

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 855 702**

51 Int. Cl.:

A43B 13/14 (2006.01)

A43B 13/38 (2006.01)

A43B 9/00 (2006.01)

A43B 13/12 (2006.01)

A43B 13/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2016 E 16152832 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.12.2020 EP 3050453**

54 Título: **Artículo flexible de calzado y método de fabricación relacionado**

30 Prioridad:

30.01.2015 US 201514609828

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

24.09.2021

73 Titular/es:

**WOLVERINE OUTDOORS, INC. (100.0%)
9341 Courtland Drive, NE
Rockford, MI 49351, US**

72 Inventor/es:

**CHENEY, JAMES H.;
THORPE, DAVID y
LAZELL, ALAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 855 702 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

Artículo flexible de calzado y método de fabricación relacionado

Antecedentes de la invención

5 La presente invención está relacionada con calzado y, más particularmente, con calzado que promueve el movimiento natural del pie del usuario y la conformación al suelo.

10 El calzado convencional incluye típicamente dos elementos principales: una parte superior y una construcción de suela. La parte superior cubre al menos parcialmente el pie del usuario y la construcción de suela proporciona soporte para la suela del usuario. La construcción de suela puede incluir múltiples capas y materiales. Por ejemplo, las construcciones de suela convencionales pueden incluir una entresuela de espuma moldeada sobre una suela exterior de caucho natural. La entresuela de espuma moldeada puede proporcionar amortiguación, mientras que la suela exterior de caucho natural puede proporcionar tracción y resistencia al desgaste.

15 Las construcciones de suela convencionales son principalmente flexibles en una sola dirección. En particular, muchas construcciones de suela están diseñadas para flexionarse en la dirección hacia arriba, en la que la superficie de acoplamiento con el suelo de la suela exterior es convexa. Una flexibilidad de este tipo se logra típicamente con modificaciones en la suela exterior. Por ejemplo, se conoce la introducción de ranuras en la suela exterior para promover la combadura de la suela exterior en la dirección hacia arriba. También se conoce la separación de la suela exterior en componentes individuales que se alejan uno del otro cuando la suela exterior se comba en una dirección hacia arriba.

20 El movimiento natural del pie del usuario no se limita a la flexión en la dirección hacia arriba, sin embargo. Como adición a la flexión hacia arriba o dorsiflexión, el pie humano presenta naturalmente flexión hacia abajo o flexión plantar. Las construcciones de suela convencionales presentan típicamente una resistencia significativa a la flexión plantar, sin embargo. Por ejemplo, muchas construcciones de suela convencionales incluyen una suela exterior o una entresuela que resiste la flexión plantar del pie del usuario. Al oponerse a la capacidad natural del pie humano para flexionarse hacia abajo, muchas de tales construcciones de suela comprometen la estabilidad y el agarre en todas las superficies, excepto en las uniformes.

Puede hacerse referencia al documento de los Estados Unidos US 2008/229617 A1, que está relacionado con un artículo de calzado que tiene una estructura de suela con una entresuela y suela exterior articuladas.

El documento europeo EP 2 238 848 A1 divulga un artículo de calzado que tiene una estructura de suela que incluye una entresuela y un elemento de plantilla, incluyendo el elemento de plantilla una abertura en una región de antepié.

30 Sumario de la invención

Se proporcionan un artículo de calzado mejorado y un método de fabricación relacionado, tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas. El artículo de calzado mejorado incluye una construcción de suela configurada para promover la movilidad natural del pie del usuario sobre una variedad de superficies y para una variedad de actividades. La construcción de suela incluye una flexibilidad potenciada en la región de antepié para acomodarse a la flexión plana y la dorsiflexión del pie del usuario. El método de fabricación relacionado proporciona el ensamblaje de un artículo de calzado que tiene estas y otras características, que puede ser adecuado para ropa deportiva, ropa para exteriores y ropa informal por adultos, adolescentes y niños pequeños. El método de fabricación relacionado se puede modificar para satisfacer las demandas específicas de la aplicación de uso final, proporcionando, de este modo, un artículo de calzado que tiene el grado deseado de amortiguación y protección de suelo, mientras que también proporciona el grado deseado de flexibilidad para el usuario.

45 En un ejemplo divulgado en el presente documento, un artículo de calzado incluye un elemento de plantilla, una entresuela y una suela exterior. El elemento de plantilla incluye una abertura o recorte, que incluye opcionalmente un material elástico que abarca la abertura o recorte. La abertura o recorte se extiende sobre ranuras de flexión en la entresuela que pueden definir vainas anatómicas por debajo del antepié del usuario y que promueven la flexibilidad hacia arriba y hacia abajo. La suela exterior incluye una superficie inferior que define ranuras de flexión de suela exterior en alineación general con las ranuras de flexión de entresuela. La superficie inferior de entresuela y la superficie superior de suela exterior definen una interfaz alrededor de la cual se puede flexionar el artículo de calzado para acomodarse a la flexión plana y la dorsiflexión del antepié del usuario.

50 La entresuela incluye una superficie superior que define una pluralidad de ranuras de flexión laterales y una pluralidad de ranuras de flexión longitudinales. La pluralidad de ranuras de flexión laterales incluye una primera ranura de flexión lateral que se extiende generalmente por debajo de una unión entre los huesos del dedo del pie del usuario y los huesos metatarsianos y una segunda ranura de flexión lateral que se extiende generalmente por debajo

de los huesos metatarsianos del usuario. La pluralidad de ranuras longitudinales interseca la pluralidad de ranuras laterales en la región de antepié de la entresuela. Las ranuras de entresuela, tanto longitudinales como laterales, pueden definir una profundidad que es un porcentaje del grosor de la entresuela. Por ejemplo, las ranuras de flexión de entresuela definen opcionalmente una profundidad entre aproximadamente el 25 % y el 95 % del grosor de la entresuela, además, opcionalmente, entre aproximadamente el 70 % y el 90 % del grosor de la entresuela. Alternativamente, las ranuras de flexión de entresuela pueden extenderse enteramente a través del grosor de la entresuela. En otros ejemplos divulgados en el presente documento, la profundidad de las ranuras de flexión de entresuela varía, de manera que la profundidad de una ranura de flexión de entresuela es diferente de la profundidad de otra ranura de flexión de entresuela.

Las ranuras de flexión de suela exterior pueden reflejar las ranuras de flexión de entresuela, que se extienden entre elementos de banda de rodadura adyacentes de la suela exterior. Los elementos de banda de rodadura se colocan opcionalmente debajo de los huesos individuales, articulaciones y/o músculos y se mueven independientemente uno del otro y están interconectados entre sí. Por ejemplo, los elementos de banda de rodadura individuales se colocan por debajo de los huesos del dedo del pie del usuario, por debajo de los huesos metatarsianos del usuario, por debajo de los huesos del tarso del usuario y/o por debajo del hueso calcáneo (talón) del usuario. Los elementos de banda de rodadura están rodeados opcionalmente por una barrera de color, que actúa como un elemento de separación entre los elementos de banda de rodadura y las ranuras de flexión de suela exterior. Las ranuras de flexión de suela exterior pueden definir una profundidad que es un porcentaje del grosor de la suela exterior (incluidos los elementos de banda de rodadura). Las ranuras de flexión de suela exterior definen opcionalmente una profundidad entre aproximadamente el 25 % y el 95 % del grosor de la suela exterior, además, opcionalmente, entre aproximadamente el 50 % y el 70 % del grosor de la suela exterior. Alternativamente, las ranuras de flexión de suela exterior pueden extenderse enteramente a través del grosor de la suela exterior.

En otro ejemplo divulgado en el presente documento, se proporciona un método de fabricación de un artículo de calzado. El método generalmente incluye el ahormado de una parte superior con un elemento de plantilla, formando una entresuela que incluye ranuras de entresuela, formando una suela exterior que incluye ranuras de suela exterior, uniendo la suela exterior a la entresuela, uniendo la entresuela al elemento de plantilla, eliminando un área de material de la región de antepié del elemento de plantilla y colocando una almohadilla sobre el elemento de plantilla. Unir el elemento de plantilla a la parte superior puede incluir coser el elemento de plantilla a la parte superior. En ejemplos donde el elemento de plantilla es una tabla Strobel, el elemento de plantilla se puede unir a la parte superior a lo largo de una costura a tope. En ejemplos donde el elemento de plantilla es una tabla de ahormado, el elemento de plantilla se puede unir a la parte superior con cemento. Unir la entresuela al elemento de plantilla puede incluir el pegado de la entresuela a todos excepto la parte de antepié del elemento de plantilla. Eliminar el área de material puede incluir tirar directa o indirectamente de un segmento perforado del resto del elemento de plantilla. El segmento perforado puede incluir, adicionalmente, una lengüeta de tirar cosida, cementada o unida, de otro modo, a la parte perforada para ayudar en la eliminación del segmento perforado. El resto del elemento de plantilla puede incluir un borde alrededor de una abertura en la región de antepié.

En estos ejemplos y en realizaciones, el artículo de calzado mejorado puede incluir una construcción de suela que promueve el movimiento natural del pie y la conformidad de suelo. La construcción de suela es generalmente flexible longitudinalmente, lateral y diagonalmente, acomodándose a la flexión plantar, la dorsiflexión y la torsión. La construcción de suela proporciona un equilibrio de movimiento dinámico, multidireccional, similar al del pie descalzo y la conformidad con el suelo y amortiguación con contacto mejorado de área de superficie. El contacto mejorado de área de superficie puede potenciar la estabilidad, propiocepción, tracción y agilidad con protección de suelo eficaz para una variedad de ocupaciones. Las ocupaciones de ejemplo incluyen carrera de senderos, excursionismo, caza, paseos en barco y actividades acuáticas. Las aplicaciones adicionales incluyen calzado específicamente adaptado para promover la marcha de bebés y niños pequeños. El método de fabricación relacionado se puede hacer a medida para alcanzar los niveles deseados de flexibilidad y rendimiento, mientras que proporciona el grado deseado de soporte a la suela del usuario.

Estas y otras ventajas y características de la invención se entenderán y apreciarán más enteramente con referencia a la descripción de las realizaciones actuales y los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista en alzado de un artículo de calzado de acuerdo con una realización actual.

La Fig. 2 es una vista en planta de un primer elemento de plantilla para el artículo de calzado de la Fig. 1.

La Fig. 3 es una vista en planta de un segundo elemento de plantilla para el artículo de calzado de la Fig. 1.

La Fig. 4 es una vista en planta de un tercer elemento de plantilla para el artículo de calzado de la Fig. 1 con una banda de no estiramiento.

La Fig. 5 es una vista en planta de una primera entresuela para el artículo de calzado de la Fig. 1 que incluye ranuras de flexión y vainas anatómicas.

La Fig. 6 es una vista en planta de la entresuela de la Fig. 5 que tiene una estructura de hueso sobrepuesta para el pie humano.

La Fig. 7 es una vista en planta de una segunda entresuela para el artículo de calzado de la Fig. 1 que incluye ranuras de flexión y vainas anatómicas.

La Fig. 8 es una vista en planta de una tercera entresuela para el artículo de calzado de la Fig. 1 que incluye ranuras de flexión y vainas anatómicas.

La Fig. 9 es una vista en planta de la parte inferior de una entresuela que ilustra una película protectora en la región de antepié de la entresuela.

La Fig. 10 es una vista en planta de la parte inferior de una entresuela que ilustra una película protectora en las regiones de antepié, mediopié y retropié de la entresuela.

La Fig. 11 es una vista en planta de la superficie superior de una entresuela de acuerdo con una realización actual.

La Fig. 12 es una vista en planta de la superficie inferior de una suela exterior de acuerdo con la realización de la Fig. 11.

La Fig. 13 es una vista en sección transversal de la entresuela de la Fig. 11 y la suela exterior de la Fig. 12 tomada a lo largo de la línea 13-13 en las Fig. 11-12.

La Fig. 14 es una segunda vista en sección transversal de la entresuela de la Fig. 11 y la suela exterior de la Fig. 12 tomada a lo largo de la línea 14-14 en las Fig. 11-12.

La Fig. 15 es una tercera vista en sección transversal de la entresuela de la Fig. 11 y la suela exterior de la Fig. 12 tomada a lo largo de la línea 15-15 en las Fig. 11-12.

La Fig. 16 es una vista en planta de una suela exterior de acuerdo con una realización actual que ilustra elementos de banda de rodadura anatómicos.

La Fig. 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método para fabricar un artículo de calzado de acuerdo con una realización de la presente invención.

La Fig. 18 es una vista en planta de elementos de plantilla que incluyen perforaciones que rodean una parte de antepié extraíble.

La Fig. 19 es una vista en planta de un elemento de plantilla que incluye una banda unida a la parte de antepié extraíble del elemento de plantilla.

La Fig. 20 es una vista en planta de la parte inferior de un elemento de plantilla que incluye una banda de no estiramiento que se extiende a través de la región de antepié y unida a la parte superior.

Descripción de las realizaciones actuales

Las realizaciones actuales están relacionadas con un artículo de calzado mejorado y un método de fabricación relacionado. En estas realizaciones, el artículo de calzado mejorado incluye una construcción de suela flexible adaptada para promover la movilidad natural del pie del usuario y la conformidad con el suelo, mientras que proporciona protección de suelo y soporte para el usuario. El método relacionado proporciona la fabricación de un artículo de calzado que tiene una construcción de suela flexible para uso a través de una gama de actividades.

I. Construcción

Haciendo referencia ahora a la Fig. 1, se ilustra un artículo de calzado de acuerdo con una realización y se designa generalmente con 10. El artículo de calzado 10 incluye una parte superior 12 y una construcción de suela 14. La parte superior 12 está formada por una variedad de elementos de material que se unen juntos para cubrir al menos una parte del pie del usuario. Los elementos de material pueden seleccionarse en función de los usos previstos del artículo de calzado 10 y pueden incluir textiles sintéticos, textiles de malla, polímeros o cuero, por ejemplo. La parte superior 12 está construida generalmente para no impedir la flexibilidad de la construcción de suela 14 y puede incluir elementos de material estirable o elástico. Por ejemplo, los elementos de material pueden incluir Lycra, Neopreno o Spandex. La parte superior 12 puede incluir uno o más elementos de cierre 16, incluyendo, por ejemplo, cordones de zapatos o cierres de velcro. La parte superior 12 incluye, adicionalmente, una abertura superior 18 para recibir el pie del usuario y una periferia inferior 20 para sujeción a la construcción de suela 14.

La construcción de suela 14 también se ilustra en la Fig. 1 de perfil de lado. La construcción de suela 14 está adaptada para proporcionar flexibilidad para una gama de movimientos de pie, incluyendo, por ejemplo, flexión plantar y dorsiflexión. La construcción de suela 14 incluye un elemento de plantilla 22 (no mostrado en la Fig. 1), una entresuela 24 y una suela exterior 26, pero se pueden incluir más o menos elementos de la construcción de suela 14 en otras disposiciones de ejemplo. Por ejemplo, algunas disposiciones pueden incluir solo una entresuela una suela exterior, mientras que otras disposiciones pueden incluir solo un elemento de plantilla y una suela exterior. Algunas realizaciones pueden incluir una suela de unidad, en la que la entresuela y la suela exterior se combinan en un elemento unitario único. La suela de unidad puede incluir espuma EVA con una parte superior de amortiguación y una parte inferior más firme, resistente al desgaste. Cada uno de los elementos de plantilla 22, la entresuela 24 y la suela exterior 26 pueden incluir, adicionalmente, una región de antepié 28, una región de mediopié o de arco 30 y una región de retropié 32.

En la Fig. 2 se ilustra un elemento de plantilla 22 de acuerdo con una realización. El elemento de plantilla 22 es generalmente no estirable y ligero y unido a la parte superior 12 para proporcionar un hueco para la recepción del pie del usuario. El elemento de plantilla 22 incluye una flexibilidad potenciada en al menos la región de antepié 28 en

la realización ilustrada y puede incluir una flexibilidad aumentada en la región de mediopié 30 y la región de retropié 32 en otras realizaciones. La flexibilidad potenciada se logra opcionalmente con una abertura interior 34 que se extiende enteramente a través del grosor del elemento de plantilla 22. La abertura interior 34 generalmente se superpone a una o más ranuras de flexión en la entresuela 24, como se trata más abajo. Como adición, la abertura interior 34 está cercada por un labio periférico 36. El labio periférico 36 es generalmente plano, incluye una anchura generalmente uniforme y está unido a la parte superior 12, opcionalmente a lo largo de una costura a tope. El elemento de plantilla 22 incluye una tabla Strobel en la realización actual, mientras que, en otras realizaciones, el elemento de plantilla 22 incluye una tabla de ahormado. El elemento de plantilla 22 puede ser no tejido, tejido o fibroso y puede estar formado por nailon, poliéster o polipropileno. Otras construcciones más para el elemento de plantilla 22 son posibles en otras realizaciones donde se desee.

El contorno de la abertura interior 34 imita generalmente la forma de la región de antepié del elemento de plantilla 22. En particular, el contorno de la abertura interior 34 incluye generalmente una parte recta 38 adyacente a la región de mediopié 30 del elemento de plantilla 22 y una parte curva 40 delante del segmento recto 38. La parte curva 40 está separada de la periferia exterior 42 del elemento de plantilla 22 por 7 mm a 17 mm en la presente realización, pero pueden estar separada por otras distancias en otras realizaciones. Por ejemplo, la separación puede estar entre 5 mm y 25 mm, además, opcionalmente, entre 10 mm y 15 mm.

La abertura interior 34 se puede modificar como se desee. Como se muestra, además, opcionalmente, en la Fig. 3, por ejemplo, una cubierta flexible, estirable 44 puede extenderse sobre la abertura 34 en el elemento de plantilla 22. La cubierta flexible, estirable 44 puede incluir una membrana elástica que se extiende parcial o completamente sobre la abertura 34 en la región de antepié 28 del elemento de plantilla 22, estando generalmente asegurada a la superficie orientada hacia abajo del elemento de plantilla 22. La membrana elástica incluye Lycra, Neopreno o Spandex en la realización ilustrada, mientras que, en otras realizaciones, se pueden utilizar otros materiales como se desee. La abertura 34 puede incluir, adicionalmente, uno o más refuerzos de banda. Tal y como se muestra en la Fig. 4, dos refuerzos de banda 46, 48 están dispuestos para extenderse a través de la abertura 34, proporcionando, de este modo, un grado adicional de estabilidad dimensional a la cubierta flexible 38. En la realización ilustrada, los refuerzos de banda 46, 48 están formados por separado del elemento de plantilla 22 y están pegados, cosidos a puntadas o grapados al mismo antes de la formación de la abertura 34 en el elemento de plantilla 22. En otras realizaciones, los refuerzos de banda 46, 48 están formados por el mismo material que el elemento de plantilla 22 y separan la abertura 34 en aberturas secundarias. En todavía otras realizaciones, la abertura interior se reemplaza por uno o más refuerzos de banda 46, 48 que están unidos a la parte superior 12 y que abarcan la región de antepié. Tal y como se muestra en la Fig. 20, por ejemplo, los refuerzos de banda 46, 48 están unidos a la periferia inferior de la parte superior 12, opcionalmente mediante una costura a tope, en la superficie orientada hacia arriba del elemento de plantilla 22. Una cubierta flexible opcional 44 puede extenderse a través del resto del área abierta en la región de antepié y puede ser Lycra, Neopreno o Spandex, como se ha tratado generalmente más arriba en conexión con las Fig. 3-4. Los refuerzos de banda 46, 48 se cortan o eliminan generalmente una vez que está ensamblado el artículo de calzado, como se trata más abajo para potenciar la flexibilidad de la construcción acabada.

En la Fig. 5 se ilustra una entresuela 24 de acuerdo con una realización. La entresuela 24 se coloca debajo del elemento de plantilla 22 e incluye una superficie inferior 50, una superficie superior 52 y una pared de lado 54 que se extiende entre ellas. La superficie superior 52 puede incluir múltiples ranuras de entresuela 60. Las ranuras de entresuela 60 están colocadas para proporcionar una flexibilidad de combadura potenciada a la entresuela y, en particular, una flexibilidad de combadura en la dirección hacia abajo (flexión plantar). Las ranuras de entresuela 60 generalmente subyacen a la abertura de plantilla 34, proporcionando una flexibilidad potenciada en la región de antepié 28. Como adición, las ranuras de entresuela 60 están contenidas dentro de la superficie superior de entresuela 52. En ejemplos no de acuerdo con la invención, las ranuras de entresuela 60 están contenidas dentro de la superficie inferior de entresuela 50. En otras realizaciones, tanto la superficie inferior 50 como la superficie superior 52 incluyen ranuras de entresuela 60. En otras realizaciones más, las ranuras de entresuela 60 se extienden al borde de la entresuela 24 y definen una rotura en la pared de lado de entresuela 54.

Las ranuras de entresuela 60 pueden asumir una variedad de configuraciones. En la realización ilustrada de la Fig. 5, las ranuras de entresuela 60 incluyen una profundidad que se extiende parcialmente a través del grosor de la entresuela 24, de manera que las ranuras de entresuela 60 no están en comunicación con la suela exterior 26. Por ejemplo, la entresuela 24 puede incluir un grosor local de aproximadamente 11 mm y las ranuras de entresuela 60 pueden incluir una profundidad de aproximadamente 9 mm, dejando una parte de conexión de aproximadamente 2 mm. Estas dimensiones pueden variar en otras realizaciones como se desee. En términos dimensionales, las ranuras de entresuela 60 pueden definir una profundidad entre aproximadamente el 25 % y el 95 % del grosor de la entresuela 24, además, opcionalmente, entre aproximadamente el 70 % y el 90 % del grosor de la entresuela 24. En otras realizaciones, las ranuras de entresuela 60 incluyen una profundidad que se extiende enteramente a través del grosor de la entresuela 24, de manera que las ranuras de entresuela 60 están en comunicación con la suela exterior 26. Las ranuras de entresuela 60 pueden incluir una anchura (espacio) que se selecciona para proporcionar el grado deseado de flexibilidad para la construcción de suela. Por ejemplo, la anchura puede ser de 1 mm en realizaciones donde se desea una flexibilidad moderada y de 3 mm en realizaciones donde se desea una mayor flexibilidad.

Haciendo referencia de nuevo a la Fig. 5, las ranuras de entresuela 60 incluyen múltiples ranuras laterales y múltiples ranuras longitudinales. Las ranuras laterales incluyen una primera ranura lateral 62 y una segunda ranura lateral 64. La primera ranura lateral 62 está colocada para extenderse generalmente por debajo de los dedos de los pies y el antepié del usuario. La segunda ranura lateral 64 está separada de la primera ranura lateral 62 en la dirección longitudinal (del talón al dedo del pie). Tal y como se muestra en la Fig. 6, por ejemplo, la segunda ranura lateral 64 está colocada para extenderse generalmente por debajo y entre una unión entre las falanges (huesos del dedo del pie) y los metatarsianos del usuario. Tal y como también se muestra en la Fig. 6, las primeras y segundas ranuras laterales 62, 64 son arqueadas en la presente realización, pero pueden ser rectas, en ángulo o segmentadas en otras realizaciones. Las ranuras longitudinales 66 se extienden en la dirección del talón al dedo del pie e intersecan las primeras y segundas ranuras laterales 62, 64. Las ranuras longitudinales 66 están colocadas generalmente por debajo y entre los metatarsianos/dedos de los pies adyacentes y facilitan la combadura torsional y longitudinal de la entresuela 24. Aunque se muestran como estando ubicadas en la región de antepié de la entresuela en la presente realización, las ranuras de entresuela 60 pueden extenderse en la región de mediopié 30 y/o la región de retropié 32 de la entresuela en otras realizaciones.

Las ranuras de entresuela 60 pueden definir vainas anatómicas 68 que están configuradas para corresponder generalmente con una o más características anatómicas del pie humano. Tal y como se muestra en la Fig. 5, por ejemplo, cada vaina anatómica 68 está bordeada en dos, tres o cuatro lados por las ranuras de entresuela 60. Una primera fila de vainas anatómicas 70 está bordeada por la primera ranura lateral 62 y por las ranuras longitudinales 66. Una segunda fila de vainas anatómicas 72 está bordeada por las primeras y segundas ranuras laterales 62, 64 y por las ranuras longitudinales 66. Una tercera fila de vainas anatómicas 74 está bordeada por la segunda ranura lateral 64 y por las ranuras longitudinales 66. Como adición, cada vaina anatómica 68 subyace a uno o más huesos en el pie del usuario. Las primeras y segundas filas de vainas anatómicas 70, 72 generalmente subyacen a los metatarsianos, mientras que la tercera fila de vainas anatómicas 74 generalmente subyace a las falanges. Las vainas 68 pueden asumir otras formas o ubicaciones anatómicas o no anatómicas en otras realizaciones como se desee.

Las ranuras de entresuela 60 pueden deformarse para acomodarse al movimiento del pie del usuario. Por ejemplo, el espacio dentro de cada ranura de entresuela 60 puede ensancharse o estrecharse dependiendo de la curvatura impuesta en la entresuela 24 y la dirección predominante de la ranura de entresuela 60. Si la ranura de entresuela 60 está predominantemente dispuesta lateralmente (p. ej., ranuras 62 y 64), la ranura de entresuela 60 puede ensancharse cuando la entresuela 24 se flexiona hacia arriba o estrecharse cuando la entresuela 24 se flexiona hacia abajo. Si la ranura de entresuela 60 está dispuesta longitudinalmente (p. ej., ranuras 66), la ranura de entresuela 60 puede ensancharse cuando la entresuela 24 asume una curvatura longitudinalmente convexa y puede estrecharse cuando la entresuela 24 asume una curvatura longitudinalmente cóncava. La presencia de las ranuras de entresuela laterales 62, 64, por lo tanto, ayuda a promover el movimiento natural del pie humano y la conformidad al suelo, más allá de lo que se acomoda por las construcciones de calzado convencionales.

Las ranuras de entresuela 60 pueden asumir una variedad de configuraciones alternativas. Por ejemplo, las ranuras de entresuela 60 pueden incluir una profundidad que se extiende enteramente a través del grosor de la entresuela 24, de manera que las ranuras de entresuela 60 están en comunicación con la suela exterior 26, potenciando la flexibilidad de la suela exterior 26. Dicho de otra forma, las ranuras de entresuela 60 definen surcos 76 que perforan el grosor entero de la entresuela. Tal y como se muestra en la Fig. 7, los surcos 76 (las partes sombreadas de las ranuras 60) pueden penetrar la segunda ranura lateral 64 y las ranuras longitudinales 66 en ubicaciones selectivas a lo largo de la longitud de las ranuras longitudinales 66. Tal y como se muestra en la Fig. 8, los surcos 76 pueden penetrar las primeras y segundas ranuras laterales 62, 64, las ranuras longitudinales más exteriores 66 y las ranuras longitudinales más interiores 66 en ubicaciones selectivas a lo largo de su longitud. Una tercera ranura lateral opcional 78 se extiende hacia delante de la segunda ranura lateral 64. Unos conectores individuales 80 unen las vainas anatómicas adyacentes 68 que, de otro modo, estarían desconectadas del resto de la entresuela 24. La suela exterior 26 se puede ver generalmente a través de los surcos 76 (alrededor de los conectores 80) en estas realizaciones, extendiéndose opcionalmente hacia arriba en los surcos 76. Los conectores 80 se pueden seccionar o eliminar durante la fabricación del artículo de calzado, por ejemplo, después de unir la suela exterior 26 a la entresuela 24. Los conectores 80 también se pueden suspender más arriba de la suela exterior 26. Es decir, las ranuras de entresuela 60 pueden definir un relieve en la superficie superior de la entresuela 24 y pueden definir un relieve coincidente en la superficie inferior de la entresuela 24. Por ejemplo, la entresuela 24 puede tener un grosor de 8 mm, una ranura de entresuela superior que tiene una profundidad de 3 mm y una ranura de entresuela inferior que tiene una profundidad de 3 mm, dejando un conector 80 que tiene un grosor de 2 mm (en la dimensión vertical) que está suspendido más arriba de la suela exterior 26. Se pueden utilizar diferentes configuraciones en otras realizaciones donde se desee.

La entresuela 24 puede incluir esencialmente cualquier material adecuado para proporcionar soporte de pie. Por ejemplo, la entresuela 24 puede incluir etileno-acetato de vinilo, poliuretano o elastómero termoplástico. La entresuela 24 se puede moldear por compresión en algunas realizaciones, mientras que, en otras realizaciones, la entresuela 24 se puede moldear por inyección. Se pueden utilizar otras técnicas de fabricación en otras realizaciones como se desee. La entresuela 24 puede incluir, adicionalmente, una película protectora 82 (también

denominada como una placa protectora 82) que se extiende sobre la superficie superior 52, la superficie inferior 50 o tanto la superficie superior 52 como la superficie inferior 50 de la entresuela 24. Tal y como se muestra en la Fig. 9, por ejemplo, una película protectora de 1 mm 82 se extiende sobre la superficie inferior 50 de la región de antepié 28 de la entresuela 24. Tal y como se muestra en la Fig. 10, la película protectora 82 se extiende sustancialmente sobre la superficie inferior entera 50 de la entresuela 24. La película protectora 52 incluye opcionalmente plástico de etileno-acetato de vinilo, poliuretano termoplástico o Pebax® (amida de bloque de poliéter, disponible en Arkema), que puede proporcionar resistencia potenciada a la entresuela 24 sin degradar la flexibilidad de la entresuela 24. La entresuela 24 puede estar formada, adicionalmente, por dos o más materiales que tengan diferentes propiedades de material. Por ejemplo, la entresuela 24 puede incluir un primer material en una primera de la pluralidad de vainas anatómicas 68 y un segundo material en una segunda de la pluralidad de vainas anatómicas 68. Además, mediante ejemplo, la entresuela 24 puede incluir un primer material en la región de antepié y un segundo material en la región de retropié o de mediopié.

En la Fig. 12 se ilustra una suela exterior 26 de acuerdo con una realización. La suela exterior 26 incluye una superficie inferior 84, una superficie superior 86 y una pared de lado 88 que se extiende entre ellas. La superficie inferior 84 incluye, adicionalmente, uno o más elementos de banda de rodadura 90 (mostrados en la Fig. 12 como 92, 94 y 96). Los elementos de banda de rodadura 90 incluyen opcionalmente una forma bidimensional que corresponde a una o más características anatómicas del pie humano. Por ejemplo, los elementos de banda de rodadura 90 pueden incluir una forma bidimensional (en vista en planta) que corresponda a las siguientes características anatómicas: las falanges, los huesos metatarsianos, los huesos del tarso, el arco y/o el hueso calcáneo (talón). Como se muestra opcionalmente en las Fig. 12 y 16, los elementos de banda de rodadura 90 incluyen una primera fila de cinco elementos de banda de rodadura 92 por debajo de los dedos de los pies del usuario, una segunda fila de cinco elementos de banda de rodadura 94 por debajo de los metatarsianos del usuario y una tercera fila de cinco elementos de banda de rodadura 96 por debajo de los metatarsianos del usuario. Unos elementos de banda de rodadura adicionales 98 pueden extenderse debajo del talón y el arco del usuario. Los elementos de banda de rodadura 90 pueden asumir otras características anatómicas o características no anatómicas en otras realizaciones como se desee y pueden ser con textura o lisos.

La suela exterior 26 puede incluir, adicionalmente, una o más ranuras de suela exterior 100. Las ranuras de suela exterior 100 generalmente incluyen una parte rebajada hacia arriba (en relación a la extensión más inferior de los elementos de banda de rodadura 90) entre elementos de banda de rodadura adyacentes 90. En otras realizaciones, las ranuras de suela exterior 100 incluyen ranuras rebajadas hacia abajo en la superficie superior 86 de la suela exterior 26. Las ranuras de suela exterior 100 pueden ser lineales, curvas, en ángulo, segmentadas, circulares o poligonales. Tal y como se muestra en la Fig. 12, las ranuras de suela exterior 100 están colocadas entre elementos de banda de rodadura adyacentes 90 y están alineadas con las ranuras de entresuela 60 tratadas más arriba, incluyendo tanto las ranuras de suela exterior longitudinales como laterales. Cada ranura de suela exterior 100 incluye una longitud, una anchura y una profundidad. La profundidad puede extenderse parcialmente a través del grosor de la suela exterior 26, de manera que las ranuras de suela exterior 100 no están en comunicación con la entresuela 24. Por ejemplo, la suela exterior 26 puede incluir un grosor de más o menos 6 mm (incluyendo los elementos de banda de rodadura 90) y las ranuras de suela exterior 100 pueden definir una profundidad de más o menos 4 mm (dejando un elemento de banda de rodadura de 4 mm y una capa de base de 2 mm). Todavía, además, mediante ejemplo, la suela exterior 26 puede incluir un grosor de más o menos 6 mm (incluyendo los elementos de banda de rodadura) y las ranuras de suela exterior 100 pueden definir una profundidad de más o menos 3 mm (dejando un elemento de banda de rodadura de 3 mm y una capa de base de 3 mm). En términos dimensionales, las ranuras de suela exterior 100 pueden definir una profundidad entre aproximadamente el 25 % y el 95 % del grosor total de la suela exterior 26, además, opcionalmente, entre aproximadamente el 50 % y el 70 % del grosor total de la suela exterior 26. En otras realizaciones, las ranuras de suela exterior 100 incluyen una profundidad que se extiende enteramente a través de la suela exterior 26, de manera que las ranuras de suela exterior están en comunicación con la entresuela 24. La suela exterior 26 puede incluir, adicionalmente, barreras de color 101. Tal y como se muestra en la Fig. 12, por ejemplo, las barreras de color 101 se extienden alrededor de los elementos de banda de rodadura 90 y separan los elementos de banda de rodadura 90 de las ranuras de suela exterior adyacentes 100. En otras realizaciones, las barreras de color 101 no están incluidas y las ranuras de suela exterior 100 hacen tope con los elementos de banda de rodadura 90.

La anchura de cada ranura de suela exterior 100 puede deformarse para acomodarse al movimiento del pie del usuario. En particular, la anchura de cada ranura de suela exterior 100 puede ensancharse o estrecharse en función de la curvatura impuesta en la suela exterior 26 y en función de la dirección predominante de la ranura de suela exterior 100. Si la ranura de suela exterior 100 está dispuesta lateralmente en la superficie inferior de la suela exterior 26, la anchura puede ensancharse/estirarse cuando la suela exterior 26 se flexiona hacia arriba y puede estrecharse/comprimirse cuando la suela exterior 26 se flexiona hacia abajo. Si la ranura de suela exterior 50 está dispuesta longitudinalmente en la superficie inferior de la suela exterior 26, la anchura puede ensancharse/estirarse cuando la suela exterior 26 asume una curvatura longitudinalmente convexa y puede estrecharse/comprimirse cuando la suela exterior 26 asume una curvatura longitudinalmente cóncava.

La suela exterior 26 puede incluir esencialmente cualquier material adecuado para proporcionar una superficie de

desgaste duradera. Por ejemplo, la suela exterior 26 puede incluir caucho natural o sintético. También mediante ejemplo, la suela exterior 26 puede incluir poliuretano termoplástico, caucho termoplástico o espuma de etileno-acetato de vinilo de alta densidad. La suela exterior 26 es un componente unitario en la presente realización, pero puede estar formada por componentes moldeados por separado en otras realizaciones. La suela exterior 26 se puede moldear por compresión en algunas realizaciones, mientras que, en otras realizaciones, la suela exterior se puede moldear por inyección. Se pueden utilizar otras técnicas de fabricación en otras realizaciones como se desee. La suela exterior 26 puede incluir, adicionalmente, una película protectora 82 que se extiende sobre una o ambas de la superficie superior 86 y la superficie inferior 84 de la suela exterior 26. La película protectora 82 puede incluir plástico de etileno-acetato de vinilo moldeado por inserción, que puede proporcionar una resistencia potenciada al desgaste y protección de suelo sin limitar la flexibilidad de la suela exterior 26.

Son posibles diversas modificaciones de la suela exterior 26. Por ejemplo, las ranuras de entresuela 60 y las ranuras de suela exterior 100 pueden estar desplazadas una con respecto a la otra. Como adición, la superficie inferior 50 de la entresuela 24 y la superficie superior 86 de la suela exterior 26 pueden incluir partes de interacoplamiento que aseguran la alineación apropiada de la entresuela 24 con respecto a la suela exterior 26. Por ejemplo, la suela exterior 26 puede incluir una parte de superficie superior elevada 102 que se superpone a cada ranura de suela exterior 100, mientras que la entresuela 24 puede incluir una parte de superficie inferior rebajada 104 que subyace a cada ranura de entresuela 60. La película protectora 82 puede extenderse a través de la construcción de suela 14, generalmente ondulado entre la entresuela 24 y la suela exterior 26. Los elementos de banda de rodadura 90 se proyectan hacia abajo desde la superficie inferior 84 de la suela exterior 26 y adyacentes a las ranuras de suela exterior 100, como se ha tratado más arriba en conexión con la Fig. 12.

Como también se muestra en las Fig. 13-15, el artículo de calzado 10 puede incluir una almohadilla 106. La almohadilla 106 puede incluir un elemento de espuma moldeada que tiene un tamaño y una forma adaptados para soportar al menos una parte del pie del usuario. Como adición, la almohadilla 106 generalmente puede complementar la flexibilidad del elemento de plantilla 22, la entresuela 24 y la suela exterior 26, sin restringir la misma. En algunas realizaciones, la almohadilla 106 puede rodear generalmente el antepié del usuario, el arco del usuario y el talón del usuario. En otras realizaciones, la almohadilla 106 no rodea el antepié del usuario y está generalmente limitada a la parte de retropié del elemento de plantilla 22. La almohadilla 106 es extraíble en algunas realizaciones, mientras que, en otras realizaciones, la almohadilla 106 está vinculada al elemento de plantilla 22, la entresuela 24 o tanto el elemento de plantilla 22 como la entresuela 24, mientras que generalmente está libre de sujeción en la región de antepié. La almohadilla 102 puede estar formada esencialmente por cualquier material ligero, incluyendo, por ejemplo, espuma de látex, etileno-acetato de vinilo, elastómero termoplástico o poliuretano. La almohadilla 106 puede incluir, adicionalmente, ranuras de flexión sustancialmente como se ha expuesto más arriba en conexión con las ranuras de flexión de entresuela 60 de las Fig. 5-11 y puede incluir una película protectora sustancialmente como se ha expuesto más arriba en conexión con las Fig. 9-10.

II. Método de Fabricación

Haciendo referencia ahora a la Fig. 17, se proporciona un diagrama de flujo que ilustra un método para formar un artículo de calzado que incluye una construcción de suela flexible. En términos generales, el método según una realización incluye: a) unir un elemento de plantilla a una parte superior, teniendo el elemento de plantilla una parte extraíble; b) formar una entresuela que incluye una ranura de entresuela en una superficie superior de la misma; c) formar una suela exterior que incluye una ranura de suela exterior en una superficie inferior de la misma; d) unir la suela exterior a la entresuela; e) unir la entresuela a la parte superior o al elemento de plantilla; f) separar la parte extraíble del elemento de plantilla para definir una abertura en el elemento de plantilla; y g) colocar una almohadilla sobre el elemento de plantilla.

Unir un elemento de plantilla a una parte superior se representa como el paso 110 en la Fig. 17. Este paso puede incluir cosido a puntadas, clavado o pegado de un elemento de plantilla 22 a una parte superior 12, opcionalmente, mientras que la parte superior 12 se dibuja sobre una horma. Por ejemplo, este paso puede incluir coser un elemento de plantilla 22 a una parte superior 12 a lo largo de una costura a tope, extendiéndose la costura a tope alrededor de la periferia entera del elemento de plantilla 22. Cuando están unidos juntos, el elemento de plantilla 22 y la parte superior 12 proporcionan un hueco para recibir el pie del usuario. El elemento de plantilla 22 y la parte superior 12 pueden formarse según cualquier método deseado y pueden incluir cualquier material deseado. Por ejemplo, el elemento de plantilla 22 puede incluir una tabla Strobel o una tabla de ahormado, puede ser no tejido, tejido o fibroso y puede estar formado por nailon, poliéster o polipropileno. También mediante ejemplo, la parte superior 12 puede incluir múltiples elementos que están unidos juntos y puede incluir textiles sintéticos, textiles de malla, polímeros o cuero.

Formar una entresuela que incluye una ranura de entresuela se representa como el paso 112 en la Fig. 17. Este paso generalmente incluye moldear un material en la forma de la entresuela 24, siendo el material maleable o flexible. Unos materiales opcionales incluyen etileno-acetato de vinilo, poliuretano o elastómero termoplástico. Se pueden utilizar otros materiales en otras realizaciones donde se desee. La entresuela 24 se puede formar por moldear por compresión la entresuela en una cavidad que tiene la forma exterior deseada de la entresuela acabada

o por moldear por inyección la entresuela en una cavidad que tiene la forma exterior deseada de la entresuela acabada. La entresuela acabada generalmente puede incluir una pluralidad de ranuras de entresuela 60 en una superficie superior de la misma para mejorar la flexibilidad de la entresuela. La pluralidad de ranuras de entresuela 60 son sustancialmente como se ha expuesto más arriba en conexión con las Fig. 5-11 y pueden incluir ranuras laterales 62, 64 y ranuras longitudinales 66. Las ranuras de entresuela 60 definen una profundidad menor que el grosor de la entresuela 24, de manera que las ranuras de entresuela 60 no se extienden enteramente a través de la parte inferior de la entresuela 24. En otras realizaciones, sin embargo, y tal y como se muestra en las Fig. 7-8, las ranuras de entresuela 60 incluyen surcos 76 que se extienden enteramente a través de la parte inferior de la entresuela 24. Aunque están ubicadas en la región de antepié de la entresuela en la presente realización, las ranuras de entresuela 60 pueden extenderse en la región de mediopié 30 y/o la región de retropié 32 en otras realizaciones.

El paso de formar la entresuela 24 puede incluir, adicionalmente, formar una película protectora 82 en la entresuela 24. La película protectora 82 puede extenderse sobre toda o una parte de la superficie inferior 50 de la entresuela 24 en algunas realizaciones y puede extenderse sobre toda o una parte de la superficie superior 52 de la entresuela 24 en otras realizaciones. Por ejemplo, la película protectora 82 puede extenderse sobre una parte sustancial de la región de antepié 28, tal y como se muestra en la Fig. 9 y puede extenderse sobre las regiones de retropié, mediopié y antepié de la entresuela 24, tal y como se muestra en la Fig. 10. La película protectora 82 puede incluir esencialmente cualquier revestimiento protector. En la presente realización, la película protectora 82 incluye un plástico de etileno-acetato de vinilo moldeado por inserción, poliuretano termoplástico o Pebax® (amida de bloque de poliéter, disponible en Arkema). La película protectora 82 puede incluir otros materiales en otras realizaciones donde se desee.

Formar una suela exterior que incluye una ranura de suela exterior se representa como el paso 114 en la Fig. 17. Este paso generalmente incluye moldear un material en la forma de la suela exterior 26, siendo el material resistente al desgaste. Unos materiales opcionales incluyen caucho natural o sintético, caucho termoplástico o etileno-acetato de vinilo de alta densidad. Se pueden utilizar otros materiales en otras realizaciones donde se desee. La suela exterior 26 se puede formar por moldear por compresión la suela exterior 26 en una cavidad que tiene la forma exterior deseada de la suela exterior acabada o por moldear por inyección la suela exterior 26 en una cavidad que tiene la forma exterior deseada de la suela exterior acabada. Como se ha tratado más arriba en conexión con las Fig. 12-16, la suela exterior 26 puede incluir una pluralidad de ranuras de suela exterior 100 para mejorar la flexibilidad de la suela exterior 26. Por ejemplo, la pluralidad de ranuras de suela exterior 100 pueden extenderse alrededor de uno o más elementos de banda de rodadura 90. En la realización ilustrada, las ranuras de suela exterior 100 definen una profundidad menor que el grosor de la suela exterior 26, de manera que las ranuras de suela exterior 100 no se extienden enteramente a través de la parte superior de la suela exterior 26. En otras realizaciones, sin embargo, las ranuras de suela exterior 100 incluyen surcos que se extienden enteramente a través de la parte superior de la suela exterior 26. Las ranuras de suela exterior 100 están ubicadas en la región de antepié 28 en la realización ilustrada, pero pueden extenderse en la región de mediopié 30 y/o la región de retropié 32 en otras realizaciones. En todavía otras realizaciones, unas ranuras de suela exterior adicionales 100 se extienden hacia abajo desde la superficie superior de la suela exterior 26 en la región de antepié 28, región de mediopié 30 y/o región de retropié 32. Como se ha tratado más arriba en conexión con la entresuela 24, las ranuras de suela exterior 100 pueden estar en alineación vertical entre sí, de manera que un conector de suela exterior delgado está suspendido entre las ranuras de suela exterior 100, proporcionando, de este modo, una flexibilidad potenciada a la suela exterior 26.

El paso de formar la suela exterior 26 puede incluir, adicionalmente, formar una película protectora 82 en la suela exterior 26. La película protectora 82 puede extenderse sobre toda o una parte de la superficie superior 86 de la suela exterior 26 en algunas realizaciones y puede extenderse sobre toda o una parte de la superficie inferior 84 de la suela exterior 26 en otras realizaciones. La película protectora 82 puede incluir esencialmente cualquier revestimiento protector para la suela exterior 26. En la presente realización, la película protectora 82 incluye plástico de etileno-acetato de vinilo. La película protectora 82 puede incluir otros materiales en otras realizaciones donde se desee.

El paso de unir la suela exterior a la entresuela se representa como el paso 116 en la Fig. 17. Este paso generalmente incluye aplicar adhesivo o cemento o vincular, de otro modo, la superficie superior de suela exterior 86 a la superficie inferior de entresuela 50. Por ejemplo, este paso puede incluir el revestimiento de polvo de la entresuela 24 o la suela exterior 26 antes de unir la entresuela 24 a la suela exterior 26. Cuando están vinculadas juntas, la entresuela 24 y la suela exterior 26 forman un elemento de suela flexible que se puede flexionar hacia arriba para la dorsiflexión y que se puede flexionar hacia abajo para la flexión plantar.

El paso de unir la entresuela al elemento de plantilla o a la parte superior se representa como el paso 118 en la Fig. 17. Este paso generalmente incluye aplicar adhesivo o cemento o vincular, de otro modo, la superficie superior de entresuela 52 al elemento de plantilla 22 y/o la parte superior 12. Este paso se lleva a cabo opcionalmente mientras que el elemento de plantilla 22 y la parte superior 12 se colocan sobre una horma. Opcionalmente, el adhesivo, cemento u otro agente de vinculación no se aplica a la parte de la entresuela 24 que subyace a la abertura en el

elemento de plantilla 22. En cambio, el adhesivo, cemento u otro agente de vinculación se aplica a la parte de retropié, la parte de arco y la periferia de la parte de antepié de la superficie de las partes superiores de entresuela 52.

Separar una parte extraíble del elemento de plantilla se representa como el paso 120 en la Fig. 17. Tal y como se muestra en la Fig. 18, la parte extraíble 108 está generalmente dispuesta interiormente, estando separada de la periferia exterior del elemento de plantilla 22. Por ejemplo, la parte extraíble 108 puede estar rodeada por un labio periférico 36, que permanece sujeto al elemento de plantilla 22. La parte extraíble 108 se forma opcionalmente por perforado del elemento de plantilla 22 antes del paso 110 de más arriba. Las perforaciones pueden incluir surcos de 10 mm con separación de 1,5 mm en una realización o agujeros de 1 mm con separación de 1,5 mm en otras realizaciones. Tal y como se muestra en la Fig. 19, la parte extraíble 108 puede incluir una lengüeta de tirar o banda 110 de la que se puede tirar para separar la parte extraíble 108 del elemento de plantilla 22. La banda 110 se puede unir a la parte extraíble 108 por cosido, pegado, grapado o, sujetando, de otro modo, la banda 110 a la parte extraíble 108. La sujeción entre la banda 110 y la parte extraíble 108 es generalmente más fuerte que la perforación entre la parte extraíble 108 y el resto del elemento de plantilla 22. Cuando se tira de la banda 110 hacia el talón, la parte extraíble 108 está separada del resto del elemento de plantilla 22 a lo largo de la línea de perforación 112, dejando la abertura en la región de antepié del elemento de plantilla 22. La banda 110 está formada por el mismo material que el elemento de plantilla 22 en la presente realización, pero puede estar formada por otros materiales en otras realizaciones. La banda 110 y la parte extraíble 108 pueden, entonces, descartarse como material de desecho o reutilizarse como banda para elementos de plantilla subsiguientes.

Colocar una almohadilla sobre los elementos de plantilla se representa como el paso 122 en la Fig. 17. La almohadilla 106 puede incluir un elemento de espuma moldeada que tiene un tamaño y una forma adaptados para soportar al menos una parte de un pie del usuario del artículo de calzado 10. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la almohadilla 106 puede rodear generalmente el antepié del usuario, el arco del usuario y el talón del usuario. La almohadilla 106 es un elemento extraíble que flota libremente en algunas realizaciones, mientras que, en otras realizaciones, la almohadilla 106 está vinculada al elemento de plantilla 22, la entresuela 24 o tanto el elemento de plantilla 22 como la entresuela 24. La almohadilla 106 puede estar formada esencialmente por cualquier material ligero, incluyendo, por ejemplo, espuma de látex, etileno-acetato de vinilo, elastómero termoplástico o poliuretano.

El orden y/o inclusión de algunos de los pasos de más arriba se puede modificar en otras realizaciones donde se desee, dentro del alcance de las reivindicaciones. Por ejemplo, el paso de separar la parte extraíble del elemento de plantilla (paso 120) puede ocurrir antes del paso de unir la entresuela al elemento de plantilla (paso 118). También mediante ejemplo, se puede omitir el paso de colocar una almohadilla 106 en el artículo de calzado (paso 122). También se pueden incluir pasos adicionales. Por ejemplo, los pasos de método de más arriba pueden incluir poner elementos de amortiguación adicionales en la construcción de suela, proporcionando, de este modo, una amortiguación adicional al usuario.

El artículo de calzado acabado generalmente incluye una superficie inferior de entresuela que está unida directa o indirectamente a la superficie superior de suela exterior para definir una interfaz entresuela-suela exterior. La interfaz es funcionalmente una columna flexible alrededor la cual se puede flexionar la construcción de suela. Por ejemplo, la columna flexible se puede flexionar hacia arriba en la región de antepié para dorsiflexión. También mediante ejemplo, la columna flexible se puede flexionar hacia abajo en la región de antepié para flexión plantar. La columna flexible también se puede flexionar en la región de retropié de la construcción de suela y en la región de arco de la construcción de suela. La columna flexible también puede acomodarse a la torsión alrededor del eje longitudinal de la construcción de suela. Por ejemplo, la región de antepié puede torcerse con respecto a la región de retropié. Por lo tanto, la construcción de suela proporciona flexibilidad y soporte, incluso donde flexibilidad y soporte son objetivos en competencia en construcciones de calzado convencionales.

La descripción de más arriba es la de las realizaciones actuales de la invención. Pueden realizarse diversas alteraciones y cambios sin apartarse de la presente invención tal y como se define en las reivindicaciones adjuntas. Esta divulgación se presenta con fines ilustrativos y no debería interpretarse como una descripción exhaustiva de todas las realizaciones de la invención o para limitar el alcance de las reivindicaciones a los elementos específicos ilustrados o descritos en conexión con estas realizaciones. Términos direccionales, tales como "vertical", "horizontal", "parte superior", "parte inferior", "superior", "inferior", "interior", "hacia dentro", "exterior" y "hacia fuera", se utilizan para ayudar a describir la invención en función de la orientación de las realizaciones mostradas en las ilustraciones. El uso de términos direccionales no debería interpretarse para limitar la invención a paquetes de cualquier(cualesquier) orientación(ones) específica(s). Además, las realizaciones divulgadas incluyen una pluralidad de características que se describen en sintonía y que podrían proporcionar cooperativamente una colección de beneficios. La presente invención no se limita solo a aquellas realizaciones que incluyen todas estas características o que proporcionan todos los beneficios declarados, excepto en la medida en que se exponga expresamente, de otro modo, en las reivindicaciones emitidas. Cualquier referencia a elementos de reivindicación en singular, por ejemplo, utilizando los artículos "un", "una", "el" o "dicho", no debe interpretarse como que limita el elemento al singular. Cualquier referencia a elementos de reivindicación como "al menos uno de X, Y y Z" pretende incluir uno cualquiera de X, Y o Z individualmente y cualquier combinación de X, Y y Z, por ejemplo, X, Y, Z; X, Y; X, Z; e Y, Z.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo de calzado (10) que tiene una parte superior (12) y un componente de suela (14), comprendiendo el componente de suela (14):

un elemento de plantilla (22) que incluye una región de antepié (28), definiendo la región de antepié una abertura (34) que se extiende a través de ella y dentro de una parte interior del elemento de plantilla (22); una entresuela (24) que incluye una superficie superior (52) y una superficie inferior (50) que definen un grosor de entresuela entre ellas, definiendo la superficie superior de entresuela (52) una pluralidad de ranuras de entresuela (60) que tienen una profundidad a través de al menos una parte del grosor de entresuela, incluyendo la pluralidad de ranuras de entresuela (60) una primera ranura lateral (62) que se extiende generalmente por debajo de una unión entre los dedos de los pies y los metatarsianos del usuario, una segunda ranura lateral (64) que se extiende generalmente por debajo de los metatarsianos del usuario y ranuras longitudinales que intersecan las primeras y segundas ranuras laterales; y una suela exterior (26) que incluye una superficie superior (86) y una superficie inferior (84) que definen un grosor de suela exterior entre ellas, definiendo la superficie inferior de suela exterior (84) una pluralidad de ranuras de suela exterior (100) que tienen una profundidad a través de al menos una parte del grosor de suela exterior, en donde la entresuela (24) se coloca entre el elemento de plantilla (22) y la suela exterior (26) y en donde la abertura (34) del elemento de plantilla (22) se extiende sobre la pluralidad de ranuras de entresuela (60) para facilitar la flexión plantar y la dorsiflexión del componente de suela (14).

2. El artículo de calzado de la reivindicación 1, en donde:

la pluralidad de ranuras de entresuela (60) definen cada una una profundidad entre el 25 % y el 95 % del grosor de entresuela; y/o la pluralidad de ranuras de suela exterior (100) definen cada una una profundidad entre el 25 % y el 95 % del grosor de suela exterior.

3. El artículo de calzado de la reivindicación 1 o 2, que incluye, además, una película (82) interpuesta entre la entresuela (24) y la suela exterior (26) para protección de suelo y durabilidad, opcionalmente en donde la entresuela (24) incluye espuma EVA y en donde la película (82) incluye plástico EVA.

4. El artículo de calzado de la reivindicación 1 en donde la pluralidad de ranuras de suela exterior (100) se extienden alrededor de una pluralidad de elementos de banda de rodadura (90) y en donde la entresuela (24) está unida a la suela exterior (26) a lo largo de una interfaz, definiendo la interfaz una columna flexible alrededor de la cual el componente de suela se puede flexionar hacia arriba para la dorsiflexión del pie de un usuario y hacia abajo para la flexión plantar del pie de un usuario.

5. El artículo de calzado de la reivindicación 1 en donde:

cada una de la pluralidad de ranuras de entresuela (60) incluye una profundidad que es menor que el grosor de la entresuela (24), de manera que la pluralidad de ranuras de entresuela (60) no están en comunicación con la suela exterior (26); y/o cada una de la pluralidad de ranuras de suela exterior (100) incluye una profundidad que es menor que el grosor de la suela exterior (26), de manera que la pluralidad de ranuras de suela exterior (100) no están en comunicación con la entresuela (24).

6. El artículo de calzado de la reivindicación 4 o 5 que incluye, además, una película protectora (82) interpuesta entre la entresuela (24) y la suela exterior (26).

7. El artículo de calzado de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la entresuela (24) incluye una pared de lado (54) y las ranuras de entresuela longitudinales y las ranuras de entresuela laterales no se extienden a la pared de lado de entresuela (54).

8. Un método para formar un artículo de calzado que comprende:

unir un elemento de plantilla (22) a una parte superior (12), incluyendo el elemento de plantilla (22) una región de antepié (28) que tiene una parte extraíble (108); formar una entresuela (24) que incluye una pluralidad de ranuras de entresuela (60) en una superficie superior (52) de la misma, incluyendo la pluralidad de ranuras de entresuela (60) una primera ranura lateral (62) que se extiende generalmente por debajo de una unión entre los dedos de los pies y los metatarsianos del usuario, una segunda ranura lateral (64) que se extiende generalmente por debajo de los metatarsianos del usuario y ranuras longitudinales que intersecan las primeras y segundas ranuras laterales;

- formar una suela exterior (26) que incluye una pluralidad de ranuras de suela exterior en una superficie inferior (84) de la misma;
- 5 unir la suela exterior (26) a la entresuela (24) para definir una interfaz entre ellas, en donde la interfaz define una columna a lo largo de la cual se pueden flexionar la suela exterior (26) y la entresuela (24);
- unir la entresuela (24) a al menos uno del elemento de plantilla (22) y la parte superior (12) para definir el artículo de calzado (10); y
- separar la parte extraíble (108) del elemento de plantilla (22) para definir una abertura (34) en la región de antepié (28) del elemento de plantilla (22), en donde la abertura (34) se extiende sobre la pluralidad de ranuras de entresuela (60).
- 10 9. El método según la reivindicación 8 que incluye, además, perforar el elemento de plantilla (22) para definir la parte extraíble (108) antes de unir el elemento de plantilla (22) a la parte superior (12).
10. El método según la reivindicación 8 o 9 en donde:
- 15 la parte extraíble (108) incluye una banda de la que se puede tirar para separar la parte extraíble (108) del elemento de plantilla (22); y/o
- unir el elemento de plantilla (22) a la parte superior (12) incluye coser el elemento de plantilla (22) a la parte superior (12) a lo largo de una costura a tope.
11. El método según la reivindicación 8, 9 o 10 que incluye, además:
- 20 colocar un material elástico sobre la abertura (34) en el elemento de plantilla (22); y/o
- colocar una almohadilla (106) sobre el elemento de plantilla (22), siendo el elemento de plantilla (22) uno de una tabla Strobel y una tabla de ahormado.
12. El método según la reivindicación 8 en donde:
- formar la entresuela (24) incluye moldear por compresión la entresuela o moldear por inyección la entresuela; y/o
- formar la suela exterior (26) incluye moldear por compresión la suela exterior o moldear por inyección la suela exterior.

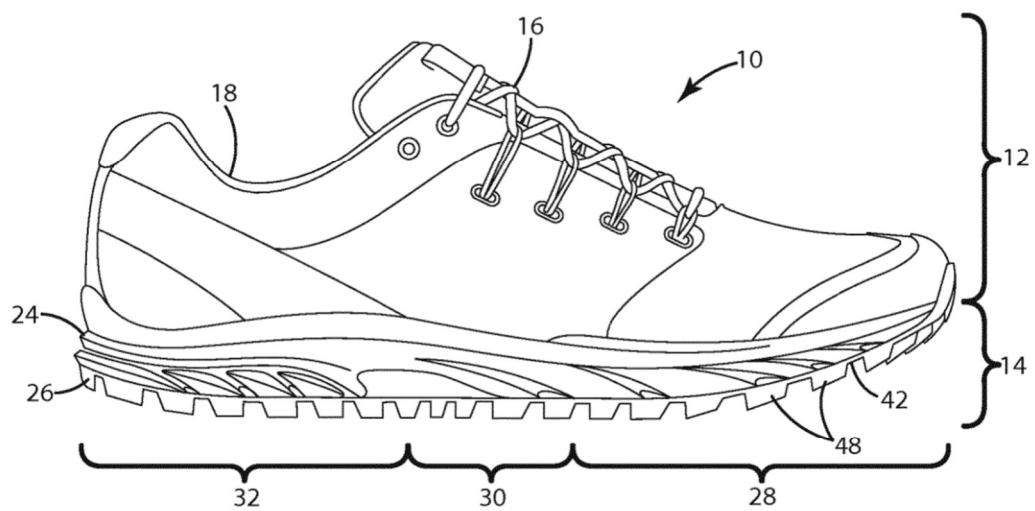


Fig. 1

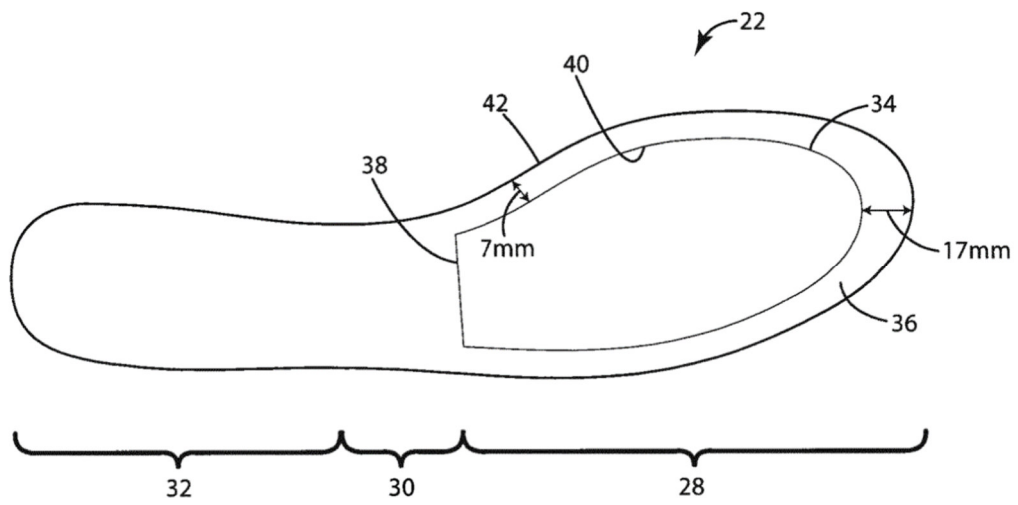


Fig. 2

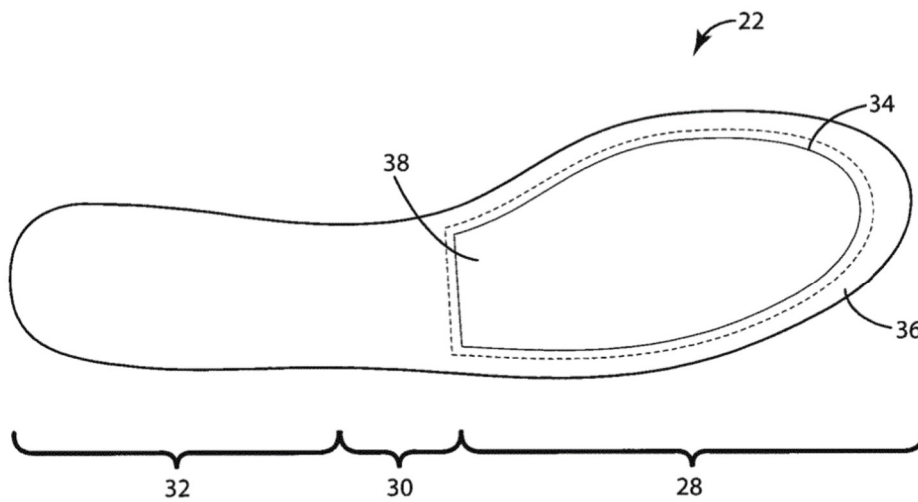


Fig. 3

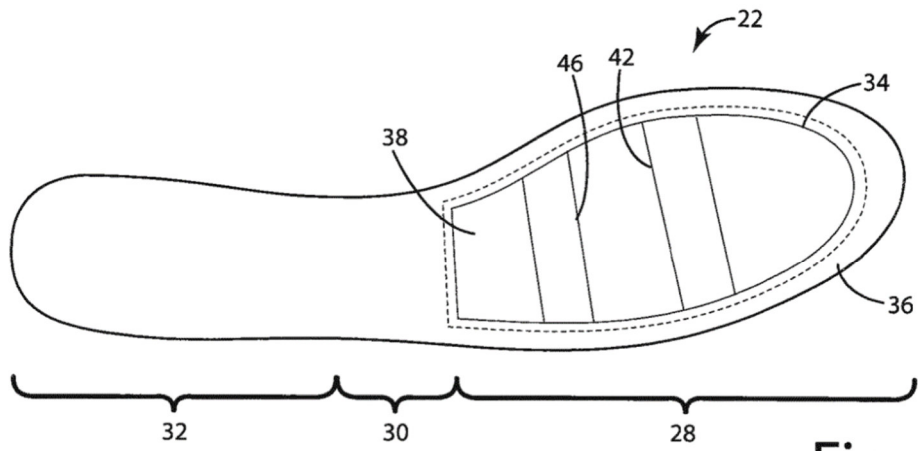


Fig. 4

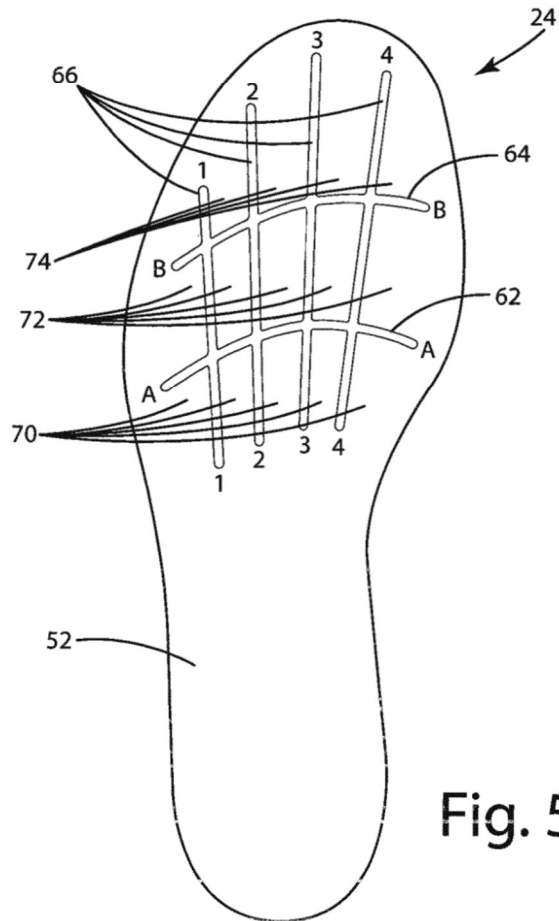


Fig. 5

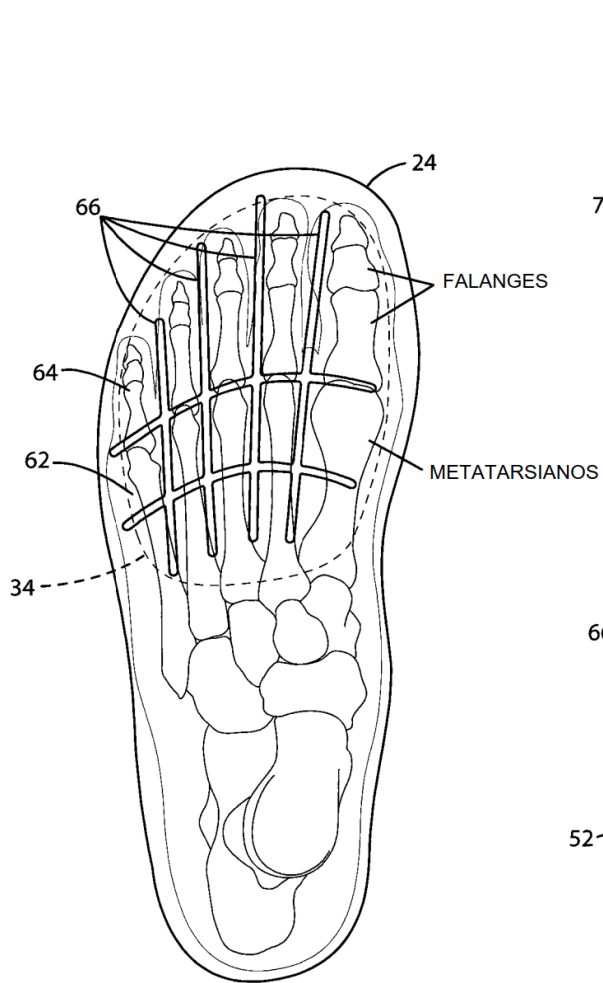


Fig. 6

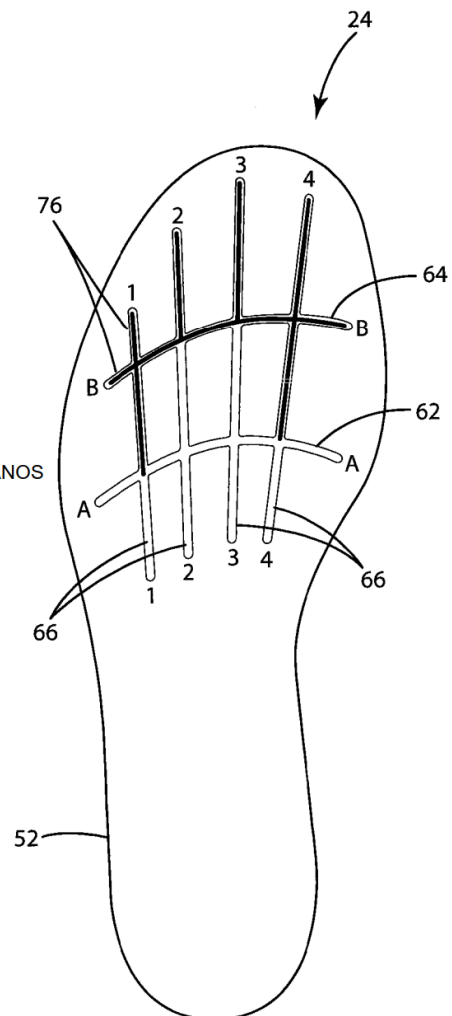


Fig. 7

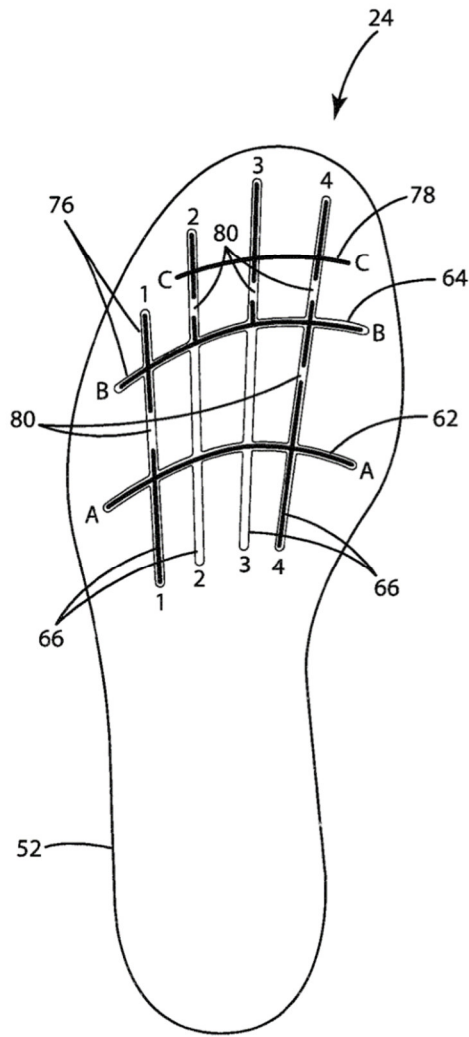


Fig. 8

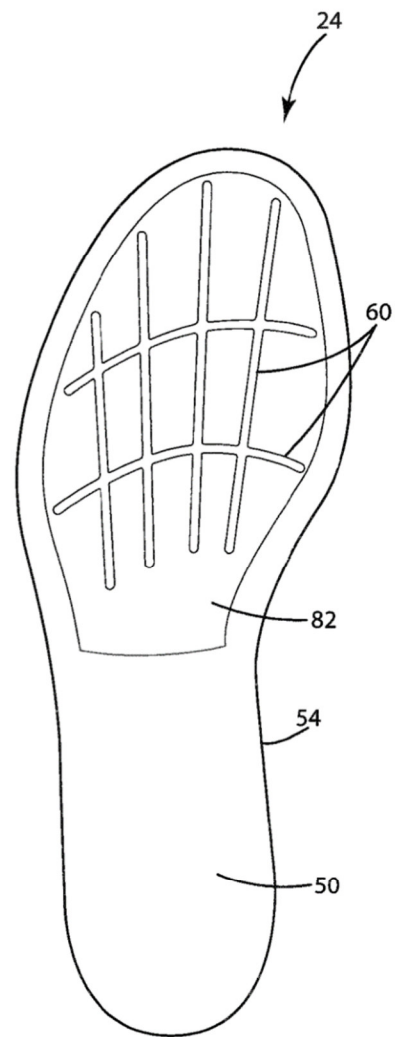


Fig. 9

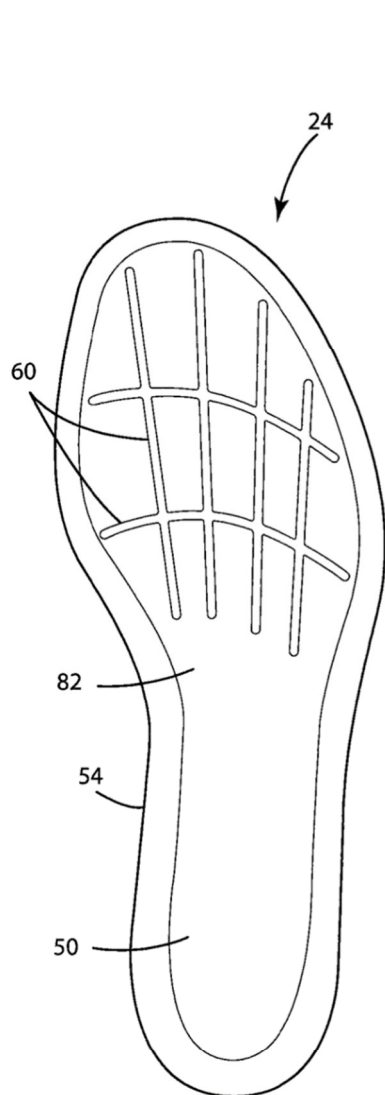


Fig. 10

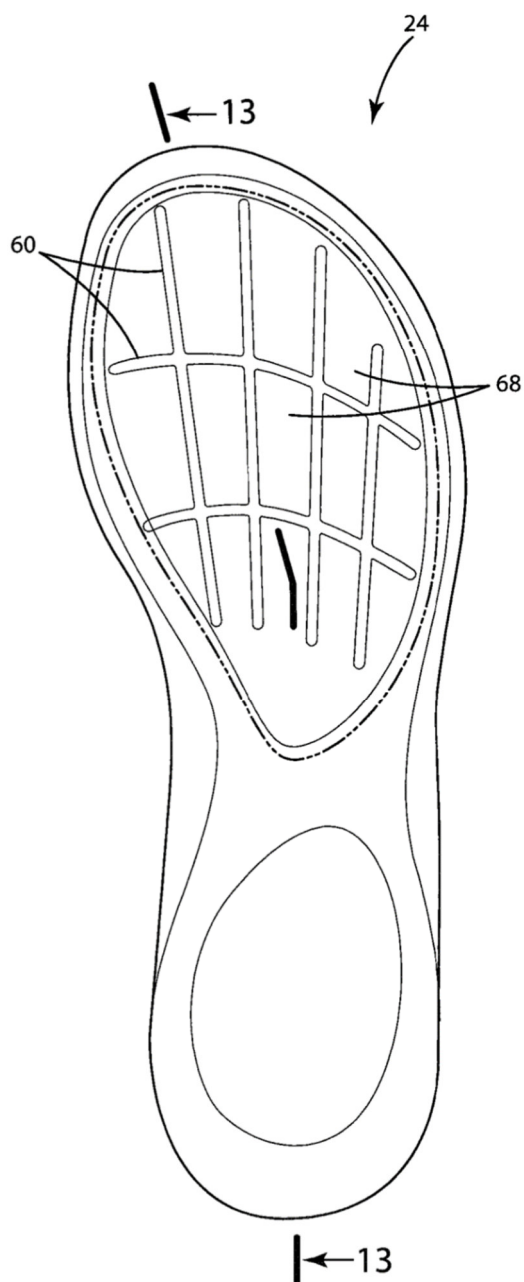


Fig. 11

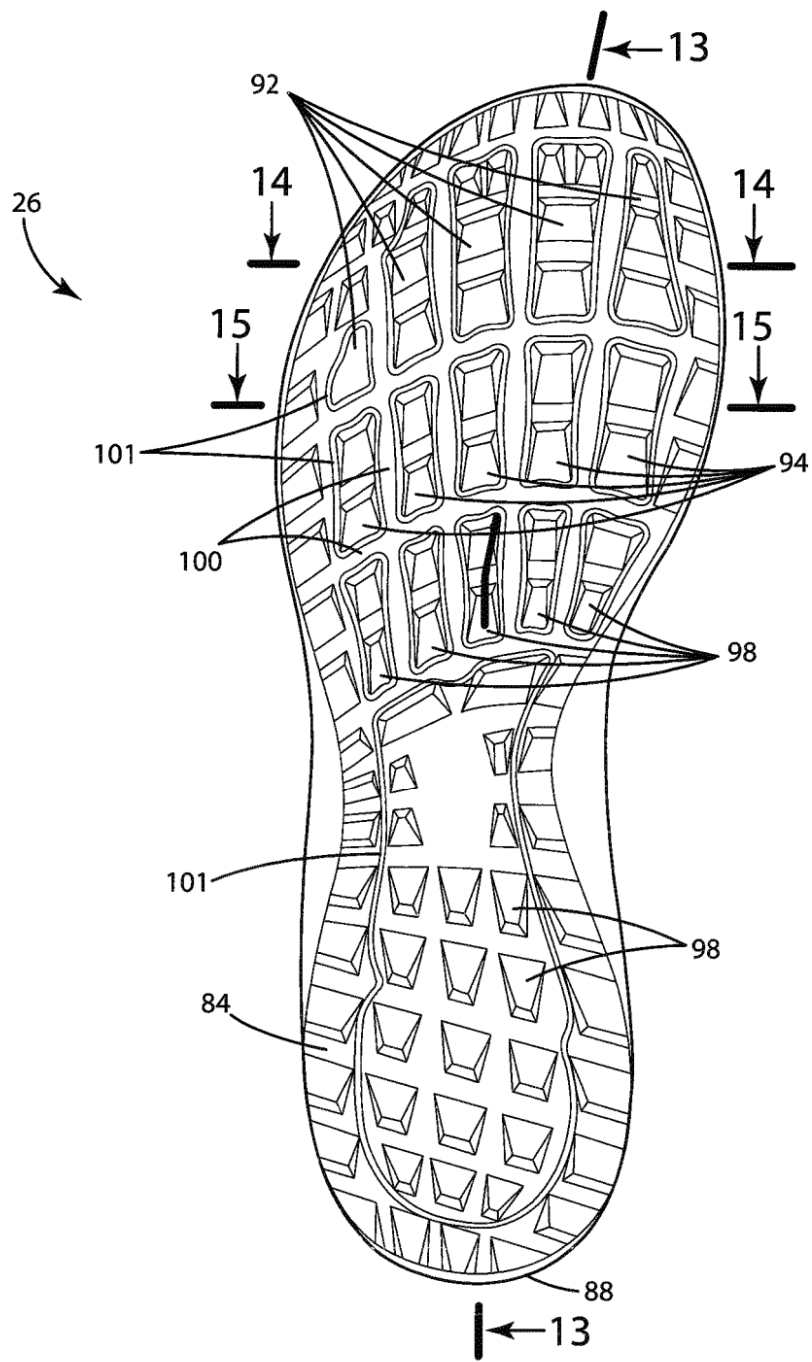


Fig. 12

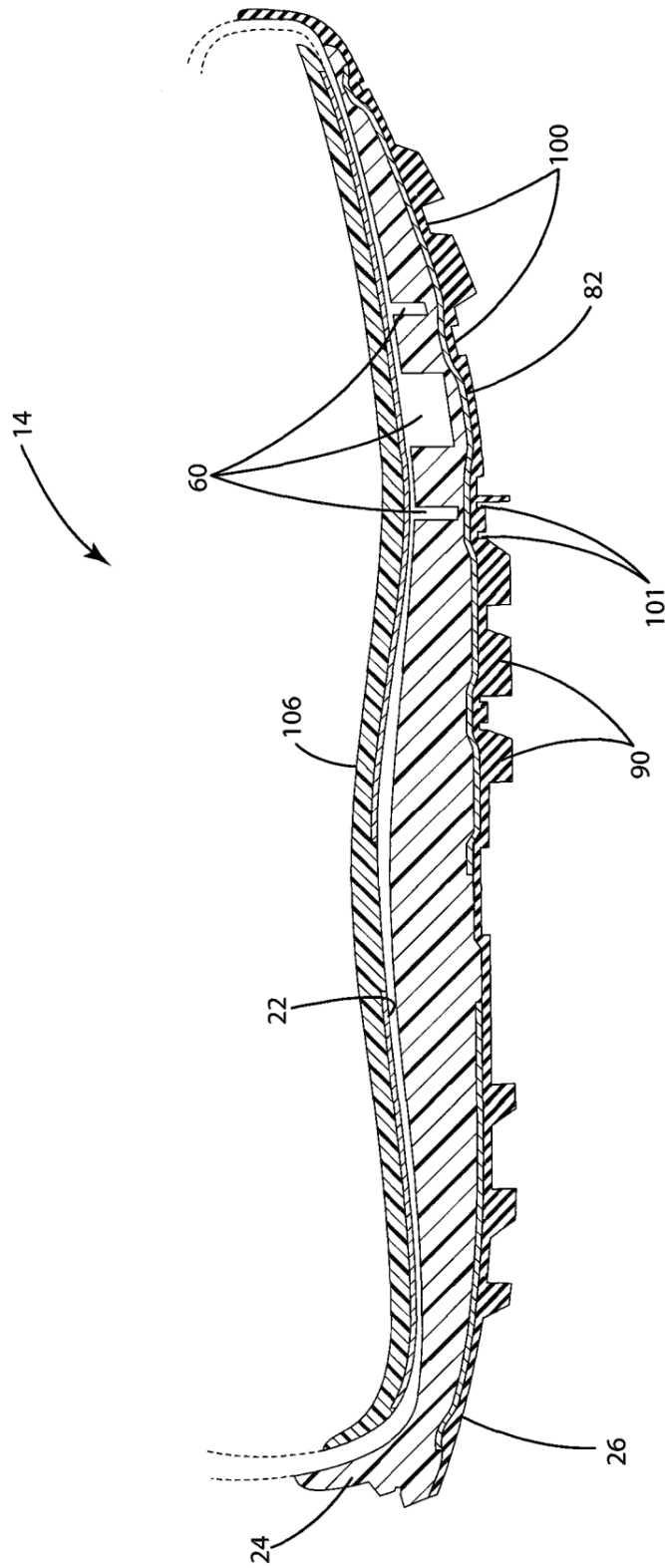


Fig. 13

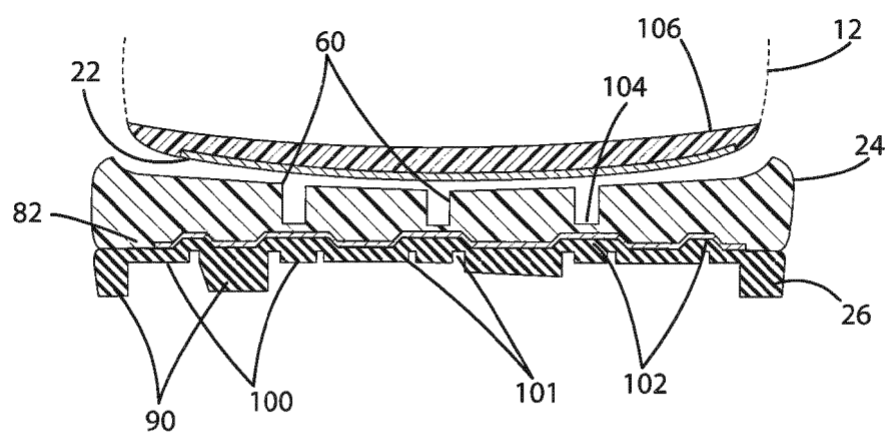


Fig. 14

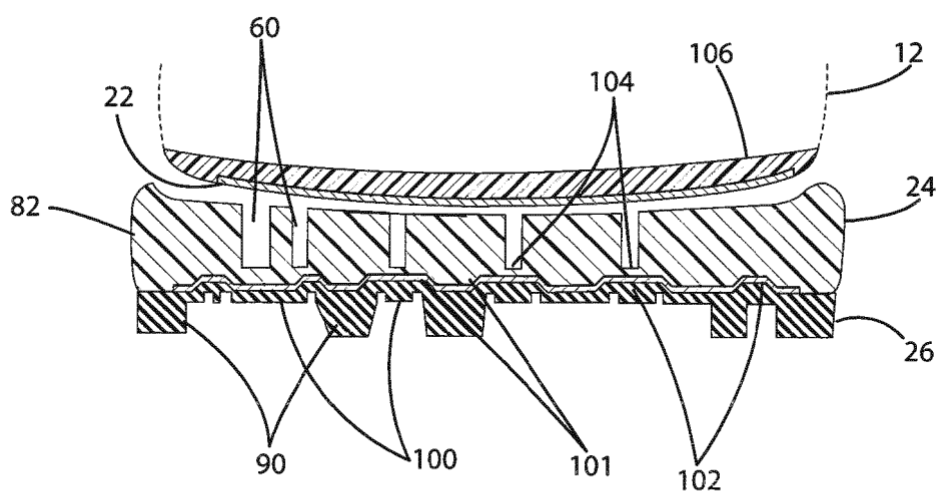


Fig. 15

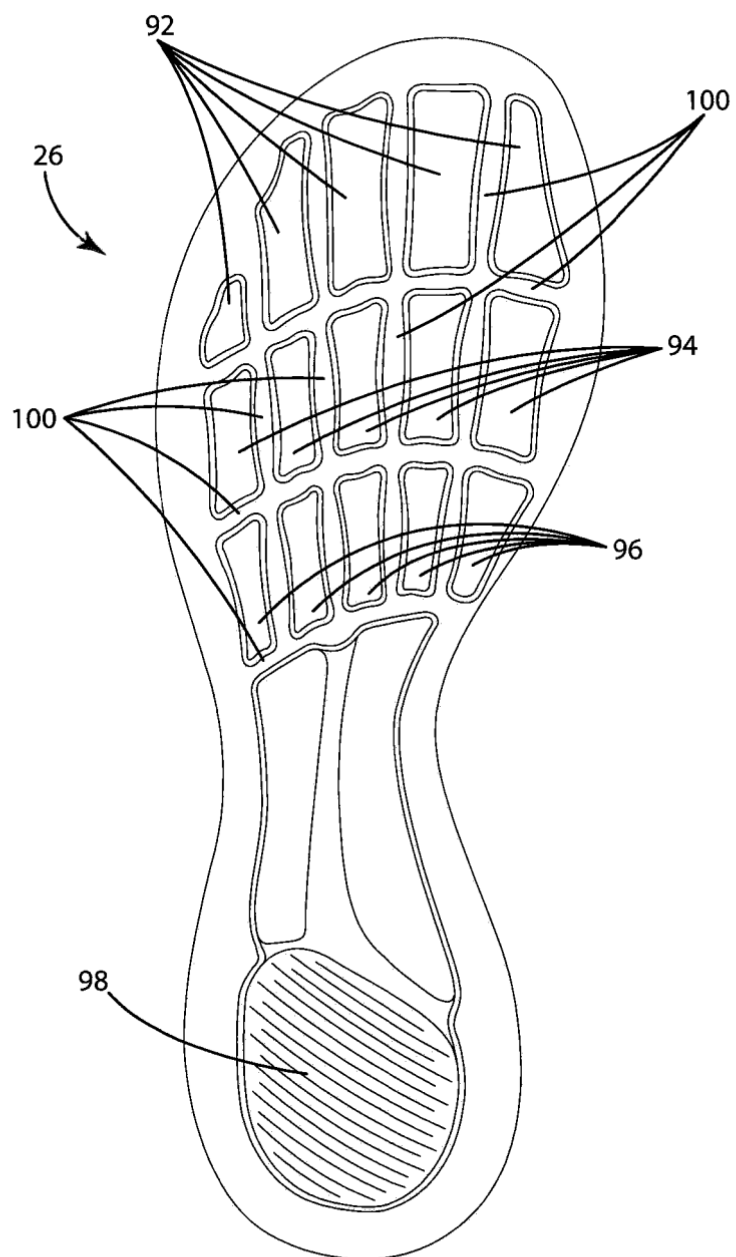


Fig. 16

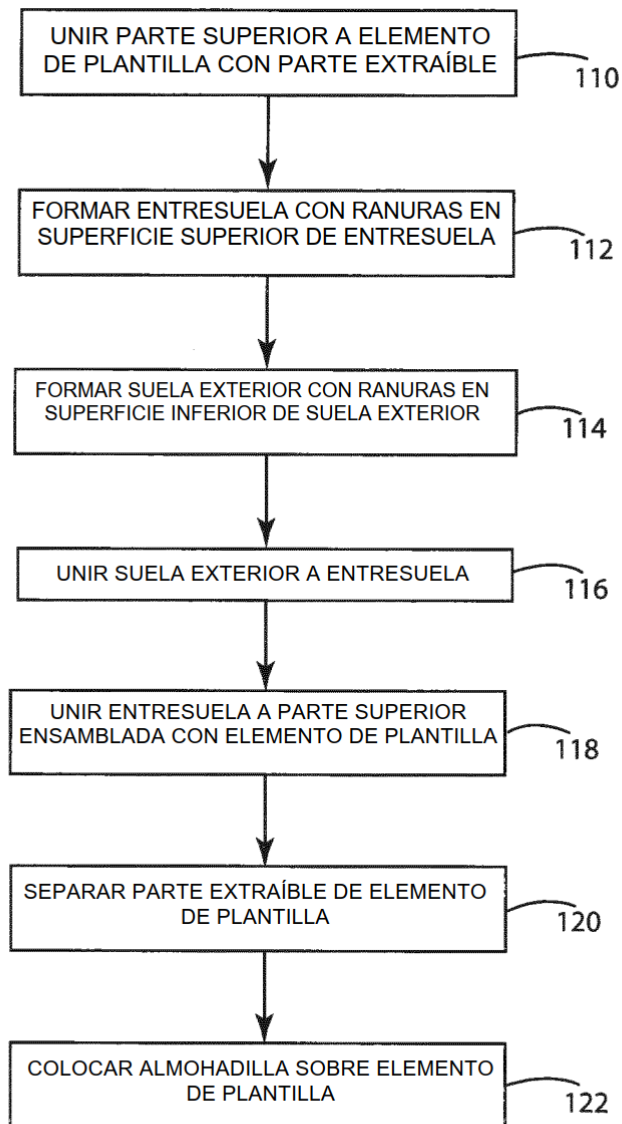


Fig. 17

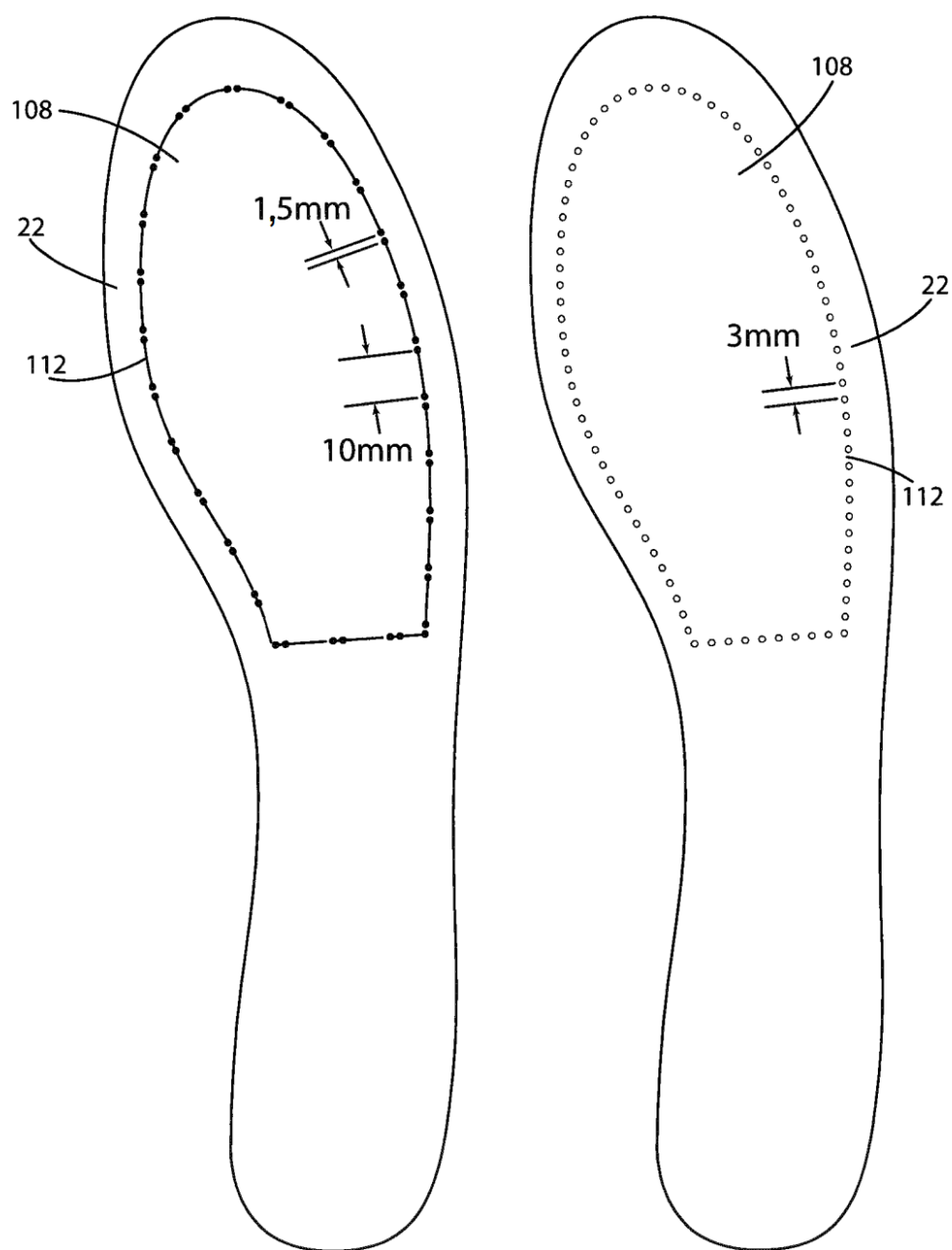


Fig. 18

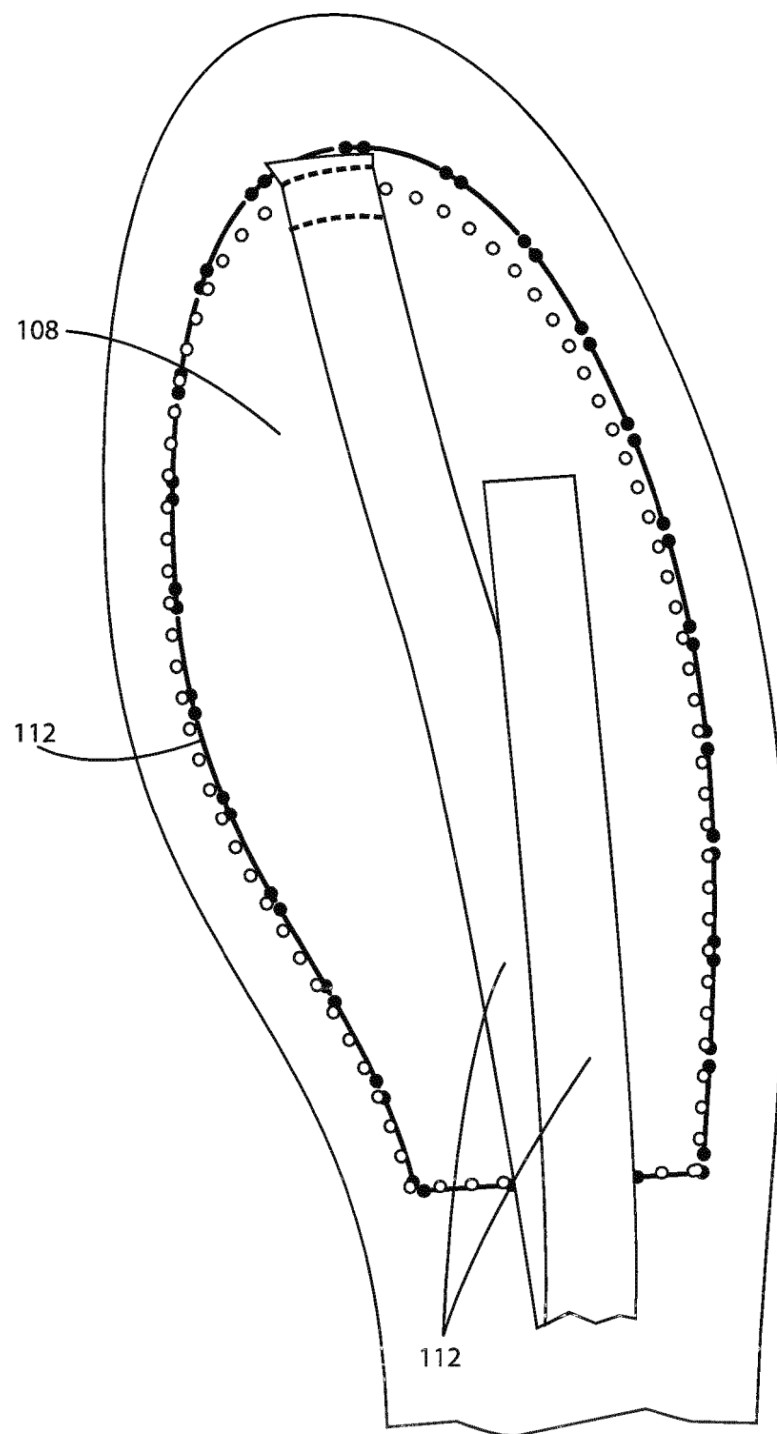


Fig. 19

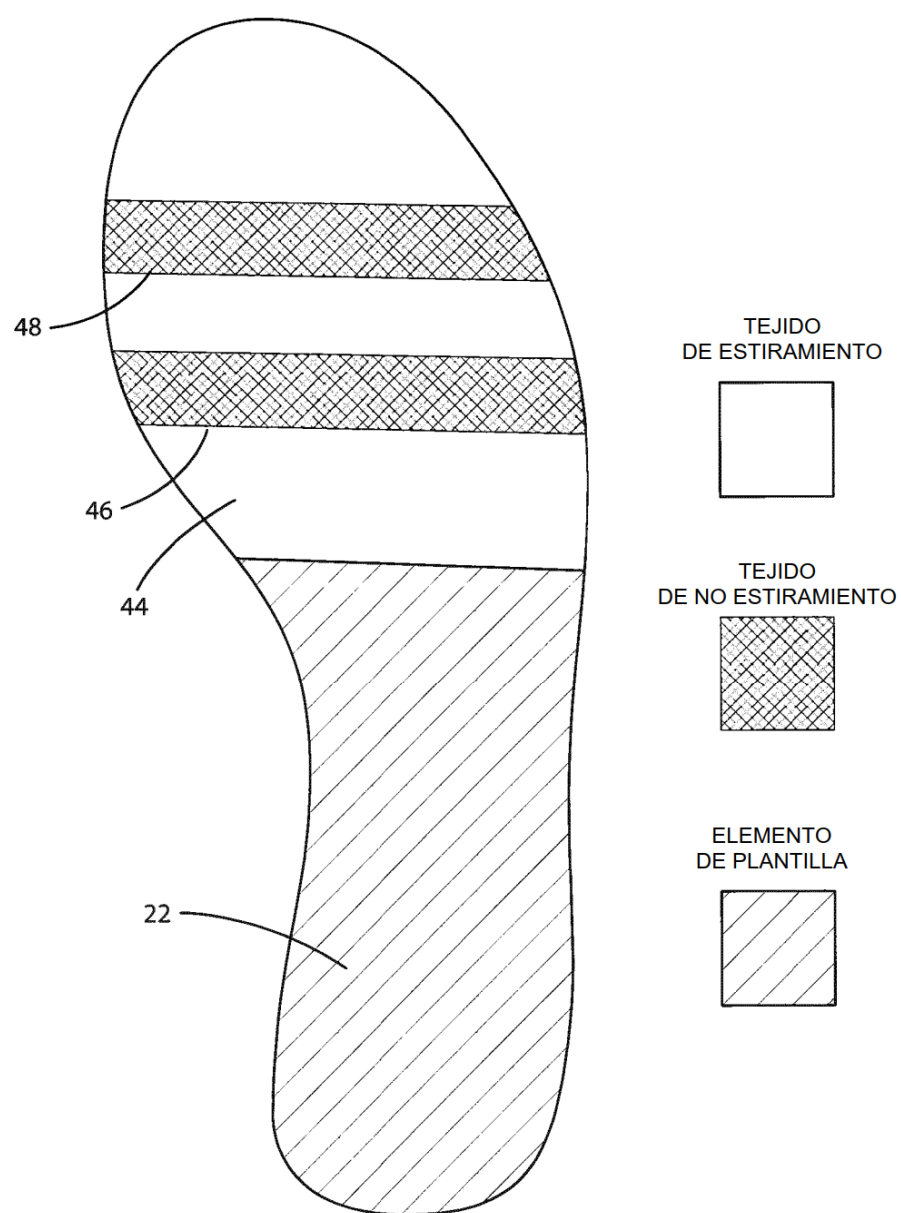


Fig. 20