

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 028 413**

51 Int. Cl.:

B26F 1/24	(2006.01) B23K 103/16	(2006.01)
B26F 1/44	(2006.01) B29C 65/82	(2006.01)
B26D 1/00	(2006.01)	
B23K 20/10	(2006.01)	
B26F 1/38	(2006.01)	
B26D 7/08	(2006.01)	
B29C 65/08	(2006.01)	
B26D 1/11	(2006.01)	
B29C 65/00	(2006.01)	
B29C 65/74	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.02.2020** **PCT/EP2020/054734**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **03.09.2020** **WO20173855**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2020** **E 20705376 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2025** **EP 3930975**

54 Título: **Elemento de perforación, dispositivo y procedimiento para introducir perforaciones en estructuras laminadas**

30 Prioridad:

26.02.2019 EP 19159428

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.06.2025

73 Titular/es:

MÖLNLYCKE HEALTH CARE AB (100.00%)
Gamlestadvägen 3 C
402 52 Göteborg, SE

72 Inventor/es:

JOHANNISON, ULF y
JÖRGENSEN, STEEN

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 3 028 413 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

Elemento de perforación, dispositivo y procedimiento para introducir perforaciones en estructuras laminadas

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a la soldadura por ultrasonidos de estructuras laminadas, más particularmente al uso de energía de ultrasonidos para crear perforaciones estables en una estructura laminada, en particular una estructura laminada que comprende un gel de silicona. Específicamente, se proporciona un elemento de perforación, que forma opcionalmente parte de una matriz de elementos de perforación, elemento de perforación o matriz de elementos de perforación que se usa ventajosamente en un dispositivo de soldadura por ultrasonidos y en un procedimiento para introducir de manera continua perforaciones en una estructura laminada.

El elemento de perforación está caracterizado por una anchura máxima y/o perímetro externo característico y un rebaje, ambos de los cuales, es decir el rebaje y la anchura máxima/perímetro externo, definen en conjunto una superficie lateral externa y una superficie lateral interna, ambas de las cuales están opcionalmente inclinadas contra una normal a la superficie (eje longitudinal), sin embargo en sentidos opuestos. Un reborde externo de la superficie lateral externa puede tener, opcionalmente ser, un borde afilado, preferiblemente un borde de corte, mientras que la superficie lateral interna puede tener una porción redondeada (convexa, es decir que sobresale hacia el exterior) dirigida hacia dicho reborde externo.

Esta geometría, junto con soldadura por ultrasonidos, permite una introducción reproducible de perforaciones en una estructura laminada, reduciendo la "acumulación" de material alrededor de los bordes de las perforaciones y/o la retirada de los segmentos "perforados" lejos de la estructura laminada, por ejemplo, mediante transferencia de segmentos perforados a un sustrato de sacrificio. Un elemento de perforación según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir de la publicación WO 2015/107484 A.

Antecedentes de la invención

La soldadura por ultrasonidos se conoce como técnica adecuada de unir o modificar partes o estructuras complejas, incluyendo estructuras laminadas de materiales (1) que normalmente comprenden al menos una capa termoplástica. Las partes o capas que van a unirse o modificarse están normalmente intercaladas entre un elemento de anidamiento de forma fija [elemento de perforación (40)] y un sonotrodo (bocina) (30) conectado a un transductor (31) (véase la figura 1 para un dibujo esquemático de un dispositivo de soldadura por ultrasonidos de este tipo). Normalmente, se emite una vibración acústica de baja amplitud de ~20 kHz (otras frecuencias habituales usadas en la soldadura por ultrasonidos de materiales termoplásticos son 15 kHz, 20 kHz, 30 kHz, 35 kHz, 40 kHz y 70 kHz). Cuando se sueldan plásticos, la superficie de contacto entre el elemento de perforación (40) y el sonotrodo (30) está especialmente diseñada para "concentrar" la energía introducida para una fusión localizada. La energía de ultrasonidos funde (localmente) la estructura laminada en el contacto puntual entre las partes, creando una unión o, dependiendo de la introducción de energía y el tiempo de contacto, un orificio.

En principio se conoce la soldadura por ultrasonidos específicamente, con el fin de crear perforaciones en una estructura laminada, por ejemplo, a partir del documento US 4 747 895, que da a conocer la perforación por ultrasonidos de una tira de materiales que se mueve de manera continua (por ejemplo, una tira de plástico con refuerzo de adhesivo). Según el documento US 4 747 895, la tira que se mueve de manera continua pasa a través de un hueco definido por una bocina de ultrasonidos y se pone en contacto con un tambor rotatorio que tiene protuberancias de perforación que actúa como matriz de elementos de perforación.

Este principio básico se aplica a una estructura laminada que comprende gel de silicona en el documento EP 2 382 069. Los elementos de perforación según el documento EP 2 382 069 se realizan como protuberancias con la parte superior plana de tipo aguja en un tambor rotatorio (véase la figura 2), que actúa como matriz (41) de elementos de perforación (40). De manera similar, el documento EP 1 112 823 da a conocer un método de perforación de banda que usa un tambor rotatorio ("rodillo de agujas") con elementos de perforación de tipo aguja en un dispositivo de ultrasonidos. Según la figura 4 del documento EP 1 112 823, las agujas tienen una parte superior plana.

Un posible inconveniente del procedimiento de perforación por ultrasonidos con agujas simples (con parte superior plana) es que cualquier material presente en la estructura laminada que no sea termoplástico (es decir, material que no se funda (completamente) cuando se calienta), por ejemplo, un adhesivo tal como se describe en el documento US 4 747 895, o un gel de silicona tal como se describe en el documento EP 2 382 069, se aprieta a los bordes del orificio. Entonces el material en exceso está ubicado alrededor de la perforación y puede obstruir (parcialmente) la perforación.

En este contexto, véase la figura 3, que muestra exploraciones de superficie de estructuras laminadas que comprenden gel de silicona, perforadas mediante diferentes técnicas / elementos de perforación. Tal como se muestra en la figura 3(b), los procedimientos conocidos a partir de la técnica (usando una aguja con parte superior plana como elemento de perforación) conducen a la presencia de un "anillo" de silicona (silicona aglomerada) alrededor de los bordes de las perforaciones.

Además, si se usa un simple "punzonado de orificios" para crear perforaciones, restos "colgantes" del procedimiento de punzonado ("confeti" que queda en la herramienta de punzonado y/o en la estructura laminada) pueden conducir a un fallo de funcionamiento de la herramienta y/o interferir con el uso previsto de la estructura laminada perforada, en particular cualquier uso en el tratamiento de heridas.

Aunque se use perforación por ultrasonidos, es decir cuando se evitan posiblemente los inconvenientes del punzonado de orificios, la parte de la estructura laminada que se recorta ("confeti") puede provocar problemas en el punto de uso y se necesita retirarla del producto, por ejemplo, soplando aire a través de las perforaciones, añadiendo otra etapa de procedimiento.

Una desventaja adicional de la perforación por ultrasonidos convencional con agujas con parte superior plana, cuando se usa para perforar una estructura laminada que comprende gel de silicona, es que es difícil producir perforaciones de diámetro más grande, por ejemplo, de un diámetro por encima de 2 mm. Se cree que este problema fundamental está asociado con el hecho de que cuanto más grande es la parte superior plana, más gel de silicona se necesita desplazar (retirar de la sección transversal que va a perforarse) antes de poder introducir la perforación en la estructura laminada. El aumento del desplazamiento/reemplazo de gel de silicona está asociado con que se requiere una mayor introducción de energía, y también con una mayor acumulación de gel de silicona alrededor del borde de la perforación. Dado que el volumen de silicona que se necesita desplazar/reemplazar aumenta no sólo linealmente cuando se aumenta el radio (y/o el gramaje), la soldadura por ultrasonidos convencional tiene limitaciones significativas cuando se trata de introducir perforaciones en estructuras laminadas que comprenden gel de silicona.

Sumario de la invención

A la vista de las necesidades no cubiertas o inconvenientes anteriormente mencionados u otros de la técnica anterior, un objetivo de la presente invención es proporcionar una herramienta y un procedimiento para introducción de energía de ultrasonidos, en particular para introducir perforaciones en una estructura laminada que comprende una capa de gel de silicona, procedimiento que mejora al menos uno de control de procedimiento, consumo de energía y calidad de la estructura laminada producida, opcionalmente la totalidad de los mismos, en el que la estructura laminada resultante será adecuada, en particular, para su uso en el tratamiento de heridas.

A continuación, se hace referencia a modo de ejemplo a las figuras, en particular a las figuras 4 a 7, que muestran realizaciones a modo de ejemplo que son según algunos o la totalidad de los aspectos de la presente invención. Se pretende que cualquier signo de referencia proporcionado proporcione ilustración de los elementos funcionales o estructurales reivindicados, pero no se pretende de ningún modo que limite el objeto reivindicado a las realizaciones mostradas a modo de ejemplo en las figuras.

El primer aspecto de la invención se ilustra, por ejemplo, por la figura 4.

En un primer aspecto, este objetivo o estos objetivos se resuelven mediante un elemento de perforación para introducción de energía de ultrasonidos, en el que dicho elemento de perforación (40) comprende:

(A) una superficie lateral externa (10) que tiene un reborde externo (11) y un eje longitudinal (12); y

(B) un rebaje (2) con una superficie lateral interna (20);

en el que

(A1a) una anchura máxima MW de dicho reborde externo (11) está en el intervalo de desde 0,5 mm hasta 20 mm; y/o

(A1b) un perímetro externo de dicho reborde externo (11) está en el intervalo de desde 1,6 mm o $\pi \cdot 0,5$ mm, respectivamente hasta 63 mm o $\pi \cdot 20$ mm, respectivamente;

y en el que

(B1a) al menos una anchura interna máxima IW de dicho rebaje (2), en particular una anchura interna máxima de dicho rebaje en al menos una posición o altura a lo largo del eje longitudinal, respectivamente, está en el intervalo del 30% al 95% de la anchura máxima MW de dicho reborde externo (11); y/o

(B1b) al menos un perímetro interno de dicho rebaje (2), en particular un perímetro interno de dicho rebaje en al menos una posición o altura a lo largo del eje longitudinal, respectivamente, está en el intervalo del 30% al 95% del perímetro externo de dicho reborde externo (11);

en el que además

(B2) la superficie lateral interna (20) diverge hacia el reborde externo (11);

(B2.1) al menos una porción de la superficie lateral interna (20) está inclinada con respecto al eje longitudinal (12) de tal manera que, en al menos una sección transversal, preferiblemente al menos una sección transversal que incluye el eje longitudinal (12), al menos una tangente a la superficie lateral interna se interseca con dicho eje longitudinal, opcionalmente formando un ángulo beta de más de 0 grados, opcionalmente al menos 5 grados, en particular al menos 7 grados;

y en el que

(B3) al menos una porción (21) de la superficie lateral interna está redondeada.

Por tanto, en el primer aspecto están presentes o se realizan respectivamente las características (A), (B), (B2), (B2.1) y (B3) y al menos una de las características (A1a), (A1b) y al menos una de las características (B1a), (B1b).

Entre otras cosas, la presente invención se basa en la constatación de que el elemento de perforación tal como se definió anteriormente, cuando se usa en un procedimiento de perforación por ultrasonidos, puede perforar una estructura laminada mientras que, al mismo tiempo, facilitan la gestión, en particular la retirada, del material "perforado" o recortado (restante).

En particular, el elemento de perforación (40) incluye un reborde externo (11) (por ejemplo, borde afilado) que puede producir un corte en la estructura laminada, y, además, una porción redondeada (21) en la superficie lateral interna que no produce necesariamente un corte sino que, en vez de eso, proporciona un punto de soldadura (cuando se aplica energía de ultrasonidos), de tal manera que el material recortado ("perforado") puede soldarse, por ejemplo, sobre una capa de sacrificio de una estructura laminada. De ese modo, se controla la gestión de material recortado ya que el material recortado puede recogerse, por ejemplo, en una capa de sacrificio y puede reducirse la cantidad de material recortado suelto producido en el procedimiento. Además, el rebaje de los elementos de perforación contribuye al resultado ventajoso de que se minimiza la cantidad de material restante del material recortado, por ejemplo, gel de silicona que puede empujarse de otro modo alrededor de los bordes de las perforaciones (creando por tanto una superficie irregular).

Se sabe que la agregación de gel de silicona alrededor de los bordes de una perforación es un problema cuando se usan agujas con parte superior plana como elementos de perforación.

Se cree que la inclinación (formando un ángulo beta) de la al menos una porción de la superficie lateral interna (20), tal como se muestra a modo de ejemplo en la figura 4, resulta ventajosa para ayudar con la "transferencia" de la parte "perforada" de la estructura laminada a una capa de "sacrificio".

El término "axialmente" designa preferiblemente una/la dirección paralela al, o a lo largo del, eje longitudinal respectivamente. Por consiguiente, una dirección circunferencial designa preferiblemente una dirección de rotación alrededor de dicho eje longitudinal y el término "radialmente" designa preferiblemente una dirección perpendicular al eje longitudinal y tal dirección circunferencial. Dicho de otro modo, los términos "axialmente", "dirección circunferencial" y "radialmente" respectivamente se usan o deben entenderse preferiblemente con su sentido habitual o común con respecto al eje longitudinal en el presente documento.

El término "perímetro" designa preferiblemente la longitud del perímetro.

En realizaciones de la presente invención, la superficie lateral externa abarca o rodea el eje longitudinal y/o el rebaje al menos parcialmente y/o el término "superficie lateral externa" indica una superficie (lateral) que o cuyo (vector) normal a la apunta en sentido contrario al eje longitudinal respectivamente y/o el término "interno" se refiere al rebaje o su superficie (lateral (interna)), respectivamente. En realizaciones de la presente invención, los términos "externo", "superficie lateral externa" y/o "interno" se usan o deben entenderse preferiblemente como "radialmente externo/interno" y/o con su significado habitual o común, respectivamente, en el presente documento.

En realizaciones de la presente invención, la superficie lateral externa (10) termina (axialmente) en el reborde externo (11) o el reborde externo (11) termina (axialmente) o delimita la superficie lateral externa (10), respectivamente. Por tanto, en realizaciones de la presente invención, el reborde externo (11) comprende un borde, límite o margen de la superficie lateral externa (10), en particular un borde/límite/margen (axial) con respecto a la dirección axial del eje longitudinal y/o borde de corte, respectivamente, y/o conecta la superficie lateral externa (10) y el (la superficie lateral interna (20) del) rebaje (2) o una cara de extremo (axial, opcionalmente plana) conectada al (a la superficie lateral interna (20) del) rebaje (2).

Tal como se ilustra quizás mejor en la figura 4, se pretende que un "rebordo" externo según la invención sea el borde externo real de un elemento de perforación, es decir que define la extensión más externa del elemento de perforación. Según esto, un rebordo externo (11) de la presente invención es diferente de una superficie superior plana o "anillo" tal como se muestra en la figura 7, panel inferior.

En realizaciones preferidas, el reborde externo 11 es afilado ("borde de cuchilla") y el "rebordo" interno es una porción redondeada (21), véase la figura 7, panel superior.

5 En realizaciones de la presente invención, tal como se ilustra en la figura 7, panel superior, dicho rebordo externo (11) es o forma un borde/límite/margen (axial) de este tipo y/o la superficie lateral externa (10) y el (la superficie lateral interna (20) del) rebaje (2) o la superficie lateral externa (10) y una cara de extremo (axial, opcionalmente plana) conectada al (a la superficie lateral interna (20) del) rebaje (2) se unen entre sí en dicho rebordo externo (11).

10 En otras realizaciones de la presente invención, tal como se ilustra en la figura 7, panel inferior, dicho rebordo externo (11) es o forma una cara de extremo (axial, opcionalmente plana) o anillo (parte superior plana tal como se muestra) respectivamente conectada al (a la superficie lateral interna (20) del) rebaje (2) cuyo borde (radialmente externo) limita (axialmente) la superficie lateral externa. En esta realización, la anchura máxima MW se calcula a partir del borde/rebordo externo, como para todas las realizaciones de la invención (véase la siguiente sección).

15 En realizaciones de la presente invención, dicha anchura máxima MW de dicho rebordo externo (11) se mide entre dos puntos del rebordo externo (11), en particular su borde (radialmente externo), que están separados al máximo, en particular radialmente, uno de otro. Por tanto, si el rebordo externo (11) tiene, en particular es, un borde circular (radialmente externo), entonces dicha anchura máxima MW es igual al diámetro de tal borde circular. Si, por ejemplo, el rebordo externo (11) tiene, en particular es, un borde cuadrático (radialmente externo), entonces dicha anchura
20 máxima MW es igual a la diagonal de tal borde cuadrático.

Por consiguiente, en realizaciones de la presente invención, dichas condiciones (A1a) y (A1b) son equivalentes entre sí, en particular para rebordes externos que tienen, en particular son, un borde circular (radialmente externo) con un diámetro $D_a = MW$ y un perímetro externo (longitud) de $\pi \cdot MW$.

25 En realizaciones de la presente invención, dicha anchura interna máxima IW de dicho rebaje (2) se mide entre dos puntos del rebaje (2) que tienen la misma posición (axial) o altura a lo largo del eje longitudinal respectivamente y están separados al máximo, en particular radialmente, uno de otro. Por tanto, si el (la superficie lateral interna (20) del) rebaje (2) (en esta posición o altura (axial) a lo largo del eje longitudinal respectivamente) tiene una forma o sección transversal circular perpendicular al eje longitudinal respectivamente, entonces dicha anchura interna máxima IW es
30 igual al diámetro de dicho círculo. Si por ejemplo, el (la superficie lateral interna (20) del) rebaje (2) (en esta posición o altura (axial) a lo largo del eje longitudinal respectivamente) tiene una forma o sección transversal cuadrática perpendicular al eje longitudinal respectivamente, entonces dicha anchura interna máxima IW es igual a la diagonal de tal cuadrante.

35 Por consiguiente, en realizaciones de la presente invención, dichas condiciones (B1a) y (B1b) son equivalentes entre sí, en particular para un (una superficie lateral interna (20) del) rebaje (2) que tiene una sección transversal circular perpendicular al eje longitudinal en una posición o altura (axial) a lo largo del eje longitudinal respectivamente con un diámetro $d_i = IW$ y un perímetro interno de $\pi \cdot IW$: $IW = d_i = k \cdot MW = k \cdot D_a \Rightarrow$ perímetro interno = $\pi \cdot IW = k \cdot \pi \cdot D_a = k \cdot$ perímetro externo, $k \in [0,3; 0,95]$.

En realizaciones de la presente invención, dicha porción redondeada (21) de la superficie lateral interna es convexa.

45 El término "convexo" se usa en la presente solicitud tal como se muestra en la figura 4 y tal como se usa habitualmente para describir lentes ópticas, es decir, convexo significa que la superficie se curva de manera continua hacia el exterior.

En realizaciones de la presente invención, dicha porción redondeada (21) de la superficie lateral interna dirigida hacia el rebordo externo (11) tiene una curvatura ($\rho = 1/R$) de como máximo 10 mm^{-1} . Por ejemplo, la curvatura puede ser de desde 1 hasta 10 mm^{-1} .

50 Estas características, en particular en combinación, pueden mejorar la soldadura y/o la gestión, en particular retirada, del material "perforado" o recortado (restante).

En realizaciones de la presente invención, el rebordo lateral externo (11) es circular.

55 En realizaciones, la superficie lateral externa (10) presenta forma de cono.

Estas características, en particular en combinación, pueden mejorar el recorte de partes de la estructura laminada.

60 En realizaciones de la presente invención, la anchura máxima MW de dicho rebordo externo es un diámetro y el rebordo externo es circular.

En realizaciones de la presente invención, la anchura máxima MW de dicho rebordo externo es de desde $0,75 \text{ mm}$ hasta 5 mm , opcionalmente desde $0,75 \text{ mm}$ hasta 3 mm . En realizaciones de la presente invención, el perímetro externo de dicho rebordo externo es de desde $2,36 \text{ mm}$ o $\pi \cdot 0,75 \text{ mm}$ respectivamente hasta 16 mm o $\pi \cdot 5 \text{ mm}$

respectivamente, opcionalmente desde 2,36 mm o $\pi \cdot 0,75$ mm respectivamente hasta 9 mm o $\pi \cdot 3$ mm respectivamente.

La presente invención puede usarse de manera particularmente ventajosa para obtener perforaciones de estas dimensiones.

5 En realizaciones de la presente invención, (A2) la superficie lateral externa (10) converge hacia el reborde externo (11), y la superficie lateral externa (10) está inclinada con respecto al eje longitudinal (12) de tal manera que al menos una tangente a la superficie lateral externa se interseca con el eje longitudinal, en al menos una sección transversal, preferiblemente al menos una sección transversal que incluye el eje longitudinal (12), formando un ángulo alfa de más
10 de 0 grados, opcionalmente al menos 5 grados.

Se cree que esta inclinación de la superficie lateral externa, tal como también puede distinguirse a partir de la figura 4, es ventajosa para minimizar la cantidad de material que se adhiere al exterior del elemento de perforación.

15 En realizaciones de la presente invención, el ángulo alfa está en el intervalo de desde 5 grados hasta 30 grados, opcionalmente de 7 grados a 25 grados, de manera adicionalmente opcional de 10 grados a 20 grados.

En realizaciones de la presente invención, el ángulo beta está en el intervalo de desde 7 grados hasta 30 grados, opcionalmente de 9 grados a 25 grados, de manera adicionalmente opcional de 11 grados a 20 grados.

20 En realizaciones de la presente invención, la superficie lateral interna (20) del rebaje (2) presenta simetría de rotación con respecto al eje longitudinal (12); opcionalmente es concéntrica a dicho reborde externo (11).

25 En realizaciones de la presente invención, la anchura interna (máxima) (IW, IW') de dicho rebaje es un diámetro y el rebaje es circular.

Estas características, en particular en combinación, pueden mejorar el recorte, la soldadura y/o la gestión, en particular retirada, del material "perforado" o recortado (restante).

30 En realizaciones de la presente invención, la anchura interna máxima IW de dicho rebaje (2) está en el intervalo del 40 % al 90 % de la anchura máxima MW de dicho reborde externo (11), opcionalmente en el intervalo del 50 % al 80 % de la anchura máxima MW de dicho reborde externo. En realizaciones de la presente invención, el perímetro interno de dicho rebaje (2) está en el intervalo del 40 % al 90 % del perímetro externo de dicho reborde externo (11),
35 opcionalmente en el intervalo del 50 % al 80 % del perímetro externo de dicho reborde externo.

Se cree que si el reborde o cara de extremo (axial, opcionalmente plana) tal como se define por, o conectado a, la superficie lateral externa y/o el rebaje respectivamente se vuelve demasiado amplio (aproximándose por tanto esencialmente al comportamiento de una aguja con parte superior plana), volverán a producirse las desventajas tal como se expusieron anteriormente para una aguja con parte superior plana.

40 En realizaciones de la presente invención, la superficie lateral interna (20) presenta forma de cono.

En realizaciones de la presente invención, el ángulo beta es mayor que el ángulo alfa, opcionalmente beta es mayor que alfa en al menos 3 grados.

45 En realizaciones de la presente invención, el reborde externo es un borde afilado o de corte o presenta borde afilado, respectivamente. En realizaciones de la invención, el reborde externo o su borde (radialmente externo) tiene una curvatura de al menos 20 mm^{-1} , preferiblemente no tiene ninguna curvatura distinguible.

50 Estas características, en particular en combinación, pueden soportar el recorte, la soldadura y/o la gestión, en particular retirada, del material "perforado" o recortado (restante).

Según una realización, el rebaje está cerrado en su extremo opuesto al reborde externo. En realizaciones de la presente invención, la profundidad D del rebaje, es decir la distancia desde el reborde externo (11) hasta la superficie de fondo interna del rebaje, es al menos el 10 %, opcionalmente al menos el 20 %, mayor que la elevación H del mismo rebaje por encima la superficie de fondo o inferior externa respectivamente en la que está ubicado dicho rebaje o superficie lateral externa respectivamente, es decir la distancia desde el reborde externo hasta dicha superficie de fondo o inferior externa respectivamente.

60 El volumen dentro del rebaje se vuelve mayor si se aumenta la profundidad D del rebaje, tal como se muestra en la figura 4. Sin desear limitarse a la teoría, se cree que si el volumen es demasiado pequeño y se acumula demasiado material dentro del rebaje en el punto de perforación e introducción de energía, puede acumularse una sobrepresión que puede impedir el procedimiento de perforación y/o el procedimiento de transferencia de "perforación" a una capa de sacrificio.

65 En realizaciones de la presente invención, tal como se muestra en la realización preferida de la figura 7, panel inferior,

el reborde externo (11) es o comprende un borde afilado y está conectado a, o es, una cara de extremo plana respectivamente, que entonces está conectada a la porción redondeada/cóncava (21) de la superficie lateral interna dirigida hacia el reborde externo.

- 5 En realizaciones preferidas, un ángulo gamma (tal como se muestra en la figura 4 y la figura 6, panel central) entre una tangente a la superficie lateral externa y una tangente a dicha cara de extremo plana conectada a la misma en el reborde externo está en el intervalo de 60° a 120°.

10 Tal como se ilustra en la secuencia de etapas de procedimiento mostradas como se muestra en la figura 6, una ventaja asociada con esta combinación de un "borde afilado" (11) y una parte redondeada (21), en la que una converge de manera continua hacia la otra, es que el "borde afilado" externo del elemento de perforación (40) corta la perforación, mientras que, esencialmente de manera sincronizada, la porción redondeada (21) no corta la estructura laminada sino que, en vez de eso, crea un "punto de soldadura". Entre otras cosas, dicho punto de soldadura sirve para encerrar esencialmente al menos una parte del gel de silicona presente en una capa en la parte restante de la perforación (que en última instancia se recortará) en una cavidad o bolsa creada a partir de al menos una capa termoplástica y al menos una capa adicional, por ejemplo, otra capa de la estructura laminada y/o una capa de sacrificio. Por tanto, se agrega menos gel de silicona alrededor de la perforación, como sucede en métodos conocidos a partir de la técnica (que usan agujas con parte superior plana), pero la mayor parte del gel de silicona, o al menos una parte significativa del mismo, se retira eficazmente a partir de la estructura laminada perforada. En particular, el gel de silicona se retira eficazmente mediante transferencia del mismo a una capa de sacrificio (18).

Según la presente invención, y en particular en las reivindicaciones, los términos "que comprende" y "comprende/comprenden" no excluyen otros elementos o etapas. El uso del artículo indefinido "un" o "una" no excluye una pluralidad de elementos o etapas.

25 El simple hecho de que se mencionen ciertas medidas en realizaciones o reivindicaciones dependientes mutuamente diferentes no indica que no pueda usarse de manera ventajosa una combinación de estas medidas.

30 En un segundo aspecto, tal como se ilustra en la figura 5, el objetivo u objetivos dados a conocer se resuelven mediante una matriz (41) de elementos de perforación para introducción de energía de ultrasonidos, en la que dicha matriz (41) comprende:

35 una pluralidad de filas (60) de elementos de perforación tal como se describieron en cualquiera de las realizaciones anteriores, en la que al menos una fila comprende al menos cinco, opcionalmente al menos ocho elementos de perforación, de manera adicionalmente opcional en la que dicha matriz, en conjunto, comprende desde 5 – 70 elementos de perforación, de manera adicionalmente opcional desde 10 – 60 elementos de perforación.

40 En realizaciones de la presente invención, las filas de elementos de perforación están orientadas formando ángulos diferentes con respecto al eje perpendicular a la dirección de movimiento de la matriz ("dirección de la máquina").

45 Se cree que orientar/separar las filas de elementos de perforación formando ángulos diferentes con respecto al movimiento de la matriz ("dirección de la máquina") reduce el desgaste y la fricción en la superficie de la bocina de ultrasonidos (es decir, garantiza una dispersión más uniforme de los puntos de contacto entre los elementos de perforación y la superficie de la bocina) y también garantiza un consumo de potencia más uniforme del dispositivo de ultrasonidos durante el procedimiento de perforación.

En realizaciones de la presente invención, los elementos de perforación están dispuestos en un patrón "hexagonal", en un patrón de "rombo" o en un patrón "cuadrado", unos con respecto a otros.

50 En realizaciones de la presente invención, la distancia promedio d, d' entre dos elementos de perforación en dicha matriz es de desde 1 mm hasta 10 mm, opcionalmente desde 2 mm hasta 5 mm.

En realizaciones de la invención, dicha matriz forma parte de un tambor rotatorio.

55 Según un tercer aspecto de la invención, los objetos anteriormente comentados y otros se logran mediante un dispositivo para introducción de energía de ultrasonidos, en particular un dispositivo para introducir perforaciones en una estructura laminada, comprendiendo dicho dispositivo:

- 60 • al menos un elemento de perforación (40) tal como se describió en cualquiera de las realizaciones anteriores, o al menos una matriz (41) de elementos de perforación tal como se describió en cualquiera de las realizaciones anteriores;
- al menos un sonotrodo (30) posicionado opuesto a dicho elemento de perforación o dicha matriz de elementos de perforación tal como se describió anteriormente;
- 65 • al menos unos medios para transportar, opcionalmente de manera al menos parcialmente continua, una estructura

laminada (1) a través de un hueco entre dicho elemento de perforación o dicha matriz de elementos de perforación y dicho sonotrodo.

Según un cuarto aspecto de la invención, los objetos anteriormente comentados y otros se logran mediante un procedimiento para introducir al menos parcialmente perforaciones en una estructura laminada, comprendiendo dicha estructura laminada al menos una capa de un material termoplástico y al menos una capa de un gel de silicona, en el que dicho procedimiento comprende las siguientes etapas:

- poner al menos un elemento de perforación tal como se describió en cualquiera de las realizaciones anteriores, o una parte de al menos una matriz de elementos de perforación tal como se describió en cualquiera de las realizaciones anteriores, o una parte de al menos un dispositivo tal como se describió anteriormente, en contacto con dicha estructura laminada
- aplicar energía de ultrasonidos para introducir al menos una perforación en dicha estructura laminada
- transferir al menos una parte restante de dicha perforación tal como se introdujo en la etapa anterior, a un sustrato de sacrificio.

Según un quinto aspecto de la invención, los objetos anteriormente comentados y otros se logran mediante el uso del elemento de perforación tal como se describió en cualquiera de las realizaciones anteriores o al menos una matriz de elementos de perforación tal como se describió en cualquiera de las realizaciones anteriores, o del dispositivo tal como se describió en cualquiera de las realizaciones anteriores, para la introducción de perforaciones en una estructura laminada, en el que dicha estructura laminada comprende al menos una capa de gel de silicona, opcionalmente gel de silicona sobre un sustrato termoplástico.

Geles de silicona

Los geles de silicona tal como se usan en las estructuras laminadas de la presente invención (véanse el cuarto y quinto aspectos tal como se describieron anteriormente, así como las reivindicaciones 17 y 19) se conocen en la técnica (véase, por ejemplo, el documento WO2009/031948), en particular para su uso como adhesivos y/o superficies de contacto con herida en el cuidado de las heridas.

Específicamente, se entiende que los geles de silicona son delicados sobre la piel, a diferencia de adhesivos más duros, por ejemplo, adhesivos acrílicos. Esto se debe a que un gel de silicona blando puede seguir correctamente los contornos de la piel, proporcionando por tanto una gran área de superficie de contacto. Por tanto, aunque la fuerza adhesiva real en cada punto de contacto de un adhesivo de gel de silicona generalmente es menor que la de un adhesivo acrílico típico, la gran área de superficie de contacto lograda con un gel de silicona proporciona una alta adherencia global a la piel, mientras que, al mismo tiempo, el gel de silicona es respetuoso con la piel, es decir que cuando se retira un gel de silicona de la piel se retiran conjuntamente muy pocas células cutáneas debido a la fuerza adhesiva comparativamente baja en cada punto de contacto. Por tanto, puede evitarse o minimizarse el problema de abrasión de la piel.

En realizaciones preferidas, el gel de silicona comprende o es un gel de silicona de endurecimiento por adición de dos componentes. Un gel de silicona de dos componentes de este tipo puede ser un gel de silicona químicamente reticulado, por ejemplo, un gel de polidimetilsiloxano, por ejemplo, una silicona RTV de endurecimiento por adición de 2 componentes catalizada por platino. Ejemplos de geles que pueden usarse son SilGel 612 de Wacker-Chemie GmbH, Burghausen, Alemania, y MED-6340 de NuSil Technology, Carpinteria, EE. UU. También se describen ejemplos de geles de silicona útiles en este contexto en los documentos GB-A-2 192 142, GB-A-2 226 780 y EP-A1-0 300 620.

En realizaciones de la presente invención, el "gramaje" (cantidad de gel de silicona por metro cuadrado) es de desde 10 g/m² hasta 500 g/m², preferiblemente desde 15 g/m² hasta 200 g/m². Los inventores han encontrado que resulta más difícil prevenir o minimizar la obstrucción si el gramaje es demasiado alto, por ejemplo, por encima de 500 g/m².

Descripción de realizaciones de la invención

La presente invención se ilustra mediante las siguientes figuras, en las que:

La figura 1 muestra un resumen esquemático de elementos de un dispositivo para introducción de energía de ultrasonidos / "soldadura por ultrasonidos".

La figura 2 muestra un dispositivo para perforación por ultrasonidos de una estructura laminada según la técnica, usando agujas con parte superior plana.

La figura 3 muestra exploraciones de superficie de estructuras laminadas perforadas creadas mediante perforación usando introducción de energía de ultrasonidos en combinación con (a) un elemento de perforación según una

realización de la invención, y (b) elementos de perforación de aguja con parte superior plana (según la técnica).

La figura 4 muestra una matriz de cuatro elementos de perforación (tal como se muestra en la figura 5) que son a modo de ejemplo pero ilustran los principios subyacentes a la presente invención (vista en sección transversal).

La figura 5 muestra una matriz de elementos de perforación (vista desde arriba).

La figura 6 muestra un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente una realización de un procedimiento para introducir al menos parcialmente perforaciones en una estructura laminada.

La figura 7 muestra diversas realizaciones a modo de ejemplo del borde "interno" redondeado de un elemento de perforación según la presente invención.

Las ventajas de la invención se ilustran en la siguiente discusión más detallada de las figuras.

La figura 1 muestra una posible configuración de un dispositivo para perforación por ultrasonidos. Se posiciona una estructura laminada (1) entre la bocina (30) de un sonotrodo y un elemento de perforación (40). Se usan un transductor (31) y una fuente de potencia (50) entre otros, para controlar la energía de ultrasonidos introducida en estructura laminada.

La figura 2 describe un procedimiento de perforación por ultrasonidos tal como se conoce en la técnica. Se alimenta una estructura laminada (1) de manera continua entre una matriz (41) de elementos de perforación (40) y la bocina (30) de un sonotrodo, en el que la matriz está realizada como un tambor rotatorio y el elemento de perforación está realizado como una aguja con parte superior plana.

La figura 3 muestra exploraciones de superficie a modo de ejemplo de estructuras laminadas perforadas tal como se crean mediante perforación usando introducción de energía de ultrasonidos en combinación con (a) un elemento de perforación según una realización de la invención, y (b) elementos de perforación de aguja con parte superior plana (según la técnica). Tal como resulta evidente a partir de una comparación de la técnica anterior/perforación con parte superior plana mostrada en el panel (b) con el resultado del método según la presente invención [panel (a)], se agrega mucho menos o casi nada de gel de silicona alrededor de los bordes de las perforaciones tal como se crean con un elemento de perforación según la presente invención. Las cantidades significativas de gel de silicona que se depositan alrededor de los bordes en los procedimientos según la técnica que usan agujas con parte superior plana u otros elementos de perforación simples generalmente se esfuerzan por "moverse de vuelta" a su posición original, obstruyendo por tanto al menos parcialmente las perforaciones así creadas. Este resultado negativo se evita o minimiza usando los elementos de perforación y método según la presente invención.

La figura 4 muestra una vista en sección transversal (A-A) de una matriz (41) de elementos de perforación (40) tal como se muestra en la figura 5 en la que la sección transversal incluye los ejes longitudinales (12) de los elementos de perforación (40). Cada elemento de perforación (40) mostrado incluye un reborde externo (11), en particular un borde afilado que puede producir un corte en la estructura laminada, y, adicionalmente hacia dentro hacia el rebaje (2) una porción redondeada (21) en la superficie lateral interna que no produce necesariamente un corte sino que más bien proporciona un punto de soldadura (cuando se aplica suficiente energía de ultrasonidos). Según estas funcionalidades, el material recortado ("perforado") puede soldarse entre sí y/o sobre una capa adicional, por ejemplo, una capa de sacrificio (18) de una estructura laminada (véase la figura 6). De ese modo, se mejora la gestión de material recortado dado que el material recortado puede recogerse sobre una capa de sacrificio y puede reducirse la cantidad de material recortado suelto producido en el procedimiento. Como ventaja adicional, el rebaje (2) de los elementos de perforación contribuye a reducir la cantidad de material restante del material recortado, por ejemplo, gel de silicona, que, sin el rebaje, o sin volumen de rebaje significativo, puede depositarse alrededor de los bordes de las perforaciones (creando por tanto una superficie irregular).

La figura 5 muestra una vista desde arriba de una matriz (41) de elementos de perforación (40). Una primera fila de elementos de perforación está orientada formando un ángulo delta (δ) con respecto al eje perpendicular a la dirección de movimiento de la matriz ("dirección de máquina"), en la que una segunda fila de elementos de perforación está orientada formando un ángulo eta (η) con respecto al eje perpendicular a la dirección de movimiento de la matriz ("dirección de máquina"). En la realización mostrada en la figura 5, los elementos de perforación están dispuestos en un patrón "hexagonal", en el que la suma del ángulo delta (δ) y el ángulo eta (η) es de 60 grados. En otras realizaciones a modo de ejemplo (no mostradas), los elementos de perforación pueden estar dispuestos en un patrón "cuadrado", en el que la suma del ángulo delta (δ) y el ángulo eta (η) es de 90 grados. Se cree que orientar las filas de elementos de perforación formando ángulos diferentes con respecto al eje perpendicular a la dirección del movimiento de la matriz ("dirección de máquina") reduce el desgaste y la fricción en la superficie de la bocina de ultrasonidos (es decir, garantiza una dispersión más uniforme de los puntos de contacto) y también garantiza un consumo de potencia más uniforme del dispositivo de ultrasonidos durante el procedimiento de perforación.

Tal como se ilustra en la figura 6, una ventaja asociada con el elemento de perforación según la presente invención es que el "borde afilado" externo (11) del elemento de perforación (40) corta la perforación, mientras que,

esencialmente de manera sincronizada, la porción redondeada (21) no corta la estructura laminada sino que, en vez de eso, crea un "punto de soldadura". Entre otras cosas, dicho punto de soldadura sirve para encerrar esencialmente al menos una parte del gel de silicona presente entre capas en la parte restante de la perforación (que en última instancia se recortará) en una cavidad o bolsa creada a partir de al menos una capa termoplástica y al menos una capa adicional, por ejemplo, otra capa de la estructura laminada y/o una capa de sacrificio. Por tanto, se agrega menos gel de silicona alrededor de la perforación, como sucede en métodos conocidos a partir de la técnica (que usan agujas con parte superior plana, véase la figura 3), pero la mayor parte del gel de silicona, o al menos una parte significativa del mismo, se retira de manera eficaz y permanente a partir de la estructura laminada perforada. En particular, el gel de silicona puede retirarse eficazmente a partir de la estructura laminada perforada mediante transferencia del mismo a una capa de sacrificio (18).

La figura 7 muestra una vista más detallada de un elemento de perforación (40) que tiene un "borde afilado" como reborde externo (11) y una porción redondeada (21) del (de la superficie lateral interna (20) del) rebaje 2), en el que el reborde externo (11) se une a la superficie lateral externa (10) y la porción redondeada (panel superior de la figura 7) o la cara de extremo conectada a la misma (panel inferior de la figura 7). Un elemento de perforación de este último diseño puede ser más fácil de afilar que la realización mostrada en el panel superior de la figura 7.

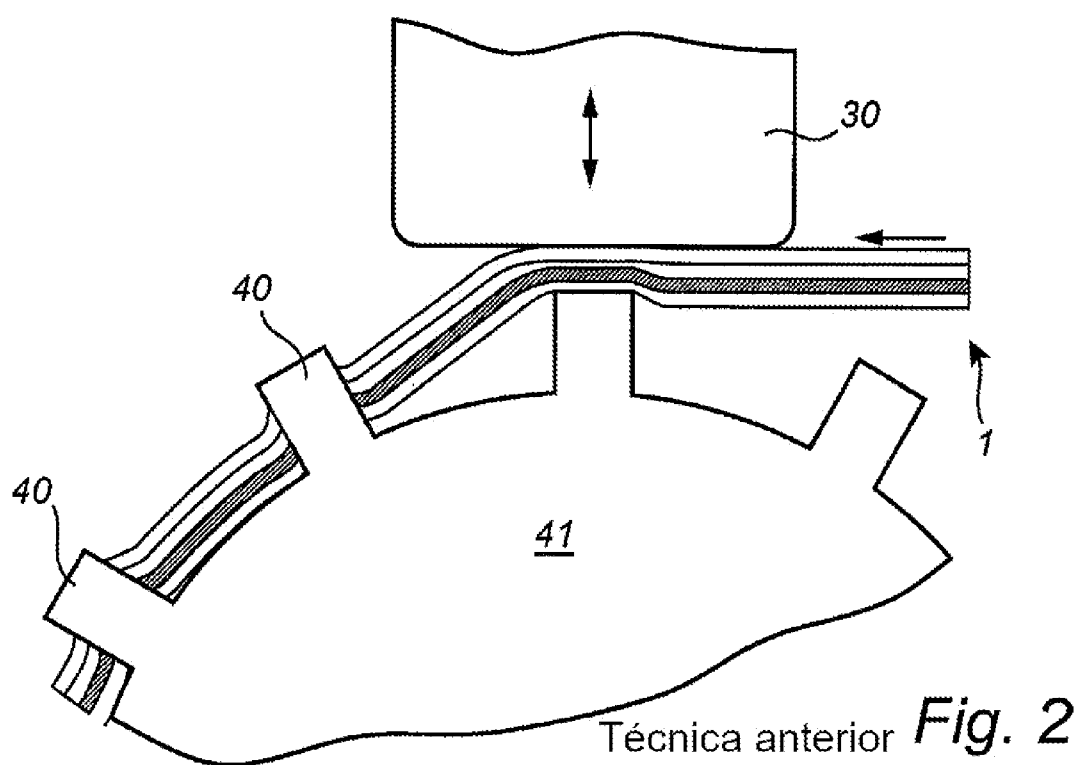
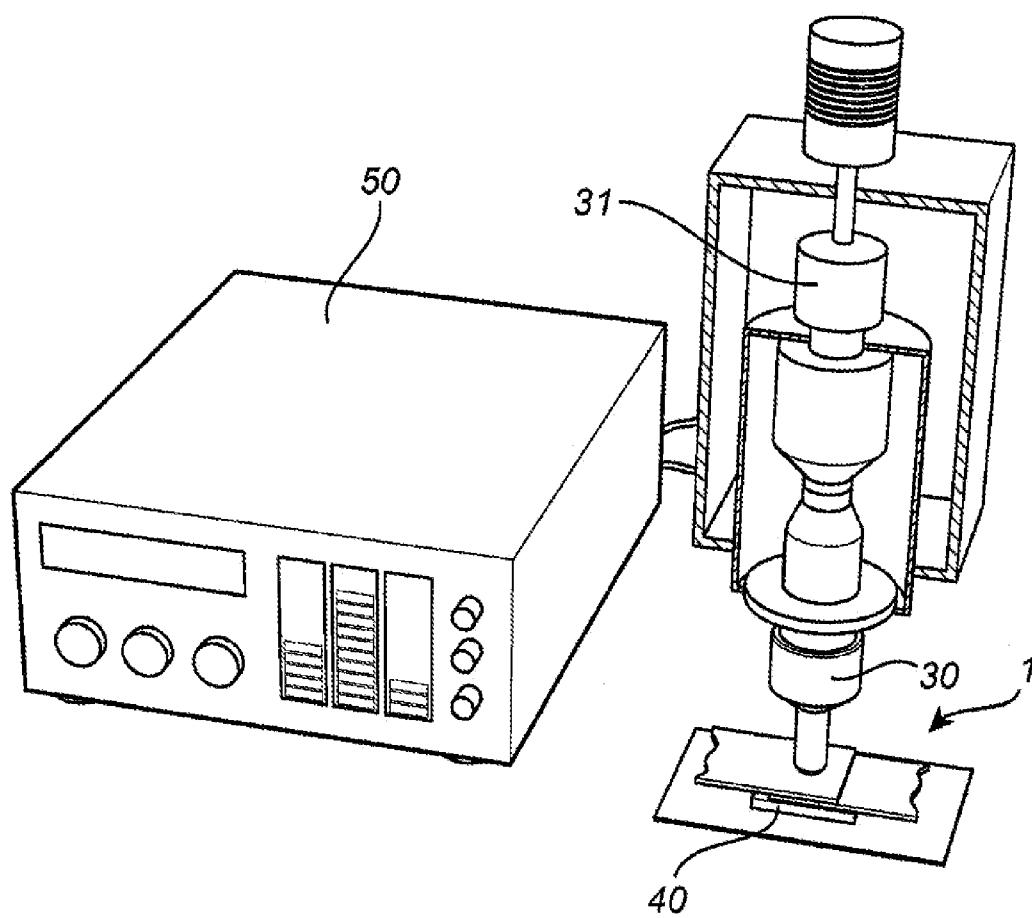
REIVINDICACIONES

1. Un elemento de perforación (40) para introducción de energía de ultrasonidos, en el que dicho elemento de perforación (40) comprende:
una superficie lateral externa (10) que tiene un reborde externo (11) y un eje longitudinal (12); y
un rebaje (2) que tiene una superficie lateral interna (20); en el que la superficie lateral interna (20) diverge hacia el reborde externo (11);
caracterizado por que
una anchura máxima MW de dicho reborde externo (11) está en el intervalo de desde 0,5 mm hasta 20 mm y/o un perímetro externo de dicho reborde externo (11) está en el intervalo de desde 1,6 mm hasta 63 mm; y en el que
al menos una anchura interna máxima IW de dicho rebaje (2), en particular una anchura interna máxima de dicho rebaje en al menos una posición o altura a lo largo del eje longitudinal, respectivamente, está en el intervalo del 30 % al 95 % de la anchura máxima MW de dicho reborde externo (11) y/o
al menos un perímetro interno de dicho rebaje (2), en particular un perímetro interno de dicho rebaje en al menos una posición o altura a lo largo del eje longitudinal, respectivamente, está en el intervalo del 30 % al 95 % del perímetro externo de dicho reborde externo (11);
al menos una porción de la superficie lateral interna (20) está inclinada con respecto al eje longitudinal (12) de tal manera que, en al menos una sección transversal, al menos una tangente a la superficie lateral interna se interseca con el eje longitudinal, opcionalmente formando un ángulo beta (β) de más de 0 grados, y en el que
al menos una porción (21) de la superficie lateral interna está redondeada.
2. Elemento de perforación según la reivindicación 1, en el que dicha porción redondeada (21) de la superficie lateral interna dirigida hacia el reborde externo es convexa.
3. Elemento de perforación según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que dicha porción redondeada (21) de la superficie lateral interna dirigida hacia el reborde externo tiene una curvatura ($1/R$) de como máximo 10 mm^{-1} .
4. Elemento de perforación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el reborde externo es un reborde externo circular (11), opcionalmente en el que la superficie lateral externa (10) presenta forma de cono.
5. Elemento de perforación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la anchura máxima MW de dicho reborde externo es de desde 0,75 mm hasta 5 mm, opcionalmente desde 0,75 mm hasta 3 mm; y/o en el que el perímetro externo de dicho reborde externo es de desde 2,36 mm hasta 16 mm, opcionalmente desde 2,36 mm hasta 9 mm.
6. Elemento de perforación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie lateral externa (10) converge hacia el reborde externo (11), y la superficie lateral externa (10) está inclinada con respecto al eje longitudinal (12) de tal manera que, en al menos una sección transversal, al menos una tangente a la superficie lateral externa se interseca con el eje longitudinal, formando un ángulo alfa (α) de más de 0 grados, preferiblemente en el que el ángulo alfa es de al menos 5 grados, opcionalmente en el intervalo de desde 5 grados hasta 30 grados, opcionalmente de 7 grados a 25 grados, de manera adicionalmente opcional de 10 grados a 20 grados.
7. Elemento de perforación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que:
(i) el ángulo beta está en el intervalo de 5 grados a 30 grados, opcionalmente de 9 grados a 25 grados, de manera adicionalmente opcional de 11 grados a 20 grados, y/o
(ii) la superficie lateral interna (20) del rebaje (2) presenta simetría de rotación con respecto al eje longitudinal (12); opcionalmente es concéntrica a dicho reborde externo (11), y/o
(iii) la anchura interna (IW, IW') de dicho rebaje es un diámetro y/o el rebaje es circular, y/o
(iv) la anchura interna máxima IW de dicho rebaje (2) está en el intervalo del 40 % al 90 % de la anchura

máxima MW de dicho reborde externo (11), opcionalmente en el intervalo del 50 % al 80 % de la anchura máxima MW de dicho reborde externo (11); y/o en el que dicho perímetro interno del rebaje (2) está en el intervalo del 40 % al 90 % del perímetro externo de dicho reborde externo (11), opcionalmente en el intervalo del 50 % al 80 % del perímetro externo de dicho reborde externo (11).

- 5 8. Elemento de perforación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la superficie lateral interna (20) presenta forma de cono.
- 10 9. Elemento de perforación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la profundidad D del rebaje, es decir, la distancia desde el reborde externo hasta la superficie de fondo interna del rebaje es al menos el 10 %, opcionalmente al menos el 20 %, mayor que la elevación H del mismo rebaje por encima de la superficie de fondo o inferior externa en la que está ubicado dicho rebaje o superficie lateral externa, es decir, la distancia desde el reborde externo hasta dicha superficie de fondo o inferior externa.
- 15 10. Elemento de perforación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que un ángulo gamma entre una tangente a la superficie lateral externa y una tangente a una cara de extremo, opcionalmente una cara de extremo plana, conectada a la misma en el reborde externo está en el intervalo de 60° a 120°.
- 20 11. Una matriz (41) de elementos de perforación (40) para introducción de energía de ultrasonidos, en la que dicha matriz (41) comprende:

25 una pluralidad de filas (60) de elementos de perforación según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que al menos una fila comprende al menos cinco, opcionalmente al menos ocho elementos de perforación, de manera adicionalmente opcional en la que la matriz comprende de manera global desde 5 - 70 elementos de perforación, de manera adicionalmente opcional desde 10 - 60 elementos de perforación.
- 30 12. Matriz según la reivindicación 11, en la que dicha matriz (41) forma parte de un tambor rotatorio.
- 35 13. Uso de al menos un elemento de perforación según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10 o al menos una matriz de elementos de perforación según la reivindicación 11 o 12, para la introducción por ultrasonidos de perforaciones en una estructura laminada, en particular en una estructura laminada que comprende un gel de silicona.
- 40 14. Dispositivo para introducción de energía de ultrasonidos, en particular para introducir perforaciones en una estructura laminada que comprende un gel de silicona, comprendiendo dicho dispositivo:
 - al menos un elemento de perforación (40) según una cualquiera de las reivindicaciones 1-10 o al menos una matriz (41) de elementos de perforación según la reivindicación 11 o 12;
 - 45 • al menos un sonotrodo (30) posicionado opuesto a dicho elemento de perforación o dicha matriz de elementos de perforación;
 - al menos unos medios para transportar, opcionalmente de manera al menos parcialmente continua, una estructura laminada a través de un hueco entre dicho elemento de perforación o dicha matriz de elementos de perforación y dicho sonotrodo.
- 50 15. Procedimiento para introducir al menos parcialmente perforaciones en una estructura laminada, comprendiendo dicha estructura laminada al menos una capa de un material termoplástico y una capa de un gel de silicona, en el que dicho procedimiento comprende las siguientes etapas:
 - poner al menos un elemento de perforación según una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 10, o una parte de al menos una matriz de elementos de perforación según la reivindicación 11 o 12, o una parte de al menos un dispositivo según la reivindicación 14, en contacto con dicha estructura laminada
 - 55 • aplicar energía de ultrasonidos para introducir al menos una perforación en dicha estructura laminada
 - transferir al menos una parte restante de dicha perforación tal como se introdujo en la etapa anterior, a un sustrato de sacrificio.



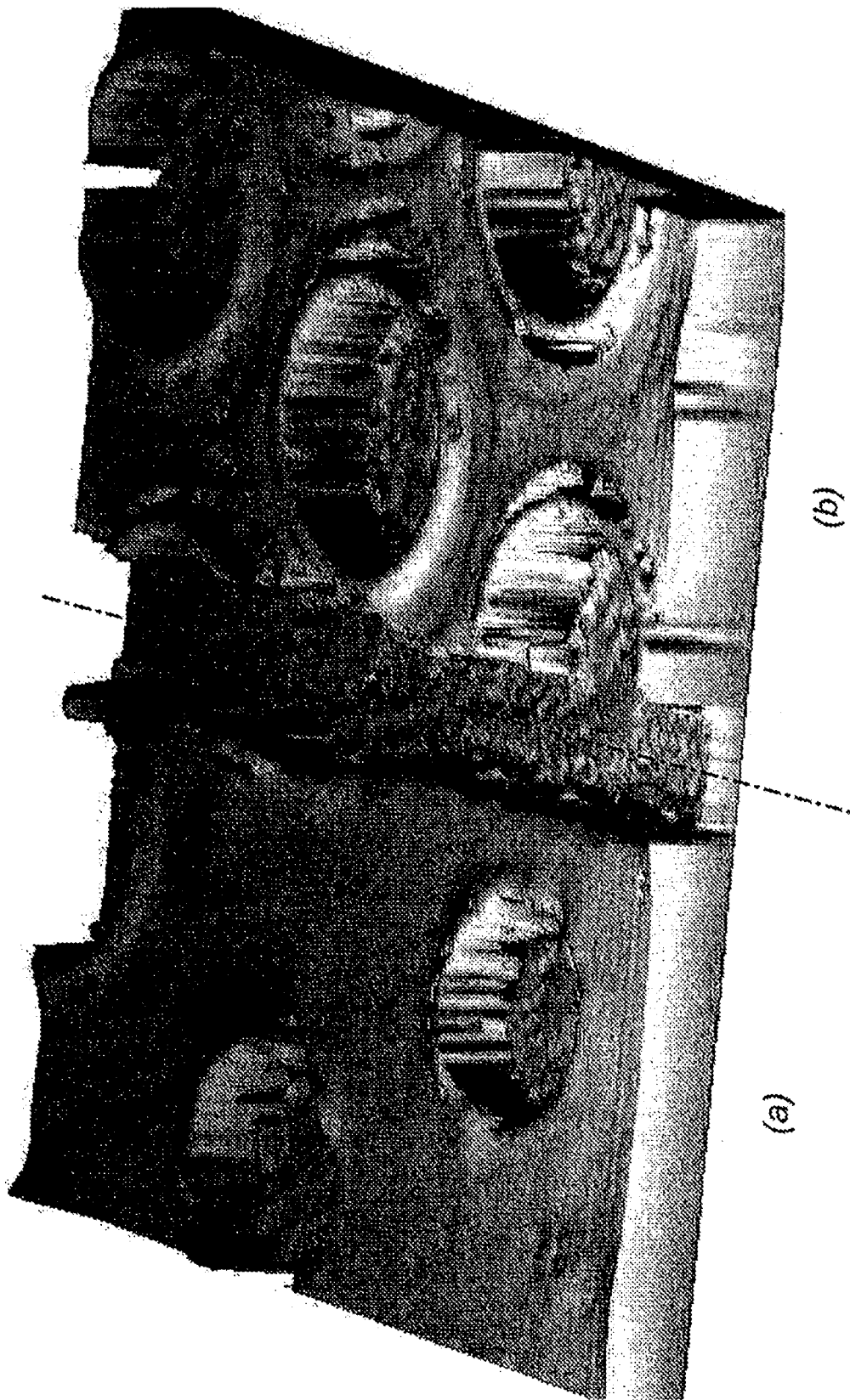


Fig. 3

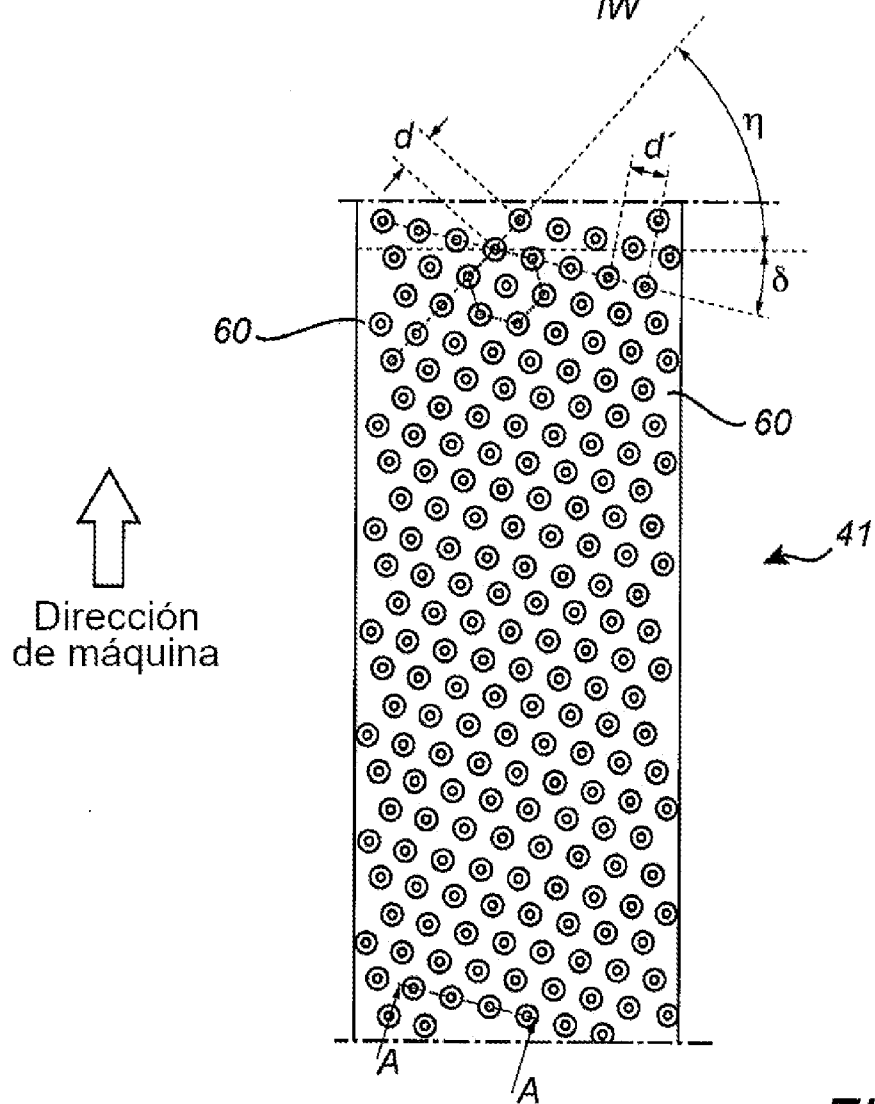
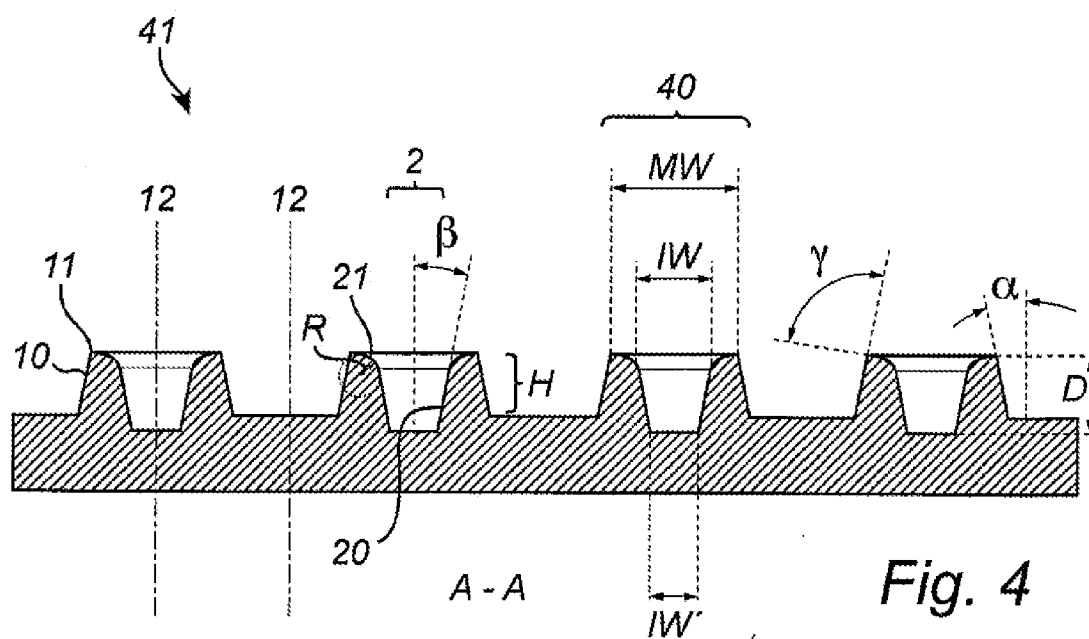


Fig. 5

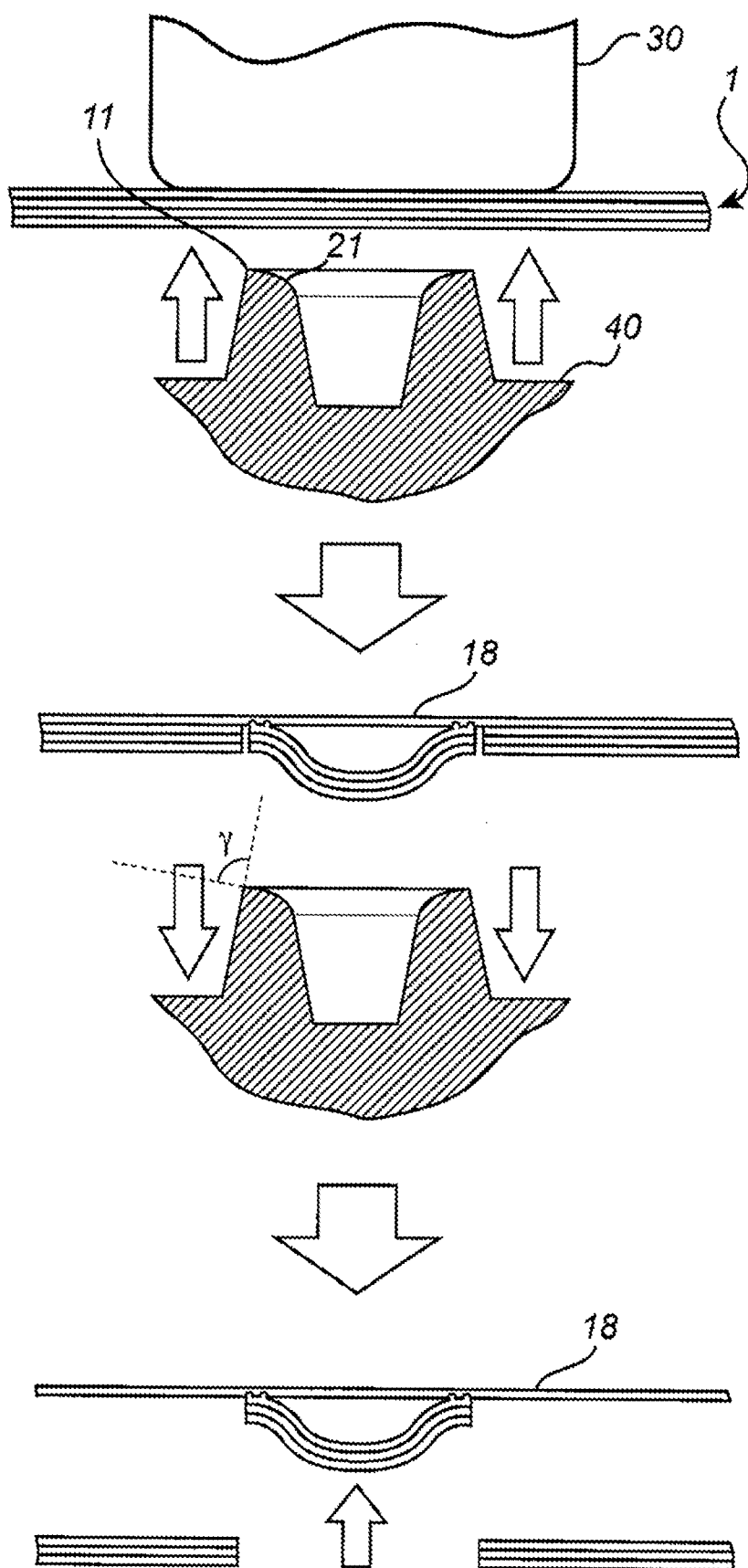


Fig. 6

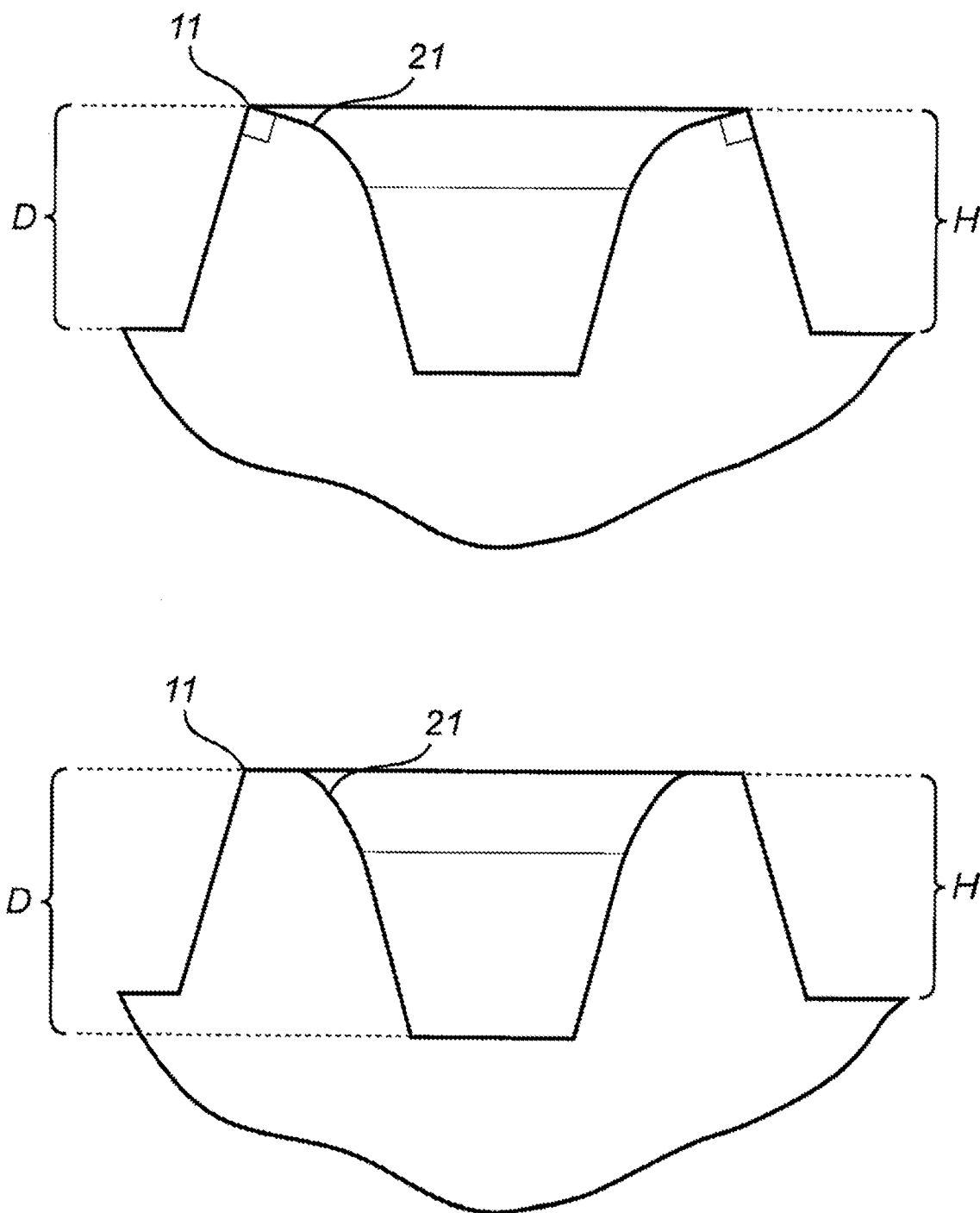


Fig. 7