

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 595 935**

51 Int. Cl.:

| | |
|-------------------|-----------|
| A43B 7/22 | (2006.01) |
| A43B 13/14 | (2006.01) |
| A43B 13/22 | (2006.01) |
| A43B 13/41 | (2006.01) |
| A61F 5/14 | (2006.01) |
| A43B 3/00 | (2006.01) |
| A43B 7/14 | (2006.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.11.2009 PCT/US2009/065455**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **27.05.2010 WO10060009**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2009 E 09764397 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2016 EP 2367454**

54 Título: **Artículo de calzado**

30 Prioridad:

24.11.2008 US 117364 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.01.2017

73 Titular/es:

**SRL, LLC (100.0%)
1105 No. Market Street Suite 1300
Wilmington DE 19899, US**

72 Inventor/es:

**LOVERIN, MARC R.;
CHENEY, JAMES;
CLERC, MATTHEW R.;
ANDERSON, ROSE y
THORPE, DAVID**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 595 935 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 de calzado

Campo de la técnica

5 Esta divulgación se refiere a artículos de calzado para proporcionar un movimiento complementario y una retroalimentación propioceptiva.

Antecedentes

10 En general, los zapatos infantiles incluyen una porción superior y una suela. Cuando la porción superior está unida a la suela, la porción superior a lo largo de la suela define un hueco que está configurado para recibir de forma segura y confortable y sujetar el pie de un niño. A menudo, la porción superior y/ o la suela están formadas de múltiples capas que pueden ser cosidas o unidas mediante adhesivo juntas. Por ejemplo, la porción superior puede ser de una combinación de cuero y tela, o espuma y tela, y la suela puede estar formada a partir de al menos una capa de goma. A menudo los materiales son elegidos por razones funcionales, por ejemplo resistencia al agua, durabilidad, resistencia a la abrasión, transpiración, mantenimiento de la forma, textura, y color son utilizados para promover las cualidades estéticas del zapato infantil.

15 El documento WO 2008/115743 da a conocer un artículo de calzado con una parte superior y una estructura de suela fijada a la parte superior. La estructura de suela incluye una parte intermedia de la suela y una suela exterior. La parte intermedia de la suela tiene una superficie superior y una superficie inferior opuesta, la superficie superior define una pluralidad de depresiones, y la superficie inferior define una pluralidad de hendiduras que se extienden hacia las depresiones. La suela exterior forma salientes que se extienden dentro de las hendiduras de la parte
20 intermedia de la suela, y la suela exterior tiene ranuras situadas opuestas a los salientes.

25 El documento EP 1787540 da a conocer un zapato para monopatín que comprende una pluralidad de cámaras de fluido capaz de moverse y flexionar, de forma independiente, unas de las otras a lo largo de la porción inferior de la parte intermedia de la suela que se muestra descrita. La parte intermedia de la suela actúa tanto como una parte intermedia de suela estabilizadora como una parte intermedia de suela de amortiguación de impactos, a la vez que mejora el ajuste del zapato de manera que se mueve con el pie.

30 US5768802 da a conocer un zapato de deporte de una suela pieza con una unidad suela-talón de estabilidad mejorada que comprende un cuerpo unitario de goma natural o sintética, estando formada la unidad suela-talón de una sola pieza e incluyendo al menos una región de la superficie, a través de la cual, descansa sobre el suelo al menos un elemento que sobresale en dirección descendente conectado a porciones elásticas deformables dentro del cuerpo de la unidad, dentro del cual pueda estar al menos parcialmente retraído cuando se descansa y se aplica una carga a la unidad suela-talón.

35 US6082024 da a conocer una suela para calzado que comprende un alojamiento de suela exterior, tal como una pluralidad de elementos de presión-estimulación que se mueven perpendicularmente, con respecto a la superficie de apoyo de la suela exterior, a través del espesor de la suela exterior y, en ausencia de tensiones, que se extiende por bajo de la superficie de apoyo de la suela exterior mediante una distancia determinada, con el fin de, cuando la suela está presionada contra la superficie de apoyo, ejercer a través de un elemento intermedio elástico que comprende una suela interior blanda de calzado, una presión localizada en centros de nervios predeterminados en la planta del pie sobre la que se lleva un calzado terapéutico.

Resumen

40 La presente descripción proporciona un artículo de calzado que provoca el movimiento complementario y/ o la retroalimentación propioceptiva del pie de un usuario para una gama de actividades que pueden incluir caminar, gatear, estar de pie, girar, correr (por ejemplo, caminar mientras se apoya en un objeto de soporte), escalar, etc. Un niño se basa en las estaciones sentidas por medio de sus pies para aprender a caminar y un artículo de calzado que promueve, en lugar de enmascarar, el movimiento de los contornos del sueldo y las fuerzas de contacto, ayuda al
45 niño a aprender a caminar mientras que además proporciona una cubierta protectora sobre los pies del niño. Por lo tanto, el artículo de calzado necesita ser flexible para doblarse con el pie y una porción delantera de la suela necesita ser lo suficientemente fina para permitir el movimiento de las fuerzas de contacto con el suelo. Además de proporcionar una cubierta protectora, el artículo de calzado también puede proporcionar un cierto grado de estabilidad y agilidad al pie del niño, tal como una adaptabilidad de contacto con el suelo, una flexión, un movimiento
50 complementario, y un control de la torsión de manera que el pie del niño no esté completamente libre de retorcerse.

Los niños de preescolar (por ejemplo, de 2 a 6 años de edad) en general, necesitan zapatos que proporcionan un movimiento complementario, permitiéndoles por tanto sentir (por ejemplo a través de una retroalimentación propioceptiva) el suelo, escaleras, pedales de bicicleta, etc. bajo sus pies, y proporcionarlos con un alto nivel de estabilidad y agilidad para realizar una amplia gama de actividades.

Los niños en edad posterior a la preescolar (por ejemplo de más de 6 años de edad) y los adultos también pueden beneficiarse de zapatos que proporcionen un movimiento complementario y que permitan una retroalimentación propioceptiva a través de los mismos. Dichos zapatos pueden ayudar a los niños en edad posterior a la preescolar en actividades que incluyan (pero no limitadas a) actividades de recreo, escalada de muro/ roca, equilibrio, etc.

5 La presente invención está definida mediante la reivindicación independiente, a la cual se hará referencia a continuación. Modos de realización específicos son definidos mediante las reivindicaciones dependientes. La porción de flexión define una o más ondulaciones, susceptibles de doblarse y flexionarse para permitir el movimiento de la almohadilla de contacto con el suelo asociada.

10 Las implementaciones de este aspecto de la divulgación pueden incluir una o más de las siguientes características. La porción de flexión puede comprender un material elástico, de forma que la porción de flexión se deforma elásticamente para permitir el movimiento de la almohadilla de contacto con el suelo asociada. En algunos ejemplos, la porción de flexión incluye al menos una ranura definida por la porción base interconectada a la almohadilla de contacto con el suelo. En algunas implementaciones, la porción flexible tiene un espesor menor que el espesor de la almohadilla de contacto con el suelo. También, la porción base puede tener un espesor menor que al menos una de la región intermedia y de la región de talón.

15 En algunas implementaciones, la región intermedia tiene una rigidez a la torsión de entre aproximadamente 15 grados/ N*m y aproximadamente 75 grados/ N*m. En algunos ejemplos, la región intermedia de la suela exterior incluye una porción de control de la torsión que define una forma sustancialmente en cruz desde una vista inferior de la suela exterior. La porción de control de la torsión puede comprender un material compuesto o una combinación de
20 materiales unidos para proporcionar una resistencia a la torsión deseada para la región intermedia de la suela exterior.

25 En un primer ejemplo, un artículo de calzado incluye una suela exterior que tiene una región delantera, una región de talón, y una región intermedia sustancialmente entre las regiones, delantera y de talón. La suela exterior define un eje sagital, un eje frontal, y un eje transversal. La suela exterior está configurada para permitir la flexión de la región delantera con respecto al menos a uno de los ejes sagital y el eje frontal, y por consiguiente no permitir la flexión con respecto al eje transversal. La región intermedia incluye una porción de control de la torsión que define una forma en sustancialmente en cruz desde una vista inferior de la suela exterior y que tiene una rigidez a la torsión mayor que la regiones delantera y de talón.

30 Implementaciones de este ejemplo de la divulgación pueden incluir una o más de las siguientes características. En algunas implementaciones, la región intermedia tiene una rigidez a la torsión de entre aproximadamente 15 grados/N*m y aproximadamente 75 grados/N*m. En algunos ejemplos, la región delantera se permite que se flexione con respecto al eje sagital a un ángulo de 45 grados cuando se aplica una fuerza de entre aproximadamente 0,5 kg y aproximadamente 3,5 kg en una intersección de la región delantera y la región intermedia (por ejemplo, cuando la región de talón se mantiene estacionaria). Se permite que la región delantera se desvíe menos de aproximadamente
35 5 mm con respecto al eje transversal, separándose del eje frontal cuando se aplica una fuerza de aproximadamente 5 kg en una intersección de la región delantera y la región intermedia (por ejemplo, cuando la región de talón se mantiene estacionaria).

40 En algunas implementaciones, la región delantera de la suela exterior incluye una porción base que interconecta unas almohadillas de contacto con el suelo configuradas para moverse unas con respecto a las otras, moviéndose cada almohadilla de contacto con el suelo, sustancialmente, de forma independiente unas de otras. El artículo de calzado puede incluir una porción de flexión que rodea al menos parcialmente a cada almohadilla de contacto con el suelo y que une a cada almohadilla de contacto con el suelo a la porción base. La porción de flexión puede comprender un material elástico, de manera que la porción de flexión se deforma elásticamente para permitir el movimiento de almohadilla de contacto con el suelo asociada. En algunos ejemplos, la porción de flexión incluye al menos una ranura definida mediante la porción base que interconecta a las almohadillas de contacto con el suelo.
45 Una porción de flexión, a modo de ejemplo, define una forma sustancialmente corrugada. La porción de flexión tiene un espesor menor que el espesor de la almohadilla de contacto con el suelo para proporcionar una región de flexibilidad y capacidad de doblado relativamente mayor, de manera que las almohadillas de contacto con el suelo se puedan mover unas con respecto a otras. También, la porción base tiene un espesor menor que al menos una de la
50 región intermedia y la región de talón.

Las implementaciones de la divulgación pueden incluir una o más de las siguientes características. En algunas implementaciones, la región de talón de la suela exterior incluye un miembro de talón exterior que tiene una región de talón interior, y un miembro de talón interior situado en la región de talón interior. El miembro de talón interior tiene una superficie de contacto con el suelo y una dureza relativamente menor que el miembro de talón exterior. El miembro de talón interior está situado y dimensionado para ajustarse al talón del usuario durante el uso del artículo de calzado. El miembro de talón exterior tiene una dureza de entre aproximadamente 40 Shore A y aproximadamente 70 Shore A. El miembro interior tiene una dureza de entre aproximadamente 30 Shore A y aproximadamente 60 Shore A. En algunos ejemplos, la región de talón incluye una porción de amortiguación de

talón dispuesta en el miembro de talón interior y que tiene una dureza de entre aproximadamente 25 Asker C y aproximadamente 125 Asker C.

5 En algunas implementaciones, el artículo de calzado incluye una plantilla dispuesta en la suela exterior, por ejemplo en las regiones, delantera, intermedia, y de talón. La plantilla está fijada a las almohadillas de contacto con el suelo en la región delantera mientras que permanece sustancialmente no conectada a la porción base que interconecta las almohadillas de contacto en la región delantera. Mediante la conexión de la plantilla a las almohadilla de contacto con el suelo y no con la porción de base que interconecta las almohadillas de contacto con el suelo, las almohadillas de contacto con el suelo se pueden mover con respecto a la porción base para transmitir los contornos y fuerzas a los pies del usuario.

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

Descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista frontal en perspectiva de un artículo de calzado.

15 La figura 2 es una vista posterior en perspectiva de un artículo de calzado.

La figura 3 es una vista superior, frontal en perspectiva de la suela exterior para un artículo de calzado.

La figura 4 es una vista en perspectiva posterior de la suela exterior que se muestra en la figura 3.

La figura 5 es una vista frontal de la suela exterior que se muestra en la figura 3.

La figura 6 es una vista posterior de la suela exterior que se muestra en la figura 3.

20 La figura 7 es una vista lateral derecha (interior) de la suela exterior que se muestra en la figura 3.

La figura 8 es una vista lateral izquierda (exterior) de la suela exterior que se muestra en la figura 3.

La figura 9 es una vista superior de la suela exterior que se muestra en la figura 3.

La figura 10 es una vista inferior de la suela exterior que se muestra en la figura 3.

25 La figura 11 es una vista en sección lateral de la suela exterior que se muestra en la figura 10, a lo largo de la línea 11-11.

La figura 12 es una vista en sección del extremo de suela exterior que se muestra en la figura 10, a lo largo de la línea 12-12.

La figura 13 es una vista en sección del extremo de la suela exterior que se muestra en la figura 10, a lo largo de la línea 13-13.

30 La figura 14 es una vista en sección del extremo de la suela exterior que se muestra en la figura 10, a lo largo de la línea 14-14.

La figura 15 es una vista en sección del extremo de la suela exterior que se muestra en la figura 10, a lo largo de la línea 15-15.

La figura 16 es una vista superior frontal en perspectiva de la suela exterior para un artículo de calzado.

35 La figura 17 es una vista inferior en perspectiva posterior de la suela exterior que se muestra en la figura 16.

La figura 18 es una vista frontal de la suela exterior que se muestra en la figura 16.

La figura 19 es una vista posterior de la suela exterior que se muestra en la figura 16.

La figura 20 es una vista lateral derecha (interior) de la suela exterior que se muestra en la figura 16.

La figura 21 es una vista lateral izquierda (exterior) de la suela exterior que se muestra en la figura 16.

40 La figura 22 es una vista superior de la suela exterior que se muestra en la figura 16.

La figura 23 es una vista inferior de la suela exterior que se muestra en la figura 16.

La figura 24 es una vista en sección lateral de la suela exterior que se muestra en la figura 23, a lo largo de la línea 24-24.

La figura 25 es una vista en sección lateral de la suela exterior que se muestra en la figura 23, a lo largo de la línea 25-25.

5 La figura 26 es una vista en sección del extremo de la suela exterior que se muestra en la figura 23, a lo largo de la línea 26-26.

La figura 27 es una vista en sección del extremo de la suela exterior que se muestra en la figura 23, a lo largo de la línea 27-27.

10 La figura 28 es una vista en sección del extremo de la suela exterior que se muestra en la figura 23, a lo largo de la línea 28-28.

Símbolos de referencia similares en los distintos dibujos indican elementos similares. A modo de ejemplo únicamente, todos los dibujos están dirigidos a un zapato adecuado para ser puesto en el pie izquierdo del usuario. La invención también incluye las imágenes de espejo de los dibujos, es decir de un zapato adecuado para ser llevado en el pie derecho del usuario.

15 Descripción detallada

Los niños (por ejemplo, bebés) tienen pies sustancialmente redondeados, a diferencia de los adolescentes y adultos que tienen pies relativamente alargados con un desarrollo del arco pronunciado. Los bebés generalmente experimentan un crecimiento del músculo y un desarrollo de la coordinación, relativamente rápidos. Un niño aprende a caminar y desarrolla una marcha a través del desarrollo de la coordinación y de la recepción de una retroalimentación propioceptiva de las terminaciones nerviosas de sus pies. El período de más influencia para el desarrollo de la marcha es entre aproximadamente los 9 y los 24 meses de edad. Como resultado, un zapato de niño configurado para permitir o promover el movimiento complementario y la retroalimentación propioceptiva, mientras se pone en un pie de un niño, probablemente ayudará al niño a aprender a caminar, a desarrollar una marcha natural, y a reducir tropiezos y caídas. Además, un zapato de niño configurado para recibir un pie de niño e imitar la forma del pie del niño es ventajoso, para el movimiento, confort y ajuste.

Los niños de preescolar (por ejemplo, de 2 a 6 años) experimentan un desarrollo significativo del pie, la formación de hueso, músculo y el desarrollo del tendón, etc., así como una cantidad relativamente grande de desarrollo de actividad, aptitud para caminar, así como para correr, saltar, trepar, rodar, dar vueltas, montar en bicicleta, etc. El pie de un niño de preescolar generalmente necesita zapatos que proporcionen un movimiento natural o complementario del pie, por lo tanto permitiéndole sentir (por ejemplo a través de una retroalimentación propioceptiva) el suelo, las escaleras, los pedales de la bicicleta, etc. debajo de sus pies, y proporcionarle de un alto nivel de estabilidad y agilidad para realizar una gran gama de actividades.

Los niños de edad posterior a la preescolar (por ejemplo, más de 6 años de edad) y los adultos también pueden beneficiarse de zapatos que proporcionen un movimiento complementario y permitan la retroalimentación propioceptiva a través de los mismos. Dichos zapatos pueden ayudar al niño en edad posterior a la preescolar en actividades que incluyen (pero no están limitadas a), actividades de recreo, escalada de muro/ roca, etc. Dichos zapatos pueden ayudar a los adultos en actividades que incluyen (pero no están limitadas a) pesca en embarcaderos de roca, caminar o pescar en lagos, ríos, océanos con superficies rocosas, etc.

La presente divulgación describe artículos de calzado que proporcionan a un usuario con una retroalimentación propioceptiva del suelo (a través de las almohadillas de contacto con el suelo), una flexibilidad multidireccional, un contacto con el suelo de coincidencia con el pie, mejorado, un lugar de reposo del pie complementario que permite la detección de las almohadillas de contacto con el suelo y una distribución de presión debido al conformado/moldeado de la zona de reposo del pie, y un conformado de los artículos de calzado para coincidir de forma sustancial con el pie del usuario.

45 Las figuras 1 y 2 ilustran un ejemplo de un artículo de calzado 10. El artículo de calzado 10 puede estar configurado para ayudar a un niño a aprender a caminar (por ejemplo, desarrollando la marcha), gatear, girar, correr y otras actividades al permitir y/ o mejorar el movimiento complementario y la retroalimentación propioceptiva de los pies del niño. El artículo de calzado 10 también puede estar configurado para su uso por niños de preescolar (por ejemplo, de 2 a 6 años), para niños en edad posterior a la preescolar (por ejemplo, mayores de 6 años) y adultos, de manera que proporciona un movimiento complementario y una retroalimentación propioceptiva que puede beneficiar a cada grupo de edad de diferentes formas. El artículo de calzado 10 (por ejemplo, zapato, sandalia, bota, etc.) incluye una suela 100 exterior fijada a la parte 200 superior. La suela 100 exterior y la parte 200 superior pueden ambas estar dimensionada para ser utilizadas por un bebé (por ejemplo, de 0 a 4 años), un niño de preescolar (por ejemplo, de 2 a 6 años), un niño en edad posterior a la preescolar (por ejemplo, mayor de 6 años) y adultos. La parte 200 superior define un hueco 205 configurado para recibir el pie de un usuario. La parte 200 superior está cosida a la suela 100

5 exterior, en algunas implementaciones, proporcionando una transición sustancialmente suave entre la parte 200 superior y la suela 100 exterior. Utilizando costuras para fijar la parte 200 superior a la suela 100 exterior, en lugar de cola, se crea una transición suave (por ejemplo, no voluminosa) y flexible entre la parte 200 superior y la suela 100 exterior. En otras implementaciones, la parte 200 superior está unida (por ejemplo, adherida) a la suela 100 exterior. Se puede utilizar cuero de gran calidad suave en la constitución de la parte 200 superior para proporcionar un artículo de calzado 10 de niño que se ajuste de forma confortable flexible y suave. Otros materiales pueden ser utilizados en la parte 200 superior así como incluir textiles, materiales no tejidos y cualquier otro material adecuado. En ejemplos preferidos, la parte 200 superior incluye materiales que absorben la humedad. La suela 100 exterior proporciona estabilidad y confort a la vez que permite o provoca un movimiento complementario y propiocepción. 10 Los bordes redondeados de la suela 100 exterior permiten al usuario hacer rodar el zapato 10 sobre porciones 102, 104 de bordes laterales derecha e izquierda, así como porciones 106, 108 de puntera y talón sin tener un borde afilado que puede provocar que el usuario tropiece y caiga.

15 Las figuras 3 a 15 ilustran una implementación de la suela 100, 100A exterior y las figuras 16 a 28 ilustran otra implementación de la suela 100, 100B exterior. La suela 100, 100A, 100B exterior incluye una región 110, 110A, 110B delantera, una región 120, 120A, 120B intermedia y una región 130, 130A, 130B de talón, tal y como se muestra en las figuras 3 a 8 y 13 a 21. La región 110, 110A, 110B delantera de la suela 100, 100A, 100B exterior es muy flexible, maleable y compatible, permitiendo un movimiento complementario y una sensación táctil de la superficie de apoyo a través del artículo de calzado 10. La habilidad de sentir la superficie de apoyo a través del artículo de calzado 10 permite al usuario recibir una retroalimentación propioceptiva de la superficie de apoyo a través de la suela 100 exterior. La retroalimentación propioceptiva puede ser beneficiosa para bebés y niños pequeños que estén aprendiendo a usarla a la vez que caminan, desarrollando una marcha adecuada para caminar, así como en otras actividades tales como gatear, correr, girar, escalar, etc. 20

25 La suela 100, 100A, 100B exterior define un eje 101 sagital, un eje 103 frontal, y un eje 105 transversal. La suela 100 exterior está configurada para proporcionar un control del movimiento a lo largo de los tres ejes de rotación. En particular, la suela 100 exterior permite la flexión con respecto al eje 101 sagital, inhibe, de forma sustancial, la flexión con respecto al eje 105 transversal y proporciona una resistencia a la torsión con respecto al eje 103 frontal (por ejemplo, para evitar un movimiento de retorcimiento hacia el interior de un pie en desarrollo).

30 La rigidez a la torsión (también referida como la flexibilidad a la torsión) del artículo de calzado 10 se puede medir usando un medidor de tensión conectado a través de un cable trenzado a un conjunto de polea/ placa delantera el cual gira a 13,32 grados/s. Los datos de fuerza y desplazamiento son recogidos como datos en bruto mediante software a 20 Hz y convertidos a un momento y a un ángulo en un software de hoja de cálculo. La región 130 de talón está fijada en su sitio mediante un tornillo giratorio que se mueve verticalmente. Para el ensayo de la rigidez a la torsión, el cable gira la polea aplicando un momento de torsión plano frontal al artículo de calzado 10 a través de la placa delantera. La región 110 delantera del artículo de calzado 10 está conectada a la placa delantera a través de una barra de sujeción horizontal. La placa delantera está angulada en el plano sagital para dar cabida a la flexión dorsal en el eje de balanceo del dedo del pie. Para montar zapatos para su ensayo, una pieza de 9,525 mm (3/8 pulgada) de espuma de celda cerrada se inserta en la caja del dedo del pie pasando la línea de rotura del dedo del pie y otra pieza de 9,525 mm (3/8 pulgada) de espuma de celda cerrada está situada por debajo del émbolo del dispositivo de fijación trasera del pie. Los zapatos son marcados previamente en un lado lateral para indicar el eje delantero del talón y la posición lateral en la línea de rotura del dedo del pie a un 25% y 75% de la longitud del zapato, respectivamente. Cada zapato está centrado con respecto al eje de rotación de la placa delantera, tal y como se sugiere en el estándar desarrollado por ASTM para zapatos de correr (ASTM, 1994). La región 130 de talón y la región 110 delantera del zapato 10 están fijadas de tal manera que la marca posterior está alineada con el borde delantero del dispositivo de fijación del pie trasero y la marca delantera está alineada con el punto de apoyo de la fuerza aplicada (por ejemplo el borde trasero de la placa de torsión delantera en la configuración de flexibilidad a la torsión o el lado lateral de la barra de sujeción acumulada en la configuración de flexibilidad de rotura del dedo del pie). Cuando se mide la flexibilidad a la torsión, la longitud de referencia del medidor de tensión se establece el cero en la posición en la que la plataforma de ensayo a la torsión es horizontal. El zapato es montado en la región 130 de talón primero y la plataforma delantera está angulada en el plano sagital para adaptar el ángulo de rotura del dedo del pie de la última. Para cada intento, el medidor de tensión está situado a -5 mm y el zapato es retorcido previamente en inversión de forma manual con cinco pulsos de 2,0 Nm, de manera que se dispone previamente la muestra en una posición invertida. La región 110 delantera es girada sobre la región 130 de talón aproximadamente 50° (por ejemplo, un ángulo seleccionado para representar el extremo de la inversión delantera en el pie del niño pequeño). 45

50 En algunas implementaciones, la suela 100 exterior proporciona una resistencia a la torsión de al menos 15 grados/N*m, y preferiblemente una resistencia a la torsión de entre aproximadamente 15 grados/N*m y aproximadamente 75 grados/N*m (por ejemplo, con respecto al eje 103 frontal). Las Tablas 1 y 2 a continuación proporcionan ángulos de torsión, a modo de ejemplo, una resistencia mínima a la torsión y rangos de resistencia a la torsión para diferentes grupos de usuarios. 55

Tabla 1

| Flexibilidad a la torsión para un caminante primerizo | | |
|--|----------------------------------|--|
| (Edad: aproximadamente de 12 a 18 meses, (por ejemplo talla 5 de un zapato de niño)) | | |
| Ángulo de torsión (grados) | Nivel de torsión preferido (%Nm) | Rango de torsión (%Nm) |
| De aproximadamente 10° a aproximadamente 15° | Aproximadamente 55 | De aproximadamente 30 a aproximadamente 75 |
| Flexibilidad a la torsión para un caminante primerizo | | |
| (Edad: aproximadamente de 12 a 18 meses, (por ejemplo talla 5 de un zapato de niño)) | | |
| Ángulo de torsión (grados) | Nivel de torsión preferido (%Nm) | Rango de torsión (%Nm) |
| De aproximadamente 15° a aproximadamente 20° | Aproximadamente 50 | De aproximadamente 28 a aproximadamente 65 |

Tabla 2

| Flexibilidad a la torsión para preescolar | | |
|--|----------------------------------|--|
| (Edad: aproximadamente de 4 a 6 años, (por ejemplo talla 12 de un zapato de niño)) | | |
| Ángulo de torsión (grados) | Nivel de torsión preferido (%Nm) | Rango de torsión (%Nm) |
| De aproximadamente 10° a aproximadamente 15° | Aproximadamente 40 | De aproximadamente 25 a aproximadamente 60 |
| De aproximadamente 15° a aproximadamente 20° | Aproximadamente 35 | De aproximadamente 20 a aproximadamente 55 |

- 5 Se pueden realizar experimentos de flexibilidad a la rotura, del dedo del pie, utilizando un medidor de tensión conectado mediante un cable a un extremo móvil de una placa articulada. Se toman continuamente lecturas de la fuerza a lo largo de un rango de 0 a 50 grados de flexión con el medidor de tensión funcionando a una velocidad de 500 mm/minuto. La parte trasera de la posición de flexión en el lado lateral del zapato es definida como el punto (L) que es un 60% de la longitud completa del zapato desde la parte trasera del talón. La parte trasera de la posición de flexión para un lado intermedio corresponde al punto (M) que conecta con la línea dibujada desde el punto L a un ángulo de 20 grados desde un eje longitudinal del zapato. La línea LM define la parte trasera de la zona de presión de rotura del dedo del pie. El zapato está situado en la fijación de ensayo de tal manera que la línea LM está situada sobre el extremo estacionario de la fijación, la parte trasera del zapato se asienta sobre la porción estacionaria de la fijación, mientras que la parte delantera del zapato se asienta sobre la placa de articulación. El zapato es fijado a la porción estacionaria de la fijación 10 mm por detrás de la línea LM.

Una flexibilidad relativamente mayor del artículo del calzado 10, particularmente la suela 100 exterior, con respecto al eje 101 sagital, aumenta el contacto con el suelo de la suela 100 exterior para una simulación aumentada (por ejemplo, un aprendizaje propioceptivo) a medida que el usuario camina hacia delante sobre el zapato 10. En algunos ejemplos, la región 110, 110A, 110B delantera incluye una o más porciones (por ejemplo, una porción 114 base y una porción 116 de flexión, tal y como se describirá más adelante) que tienen un espesor más delgado que el espesor de las regiones 120, 130 intermedia y de talón para facilitar la flexibilidad y el doblado de la suela 100, 100A, 100B exterior y del zapato 10 con respecto al eje 101 sagital. En algunos ejemplos, cuando la suela 100 exterior se mantiene estacionaria en la región 130 de talón, la región 110 delantera se permite que se doble o se desvíe con respecto al eje 101 sagital a un ángulo de 45 grados cuando se aplica una fuerza de entre aproximadamente 0,5 kg y aproximadamente 3,5 kg en una intersección de la región 110 delantera y de la región 120 intermedia. La tabla 3 y la tabla 4 proporcionan valores de flexibilidad, a modo de ejemplo, para diferentes grupos de usuarios.

Tabla 3

| Flexibilidad de rotura del dedo del pie para un caminante primerizo | | |
|--|--|-------------------------------|
| (Edad: aproximadamente de 12 a 18 meses, (por ejemplo talla 5 de un zapato de niño)) | | |
| Ángulo de flexión (grados) | Rango de flexión preferido (kg) | Límite de flexión máximo (kg) |
| 45° | De aproximadamente 1,0 a aproximadamente 2,0 | Aproximadamente 2,5 |

30

Tabla 4

| Flexibilidad de rotura del dedo del pie para preescolar | | |
|--|--|-------------------------------|
| (Edad: aproximadamente de 4 a 6 años, (por ejemplo talla 12 de un zapato de niño)) | | |
| Ángulo de flexión (grados) | Rango de flexión preferido (kg) | Límite de flexión máximo (kg) |
| 45° | De aproximadamente 1,0 a aproximadamente 2,5 | Aproximadamente 3,0 |

El artículo de calzado 10 tiene una rigidez transversal que permite que el usuario doble el artículo de calzado 10 mientras se mueve, de manera que proporciona una retroalimentación propioceptiva. Cuando el zapato 10 se sujeta

a la intersección de la región 130 de talón y de la región 120 intermedia, se aplica una fuerza de aproximadamente 5 kg en la intersección de la región 110 delantera y la región 120 intermedia, el nivel de desviación de la intersección intermedia-delantera es menos de aproximadamente 5 mm, en ambas direcciones lateral y media. En otras palabras, la región 110 delantera puede desviarse menos de aproximadamente 5 mm con respecto al eje 105 transversal separándose del eje 103 frontal cuando se aplica una fuerza de aproximadamente 5 kg en una intersección de la región 110 delantera y de la región 120 intermedia.

Los zapatos típicos incluyen una suela exterior relativamente gruesa y una zona de descanso del pie que enmascara, minimiza, y/ o uniformiza las fuerzas de contacto con el suelo y los contornos de la superficie experimentados por el pie del usuario. La suela 100 exterior está configurada para permitir al usuario experimentar los contornos de la superficie de apoyo y las fuerzas localizadas a través de la suela 100 exterior, particularmente en la región 110 delantera (por ejemplo, para ayudar al desarrollo de una marcha adecuada y/o para sentir la superficie del suelo para el equilibrio mientras se realizan algunas actividades). Con referencia a las figuras 10 y 23, la región 110, 110A, 110B delantera de la suela 100, 100A, 100B exterior incluye una o más almohadillas 112 de contacto con el suelo configuradas para moverse unas con respecto a las otras o una porción base común para adaptarse a los contornos de la superficie de apoyo. Las almohadillas 112 de contacto con el suelo transmiten las fuerzas sufridas por las almohadillas 112 de contacto con el suelo al pie del usuario, permitiendo por lo tanto al usuario experimentar una retroalimentación propioceptiva relativamente mayor a partir de su pie. Por ejemplo, las almohadillas 112 de contacto con el suelo permiten al usuario sentir las fuerzas distribuidas y localizadas a través del pie, de forma particular, en la región 110, 110A, 110B delantera de la suela 100, 100A, 100B exterior. Las almohadillas 112 de contacto con el suelo son mostradas como de forma generalmente elíptica, pero pueden ser de otra forma (por ejemplo, circular, rectangular, poligonal, de estrella, etc.), y de varios tamaños y espesores. Almohadillas 112 de contacto con el suelo relativamente más grandes pueden estar situadas por debajo de posiciones de un pie recibido que generalmente experimenta una fuerza de impacto o frecuencias de contacto mayores (por ejemplo, por debajo de la bola del pie), mientras que almohadillas 112 de contacto con el suelo relativamente más pequeñas pueden estar situadas por debajo de zonas del pie que experimentan fuerzas de impacto más pequeñas o frecuencias de contacto menores, proporcionando por lo tanto puntos de carga localizados para una retroalimentación sensorial del pie.

Haciendo referencia a las figuras 9 a 11 y 22 a 24, la región 110, 110A, 110B delantera de la suela 100, 100A, 100B exterior incluye una porción 114 base para las almohadillas 112 de contacto con el suelo. Las almohadillas 112 de contacto con el suelo están conectadas a la porción 114 base de una manera que permite que cada almohadilla 112 de contacto con el suelo se mueva una con respecto a otra de forma sustancialmente independiente, y en algunos ejemplos, con respecto a la porción 114 base. En ejemplos preferidos, las almohadilla 112 de contacto con el suelo se puede mover en cualquier dirección (por ejemplo, como la región 110 delantera se dobla, se retuerce, etc.) para transmitir las fuerzas localizadas y las sensaciones al pie del usuario. En algunas implementaciones, una porción 116 de flexión conecta cada almohadilla 112 de contacto con el suelo a la porción 114 base y está configurada para permitir que la almohadilla 112 de contacto con el suelo se mueva con respecto a la porción 114 base.

En algunas implementaciones, la retroalimentación propioceptiva de la superficie del suelo al pie del usuario se proporciona generalmente a través de las almohadillas 112 de la almohadilla de contacto con el suelo, la flexibilidad multidireccional de la suela 100 exterior, la coincidencia mejorada del contacto con el suelo del pie, una zona 300 de descanso del pie complementaria para permitir la detección de las almohadillas 112 de la almohadilla de contacto con el suelo y la forma del zapato 10 para hacer coincidir mejor el pie del usuario. Las almohadillas 112 de la almohadilla de contacto con el suelo actúan para proporcionar una retroalimentación propioceptiva a través de la porción inferior así como de la porción superior de la suela 100 exterior. La forma de las almohadillas 112 de la almohadilla de contacto con el suelo no tienen que estar necesariamente totalmente alineadas en la parte superior y la parte inferior de la suela exterior 100. Las almohadillas 112 de la almohadilla de contacto con el suelo pueden estar hechas de diferentes materiales y diferentes durezas. Las almohadillas 112 de almohadilla de contacto con el suelo también puede estar integradas en la zona 300 de descanso del pie, del zapato 10.

En algunas implementaciones, la región 110, 110A, 110B delantera comprende múltiples materiales de diferentes módulos de elasticidad de Young y/ o durezas diferentes. En algunos ejemplos, la porción 116 de flexión comprende un material elástico que tiene un módulo de elasticidad de Young y/ o una dureza menor que las otras porciones de la región 110, 110A, 110B delantera. Como resultado, la porción 116 de flexión se deforma elásticamente, relativamente más fácilmente (por ejemplo, bajo fuerzas inferiores) que tanto la almohadilla 112 de contacto con el suelo como la porción 114 base, permitiendo así que la almohadilla 112 de contacto con el suelo se mueva con relación a la porción 114 base. De manera similar, la almohadilla 112 de contacto con el suelo puede tener un módulo de elasticidad de Young y/ o una dureza mayor que la porción 114 base, de modo que la almohadilla 112 de contacto con el suelo mantiene una forma sustancialmente uniforme para transferir las fuerzas de contacto con el suelo.

En los ejemplos mostrados en las figuras 9 a 14 y 22 a 27, la porción 114 base tiene un espesor T1 menor que un espesor T2 de las almohadillas 112 de contacto con el suelo y que un espesor T3 de la región 120 intermedia para proporcionar una mayor flexibilidad en la región 110 delantera, en comparación con la región 120 intermedia y opcionalmente con la región 130 de talón. La porción 116 de flexión, al menos parcialmente, rodea cada almohadilla

112 de contacto con el suelo en la porción 114 base. En algunos ejemplos, la porción de flexión 116 tiene un espesor T4 menor que el espesor T1 de la porción base y que el espesor T2 de la almohadilla de contacto con el suelo, permitiendo a la porción 116 de flexión que se doble más fácilmente que las otras porciones de la región 110 delantera. En ejemplos en los que la porción 116 de flexión comprenda un material elástico, tal como goma, una porción 116 de flexión relativamente más delgada, se deforma elásticamente más fácilmente que las otras porciones de la región 110 delantera, para permitir el movimiento de la almohadilla en contacto con el suelo.

Haciendo referencia a las figuras 11 y 24, la porción 116 de flexión define una forma sustancialmente corrugada (por ejemplo, teniendo una o más ondulaciones) para facilitar el doblado y flexionado de la misma y el movimiento de la almohadilla 112 de contacto con el suelo. La ondulación(es) de la porción 116 de flexión ayuda al movimiento vertical de la almohadilla 112 de contacto con el suelo con respecto a la porción 114 base. En algunos ejemplos, la porción de flexión comprende una ranura o rebaje definida en la porción 114 base.

En algunos ejemplos, la región 130, 130A, 130B del talón de la suela 100 exterior define una cavidad 133 de talón para recibir un inserto 160 de talón para proporcionar una amortiguación adicional por debajo del talón del pie del niño. El inserto 160 de talón puede comprender una poliolefina, tal como un copolímero de etileno-vinil-acetato (EVA) y tener una dureza más blanda que la región 130, 130A, 130B de talón. En algunas implementaciones, el inserto 160 de talón tiene una dureza de aproximadamente entre 25 Asker C y aproximadamente 55 Asker C.

La suela exterior 100 puede incluir materiales múltiples de diferentes durezas. En algunos ejemplos, la región 110 delantera tiene una dureza de entre aproximadamente 40 Shore A y aproximadamente 70 Shore A (preferiblemente entre aproximadamente 47 Shore A y aproximadamente 60 Shore A), la región 120 intermedia tiene una dureza de entre aproximadamente 40 Shore A y sobre 80 Shore A (preferiblemente entre aproximadamente 45 Shore A y aproximadamente 75 Shore A), y la región 130 de talón tiene una dureza de entre aproximadamente 40 Shore A y aproximadamente 70 Shore A (preferiblemente entre aproximadamente 47 Shore a y aproximadamente 60 Shore A).

En referencia a los ejemplos mostrados en las figuras 10 y 23, la región 130, 130A, 130B de talón de la suela 100, 100A, 100B exterior del zapato incluye un miembro 132 de talón exterior que tiene una región 134 de talón interior, y un miembro 136 de talón interior situado en la región 134 de talón interior. El miembro 136 interior tiene una superficie 137 de contacto con el suelo y una dureza relativamente menor que el miembro 132 de talón exterior. El miembro 132 de talón exterior puede tener una dureza de entre aproximadamente 40 Shore A y aproximadamente 70 Shore A (preferiblemente entre aproximadamente 47 Shore A y aproximadamente 60 Shore A). El miembro 136 interior puede tener una dureza de entre 30 Shore A y aproximadamente 60 Shore A (preferiblemente entre aproximadamente 40 Shore A y aproximadamente 55 Shore A). El miembro 136 de talón interior está situado y dimensionado para ajustarse por debajo del talón del usuario durante el uso del artículo de calzado 10. En los ejemplos mostrados, el miembro 136 de talón interior define sustancialmente una forma clave. La dureza relativamente blanda del miembro 136 de talón interior (con respecto al resto de la suela 100 exterior) en combinación con el inserto 160 de talón proporciona un amortiguamiento para el talón del niño mientras que está caminando.

Con referencia de nuevo a las figuras 9, 11, 22, y 24, en algunas implementaciones, la suela exterior 100 incluye una espiga 150 dispuesta sustancialmente en la región 120 intermedia. La espiga 150 puede incluir un material, tal como plástico, que proporciona una resistencia a la torsión con respecto al eje 103 frontal y/ o al eje 105 transversal. En algunos ejemplos, la espiga 150 es una hoja de poliuretano termoplástico (TPU), nylon relleno de vidrio, hoja de caucho, una hoja de espuma, o combinación de los mismos, y tiene un espesor de entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 2 mm. La resistencia a la torsión proporcionada por la espiga 150 disminuye la torsión del pie del usuario mientras está aprendiendo a caminar.

Con referencia de nuevo a las figuras 10 y 23, la región 120, 120A, 120B intermedia de la suela 100, 100A, 100B exterior del zapato puede estar configurada para proporcionar resistencia a la torsión con respecto al eje 103 frontal y al eje 105 transversal. En algunas implementaciones, la región 120 intermedia tiene una resistencia a torsión de entre aproximadamente 15 grados/N*m y unos 75 grados/N*m. La región 120, 120A, 120B intermedia puede tener una rigidez a la torsión mayor que la región 110 delantera y que la región 130 de talón. La región intermedia 120 puede incluir la suela 110 exterior y una porción 122 de control de la torsión (por ejemplo, un material de refuerzo), las cuales juntas proporcionan una rigidez a la torsión deseada de la región 120 intermedia. La porción 122 de control de la torsión puede comprender un material que tiene una dureza de entre aproximadamente 45 Shore A y aproximadamente 75 Shore A. En algunos ejemplos, la porción 122 de control de la torsión define una forma sustancialmente en cruz desde una vista inferior de la suela exterior 100, la cual impide la flexión de la suela 100 exterior con respecto al eje 101 sagital y al eje 103 frontal, mientras que inhibe de forma sustancial la flexión de la suela 100 exterior con respecto al eje 105 transversal. La porción 122 de control de la torsión puede estar configurada para proporcionar una resistencia a la torsión con respecto al eje 103 frontal de entre aproximadamente 15 grados/N*m y unos 75 grados/N*m y/ o una resistencia al doblado con respecto al eje 105 trasversal de aproximadamente 565 N.mm (5 in*lbs) por 5 mm de desplazamiento. Diferentes cantidades de resistencia a la torsión y de resistencia al doblado se pueden lograr para la porción 122 de control de la torsión mediante una combinación (por ejemplo capas adheridas) o composición de diferentes materiales.

En algunos ejemplos, el artículo de calzado 10 tiene una rigidez transversal tal que, cuando el artículo de calzado 10 se sujeta en la intersección de la región 130 de talón y la región 120 intermedia y se aplica una fuerza de 5 kg a la intersección de la región 110 delantera y la región 120 intermedia, la desviación en la intersección de la región 110 delantera y de la región 120 intermedia es menor de aproximadamente 5 mm, tanto en dirección lateral como media.

- 5 El artículo de calzado 10 incluye una plantilla 170 dispuesta sobre la suela 100 exterior, por ejemplo tal y como se muestra en las figuras 11 a 24. En algunos ejemplos, la plantilla 170 comprende un material relativamente delgado (por ejemplo, entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 1,2 mm) no tejido para permitir una transmisión de las fuerzas sustancialmente directa entre la suela 100 exterior y el pie del usuario. La plantilla 170 puede estar adherida a la suela 100 exterior. En la porción 114 base de la región 110 delantera, la plantilla 170 está fijada sólo a las almohadillas 112 de contacto con el suelo (por ejemplo, la porción 114 base sin interconectar con las almohadillas 112 de contacto con el suelo), permitiendo por lo tanto un movimiento de desacoplamiento de las almohadillas 112 de contacto con el suelo de la porción 114 base. Por ejemplo, si se aplica un adhesivo a las almohadillas 112 de contacto con el suelo y también a la porción 114 base y a las porciones 116 de flexión, estos componentes de la región 110 delantera se moverán como una hoja monolítica, en lugar de unas con respecto a otras. Mediante la fijación (por ejemplo, a través de un adhesivo) de sólo las almohadillas 112 de contacto con el suelo a la plantilla 170 en la porción 114 base, mientras se fija la plantilla 170 a la región 120 intermedia, la región 130 de talón y la porción 111 periférica restante de la región 110 delantera (por ejemplo, tal como las porción que rodea a la porción 114 base), las porciones 116 de flexión se permite que flexionen (por ejemplo se deformen elásticamente) para permitir el movimiento de las almohadillas 112 de contacto con el suelo.
- 10
- 15
- 20 El artículo de calzado 10 puede incluir una zona 300 de descanso del pie dispuesta sobre la suela 100 exterior del zapato (por ejemplo, unida o apilada libremente) y/ o una plantilla 170 en el hueco 205 definido por la parte 200 superior de la suela 100 exterior. La zona 300 de descanso del pie es compatible para adaptarse y o mostrar la forma de la parte inferior del pie del niño y las porciones de la suela 100 exterior. La zona 300 de descanso del pie puede ser una hoja de espuma que tenga un espesor de entre aproximadamente 1 mm de aproximadamente 8 milímetros (preferiblemente de entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 4 mm en la región 110 delantera y de entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 6 mm en la región 130 talón) con una tela tejida, no tejida o cuero cubriendo la hoja de espuma. Al menos porciones de la zona 300 de descanso del pie pueden ser relativamente delgadas (por ejemplo de entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 4 mm de espesor) y permitir de forma confortable la transmisión del movimiento de las almohadillas 112 de contacto con el suelo a un pie del usuario.
- 25
- 30

Se han descrito una serie de implementaciones. Sin embargo, se entenderá que diversas modificaciones pueden hacerse sin apartarse del alcance de la descripción. Por consiguiente, otras implementaciones están dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo de calzado (10) que comprende:

una suela (100) exterior que tiene una región (110) delantera, una región (130) de talón, y una región (120) intermedia sustancialmente entre las regiones (110,130) delantera y de talón

5 en el que la región (110) delantera de la suela (100) exterior comprende:

almohadillas (112) de contacto con el suelo;

una porción (114) base que interconecta las almohadillas (112) de contacto con el suelo; y

10 una porción (116) de flexión que rodea, al menos parcialmente, cada almohadilla (112) de contacto con el suelo y que fija cada almohadilla (112) de contacto con el suelo a la porción (114) base, definiendo la porción (116) de flexión una o más ondulaciones que permiten a cada almohadilla (112) de contacto con el suelo moverse sustancialmente de forma independiente unas con respecto a las otras, con respecto a la porción (114) base, caracterizado porque una plantilla (170) está dispuesta sobre la suela (100) exterior y porque la plantilla (170) está fijada a las almohadillas (112) de contacto con el suelo en la región (110) delantera mientras que permanece sustancialmente sin fijar a la porción (114) base que interconecta las almohadillas (112) de contacto en la región (110) delantera.

2. El artículo de calzado (10) de la reivindicación 1, caracterizado porque la porción (116) de flexión comprende un material elástico, deformándose elásticamente la porción de flexión para permitir el movimiento de la almohadilla (112) de contacto con el suelo asociada.

20 3. El artículo de calzado (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la porción (116) de flexión comprende al menos una ranura definida por la porción (114) base.

4. El artículo de calzado (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la porción (116) de flexión tiene un espesor (T4) menor que un espesor (T2) de la almohadilla (112) de contacto con el suelo y/ o en la que la porción (114) base tiene un espesor (T1) menor que al menos uno de los espesores de la región (120) intermedia y de la región (130) de talón.

25 5. El artículo de calzado (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la región (120) intermedia tiene una rigidez a la torsión de entre 15 grados/N*m y 75 grados/N*m y/ o la región (120) intermedia comprende una porción (122) de control de la torsión que define una forma sustancialmente en cruz a partir de una vista inferior de la suela (100) exterior.

30 6. El artículo de calzado (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la región (130) de talón de la suela (100) exterior incluye un miembro (132) de talón exterior que tiene una región (134) de talón interior, y un miembro (136) de talón interior situado en la región (134) de talón interior, en donde el miembro (136) de talón interior tiene una superficie (137) de contacto con el suelo y una dureza relativamente inferior que la del miembro (132) de talón exterior, estando situado el miembro (136) de talón interior y dimensionado para ajustarse por debajo del talón del usuario durante el uso del artículo de calzado (10), teniendo, de forma opcional, el miembro (132) de talón exterior una dureza de entre 40 Shore A y 70 Shore A, teniendo, de forma opcional, el miembro (136) interior una dureza de entre 30 Shore A y 60 Shore A, e incluyendo, de forma opcional, la región (134) de talón una porción (160) de amortiguación de talón dispuesta sobre el miembro (136) de talón interior y que tiene una dureza más blanda que la del miembro (136) de talón interior, preferiblemente una dureza de entre 25 Asker C y 55 Asker C.

40 7. El artículo de calzado (10) de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la suela (100) exterior define un eje (101) sagital, un eje (103) frontal, y un eje (105) transversal, estando configurada la suela (100) exterior para permitir la flexión de la región (110) delantera alrededor de al menos uno de los ejes (101) sagital y el eje (103) frontal, y sustancialmente inhibir la flexión alrededor del eje (105) transversal; y
45 en el que la región (120) intermedia comprende una porción (122) de control de la torsión que define una forma sustancialmente en cruz desde una vista inferior de la suela (100) exterior y que tiene una rigidez a la torsión mayor que la de las regiones (110, 130) delantera y de talón.

8. El artículo de calzado (10) de la reivindicación 7, caracterizado porque la región (120) intermedia tiene una rigidez a la torsión de entre 15 grados/N*m y 75 grados/N*m.

50 9. El artículo de calzado (10) de la reivindicación 7 o la reivindicación 8, caracterizado porque se permite que la región (110) delantera se doble con respecto al eje (101) sagital a un ángulo de 45 grados cuando se aplica una fuerza de entre 0,5 kg a 3,5 kg a una intersección de la región (110) delantera y la región (120) intermedia, y/ o se permite que la región (110) delantera se desvíe menos de 5 mm con respecto al eje (105) transversal separándose

del eje (103) frontal cuando se aplica una fuerza de 5 kg a una intersección de la región (110) delantera y la región (120) intermedia.

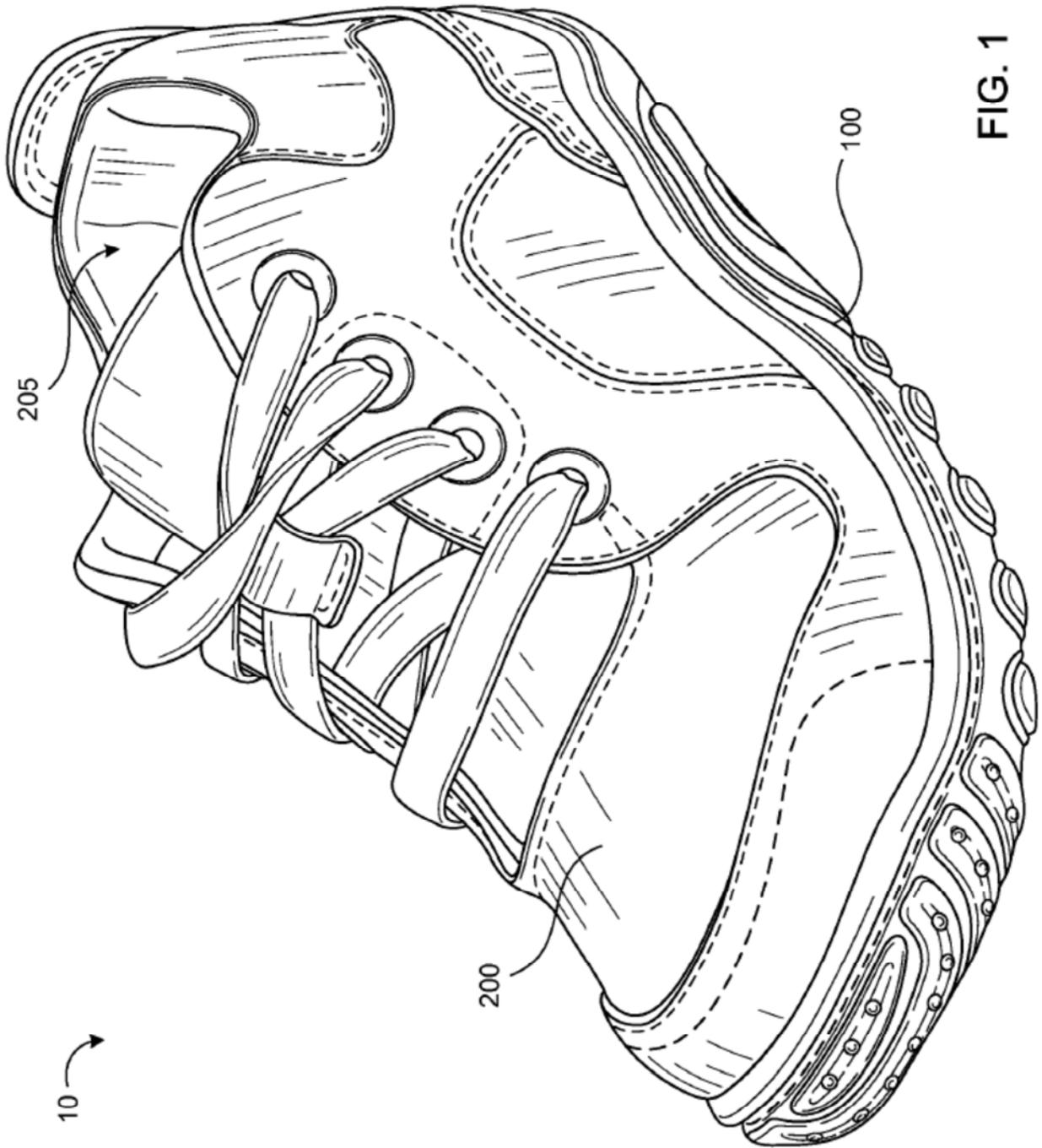


FIG. 1

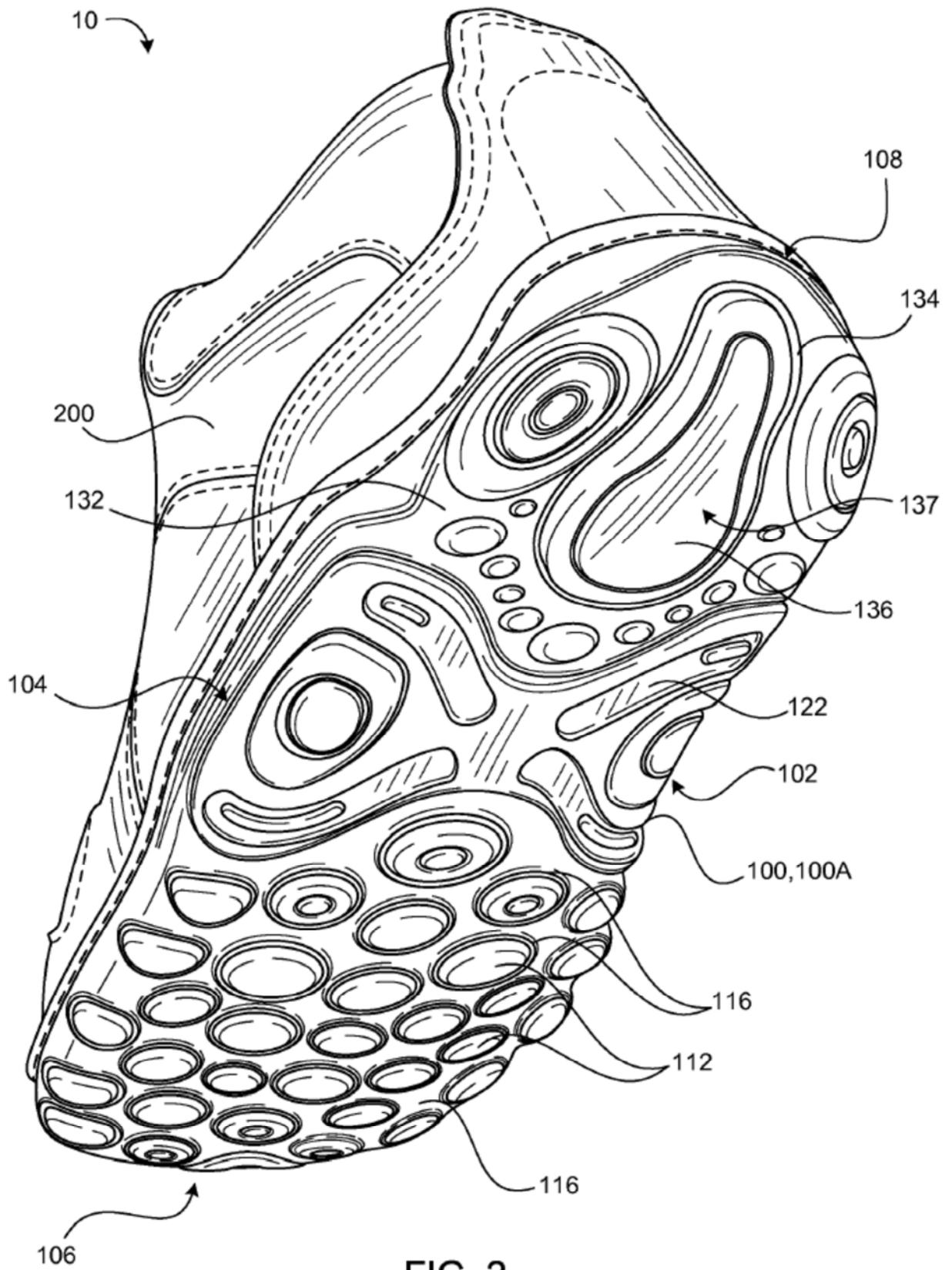


FIG. 2

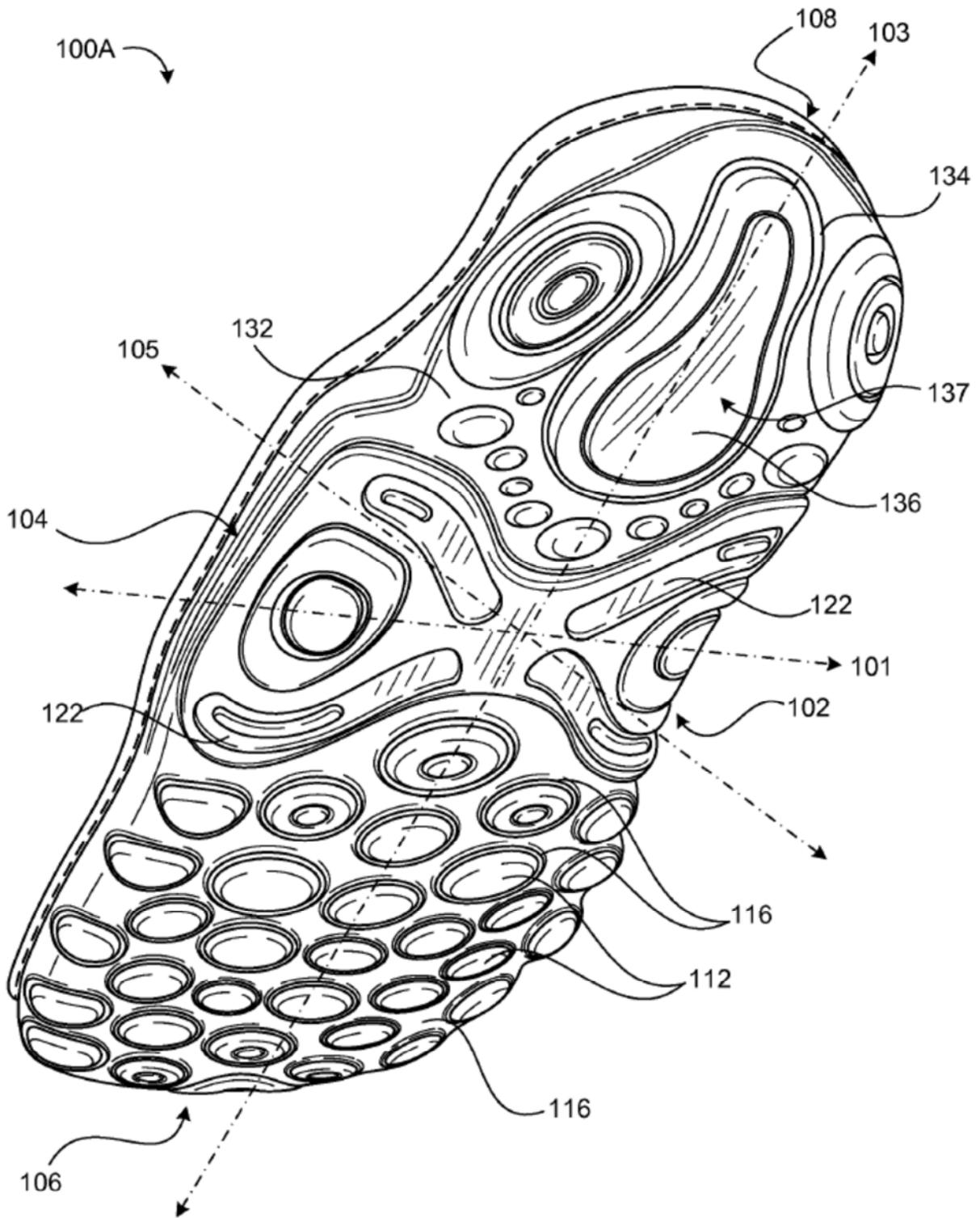


FIG. 4

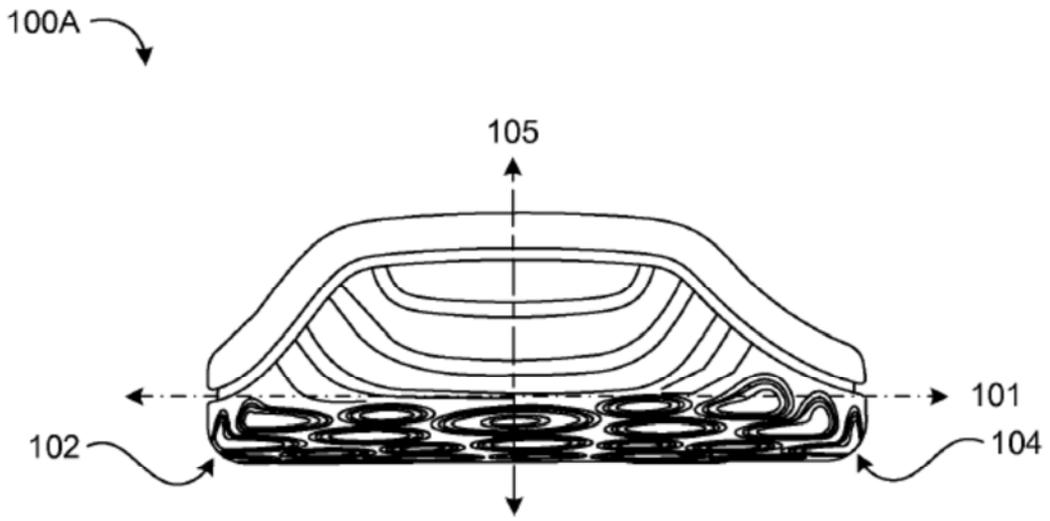


FIG. 5

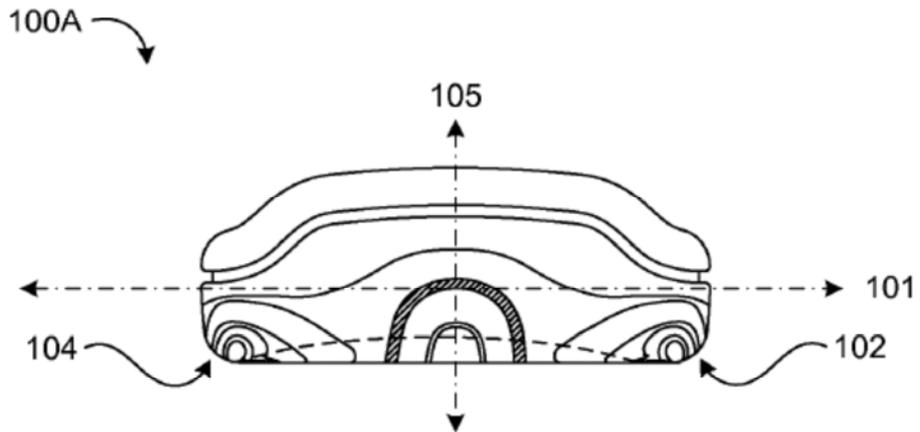


FIG. 6

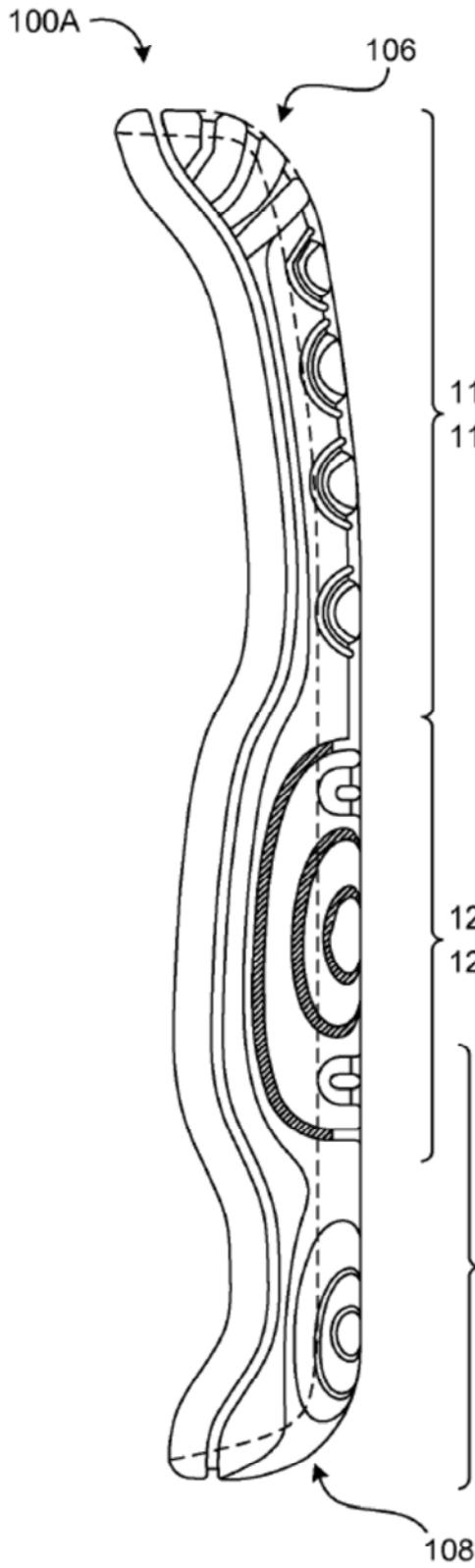


FIG. 7

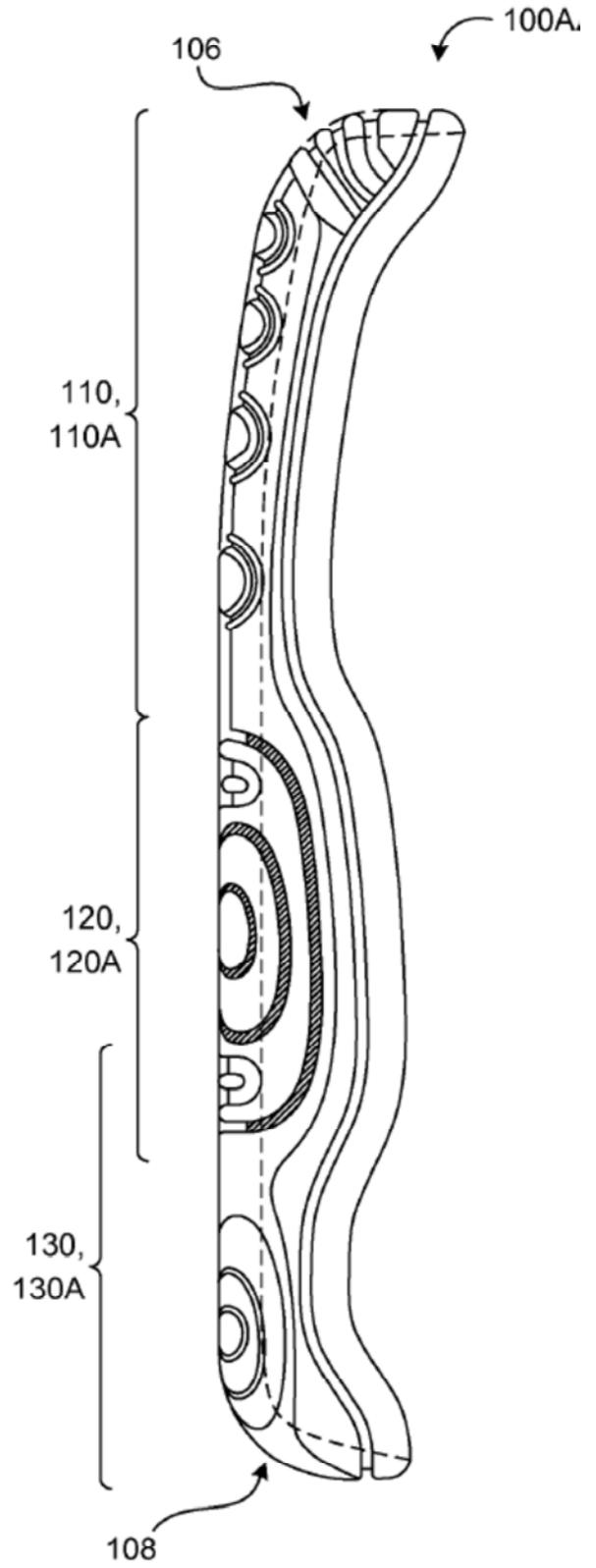


FIG. 8

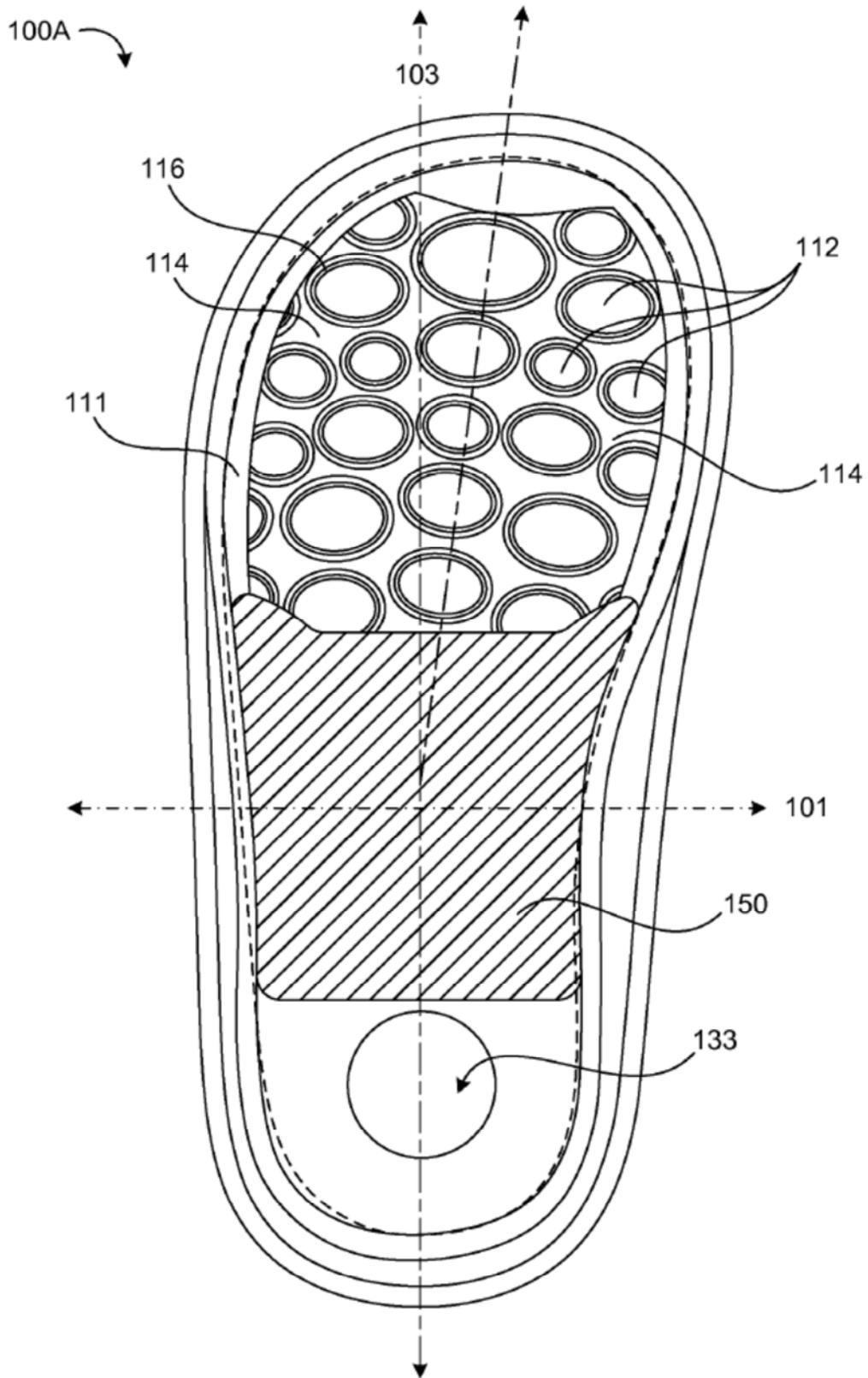


FIG. 9

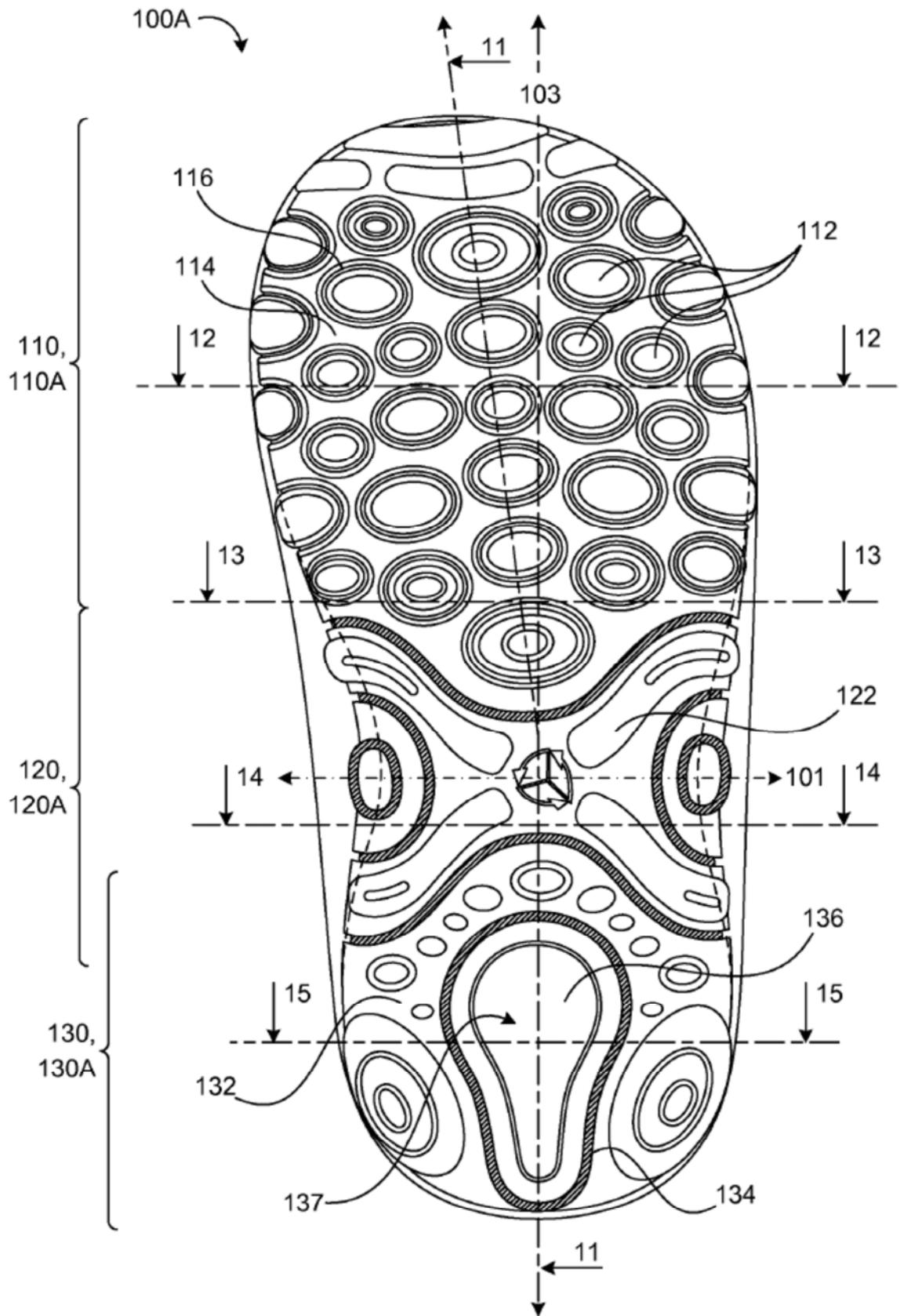


FIG. 10

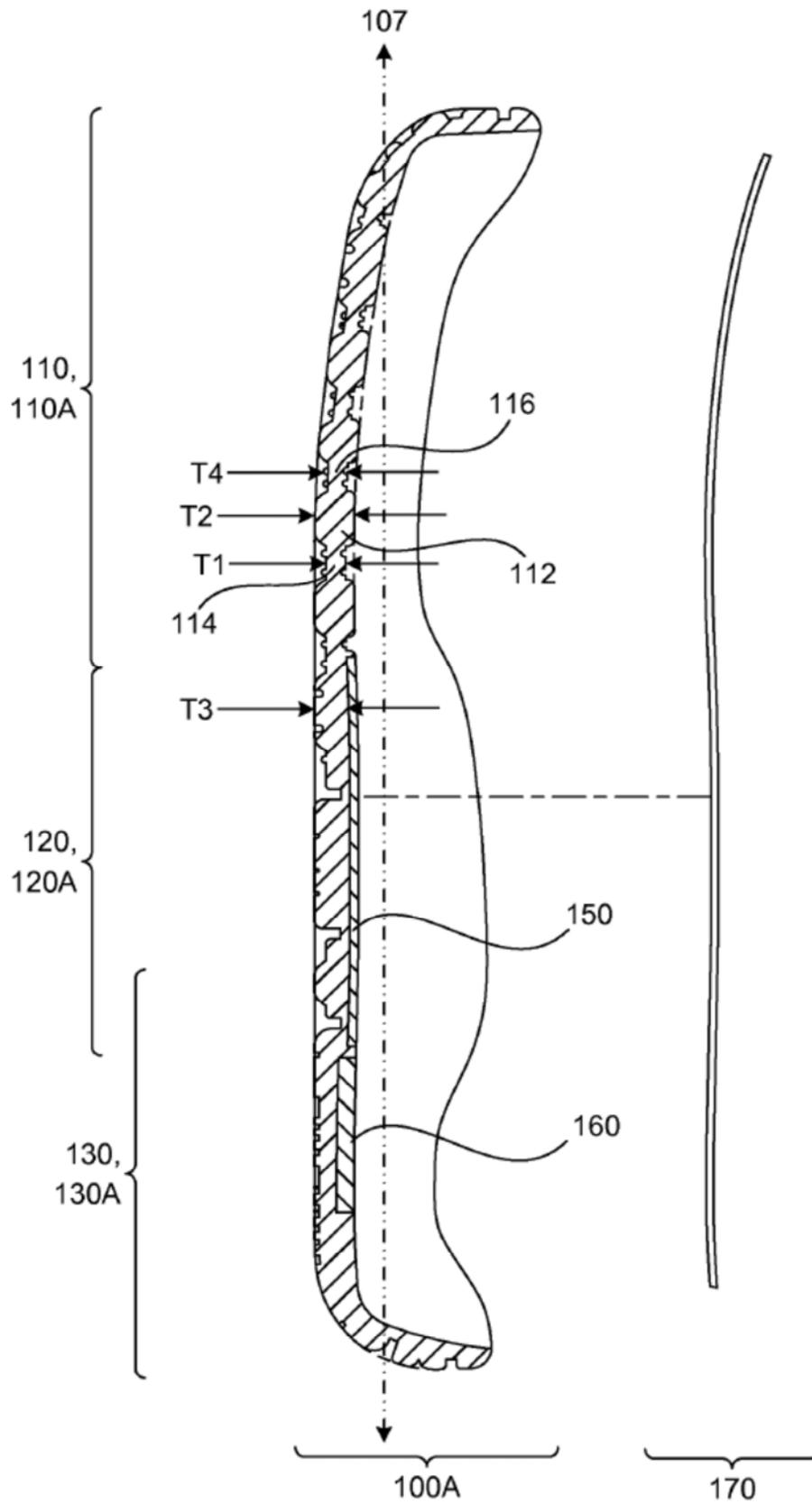


FIG. 11

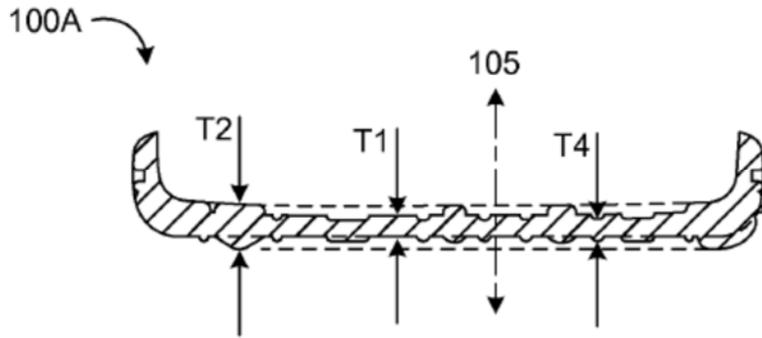


FIG. 12

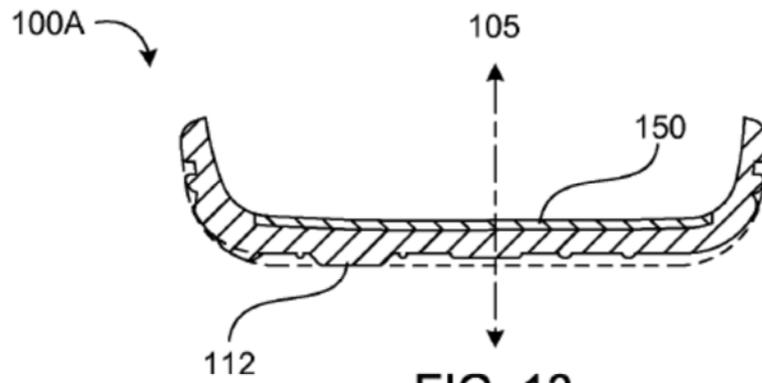


FIG. 13

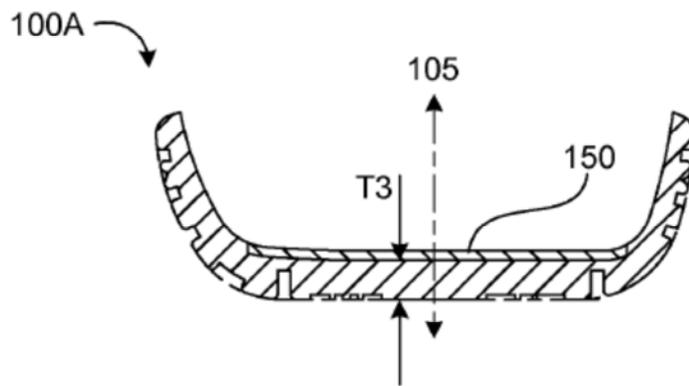


FIG. 14

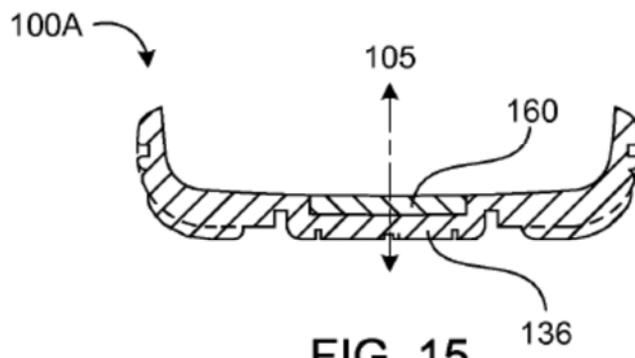
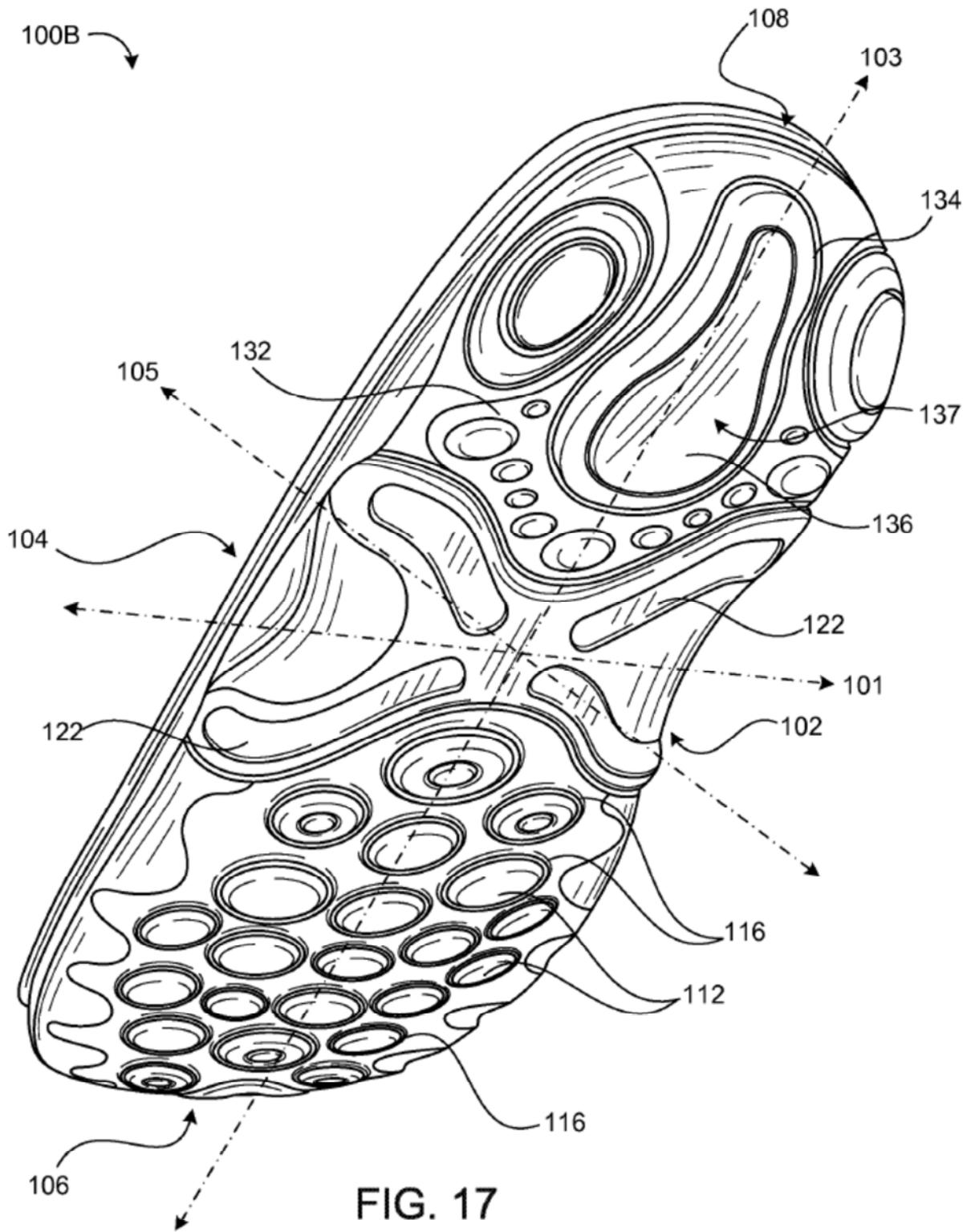


FIG. 15



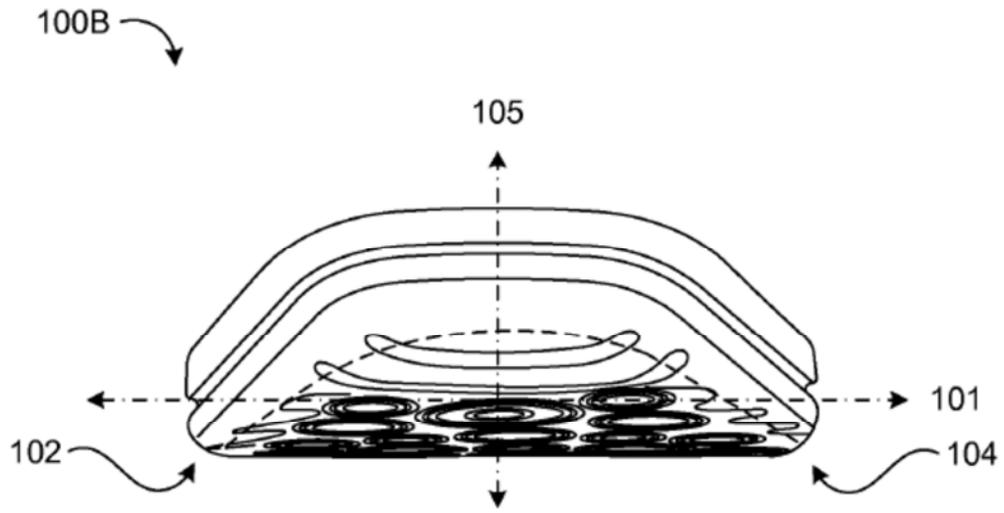


FIG. 18

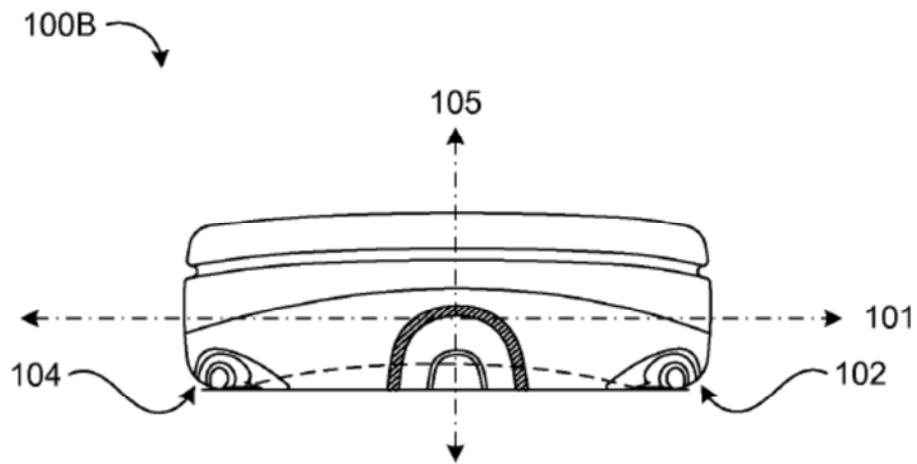


FIG. 19

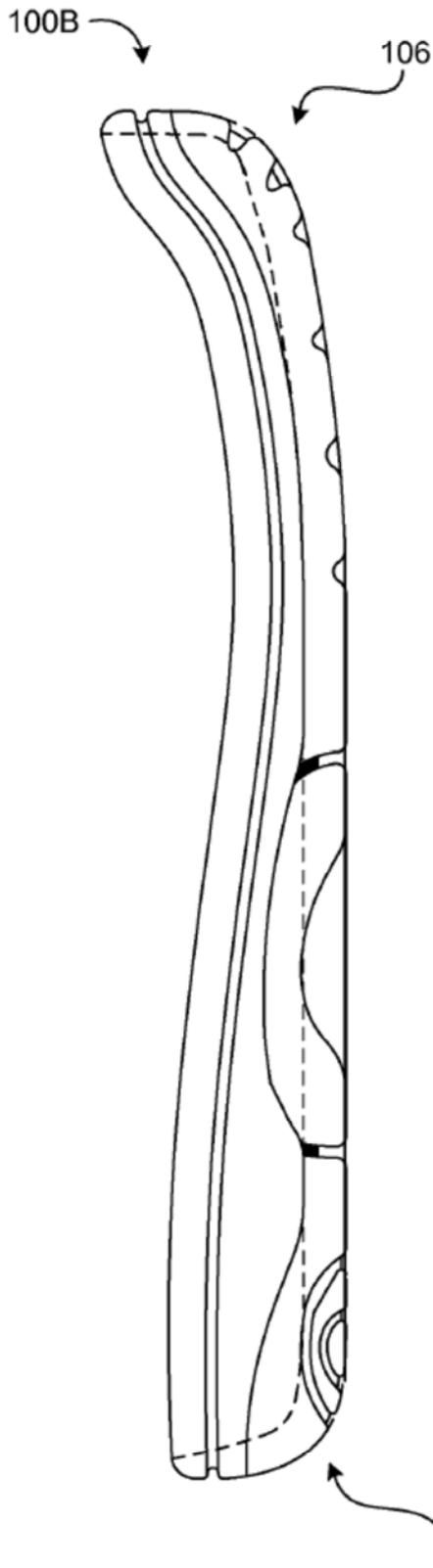


FIG. 20

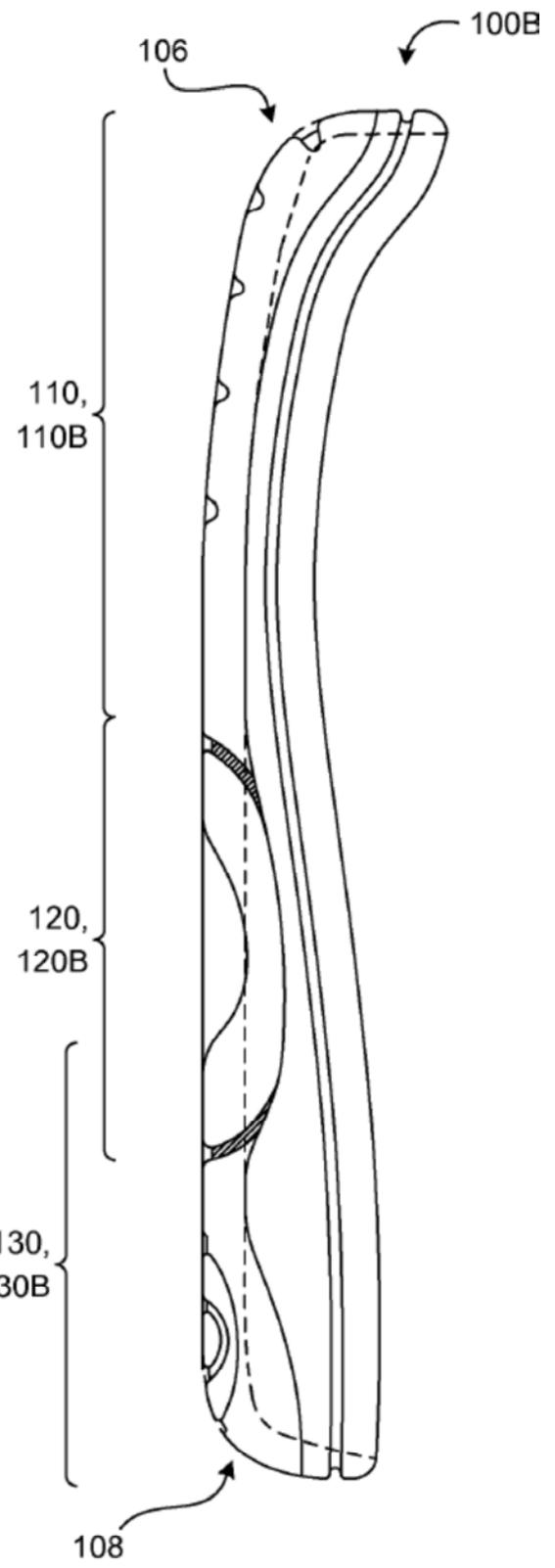


FIG. 21

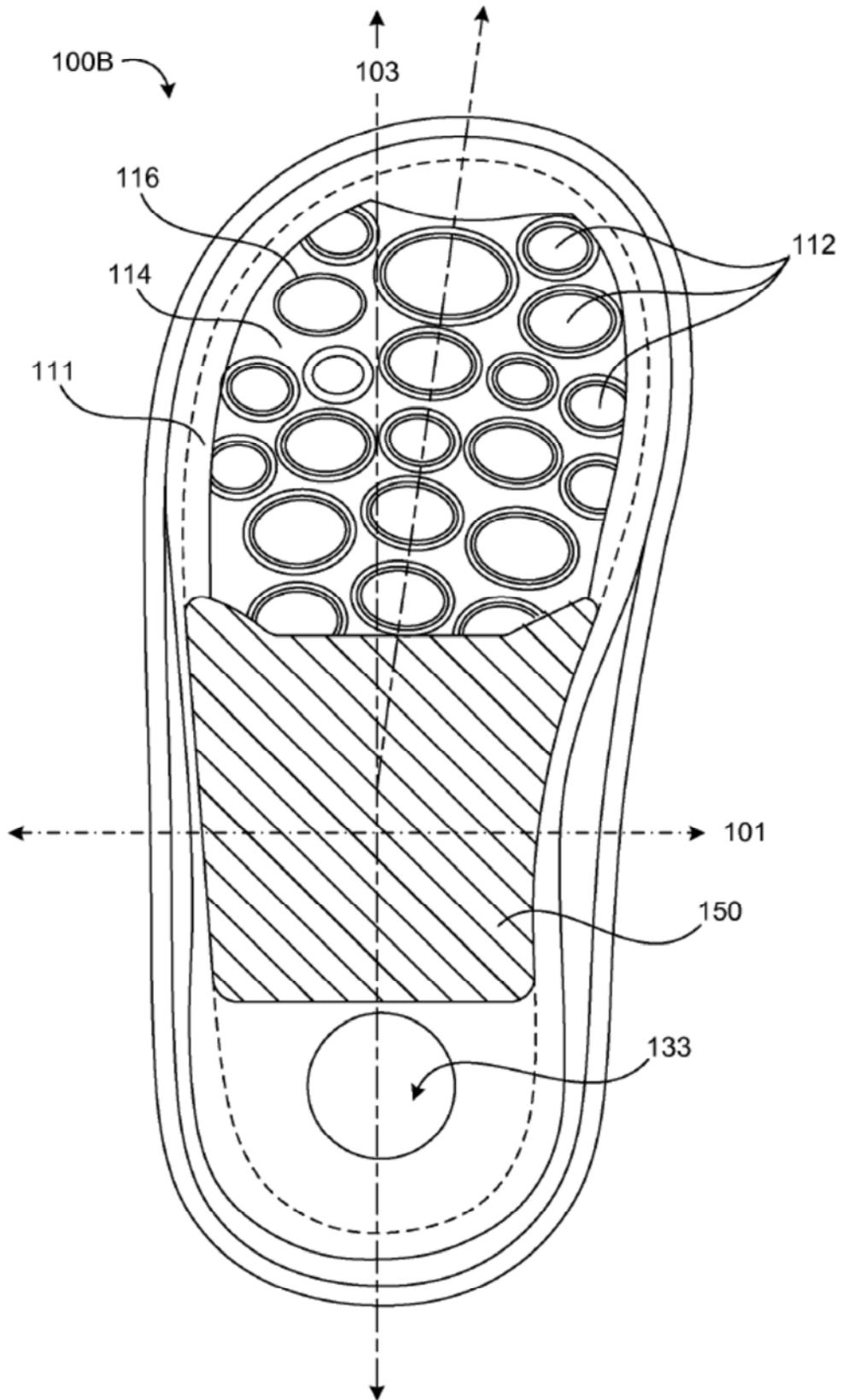


FIG. 22

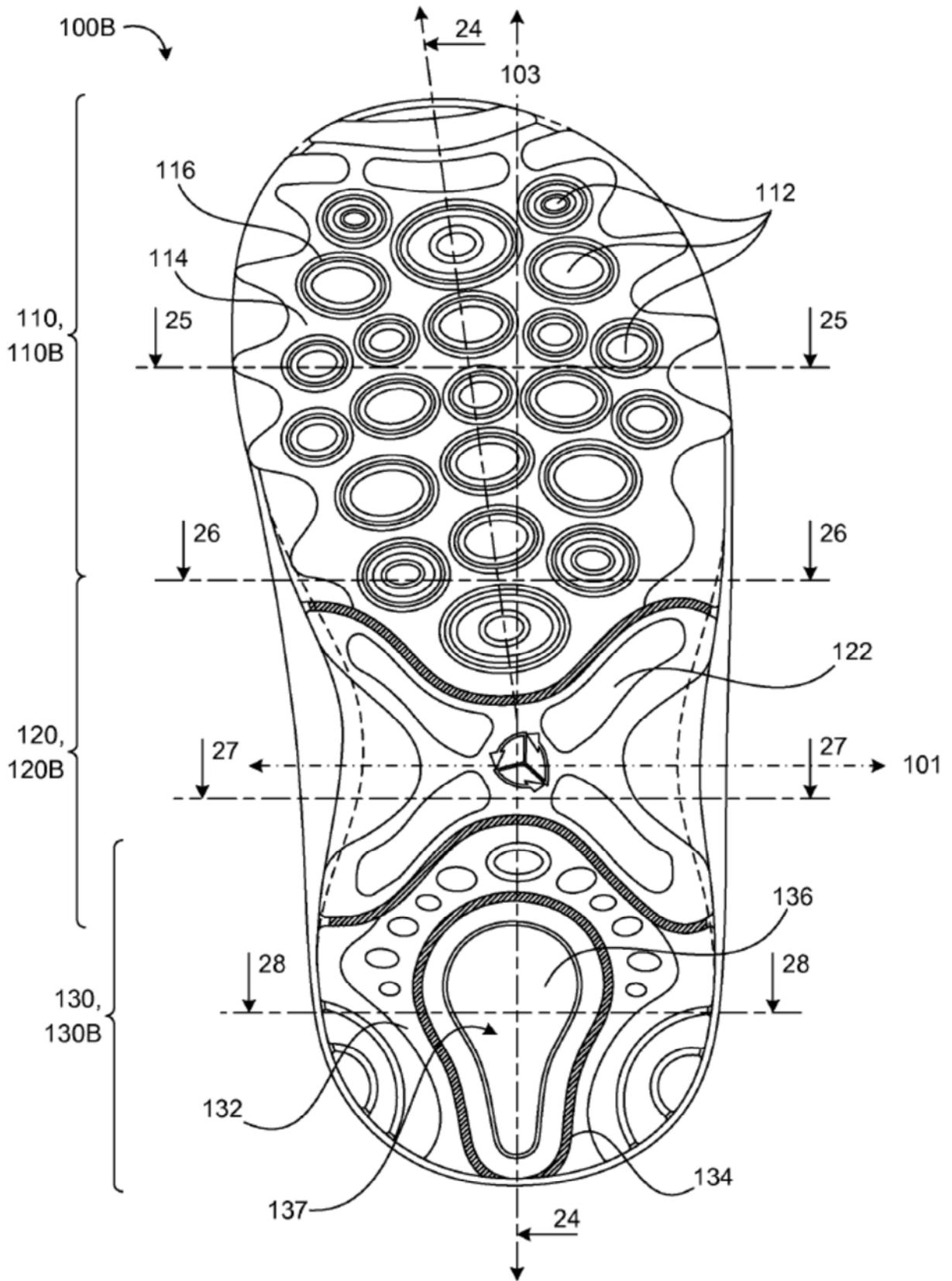


FIG. 23

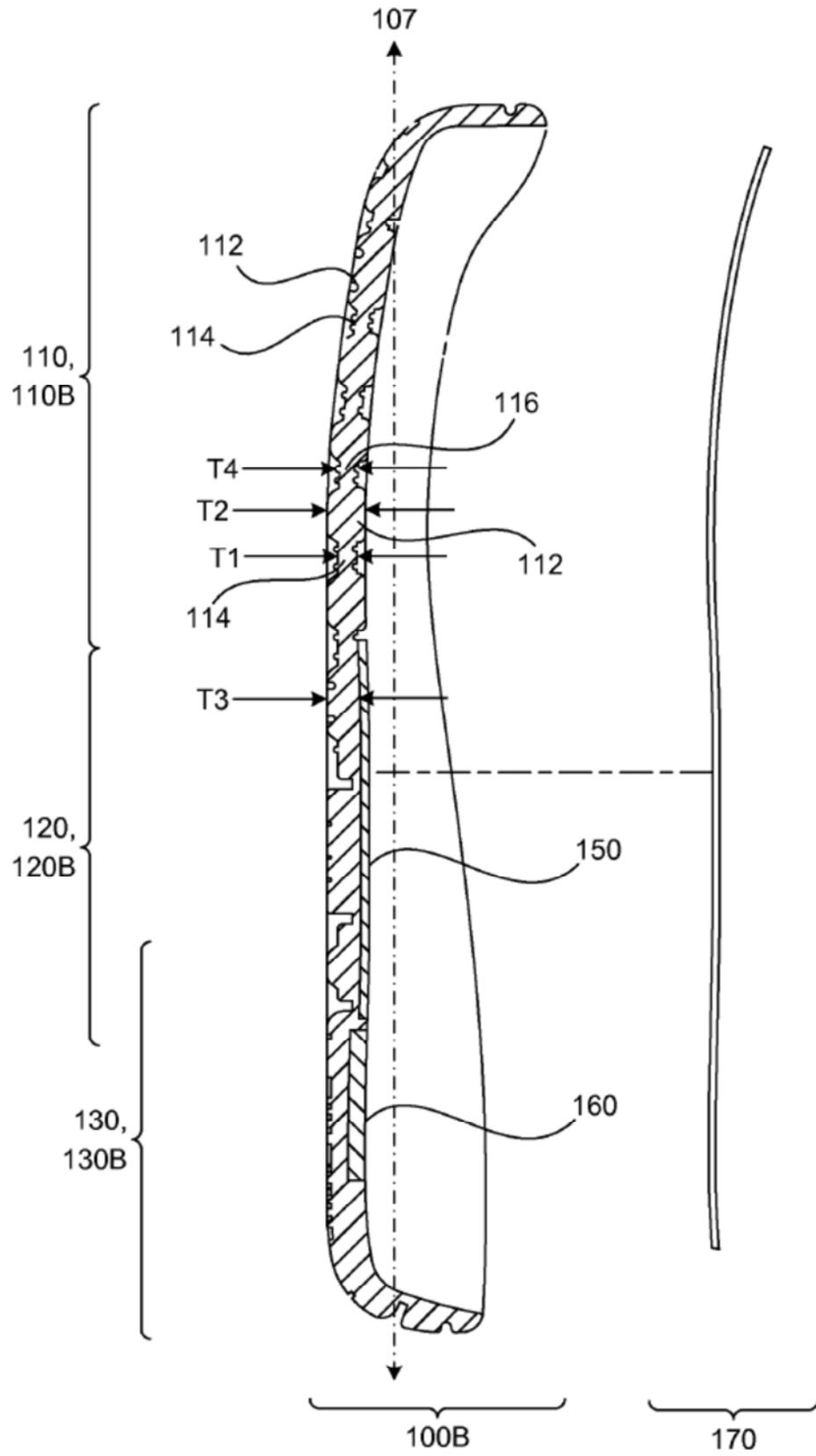


FIG. 24

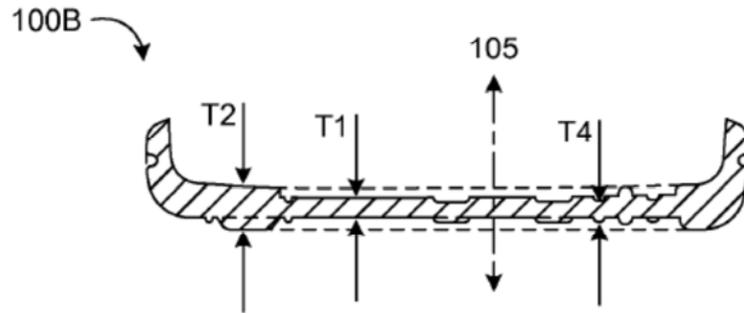


FIG. 25

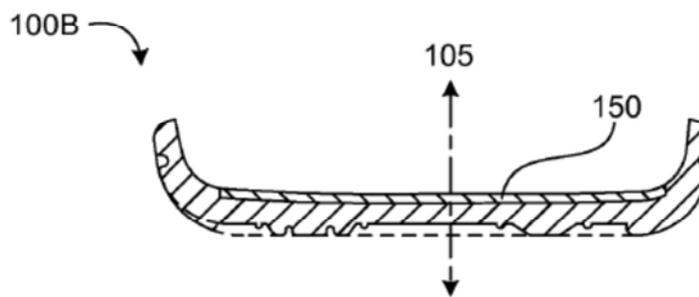


FIG. 26

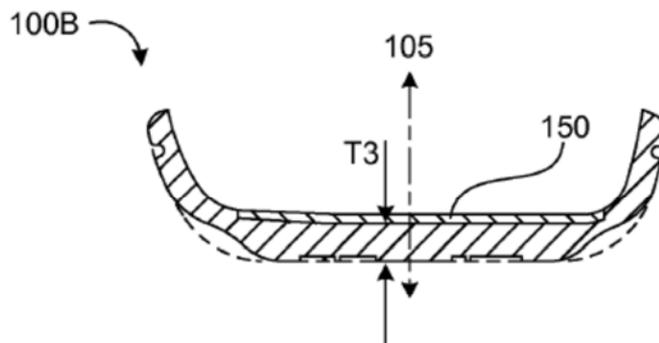


FIG. 27

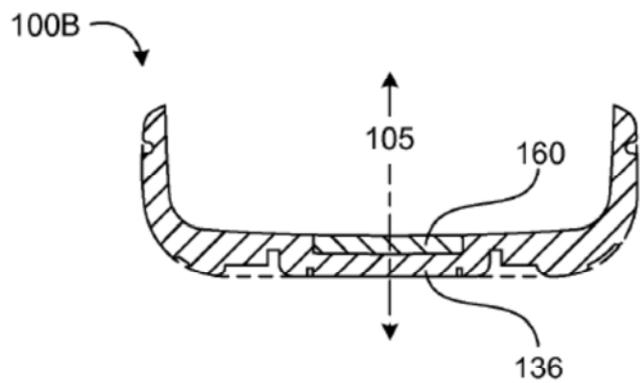


FIG. 28