

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 584**

51 Int. Cl.:

A43B 13/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.08.2011 PCT/US2011/048408**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.07.2012 WO12096690**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2011 E 11749313 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018 EP 2663207**

54 Título: **Suela de calzado**

30 Prioridad:

13.01.2011 US 201161432317 P

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

10.10.2018

73 Titular/es:

**SR HOLDINGS, LLC (100.0%)
191 Spring Street P.O. Box 9191
Lexington, MA 02420-9191, US**

72 Inventor/es:

**CROWLEY, KEVIN, II;
NAU, DAVID M.;
CHENEY, JAMES y
WONG, NICHOLAS W.**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 685 584 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

Suela de calzado

Campo técnico

Esta divulgación se relaciona con suelas para artículos de calzado.

5 Antecedentes

Los artículos de calzado, tales como zapatos, se usan generalmente durante el ejercicio para proteger y proporcionar estabilidad a los pies de un usuario. En general, los zapatos incluyen una parte superior y una suela. Cuando la parte superior está asegurada a la suela, la parte superior y la suela juntas definen un vacío que está configurado para sujetar de forma segura y cómodamente un pie humano. A menudo, la parte superior y/o suela está/están formadas por múltiples capas que pueden coserse o unirse adhesivamente juntas. Por ejemplo, la parte superior puede estar hecha de una combinación de cuero y tela, o espuma y tela, y la suela puede estar formada a partir de al menos una capa de caucho natural. A menudo, los materiales se eligen por motivos funcionales, por ejemplo, resistencia al agua, durabilidad, resistencia a la abrasión y transpirabilidad, mientras que la forma, textura y color se usan para promover las cualidades estéticas del calzado. La suela generalmente proporciona soporte para el pie de un usuario y actúa como una interfaz entre el pie del usuario y el suelo.

El documento US 2010/0281714 A1 divulga una estructura de suela para un artículo de calzado, en el que la estructura de suela incluye una suela exterior y una entresuela. La suela exterior incluye un patrón de pisada con una configuración no lineal. Se proporciona una pluralidad de hendiduras en la suela exterior y la entresuela. La pluralidad de hendiduras tiene una configuración no lineal que es sustancialmente similar a la configuración no lineal del patrón de pisada.

Resumen

Los aspectos de las realizaciones proporcionan una suela exterior para un artículo de calzado, como se define en las reivindicaciones. Las reivindicaciones definen el alcance de la invención.

Los detalles de una o más implementaciones de la divulgación se establecen en los dibujos adjuntos y la descripción a continuación. Otros aspectos, características y ventajas serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y de las reivindicaciones.

Descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista inferior de un conjunto de suela a manera de ejemplo.

La FIG. 2 es una vista desde arriba del conjunto de suela mostrado en la FIG. 1.

30 La FIG. 3 es una vista de lado lateral del conjunto de suela mostrado en la FIG. 1.

La FIG. 4 es una vista lateral medial del conjunto de suela mostrado en la FIG. 1.

La FIG. 5 es una vista frontal del conjunto de suela mostrado en la FIG. 1.

La FIG. 6 es una vista posterior del conjunto de suela mostrado en la FIG. 1.

La FIG. 7 es una vista en sección del conjunto de suela que se muestra en la FIG. 1 a lo largo de la línea 7-7.

35 La FIG. 8 es una vista en sección del conjunto de suela que se muestra en la FIG. 1 a lo largo de la línea 8-8.

La FIG. 9 es una vista en sección del conjunto de suela que se muestra en la FIG. 1 a lo largo de la línea 9-9.

La FIG.10 es una vista en sección del conjunto de suela que se muestra en la FIG. 1 a lo largo de la línea 10-10.

La FIG. 11 es una vista en sección del conjunto de suela que se muestra en la FIG. 1 a lo largo de la línea 11-11.

La FIG. 12 es una vista en sección del conjunto de suela que se muestra en la FIG. 1 a lo largo de la línea 12-12.

40 La FIG. 13 es una vista inferior de una parte de una suela a manera de ejemplo que tiene ranuras sinusoidales.

La FIG. 14 es una vista en sección de la suela exterior que se muestra en la FIG. 13 a lo largo de la línea 14-14.

La FIG. 15 es una vista inferior de una parte de una suela a manera de ejemplo que tiene ranuras sinusoidales.

La FIG.16 es una vista en sección de la suela exterior que se muestra en la FIG. 15 a lo largo de la línea 16-16.

La FIG. 17 es una vista en sección de la suela exterior que se muestra en la FIG. 15 a lo largo de la línea 17-17.

- La FIG. 18A es una vista inferior de una parte de una suela a manera de ejemplo que tiene ranuras sinusoidales.
- La FIG. 18B es una vista en sección de la suela exterior que se muestra en la FIG. 18A a lo largo de la línea 18B-18B.
- La FIG. 19A es una vista inferior de una parte de una suela a manera de ejemplo que tiene ranuras sinusoidales.
- 5 La FIG. 19B es una vista en sección de la suela exterior que se muestra en la FIG. 19A a lo largo de la línea 19B-19B.
- La FIG. 20A es una vista inferior de una parte de una suela a manera de ejemplo que tiene ranuras sinusoidales.
- La FIG. 20B es una vista en sección de la suela exterior que se muestra en la FIG. 20A a lo largo de la línea 20B-20B.
- 10 La FIG. 21A es una vista inferior de una parte de una suela a manera de ejemplo que tiene ranuras sinusoidales.
- La FIG. 21B es una vista en sección de la suela exterior que se muestra en la FIG. 21A a lo largo de la línea 21B-21B.
- La FIG. 22A es una vista inferior de una parte de una suela exterior a manera de ejemplo que tiene ranuras de estilo sinusoidal o en zig-zag.
- 15 La FIG. 22B es una vista en sección de la suela exterior que se muestra en la FIG. 22A a lo largo de la línea 22B-22B.
- La FIG. 23A es una gráfica de resultados de resistencia de prueba de deslizamiento bajo condiciones húmedas y secas para varias configuraciones de suela de una suela exterior que comprende un caucho que tiene un coeficiente de fricción de 0.9 and un durómetro Shore A de 50-55.
- 20 La FIG. 23B es una gráfica de resultados de resistencia de prueba de deslizamiento bajo condiciones húmedas y secas para varias configuraciones de suela de una suela exterior que comprende látex que tiene un durómetro Shore A de 50-55.
- La FIG.23C es una gráfica de resultados de resistencia de prueba de deslizamiento bajo condiciones húmedas y secas para varias configuraciones de suela de una suela exterior que comprende látex que tiene un durómetro Shore A de 60-65.
- 25 La FIG. 24A es una gráfica de resultados de resistencia de prueba de deslizamiento bajo condiciones húmedas y secas para varias configuraciones de suela de una suela exterior que comprende un caucho que tiene un coeficiente de fricción de 0.9 and un durómetro Shore A de 50-55.
- La FIG. 24B es una gráfica de resultados de resistencia de prueba de deslizamiento bajo condiciones húmedas y secas para varias configuraciones de suela de una suela exterior que comprende látex que tiene un durómetro Shore A de 50-55.
- 30 La FIG. 24C es una gráfica de resultados de resistencia de prueba de deslizamiento bajo condiciones húmedas y secas para varias configuraciones de suela de una suela exterior que comprende látex que tiene un durómetro Shore A de 60-65.
- 35 Los símbolos de referencia similares en los diversos dibujos indican elementos similares. A modo de ejemplo solamente, todos los dibujos están dirigidos a una suela exterior para un artículo de calzado (por ejemplo, un zapato) adecuado para ser usado en el pie derecho del usuario. La invención incluye también las imágenes especulares de los dibujos, es decir, una suela exterior para un artículo de calzado adecuado para llevar puesto en el pie izquierdo del usuario.
- 40 Descripción detallada
- Con referencia a las FIGS. 1-7, en algunas implementaciones, un conjunto 50 de suela incluye una suela 100 exterior que soporta una entresuela 200. La suela 100 exterior tiene una parte 102 delantera de pie, una parte 104 de talón así como una parte 106 lateral y una parte 108 media. La suela 100 exterior también define una superficie 110 de contacto con el suelo para poner en contacto con el suelo. La entresuela 200 puede estar hecha de etileno acetato de vinilo (EVA), espuma, o cualquier material adecuado para proporcionar amortiguación en un artículo de calzado.
- 45 La suela 100 exterior puede tener una configuración de pisada diseñada para resistir el deslizamiento. Por ejemplo, la superficie 110 de contacto con el suelo de la suela 100 exterior puede definir una pluralidad de ranuras o canales 112, tal como ranuras surcadas o rendijas, que reciben agua que escapa entre la superficie 110 de contacto con el suelo y el suelo a medida que la suela 100 exterior se presiona contra el suelo (por ejemplo, cuando el conjunto 50
- 50

de suela soporta el peso de un usuario). El líquido puede fluir en las ranuras o canales 112 hacia un perímetro de la suela 100 exterior (es decir, lejos de las superficies de soporte de peso y de contacto). Los ranuras o canales 112 también pueden estar configurados para proporcionar regiones flexibles de la suela 100 exterior, tal como en la parte 102 delantera del pie para acomodar la elevación de los dedos de un usuario o la flexión al caminar o correr. Los ranuras o canales 112 pueden tener un tamaño adecuado para el movimiento del líquido a través del mismo, a la vez que impiden la acumulación de pequeños objetos en el mismo. Además, las ranuras o canales 112 pueden flexionarse (por ejemplo, al caminar o correr), proporcionando tracción y escape de agua desde la superficie 110 de contacto con el suelo. En algunas implementaciones, las ranuras o canales 112 se cortan en la suela 100 exterior, mientras que en otras implementaciones, las ranuras o canales 112 se moldean con la suela 100 exterior. Las ranuras o canales 112 pueden tener un ancho W_G de entre aproximadamente 0.1 mm a aproximadamente 5 mm (por ejemplo, 1.2 mm) y/o una profundidad D_G de entre aproximadamente 25% a aproximadamente 75% del espesor T de la suela 100 exterior. Por ejemplo, para una suela 100 exterior que tiene un espesor de 3.5 mm, las ranuras 112 pueden tener una profundidad D de entre aproximadamente 0.8 mm y aproximadamente 2.6 mm (por ejemplo, una profundidad D de 1 mm, 2 mm o 2.5 mm). Las ranuras 112 surcadas pueden tener un ancho W_G relativamente delgado en comparación con otros tipos de ranuras 112. Las ranuras 112 surcadas pueden formarse cortando la ranura 112 en la suela 100 exterior o moldeando la ranura 112 con un ancho W_G relativamente estrecho.

En los ejemplos mostrados, la suela 100 exterior define una primera y segunda regiones 120, 130 de pisada; sin embargo, la suela 100 exterior puede definir una región de pisada contigua o muchas regiones de pisada dispuestas aleatoriamente o en ubicaciones específicas en la superficie 110 de contacto con el suelo. Cada región 120, 130 de pisada incluye ranuras o canales 122, 132 de configuración correspondiente que proporcionan tracción sobre superficies mojadas o resbaladizas. La configuración de ranura o canal puede disponerse para tener una cierta densidad de borde y una cierta proporción de contacto superficial para proporcionar un cierto nivel de rendimiento de tracción (o resistencia al deslizamiento). La densidad del borde se define como la longitud de los bordes superficiales de la superficie 110 de contacto con el suelo (es decir, la longitud acumulativa (milímetros) de los bordes en la superficie 110 de contacto con el suelo de los ranuras o canales 122, 132) dentro de un centímetro cuadrado. En general, cuanto mayor es la densidad del borde, mayor es la tracción; sin embargo, la capacidad de fabricación, la estética, la resistencia al desgaste y otros factores pueden limitar la densidad del borde. La proporción de contacto superficial se define como un área total de la superficie 110 de contacto con el suelo menos un área de ranura de la superficie 110 de contacto con el suelo (es decir, un área de la superficie de contacto con el suelo eliminada para los ranuras o canales 122, 132) dividido por el área total de la superficie 110 de contacto con el suelo. En condiciones secas, una proporción de contacto superficial del 100% puede proporcionar la mejor tracción; sin embargo, una superficie 110 de contacto con el suelo sin ranuras o canales 122, 132 proporciona muy poca tracción o resistencia al deslizamiento en condiciones húmedas. Por lo tanto, una relación o equilibrio entre la densidad del borde y la proporción de contacto superficial de la superficie 110 de contacto con el suelo puede proporcionar ciertas características de tracción y rendimiento de la suela 100 exterior en diversas condiciones ambientales.

Las ranuras o canales 112, 122, 132 de la suela 100 exterior pueden disponerse para proporcionar una densidad de borde de entre aproximadamente 40 mm/cm² y aproximadamente 200 mm/cm² y/o una proporción de contacto superficial de entre aproximadamente 40% y aproximadamente 95%. En algunas implementaciones, las ranuras o canales 112, 122, 132 de la suela 100 exterior están dispuestos para proporcionar una densidad de borde de entre aproximadamente 100 mm/cm² y aproximadamente 110 mm/cm² y/o una proporción de contacto superficial de entre aproximadamente 50% y aproximadamente 95%. Además, las ranuras o canales 122, 132 pueden definir una trayectoria sinusoidal a lo largo de la superficie 110 de contacto con el suelo. Por ejemplo, la trayectoria sinusoidal de las ranuras o canales 122, 132 puede definirse mediante la siguiente ecuación:

$$y(t) = A \cdot \text{seno}(\omega t + \phi) \tag{1}$$

Donde t es el tiempo, A es la amplitud, ω es la frecuencia angular y ϕ es la fase en el momento de $t = 0$. Con referencia a la FIG. 1-7 y 15-17, un dibujo del patrón de pisada para la suela 100 exterior puede incluir ranuras 112, 122, 132 que tienen uno o más de los parámetros proporcionados en la Tabla 1.

Tabla 1

| Parámetro | Valor |
|--|---------------------------|
| Densidad de borde | 40-200 mm/cm ² |
| Proporción de contacto superficial | 40% - 90% |
| Amplitud (A) de la trayectoria sinusoidal | 3 mm - 25 mm |
| Frecuencia (ω) de la trayectoria sinusoidal | 4 mm - 50 mm |

ES 2 685 584 T3

| | |
|--|---|
| Desplazamiento de la ranura (O_G) | 2 mm - 5 mm |
| Ancho de la ranura (W_G) | 0.1 mm - 5 mm |
| Profundidad de la ranura (D_G) | 25-75% del espesor de la suela exterior |
| Ángulo del borde de la ranura (α) | 75° - 150° |
| Durómetro del compuesto de la suela exterior | Shore A de 45-65 |

Con referencia a las FIGS. 13-17, en algunos ejemplos, la trayectoria sinusoidal de una ranura 122, 132 tiene una amplitud y frecuencia que proporciona una forma sustancialmente simétrica (por ejemplo, una proporción de uno a uno). Las ranuras o canales 122, 132 de onda adyacentes se pueden disponer lo más cerca posible, proporcionando una densidad de borde relativamente alta. Además, un ancho W_T , W_Q de los ranuras o canales 122, 132 se puede mantener lo más pequeño posible (por ejemplo, a través de una hendidura de cuchilla) para proporcionar una proporción de contacto superficial relativamente grande de la superficie 110 de contacto con el suelo. Las ranuras o canales 122 tienen cada uno, un ancho W_T , W_Q de entre aproximadamente 0.1 mm y aproximadamente 1 mm (por ejemplo, 0.5 mm) y una profundidad D_T , D_Q de entre aproximadamente 25% y aproximadamente 75% del espesor T de la suela 100 exterior. Por ejemplo, para una suela 100 exterior con un espesor de 3.5 mm, las ranuras o canales 122, 132 pueden tener una profundidad D_T , D_Q de entre aproximadamente 0.8 mm y aproximadamente 2.6 mm (por ejemplo, una profundidad D de 1 mm, 1.5 mm, 2 mm o 2.5 mm).

Con referencia a las FIGS. 1-17, en algunas implementaciones, la primera y segunda regiones 120, 132 de pisada definen ranuras o canales 122, 132 en configuraciones de onda (por ejemplo, ondas sinusoidales). En el ejemplo mostrado en las FIGS. 8-12, las ranuras o canales 122, 132 pueden definir cada uno un resalto 123, 133 correspondiente (FIGS.13-17) que define un ángulo recto o sustancialmente en ángulo recto (por ejemplo, una esquina no redondeada, no biselada o una esquina mínimamente redondeada para liberar el molde). También son posibles otras configuraciones de resalto. El resalto 123, 133 del estilo de borde en ángulo recto proporciona un borde de tracción para la resistencia al deslizamiento. Un borde de esquina agudo proporciona una tracción relativamente mejor sobre una esquina redondeada, ya que el borde agudo puede captar las características de la superficie del suelo. A medida que la suela 100 exterior se flexiona, cada resalto o borde 123, 133 puede agarrar el suelo para la tracción. Cada resalto o borde 123, 133 dentro de un centímetro cuadrado se puede contar para determinar la densidad del borde de esa región correspondiente de la suela 100 exterior.

Con referencia a las Figs. 1, 13 y 14, en algunas implementaciones, la primera región 120 de pisada define ranuras o canales 122 que se propagan en un patrón de onda con un eje de propagación 125 (FIG.13) sustancialmente paralelo a un eje 101 longitudinal de la suela 100 exterior. La primera región 120 de pisada proporciona tracción para movimientos laterales de la suela 100 exterior contra el suelo, tal como movimientos de lado a lado por un usuario. La disposición de ranura o canal coloca un borde 123 delantero relativamente más largo de cada ranura o canal 122 perpendicular a una dirección de deslizamiento, proporcionando así resistencia al deslizamiento contra fuerzas sustancialmente paralelas a un eje 103 transversal de la suela 100 exterior. En el ejemplo mostrado, la suela 100 exterior incluye una primera región 120a de pisada lateral y una primera región 120b de pisada medial dispuestas en las porciones 106, 108 lateral y medial correspondientes de la suela 100 exterior. La primera región 120a de pisada lateral puede disponerse cerca de un perímetro 106a lateral de la suela 100 exterior y la primera región 120b de pisada medial puede disponerse cerca de un perímetro 108a medial de la suela 100 exterior. La segunda región 130 de pisada puede disponerse entre la primera región 120a de pisada lateral y la primera región 120b de pisada medial en al menos una porción 107 de golpe de tierra de la suela 100 exterior (por ejemplo, sustancialmente debajo del talón y el metatarso del pie de un usuario). Cuando un usuario se mueve de lado a lado, se puede colocar un peso en las porciones 106, 108 lateral y medial respectivas de la suela 100 exterior. Las respectivas primeras regiones 120a, 120b de pisada lateral y medial pueden proporcionar tracción o resistencia al deslizamiento contra las fuerzas incurridas por la superficie 110 de contacto con el suelo a lo largo del eje 103 transversal de la suela 100 exterior.

En algunos ejemplos, cada ranura o canal 122 sigue una trayectoria sinusoidal con una amplitud de aproximadamente 8.8 mm (o 8.8 mm +/- 1 o 2 mm) y una frecuencia angular de aproximadamente 20 mm (o 20 mm +/- 3 mm). Cada ranura o canal 122 puede tener un ancho W_T de aproximadamente 0.5 mm y/o una profundidad D_T de aproximadamente 1.5 mm. La suela 100 exterior puede tener un espesor T de aproximadamente 3.5 mm en la primera región 120 de pisada. En algunas implementaciones, el eje de propagación 125 de cada ranura o canal 122 está desplazado del eje de propagación 125 de un ranura o canal 122 adyacente por una distancia O_T de desplazamiento de entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 2 mm. Las ranuras o canales 122 adyacentes pueden disponerse de modo que sus trayectorias de ranura correspondientes se fusionen en intersecciones 127 de ranuras diversas o periódicas. La primera región 120 de pisada puede tener una densidad de borde de bordes 123 de ranura de aproximadamente 124 mm/cm² y una proporción de contacto superficial de aproximadamente 65 %.

Con referencia a las FIGS. 1 y 15-17, en algunas implementaciones, la segunda región 130 de pisada define ranuras 132 que se propagan en un patrón de onda con un eje de propagación 135 (FIG.15) sustancialmente paralelo al eje 103 transversal de la suela 100 exterior. La segunda región 130 de pisada proporciona tracción para los movimientos hacia delante y hacia atrás de la suela 100 exterior contra el suelo a lo largo de una dirección de marcha del usuario. La disposición de ranura coloca un borde 123 delantero relativamente más largo de cada ranura 122 perpendicular a una dirección de deslizamiento, proporcionando así resistencia al deslizamiento contra fuerzas sobre la superficie 110 de contacto con el suelo sustancialmente paralela al eje 101 longitudinal de la suela 100 exterior (como al caminar o correr a lo largo de una dirección de marcha normal (hacia adelante o hacia atrás)).

En algunos ejemplos, cada ranura 132 sigue una trayectoria sinusoidal con una amplitud A de 5 mm (o 5 mm +/- 1 o 2 mm) y una frecuencia angular ω de 6.3 mm (o 6.3 mm +/- 1 o 2 mm). Cada ranura 132 puede tener un ancho W_Q de aproximadamente 0.4 mm, un D_Q de profundidad de aproximadamente 1.2 mm. La suela 100 exterior puede tener un espesor T de aproximadamente 4 mm en la segunda 130 región de pisada. En algunas implementaciones, el eje de propagación 135 de cada ranura 132 está desplazado del eje de propagación 135 de una ranura 132 adyacente por una distancia de desplazamiento O_Q de entre aproximadamente 1.5 mm y aproximadamente 3.5 mm (por ejemplo, aproximadamente 2.75 mm). Además, las ranuras 134 de ramificación o de entrecruzamiento interconectan ranuras 132 adyacentes (por ejemplo, cada cuarto o mitad de una longitud de onda de las ranuras 132 sinusoidales). Las ranuras 134 de ramificación se extienden en una dirección sustancialmente paralela a o en un ángulo relativamente pequeño (por ejemplo, entre aproximadamente 1° y aproximadamente 45°) con respecto al eje 101 longitudinal. Las ranuras 134 de ramificación pueden tener un ancho W_Q de aproximadamente 0.4 mm, una profundidad D_Q de aproximadamente 0.6 mm (o aproximadamente la mitad de la profundidad D_Q de las otras ranuras y hendiduras 132). La segunda región 130 de pisada puede tener una densidad de borde de bordes 133 de hendiduras de aproximadamente 106 mm/cm² y una proporción de contacto superficial de aproximadamente 91%.

Las FIGS. 18A-22B representan una serie de patrones de pisada de la suela exterior. Las FIGS. 18A y 18B ilustran un primer patrón 1800 de pisada para la suela 100 exterior que incluye ranuras 1810 que tienen una trayectoria sinusoidal a lo largo de la superficie 110 de contacto con el suelo e igualmente espaciadas paralelas entre sí en una dirección común. Cada ranura 1810 puede tener una amplitud A de aproximadamente 5 mm, una frecuencia ω de aproximadamente 6.3 mm, un ancho W_O de aproximadamente 0.4 mm, y/o una profundidad D_O de aproximadamente 1.2 mm. Además, la ranura 1810 puede tener una longitud de onda λ de aproximadamente 6.3 mm. Cada ranura 1810 puede formarse o cortarse para tener un resalto 1813 que define un ángulo recto o sustancialmente un ángulo recto (por ejemplo, una esquina no redondeada, no biselada o una esquina mínimamente redondeada para la liberación del molde). El resalto 1812 de estilo de borde en ángulo recto proporciona un borde de tracción para la resistencia al deslizamiento. Un borde de esquina agudo proporciona una tracción relativamente mejor sobre una esquina redondeada. Un eje de propagación 1815 de cada ranura 1810 puede estar desplazado del eje de propagación 1815 de una ranura 1810 adyacente mediante una distancia O_O de desplazamiento de aproximadamente 3.15 mm. La suela 100 exterior puede tener un espesor T de aproximadamente 4 mm. El primer patrón 1800 de pisada puede tener una densidad de borde (por ejemplo, de bordes 1812 de resalto) de aproximadamente 79.5 mm/cm² y una proporción de contacto superficial de aproximadamente 84%.

Las FIGS. 19A y 19B ilustran un segundo patrón 1900 de pisada para la suela 100 exterior que incluye ranuras 1910 que tienen una trayectoria sinusoidal a lo largo de la superficie 110 de contacto con el suelo e igualmente espaciadas paralelas entre sí en una dirección común. Cada ranura 1910 puede tener una amplitud A de aproximadamente 5.25 mm, una frecuencia ω de aproximadamente 6.3 mm, una anchura W_P de aproximadamente 0.25 mm, y/o una profundidad D_P de aproximadamente 1.2 mm. Además, la ranura 1910 puede tener una longitud de onda λ de aproximadamente 6.3 mm. Cada ranura 1910 puede formarse o cortarse para tener un resalto 1912 que define un ángulo recto o sustancialmente un ángulo recto (por ejemplo, una esquina no redondeada, no biselada o una esquina mínimamente redondeada para la liberación del molde). Un eje de propagación 1915 de cada ranura 1910 puede estar desplazado del eje de propagación 1915 de una ranura 1910 adyacente mediante una distancia de desplazamiento O_P de aproximadamente 3 mm. La suela 100 exterior puede tener un espesor T de aproximadamente 4 mm. El segundo patrón 1900 de pisada puede tener una densidad de borde (por ejemplo, de bordes 1912 de resalto) de aproximadamente 77 mm/cm² y una proporción de contacto superficial de aproximadamente 90.5%.

Las FIGS. 20A y 20B ilustran un tercer patrón 2000 de pisada para la suela 100 exterior que incluye ranuras 2010 que tienen una trayectoria sinusoidal a lo largo de la superficie 110 de contacto con el suelo e igualmente espaciadas paralelas entre sí en una dirección común. Cada ranura 2010 puede tener una amplitud A de aproximadamente 5 mm, una frecuencia ω de aproximadamente 6.3 mm, un ancho W_Q de aproximadamente 0.4 mm y/o una profundidad D_Q de aproximadamente 1.2 mm. Además, la ranura 2010 puede tener una longitud de onda λ de aproximadamente 6.3 mm. Cada ranura 2010 puede formarse o cortarse para tener un resalto 2012 que define un ángulo recto o sustancialmente un ángulo recto (por ejemplo, una esquina no redondeada, no biselada o una esquina mínimamente redondeada para la liberación del molde). Un eje de propagación 2015 de cada ranura 1910 se puede compensar desde el eje de propagación 2015 de una ranura 2010 adyacente con una distancia de desplazamiento O_Q de aproximadamente 3.15 mm. La suela 100 exterior puede tener un espesor T de aproximadamente 4 mm. Las ranuras 1014 de entrecruzamiento que conectan las ranuras 1812 adyacentes pueden tener un ancho W_Q de aproximadamente 0.4 mm, y una profundidad D_Q de aproximadamente 0.6 mm. El tercer

patrón 2000 de pisada puede tener una densidad de borde (por ejemplo, de bordes 2012 de resalto) de aproximadamente 106 mm/cm² y una proporción de contacto superficial de aproximadamente 91%.

Las FIGS. 21A y 21B ilustran un cuarto patrón 2100 de pisada para la suela 100 exterior que incluye ranuras 2110 que tienen una trayectoria sinusoidal a lo largo de la superficie 110 de contacto con el suelo e igualmente espaciadas paralelas entre sí en una dirección común. Cada ranura 2110 puede tener una amplitud A de aproximadamente 17.6 mm, una frecuencia ω de aproximadamente 40 mm, un ancho W_T de aproximadamente 1 mm, y/o una profundidad DT de aproximadamente 1.5 mm. Además, la ranura 2110 puede tener una longitud de onda λ de aproximadamente 20 mm. Cada ranura 2110 puede formarse o cortarse para tener un resalto 2112 que define un ángulo recto o sustancialmente un ángulo recto (por ejemplo, una esquina no redondeada, no biselada o una esquina mínimamente redondeada para la liberación del molde). Un eje de propagación 2115 de cada ranura 2110 puede estar desplazado del eje de propagación 2115 de una ranura 2110 adyacente mediante una distancia de desplazamiento O_T de entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 3.75 mm. En el ejemplo, para tres ranuras 2110 consecutivas, una primera ranura 2110 está desplazada de una segunda ranura 2110 por una distancia de desplazamiento O_T de aproximadamente 3 mm, y la segunda ranura 2110 está desplazada de una tercera ranura 2110 por una distancia de desplazamiento O_T de aproximadamente 3.75 mm. La suela 100 exterior puede tener un espesor T de aproximadamente 3.5 mm. El cuarto patrón 2100 de pisada puede tener una densidad de borde (por ejemplo, de bordes 2112 de resalto) de aproximadamente 59 mm/cm² y una proporción de contacto superficial de aproximadamente 67%.

Las FIGS. 22A y 22B ilustran un quinto patrón 2200 de pisada para la suela 100 exterior que incluye ranuras de cuchilla o ranuras 2210 que tienen una trayectoria sinusoidal o en zigzag a lo largo de la superficie 110 de contacto con el suelo e igualmente espaciadas paralelas entre sí en una dirección común. Cada ranura 2210 puede tener una amplitud A de aproximadamente 5.12 mm, una frecuencia ω de aproximadamente 6.5 mm, un ancho WW de aproximadamente entre 0 mm y aproximadamente 0.25 mm, y/o una profundidad Dw de aproximadamente 1.2 mm. Además, cada ranura 2210 puede cortarse para tener un resalto 2212 que define un ángulo recto o sustancialmente un ángulo recto (por ejemplo, una esquina no redondeada, no biselada). Un eje de propagación 2215 de cada ranura 2210 puede estar desplazado del eje de propagación 2215 de una ranura 2210 adyacente mediante una distancia de desplazamiento O_P de aproximadamente 5.12 mm. La suela 100 exterior puede tener un espesor T de aproximadamente 5 mm. El quinto patrón 2200 de pisada puede tener una densidad de borde (por ejemplo, de bordes 2212 de resalto) de aproximadamente 98 mm/cm² y una proporción de contacto superficial de aproximadamente 98%.

Las características antideslizantes de la suela 100 exterior pueden depender de la configuración de la superficie de contacto con el suelo (por ejemplo, patrón de pisada, densidad del borde, y/o proporción de contacto superficial) así como el material de la suela 100 exterior. La suela 100 exterior puede estar compuesta por uno o más materiales. La suela exterior comprende al menos uno de caucho natural, caucho, caucho antideslizante de 0.9 (caucho que tiene un coeficiente mínimo de fricción de 0.9 para un durómetro Shore A de 50-55) y caucho antideslizante de 1.1 (caucho que tiene un coeficiente mínimo de fricción de 1.1 para un durómetro Shore A de 50-55) y látex, teniendo cada uno un durómetro de entre aproximadamente Shore A de 50 y aproximadamente Shore A de 65.

Se puede realizar una prueba de resistencia al deslizamiento para determinar un índice de deslizamiento o ángulo de deslizamiento para diferentes combinaciones de configuraciones de pisada y materiales de suela exterior para seleccionar una configuración de pisada y material de suela exterior apropiado para una aplicación particular, como paseos en bote, pesca o actividades en superficies mojadas. La prueba de resistencia al deslizamiento se puede realizar usando un tribómetro (también conocido como deslizómetro), que es un instrumento que mide el grado de fricción entre dos superficies de fricción. El Tribómetro de Incidencia Variable (VIT) English XL (disponible de Excel Tribometers, LLC, 160 Tymberbrook Drive, Lyman, SC 29365) es un Tribómetro a manera de ejemplo para determinar la resistencia al deslizamiento para varias configuraciones de suela exterior. El instrumento VIT imita parámetros biomecánicos del modo de andar humano y reproduce un golpe en el talón de un humano caminando (por ejemplo, usando un dispositivo para la pierna y el tobillo). Una pata del instrumento VIT es libre de acelerar una vez que ocurre un deslizamiento, como con un evento de deslizamiento humano en el mundo real. Por ejemplo, algunos instrumentos de prueba que se arrastran por el suelo a una rata constante no tienen en cuenta lo que sucede cuando los humanos se resbalan y caen. Además, el fenómeno de "adherencia" puede producir resultados engañosos cuando una superficie para caminar está húmeda y el instrumento de prueba tiene tiempo de residencia antes de aplicar la dinámica de deslizamiento. Los instrumentos de prueba que se arrastran a través de una superficie de prueba húmeda generalmente experimentan un movimiento de salto en micro-tiempo que es una serie de ciclos de "adherencia-liberación-adherencia-liberación". La dinámica del instrumento VIT permite medir la resistencia al deslizamiento en condiciones húmedas porque no hay tiempo de residencia. El documento ASTM F1679-04 proporciona un método de prueba para usar un Tribómetro de Incidencia Variable (VIT). El documento ANSI A1264.2 proporciona una provisión de resistencia al deslizamiento en el lugar de trabajo.

La Tabla 2 proporciona resultados de pruebas de resistencia al deslizamiento realizadas en varios materiales que tienen la misma configuración de superficie en condiciones húmedas y secas de acuerdo con el documento ASTM D1894 midiendo un coeficiente de fricción entre un material de muestra liso (es decir, plano sin surcos) y una superficie de metal.

Tabla 2

| Material | Durómetro (Shore A) | Índice de deslizamiento seco | Índice de deslizamiento húmedo |
|------------------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Primer caucho | 50-55 | 1.06 | 1.08 |
| Segundo caucho | 60-65 | 0.96 | 0.85 |
| Caucho antideslizante de 0.9 | 50-55 | 1.16 | 1.03 |
| Caucho antideslizante de 0.9 | 60-65 | 0.74 | 0.70 |
| Caucho antideslizante de 1.1 | 50-55 | 1.57 | 1.52 |
| Tercer caucho | 60-65 | 0.93 | 0.68 |
| Látex | 60-65 | 1.37 | 1.27 |

5 La Tabla 3 proporciona resultados de pruebas de resistencia al deslizamiento realizados en una serie de materiales que tienen la misma configuración de superficie en condiciones húmedas y secas de acuerdo con el documento ASTM F1679-04 usando un Tribómetro de Incidencia Variable (VIT). Un ángulo de deslizamiento es el determinado entre un material de muestra y una superficie de prueba (por ejemplo, una superficie texturizada, madera de teca, poliéster-fibra de vidrio o metal). El material de muestra definió ranuras que tienen el tercer patrón (Q) 2000 de pisada descrito aquí con referencia a las FIGS. 20A y 20B. Se usó fibra de vidrio de poliéster texturizada como la superficie de prueba para los resultados mostrados en la Tabla 3.

10

Tabla 3

| Material | Durómetro(Shore A) | Ángulo de deslizamiento seco (Grados) | Ángulo de deslizamiento mojado (Grados) |
|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| Primer caucho | 50-55 | 46 | 46 |
| Segundo caucho | 60-65 | 39 | - |
| Caucho antideslizante de 0.9 | 50-55 | 54 | 53 |
| Caucho antideslizante de 0.9 | 60-65 | 43 | 42 |
| Caucho antideslizante de 1.1 | 50-55 | 56 | 57 |
| Caucho antideslizante de 1.1 | 60-65 | 46 | 47 |
| Tercer caucho | 60-65 | 45 | 42 |
| Látex | 50-55 | 47 | 47 |
| Látex | 60-65 | 55 | 38 |

La Tabla 4 proporciona los resultados de las pruebas de resistencia al deslizamiento realizadas en una serie de materiales que tienen la misma configuración de superficie en condiciones húmedas y secas de acuerdo con el documento ASTM F1679-04 usando un Tribómetro de Incidencia Variable (VIT). El material de muestra definió

ES 2 685 584 T3

ranuras que tienen el cuarto patrón (T) 2100 de pisada descrito aquí con referencia a las FIGS. 21A y 21B. Se usó fibra de vidrio de poliéster texturizada como superficie de prueba para los resultados que se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

| Material | Durómetro(Shore A) | Ángulo de deslizamiento seco (Grados) | Ángulo de deslizamiento mojado (Grados) |
|------------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| Primer caucho | 50-55 | 47 | 42 |
| Segundo caucho | 60-65 | 37 | - |
| Caucho antideslizante de 0.9 | 50-55 | 54 | 52 |
| Caucho antideslizante de 0.9 | 60-65 | 48 | 46 |
| Caucho antideslizante de 1.1 | 50-55 | 55 | 56 |
| Caucho antideslizante de 1.1 | 60-65 | 46 | 48 |
| Tercer caucho | 60-65 | 38 | 35 |
| Látex | 50-55 | 45 | 46 |
| Látex | 60-65 | 58 | 40 |

- 5 Los resultados de la prueba de resistencia al deslizamiento mostrados en las Tablas 2-4 revelan que el Caucho Antideslizante de 1.1 que tiene un durómetro Shore A de 50-55 superó a las otras muestras, mientras que el látex que tiene un durómetro Shore A de 60 -65 y el Caucho Antideslizante de 0.9 que tiene un durómetro Shore A de 50-55 también se comportaron relativamente bien en comparación con las muestras restantes. La selección de un material de una suela exterior para una suela 100 exterior puede depender del rendimiento combinado del tipo de material y de la configuración de pisada de la suela 100 exterior.
- 10

La Tabla 5 proporciona resultados de pruebas de resistencia al deslizamiento para diferentes combinaciones de diseños de pisada y materiales de suela exterior en madera de teca bajo 20 psi de presión. Una sexta muestra es lisa sin surcos como muestra de control.

Tabla 5

| Patrón de huella | Material | Durómetro (Shore A) | Prueba de deslizamiento VIT Ángulo (°) | |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------------|---|--------|
| | | | Seco | Mojado |
| Primer patrón 1800 de pisada (O) | Caucho antideslizante de 0.9 | 50-55 | 44 | 42 |
| | Látex | 50-55 | 40 | 39 |
| | Látex | 60-65 | 40 | 40 |
| Segundo patrón 1900 de pisada (P) | Caucho antideslizante de 0.9 | 50-55 | 45 | 68 |
| | Látex | 50-55 | 37 | 33 |
| | Látex | 60-65 | - | - |

| | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|-------|----|----|
| Tercer patrón 2000 de pisada (Q) | Caucho antideslizante de 0.9 | 50-55 | 41 | 43 |
| | Látex | 50-55 | 42 | 41 |
| | Látex | 60-65 | - | - |
| Cuarto patrón 2100 de pisada (T) | Caucho antideslizante de 0.9 | 50-55 | 43 | 42 |
| | Látex | 50-55 | 40 | 40 |
| | Látex | 60-65 | 43 | 41 |
| Quinto patrón 2200 de pisada (W) | Caucho antideslizante de 0.9 | 50-55 | 44 | 14 |
| | Látex | 50-55 | 40 | 37 |
| | Látex | 60-65 | - | - |
| Suave (sin huellas) (AA) | Caucho antideslizante de 0.9 | 50-55 | 47 | 43 |
| | Látex | 50-55 | 43 | 7 |
| | Látex | 60-65 | 50 | 25 |

Las FIGS. 23A-23C proporcionan tres gráficos de los resultados que se muestran en la Tabla 5 separados por tipo de material. Los patrones (Q, T) 2000, 2100 de pisada tercero y cuarto se comportan cada uno de forma sustancialmente igual entre las condiciones húmeda y seca, además para proporcionar una resistencia al deslizamiento relativamente alta.

5

La Tabla 6 proporciona resultados de ensayos de resistencia al deslizamiento para diferentes combinaciones de diseños de pisada y materiales de suela exterior en madera de teca a 25 psi de presión. Una sexta muestra es lisa sin surcos como una muestra de control.

Tabla 6

| Patrón de huella | Material | Durómetro(Shore A) | Prueba de deslizamiento VIT | |
|-----------------------------------|------------------------------|--------------------|-----------------------------|--------|
| | | | Ángulo (°) | |
| | | | Seco | Mojado |
| Primer patrón 1800 de pisada (O) | Caucho antideslizante de 0.9 | 50-55 | 47 | 43 |
| | Látex | 50-55 | 40 | 39 |
| | Látex | 60-65 | 40 | 40 |
| Segundo patrón 1900 de pisada (P) | Caucho antideslizante de 0.9 | 50-55 | 45 | 36 |
| | Látex | 50-55 | 37 | 33 |
| | Látex | 60-65 | - | - |

10

| | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|-------|----|----|
| Tercer patrón 2000 de pisada (Q) | Caucho antideslizante de 0.9 | 50-55 | 47 | 45 |
| | Látex | 50-55 | 42 | 41 |
| | Látex | 60-65 | - | - |
| Cuarto patrón 2100 de pisada (T) | Caucho antideslizante de 0.9 | 50-55 | 44 | 43 |
| | Látex | 50-55 | 40 | 40 |
| | Látex | 60-65 | 43 | 41 |
| Quinto patrón 2200 de pisada (W) | Caucho antideslizante de 0.9 | 50-55 | 48 | 29 |
| | Látex | 50-55 | 40 | 37 |
| | Látex | 60-65 | - | - |
| Suave (sin huellas) (AA) | Caucho antideslizante de 0.9 | 50-55 | 53 | 15 |
| | Látex | 50-55 | 43 | 7 |
| | Látex | 60-65 | 50 | 25 |

5 Las FIGS. 24A-24C proporcionan tres gráficos de los resultados que se muestran en la Tabla 6 separados por el tipo de material. Los patrones (Q, T) 2000, 2100 de pisada tercero y cuarto realizan cada uno de manera sustancialmente igual entre condiciones húmedas y secas, además de proporcionar una resistencia al deslizamiento relativamente alta.

10 La Tabla 7 proporciona resultados de pruebas de resistencia al deslizamiento para diferentes diseños de pisada hechos de caucho antideslizante de 0.9 que tiene un durómetro Shore A de 50-55 sobre madera de teca bajo una presión de 25 psi con un ángulo de instrumento VIT de 15°. Una sexta muestra es lisa sin surcos como una muestra de control.

Tabla 7

| Patrón de huella | Prueba de deslizamiento VIT Ángulo (°) | |
|-----------------------------------|---|--------|
| | Seco | Mojado |
| Primer patrón 1800 de pisada (O) | 47 | 43 |
| Segundo patrón 1900 de pisada (P) | 45 | 36 |
| Tercer patrón 2000 de pisada (Q) | 47 | 45 |
| Cuarto patrón 2100 de pisada (T) | 44 | 43 |
| Quinto patrón 2200 de pisada (W) | 48 | 29 |
| Suave (sin huellas) (AA) | 53 | 15 |

Se han descrito varias implementaciones. Sin embargo, se entenderá que pueden realizarse diversas modificaciones sin apartarse del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una suela (100) exterior para un artículo de calzado, donde la suela (100) exterior comprende:

un cuerpo de suela (100) exterior que tiene una superficie (110, 310) de contacto con el suelo y ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) definitorias que tiene una trayectoria sinusoidal a lo largo de la superficie (110, 310) de contacto con el suelo, en la que:

cada ranura incluye al menos un borde de resalto con la superficie de contacto con el suelo, donde el borde de resalto define un ángulo recto con una esquina no redondeada, donde cada borde define una longitud;

las ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) proporcionan una densidad de borde de entre 40 mm/cm² y 200 mm/cm² y una proporción de contacto superficial de entre 40% y 95%;

ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) adyacentes que tienen una trayectoria sinusoidal son intersectadas por una pluralidad de ranuras (134) de ramificación, en la que la pluralidad de ranuras (134) de ramificación son transversales a las ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) adyacentes que tiene una trayectoria sinusoidal, y en la que la pluralidad de ranuras (134) de ramificación se extienden en una dirección sustancialmente paralela a, o en un ángulo entre aproximadamente 1° y aproximadamente 45° con respecto a, un eje (101) longitudinal del cuerpo (100) de la suela exterior;

la proporción de contacto superficial es un área total de la superficie (110, 310) de contacto con el suelo menos un área de la superficie (110, 310) de contacto con el suelo ocupada por las ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110), dividida por área total de la superficie (110, 310) de contacto con el suelo;

la densidad del borde es una longitud acumulada de los bordes de la superficie (110, 310) de contacto con el suelo desde las ranuras dentro de un centímetro cuadrado;

las ranuras (112, 122, 132, 1810 y 2110) tienen un ancho (W_O , W_T , W_Q) de 0.1 mm a 1.0 mm; y

el cuerpo (100) de suela exterior comprende al menos uno de un caucho que tiene un durómetro de entre Shore A de 45 y Shore A de 65, un caucho que tiene un coeficiente mínimo de fricción de 0.9 y un durómetro de entre Shore A de 50 y Shore A de 65, y un caucho que tiene un coeficiente mínimo de fricción de 1.1 y un durómetro de entre Shore A de 50 y Shore A de 65.

2. La suela (100) exterior de la reivindicación 1, en la que al menos algunas de las ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) sinusoidales están dispuestas paralelas entre sí para proporcionar una densidad de borde de 59 mm/cm² y una proporción de contacto superficial de 67%, o una densidad de borde de 106 mm/cm² y una proporción de contacto superficial de 91%, o una densidad de borde de 80 mm/cm² y una proporción de contacto superficial de 84%, o una densidad de borde de 77 mm/cm² y una proporción de contacto superficial del 90%.

3. La suela (100) exterior de la reivindicación 1, en la que la ranura (112, 122, 132, 1810, 2110) de al menos una trayectoria de ranura sinusoidal tiene un ancho (W_O , W_T , W_Q) de 0.4 mm y/o una profundidad (D_Q) de 1.2 mm.

4. La suela (100) exterior de la reivindicación 1 o 2, en la que cada ranura (112, 122, 132, 1810, 2110) tiene una trayectoria de ranura sinusoidal a lo largo de la superficie (110) de contacto con el suelo que tiene una amplitud (A) de 5 mm y una frecuencia (ω) de 6.3 mm, ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) adyacentes que están desplazadas entre sí a lo largo de la superficie (110) de contacto con el suelo en una dirección común mediante una distancia de desplazamiento (O_Q , O_O) de 3.15 mm.

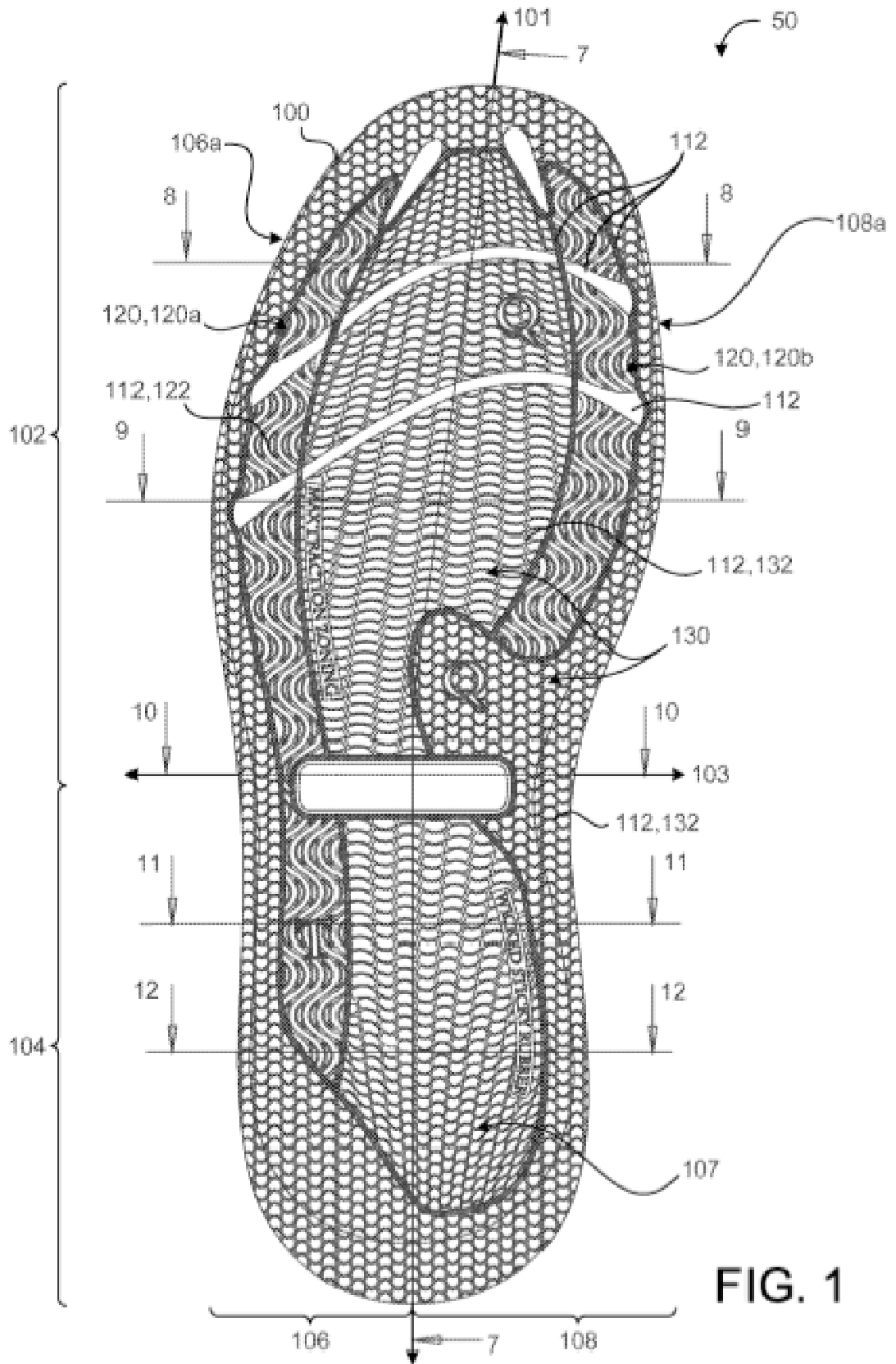
5. La suela (100) exterior de la reivindicación 4, en la que cada una de la pluralidad de ranuras (134) de ramificación tiene una profundidad (D_Q) de media profundidad (D_Q) de las ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) y /o un ancho (W_Q) igual a un ancho (W_Q) de las ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110).

6. La suela (100) exterior de la reivindicación 1 o 2, en la que al menos una trayectoria de ranura sinusoidal a lo largo de la superficie (110) de contacto con el suelo tiene una amplitud (A) de 17.6 mm y una frecuencia (ω) de 40 mm, y preferiblemente la ranura (112, 122, 132, 1810, 2110) correspondiente de al menos una trayectoria de ranura sinusoidal tiene un ancho (W_T) de 1 mm y/o una profundidad (D_T) de 1.5 mm.

7. La suela (100) exterior de la reivindicación 6, en la que las ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) adyacentes están desplazadas entre sí a lo largo de la superficie (110) de contacto con el suelo en una dirección común mediante una distancia (O_T) de desplazamiento de entre 3 mm y 3.75 mm, y preferiblemente, para ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) consecutivas primera a tercera a lo largo de la superficie (110) de contacto con el suelo, la primera ranura (112, 122, 132, 1810, 2110) está desplazada de la segunda ranura (112, 122, 132, 1810, 2110) por una distancia (O_T) de desplazamiento de 3 mm y la segunda ranura (112, 122, 132, 1810, 2110) está desplazada de la tercera ranura (112, 122, 132, 1810, 2110) por una distancia de desplazamiento (O_T) de 3.75 mm.

8. La suela (100) exterior de la reivindicación 1 o 2, en la que las ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) adyacentes están desplazadas entre sí a lo largo de la superficie (110) de contacto con el suelo en una dirección común por una distancia de desplazamiento (O_Q), preferiblemente de 3,15 mm.
- 5 9. La suela (100) exterior de la reivindicación 8, en la que cada una de la pluralidad de ranuras (134) de ramificación tiene una profundidad (D_Q) de media profundidad (D_Q) de las ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) y/o un ancho (W_Q) igual a un ancho (W_Q) de las ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110).
10. La suela (100) exterior de la reivindicación 8 o 9, en la que las ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) están dispuestas paralelas entre sí para proporcionar una densidad de borde de 106 mm/cm² y una proporción de contacto superficial de 91 %
- 10 11. La suela (100) exterior de la reivindicación 1, en la que:
- el cuerpo (100) de suela exterior tiene una porción (106) lateral y una porción (108) medial, donde la suela (100) exterior define un eje (101) longitudinal a lo largo de una dirección de marcha y un eje (103) transversal perpendicular;
- la superficie (110) de contacto con el suelo
- 15 tiene una primera región (120a) de pisada dispuesta en la porción (106) de cuerpo de suela exterior lateral cerca de una periferia lateral de la suela (100) exterior,
- una segunda región (120b) de pisada dispuesta en la porción (108) de cuerpo de suela exterior medial cerca de una periferia medial de la suela (100) exterior, y
- 20 una tercera región (130) de pisada dispuesta entre las regiones (120a, 120b) de pisada primera y segunda en al menos una porción de golpe con el suelo de la suela (100) exterior;
- las regiones (120a, 120b) de pisada primera y segunda definen ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) que tienen una trayectoria sinusoidal a lo largo de la superficie (110) de contacto con el suelo con un eje de propagación (125) paralelo al eje (101) longitudinal de la suela (100) exterior, adyacentes a esas ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) que están desplazadas entre sí a lo largo del eje (103) transversal por una primera distancia de desplazamiento (O_T);
- 25 y
- la tercera región (130) de pisada define ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) que tienen una trayectoria sinusoidal a lo largo de la superficie (110) de contacto con el suelo con un eje de propagación (135) paralelo al eje (103) transversal de la suela (100) exterior, adyacentes a aquellas ranuras (112, 122, 132, 1810, 2110) que están desplazadas entre sí a lo largo del eje (101) longitudinal mediante una segunda distancia de desplazamiento (O_Q).

30



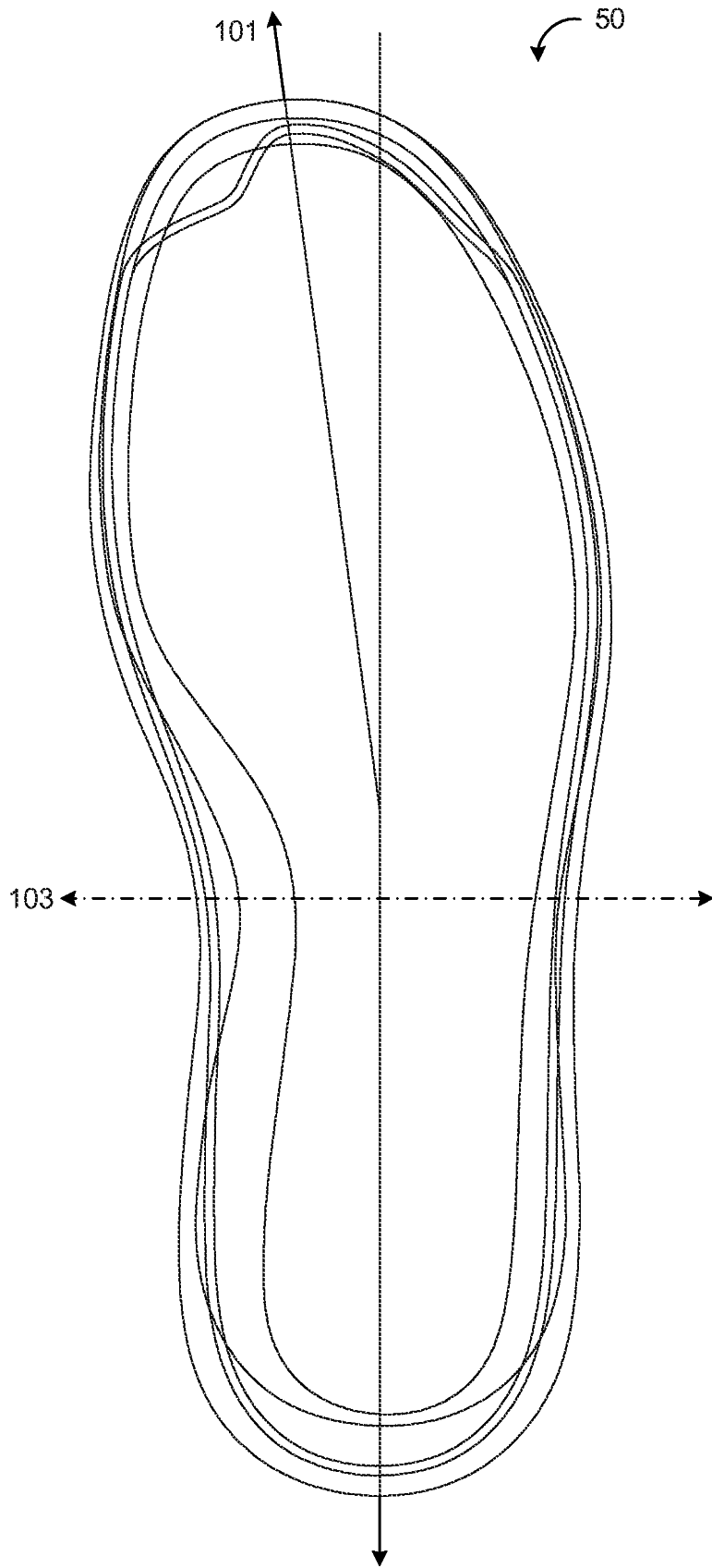


FIG. 2

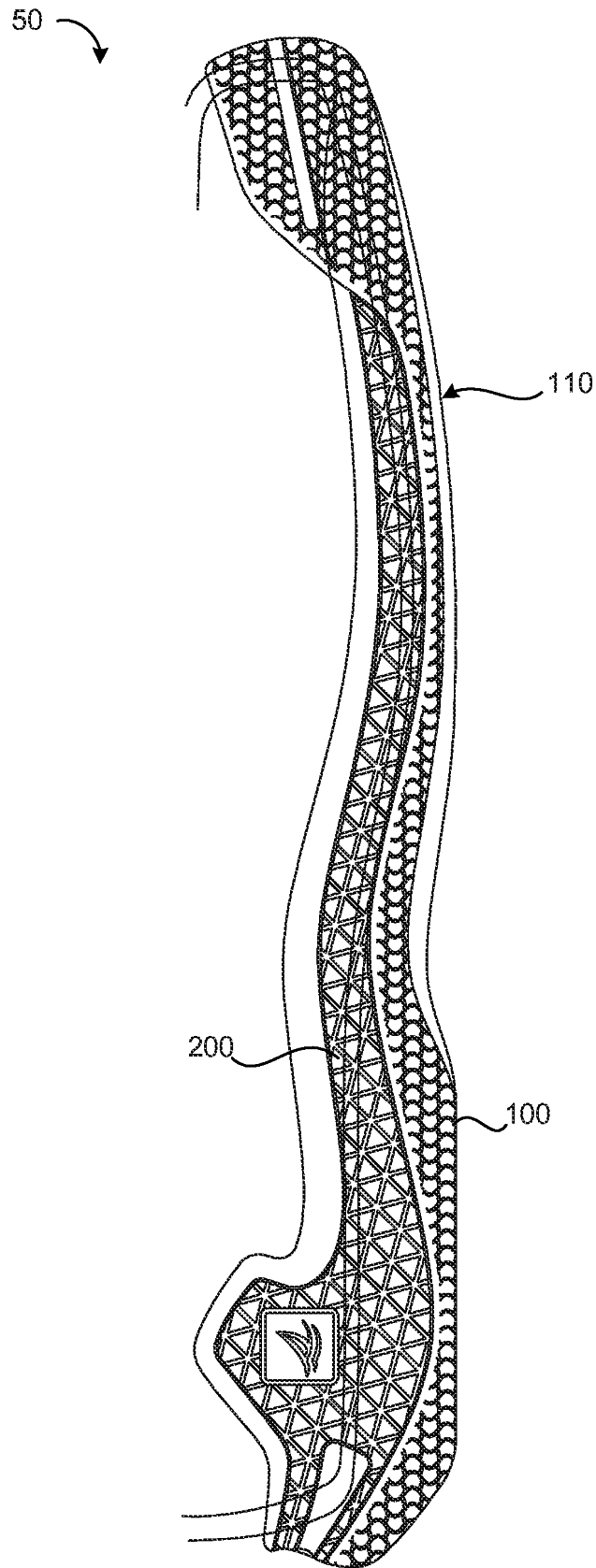


FIG. 3

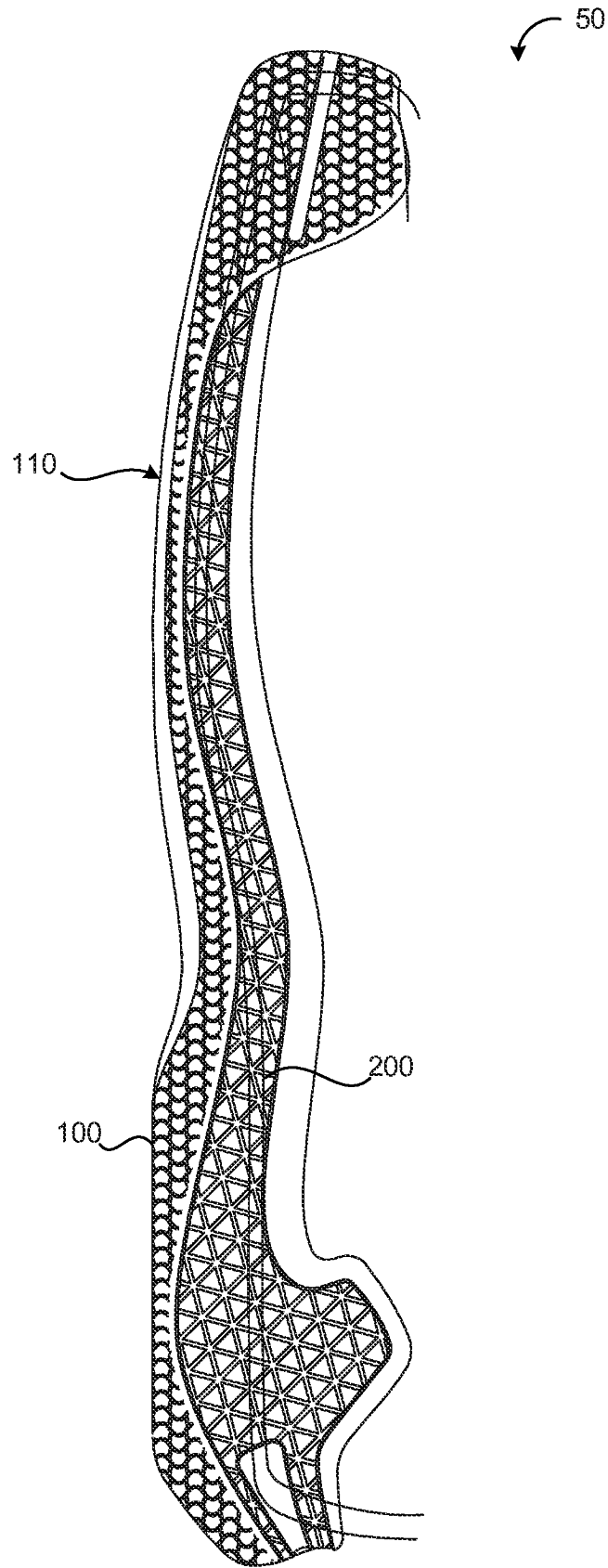
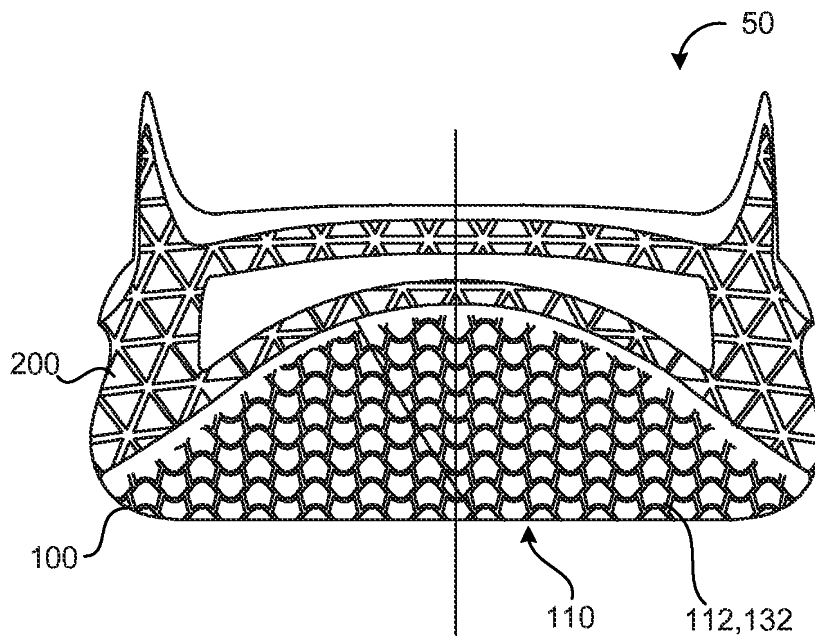
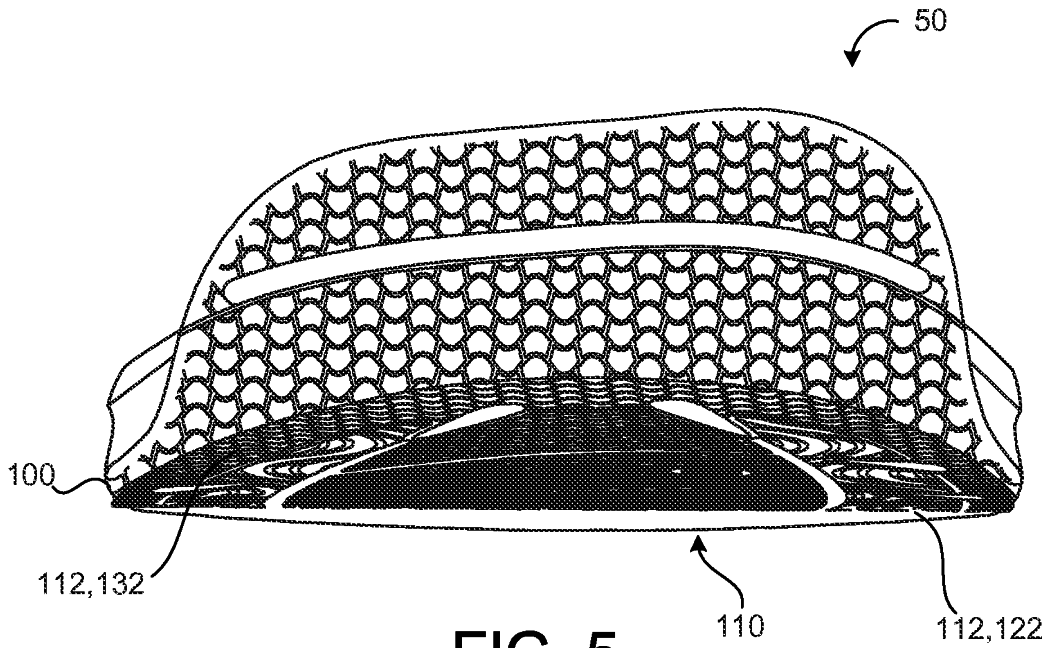


FIG. 4



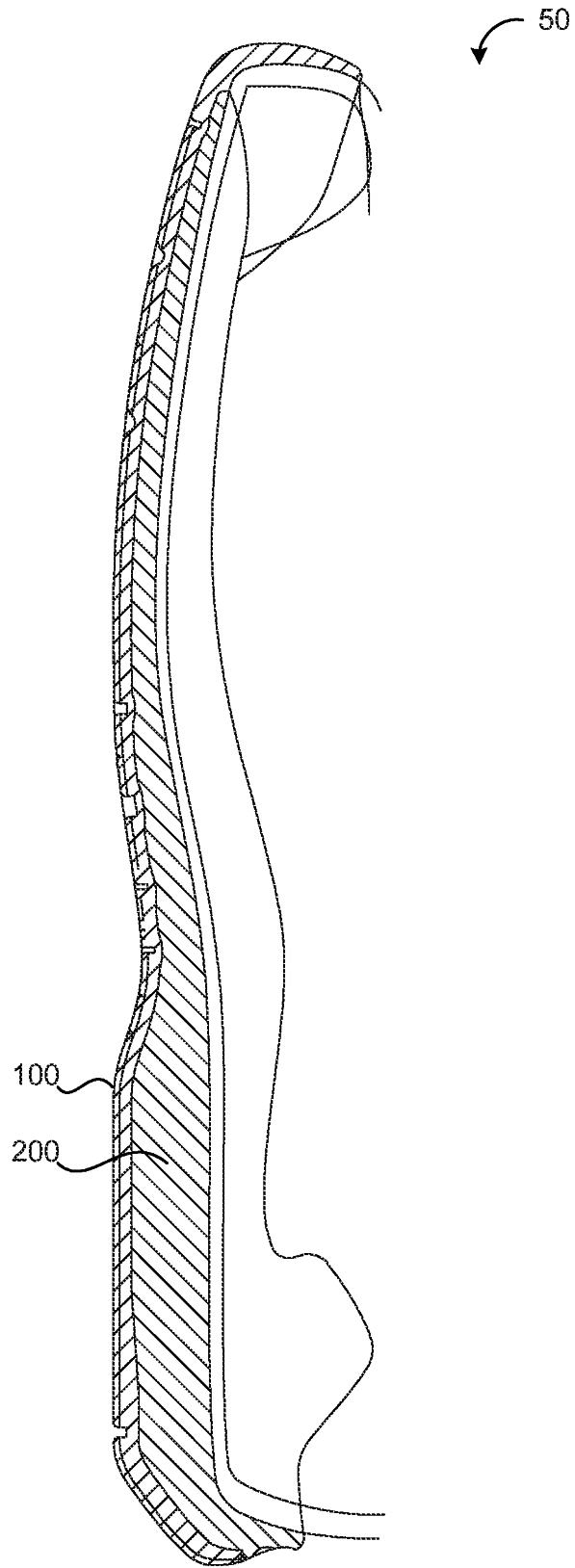


FIG. 7

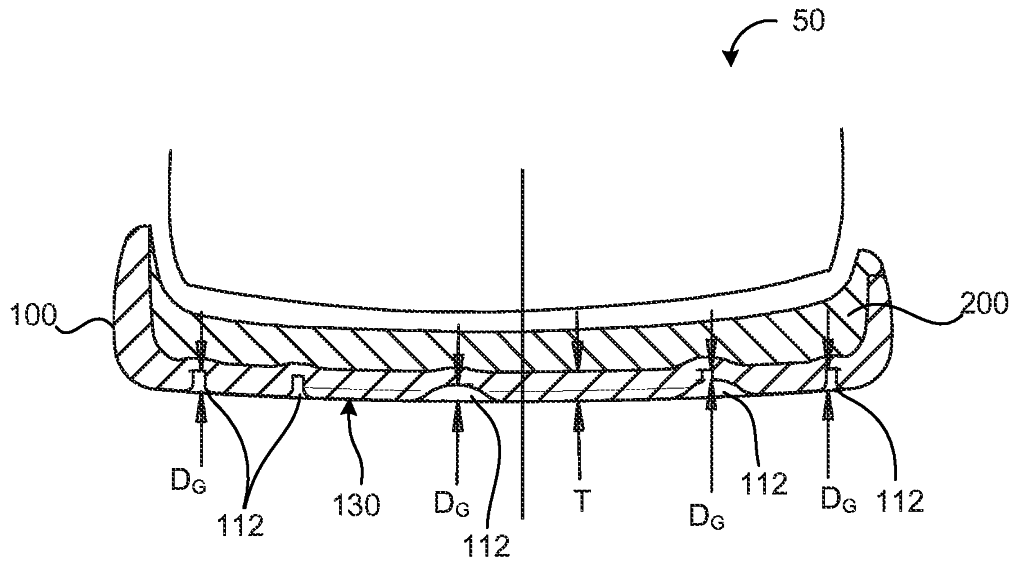


FIG. 8

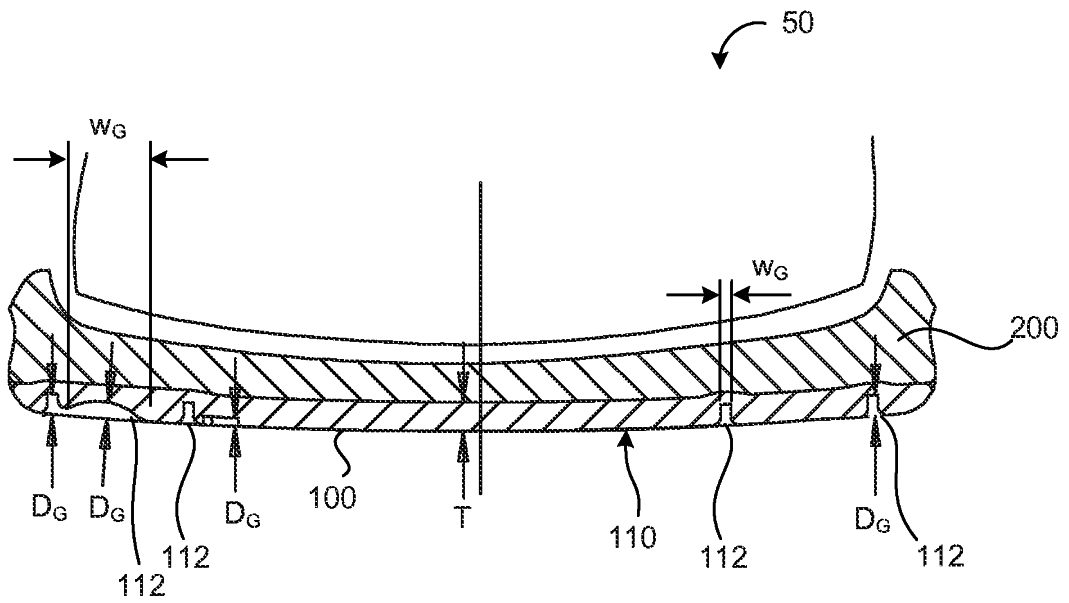


FIG. 9

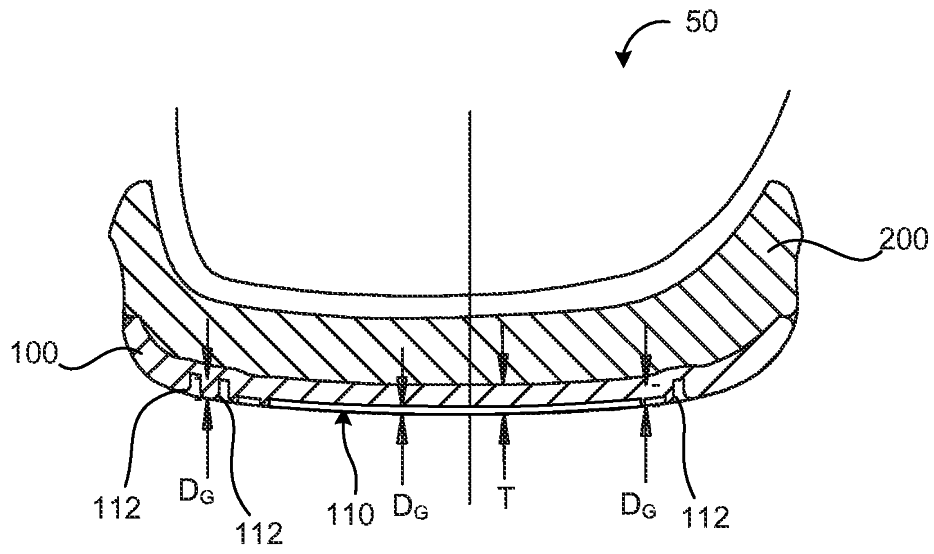


FIG. 10

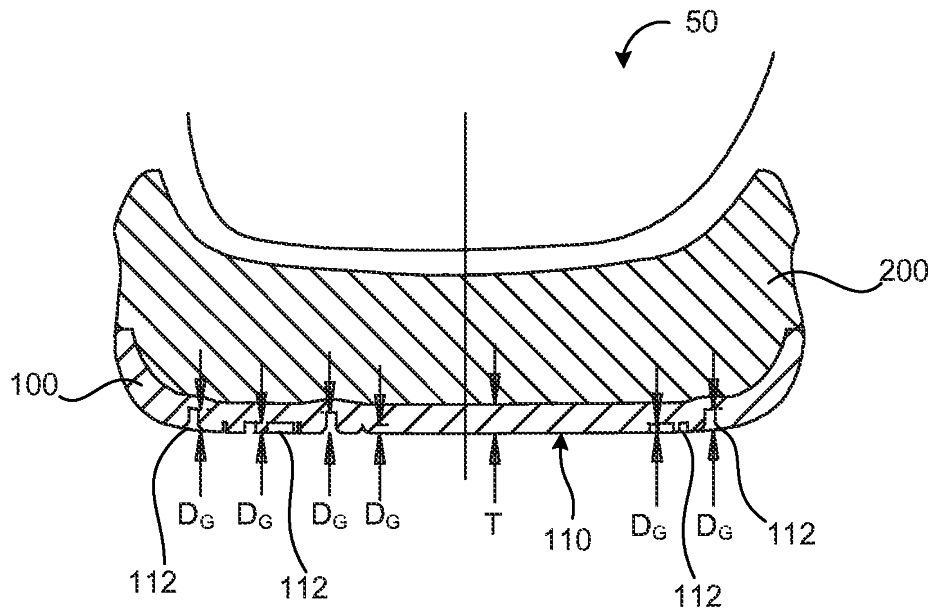


FIG. 11

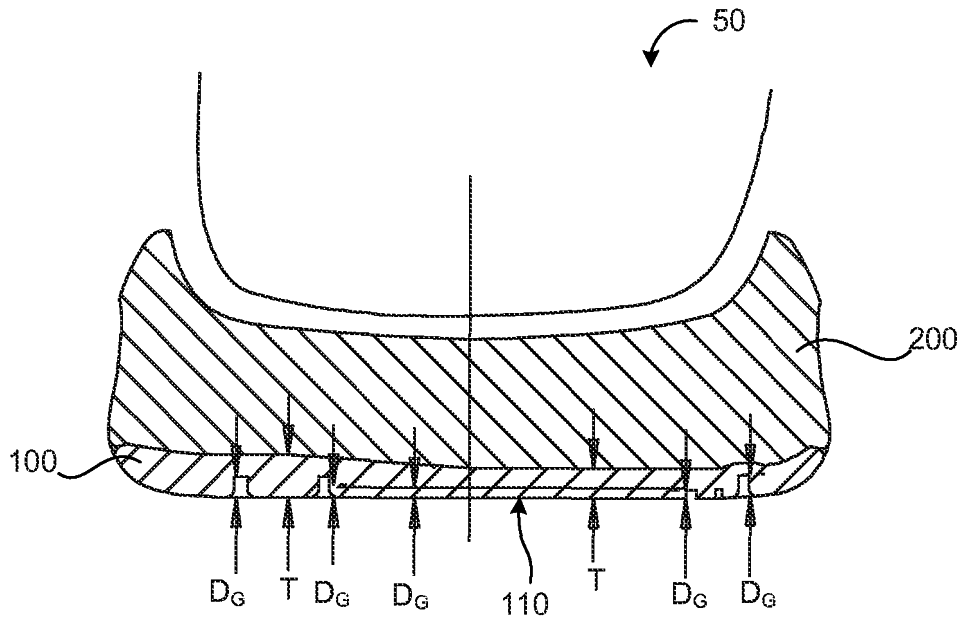


FIG. 12

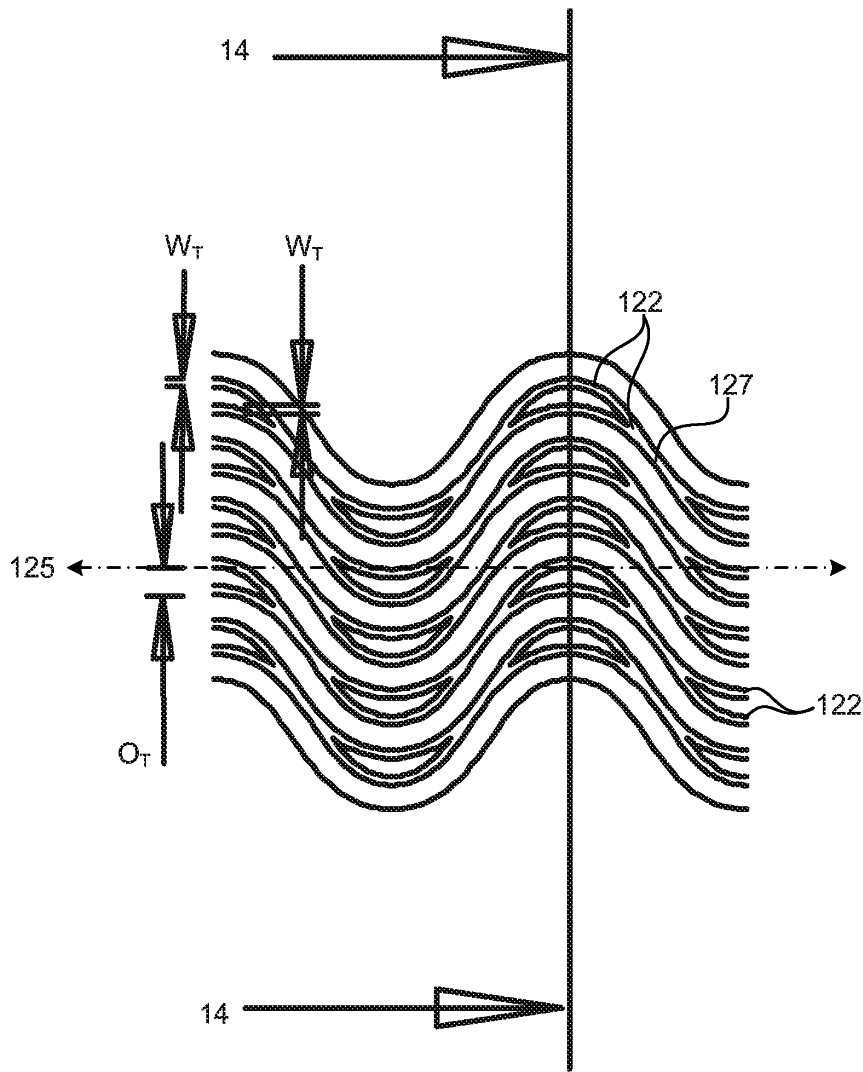


FIG. 13

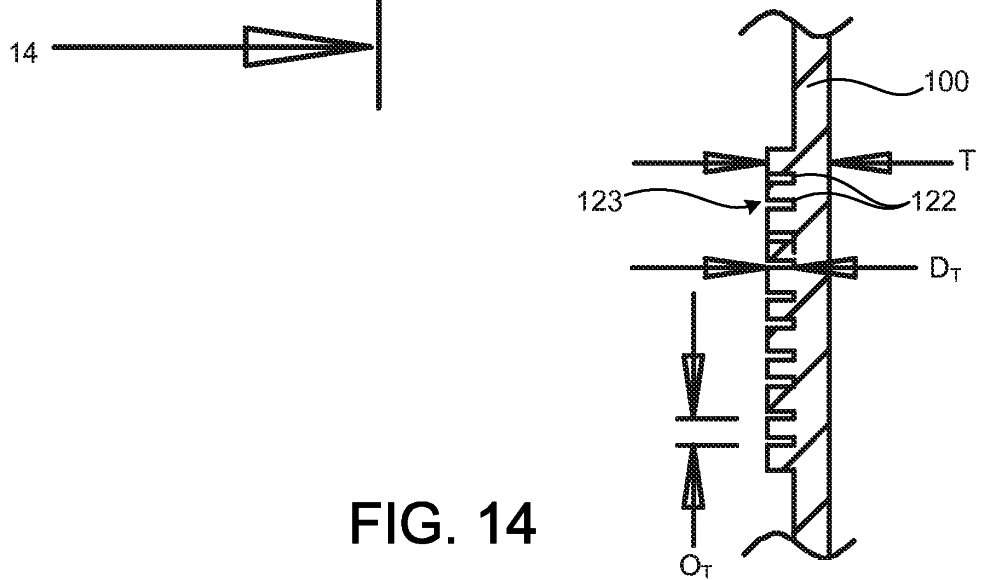


FIG. 14

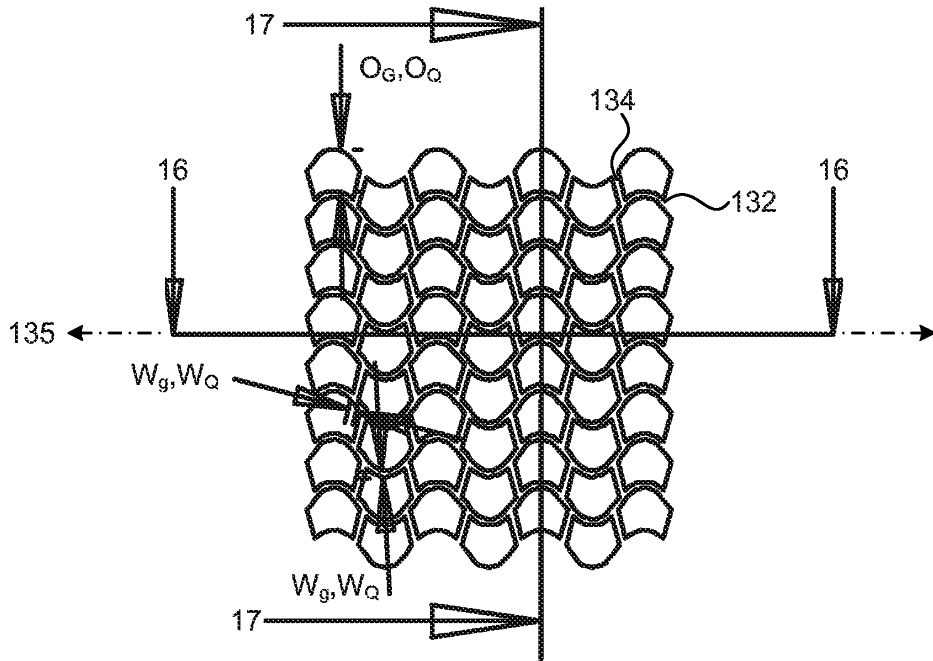


FIG. 15

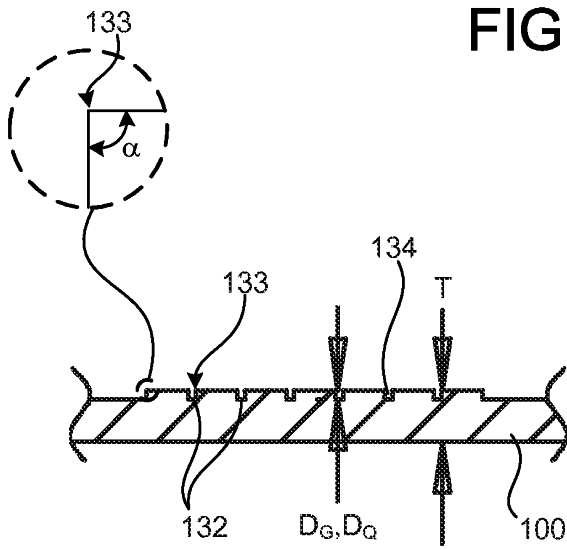


FIG. 16

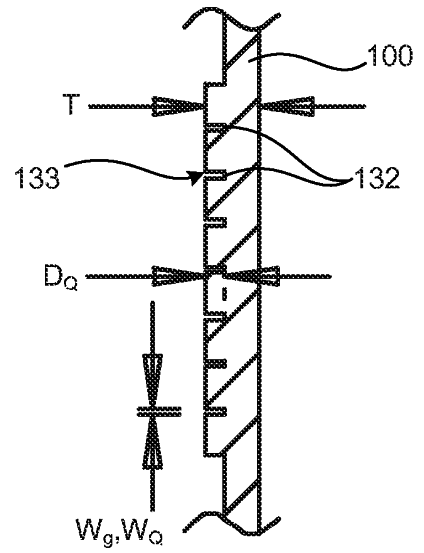


FIG. 17

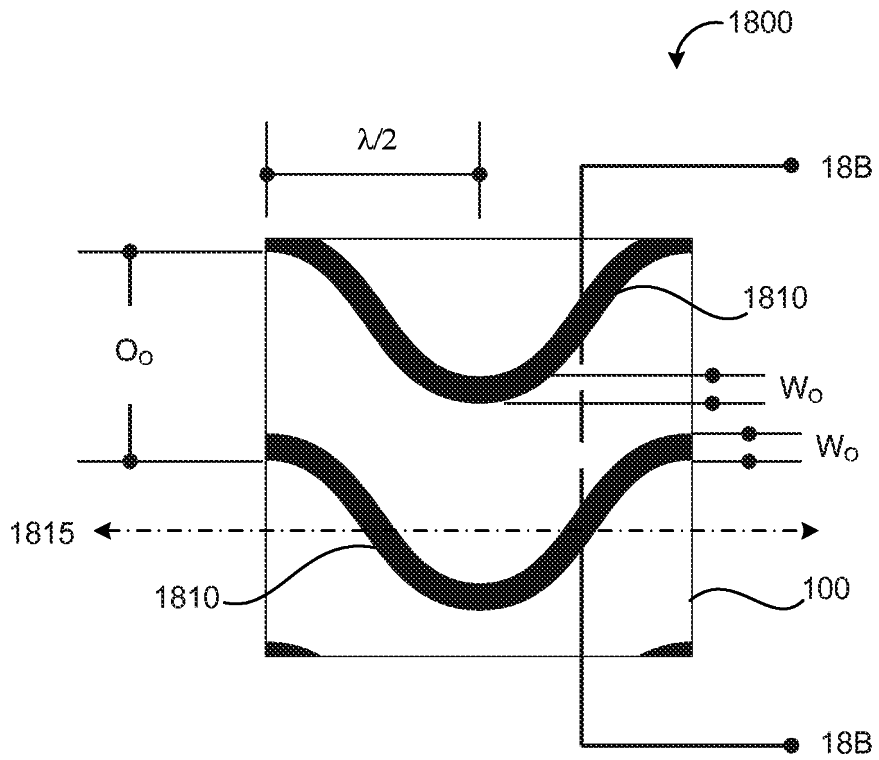


FIG. 18A

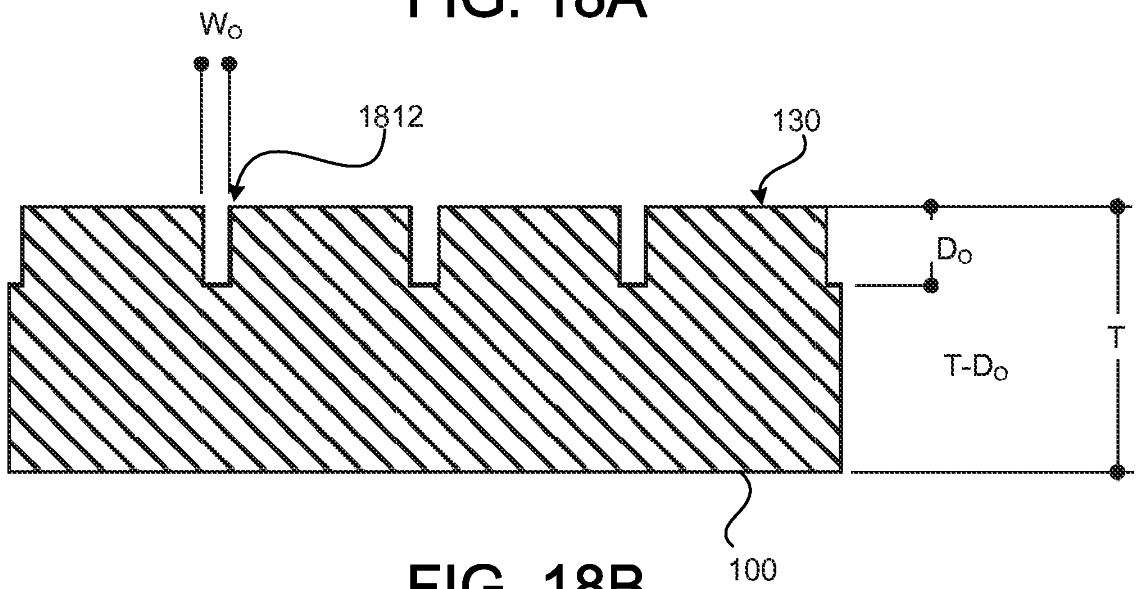


FIG. 18B

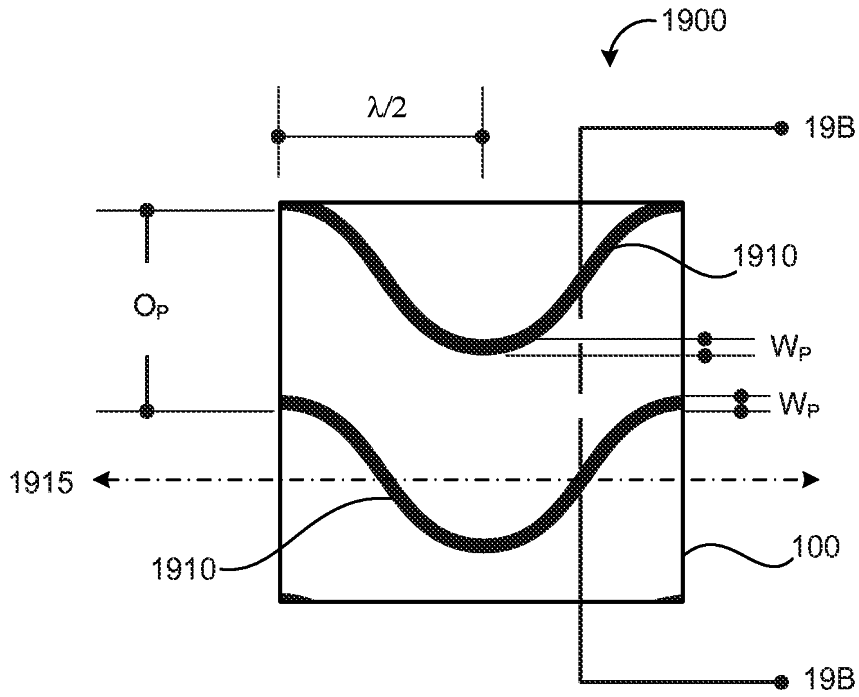


FIG. 19A

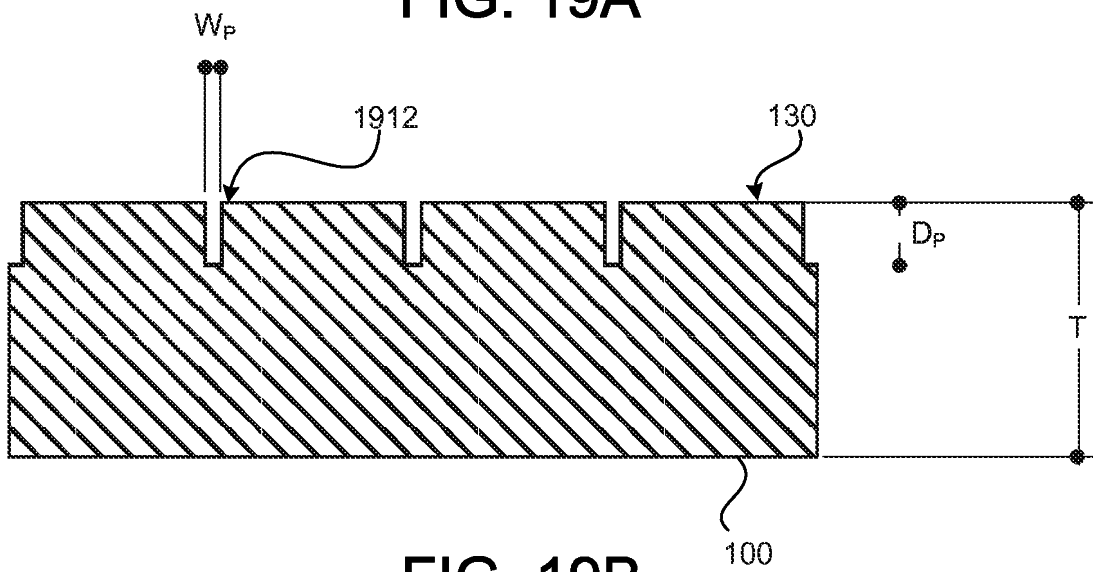


FIG. 19B

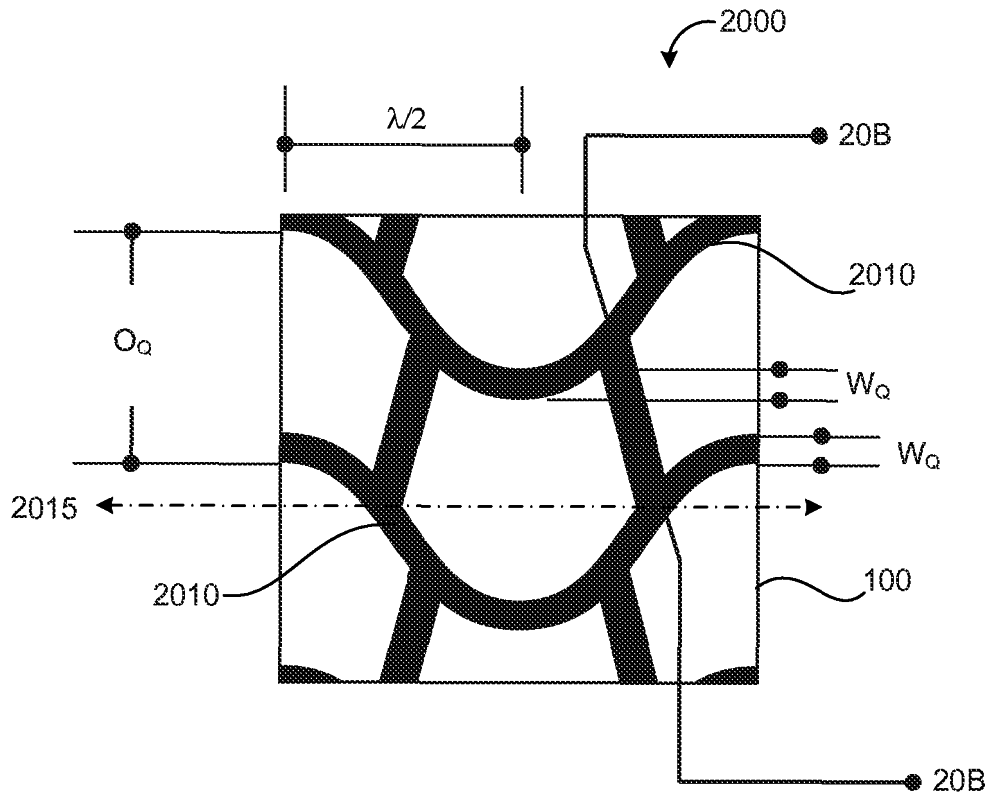


FIG. 20A

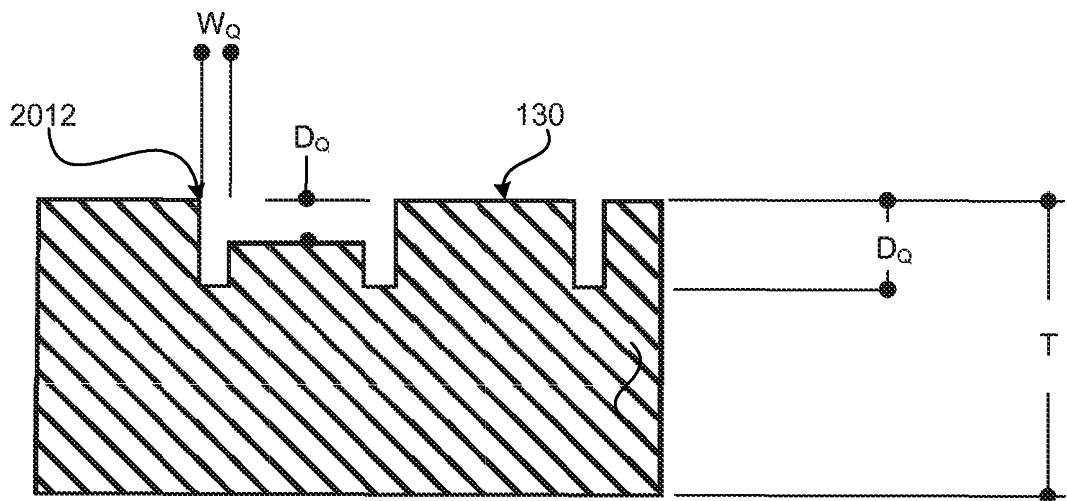


FIG. 20B

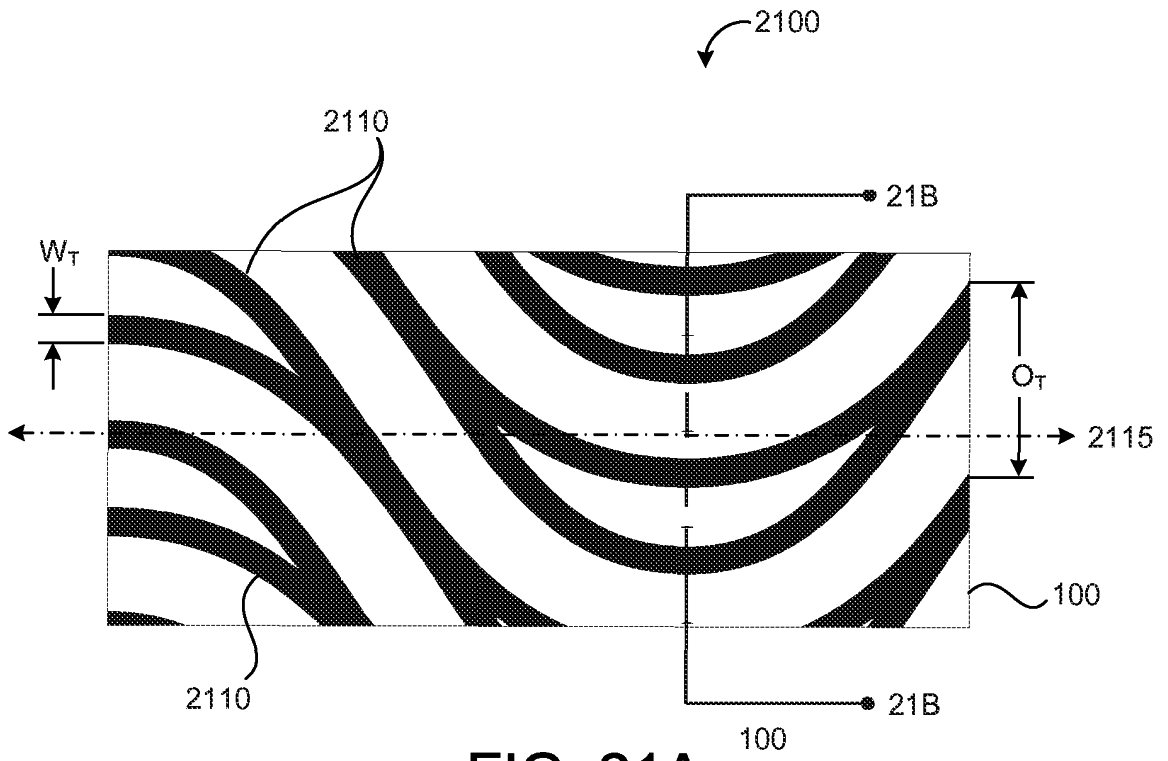


FIG. 21A

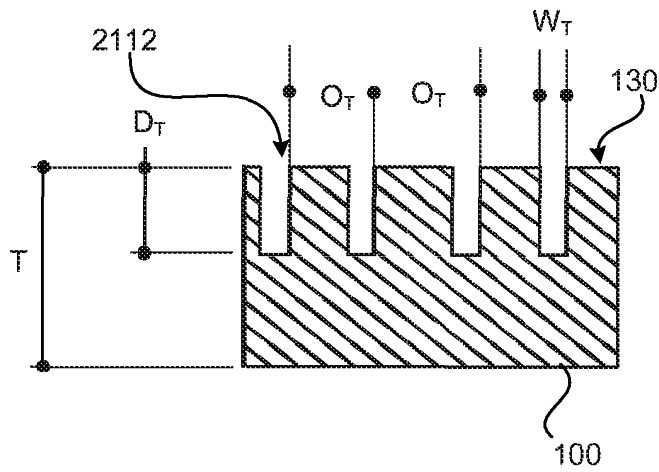
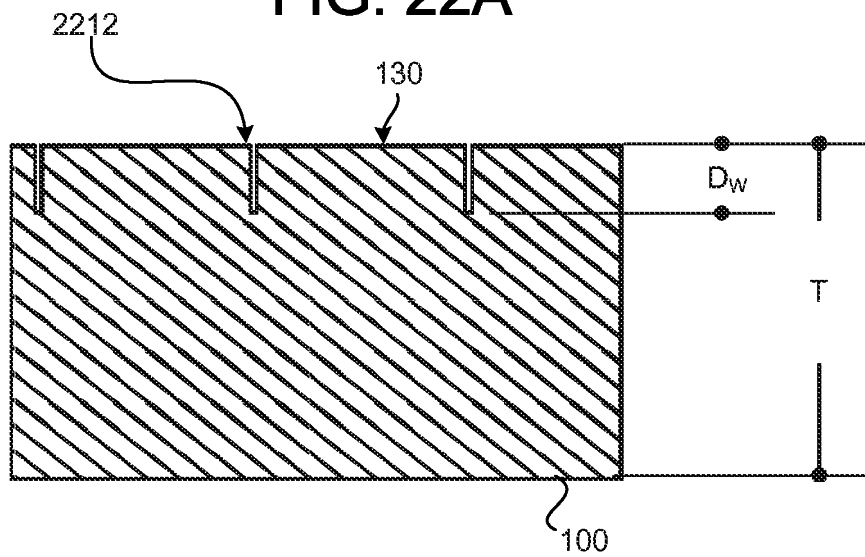
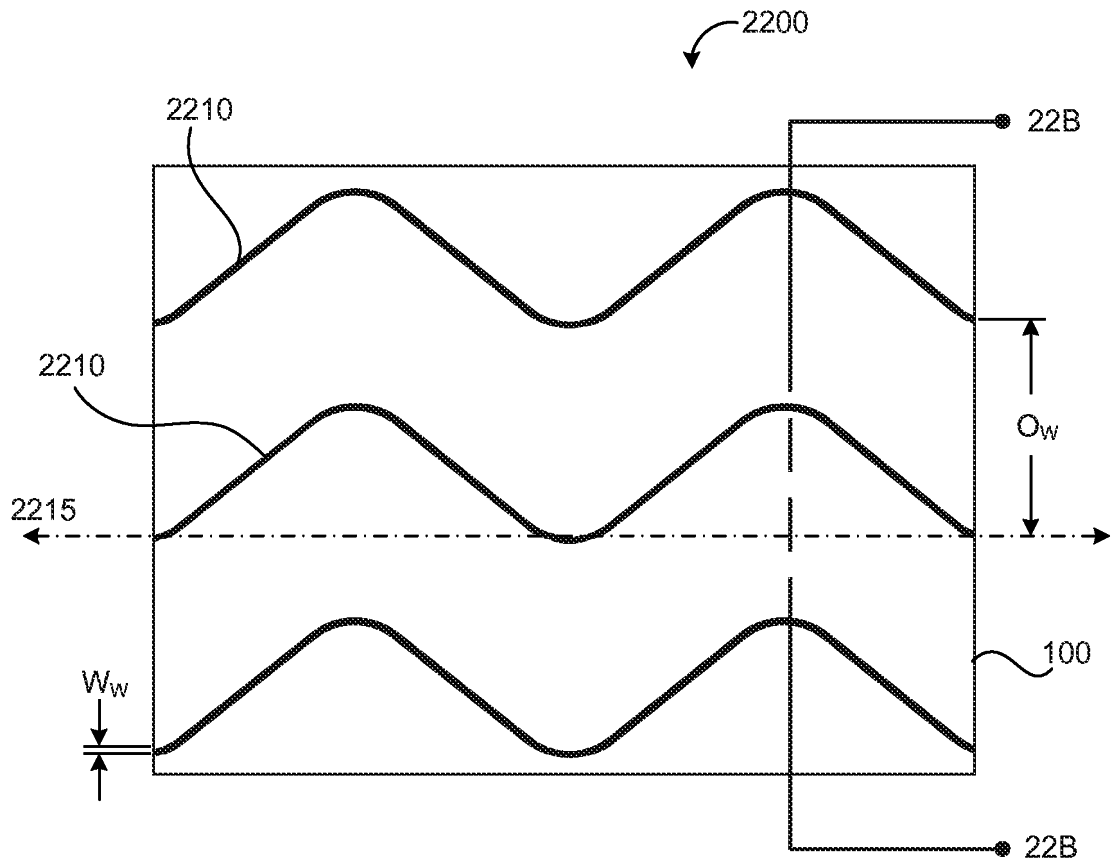


FIG. 21B



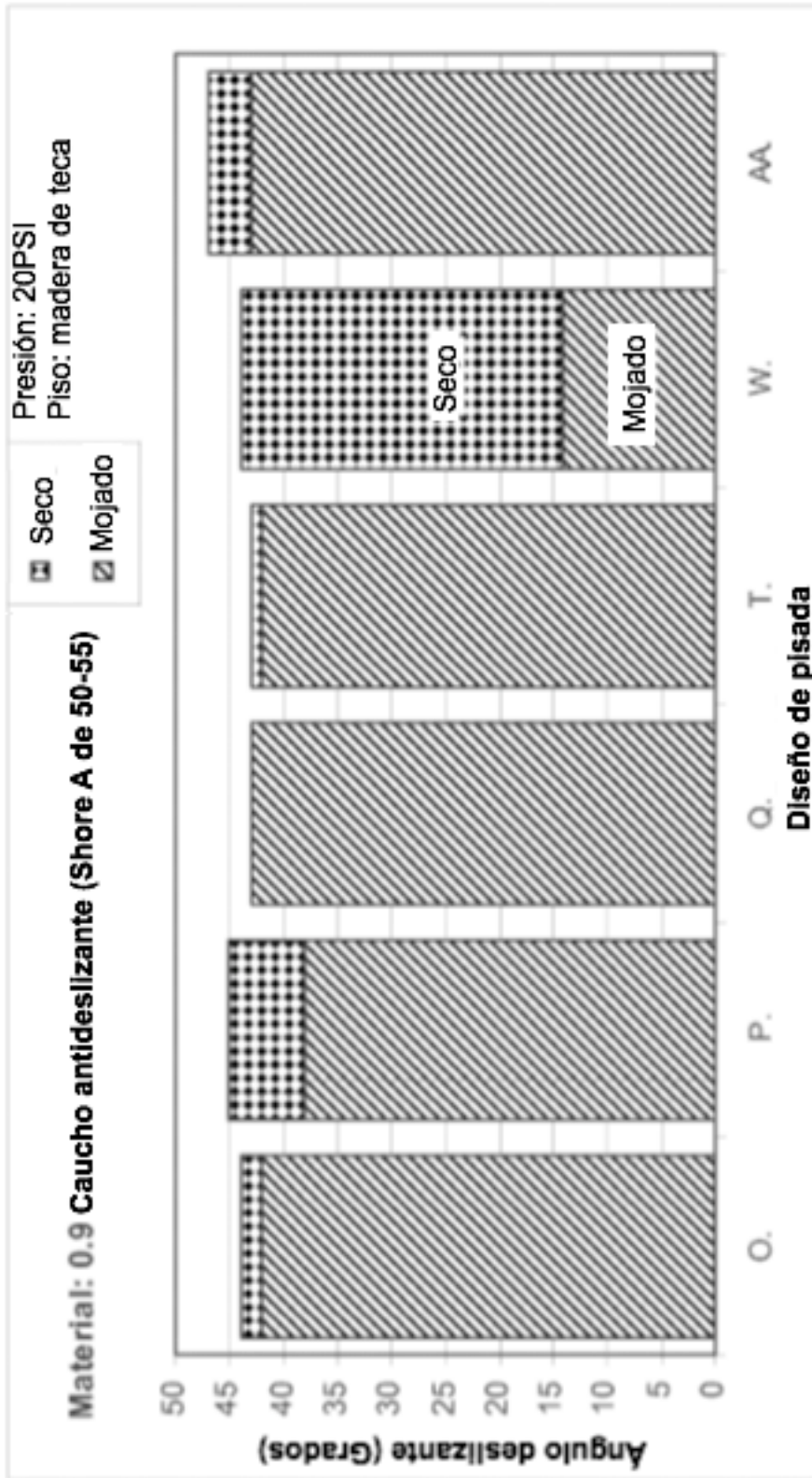


FIG. 23A

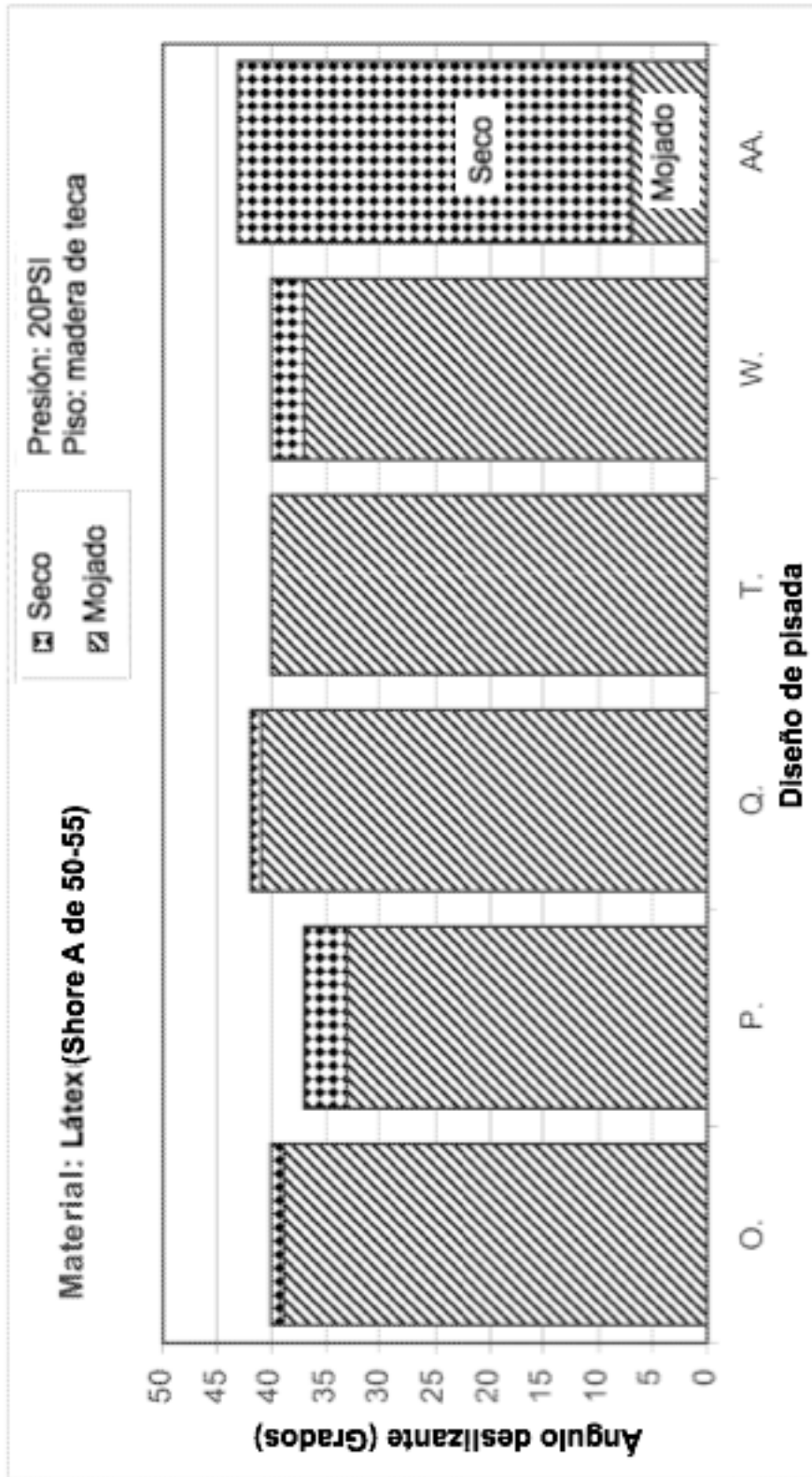


FIG. 23B

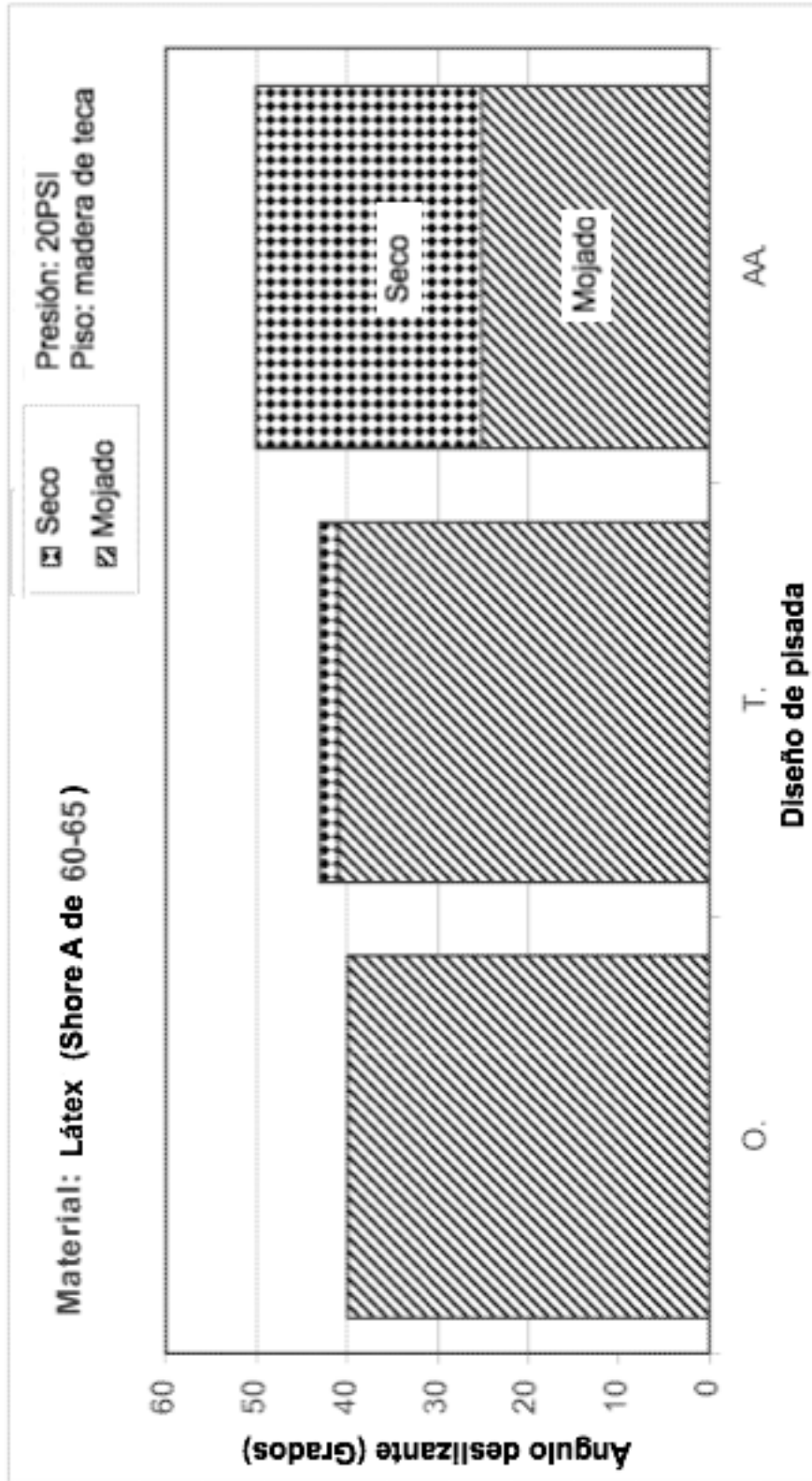


FIG. 23C

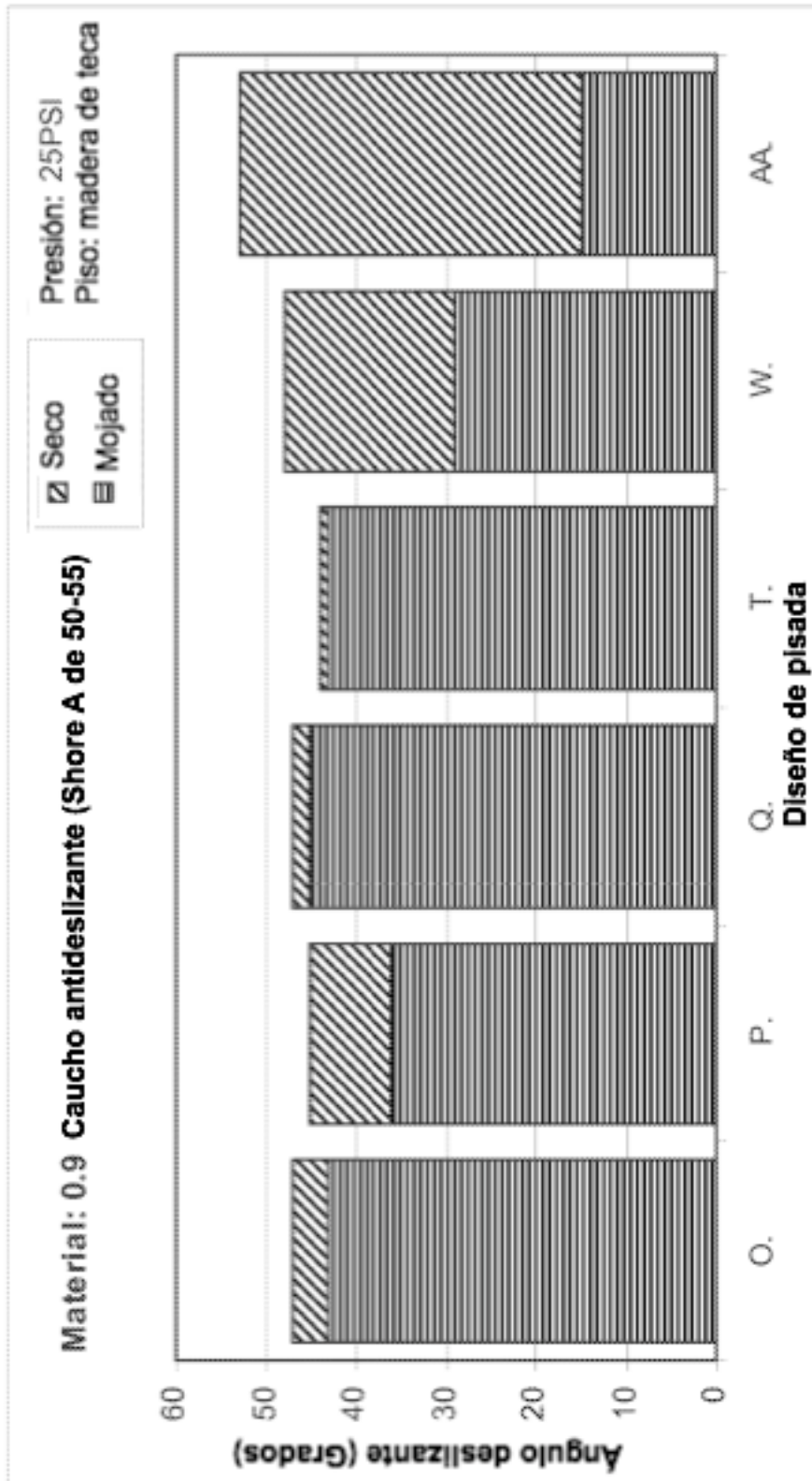


FIG. 24A

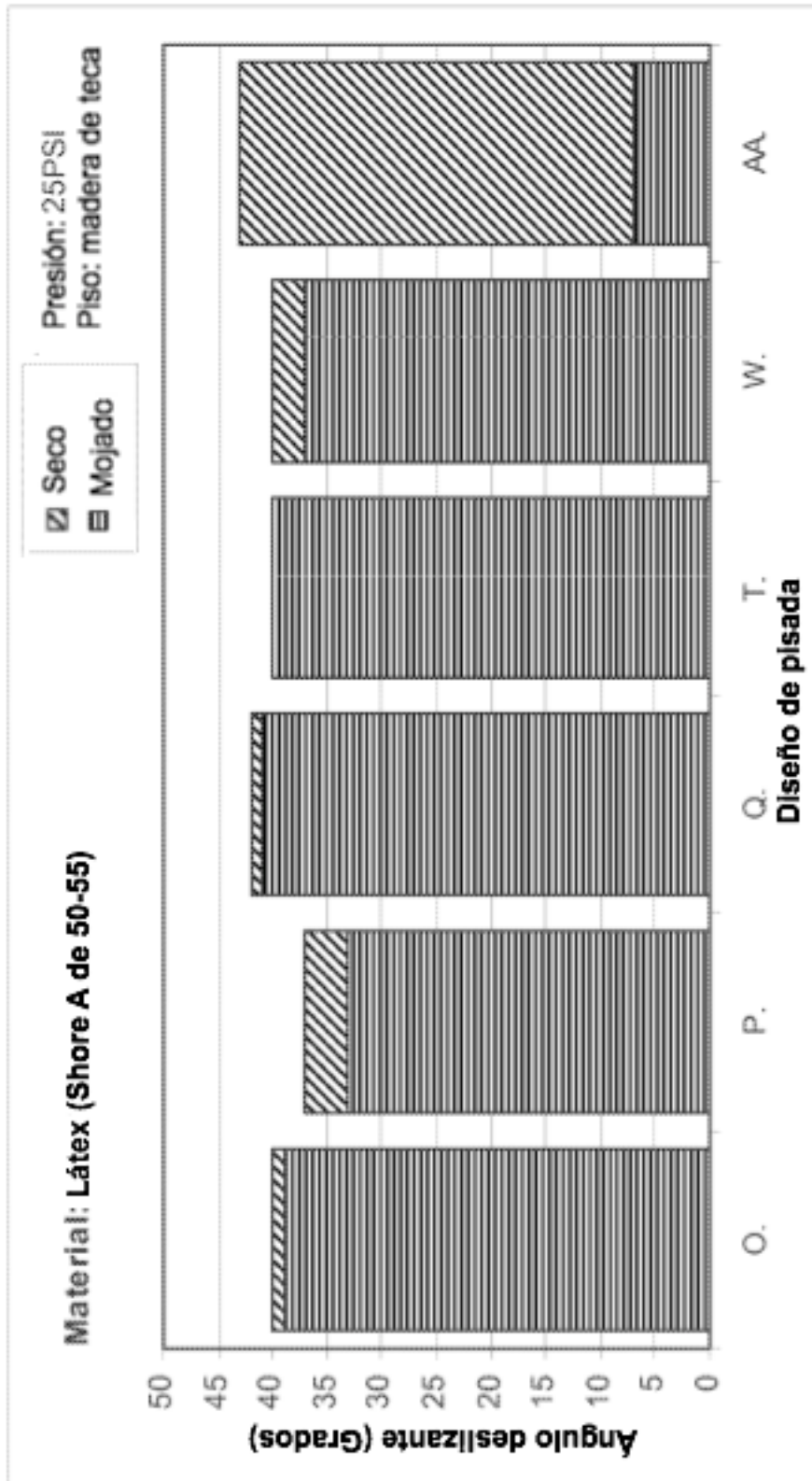


FIG. 24B

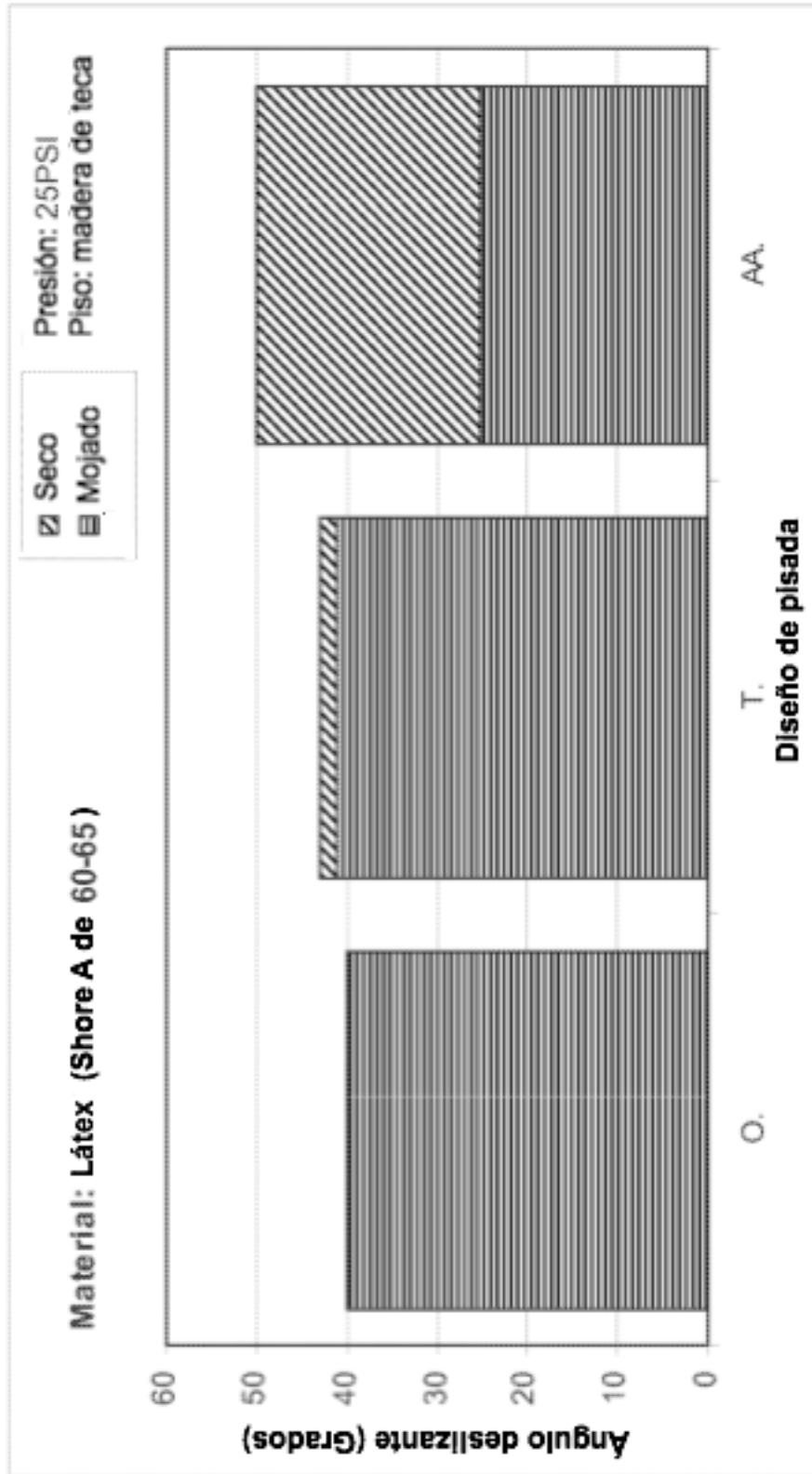


FIG. 24C