



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 140**

51 Int. Cl.:
A43B 13/20 (2006.01)
A43B 3/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05711659 .2**
96 Fecha de presentación : **19.01.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1706006**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.10.2006**

54 Título: **Suela de panal multicapas.**

30 Prioridad: **20.01.2004 US 761930**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.09.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.09.2011

73 Titular/es: **SUPRACOR, Inc.**
2050 Corporate Court
San Jose, California 95131-1753, US

72 Inventor/es: **Wilson, Susan, L.;**
Landi, Curtis, L. y
Boucher, Karl

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 365 140 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 panal multicapas

Antecedentes

La presente invención se refiere a calzado.

- 5 Existen diferentes tipos de calzado, ejemplos de los cuales incluyen pero no limitan a los zapatos para caminar, zapatillas de tenis, zapatos para correr, zapatos para la bicicleta, zapatillas de baloncesto, botas de montaña, botas de esquí, botas de snowboard, zapatos para la nieve y sandalias. Los diferentes tipos de calzado pueden incluir componentes diferentes. Los zapatos para la bicicleta, por ejemplo, incluyen unos enganches de quitar y poner para conectar los zapatos a los pedales de la bicicleta. Sin embargo, independientemente del tipo, el calzado incluye normalmente una suela, que pueda proporcionar amortiguación así como protección.

10 Según la patente U.S. número 5,381,607, se conoce una suela de zapato que se monta con una suela exterior y una entresuela de amortiguación. La entresuela comprende un primer elemento que consiste en un material termoplástico compacto. Una matriz de cavidades celulares en forma de panal de abeja se distribuye al menos en su mayor parte sobre la totalidad del primer elemento de la entresuela.

15 Resumen

La presente invención proporciona un calzado que incluye una suela de panal multicapas.

En general, en un aspecto, la invención proporciona un artículo de calzado de acuerdo con la reivindicación 1.

En general, en otro aspecto, la invención proporciona una sandalia de acuerdo con la reivindicación 9.

20 La suela incluye una capa superior que incluye un segundo núcleo de panal que incluye una superficie expuesta que se moldea de acuerdo con el contorno del pie. El segundo núcleo de panal incluye celdas que no están selladas y, además, tienen las paredes con perforaciones de manera que los fluidos puedan expulsarse de las celdas cuando la sandalia es objeto de una fuerza de compresión aplicada a la superficie expuesta. La capa superior y la inferior se unen de manera que sus bordes se funden entre sí.

25 En general, en otro aspecto, la invención proporciona un método para fabricar una suela de panal multicapas. El método incluye la unión de una primera lámina de revestimiento a la superficie inferior de la primera lámina de núcleo de panal. El método incluye la unión de una segunda lámina de revestimiento a la superficie superior de la primera lámina de núcleo de panal, unión que da como resultado la primera lámina unida de núcleo de panal. El método incluye calentar la superficie inferior de la segunda lámina de núcleo de panal, segunda lámina de panal que tiene una superficie superior. El método incluye, mientras la superficie inferior de la segunda lámina de núcleo de panal y la segunda lámina de revestimiento unida a la primera de núcleo de panal estén todavía a una temperatura a la que puedan unirse, situar la superficie inferior de la segunda lámina de núcleo de panal en contacto con la segunda lámina de revestimiento, y usar un molde macho para presionar entre sí la segunda lámina de núcleo de panal y la primera lámina unida de núcleo de panal. El molde macho tiene la forma de la planta de un pie. La presión forma el contorno de la superficie superior de la segunda lámina de panal.

35 La invención puede implementarse para llevar a cabo una o más de las siguientes ventajas. Un artículo de calzado de acuerdo con la invención proporciona un soporte eficaz para los pies del usuario, mejora la circulación, y estimula la planta del pie del usuario. El artículo es ligero de peso pero proporciona un apoyo eficaz. El artículo puede incluir una o más características que expulsan el líquido atrapado y la humedad y, además, que impidan el crecimiento de bacterias, hongos y moho. El artículo ventajosamente se puede llevar durante actividades o en ambientes en los que lo más probable es que se moje.

40 La suela de acuerdo con la invención tiene alta resistencia al desgarro y resistencia a la tracción y es altamente resiliente, con óptima carga de compresión y absorción de impactos o características de dispersión; sin embargo es extremadamente ligera. La suela es capaz de absorber y difundir las fuerzas de las zonas de alto impacto a las zonas de bajo impacto. Por ejemplo, mientras caminamos o corremos, las partes del talón y metatarso del pie soportan normalmente la mayor parte de la carga de impacto. La suela puede absorber una parte substancial de tal carga de impacto, y dispersar las fuerzas de manera más uniforme a lo largo de toda la superficie inferior del pie.

45 Los detalles de una o más realizaciones de la invención se establecen en los dibujos que se acompañan y la descripción siguiente. Otras características y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones.

50 Breve descripción de los dibujos

Las figuras 1A y 1B muestran una suela de acuerdo con la invención.

Las figuras 2A y 2B muestran un ejemplo de núcleo de panal.

La figura 3 muestra otro ejemplo de núcleo de panal.

La figura 4 muestra una realización de la capa inferior de la suela.

La figura 5 muestra una realización de la capa superior de la suela.

5 La figura 6 muestra un método de fabricación de la suela.

Las figuras 7A y 7B muestran un molde macho para formar contornos.

Las figuras 8A y 8B ilustran una matriz y un proceso de fusión del borde de la suela.

La figura 9A muestra una sandalia que incorpora la suela.

La figura 9B muestra un zapato de playa que incorpora la suela.

10 Las figuras 10A – 10G muestran una realización de un calzado de acuerdo con la invención.

Los mismos números de referencia y denominaciones en los diferentes dibujos indican los mismos elementos.

Descripción detallada

Un artículo de calzado de acuerdo con la invención incluye una suela que tiene una pluralidad de capas, dos de las cuales al menos incluyen un núcleo de panal. Las figuras 1A y 1B muestran una suela 100 multicapas de acuerdo con la invención. La suela 100 incluye al menos una capa 102 inferior y una capa 104 superior. La capa 102 inferior incluye un núcleo de panal 106, que se construye con una pluralidad de cintas termoplásticas resilientes unidas y expandidas de forma intermitente para formar una red de celdas. El núcleo de panal se describe además a continuación. Las celdas del núcleo 106 de panal de la capa 102 inferior se sellan con el fin de atrapar aire u otros fluidos (por ejemplo, refrigerante o fluidos que proporcionan calor) dentro de las celdas. Las paredes de las celdas del núcleo 106 de panal de la capa 102 inferior pueden incluir perforaciones a través de las cuales los fluidos pueden bombearse desde las celdas en la zona del talón de la suela a celdas en la zona del metatarso de la suela mientras el usuario camina. El movimiento de los fluidos puede proporcionar un efecto de amortiguación. Las celdas pueden sellarse mediante, por ejemplo, unión de láminas termoplásticas o de revestimiento 108 y 110 a las superficies superior e inferior del núcleo 106 de panal. La capa 104 superior también incluye un núcleo 112 de panal. Como el núcleo 106 de panal de la capa 102 inferior, el núcleo 112 de panal de la capa 104 superior se construye con una pluralidad de cintas termoplásticas resilientes unidas y expandidas de forma intermitente para formar una red de celdas. Sin embargo, a diferencia de las celdas del panal 106 de la capa 102 inferior, las celdas del panal 112 de la capa 104 superior se dejan sin sellar. Además, las paredes de las celdas del núcleo 112 de panal de la capa 104 superior pueden incluir perforaciones, por ejemplo, las perforaciones 114 y 116, a través de las cuales los fluidos pueden comunicarse entre dos o más celdas. Las perforaciones y los procesos para hacerlas son similares a los descritos en la comúnmente poseída patente U.S. número 5,180,619 de Landi et al., que se publicó el 19 de enero de 1993, y que se incorpora en el presente documento como referencia. Las celdas expuestas y las perforaciones proporcionan un mecanismo a través del cual una fuerza de compresión, por ejemplo, el peso del usuario, expulsa los fluidos del núcleo de panal. La superficie expuesta de la capa superior incluye los contornos para acomodar la anatomía del pie. La superficie expuesta, por ejemplo, puede incluir los contornos cóncavos en las partes 120 y 122 del talón y del metatarso respectivamente, así como el contorno convexo en la parte 124 del arco del pie. El borde 118 exterior de la suela se sella mediante, por ejemplo, la fusión entre sí de los bordes exteriores de las capas de la suela, incluyendo la capa 102 inferior y la capa 104 superior, para atrapar aire en las celdas alrededor de la periferia de la suela y, además, dar una apariencia más acabada a la suela. La superficie expuesta (por ejemplo, inferior) de la capa inferior puede moldearse para proporcionar tracción.

Las figuras 2A y 2B muestran un ejemplo de un núcleo de panal. Las celdas, por ejemplo la celda 202, son generalmente de forma hexagonal. Alternativamente, las celdas pueden tener otras formas, por ejemplo, cuadradas, triangulares, circulares y forma ovalada. Las celdas son aproximadamente de un cuarto de pulgada de diámetro. Alternativamente, las celdas pueden ser de cualquier dimensión siempre y cuando haya las suficientes por unidad de superficie de manera que proporcionen un soporte adecuado al peso del usuario. Las celdas incluyen típicamente paredes laterales, por ejemplo, las paredes 204 y 206 de la figura 2C, que son más gruesas que sus otras paredes laterales. Normalmente las paredes laterales gruesas se hacen a partir de dos cintas. Por ejemplo, la pared 206 lateral de la celda 202 se hace a partir de las cintas 208 y 210. Los núcleos de panal de la primera y segunda capas pueden ser diferentes en uno o más aspectos. Por ejemplo, las celdas de la capa inferior pueden tener formas diferentes de las de las celdas de la capa superior. Las celdas de la capa inferior pueden tener dimensiones que sean diferentes de las de las celdas de la capa superior. Las celdas de la capa inferior pueden orientarse de forma diferente a como lo están las celdas de la capa superior. Por otra parte, el núcleo de panal de una capa dada puede incluir celdas de diseños y/o estructuras diferentes. Por ejemplo, el núcleo de panal mostrado en la figura 3 incluye celdas que tienen un primer tamaño y celdas que tienen un segundo tamaño que es diferente del primero. Las partes del núcleo que probablemente soportan más peso del usuario, por ejemplo, las partes 302 y 304 del talón y del

metatarso, pueden incluir celdas de menores dimensiones de manera que hayan más celdas por unidad de superficie en estas partes.

La figura 4 muestra una realización 400 de una capa 102 inferior. La capa inferior mostrada incluye un núcleo 402 de panal y dos láminas de revestimiento 404 y 406. Las láminas de revestimiento 404 y 406 se unen a las superficies superior e inferior de las cintas del núcleo 402 de panal. La superficie 406 inferior es la inferior de la suela. El núcleo 402 de panal se hace de cinta de serie con espesor de núcleo de 0,012 pulgadas unida y extendida para formar las tiras onduladas del material que forma la estructura de panal que tiene una pluralidad de celdas. La cinta de serie tiene una dureza 85 de la escala Shore A. Los diámetros de las celdas son aproximadamente 9,52 mm (3/8 de pulgada). Las láminas de revestimiento 404 y 406 tienen aproximadamente (0,02 pulgadas) 0,51 mm de espesor de material plástico de dureza 90 de la escala Shore A. Las celdas del núcleo de panal se sellan herméticamente, con lo que el aire atrapado en ellas se comprime por la deformación de la celda para proporcionar absorción de compresión adicional. El núcleo 402 de panal y las láminas 404 y 406 termoplásticas son similares en tipo y fabricación a los descritos en la comúnmente cedida patente U.S. número 5,039,567 de Landi et al. ("la patente '567") que se incorpora en el presente documento como referencia. El núcleo de panal se orienta de manera que las cintas que forman las paredes de la celda se sitúan aproximadamente en la dirección dedo del pie-a-talón. Con tal orientación, las paredes gruesas de la celda, por ejemplo, aquellas hechas a partir de dos cintas unidas entre sí, se orientan aproximadamente en la dirección dedo del pie-a-talón. La figura 1A muestra un ejemplo de tal orientación. Alternativamente, los espesores, las durezas y los materiales de la capa inferior pueden ser diferentes de los especificados anteriormente. Además, el tamaño, la forma y la orientación de las celdas del núcleo de panal pueden diferir también de los especificados anteriormente.

La figura 5 muestra una realización 500 de una capa 104 superior. La capa superior mostrada incluye un núcleo 502 de panal. El núcleo 502 de panal se hace de cinta de serie con espesor de núcleo de (0,008 pulgadas) 0,20 mm unida y extendida intermitentemente para formar tiras onduladas del material que forma la estructura de panal que tiene una pluralidad de celdas. La cinta de serie tiene una dureza de 85 de la escala Shore A. Los diámetros de las celdas son aproximadamente de 4,76 mm (3/16 de pulgada). Las superficies del núcleo de panal pueden aplastarse mediante un proceso similar al descrito en la patente '567. Opcionalmente, la superficie del núcleo de panal contra la que el pie del usuario presiona (por ejemplo la superficie superior 502) se aplasta en una extensión mayor que la de la superficie que se unirá a la lámina 406 termoplástica de la capa 400 inferior (por ejemplo la superficie 504). Por ejemplo, la superficie 502 superior puede aplastarse para eliminar aproximadamente 2,29 mm (90/1000 de pulgada) y la superficie 504 inferior puede aplastarse para eliminar aproximadamente 0,76 mm (30/1000 de pulgada). El núcleo 502 de panal puede orientarse de forma similar en la que se orienta el núcleo 402 de panal.

Alternativamente, los espesores, las durezas y los materiales de la capa superior pueden ser diferentes a los especificados anteriormente. Además, el tamaño, la forma y la orientación de las celdas del núcleo de panal también pueden diferir de los especificados anteriormente.

La figura 6 muestra un método 600 para fabricar la suela de dos capas antes descrita. La lámina de núcleo de panal para la capa inferior de la suela, por ejemplo, el núcleo de panal fabricado como se describe en la patente '567, se une a la lámina de revestimiento inferior, por ejemplo, a la lámina de revestimiento 406 (paso 602). El procedimiento de unión es similar al que se describe en la patente '567.

La lámina del núcleo de panal se une similarmente a una lámina de revestimiento inferior (paso 604). El paso 604 produce un panel de material (incluyendo las láminas de revestimiento) de núcleo de panal para la capa inferior.

La lámina del núcleo de panal para la capa superior de la suela se calienta por un lado (paso 606). El núcleo de panal para la capa superior puede fabricarse, por ejemplo, como se describe en la patente '567. El núcleo de panal para la capa superior puede calentarse colocándolo en una placa de calentamiento. En una realización, el núcleo de panal se calienta hasta aproximadamente 224° C (435° F). El paso 606 se mejora de manera que se completa aproximadamente al mismo tiempo que el paso 604.

Los materiales para las capas superior e inferior se conforman en frío a la vez para formar contornos. Concretamente, mientras todavía están calientes, el panel de material de panal para la capa inferior se coloca sobre una placa (que es habitualmente plana) con su lámina de revestimiento superior encima, la lámina del núcleo de panal para la capa superior se coloca con su lado caliente en contacto con la lámina de revestimiento superior de la capa inferior, y un molde macho que tiene la superficie inferior con la forma del pie del usuario se presiona contra la superficie superior de la lámina del núcleo de panal durante un período predeterminado, por ejemplo, cinco segundos (paso 608). La presión de compresión utilizada puede ser diferente para materiales diferentes. En una realización, la presión de compresión es aproximadamente de 3 libras por pulgada cuadrada. Las figuras 7A y 7B muestran un ejemplo de un molde 700 macho, que incluye protuberancias, por ejemplo las protuberancias 702, 704 y 706. El molde macho conforma contornos en la superficie superior de la lámina de núcleo de panal de la capa superior, que pueden acomodarse al pie del usuario. El molde 700 macho no se calienta de manera que la forma de las celdas de núcleo de panal de la capa superior no se deforman y se conserva la suavidad resultante del

aplastamiento anteriormente descrito. El molde puede hacerse de un metal térmicamente conductor que se enfríe rápidamente.

5 El producto que resulta del paso 608 (por ejemplo, las capas de panel unidas) se coloca en una matriz, por ejemplo, la matriz 800 de la figura 8A (paso 610). La matriz 800 es un bloque de material rígido, por ejemplo, acero inoxidable. Alternativamente, la matriz 800 puede hacerse de otros metales. La matriz 800 puede incluir una primera parte 802 y una segunda parte 804. La primera parte 802 incluye una cavidad 806 y un borde 808. El borde tiene la forma para definir una suela. Las capas de panel unidas se colocan en la matriz de manera que los contornos de la capa superior se alinean con el borde 808. La segunda parte 804 incluye una cavidad 810 y un borde 812. Este último tiene la forma de la imagen especular del borde 806. Opcionalmente, unas láminas de un material antiadherente, por ejemplo, de Teflón™ disponible en E.I. Dupont, se colocan entre las capas de panel unidas y la matriz 800 (612). Las láminas impiden que las capas de panel unidas se fundan y se adhieran a la matriz 800. Alternativamente, el material antiadherente puede aplicarse directamente sobre las superficies de la matriz 800. También pueden utilizarse otros bien conocidos con o rociados en la matriz 800 por los que saben de materiales para desmoldeo.

20 Como se muestra en la figura 8B, las partes 802 y 804 se presionan entre sí comprimiendo el panel de capas de panel durante un determinado período, por ejemplo, 10 segundos (paso 614). El panel de capas de panel se calienta hasta, por ejemplo, 224° C (435° F), que es la temperatura predeterminada para el material de panel uretano (paso 616). El calentamiento puede generarse mediante utilización de ondas de frecuencia radial, en cuyo caso los bordes se aíslan, o mediante otras técnicas de calentamiento conocidas. Otros materiales pueden requerir temperaturas diferentes. La combinación de presión y calor colapsa y funde entre sí las partes 814 del panel de capas de panel intercaladas entre los bordes 808 y 812, mientras se preserva la estructura de la parte 816 del material de panel por encima de las cavidades 806 y 810. El período de tiempo predeterminado para la compresión debe ser el suficiente para permitir la fusión de los materiales de panel entre sí. Los bordes 808 y 812 pueden incluir plantillas o bordes afilados para separar las partes 814 fundidas de la parte 816 no fundida, produciendo una suela multicapas que tiene el material de panel estructuralmente intacto, adecuadamente dimensionada, y con el borde exterior sellado (por ejemplo, el borde 106 de las figuras 1A y 1B). Alternativamente, el panel de panel puede retirarse, y las partes 814 fundidas pueden recortarse de la parte 816 no fundida para dar lugar a una capa inferior de la suela adecuadamente dimensionada.

35 Cuando se fabrica una suela multicapas para un calzado que incluye partes que cubren el pie del usuario, por ejemplo, la sandalia mostrada en la figura 9A, que incluye una tira 902 transversal, el método anteriormente descrito puede cambiarse para incluir los pasos en los que la tira 902 se une en la matriz 800 (dentro de una de las cavidades 808 u 810). La tira 902 se funde entonces al borde de la suela durante los pasos 614 y 616 de compresión en caliente. Además de la tira 902, otros mecanismos para unir la suela multicapas al pie del usuario se pueden colocar dentro de las cavidades 808 y/u 812, y fundirse entonces con el borde de la suela durante los pasos 614 y 616 de compresión en caliente. Por ejemplo, la parte 904 superior de la zapatilla 906 de playa mostrada en la figura 9B puede colocarse dentro de las cavidades 808 u 812 y fundirse con el borde 908. La parte superior puede hacerse a partir de láminas de núcleo de panel que tengan alguna de las características descritas en la presente memoria.

45 El calentamiento puede provocar la formación de hoyuelos en la superficie de la cara inferior de la lámina. La profundidad de estos hoyuelos es mayor con mayores temperaturas. Reduciendo la temperatura se reduce este efecto de formación de hoyuelos, pero se necesita más tiempo de presión para fundir adecuadamente el material del panel comprimido entre los bordes 808 y 812. Se selecciona una temperatura suficientemente alta, por ejemplo 224° C (435° F), que produce la suela multicapas con relativa rapidez, con un efecto de formación de hoyuelos tolerable. Los hoyuelos pueden ayudar a proporcionar tracción con el suelo.

50 La matriz 800 mostrada en las figuras 8A y 8B incluye cavidades para hacer una suela multicapas. Sin embargo, puede ser más eficaz disponer de cavidades para fabricar múltiples suelas multicapas. Las cavidades pueden encajarse tan cerca entre sí como sea posible. Esta configuración fundirá y cortará una pluralidad de suelas multicapas al mismo tiempo, mientras que se minimiza la cantidad de panel de panel fundido fuera de las cavidades y por lo tanto malgastado.

55 En el método anteriormente descrito, la lámina de revestimiento superior no se une al núcleo de panel de la capa inferior hasta un punto en el proceso de fabricación del calzado en el que las capas superior e inferior se unen. Alternativamente, las láminas de revestimiento superior e inferior pueden unirse al núcleo de panel de la capa inferior al mismo tiempo. En este caso, los pasos se sincronizan de manera que el paso 606 se completa al mismo tiempo aproximadamente en el que las láminas de revestimiento se unen al núcleo de panel de la capa inferior.

60 La suela fabricada como se ha descrito anteriormente puede usarse para hacer diferentes tipos de calzado. La suela puede fabricarse para tener características, por ejemplo, blandura, rigidez, resiliencia, que son apropiadas para el calzado. Las características de la suela pueden depender del tipo de material elastómero utilizado, la forma y el tamaño de la celda de panel, el espesor del núcleo de panel, y el tipo de láminas termoplásticas utilizadas.

65

5 Las figuras 10A-10G muestran una sandalia que incorpora la suela descrita anteriormente. La sandalia mostrada es la sandalia BuZZbees™, disponible en Supracor, Inc. de San José, California, e incluye las tiras 1002 y 1004, unidas a la suela 1006 a través de los agujeros 1008, 1010 y 1012 que penetran el núcleo de panal de la capa superior y la lámina superior de la capa inferior. Los agujeros 1008, 1010 y 1012 se sitúan de manera que no coinciden con las paredes de las celdas del núcleo de panal de la capa inferior. Esto es, la circunferencia de cada agujero está dentro del perímetro de sus respectivas celdas de panal. Los agujeros colocados de esta manera permiten que los extremos de las tiras se alojen dentro de sus respectivas celdas de panal. Los agujeros no penetran la lámina de revestimiento inferior y, por lo tanto, no facilitan que una vía de agua del suelo se cuele en la parte superior de la suela. Opcionalmente, la capa superior y la capa inferior pueden alinearse durante el proceso de fabricación anteriormente descrito para alinear las celdas de la capa superior con las celdas de la capa inferior. Alternativamente, pueden utilizarse otros tipos de elementos de sujeción en vez de las tiras 1002 y 1004. Como se muestra en la figura 10G, la superficie superior de la suela incluye contornos (indicados mediante líneas de puntos).

15 Un artículo de calzado de acuerdo con la invención incluye una o más características de diseño descritas en este documento y/o mostradas en las figuras. Por ejemplo, una sandalia puede incorporar una suela de panal multicapas que incluye una primera y una segunda capa. La primera capa puede incluir celdas de núcleo de panal que tienen un primer tamaño y la segunda capa puede incluir celdas de panal de un segundo tamaño que es diferente del primer tamaño. Las celdas de panal de una o ambas capas pueden ser hexagonales, cuadradas, o de alguna otra forma adecuada o de una combinación de tales formas. La superficie de la capa superior puede moldearse de acuerdo con la forma del pie. Las celdas de panal de la capa superior pueden no sellarse. La primera y segunda capas pueden ser del mismo o de diferentes colores. Por ejemplo, la capa superior puede ser azul o rosa y la capa inferior puede ser gris. Además, una capa dada puede incluir más de un color, más de una forma de celda, más de una orientación de celda y/o más de un tamaño de celda. Las celdas de panal de la primera capa pueden orientarse en una dirección y las celdas de panal de la segunda capa pueden orientarse en diferente dirección, por ejemplo, en una aproximadamente perpendicular a la primera dirección. Un artículo de calzado puede incluir cualquier combinación de las características de diseño anteriormente descritas. La invención por lo tanto incluye diseños ornamentales que incorporan una o más de estas características.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo de calzado que comprende:

una suela (100) que incluye una capa (104) superior unida a una capa (102) inferior, en la que la capa (102) inferior incluye un segundo núcleo (106) de panal que incluye celdas selladas,

5 **caracterizado por que**

la capa (104) superior se une a la capa (102) inferior de manera que sus bordes se funden entre sí;

la capa (104) superior incluye un primer núcleo (112) de panal que tiene una superficie expuesta que incluye los contornos (120, 122, 124) configurados para acomodar los contornos del pie, incluyendo el primer núcleo (112) de panal celdas no selladas que tienen paredes con perforaciones (114, 116).

10 2. El artículo de la reivindicación 1, que comprende además: una capa intermedia que incluye un tercer núcleo de panal que incluye celdas selladas.

3. El artículo de la reivindicación 1, en el que el artículo de calzado es una sandalia.

15 4. El artículo de la reivindicación 1, en el que: el primer núcleo (112) de panal incluye celdas de un primer tamaño; y el segundo núcleo (106) de panal incluye celdas de un segundo tamaño que es más grande que el primer tamaño.

5. El artículo de la reivindicación 4, en el que: las celdas del primer núcleo (112) de panal tienen aproximadamente 12,7 mm de diámetro (media pulgada); y las celdas del segundo núcleo (106) de panal tienen aproximadamente 6,35 mm de diámetro (un cuarto de pulgada).

6. El artículo de la reivindicación 1, en el que: la superficie expuesta de la capa (102) inferior incluye hoyuelos.

20 7. El artículo de la reivindicación 1, en el que: la superficie expuesta de la capa (102) inferior se moldea para proporcionar tracción.

8. El artículo de la reivindicación 1, en el que: la capa (102) inferior incluye una lámina termoplástica superior (108) y una lámina termoplástica inferior (110).

25 9. Una sandalia que tiene una suela (100) que comprende: una capa (102) inferior que incluye un primer núcleo (106) de panal, una primera lámina (108) termoplástica unida a la superficie superior del primer núcleo de panal, y una segunda lámina (110) termoplástica unida a la superficie inferior del primer núcleo de panal, en la que las celdas del primer núcleo de panal se sellan mediante la primera y segunda láminas (108, 110) termoplásticas para atrapar fluido dentro de cada celda; y una capa (104) superior que incluye un segundo núcleo (112) de panal que incluye una superficie expuesta que se moldea de acuerdo con los contornos del pie; el segundo núcleo de panal incluye celdas que no se sellan y, además, tienen paredes con perforaciones (114, 116) de tal manera que los fluidos pueden expulsarse de las celdas cuando la sandalia es objeto de una fuerza de compresión aplicada a la superficie expuesta; en la que la capa (102) inferior y la superior (104) se unen de tal manera que sus bordes se funden entre sí.

30

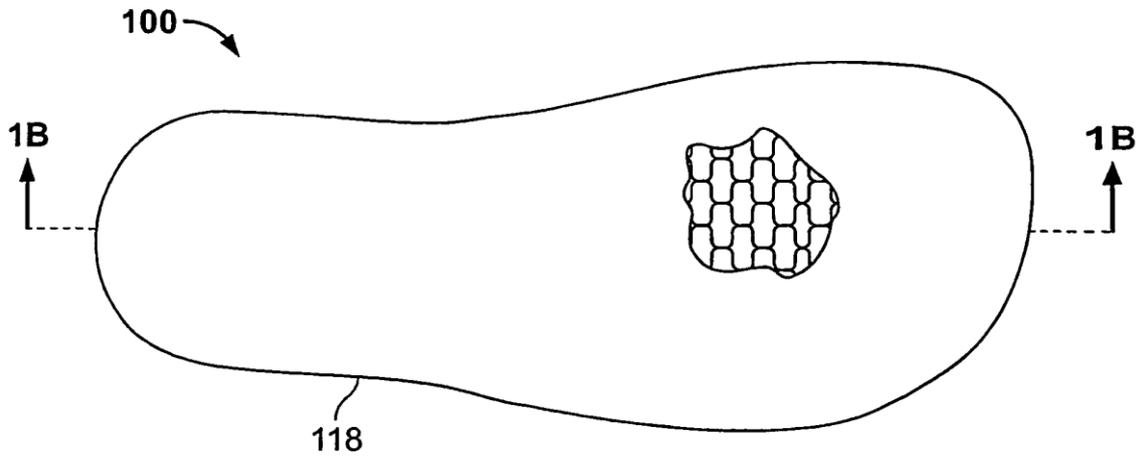


FIG. 1A

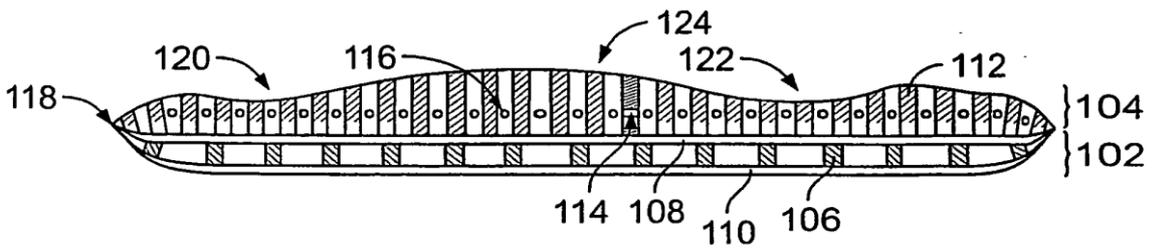


FIG. 1B

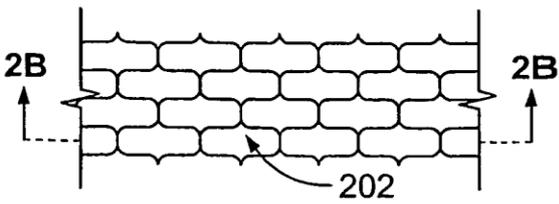


FIG. 2A

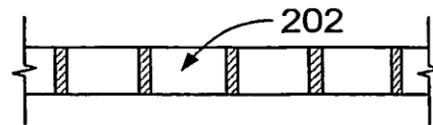


FIG. 2B

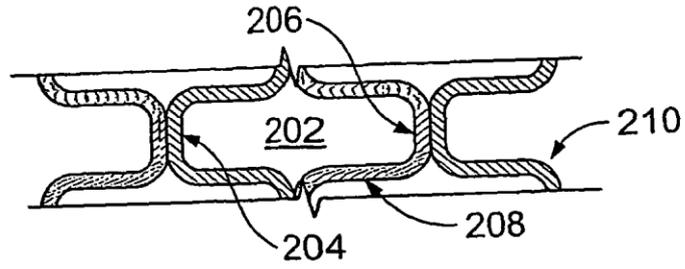


FIG. 2C

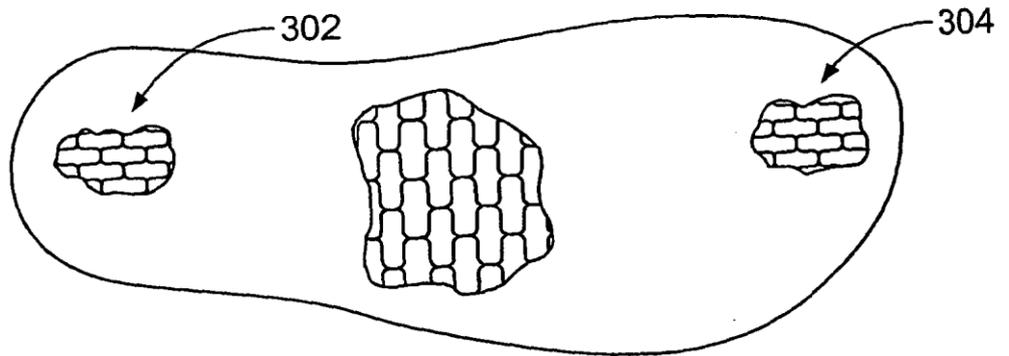


FIG. 3

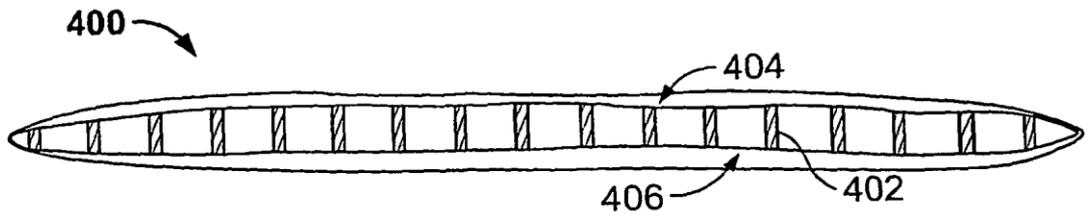


FIG. 4

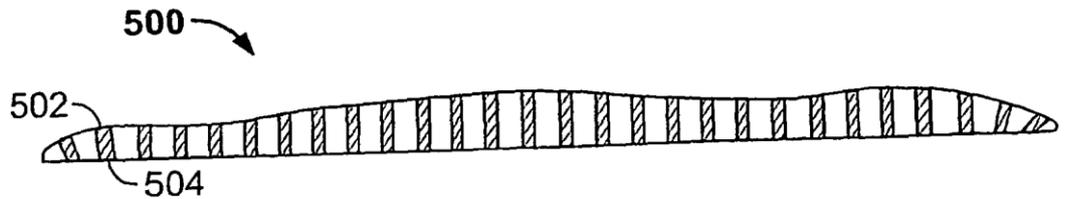


FIG. 5

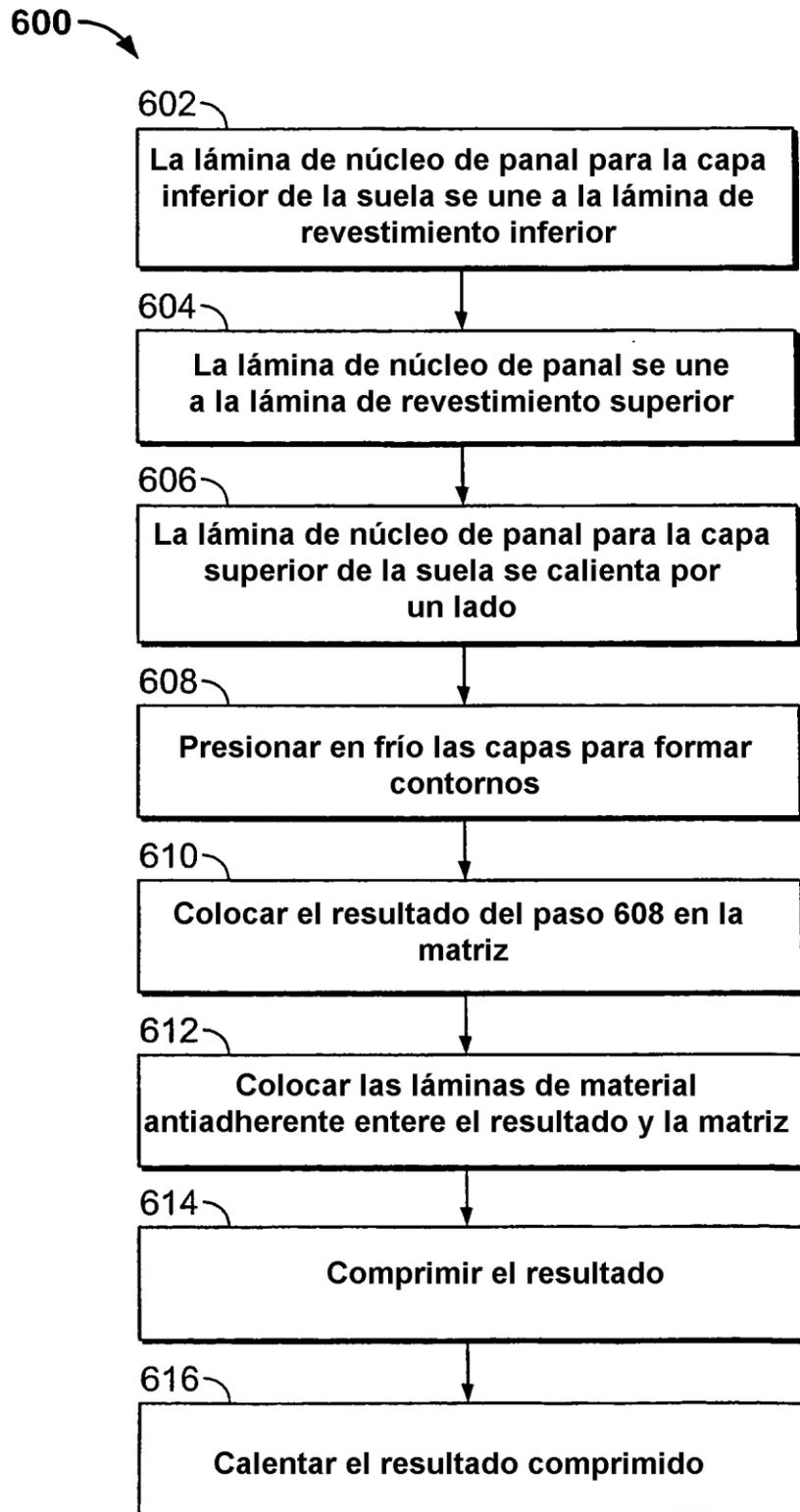


FIG. 6

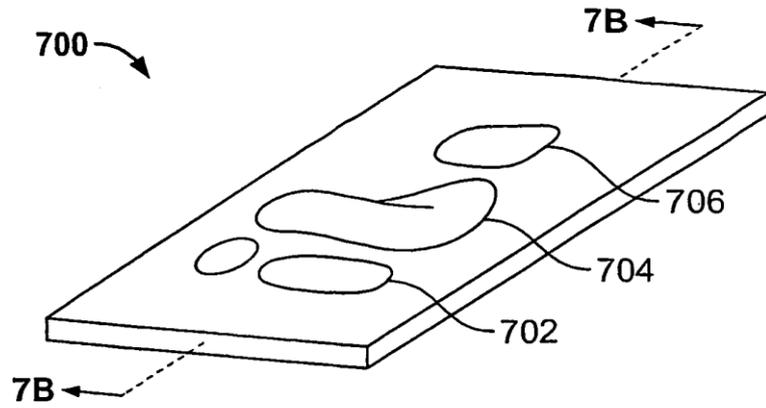


FIG. 7A

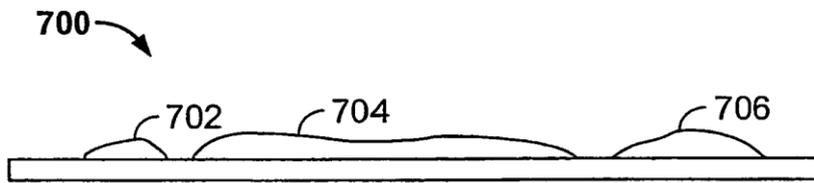


FIG. 7B

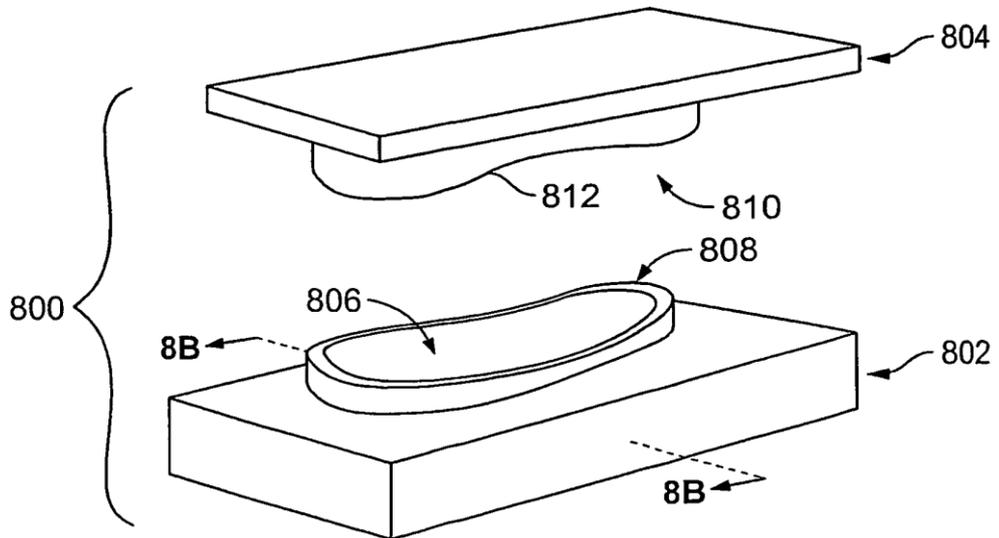


FIG. 8A

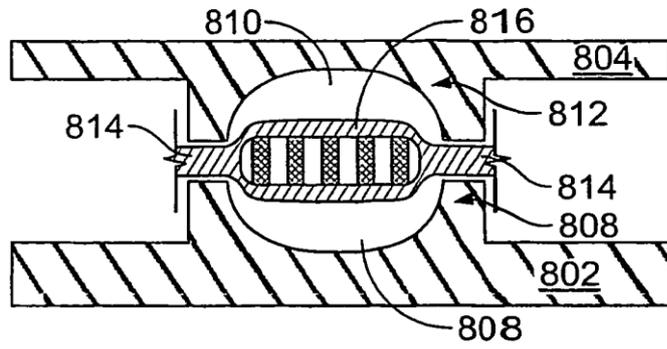


FIG. 8B

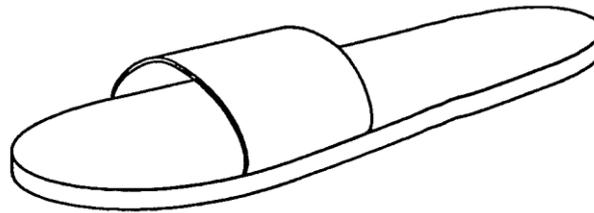


FIG. 9A

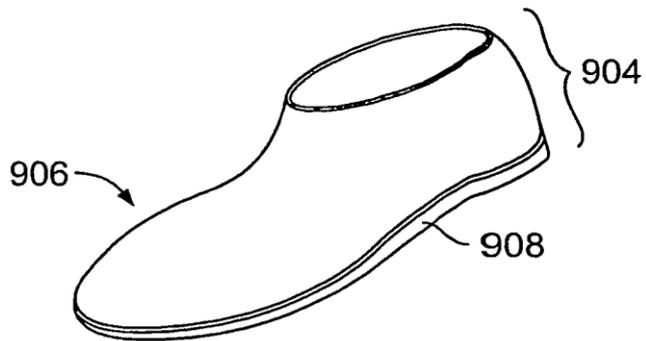


FIG. 9B

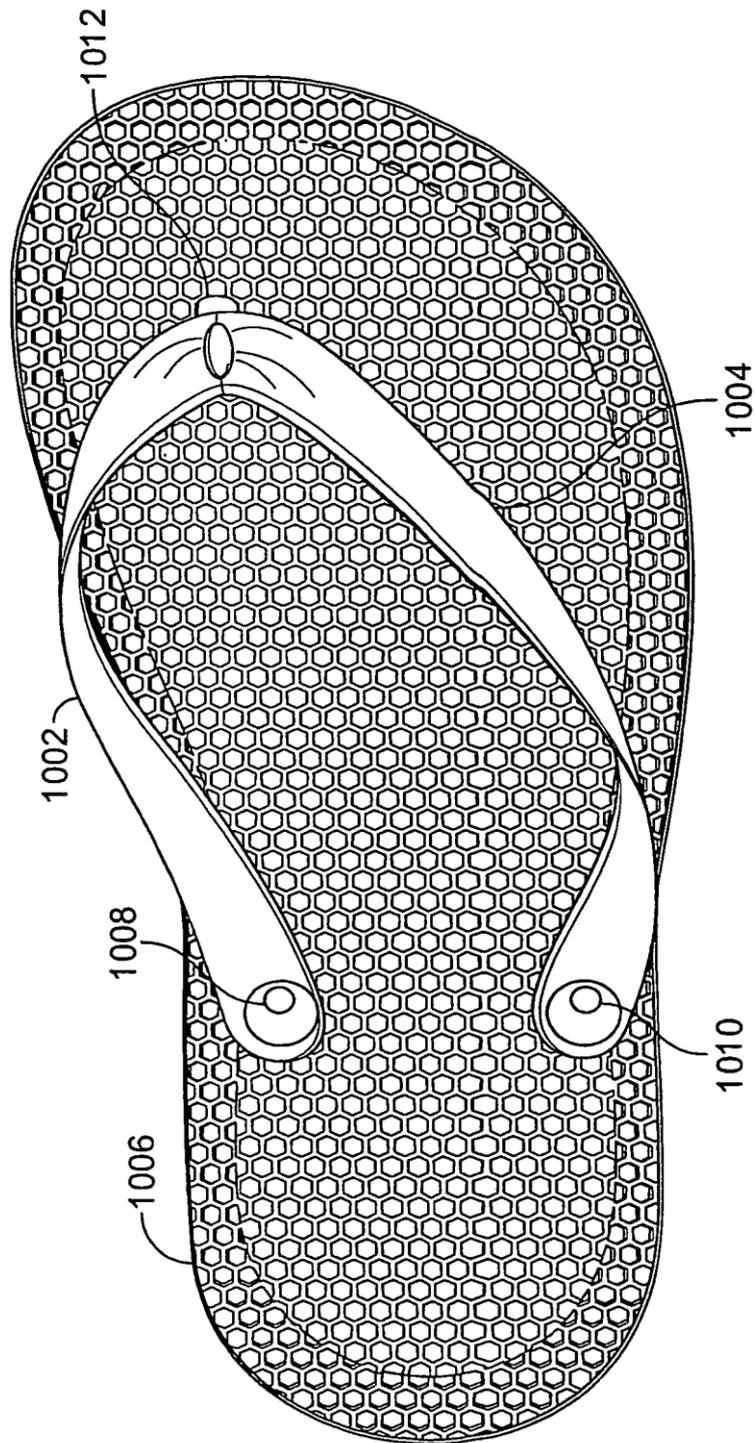


FIG. 10A

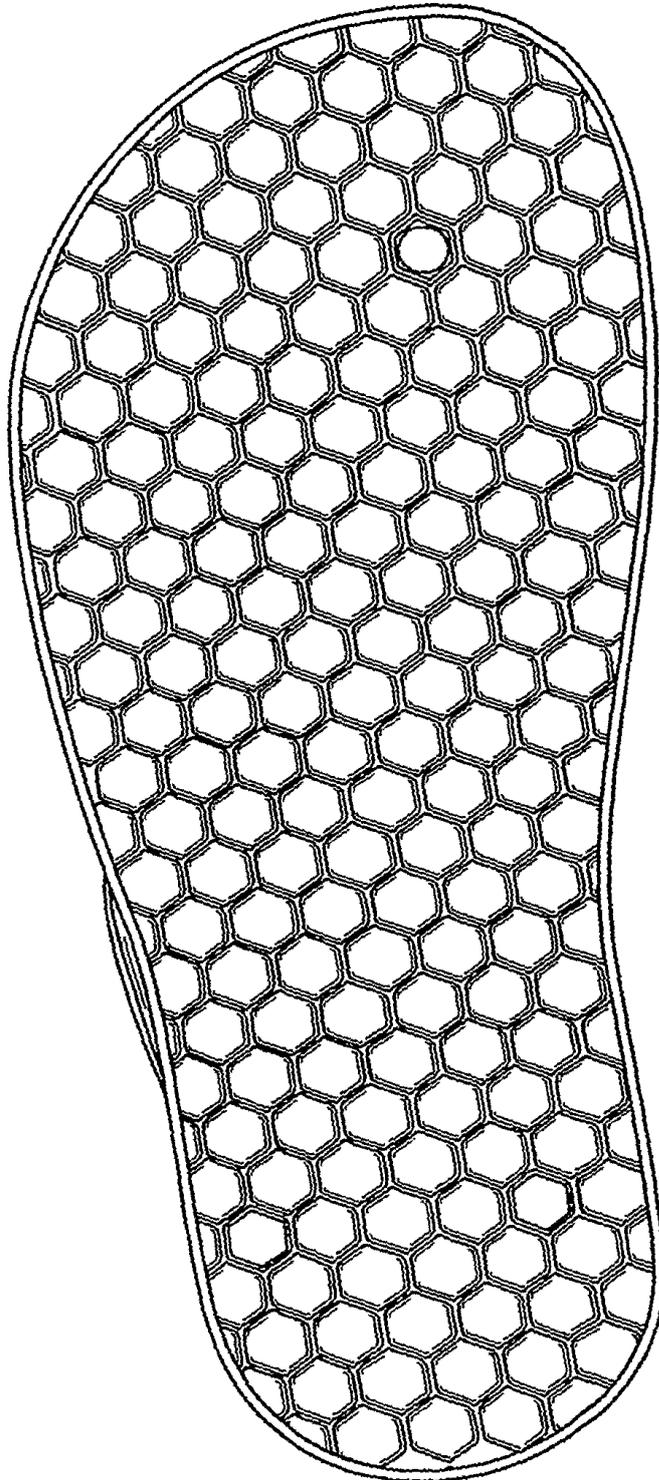


FIG. 10B

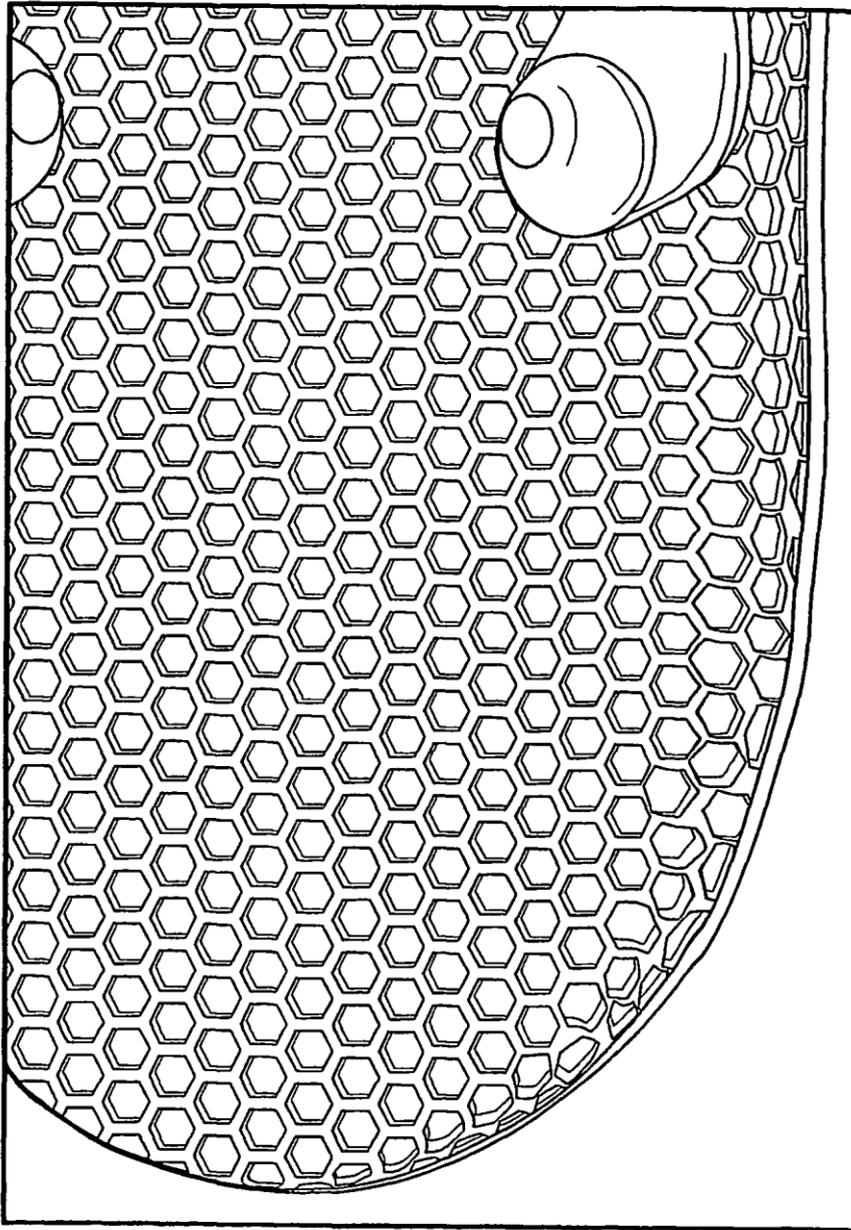


FIG. 10C

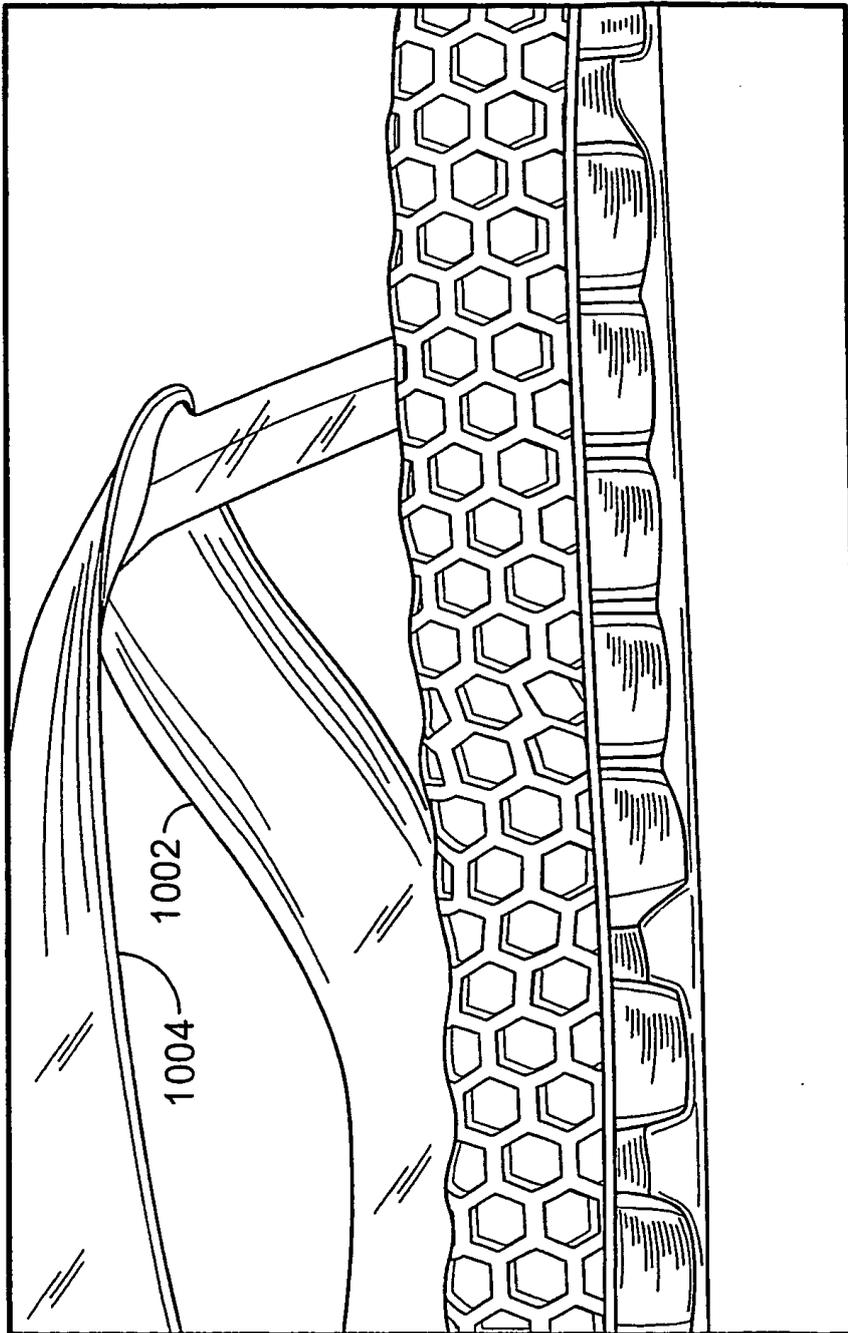


FIG. 10D

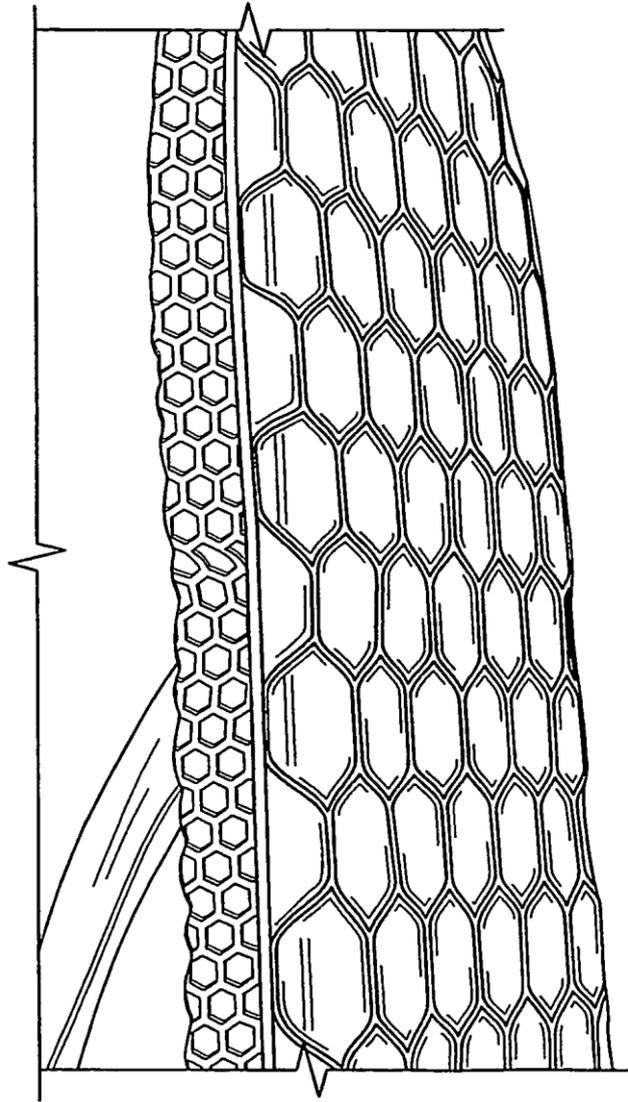


FIG. 10E

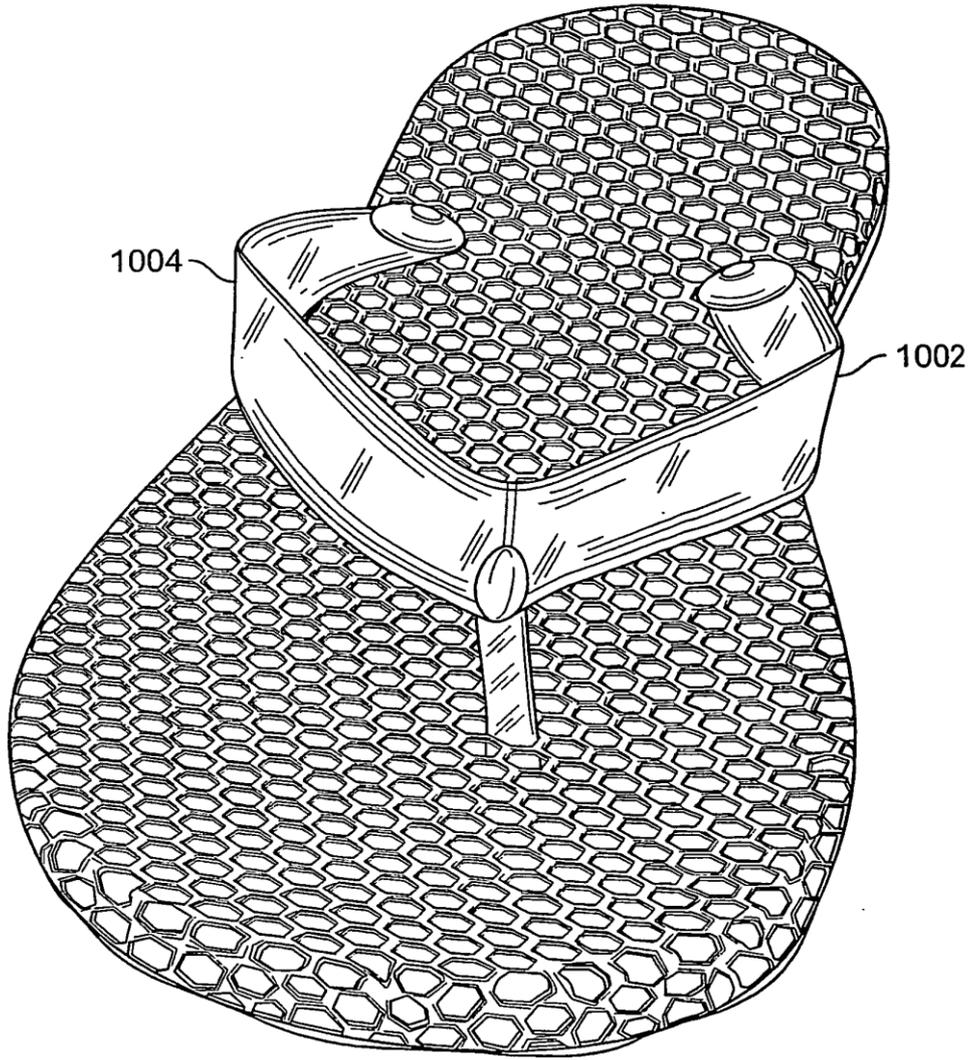


FIG. 10F

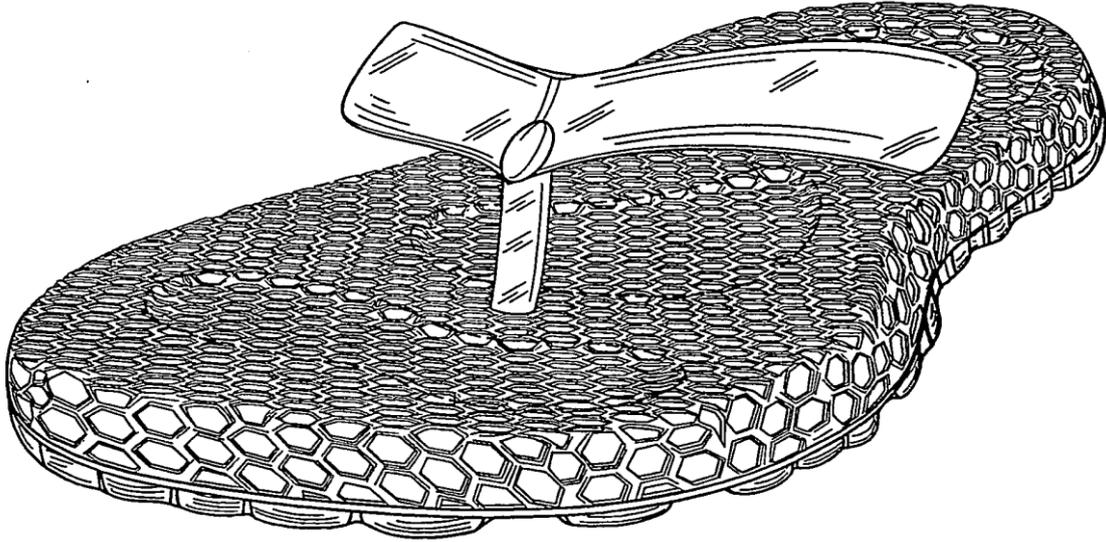


FIG. 10G