

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 020**

51 Int. Cl.:

**B29C 33/38** (2006.01)

**B29C 51/36** (2006.01)

**C25D 1/08** (2006.01)

**C25D 1/10** (2006.01)

**C25D 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2010 E 10168658 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 2305449**

54 Título: **Envuelta electroformada porosa para diseño y método de fabricación de la misma**

30 Prioridad:

**10.09.2009 KR 20090085210**

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

**26.04.2013**

73 Titular/es:

**MOLTEX CO., LTD. (100.0%)  
273-2 Kyereuk-Ri, Miyang-Myeon, Anseong  
Gyeonggi-Do 456-843, KR**

72 Inventor/es:

**LEE, KYUNG-HO**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 402 020 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**

Envuelta electroformada porosa para diseño y método de fabricación de la misma.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

1. Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una envuelta electroformada porosa para diseño y un método de fabricación de la misma, y más particularmente a una envuelta electroformada porosa para diseño y un método de fabricación de la misma, que permite fabricar económica y eficazmente un material superficial de piel o producto moldeado por inyección con textura refinada, que se emplea en el moldeo en una sola pieza de un material superficial de piel de alta calidad para proporcionar una superficie curvada de un producto tridimensional cúbico de resina sintética con  
10 textura refinada por diversos diseños de muestras deseados y mejorar con ello una cualidad personalizada.

En el método de fabricación de una envuelta electroformada porosa para diseño, de acuerdo con la presente invención, las posiciones, formas, densidades y diámetros de formación globales o locales de los poros pueden controlarse de manera sencilla, económica, eficiente y precisa de acuerdo con diversas formas curvadas de la envuelta electroformada por formación de poros en la envuelta electroformada mediante una fibra.

15 2. Descripción de la técnica anterior

Con la mejora del nivel de vida, y el desarrollo industrial, los consumidores han mostrado recientemente cierta tendencia a considerar gradualmente, como criterios importantes de compra, cualidades sensitivas (tales como colores o texturas) que se muestran en el aspecto de un producto, así como las propias funciones del producto.

20 De acuerdo con dicha tendencia, una tecnología de moldeo de plásticos y un aparato para la misma han sido propuestos día tras día. Asimismo, dado que se requieren una reducción de costes y un alto valor añadido en el campo de la fabricación de vehículos y en el campo de la tecnología de la información (IT), diversos métodos de formación por moldeo y un método de coinyección de componentes múltiples han sido sugeridos, y sus campos de aplicación se han expandido rápidamente.

25 El método de formación en molde indica una clase de método de formación en el cual se aplican diversas tecnologías dentro de un molde, tales como etiquetado, laminación, pintura, revestimiento, soldadura, protección superficial, decoración, ensamblaje, impresión por transferencia, corte por láser, procesamiento en plasma, activación por pulverización, o microestructuración, mientras se moldea un producto. Asimismo, el método de formación en el molde puede dividirse en laminación en el molde (IML), decoración en el molde (IMD), revestimiento en el molde (IMC), transcripción en el molde (IMT), y análogos, de acuerdo con las clases de técnicas aplicadas.

30 Entretanto, en el moldeo de coinyección de componentes múltiples, se fabrica un artículo moldeado por combinación de clases o colores diferentes de materiales de moldeo polímeros unos con otros y por utilización de una o más máquinas de moldeo y un sistema de moldeo específico por un proceso sencillo. El método incluye representativamente moldeo en sándwich, sobremoldeo, o análogos. Los dos métodos de moldeo por inyección altamente funcionales y muy eficientes arriba descritos no son independientes uno de otro. En realidad, en muchos  
35 casos, se emplean ambos métodos solapándose mutuamente.

El moldeo en una sola pieza de un material superficial de piel de alta calidad se aplica a diversos artículos, tales como un panel o tablero de instrumentos, una caja de guantes, una consola, una cubierta inferior, un soporte, un panel interno de puerta, un panel de cubierta de airbag, o análogos. Asimismo, Ejemplos del método pueden incluir: un método de formación por inyección-compresión en molde, en el cual se utilizan un film termoplástico de poliolefina (TPO) (aproximadamente 0,7 mm) y una capa de espuma (aproximadamente 3,0 mm) como materiales de piel de una capa decorativa superficial para proporcionar patrones de grano y sensación suave, y un material compuesto de polipropileno como sustrato, la capa de piel de TPO preformada se monta en el interior de un molde por medio de un robot, y se llevan a cabo simultáneamente procesos de transformación en espuma y decoración del diseño y un proceso de moldeo como un solo proceso; un método de laminación por recorte en el molde, en el cual  
40 un material de piel se recorta en el interior de un molde después de ser cortado por láser, omitiendo con ello un proceso de recorte posterior al procesamiento; un método de hibridación indeseable posterior al procesamiento en el cual el moldeo por inyección de la resina termoplástica, y el moldeo por reacción de poliuretano se aplican a un recorte de hoja de un automóvil de alta calidad a fin de proporcionar un efecto de tacto suave excelente y una resistencia elevada al rayado y alta resistencia UV; un método de moldeo integral de decoración de superficies de alfombra, en el cual para un material interior de un material de piel de alfombra, se preforma un laminado de alfombra y se moldea por compresión como un solo proceso, sin un proceso de preformación del material de piel de alfombra, reduciendo con ello el número de procesos; y un método de moldeo multietápico por inyección-compresión con control de apriete, en el cual una caja en la que un material de piel es un material de espuma, el material de piel se coloca en el interior de un molde por apertura del molde, y se somete a moldeo a baja presión, y a continuación el  
50 molde se comprime y se abre de nuevo para restablecer el espesor del material de piel de modo que esté próximo a su espesor original.

En este caso, en la formación en el molde empleando un material de piel que tiene un diseño cúbico específico, por ejemplo, un diseño de grano de cuero natural o artificial, dado que el material de piel tiene influencia sobre una cualidad personal, ha llegado a ser un problema importante el proporcionar un diseño cúbico predeterminado al material de piel, y preformar el mismo en una forma tridimensional predeterminada. Ejemplos de un método de preformación de este tipo pueden incluir un método de formación a vacío de tipo positivo (tipo macho), un método de formación a vacío de tipo negativo (tipo hembra), un método de pulverización de poliuretano, y un método de moldeo en fase de lodo.

FIG. 9 es un diagrama mimético que ilustra un método de formación a vacío de tipo negativo convencional general para preformar un material de piel como una capa decorativa. En el método, una envuelta electroformada porosa 1' que incluye una capa electrodepositada 20 que tiene una superficie de grano de diseño 20a y poros finos múltiples 21 formados en ella se monta sobre un molde inferior 40 que tiene un orificio de succión para descompresión 41 en el centro del mismo. A continuación, una hoja 35 suavizada termoplástica de poliolefina (TPO) no formada conforme a un diseño de grano se reblandece por precalentamiento, entra en contacto con la envuelta electroformada porosa 1', y se descomprime por aspiración mientras es prensada por un molde superior 50. Como resultado, se proporciona un diseño de grano a la hoja y al mismo tiempo se preconforma la hoja.

De acuerdo con lo anterior, dado que el método de formación a vacío de tipo negativo arriba descrito emplea generalmente la envuelta 1' electroformada porosa, existe una ventaja en que la precisión de la expresión de los granos (nitidez de un contorno de grano) es alta, se produce difícilmente la desaparición local de los granos, se minimiza la deformación de los granos, las posiciones y direcciones de los granos son regulares, y la productividad y eficiencia económica son altas. Por ello, el método ha sido aplicado en gran escala a la fabricación de un material de piel que tiene una capa decorativa.

Desde entonces, en un método de formación en el molde que emplea un material de piel con un diseño cúbico específico, por ejemplo, un diseño de grano, puede aplicarse el método de formación a vacío de tipo negativo arriba mencionado. A continuación, se describirá un método de fabricación convencional para la envuelta 1' electroformada porosa a aplicar para la preformación de material de piel, especialmente, una envuelta electroformada porosa de níquel, la envuelta 1' electroformada porosa, y un método de formación del material de piel,.

El Documento de Patente Japonesa Expuesta al Público HEI 05-156486 (publicado en fecha 22-06-1993) da a conocer un método para fabricación de un molde poroso electroformado, en el cual se forman orificios en un film conductor de espejo de plata de una superficie de mandril. En este método, dado que se forma una rebaba en la cara anterior de la envuelta debido al procesamiento del orificio durante el desmoldeo del molde electroformado, existe un problema en el sentido de que se hace necesario un proceso adicional para eliminación de la rebaba.

El Documento de Patente Japonesa Expuesta al Público HEI 02-225687 (publicado en fecha 07-09-1990) da a conocer un método para fabricación de un molde electroformado poroso transpirable, que incluye los pasos de: implantación electrostática de una fibra corta sobre un film conductor de espejo de plata de una superficie de mandril; formación de una primera capa electroformada en la cual se oculta la base de la fibra corta; estratificación de una segunda capa electroformada para generación y crecimiento de un orificio pasante desde el extremo anterior de la fibra corta; desprendimiento de las capas electroformadas primera y segunda del mandril; y retirada de la fibra corta. Este método requiere un aparato electrostático adicional de implantación de hileras, procesos de electroformación en dos pasos controlados de acuerdo con la longitud de una fibra corta, y un proceso de eliminación de fibras cortas por combustión y/o disolución en disolvente, y por consiguiente tiene una baja productividad y una baja eficiencia económica.

Asimismo, el Documento de Patente Japonesa Expuesta al Público HEI 6-25885 (publicado en fecha 01-02-1994) da a conocer un molde de electroformación poroso y un método de fabricación del mismo. En el método, una primera capa electroformada que tiene primeros orificios pasantes múltiples se forma sobre una máscara electroformada que tiene orificios de descarga, se fija a la misma un primer miembro de malla combustible, y se forma sobre el mismo una segunda capa electroformada que tiene segundos orificios pasantes que comunican con los primeros orificios pasantes, mientras se suministra nitrógeno gaseoso a los primeros orificios pasantes por un aparato de suministro de gas. A continuación, después de llevar a cabo este proceso al menos una vez, se desprende la máscara electroformada, y el primer miembro de malla se calienta y se retira, formándose con ello orificios pasantes en forma de malla que comunican mutuamente con los orificios pasantes múltiples en una dirección transversal. Este método tiene también una desventaja, en el sentido de que la productividad y la eficiencia económica son bajas debido a procesos complicados, y no está relacionado con el control local de la densidad de los orificios pasantes en la envuelta electroformada.

Asimismo, el Documento de Patente Japonesa Expuesta al Público HEI 9-249987 (publicado en fecha 22-09-1997) da a conocer un método para fabricación de un marco electroformado poroso, en el cual se produce por electroformación una capa de superficie de marco electroformada sin orificio alguno; se forma un orificio fino recto que tiene un diámetro estrecho y predeterminado por láser, rayos electrónicos, rayos iónicos, descarga eléctrica, o taladrado; y se extiende un orificio de diámetro ensanchado desde el extremo del orificio fino recto por electroformación de tal modo que el diámetro del orificio no puede ensancharse ni siquiera por fricción superficial durante largo tiempo. Este método presenta la ventaja de que es teóricamente posible controlar el diámetro del

orificio fino recto y la densidad total/local, pero presenta la desventaja de que el procesamiento físico de orificios finos recto múltiples es muy complicado, antieconómico, y consume mucho tiempo, por lo que en realidad no es eficiente en absoluto.

SUMARIO DE LA INVENCION

5 De acuerdo con lo anterior, la presente invención se ha completado para resolver los problemas arriba mencionados que existen en la técnica anterior, y un primer objeto de la presente invención es proporcionar una envuelta electroformada porosa para diseño y un método de fabricación de la misma, en el cual los diámetros, las posiciones de formación, y las densidades de los poros finos formados sobre una envuelta electroformada tridimensional, tanto en su totalidad como en parte, pueden ser controlados de manera sencilla, económica, eficiente y precisa de acuerdo con diversas formas curvadas de la envuelta electroformada.

Además del primer objeto, un segundo objeto de la presente invención es proporcionar un método para fabricar de modo económico y eficaz una envuelta electroformada porosa de diseño a fin de expresar eficazmente una textura refinada, neta, y precisa sobre la superficie de un producto moldeado por inyección.

15 Un tercer objeto de la presente invención es proporcionar una envuelta electroformada porosa de diseño fabricada por el método de fabricación de acuerdo con los objetos primero y segundo, especialmente, una envuelta electroformada de diseño de níquel poroso.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para fabricar una envuelta electroformada porosa para diseño, incluyendo el método: un paso de implantación de fibras para implantar una fibra en una superficie de diseño de una pieza moldeada de silicona de tipo negativo; un paso de fabricación en mandril epoxídico consistente en aplicar, laminar y curar una resina epoxi sobre la superficie de diseño de la pieza moldeada de silicona de tipo negativo, y transferir la fibra desde la pieza moldeada de silicona de tipo negativo a un mandril epoxídico durante el desmoldeo del mandril epoxídico; un paso de formación de film delgado conductor consistente en la formación de un film delgado conductor sobre la superficie de diseño del mandril epoxídico, y que hace que la superficie de diseño sea conductora; un paso de retirada de la fibra consistente en retirar la fibra que tiene el film delgado conductor de una superficie del mandril epoxídico; un paso de electroformación consistente en formar una capa electrodepositada por electrodeposición de un metal electroformador sobre el film delgado conductor mientras se genera y se deja crecer un poro fino en una posición de un orificio debido a la retirada de la fibra; y un paso de desmoldeo de la envuelta electroformada porosa consistente en desmoldear la capa electrodepositada que tiene el poro fino del mandril epoxídico.

30 Preferiblemente, la longitud total de la fibra implantada en la superficie de diseño de una pieza moldeada de silicona de tipo negativo puede ser 5-15 mm.

Preferiblemente, la fibra que se transfiere desde la pieza moldeada de silicona de tipo negativo al mandril epoxídico, puede implantarse en el mandril epoxídico a la profundidad de 2-4 mm.

Preferiblemente, el diámetro de la fibra puede ser 0,05 mm-0,30 mm.

35 Preferiblemente, en el paso de electroformación, una pared bloqueante que tiene una altura mayor que la altura máxima del mandril epoxídico en 20 ~ 30 mm, y poros múltiples formados en ella, puede disponerse en una forma de caja en los lados anterior/posterior/izquierdo/derecho y un lado superior del mandril epoxídico, a fin de evitar burbujas debidas al desprendimiento por la velocidad de flujo de un líquido electroformador.

40 Preferiblemente, en el paso de electroformación, el mandril epoxídico está sumergido en una solución de chapado y después de ello, el mismo se somete a electroformación después de 1-2 horas a fin de mejorar la adhesión entre el mandril epoxídico que tiene el film delgado conductor y la solución de chapado.

45 Preferiblemente, en el paso de electroformación, aquél se electrodeposita inicialmente en una corriente de 0,5 a 0,8 A/dm<sup>2</sup> durante 2-5 horas y luego, aumenta el mismo en una corriente de 0,05 a 0,2 A/dm<sup>2</sup> durante 10 minutos hasta alcanzar 1,2 a 2,5 A/dm<sup>2</sup>, y a continuación, se electrodeposita continuamente durante 5-10 días, o se mantiene continuamente 1,2 a 2,5 A/dm<sup>2</sup> durante 5-10 días desde el comienzo.

Preferiblemente, la capa electrodepositada puede estar hecha de níquel, cobre, o latón.

Preferiblemente, se lleva a cabo un paso de tratamiento de desprendimiento antes de implantar la fibra en la superficie de diseño de la pieza moldeada de silicona de tipo negativo.

50 Preferiblemente, la envuelta electroformada porosa tiene una pluralidad de poros finos y al menos 95% de los poros finos tienen diámetros de abertura en el lado anterior dentro de un intervalo de ± 0,02 mm de error de los diámetros de orificio formados por la fibra.

En el método de fabricación de una envuelta electroformada porosa de diseño, de acuerdo con la presente invención, se transfiere una fibra de modo que sea conductora y a continuación, se retira la misma para su electroformación, a fin de que tanto en su totalidad como en parte, los diámetros, posiciones de formación, y

densidades de los poros finos pueden controlarse de modo sencillo, económico, eficiente, y preciso de acuerdo con diversas formas curvadas de la envuelta electroformada. De acuerdo con lo anterior, en la formación de la superficie de un material de piel superficial de alta calidad, es decir hoja o film de piel o un producto moldeado de plástico con un diseño predeterminado, cuando se utiliza el poro fino como un orificio de descompresión-succión o una purga de  
5 aire, puede obtenerse eficaz y económicamente un diseño predeterminado de tal manera que el mismo tiene una posición regular, una direccionalidad regular, radios netos, y deformación minimizada.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la descripción detallada que sigue tomada en conjunción con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

10 Las FIGs. 1a a 1i son vistas que ilustran en secuencia un método de fabricación de una envuelta electroformada porosa para diseño, de acuerdo con la presente invención;

FIG. 2 es una fotografía que muestra un mandril epoxídico tratado por conducción junto con la fibra implantada de acuerdo con la presente invención;

15 FIG. 3 es una fotografía ampliada que muestra un orificio generado después de la retirada de una fibra en un mandril epoxídico de acuerdo con la presente invención;

FIGs. 4a a 4b son fotografías ampliadas que muestran una abertura del lado anterior, y una abertura del lado posterior de un poro fino formado en una envuelta electroformada porosa de diseño fabricada de acuerdo con la presente invención, en las cuales la abertura del lado anterior y la abertura del lado posterior corresponden a una  
20 abertura de poro fino en una superficie de diseño de grano, y otra abertura de poro fino en una superficie posterior de la superficie de diseño de grano, respectivamente;

FIG. 5 es una vista que ilustra una distribución de los diámetros de abertura del lado anterior de poros finos formados en una envuelta electroformada porosa de diseño fabricada de acuerdo con el Ejemplo 1 de la presente invención;

25 FIG. 6 es una fotografía ampliada que muestra aberturas del lado anterior de poros finos por medio de una retirada de una fibra después de la electroformación en una envuelta electroformada porosa de diseño de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 1;

FIG. 7 es una fotografía ampliada que muestra una abertura del lado anterior de poros finos formados en una envuelta electroformada porosa de diseño fabricada de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 3;

30 FIG. 8 es una vista que ilustra una distribución de diámetros de abertura del lado anterior de poros finos formados en una envuelta electroformada porosa de diseño fabricada de acuerdo con el Ejemplo Comparativo 3; y

FIG. 9 es un diagrama mimético que ilustra un método de moldeo a vacío de tipo negativo general convencional.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES ILUSTRATIVAS

En la presente memoria descriptiva, el término "diseño" se define en líneas generales no sólo por una forma específica de superficie, sino también por otras formas que recuerdan cualquier idea no indicativa repetitiva o  
35 específica. Especialmente, el término "diseño de grano" está definido por cualquier diseño realizado en la superficie exterior de cuero natural o artificial.

Asimismo, el término "envuelta" denota un molde de tipo piel que tiene una curva tridimensional conformada y una protusión, y a veces su significado incluye una forma bidimensional de tipo placa.

40 Asimismo, el término "envuelta electroformada porosa para diseño" se define en líneas generales no sólo por un molde para preformación de un material de piel en un método de formación a vacío de tipo negativo para fabricación del material de piel utilizado para moldeo en una sola pieza de un material de piel superficial de alta calidad (una clase de método de formación en molde), sino también un molde o un tamiz, utilizado para diversos métodos de formación, tales como moldeo por soplado, moldeo por diseño, moldeo por inyección, moldeo de uretano RIM, moldeo por compresión, moldeo por inyección-compresión, moldeo por inyección-compresión con control de  
45 sujeción multietápico, diversos métodos de formación en molde, moldeo de inserción-inyección en molde, moldeo de espuma con perlas de resina, y moldeo de preformas.

En la presente invención, la "fibra" se define por un material lineal natural o artificial, que es largo y delgado, y puede doblarse suavemente.

En lo sucesivo, la presente invención se describirá en detalle con referencia a los dibujos.

50 FIGs. 1a a 1i ilustran en secuencia un método para fabricación de una envuelta electroformada porosa para diseño, de acuerdo con la presente invención. En lo sucesivo, se describirá éste.

En primer lugar, FIG. 1a muestra un paso de fabricación de un modelo, en el cual todos los datos referidos a una forma y un tamaño de un producto moldeado por inyección se obtienen de una compañía de desarrollo de productos o una compañía de fabricación de productos, los datos se analizan y se revisan, se lleva a cabo un diseño mecánico del producto, y se obtiene un modelo 2 basado en esto.

- 5 El modelo 2 está hecho convencionalmente de madera, y en caso requerido puede hacerse de resina sintética (tal como epoxi, madera química, o análoga) u otros diversos materiales, tales como yeso o cera de abejas. En general, la superficie exterior del modelo 2 está formada como una superficie lisa.

Los datos en el modelo 2 se modifican de tal manera que puede realizarse un diseño preciso teniendo en cuenta la forma y el tamaño del producto, y puede realizarse una conversión de tamaño con aproximadamente 0,1 ~ 1,0 mm basándose en experiencias e información experimental. Dicha modificación de los datos toma en consideración la implementación para diseño fácil y preciso de un producto moldeado.

10

Asimismo, se selecciona un espesor apropiado a fin de proporcionar la durabilidad requerida para la implementación, se rediseña la forma de producto, y se almacenan los datos obtenidos. Dado que los datos modificados en el modelo 2 rediseñado están relacionados directamente con la productividad, se realizan diversas revisiones desde el punto de vista de las direcciones operativas y los ángulos para montaje y desmoldeo.

15

Entretanto, aunque no se representa, en casos excepcionales, el modelo 2 puede estar hecho de un metal ligero, tal como Fe, Cu o aleaciones del mismo, Al o aleaciones del mismo, Sn o aleaciones del mismo, Ni o aleaciones del mismo. En estos casos, el modelo 2 puede diseñarse directamente sin un paso de envolvimiento en cuero representado en FIG. 1b como se describe más adelante. En este caso, la rugosidad de una superficie acabada es preferiblemente igual a o mayor que #600 basada en papel de lija a fin de formar un diseño neto y preciso.

20

Al mismo tiempo, en un caso general en el que el modelo 2 está hecho de madera, resina sintética, yeso o cera de abejas, distinto de un metal ligero, el paso de envolvimiento en cuero como se muestra en FIG. 1b se lleva a cabo. En este paso, se comprueban la superficie exterior del molde 2 hecho de madera, o análogos, obtenido por el paso que se muestra en FIG. 1a, se envuelve con un cuero 3 que tiene un diseño a realizar, por ejemplo, un diseño específico de grano de cuero natural o artificial, y un estado adhesivo del cuero 3, una dirección de diseño, una deformación en granos que constituyen el diseño, un defecto de los granos, una extensión del defecto, y análogos.

25

A continuación, FIG. 1c muestra un paso de fabricación de una pieza moldeada de silicona para transferencia de la superficie del modelo envuelto 2 o el modelo 2 de metal ligero de diseño. En este paso, se aplica una resina de silicona a la superficie exterior formada con el diseño, seguido por curado, por lo cual la superficie interior de una pieza moldeada de silicona de tipo negativo 4 se convierte en una superficie de diseño 4a por una superficie de diseño 3a del cuero 3 o una superficie de diseño sometida a ataque químico del modelo de metal ligero 2.

30

En general, la resina de silicona tiene una elasticidad alta, y puede transferirse sin problema de deterioro a un diseño formado fino y preciso durante el desmoldeo. La capa de la resina de silicona se conforma generalmente con un espesor predeterminado de aproximadamente 5 a 20 mm, y se cura por reposo a la temperatura ambiente durante aproximadamente 24 a 48 horas.

35

La resina que puede utilizarse en el paso arriba descrito representado en FIG. 1c no está limitada a silicona. No hay limitación alguna en la resina siempre que la misma sea un material blando que tiene una propiedad física similar conocida en la técnica a la de la silicona.

FIG. 1d muestra el paso de implantación de una fibra en una resina de silicona. En este paso, se implanta una pluralidad de fibras 4b en la superficie de diseño 4a de la pieza moldeada de silicona de tipo negativo 4 utilizando las características de dureza baja de la resina de silicona curada sin formar orificios separados. En este caso, la longitud total de la fibra puede ser aproximadamente 5-15 mm. Asimismo, se prefiere que la longitud de la fibra, que queda expuesta desde el exterior de la superficie de diseño de la pieza moldeada de silicona de tipo negativo, es aproximadamente 2-4 mm.

40

En la presente invención, la fibra no está limitada a material alguno, siempre que el mismo tenga dureza suficiente para ser implantado en la pieza moldeada de silicona y resistencia suficiente a la tracción para no cortarse en el paso siguiente de fabricación del mandril epoxídico. Por ejemplo, una fibra de carbono, una fibra de nailon o un alambre de acero puede utilizarse como la fibra. El diámetro de la fibra utilizada puede cambiarse de acuerdo con el propósito de la misma, y en esta realización de la presente invención, la fibra tiene un diámetro de 0,10-0,30 mm. En este caso, una porción extrema de la fibra puede cortarse en diagonal a fin de implantar fácilmente la fibra en la pieza moldeada de silicona de tipo negativo. De acuerdo con la calidad del material, se lleva a cabo un paso de tratamiento de desprendimiento, en el cual se aplican agentes de desprendimiento en forma de capa sobre la superficie de la fibra y análogos, a fin de retirar fácilmente la misma de la pieza moldeada de silicona o el mandril epoxídico en el paso siguiente de transferencia de la fibra o el paso de retirada de la fibra.

50

FIG. 1e muestra un paso de fabricación de un mandril epoxídico 5. En este paso, la superficie de diseño 4a de la pieza moldeada de silicona de tipo negativo 4, en la cual se ha implantado la pluralidad de fibras 4b, se aplica y se lamina con una resina epoxi a curar. En este caso, la fibra 4b, que se implanta en la pieza moldeada de silicona de

- tipo negativo 4, se transfiere al mandril epoxídico 5 de acuerdo con el curado del mandril epoxídico 5. En este caso, una parte de la fibra 4b expuesta desde la superficie de diseño 4a de la pieza moldeada de silicona de tipo negativo 4 se transfiere al mandril epoxídico 5 de acuerdo con la aplicación, laminación, y curado de la resina epoxi. Como se describe en FIG. 1d, se prefiere que la longitud de la fibra, que se transfiere a y se implanta en el mandril epoxídico
- 5 5, sea aproximadamente 2-4 mm. En caso de que la misma sea inferior a 2 mm, la fibra puede arrancarse durante el desmoldeo de la misma después que la fibra se transfiere desde la pieza moldeada de silicona a la resina epoxi. Asimismo, existe el problema de que la fibra puede cortarse en la porción media de la misma cuando la fibra se retira del mandril epoxídico, a continuación de un paso de reacción de espejo de plata como se describe más adelante.
- 10 FIG. 1f muestra un paso de tratamiento conductivo de una superficie de diseño de un mandril epoxídico, en el cual se implanta la pluralidad de fibras. En este paso, se forma un film delgado conductor 6 en la superficie de diseño 5a del mandril epoxídico 5. En este caso, la fibra 4b, que se transfiere al mandril epoxídico 5, se trata conjuntamente por conducción. FIG. 2 es una fotografía que muestra un mandril epoxídico 5 tratado conjuntamente por conducción con la fibra implantada de acuerdo con la presente invención.
- 15 FIG. 1g muestra un paso de retirada de una fibra 4b de un mandril epoxídico 5. De acuerdo con ello, se forman una pluralidad de orificios 6a en el film conductor 6 conforme a la retirada de las fibras 4b. En este caso, el método de retirada de la fibra no está limitado. No obstante, se prefiere que las fibras se arranquen del material epoxídico. FIG. 3 es una fotografía ampliada que muestra un orificio generado por la retirada de una fibra en un mandril epoxídico 5 de acuerdo con la presente invención.
- 20 Dado que la forma y el tamaño del orificio 6a están determinados de acuerdo con los de la fibra usada 4b, las formas de los orificios 6a pueden determinarse utilizando otras fibras en términos de una forma transversal o un diámetro. El tamaño de la fibra 4b en diámetro puede ser opcional de acuerdo con el propósito de la misma. Generalmente, éste es 0,05 mm-0,30 mm. Más preferiblemente, el mismo es 0,10 mm-0,15 mm. De acuerdo con ello, el tamaño del orificio generado 6a puede estar determinado dentro del intervalo.
- 25 En este caso, la porción del film delgado conductor 6 se electrodeposita con un metal electroformador durante la electroformación, y la porción del orificio no conductor 6a no se electrodeposita con un metal electroformador.
- A continuación, FIG. 1h muestra un paso de electroformación. Como se muestra, el film delgado conductor 6 del mandril epoxídico 5, que se ha sometido a procesos conductores y no conductores, y tiene una superficie lateral enmascarada y una superficie inferior enmascarada, se conecta a un terminal negativo de un dispositivo eléctrico, y
- 30 un electrodo metálico 7 se conecta a un terminal positivo. Los mismos están introducidos en una celda de electroformación 10 que contiene un líquido electroformador 11, y a continuación se lleva a cabo el chapado por electroformación (electrodeposición) por aplicación de una corriente continua. Seguidamente, los iones metálicos se mueven a través del líquido electroformador 11, y se electrodepositan sobre el film delgado conductor 6 en el mandril epoxídico 5 que tiene conductividad a fin de formar una capa metálica electrodepositada 20 (véase FIG. 1i).
- 35 En general, como el electrodo metálico 7 que puede utilizarse para la electroformación, se utiliza en la mayoría de los casos Ni. No obstante, el electrodo metálico 7 puede estar hecho de cobre, latón, o análogos. Asimismo, aunque en el ejemplo se muestra a la derecha un solo electrodo metálico 7, es posible proporcionar una pluralidad de electrodos metálicos a ambos lados izquierdo y derecho, o en la parte delantera, la parte posterior, el lado izquierdo y el lado derecho.
- 40 El líquido electroformador 11 puede incluir sulfamato de níquel convencional y ácido bórico como componentes principales, y en caso requerido, puede incluir adicionalmente cloruro de níquel, o laurilsulfato de sodio como agente tensoactivo.
- La electroformación se lleva a cabo preferiblemente en condiciones moderadas distintas de las condiciones generales (es decir 1-10 A/dm<sup>2</sup>) para formar poros finos, dado que tales condiciones moderadas son ventajosas en
- 45 el control del crecimiento de burbujas, y la prevención del desprendimiento de burbujas. Específicamente, el níquel se precipita desde la superficie del film delgado conductor 6 mientras que se genera un campo eléctrico excesivo en una interfaz con los orificios no conductores 6a, generando de este modo una gran cantidad de burbujas finas de hidrógeno gaseoso. A medida que las burbujas son arrastradas, las mismas se hacen más grandes y crecen en cierta proporción. Así, de acuerdo con el progreso de la electroformación, se forma un poro pasante fino (véase el
- 50 número de referencia 21 en FIG. 1i) que tiene un diámetro que aumenta hacia el exterior por la forma de una burbuja.
- De acuerdo con lo anterior, en las condiciones moderadas conforme al método de fabricación de la presente invención, por ejemplo, inicialmente se procede a la electrodeposición en una corriente de 0,5 a 0,8 A/dm<sup>2</sup> durante 2-5 horas, y posteriormente aumenta la misma en una intensidad de 0,05 a 0,2 A/dm<sup>2</sup> cada 10 minutos hasta alcanzar
- 55 1,2 a 2,5 A/dm<sup>2</sup>. A continuación, se electrodeposita continuamente durante 5-10 días, o preferiblemente se mantiene de manera continua 1,2 a 2,5 A/dm<sup>2</sup> desde el principio. No obstante, tales condiciones no son forzosas, sino selectivas. Así, las mismas se seleccionan y se determinan adecuadamente de acuerdo con un cambio en diversas condiciones tales como las propiedades de forma tridimensional y el espesor de una envuelta electroformada, las

propiedades de diseño, las propiedades fisicoquímicas de una resina de moldeo que constituye un producto moldeado por inyección o su material de piel superficial, o análogos.

5 Asimismo, de acuerdo con el método de fabricación de la presente invención, una pared de bloqueo 8 que tiene poros múltiples 9, hecha de una resina rígida no electrodeponible (tal como una resina de condensación de fenol y formaldehído, v.g., Baquelita (nombre comercial)), se dispone preferiblemente en una forma de caja en la parte superior y las partes laterales anterior/posterior/izquierda/derecha del mandril epoxídico 5 a electrodepositar, a fin de prevenir que se desprendan burbujas por la velocidad de flujo del líquido electroformador. Esto ayuda a la generación y el crecimiento satisfactorios de los poros pasantes finos arriba descritos.

10 La altura de la pared de bloqueo 8 es preferiblemente mayor que la altura máxima del mandril epoxídico 5 en 20 ~ 30 mm. Asimismo, el poro 9 formado en la pared de bloqueo 8 tiene diámetros que aumentan desde el centro al exterior de tal manera que puede asegurarse un espesor uniforme de una envuelta electroformada por electrodeposición uniforme.

15 A continuación, FIG. 1i muestra una vista mimética en corte transversal de la envuelta electroformada porosa 1 para formación de un diseño de tipo negativo, desmoldeada del mandril epoxídico 5. Por el dibujo, se puede ver que la envuelta electroformada porosa 1 para diseño que incluye una capa de electrodeposición 20 electrodepositada, en el paso de electroformación arriba descrito, sobre el film delgado conductor 6 del mandril epoxídico 5, tiene poros finos múltiples 21 formados en ella.

20 La capa electrodepositada 20 tiene una superficie anterior (es decir, una superficie interna) 20a como una superficie de diseño, y una superficie posterior (es decir, una superficie externa) 20b, y tiene los poros finos 21 derivados de los orificios no conductores 6a arriba mencionados.

El poro fino 21 está formado por un metal electroformador no electrodepositado en un área de burbuja, a medida que se generan burbujas de hidrógeno, se unen, crecen, y se desarrollan, en los orificios no conductores 6a durante la electroformación. Así, el mismo tiene una forma de copa que tiene una abertura en el lado anterior 21a con un diámetro muy pequeño y una abertura 21b en el lado posterior con un diámetro relativamente muy grande.

25 Dicha forma es importante, dado que la misma permite que la ventilación o succión del aire tenga lugar eficazmente durante la preformación de un producto moldeado o un material de piel decorativo, y evita además que sustancias extrañas, tales como material de moldeo por inyección, obstruyan el poro fino 21.

30 El tamaño del poro fino, es decir el tamaño de la abertura 21a del lado anterior del poro fino 21 generado durante la fabricación de la envuelta electroformada porosa de acuerdo con la presente invención, puede determinarse de acuerdo con el tamaño de la fibra en diámetro (el tamaño del orificio no conductor). En el método de fabricación de acuerdo con la presente invención, al menos 95% de los poros finos tienen diámetros de abertura en el lado anterior dentro de un intervalo de  $\pm 0,02$  mm de error en comparación con los diámetros de orificio formados por la fibra a fin de controlar fácilmente el tamaño del poro fino 21.

35 Los poros finos 21 están espaciados unos de otros, y pueden formarse de tal manera que la densidad de los poros finos 21 (es decir, el número de poros finos por unidad de área) puede ser totalmente uniforme o localmente no uniforme. Asimismo, el diámetro de los poros finos 21 puede ser localmente diferente de acuerdo con las características morfológicas de la envuelta electroformada 1 para el diseño.

40 Por su parte, el espesor de la capa electrodepositada 20 que constituye la envuelta electroformada 1 para diseño está comprendido generalmente dentro de un intervalo de 0,15 mm a 15 mm, pero puede estar determinado adecuadamente dentro de un intervalo mayor de acuerdo con diversos parámetros, tales como las propiedades tridimensionales de forma y diseño, las propiedades físicas requeridas para la utilización de una envuelta electroformada, las propiedades fisicoquímicas de una resina de moldeo que constituye un producto moldeado por inyección o su material de piel superficial, la temperatura de moldeo, o análogos.

45 En la ampliación, aunque no se muestra, el film delgado conductor 6 existe en una superficie anterior (superficie interna) de la envuelta 1 electroformada porosa desmoldeada del mandril epoxídico 5. Así, por ejemplo, el film delgado conductor 6, tal como un film de espejo de plata, se retira utilizando un líquido mixto de peróxido de hidrógeno y amoníaco, y el diseño de enmascaramiento 7a se somete a eliminación por combustión o eliminación del disolvente. A continuación, se lleva a cabo el control del brillo. En caso requerido, pueden realizarse adecuadamente limpieza sobre una superficie posterior (superficie externa) de la envuelta electroformada porosa 1, corte de una porción residual, esmerilado, tratamiento de brillo, chorreado con arena, y análogos.

50 Cuando la envuelta electroformada porosa 1 para diseño está hecha de níquel, las características se describen específicamente a continuación:

55 espesor: igual a o menor que 4 mm (selectivo), densidad:  $8,9/\text{cm}^3$ , punto de fusión:  $1450^\circ\text{C}$ , coeficiente de expansión térmica ( $\times 10^\circ/\text{C}$ ): 13,3, calor específico (Kcal/g  $^\circ\text{C}$ ): 0,11, conductividad térmica (cal/cm·s· $^\circ\text{C}$ ): 0,22, dureza (HC): 25:25, rugosidad:  $\pm 0,5 \mu\text{m}$ , profundidad de grano: 80 ~ 140  $\mu\text{m}$ .



En el método de fabricación de acuerdo con la presente invención, como se ha descrito arriba, cuando el orificio no conductor 6a que debe generarse y dejarse crecer a medida que el poro fino 21 se forma en el film delgado conductor 6, se utiliza la fibra 4b que tiene el diámetro y forma predeterminados. Así, es posible de una manera sencilla, económica, y eficiente llevar a cabo un control preciso, tanto completo como parcial, sobre el diámetro, la posición de formación, y la densidad de los poros finos 21 que se formarán en la envuelta 1 electroformada porosa y de forma tridimensional de acuerdo con diversas formas curvadas de la envuelta 1 electroformada porosa, y asimismo, el diámetro, la posición de formación, y la densidad de los poros finos pueden exhibir altas fiabilidad y constancia sin diferencia alguna en la habilidad de un operador y otras variables. Dicho de otro modo, por la envuelta 1 electroformada porosa obtenida por el método de fabricación de la presente invención, es posible proporcionar eficazmente una textura altamente refinada, neta y precisa a la superficie externa de un material de piel superficial o un producto de plástico moldeado, para ser aplicado al moldeo en una sola pieza de un material de piel superficial de alta calidad.

En lo que sigue, la presente invención se describirá con mayor detalle haciendo referencia a Ejemplos. Sin embargo, los Ejemplos únicamente ilustrativos, y no deben entenderse como limitantes de la presente invención.

**Ejemplo: Fabricación de una pieza de test electroformada de níquel poroso**

Con objeto de fabricar un producto moldeado que tiene una superficie de grano de diseño, se prepararon 5 piezas de test epoxídicas de tipo placa que tenían el diseño de grano que se muestra en FIG. 2. Cada pieza de test se fabricó con un tamaño de 100 mm x 100 mm x 25 mm (espesor), y se fabricó una envuelta electroformada de níquel poroso para diseño de acuerdo con el proceso que se ilustra en FIG. 1 como se describe a continuación.

**Ejemplos 1 a 3: Fabricación de una pieza de test electroformada de níquel poroso**

Se fabricó una pieza moldeada de silicona de tipo negativo utilizando la placa epoxídica. Se implantan dos fibras de carbono y un alambre, que tienen 0,20 mm, 0,25 mm, y 0,12 mm de diámetro respectivamente, en una superficie de diseño de la pieza moldeada de silicona de tipo negativo de tal manera que la longitud de la fibra expuesta por el exterior de la superficie de diseño de la pieza moldeada de silicona de tipo negativo es 3 mm y a continuación, se aplica una resina epoxi y se lamina sobre la superficie de diseño de la pieza moldeada de silicona de tipo negativo a curar. En este caso, la parte expuesta de la fibra se transfiere desde la pieza moldeada de silicona al mandril epoxídico por curado de la resina epoxi durante el desmoldeo del mandril epoxídico.

Continuamente, como se muestra en FIG. 2, la superficie de diseño de grano sobre el mandril epoxídico, en el cual se implanta la fibra, se hizo conductora por una reacción de espejo de plata. En este caso, la fibra se hizo conductora también por la reacción de espejo de plata conjuntamente.

Después de la reacción de espejo de plata, la fibra se retiró del mandril epoxídico utilizando pinzas. FIG. 3 es una fotografía ampliada de 200 aumentos que muestra un orificio generado por la retirada de una fibra tratada conductora en una superficie de diseño de grano de un mandril epoxídico de acuerdo con la presente invención. Después de la retirada de la fibra, se proporcionó una pared de bloqueo de Baquelita en forma de caja que tenía poros múltiples formados en ella (véase el número de referencia 10 en FIG. 1h) en el lado superior y los lados anterior/posterior/izquierdo/derecho con una altura de 25 mm ascendente desde la superficie superior de la pieza de test a fin de reducir la velocidad de flujo en la superficie electroformada. A continuación, en una celda de electroformación, se realizó la electroformación de níquel como se muestra en la Tabla 1 siguiente.

En la electroformación, la corriente era continuamente de 1,0 A/dm<sup>2</sup> en la etapa inicial.

El líquido electroformador contiene sulfamato ácido de níquel de 450 ~ 500 g/l, y ácido bórico de 20-35 g/l, y tiene pH 3,5 ~ 4,5.

Tabla 1

	Diámetro de fibra (mm)	Tiempo de electroformación	Temperatura
Ejemplo 1	Φ0,20	96 h	30-32°C
Ejemplo 2	Φ0,25	240 h	
Ejemplo 3	Φ0,12	240 h	

A continuación, se desmoldea una capa electrodepositada que tiene el poro fino del mandril epoxídico para fabricar una envuelta electroformada porosa. FIGs. 4a y 4b son fotografías ampliadas 200 veces que muestran la abertura del lado anterior (véase el número de referencia 21a en FIG. 1i), y la abertura del lado posterior (véase el número de referencia 21b en FIG. 1i) de los poros finos (véase el número de referencia 21 en FIG. 1i), respectivamente, en las

cuales los poros finos están formados sobre la superficie de diseño de grano 20 de la envuelta electroformada porosa para diseño, obtenida por el método de fabricación de la presente invención.

Ejemplo Comparativo 1: Fabricación de una pieza de test electroformada de níquel poroso

5 Se fabricó una pieza moldeada de silicona de tipo negativo utilizando la placa epoxídica. Una fibra de carbono que tiene 0,20 mm de diámetro se implanta en una superficie de diseño de la pieza moldeada de silicona de tipo negativo de tal manera que la longitud de la fibra expuesta desde el exterior de la superficie de diseño de la pieza moldeada de silicona de tipo negativo es 2 mm, y a continuación, se aplica una resina epoxi y se lamina sobre la superficie de diseño de la pieza moldeada de silicona de tipo negativo a curar. En este caso, la parte expuesta de la fibra se transfiere desde la pieza moldeada de silicona al mandril epoxídico por curado de la resina epoxi durante el desmoldeo del mandril epoxídico.

10 Continuamente, como se muestra en FIG. 2, la superficie de diseño de grano en el mandril epoxídico, en el que está implantada la fibra, se volvió conductora por una reacción de espejo de plata. En este caso, la fibra se volvió también conductora por la reacción de espejo de plata juntamente. De modo diferente a los Ejemplos arriba mencionados, en una condición en la que la fibra no se retira, se llevó a cabo una electroformación de níquel como se muestra en la

15 Tabla 2 siguiente. A continuación, una capa electrodepositada que tiene el poro fino se desmoldea del mandril epoxídico para fabricar una envuelta electroformada porosa.

La condición de una solución de chapado es como sigue.

El líquido electroformador contiene ácido sulfámico de 450 ~ 500 g/l, y el resto de las condiciones son iguales que en los Ejemplos arriba mencionados.

20

Tabla 2

	Diámetro de fibra (mm)	Tiempo de electroformación	Temperatura
Ejemplo Comparativo 1	Φ0,20	6 h	30-32°C

Ejemplos Comparativos 2 y 3: Fabricación de una pieza de test electroformada de níquel poroso

La electroformación se llevó a cabo con una corriente fija de 1,0 A/dm<sup>2</sup>. Con objeto de comparar con la pieza de test electroformada de níquel poroso por retirada de la fibra como se ha descrito arriba en los Ejemplos, después de la

25 reacción de espejo de plata, se llevó a cabo un proceso de taladrado como se muestra en la Tabla 3 siguiente. El resto de las condiciones eran iguales que las de los Ejemplos arriba mencionados.

Tabla 3

	Diámetro de fibra (mm)	Tiempo de electroformación	Temperatura
Ejemplo Comparativo 2	Φ 0,30	24 h	30-32°C
Ejemplo Comparativo 3	Φ 0,30	91 h	

30 Ejemplo de test 1: Test sobre un diámetro de abertura en el lado anterior y un diámetro de abertura en el lado posterior de un poro fino en una pieza de test

Para un poro fino formado en cada una de las piezas de test electroformadas de níquel poroso obtenidas según los Ejemplos 1 a 3 y los Ejemplos Comparativos 1 a 3, se midieron el diámetro de abertura del lado anterior (con diseño de grano) y la ratio de formación de poros finos, respectivamente. Los resultados se indican en la Tabla 4.

Tabla 4

Ejemplo	Diámetro de orificio (mm)	Ratio de formación de poros finos	Diámetro de abertura del lado anterior (mm)
Ejemplo 1	Φ0,20	100%	0,18~0,22
Ejemplo 1	Φ0,25	100%	0,23~0,27
Ejemplo 3	Φ0,12	100%	0,11~0,14

Ejemplo Comparativo 1	Φ0,25	-	No se midió
Ejemplo Comparativo 2	Φ0,30	100%	0,29-0,33
Ejemplo Comparativo 3	Φ0,30	98%	0,08--0,30

5 Como se observa en la Tabla 4, como resultado del test del diámetro de abertura del lado anterior de poros finos en las piezas de test electroformadas de níquel poroso obtenidas por los Ejemplos 1 a 3, se puede ver que cuando el diámetro de abertura del lado anterior está dentro de un intervalo de  $\pm 0,02$  mm de error de los diámetros de orificio formados por la retirada de la fibra, se obtenía el diámetro de abertura más preferible.

Por su parte, en el caso de las piezas de test obtenidas por el Ejemplo Comparativo 1, en una condición en la que la fibra no se retira, se llevó a cabo una electroformación de níquel durante 6 horas. En este caso, se puede ver por FIG. 6 que la envuelta de níquel alrededor de la fibra se desvía del mandril epoxídico y se desprende durante la retirada de la fibra, dado que la electroformación se lleva a cabo junto con la fibra.

10 En el caso de los Ejemplos Comparativos en los cuales se forman orificios por un proceso de taladrado, no existe problema importante alguno en la formación de un poro fino hasta 24 horas en la etapa inicial en el Ejemplo Comparativo 2. En cambio, en el Ejemplo Comparativo 3, dado que el espesor de electroformación es mayor que 2 mm debido a la naturaleza de la electroformación, el mismo se somete a la electroformación dentro de la abertura del lado anterior debido a una rebaba, por lo que el diámetro del poro fino se hace más pequeño a medida que transcurre el tiempo como se muestra en FIG. 8. FIG. 7 es una fotografía que muestra una abertura del lado anterior de un poro fino del Ejemplo Comparativo 3. Como se muestra en FIG. 7, se puede ver que existe una diferencia en la forma del mismo en comparación con FIG. 4a.

Ejemplo de test 2: Distribución de diámetros en un poro fino

20 A un poro fino formado en cada una de las piezas de test electroformadas de níquel poroso obtenidas por el Ejemplo 1 y el Ejemplo Comparativo 3, se examina la distribución de diámetros de los mismos. Se seleccionan al azar 48 poros finos, y se examinan a continuación los diámetros de los mismos. Los resultados se muestran en FIG. 5 y FIG. 8. En la distribución de diámetros en el poro fino formado por el orificio utilizando la fibra de 0,2 mm de diámetro, como se muestra en FIG. 5, el valor medio del diámetro es 0,2 mm y la desviación estándar del mismo es 0,016. De acuerdo con ello, se puede ver que la mayoría de los poros finos están distribuidos dentro de un intervalo de  $\pm 0,02$  mm de error de los diámetros de orificio formados por la fibra. Como se muestra en FIG. 5, 47 poros finos entre 48

25 poros finos existen dentro de un intervalo diana de un valor máximo 0,22 y un valor mínimo 0,18 en términos de la distribución de diámetros de los poros finos. De acuerdo con ello, se puede ver que al menos el 97,9% de los poros finos pueden estar ajustados dentro del valor diana.

30 En cambio, como se muestra en FIG. 8, en la distribución de diámetros del poro fino formado por el orificio del proceso de taladrado de 0,3 mm de diámetro, el valor medio del diámetro es 0,187 mm y la desviación estándar del mismo es 0,051. De acuerdo con ello, se puede ver que la desviación estándar entre los diámetros de orificio es mayor. En comparación con FIG. 5, existe una diferencia en la desviación estándar del mismo. Asimismo, dado que el diámetro de orificio se hace más pequeño debido a la rebaba, se aprecia que es necesario un proceso adicional para eliminación de la rebaba del poro fino de la envuelta de níquel.

35 Por tanto, de acuerdo con el método de fabricación de la presente invención, es posible conseguir de manera sencilla y fácil el control preciso del diámetro y la distribución de poros finos.

Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a Ejemplos y Ejemplos de Test, los expertos en la técnica apreciarán que son posibles diversas modificaciones, adiciones y sustituciones, sin desviarse del alcance y espíritu de la invención como se expone en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para fabricación de una envuelta electroformada porosa para diseño, comprendiendo el método:
- 5 un paso de implantación de fibra consistente en implantar una fibra en una superficie de diseño de una pieza moldeada de silicona de tipo negativo;
- un paso de fabricación de un mandril epoxídico consistente en aplicar, laminar, y curar una resina epoxi sobre la superficie de diseño de la pieza moldeada de silicona de tipo negativo, y transferir la fibra desde la pieza moldeada de silicona de tipo negativo a un mandril epoxídico durante el desmoldeo del mandril epoxídico;
- 10 un paso de formación de un film delgado conductor consistente en formar un film delgado conductor sobre la superficie de diseño del mandril epoxídico, y hacer que la superficie de diseño se vuelva conductora;
- un paso de retirada de la fibra consistente en retirar la fibra que tiene el film delgado conductor de una superficie del mandril epoxídico;
- un paso de electroformación consistente en formar una capa electrodepositada por electrodeposición de un metal electroformador sobre el film delgado conductor mientras se genera y se deja crecer un poro fino en una posición de un orificio debido a la retirada de la fibra; y
- 15 un paso de desmoldeo de la envuelta electroformada porosa consistente en desmoldear la capa electrodepositada que tiene el poro fino del mandril epoxídico.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual una longitud completa de la fibra implantada en la superficie de diseño de una pieza moldeada de silicona de tipo negativo es 5-15 mm.
- 20 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el cual la fibra que se transfiere de la pieza moldeada de silicona de tipo negativo al mandril epoxídico, se implanta en el mandril epoxídico hasta la profundidad de 2-4 mm.
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el diámetro de la fibra es 0,05 mm-0,30 mm.
- 25 5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual en el paso de electroformación, una pared de bloque que tiene una altura mayor que la altura máxima del mandril epoxídico en 20 ~ 30 mm, y poros múltiples formados en ella, se dispone en forma de caja en los lados anterior/posterior/izquierdo/derecho y en un lado superior del mandril epoxídico, a fin de prevenir el desprendimiento de burbujas por una velocidad de flujo de un líquido electroformador.
- 30 6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual en el paso de electroformación, el mandril epoxídico está sumergido en una solución de chapado, y a continuación se somete a electroformación después de 1-2 horas a fin de mejorar la adhesión entre el mandril epoxídico que tiene el film delgado conductor y la solución de chapado.
- 35 7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual, en el paso de electroformación, la electrodeposición se realiza inicialmente en una corriente de 0,5 a 0,8 A/dm<sup>2</sup> durante 2-5 horas, y a continuación se aumenta la intensidad de corriente de 0,05 a 0,2 A/dm<sup>2</sup> cada 10 minutos hasta alcanzar 1,2 a 2,5 A/dm<sup>2</sup>, y posteriormente, se continúa la electrodeposición durante 5-10 días, o se mantiene continuamente 1,2 a 2,5 A/dm<sup>2</sup> durante 5-10 días desde el principio.
- 40 8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la capa electrodepositada está hecha de níquel, cobre, o latón.
9. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual se lleva a cabo un paso de tratamiento de desprendimiento antes de implantar la fibra en la superficie de diseño de la pieza moldeada de silicona de tipo negativo.
- 45 10. Una envuelta electroformada porosa para diseño, fabricada por el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en donde la envuelta electroformada porosa tiene una pluralidad de poros finos y al menos el 95% de los poros finos tienen diámetros de abertura en el lado anterior dentro de un intervalo de ± 0,2 mm de error de los diámetros de orificio formados por la fibra.

FIG. 1A

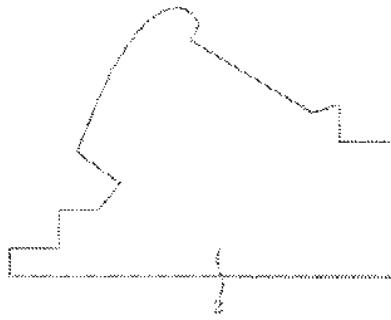


FIG. 1B

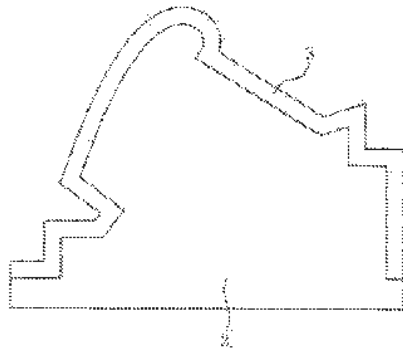


FIG. 1C

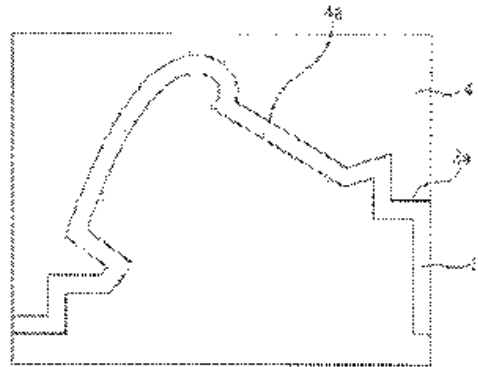


FIG. 1D

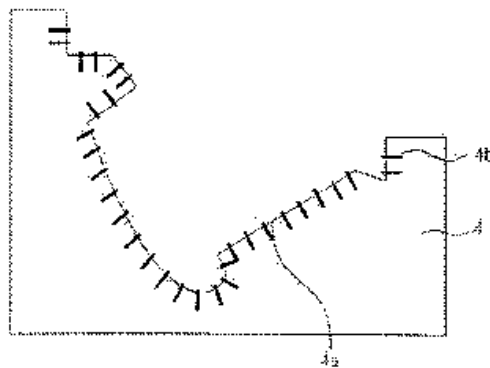


FIG. 1E

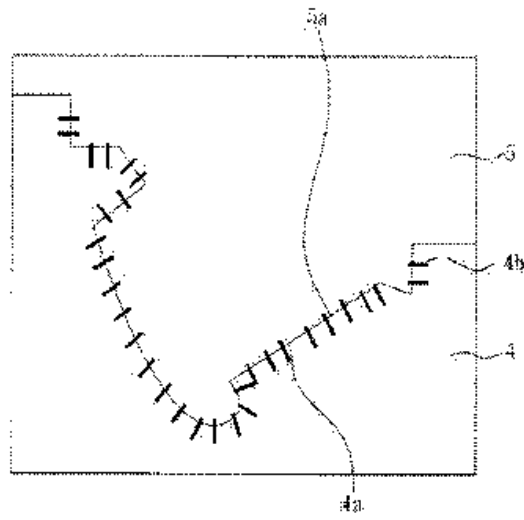


FIG. 1F

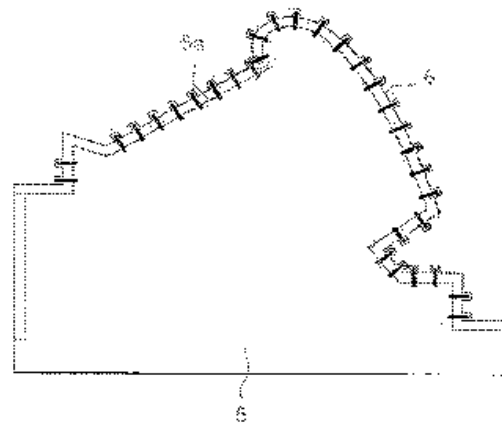


FIG. 1G

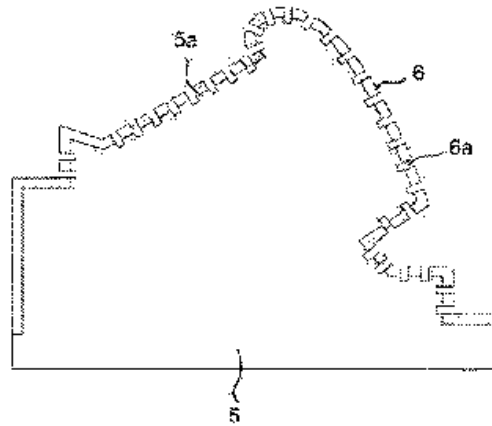


FIG. 1H

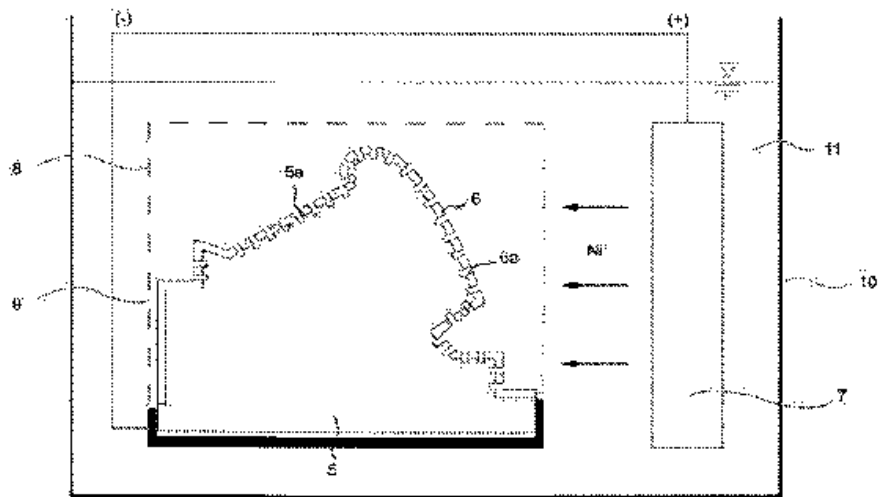




FIG. 11

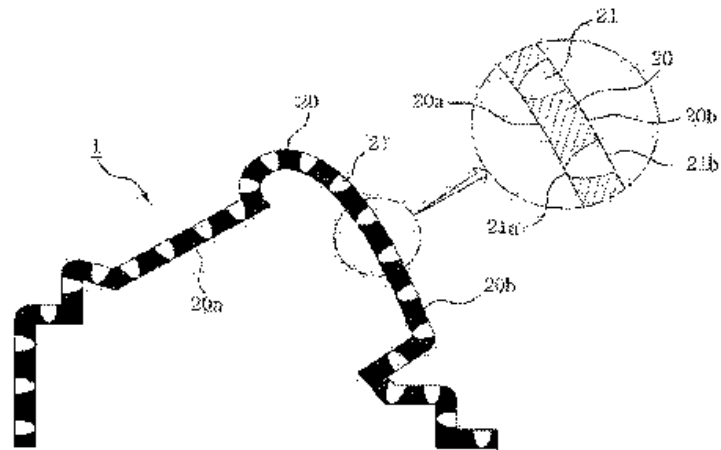


FIG. 2

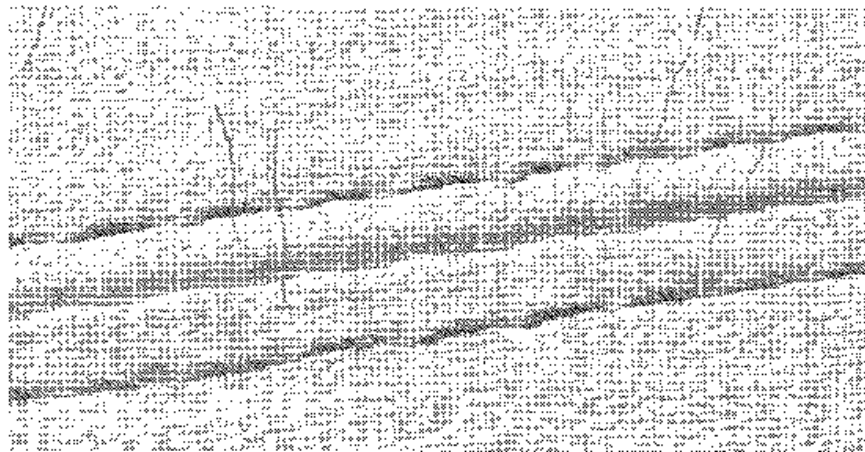


FIG. 3

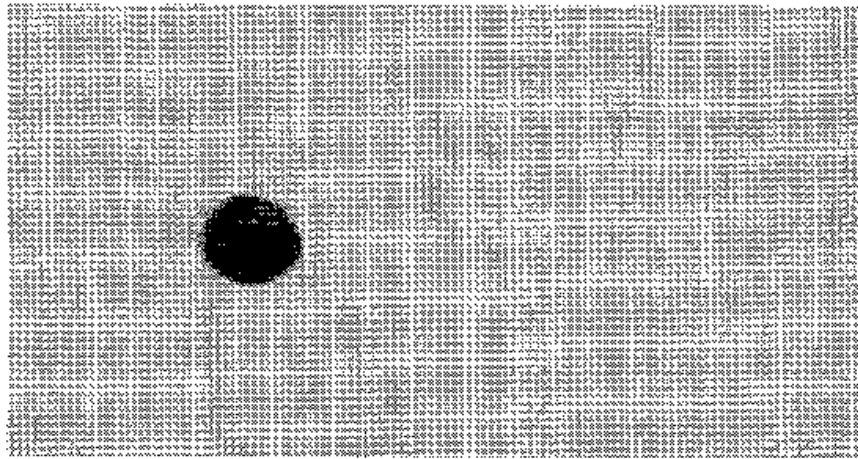


FIG. 4A

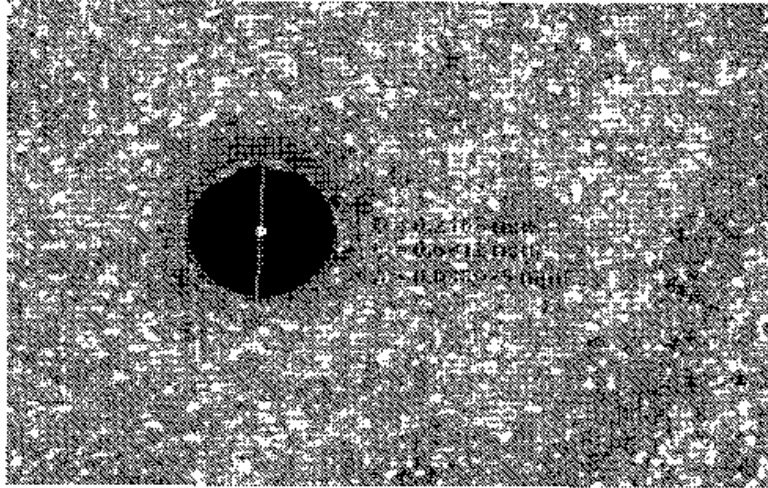


FIG. 4B

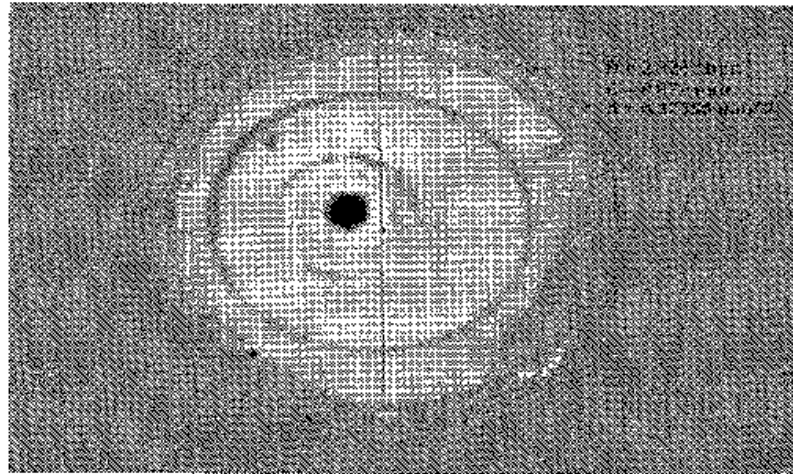


FIG. 5

Distribución de diámetros de poro fino de acuerdo con orificio de fibra  $\varnothing 0,2$

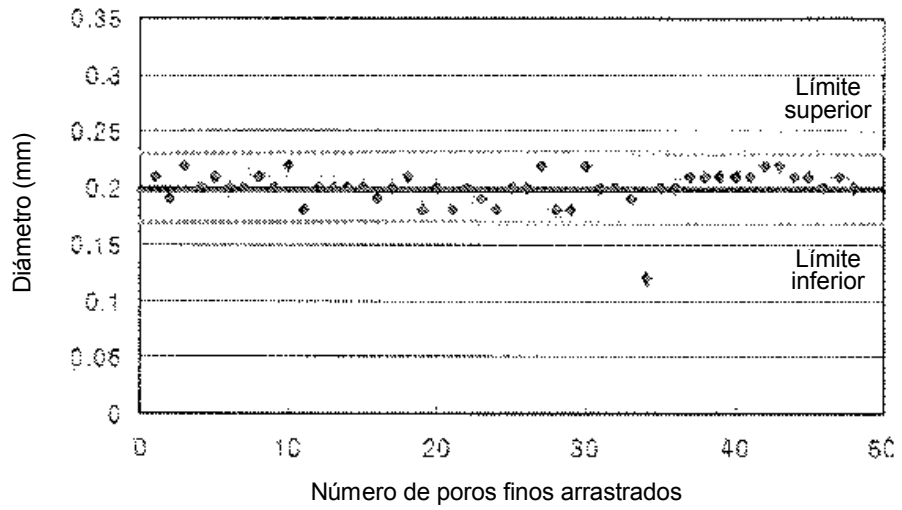


FIG. 6

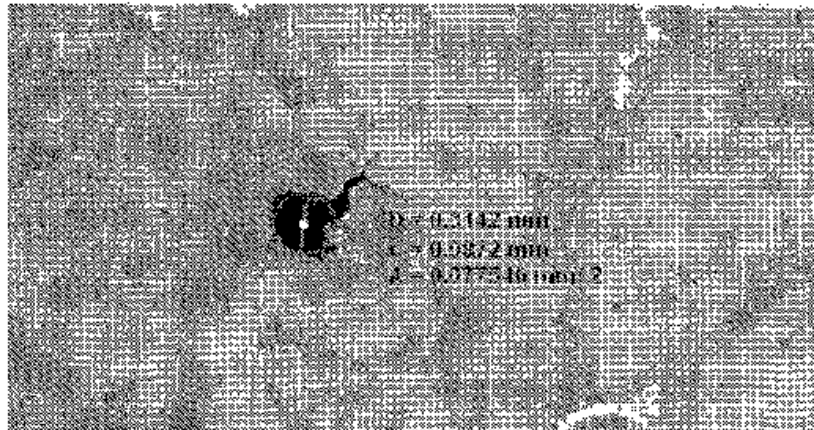


FIG. 7

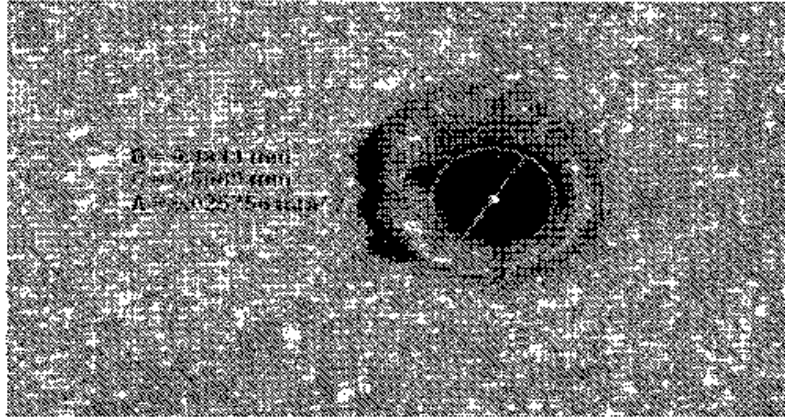


FIG. 8

Distribución de diámetros de poro fino de acuerdo con proceso de taladrado  $\varnothing 0,3$

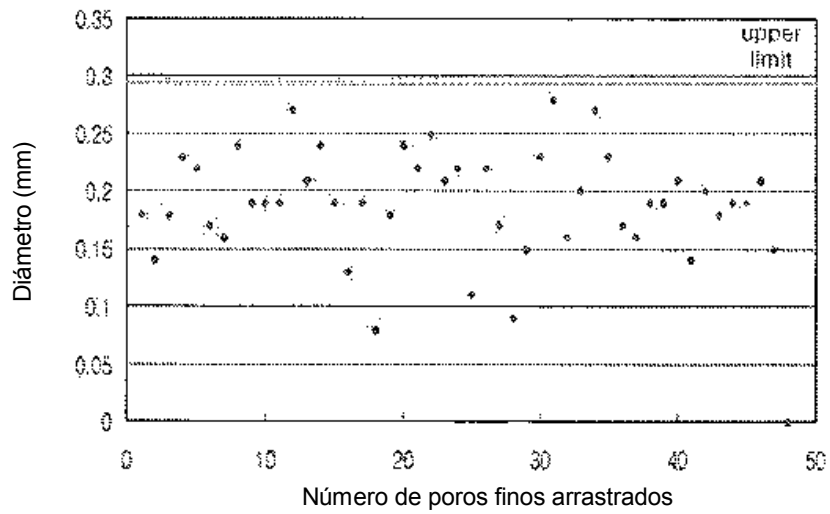


FIG. 9

- TÉCNICA ANTERIOR -

