

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 324**

51 Int. Cl.:

C21D 1/26 (2006.01)

C21D 9/26 (2006.01)

A61B 17/06 (2006.01)

C21D 1/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.02.2007 PCT/JP2007/054137**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.09.2007 WO07100127**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2007 E 07737747 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 1988835**

54 Título: **Aguja de coser sin ojo y método de fabricación de la misma**

30 Prioridad:

28.02.2006 JP 2006051499

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

12.06.2017

73 Titular/es:

**MANI INC. (100.0%)
8-3, KIYOHARA INDUSTRIAL PARK
UTSUNOMIYA-SHI, TOCHIGI 321-32, JP**

72 Inventor/es:

**MASHIKO, MASAKI;
MATSUTANI, KANJI;
SHINOHARA, KOSUKE y
AKABA, MIEKO**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 616 324 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

Aguja de coser sin ojo y método de fabricación de la misma

5 CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente invención se refiere a una aguja de coser sin ojo y a un método de fabricación de la misma. En particular se refiere a una aguja de coser sin ojo hecha de acero inoxidable austenítico con una estructura cristalina fibrosa a lo largo de la longitud de la aguja de coser.

10

ANTECEDENTES DEL ESTADO DE LA TÉCNICA

[0002] El acero inoxidable es un material adecuado para las agujas de coser que se utilizan en operaciones quirúrgicas. En el caso del acero inoxidable martensítico, del acero inoxidable de endurecimiento por precipitación o similares, como materiales se utilizan alambres de entre 6 mm y 10 mm de diámetro. En el caso de aceros al carbono o aceros inoxidables martensíticos el trefilado de alambres se hace varias veces hasta conseguir alambres que tengan el diámetro de la aguja de coser que se quiera fabricar. En el caso de acero inoxidable se hace un tratamiento térmico de solubilización entre cada operación de trefilado.

15

[0003] Estos alambres se cortan de la longitud adecuada y las puntas de los mismos se afilan mediante abrasión utilizando una muela abrasiva para dejarlas con forma cónica o piramidal que luego se curva mediante mecanizado; también se hace un agujero que va desde el extremo de la base hacia la cara de la punta utilizando un taladro o un láser. Posteriormente la punta generalmente se temple y se inserta un hilo de sutura por el agujero mencionado se engancha por deformación de la aguja. En el caso del acero inoxidable endurecido por precipitación una vez que se ha hecho el trefilado del alambre y el tratamiento térmico de solubilización varias veces hasta que se consiga el espesor de la aguja de coser, dicho alambre se corta de una longitud prefijada, la punta se afila como se ha mencionado anteriormente y luego se hace un agujero en el extremo de la base. Posteriormente se hace un endurecimiento por precipitación que no sea con temple.

25

[0004] Puesto que los materiales anteriores son blandos trabajarlos resulta sencillo pero existen problemas con el temple y el endurecimiento por precipitación porque fácilmente se puede producir fisurización, rotura, descascarillado etc. debido a la falta de resistencia. Además hay un problema de resistencia a la corrosión porque se forma óxido con facilidad debido a las características de los materiales.

30

[0005] En cuanto a estos problemas la el documento de patente de Japón publicada tras examen (Kokoku) de número Hei 1-11084 propone un método de fabricación para terminar producto utilizando alambres de acero inoxidable austenítico alargados hasta un 80% o más de reducción del área de la sección transversal y en su procesamiento subsiguiente trabajándolos de la forma prevista manteniendo siempre una temperatura inferior a aproximadamente 500 °C. Puesto que el aumento de dureza conseguido mediante endurecimiento por acritud o endurecimiento por deformación disminuye cuando se supera una temperatura de 500 °C la temperatura no se elige de más de 500 °C. Si bien los aceros inoxidables austeníticos no se pueden templear se utiliza endurecimiento por acritud cuando se trefila el alambre. La utilización de aceros inoxidables austeníticos permite mejorar la resistencia a la corrosión. Además puesto que el temple es imposible no se produce fisurización o descascarillado.

40

[0006] El acero inoxidable austenítico alargado hasta un diámetro determinado de esta manera resulta de una estructura fibrosa fina con los granos de los cristales orientados longitudinalmente proporcionando la dureza necesaria para una aguja de coser. En este caso, estos alambres de acero inoxidable se cortan de una longitud prefijada, las puntas de los mismos se afilan hasta dejarlas con una forma cónica o piramidal y luego se hace un agujero en el extremo de la base utilizando un taladro o un láser.

50

[0007] Sin embargo puesto que desde la punta hasta el extremo de la base todo es una estructura fibrosa resulta dura y trabajarla, por ejemplo, al deformarla para fijar el hilo de sutura a la aguja de coser resulta difícil. Además el agujero se fisura incluso al deformarlo provocando daños en la anatomía y reduciendo así la tensión del hilo de sutura haciendo que pueda soltarse más fácilmente. Así, el documento de patente de Japón publicado tras examen (Kokoku) de número Hei 4-67978 propone calentar el área del agujero conformado utilizando la llama de un quemador, una resistencia eléctrica o inducción de alta frecuencia para conseguir una estructura sin grandes granos de cristal, ablandarla y luego deformarla para fijar el hilo.

55

[0008] Sin embargo, si bien la aguja descrita en el documento de patente de Japón publicado tras examen de

número Hei 4-67978 tiene una base con el agujero ya hecho con una estructura cristalina granular sin direccionalidad la estructura granular se extiende más allá del agujero, hacia la punta de la aguja. Por lo tanto, si un cirujano coge la aguja de coser cerca del agujero cuando hace la sutura existe el problema de que está apretando entre sus dedos una estructura granular flexible lo que hace que se doble la aguja de coser. En este caso la aguja 5 tiene que cogerse por la punta, por ejemplo, por una zona situada aproximadamente a un tercio de la longitud de la aguja desde la base; sin embargo dependiendo de las zonas a suturar puede darse el caso de que sea más fácil hacer la sutura cogiendo la aguja más cerca del agujero, por ejemplo, por una zona situada aproximadamente entre un cuarto y un quinto de la longitud de la aguja desde la base. La necesidad de coger siempre la aguja por su punta resulta estresante para el médico.

10

[0009] Obsérvese que la tendencia de sujetar la punta de la aguja por una zona que sea aproximadamente tres veces el diámetro de la aguja de coser desde la base del agujero es la que se asume.

[0010] El documento de patente de Estados Unidos US5012066 A muestra un método y un aparato para 15 fabricar agujas de sutura sin ojo en el que para hacer un recocido de una zona del extremo próximo del material para una aguja de sutura se aplica un haz de energía a la cara del extremo próximo del material. Para conformar el agujero de montaje el haz láser del oscilador se aplica a la cara del extremo próximo del material a través de una lente condensadora. Para hacer el recocido el haz láser se uniformiza mediante un elemento de uniformización y se aplica a la cara del extremo próximo del material.

20

DIVULGACIÓN DE LA INVENCION

[0011] La presente invención está pensada para resolver los problemas mencionados anteriormente. Un 25 objetivo de la misma es proporcionar una aguja de coser que no se pueda doblar incluso aunque se coja cerca del agujero y también proporcionar un método de fabricación de la misma.

[0012] El objetivo se consigue con la aguja de coser de acuerdo con la reivindicación 1 y el método de 30 fabricación correspondiente de la reivindicación 2. Las reivindicaciones dependientes describen realizaciones preferidas de la presente invención.

30

[0013] La aguja de coser de la presente invención es flexible cerca del agujero permitiendo que se deforme fácilmente por la periferia del agujero pero manteniendo una gran dureza a partir de una zona alejada ligeramente del agujero hacia la cara de la punta de la aguja.

[0014] Para conseguir el objetivo descrito anteriormente la aguja de coser sin ojo de acuerdo con la presente 35 invención incluye un cuerpo principal axial curvado que se extiende desde el extremo de la base hasta la afilada punta de la aguja y está hecha de acero inoxidable austenítico con una estructura fibrosa como estructura cristalina del cuerpo principal que se extiende axialmente. Además incluye un agujero axial que se extiende desde el extremo de la base. La aguja está caracterizada por que la periferia del agujero axial del extremo de la base se calienta para 40 convertir la estructura fibrosa en estructura granular sin direccionalidad y por que tiene al menos una zona afectada térmicamente entre la estructura fibrosa y la estructura granular, debida al calentamiento, situada dentro de una zona que es tres veces el diámetro de la aguja de coser y que se extiende desde la base efectiva del agujero hacia la punta de la aguja de coser.

[0015] Además una zona de aproximadamente un cuarto de la longitud de la aguja desde el extremo de la 45 base de dicho cuerpo principal y hasta la punta de la aguja no incluye una estructura cristalina granular pero sí incluye la zona afectada térmicamente o una estructura cristalina fibrosa.

[0016] Se proporciona un método de fabricación de una aguja de coser sin ojo que incluye un cuerpo 50 principal axial curvado que se extiende desde el extremo de la base hasta la afilada punta de la aguja y que incluye además un agujero axial que se extiende desde el extremo de la base, donde el cuerpo principal tiene una estructura cristalina de acero inoxidable austenítico como estructura fibrosa que se extiende axialmente. Este método se caracteriza por los pasos de: calentar la periferia del agujero axial por el extremo de la base para convertir la estructura fibrosa en una estructura granular sin direccionalidad y conseguir una zona afectada térmicamente entre 55 la estructura fibrosa y la estructura granular mediante calentamiento. Al menos una parte de la zona afectada térmicamente está en una zona de tres veces el diámetro de la aguja de coser y que se extiende desde la base efectiva del agujero hacia la punta de la aguja de coser.

[0017] Además el método de fabricación de la aguja de coser sin ojo de acuerdo con la presente invención

está caracterizado por que una zona de aproximadamente un cuarto de la longitud de la aguja desde el extremo de la base del cuerpo principal y hasta la punta de la aguja no incluye una estructura cristalina granular sino una zona afectada térmicamente o una estructura cristalina fibrosa.

5 **[0018]** La aguja de coser sin ojo de acuerdo con la presente invención tiene un cuerpo principal fibroso y, puesto que es dura, el extremo de la base se calienta antes o después de hacer el agujero en la superficie del extremo de la base para conseguir una estructura granular flexible para facilitar su deformación para fijar el hilo y las operaciones asociadas. Además, la cara de la punta de la aguja sigue teniendo una estructura fibrosa garantizando la resistencia necesaria para la sutura. Mientras se calienta el extremo de la base para conseguir una estructura
10 granular, una zona adyacente a la zona calentada se ve afectada por el calor quedando en un estado intermedio entre el de la de estructura fibrosa y el de la estructura granular. Este área se denomina zona afectada térmicamente y la longitud de la estructura granular se determina basándose en la posición de esta zona afectada. En otras palabras, cuanto más alejada esté esta zona afectada térmicamente de la base efectiva del agujero hacia la punta de la aguja más larga será la estructura granular flexible de la cara del extremo de la base. Si un cirujano coge la
15 aguja de coser cerca de su agujero utilizando un portagujas se doblará con facilidad. Por lo tanto, en la medida en que al menos una parte de la zona afectada térmicamente esté situada en la zona igual o menor que tres veces el diámetro de la aguja desde la base efectiva del agujero la longitud de la estructura granular flexible puede ser inferior a tres veces el diámetro de la aguja desde la base efectiva del agujero hacia la punta de la aguja. Así, la aguja de coser no se doblará más resultando una aguja de coser sin ojo conveniente en la medida en que no se coja con un
20 portagujas por una zona muy próxima a la base de la aguja.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0019]
25 La figura 1 es una perspectiva oblicua de una aguja de coser sin ojo de acuerdo con la presente invención. La figura 2 es una sección transversal ampliada del extremo de la base de la aguja de coser de la figura 1. La figura 3 es un diagrama que describe el método de calentamiento del extremo de la base de un cuerpo principal. La figura 4 es un diagrama que muestra esquemáticamente la estructura de la sección transversal después de que
30 se ha hecho el agujero axial. La figura 5 es un diagrama que muestra esquemáticamente la estructura de la sección transversal de una aguja de coser sin ojo tradicional.

MODOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION PREFERIDOS

35 **[0020]** A continuación se describe una realización de la presente invención haciendo referencia a las figuras adjuntas.

[0021] La figura 1 es una perspectiva oblicua de una aguja de coser sin ojo de acuerdo con la presente
40 invención. Como se muestra en este diagrama una aguja de coser sin ojo 10 está hecha completamente de acero inoxidable austenítico y tiene un extremo de la base 11a en un extremo del cuerpo principal 11 y un agujero axial 12 en el extremo de la base 11a, que está perforado cilíndricamente a lo largo del eje longitudinal de la aguja de acuerdo con un método de procesamiento, utilizando un láser, un haz de electrones, una descarga eléctrica un taladro o similares. Además se ha conformado una punta de la aguja afilada 14 en la punta de la aguja de coser sin
45 ojo 10 y se ha conformado también una pirámide que tiene una pluralidad de cuchillas de corte 15 que dan continuación a la punta de la aguja 14.

[0022] La aguja de coser sin ojo 10 puede ser una aguja de coser con un canto afilado (no mostrado en la figura) en la que la sección transversal de las cuchillas de corte 15, como muestra la figura 1, tiene forma de
50 polígono o una aguja redondeada (no mostrada en la figura) sin las cuchillas de corte 15 que tiene sección transversal de forma aproximadamente circular o similar. Estas agujas de coser se eligen y se usan en función de la anatomía y de la región a sutura.

[0023] Existe una gran variedad de hilos de sutura 20, en cuanto a espesores y materiales, (nylon, seda etc.)
55 y/o diferentes estructuras, como monofilamento o multifilamento. El tipo adecuado de hilo de sutura se elige y se usa en función de la anatomía y la región de sutura. Un extremo del hilo de sutura 20 se introduce en el agujero axial 12 y el agujero axial 12 se aplasta y se retuerce utilizando una prensa, fijando así el hilo de sutura 20 al extremo de la base de la aguja de coser sin ojo 10. La aguja de coser sin ojo 10 tiene la ventaja de que un hilo suficientemente largo para suturar queda fijado desde el principio y, por lo tanto, no hace falta pasar el hilo por un agujero como con

una aguja con ojo.

[0024] La figura 2 es una sección transversal ampliada del extremo de la base de la aguja de coser sin ojo de la figura 1. El extremo de la base 11a del cuerpo principal 11 tiene un agujero axial 12 abierto con láser. El agujero axial 12 tiene una parte 12a algo más ancha que el diámetro del hilo de sutura 20 y prácticamente recta de modo que el hilo de sutura 20 se pueda introducir en él. La parte final 12b del agujero axial 12 se va estrechando gradualmente terminando finalmente en un extremo cerrado. El hilo de sutura 20 se puede introducir sólo por la parte prácticamente recta 12a. El límite entre la parte 12a y la parte 12b se denomina base efectiva 12c del agujero axial 12 y la distancia L desde el extremo de la base 11a del agujero axial 12 a la base efectiva 12c se denomina profundidad efectiva. El diámetro del agujero axial 12 es aproximadamente de entre un 20% y un 80% del diámetro (diámetro del cuerpo principal 11 aun no trabajado) de la aguja de coser sin ojo y la profundidad efectiva L es aproximadamente de entre 1,1 y 7 veces el diámetro.

[0025] Puesto que el cuerpo principal 11 de la aguja de coser sin ojo 10 es fibroso y duro la fijación de un hilo no resulta fácil. Por lo tanto, antes o después de hacer el agujero axial 12 hace falta calentar la zona de este extremo de la base para que sea granular. Obsérvese que puesto que la realización del agujero axial 12 con un taladro o similar provoca el endurecimiento de la superficie interior del agujero axial 12 es preferible calentar el extremo de la base después.

[0026] La figura 3 es un diagrama que describe el método de calentamiento. El cuerpo principal 11 de la aguja de coser sin ojo antes de que se haga el agujero axial 12 incluye la punta de la aguja afilada 14 con una pluralidad de cuchillas de corte 15 unidas a ella.

[0027] Este cuerpo principal 11 se carga en un transportador 30 y se transporta. En este momento la cara del extremo de la base del cuerpo principal 11 sobresale del transportador 30 sólo la profundidad efectiva L del agujero axial 12. Se utiliza una plancha de aislamiento 31 y un quemador 32 en posiciones prefijadas a lo largo del recorrido del transportador 30. La superficie 31a de la cara exterior de la plancha de aislamiento 31 es la prolongación imaginaria de la superficie exterior 30a del transportador 30. La plancha de aislamiento 31 puede ser una plancha de yeso o de uno o varios tipos de cerámicos con tal de que sea capaz de evitar la propagación del calor del quemador 32.

[0028] Obsérvese que con esta realización aunque la longitud sobresaliente sea L, no está limitada a este valor y se debe determinar basándose en condiciones como el espesor de la aguja de coser sin ojo 10 y las condiciones de calentamiento del quemador 32.

[0029] Cuando la aguja de coser sin ojo 10 que ha sido transportada a lo largo del transportador 30 llega a la posición prefijada se sujeta por su parte superior con la plancha de aislamiento 31 haciendo que una parte de la aguja hacia el lado del extremo de la base de dicha aguja de coser sin ojo 10 sobresalga una longitud L. Esta parte de longitud L sobresaliente más allá de la cara exterior se calienta aproximadamente hasta 800 °C. con la llama del quemador 32. La aguja de coser sin ojo 10 calentada se transporta en el transportador 30 dejando atrás el quemador 32 y luego se enfría al aire. Mediante este calentamiento y enfriamiento el extremo de la base en el que hay que abrir el agujero axial 12 se ve modificado resultando ablandado, pasando de tener una estructura fibrosa a una estructura granular. El agujero axial 12 se abre a continuación mediante láser o similares de la forma tradicional.

[0030] La figura 4 es un diagrama que muestra esquemáticamente la estructura de una sección transversal después de que se haya hecho el agujero axial. La longitud L de la parte calentada es la profundidad representada por la base efectiva 12c del agujero axial, y la estructura granular a llega más allá de la base efectiva 12c del agujero axial hasta cerca de la base 12b del agujero axial 12. Además las partes alejadas del agujero axial 12 a lo largo de la longitud de la aguja no se ven afectadas por el calor y por lo tanto la estructura fibrosa b no se ve alterada confiriendo la dureza necesaria a la aguja de coser sin ojo 10. Además existe una zona afectada térmicamente c entre la estructura granular a y la estructura fibrosa b. Esta zona afectada térmicamente c es una zona con defecto de cromo, del que precipita carburo de cromo en granos finos, y tiene poca resistencia a la corrosión. Además la dureza de la zona afectada térmicamente está entre la de la estructura fibrosa y la de la estructura granular.

[0031] De acuerdo con la presente invención la zona afectada térmicamente c está situada hasta aproximadamente un cuarto de la longitud de la aguja desde el extremo de la base 11a del cuerpo principal 11 y la estructura cristalina fibrosa ocupa una zona que se extiende desde un cuarto de la longitud de la aguja desde el extremo de la base 11a hacia la cara de la punta de la aguja de coser.

5 **[0032]** Cuando la aguja de coser sin ojo 10 conformada como se ha descrito anteriormente se corta por el centro a lo largo del eje y la sección transversal se ve atacada por corrosión electrolítica la zona afectada térmicamente c resulta corroída en exceso debido a su deficiente resistencia a la corrosión y sólo esa zona afectada térmicamente c se vuelve negra. Esto permite determinar con sencillez la posición de la zona afectada térmicamente.

10 **[0033]** La figura 5 es un diagrama que muestra esquemáticamente una estructura de una sección transversal de una aguja de coser sin ojo tradicional 10'. Puesto que el extremo de la base tradicionalmente se calienta sin más con ningún control, una parte bastante grande, a partir del extremo de la base 11a, extendiéndose la parte de estructura granular a ampliamente hacia la punta de la aguja desde la base efectiva 12c del agujero axial 12 estando la zona afectada térmicamente c a continuación. Puesto que la estructura granular a es grande es muy posible que se coja la parte de la aguja que tiene estructura granular con el portaguas cuando se hace la sutura, pero cuando se coge la parte de la aguja que tiene estructura granular existe un gran riesgo de que se doble la aguja de coser sin ojo 10'.

15 **[0034]** Como muestra la figura 3 puesto que la aguja de coser sin ojo 10 de acuerdo con la presente invención limita la parte calentada a la profundidad efectiva L del agujero axial utilizando el transportador 30 y la plancha de aislamiento 31, es posible acortar la estructura granular a como muestra la figura 4. Más específicamente la parte de estructura granular a puede quedar casi limitada al entorno exterior del agujero axial 12.

20 **[0035]** Si bien la longitud axial de la estructura granular a y de la zona afectada térmicamente c varían debido a unos cuantos factores, con tal de que la zona afectada térmicamente c comience a una distancia menor que tres veces el diámetro de la aguja desde la base efectiva 12c hacia la punta de la aguja, la zona de la estructura granular mayormente también resultará inferior a tres veces el diámetro de la aguja desde la base efectiva 12c hacia la punta de la aguja. Más hacia la punta de la aguja están la zona afectada térmicamente c y la estructura fibrosa b que tienen una estructura dura. Así el uso de la aguja de coser sin ojo 10 no permite que se coja por la parte donde es de estructura granular y evita que la aguja de coser sin ojo 10 se doble sin querer. Por lo tanto resulta posible fabricar una aguja de coser sin ojo adecuada incluso cuando se sujeta cerca del agujero axial 12.

30 **[0036]** Si bien la invención se ha descrito haciendo referencia a realizaciones de ejemplo particulares se pueden hacer modificaciones y mejoras evidentes para el experto en la materia dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas sin desviarse del alcance invención en su aspecto más general.

35 **APLICABILIDAD INDUSTRIAL**

[0037] La presente invención proporciona una aguja de coser sin ojo adecuada que es imposible de doblar incluso aunque se coja cerca del agujero axial y también proporciona un método de fabricación de la misma. Para ello la aguja de coser de la presente invención es flexible cerca del agujero axial permitiendo que se doble con facilidad la periferia del agujero y manteniendo una alta resistencia a partir de zonas ligeramente alejadas del agujero axial hacia la cara de la punta de la aguja.

REIVINDICACIONES

1. Aguja de coser sin ojo (10) que comprende un cuerpo principal axial curvado (11) que se extiende desde un extremo de la base (11a) hasta la afilada punta de la aguja (14) y que está hecha de acero inoxidable austenítico, con una estructura fibrosa (b) como estructura cristalina del cuerpo principal (11) que se extiende axialmente y que además comprende un agujero axial (12) que se extiende axialmente desde el extremo de la base (11a) hasta la parte final (12b) en la que el agujero axial se estrecha gradualmente formando un extremo cerrado, considerándose el punto a partir del que el agujero axial empieza a estrecharse la base efectiva (12c) del agujero axial (12); donde una periferia del agujero axial (12) en el extremo de la base (11a) tiene una estructura fibrosa (b) con una estructura granular (a) sin direccionalidad, comprendiendo la aguja además una zona afectada térmicamente (c) que está entre la estructura fibrosa (b) y la estructura granular (a) en un estado intermedio entre el de la estructura fibrosa (b) y el de la estructura granular (c) debido al calentamiento **caracterizada por que** al menos una parte de la zona afectada térmicamente (c) se extiende a partir de una distancia inferior a tres veces el diámetro de la aguja de coser (10) desde la base efectiva (12c) del agujero axial (12) hacia la punta de la aguja (14) de coser y **por que** a una distancia de un cuarto de la longitud de la aguja desde el extremo de la base (11a) del cuerpo principal (11) y más hacia la punta de la aguja (14) el cuerpo principal (11) no tiene una estructura granular (a) sino la zona afectada térmicamente (c) o la estructura fibrosa (b).
2. Método de fabricación de una aguja de coser sin ojo (10) que comprende un cuerpo principal axial curvado (11) que se extiende desde el extremo de la base (11a) hasta la afilada punta de la aguja (14) y que incluye un agujero axial (12) que se extiende axialmente desde el extremo de la base (11a) hasta la parte final (12b) estrechándose el agujero axial gradualmente formando un extremo cerrado, considerándose el punto a partir del que el agujero axial comienza a estrecharse la base efectiva (12c) del agujero axial (12); donde el cuerpo principal (11) tiene una estructura cristalina de acero inoxidable austenítico con una estructura fibrosa (b) que se extiende axialmente **caracterizado por que** dicho método comprende los pasos de calentar la periferia del agujero axial (12) por el extremo de la base (11a) con un quemador convirtiendo una estructura fibrosa (b) en una estructura granular (a) sin direccionalidad; donde la parte calentada se limita utilizando un transportador (30) que transporta el cuerpo principal (11) y una plancha de aislamiento (31) que sujeta el cuerpo principal por su parte superior y formando una zona afectada térmicamente (c) entre la estructura fibrosa (b) y la estructura granular (a) en un estado intermedio entre el de la estructura fibrosa (b) y el de la estructura granular (a) debido al calentamiento; donde al menos una parte de la zona afectada térmicamente (c) se extiende a partir de una distancia menor que tres veces el diámetro de la aguja de coser (10) desde la base efectiva (12c) del agujero axial (12) hacia la punta de la aguja (14) de coser y a una distancia que es un cuarto de la longitud de la aguja a partir del extremo de la base (11a) del cuerpo principal (11) y más hacia la punta de la aguja (14) el cuerpo principal no incluye una estructura granular (a) sino una zona afectada térmicamente (c) o una estructura fibrosa (b).

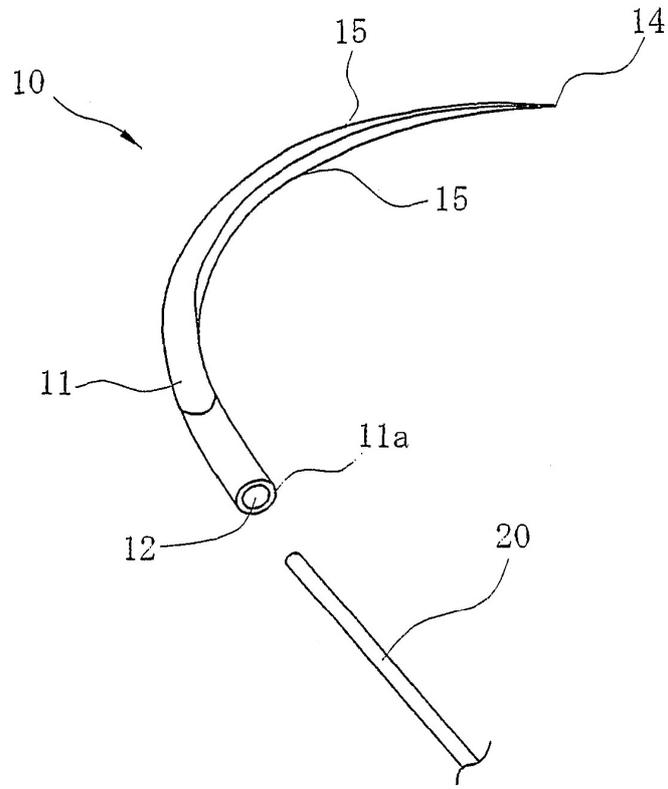


FIG. 1

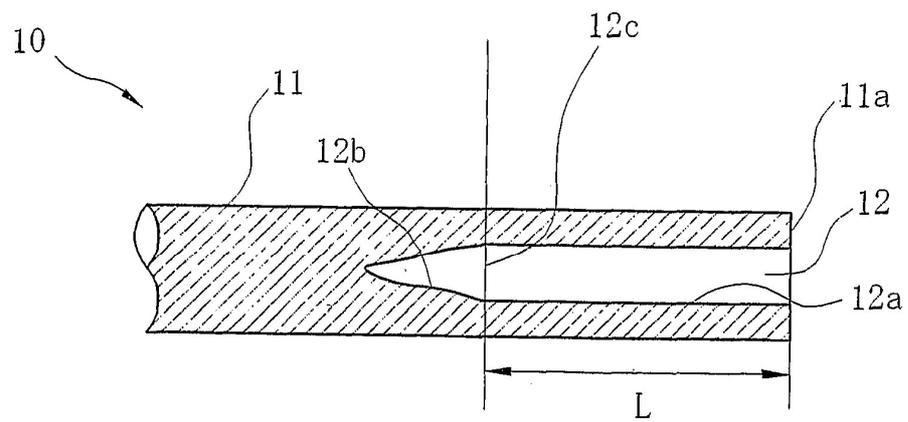


FIG. 2

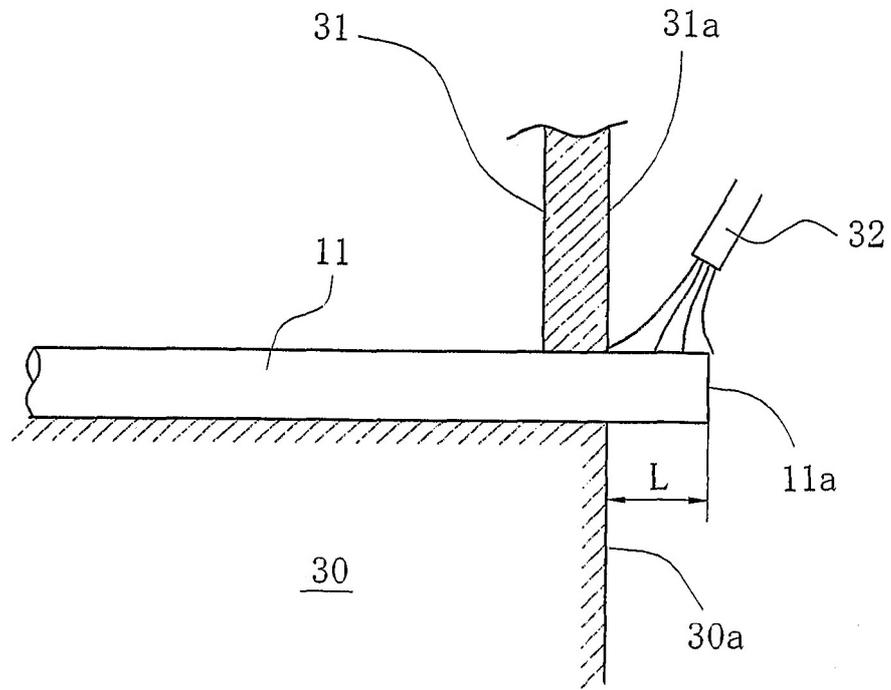


FIG. 3

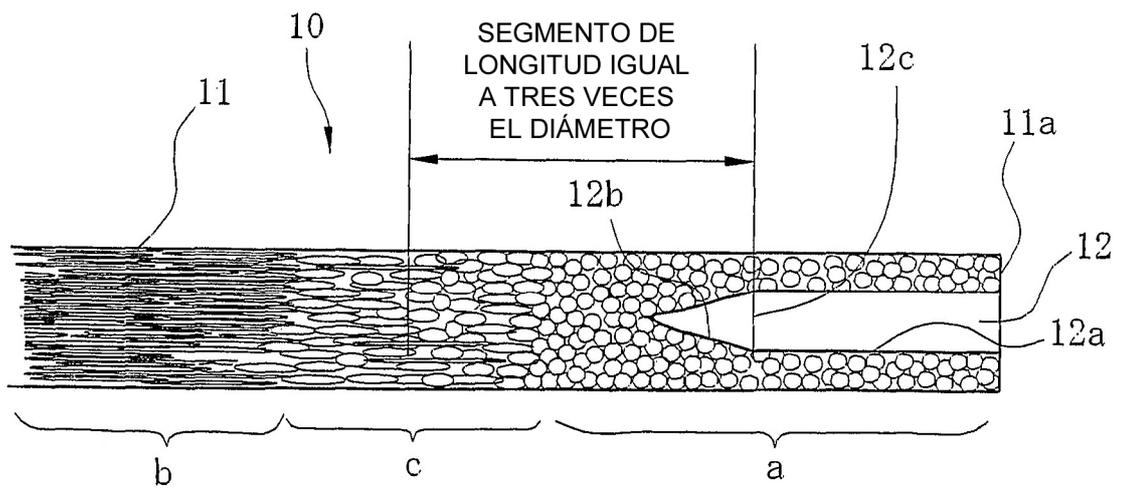


FIG. 4

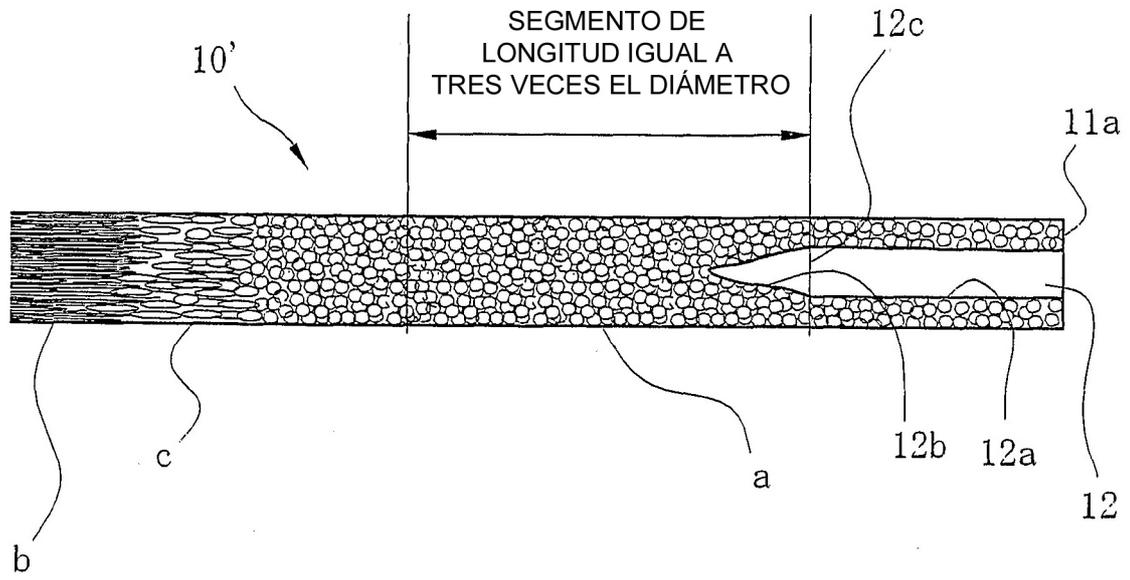


FIG. 5