ángulo Helicoidal θ' = 3,5°

Por consiguiente, cuando aproximadamente 2,54 cm de material es enrollado alrededor del carrete, el ángulo helicoidal cambia en aproximadamente 1° (θ - θ' = 4,9° - 3,5° = 1,4°)

30 Utilizando la leva de cuerpo cilíndrico transversal y los tamaños de polea referidos, pueden constituirse unos rollos (representativos del carrete **72** en la **FIG. 1**), rollos que, a continuación, pueden ser utilizados para formar bobinas de cintas separadas (bobinas representativas constituidas sobre el carrete de bobina **90** en la **FIG. 1**).

**Ejemplo 3**

Los rollos de carrete de cinta dental se constituyen de acuerdo con los procedimientos de revestimiento y devanado de la presente invención utilizando los tamaños y / o el tipo de componentes descritos abajo y resumidos en la Tabla VI:

35 TABLA VI

Componente	Tipo / Tamaño
Polea P <sub>1</sub>	14 Dientes
Polea P <sub>2</sub>	14 Dientes
Polea P <sub>3</sub>	14 Dientes
Polea P <sub>4</sub>	14 Dientes
Polea P <sub>5</sub>	16 Dientes
Polea P <sub>6</sub>	20 Dientes

Recorrido de la Guía de Leva de Movimiento Lateral	30,5 cm, 5 giros de extremo a extremo de la leva
--	--

5 Los tamaños de polea expuestos deben ordenarse de manera secuencial (tal y como se ilustra en la **FIG. 2**) donde la **82e** (la que sería la  $P_1$ ) está conectada a la **82d** (que sería la  $P_2$ ) la cual está conectada a la **82c** (la cual sería la  $P_3$ ) etc.). El producto de las relaciones de los tamaños de las poleas ordenadas de manera secuencial o Relación A puede determinarse abajo:

$$\text{Relación A} = P_1 / P_2 \times P_3 / P_4 \times P_5 / P_6 \times \dots$$

La utilización de los valores de los tamaños derivados de la Tabla se traduce en la siguiente Relación A:

$$\text{Relación A} = P_1 / P_2 \times P_3 / P_4 \times P_5 / P_6 = (14/14) \times (14 / 14) \times (16 / 20) = 0,80$$

10 Una leva de cuerpo cilíndrico transversal puede ser seleccionada para proporcionar un recorrido de la guía de leva de movimiento lateral de 30,5 cm de extremo a extremo para cada 5 revoluciones de la leva de cuerpo cilíndrico transversal **86**. Esto se traduce en un avance de la leva igual al siguiente:

$$\text{Avance de la Leva} = \text{Recorrido de la guía de leva de movimiento lateral} / 5 \text{ Revoluciones de la leva de Cuerpo Cilíndrico Transversal}$$

$$= 12,5 = 6,1 \text{ cm por revolución de Cuerpo Cilíndrico Transversal}$$

15 Relación A indica que, para cada revolución del carrete **72**, la leva de cuerpo cilíndrico transversal **86** se desplaza un 0,80 de la revolución del carrete. Esto se traduce en la distancia de desplazamiento siguiente para la guía **76** de la leva de movimiento lateral por revolución del carrete **72**.

$$\text{Distancia de Desplazamiento de la guía de leva de movimiento lateral por revolución del carrete}$$

$$= \text{Relación de la Polea de la Leva} \times \text{Avance de la Leva}$$

$$20 = 0,80 \times 2,4 = 4,9 \text{ cm por revolución del carrete}$$

Un diámetro d del núcleo, del carrete **72** de 17,8 cm puede ser seleccionado de tal manera que la distancia recorrida por cualquier punto sobre la superficie exterior del núcleo del carrete **72** después de una revolución del carrete **72** o de una circunferencia C puede ser calculada como sigue:

$$\text{Circunferencia C} = 12,7 \text{ cm} \times \pi = (7) 3,14 = 55,8 \text{ cm}$$

25 El ángulo helicoidal  $\theta$  (el ángulo formado por el filamento de la cinta dental y el plano del carrete  $\rho$  que es perpendicular al eje geométrico longitudinal del carrete tal y como se muestra en la **FIG.. 19**) que forma la cinta dental **10** cuando es inicialmente enrollada alrededor del núcleo del carrete **72** puede entonces ser calculado como sigue:

$$30 \text{ Distancia de Desplazamiento de la guía de leva de movimiento lateral por revolución del carrete} / \text{Circunferencia C}$$

$$= 1,92 / 21,98$$

$$1,92 / 21,98 = 0,0873 = \text{sen}^{-1} \theta \text{ (Ángulo Helicoidal)}$$

Donde el Ángulo Helicoidal  $\theta = 5,01^\circ$

35 Cuando 2,54 cm de cinta dental son enrollados sobre el núcleo del carrete **72**, el ángulo helicoidal  $\theta$  decrece. Esto puede ser calculado como sigue:

$$\text{El diámetro del carrete después de una adición de 1 capa de 2,54 cm de cinta} = 17,8 \text{ cm}$$

$$+ 5,08 \text{ cm (capa añadida de 2,54 cm se traduce en un incremento del diámetro de 5,08 cm)} = 22,9 \text{ cm}$$

$$\text{Circunferencia del Carrete de la Cinta} = \text{diámetro del carrete con la cinta} \times \pi = (9) 3,14$$

$$= 71,8 \text{ cm}$$

$$40 \text{ Distancia de desplazamiento de la guía de leva de movimiento lateral por revolución del carrete} / \text{Circunferencia del Carrete con la Cinta}$$

$$= 4,9 / 71,8 \text{ cm} = 0,068 = \text{sen}^{-1} \theta \text{ (Ángulo Helicoidal)}$$

Donde el Ángulo Helicoidal  $\theta' = 3,9^\circ$

Por consiguiente, cuando aproximadamente 2,54 cm de material son enrollados alrededor del carrete, el ángulo helicoidal cambia en aproximadamente 1 ( $\theta - \theta = 5,01^\circ - 3,9^\circ = 1,11^\circ$ ).

- 5 Utilizando la leva de cuerpo cilíndrico transversal y los tamaños de la polea expuestos, pueden constituirse rodillos (representativos del carrete **72** en la **FIG. 1**), rollos que, a continuación, pueden ser utilizados para formar bobinas de cinta separadas (representativas de las bobinas constituidas sobre el carrete de bobina **90** en la **FIG. 1**).

**REIVINDICACIONES**

1.- Una hilera de revestimiento (110) que comprende:

a. una base (120) que presenta un plano horizontal;

b. una ranura de entrada (162) que se extiende en sentido longitudinal para recibir y / u orientar la cinta (250) para revestir los primero y segundo lados opuestos de la cinta mientras que la cinta está perpendicular con respecto al plano horizontal de la base (120); presentando la ranura de entrada un primer lado y un segundo lado perpendiculares al plano horizontal de la base, siendo el primer lado opuesto al segundo lado; y

c. Al menos dos taladros de paso (174) que presentan una entrada para recibir una composición de revestimiento (5) comprendiendo los al menos dos taladros de paso (174):

i. un primer taladro de paso que se extiende a través del primer lado de la ranura de entrada (162); y

ii. un segundo taladro de paso que se extiende a través del segundo lado desde la ranura de entrada (162);

en la que las salidas de los taladros de paso están en comunicación de fluido con la ranura de entrada (162) para distribuir la composición de revestimiento de la salida del primer taladro de paso hasta el primer lado de la cinta (250) y desde la salida del segundo taladro de paso hasta el segundo lado de la cinta (250) a medida que la cinta pasa por las salidas (174) de los primero y segundo taladros de paso.

2.- La hilera de revestimiento (110) de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende así mismo:

d. un bloque de entrada (160) que presenta una extensión fijada a la base (120), comprendiendo el bloque de entrada (160):

i. la ranura de entrada (162) que se extiende en sentido longitudinal, en la que la orientación es tal que la cinta presenta una porción inferior y una porción superior y la ranura (162) se extiende a través de la longitud del bloque de entrada (160); y

ii. los al menos dos taladros de paso (174).

3.- La hilera de revestimiento (110) de acuerdo con la Reivindicación 2, en la que el bloque de entrada (160) está o bien: fijado de manera amovible o de manera integral con la base (120).

4.- La hilera de revestimiento (110) de acuerdo con las Reivindicaciones 2 o 3, en la que la base (120) comprende al menos un taladro de paso que presenta una entrada y una salida, estando la salida en comunicación de fluido con la entrada de los al menos dos taladros de paso (174) del bloque de entrada (160).

5.- La hilera de revestimiento (110) de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4, que comprende así mismo: uno cualquiera de al menos dos rodillos (200), al menos tres rodillos (200) o al menos cuatro rodillos (200) situados para recibir la cinta revestida (250) desde la ranura de entrada (162).

6.- La hilera de revestimiento (110) de acuerdo con una cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5, que comprende así mismo una ranura de salida (182) para recibir la cinta revestida y repartir de manera uniforme el revestimiento sobre la cinta (250).

7.- La hilera de revestimiento (110) de acuerdo con la Reivindicación 6, en la que la ranura de salida (182) está adaptada para recibir y mantener la orientación vertical de la cinta (250).

8.- La hilera de revestimiento (110) de acuerdo con las Reivindicaciones 6 o 7, que comprende así mismo un bloque de salida (180) que presenta una longitud fijada a la base, comprendiendo el bloque de salida (180) la ranura de salida (182), estando la ranura situada para recibir la cinta revestida desde los rodillos (200) y adaptada para distribuir un revestimiento uniforme sobre la cinta (250).

9.- La hilera de revestimiento (110) de acuerdo con la Reivindicación 8, en la que el bloque de salida (180) está o bien: fijado de manera amovible o de manera integral con la base.

10.- La hilera de revestimiento (110) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en la que la ranura de salida (182) está conformada de tal manera que la gravedad no provoca que la porción inferior de la cinta (250) reciba más revestimiento que la porción superior de la cinta (250).

11.- La hilera de revestimiento (110) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en la que los al menos dos taladros de paso (174) están orientados o situados de tal manera que el trayecto o el camino direccional

de los taladros de paso (174) apuntan hacia arriba y hacia, o al mismo nivel y que hacia, la posición de la cinta (250).

12.- La hilera de revestimiento de cuerdo con la Reivindicación 5, que comprende así mismo un calentador en asociación con los rodillos para calentar el revestimiento y añadir adherencia al revestimiento de la cinta.

- 5 13.- Un procedimiento para revestir una cinta de gran superficie, que comprende las etapas de:
- a. la provisión de una cinta que tenga un primer lado y un segundo lado, siendo el primer lado opuesto al segundo lado;
  - b. la provisión de un mecanismo de revestimiento de hilera de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
- 10 14.- El procedimiento de acuerdo con la Reivindicación 13, en el que la cinta presenta una superficie que es o bien: aproximadamente un 15% mayor, aproximadamente un 20% mayor o aproximadamente un 5% mayor que la superficie de la cinta no texturada de dimensiones superficiales equivalentes.
- 15.- El procedimiento de acuerdo con la Reivindicación 13, en el que el revestimiento es suministrado de forma simultánea a los primero y segundo lados de la cinta.

15

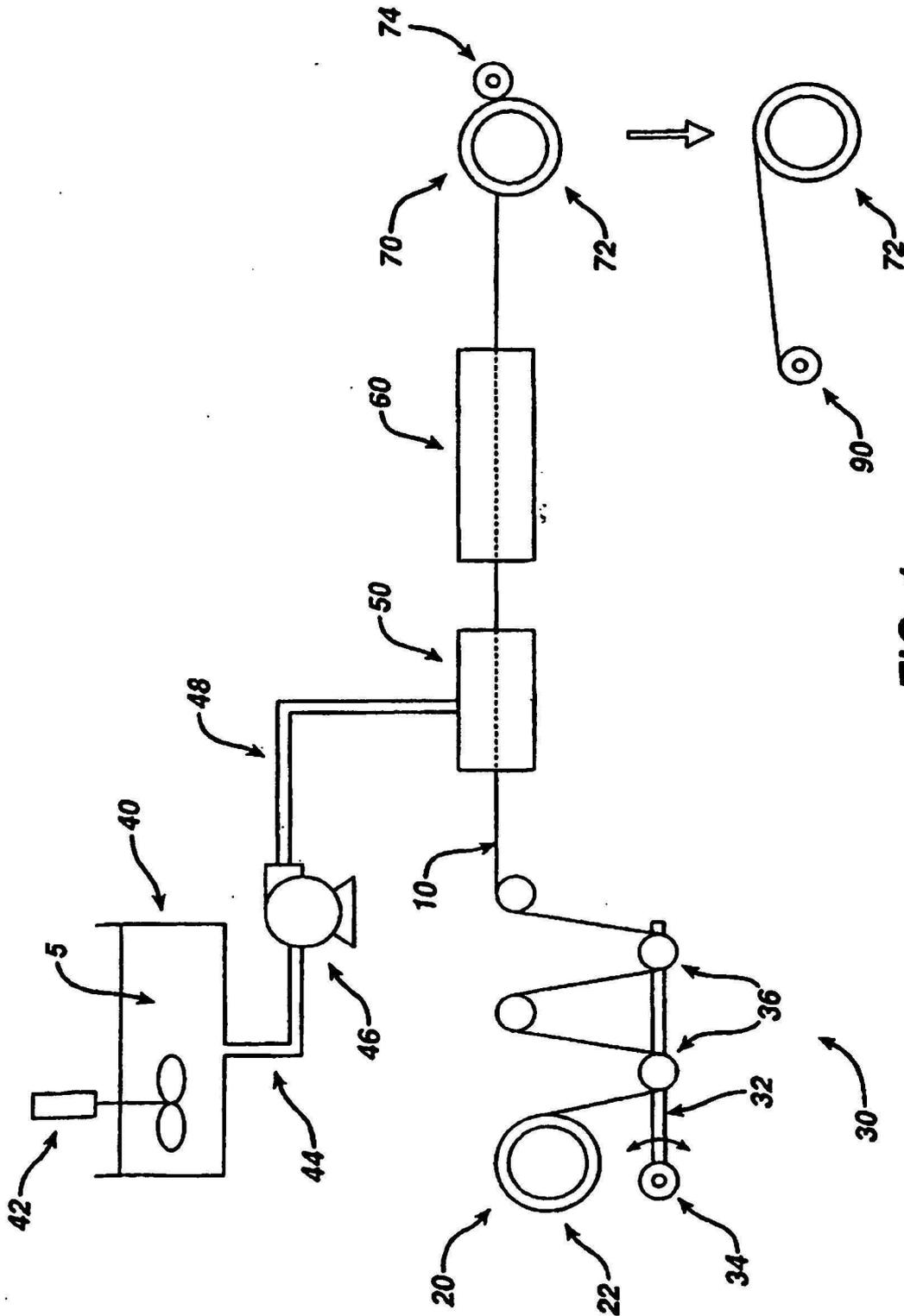
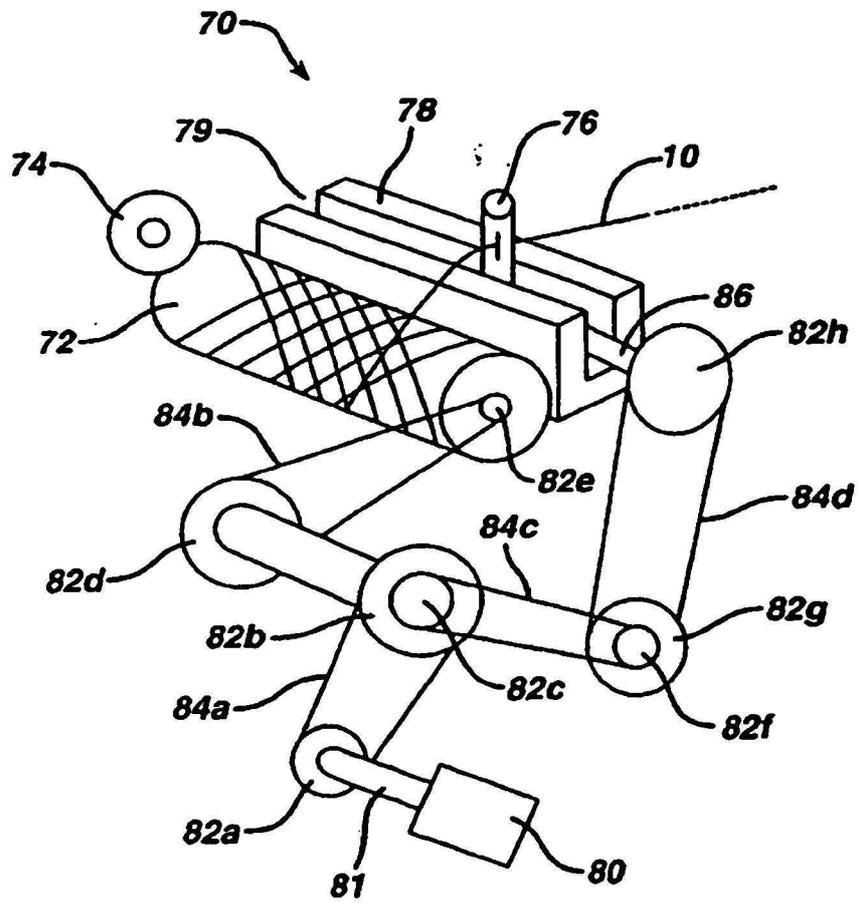
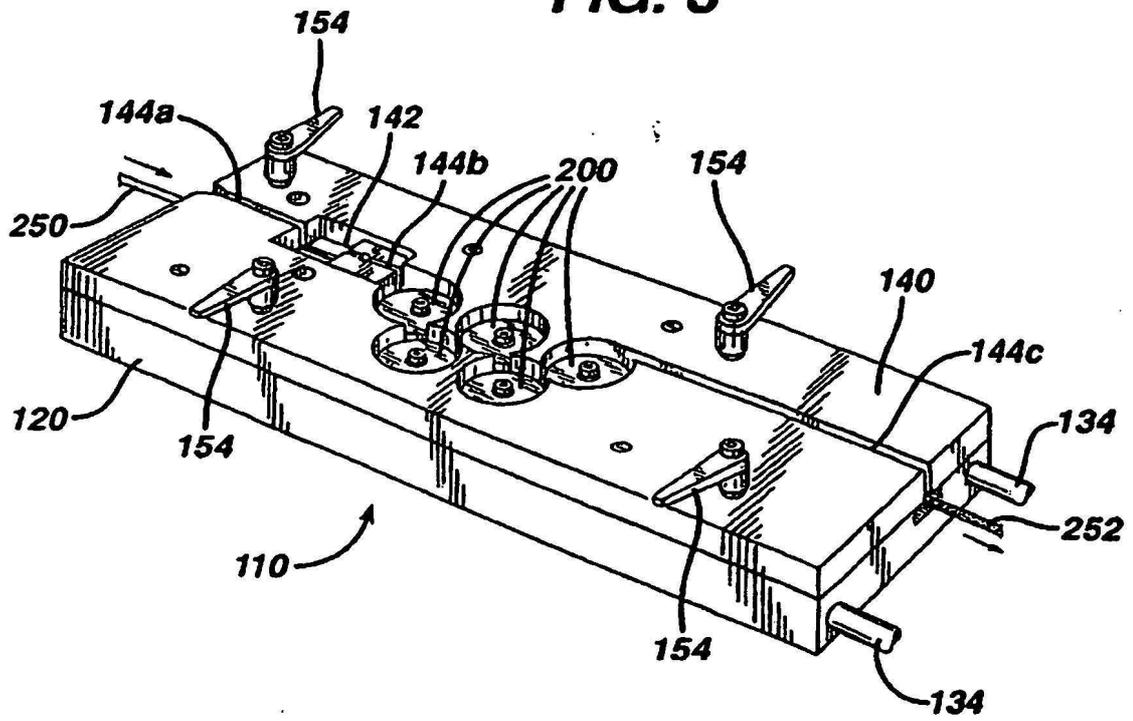


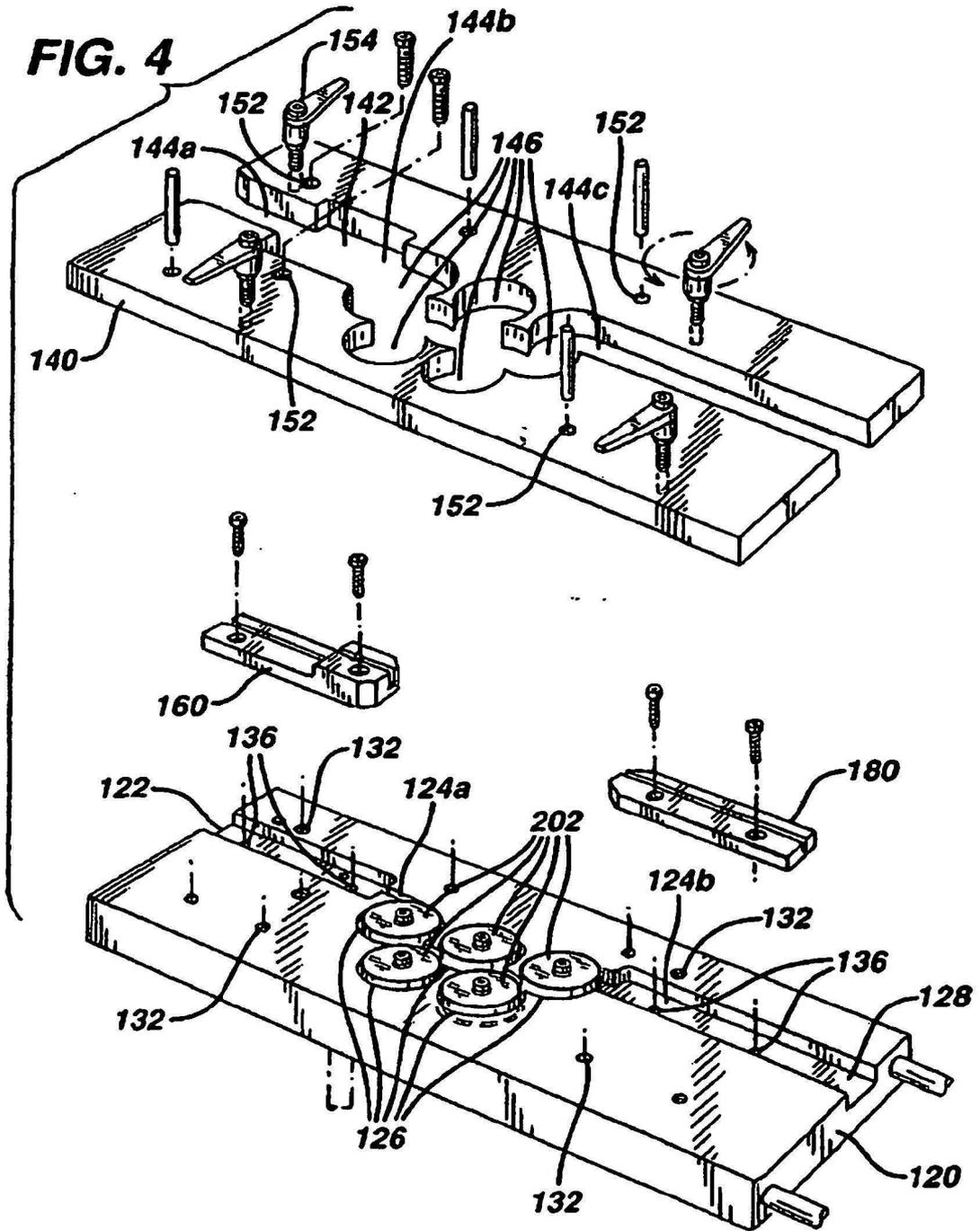
FIG. 1

**FIG. 2**



**FIG. 3**





**FIG. 5**

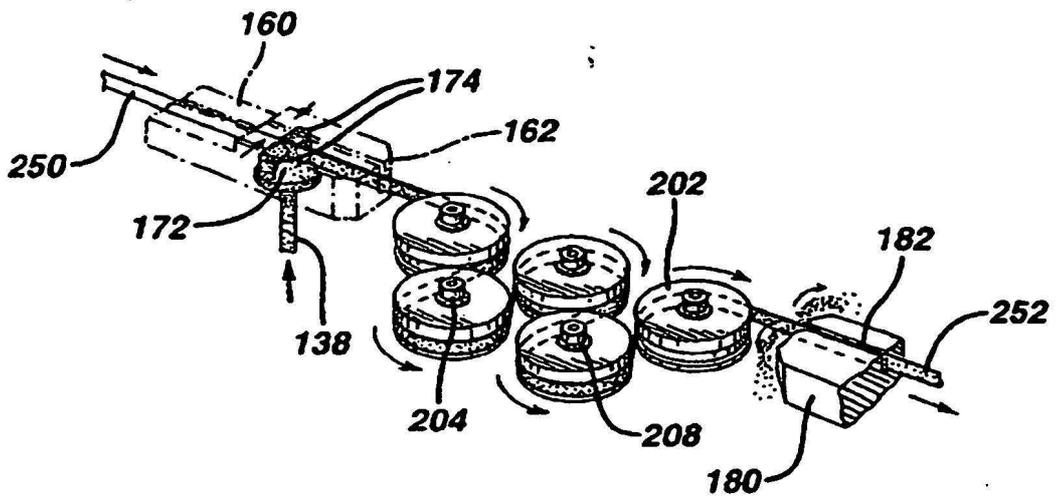


FIG. 6

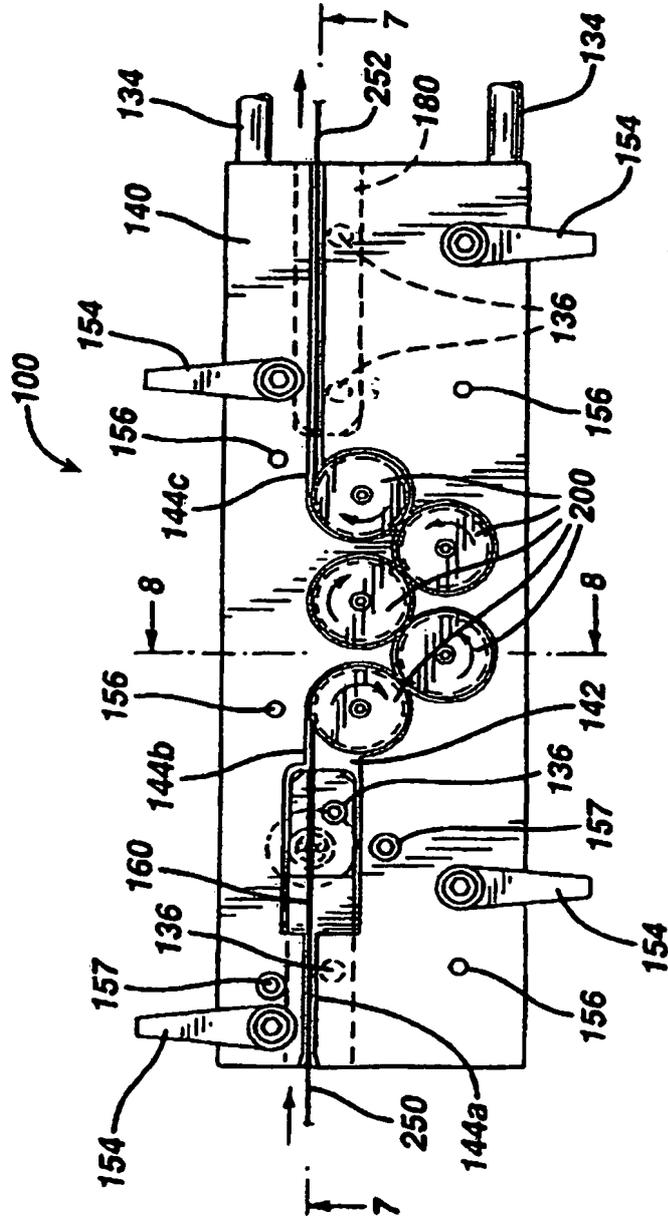
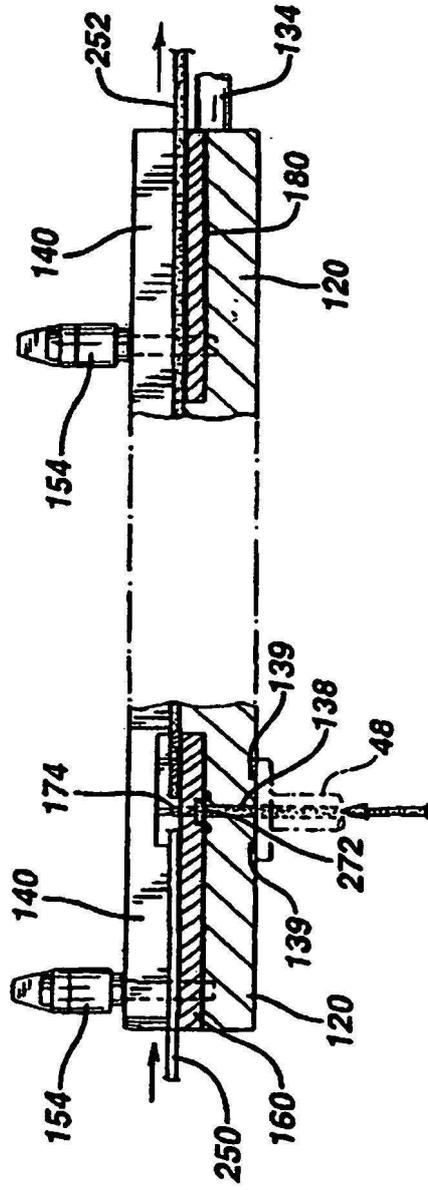
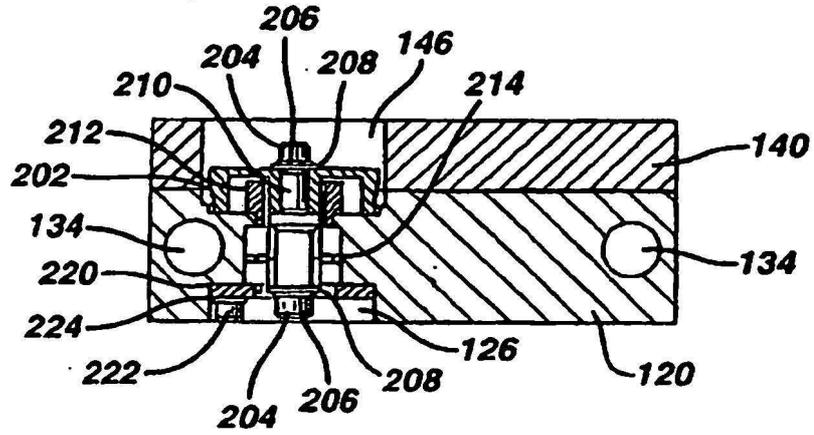


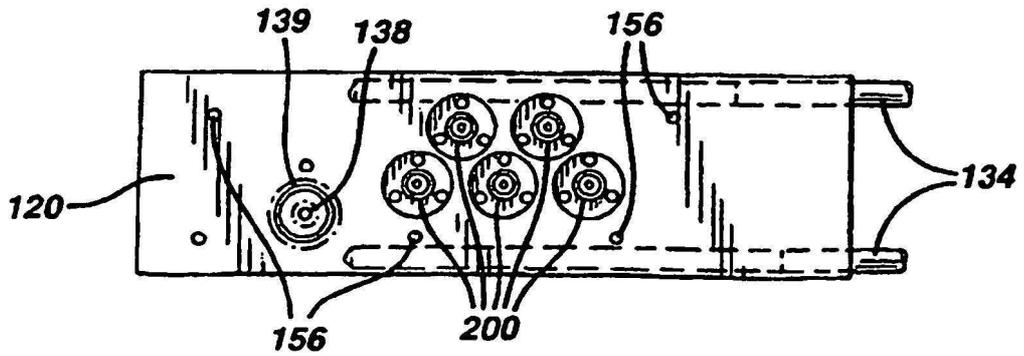
FIG. 7

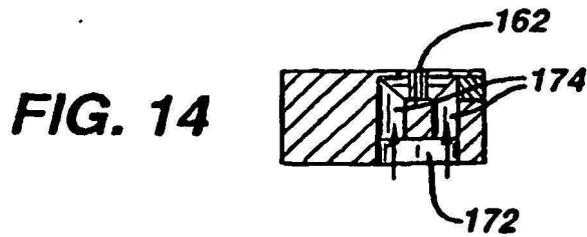
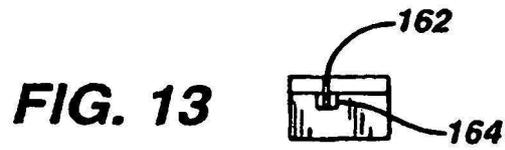
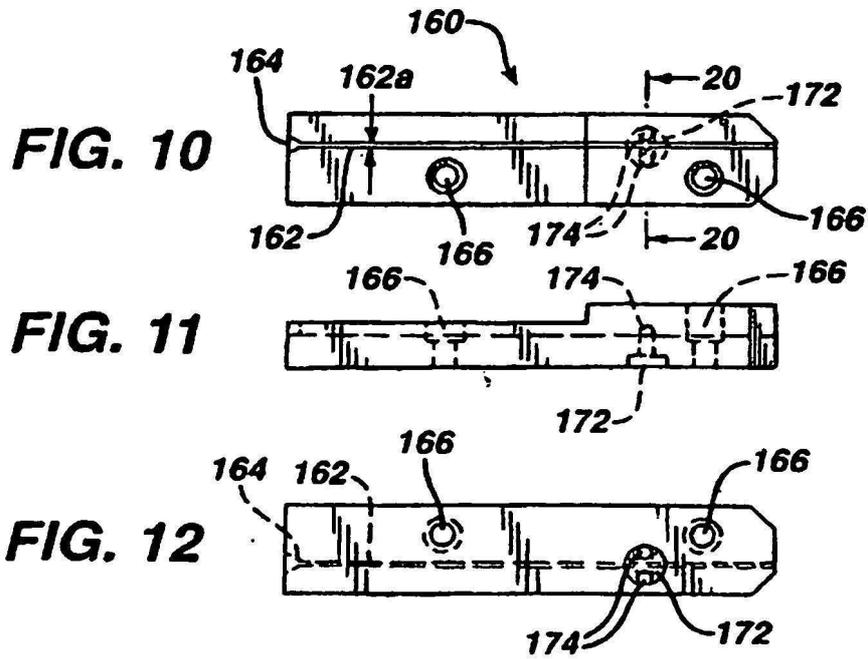


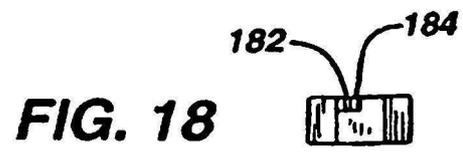
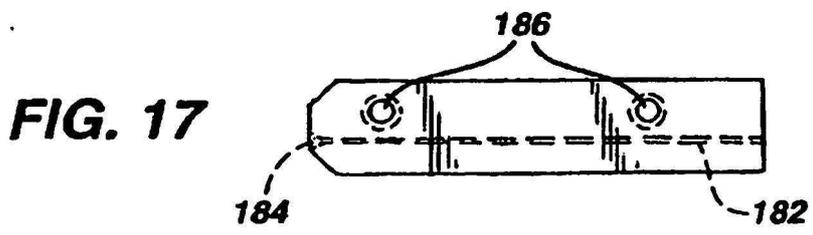
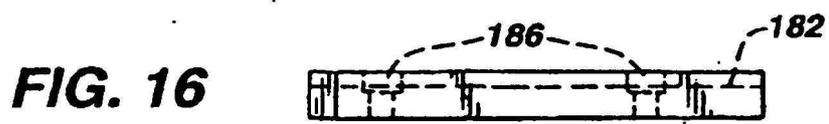
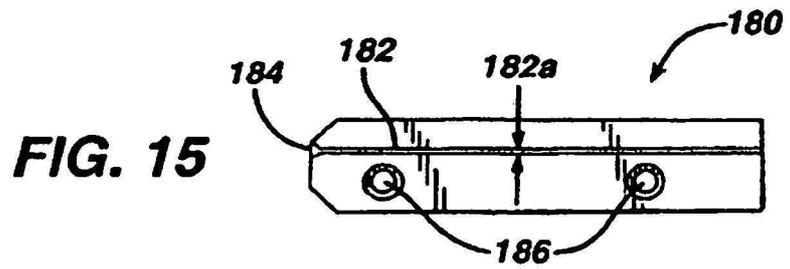
**FIG. 8**



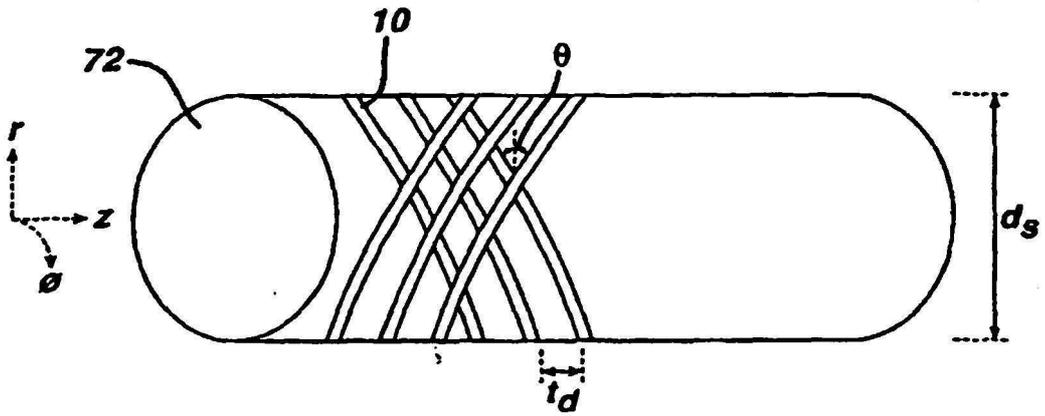
**FIG. 9**



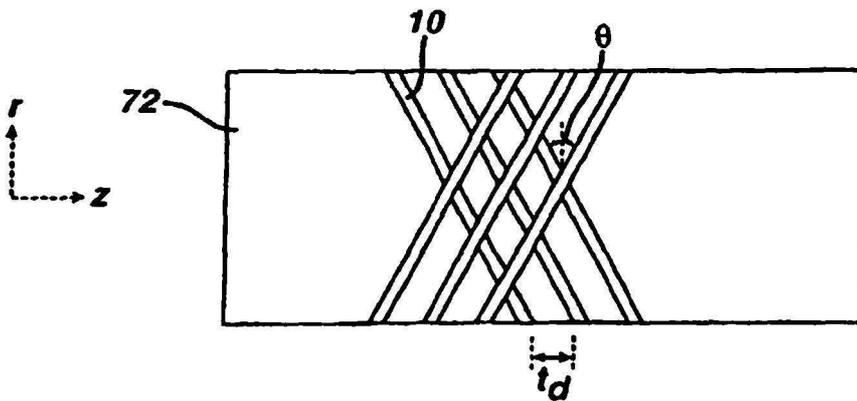


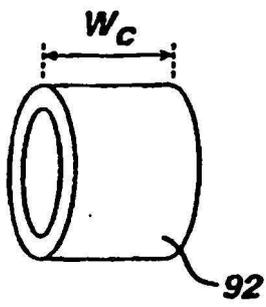


**FIG. 19**

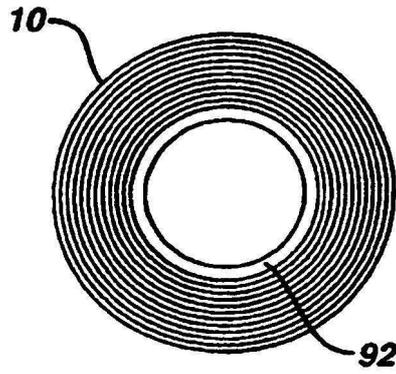


**FIG. 20**

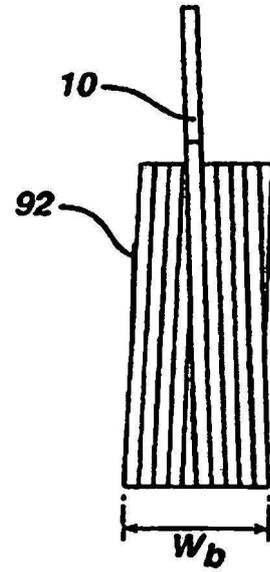




**FIG. 21**

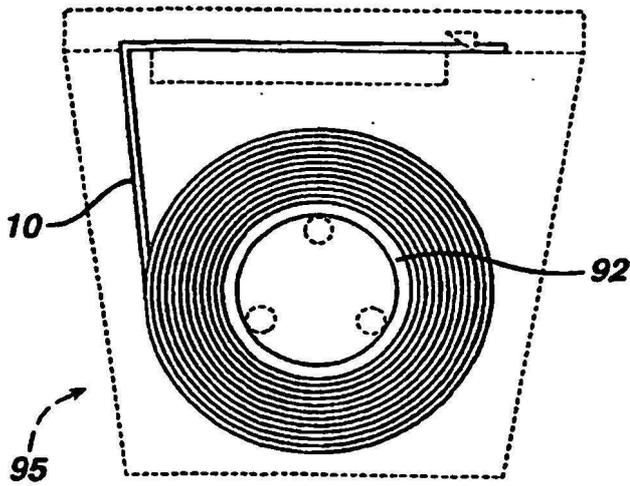


**FIG. 22a**



**FIG. 22b**

**FIG. 23a**



**FIG. 23b**

