

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 033**

51 Int. Cl.:

A43B 7/32	(2006.01)	B29D 35/14	(2010.01)
A43B 13/18	(2006.01)		
A43B 23/02	(2006.01)		
A43B 1/00	(2006.01)		
A43B 3/00	(2006.01)		
A43B 7/00	(2006.01)		
A43B 7/14	(2006.01)		
A43B 9/04	(2006.01)		
A43B 23/22	(2006.01)		
B29D 35/00	(2010.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2012 PCT/US2012/059562**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.04.2013 WO2013055796**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2012 E 12839338 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2016 EP 2765881**

54 Título: **Construcción de estructura de cerquillo y dispositivos protectores para su uso en zapatos**

30 Prioridad:

10.10.2011 US 201161545317 P
26.06.2012 US 201261664217 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.06.2017

73 Titular/es:

TBL LICENSING LLC (100.0%)
Corporation Service Company, 2711 Centerville
Road Suite 400
Wilmington, DE 19808, US

72 Inventor/es:

SPILLER, BERT, APPLETON;
NORTON, DENIS, W. y
AMMON, STEPHEN, D.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 616 033 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

Construcción de estructura de cerquillo y dispositivos protectores para su uso en zapatos

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere, en general, a artículos de calzado y, en particular, a artículos de calzado que tienen un sistema de soporte de acolchado adecuado para uso en un zapato empalmillado. La presente solicitud se refiere, en general, a dispositivos protectores para su uso en zapatos y, específicamente, a dispositivos protectores metatarsal o de otro tipo para resguardar los pies de un usuario ante lesiones. A continuación se hace referencia al estado de la técnica relacionada con la citada invención. El documento US 2003/0101620 A1 da a conocer un sistema de soporte de acolchado.

Los zapatos empalmillados de tipo Goodyear tradicionales, de los cuales se encuentra un ejemplo en la Fig. 1, por lo general utilizan una parte superior conectada con un componente de entresuela mediante el uso de un cerquillo, por ejemplo, una tira de cuero, caucho o plástico que se cose a la parte superior y a la entresuela. En algunas construcciones de cerquillo, el componente de entresuela puede incluir una capa de acolchado que está unida a una horma de plantilla rígida fabricada con un material no tejido y/o de celulosa. Como se muestra en la Fig. 1, tales hormas de plantilla también pueden recubrir o descansar sobre la parte superior de la capa de acolchado anteriormente mencionada. Así, en algunas construcciones de cerquillo, normalmente se dispone un material rígido (por ejemplo, la horma de plantilla) entre el pie de un usuario y el material de acolchado. Además, aunque en este tipo de construcción de calzado la parte superior y la entresuela pueden conectarse entre sí por costura, generalmente se une una suela exterior a la entresuela usando un adhesivo de alta resistencia. El resultado es un artículo de calzado relativamente firme, pero sin embargo manejable, que con el tiempo se amoldará al pie del usuario. La venta de este tipo de zapatos empalmillados ha sido habitual en la industria del calzado, ya que la suela exterior se puede sustituir fácilmente y los componentes de parte superior y de cerquillo pueden guardarse para su reutilización.

También se han desarrollado diversas técnicas para construir zapatos empalmillados del tipo descrito anteriormente. A modo de ejemplo, en primer lugar puede asegurarse una pieza de parte superior a una porción de una estructura de cerquillo, tal como una faldilla que se extienda alrededor de una superficie inferior de la construcción de cerquillo (por ejemplo, el "borde de refuerzo" de la Fig. 1), mediante una grapa u otro mecanismo de conexión. Después de asegurar inicialmente la parte superior a la estructura de cerquillo, luego puede coserse un cerquillo, en forma de una tira de cuero, caucho, o plástico, sobre la parte superior y en la porción de faldilla de la estructura de cerquillo, asegurando así la parte superior a la estructura de cerquillo. Esta porción de faldilla (por ejemplo, el borde de refuerzo) también puede unirse a una horma de plantilla rígida, que puede ser un material de una o dos capas. Adicionalmente, se puede colocar una plantilla sobre la horma de plantilla y se puede colocar una suela exterior sobre una porción de entresuela de la construcción de cerquillo.

También se han desarrollado geometrías particulares que se utilizan con la entresuela anteriormente mencionada, en las cuales se forman una serie de conos en la entresuela. Sin embargo, en esta construcción de entresuela, una horma de plantilla rígida recubre una superficie superior de la entresuela y está pegada a la misma. Como resultado se pierde el potencial de acolchado, ya que no se puede formar una serie de conos en una superficie superior de la entresuela (por ejemplo, la superficie que entra en contacto con la horma de plantilla). Normalmente, la horma de plantilla rígida también está dispuesta entre el pie de un usuario y la entresuela, lo que resulta en una pérdida adicional del potencial de acolchado. Es más, los múltiples componentes que se utilizan con la construcción de cerquillo anteriormente mencionada sirven para aumentar la rigidez del zapato, y suponen una construcción complicada. Como tal, se desperdicia mucho en el sentido de los costes de fabricación.

En cuanto a los dispositivos protectores para resguardar la zona del metatarso del pie ante lesiones, se utilizan ampliamente en diversos sectores de la industria del calzado. Normalmente, estos dispositivos protectores se refieren a protectores metatarsales, y se pueden emplear como un protector externo o integrado en el propio zapato (por ejemplo, un protector interno). Algunos escenarios comunes en los que pueden ser necesarios dichos protectores metatarsales son las aplicaciones de construcción, la minería, u otros campos similares en los que el pie puede ser susceptible a lesiones debido al impacto con objetos extraños (por ejemplo, caída de rocas, madera, perforaciones por clavos, etc.) En algunos casos, aunque el/los protectores metatarsal/es anteriormente mencionado/s puede/n proporcionar una protección adecuada contra las lesiones, tal/es protector/es puede/n impedir un movimiento cómodo del pie debido a la rigidez del/los protector/es. También se dan otras deficiencias no mencionadas en el presente documento.

Más allá de la protección de la zona metatarsal del pie, también puede ser necesario resguardar otras zonas sensibles que sean susceptibles a las lesiones. Por ejemplo, puede darse el caso de que, en ciertos escenarios, el pie requiera protección lateral o del talón en lugar de protección metatarsal, o en combinación con la misma. No es raro que se proporcionen tales dispositivos protectores en la zona lateral o del talón de un zapato, a fin de proporcionar resguardo. Sin embargo, incluso estos mecanismos de protección pueden adolecer de diversos defectos, y por lo tanto no ofrecen comodidad de uso. Por ejemplo, algunos dispositivos protectores del talón (u

otros) son innecesariamente rígidos, y por lo tanto no absorben adecuadamente los golpes resultantes de un impacto u otra situación en la que se produzcan heridas. Dicho de otra manera, dado que tales dispositivos protectores son indebidamente rígidos, la fuerza generada por un impacto puede desplazarse a través del dispositivo y transferirse al usuario, lo que resulta en lesiones del usuario debidas al impacto. Tal rigidez también disminuye la comodidad, y a veces da lugar a un dispositivo protector demasiado pesado. Esto también puede ser el caso en varios de los dispositivos protectores metatarsal indicados anteriormente.

Breve resumen de la invención

De acuerdo con una realización de la primera invención, la misma incluye un sistema de soporte de acolchado para su uso en un artículo de calzado. El sistema de soporte de acolchado puede tener una serie de componentes, que comprenden: (1) una capa de acolchado con una superficie superior y una superficie inferior, en el que un patrón de rebajes cónicos está formado en al menos una de las superficies superior e inferior; (2) un conjunto de estructura de cerquillo unido a la superficie inferior de la capa de acolchado, teniendo el conjunto de estructura de cerquillo una parte trasera y una parte delantera separada; y (3) un borde de refuerzo flexible unido a una periferia del sistema de soporte de acolchado, para su fijación a un cerquillo. El sistema de soporte de acolchado también puede incluir unas zonas de puntera, de talón y de empeine, y un eje longitudinal y lateral, extendiéndose el eje longitudinal desde la zona de puntera hasta la zona de talón, y extendiéndose el eje lateral transversal al eje longitudinal.

En otros aspectos de la presente realización, el patrón de rebajes cónicos incluye unos rebajes en forma de cono truncado formados hacia dentro de al menos una de las superficies superior e inferior de la capa de acolchado, teniendo el patrón un primer rebaje en forma de cono truncado con unas primeras profundidad y anchura, y un segundo rebaje en forma de cono truncado con unas segundas profundidad y anchura, siendo diferentes cada profundidad y anchura. Más adicionalmente, los rebajes en forma de cono truncado pueden incluir una primera serie de primeros y segundos rebajes en forma de cono truncado alternados que se extiendan a lo largo del eje lateral del sistema de soporte, y una segunda serie de primeros y segundos rebajes en forma de cono truncado alternados que se extiendan a lo largo del eje longitudinal del sistema de soporte. También se da el caso de que el primer rebaje en forma de cono truncado puede extenderse hacia la superficie superior de la capa de acolchado, y el segundo rebaje en forma de cono truncado puede extenderse hacia la superficie inferior de la capa de acolchado, estando invertido el segundo rebaje en forma de cono truncado con respecto al primer rebaje en forma de cono truncado.

En otros aspectos de la realización anteriormente mencionada, los rebajes en forma de cono truncado pueden ser troncocónicos o de forma hexagonal.

Otra realización de la primera invención puede incluir un zapato que tiene un sistema de soporte de acolchado, como se ha descrito previamente con respecto a la realización anterior. Así, el zapato puede incluir un sistema de soporte de acolchado que tenga cualquiera de las características del sistema de soporte de acolchado descrito con respecto a la realización anterior. Adicionalmente, el zapato puede incluir un cerquillo para fijar una parte superior del zapato al borde de refuerzo flexible y, por lo tanto, al sistema de soporte de acolchado. Otros aspectos de esta segunda realización pueden incluir: (1) una plantilla, que está conectada a la superficie superior de la capa de acolchado; (2) una entresuela, que está sujeta a la superficie inferior de la capa de acolchado; y (3) una suela exterior conectada a la entresuela. El pie de usuario, de tal manera que el dispositivo está configurado para proporcionar protección para la zona metatarsal contra sucesos perjudiciales.

Breve descripción de los dibujos

Puede obtenerse una apreciación más completa de la materia objeto de la presente invención, y de las diversas ventajas de la misma, mediante la referencia a la siguiente descripción detallada en la que se hace referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La Fig. 1 es una vista en corte de un zapato que utiliza una construcción de cerquillo de la técnica anterior.
- La Fig. 2A es una vista inferior despiezada de un sistema de soporte de acolchado de acuerdo con una realización de la presente invención.
- Las Figs. 2B-G son diversas vistas inferiores de los componentes individuales del sistema de soporte de acolchado de la Fig. 2A.
- La Fig. 3 es una vista superior del sistema de soporte de acolchado de la Fig. 2A.
- La Fig. 4A es una vista en corte del sistema de soporte de acolchado de la Fig. 2A, tomada por la línea A-A de la Fig. 3.
- Las Figs. 4B-C son diversas vistas en corte de varios componentes del sistema de soporte de acolchado de la Fig. 4A.
- La Fig. 5A es una vista despiezada en sección transversal de una porción de talón del sistema de soporte de acolchado de la Fig. 2A, tomada por la línea D-D de la Fig. 3.
- Las Figs. 5B-E son diversas vistas en sección transversal de los componentes individuales del sistema de soporte de acolchado de la Fig. 5A.
- La Fig. 6A es una vista en sección transversal despiezada de una porción de antepié del sistema de soporte de acolchado de la Fig. 2A, tomada por la línea B-B de la Fig. 3.

Las Figs. 6B-C son diversas vistas en sección transversal de varios componentes del sistema de soporte de acolchado de la Fig. 6A.

La Fig. 7 es una vista en corte de una construcción de zapato particular que incluye el sistema de soporte de acolchado de las Figs. C2-6.

5 La Fig. 8 ilustra una realización del proceso de fabricación que se usa para crear el sistema de soporte de acolchado de las Figs. C2-6.

La Fig. 9A es una vista superior de un sistema de soporte de acolchado de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención.

10 La Fig. 9B es una vista en sección transversal de una zona de empeine del sistema de soporte de acolchado de la Fig. 9A.

La Fig. 10 es una vista lateral de un zapato que incorpora un protector metatarsal interno, que no está de acuerdo con la invención.

15 Las Figs. 11A-I incluyen las vistas superior, inferior, medial, lateral y en sección de un protector metatarsal interno que no está de acuerdo con la invención, mostrando la Fig. 11J el patrón de conos formado en el protector interno de las Figs. 11A-I.

Las Figs. 12A-I incluyen las vistas superior, inferior, medial, lateral y en sección de una capa protectora que puede utilizarse con diversas realizaciones que no están de acuerdo con la invención, mostrando la Fig. 12J el patrón de hexágonos formado en la capa protectora de las Figs. 12A-I.

20 Las Figs. 13A-I incluyen las vistas superior, inferior, medial, lateral y en sección de un protector metatarsal interno alternativo que no está de acuerdo con la invención.

La Fig. 14 es una vista lateral de un zapato que incorpora un protector metatarsal externo que no está de acuerdo con la invención.

25 Las Figs. 15A-I incluyen las vistas superior, inferior, y en sección de una capa rígida que forma parte del protector metatarsal externo empleado en el zapato de la Fig. 14.

La Figs. 16A-H incluyen las vistas superior, inferior, medial, lateral y en sección de una porción de un protector metatarsal externo que no está de acuerdo con la invención.

30 Las Figs. 17A-H incluyen las vistas superior, inferior, medial, lateral y en sección de una porción de un protector metatarsal externo alternativo que no está de acuerdo con la invención.

30 Descripción detallada

En la descripción de las realizaciones preferidas del objeto ilustrado, y que se describirán con respecto a los dibujos, se utilizará terminología específica en pos de la claridad. Sin embargo, la invención no pretende estar limitada a los términos específicos utilizados en el presente documento, y ha de entenderse que cada término específico incluye todos los equivalentes técnicos que funcionen de manera similar para lograr un propósito similar.

35

I. Estructura de Cerquillo Antifatiga

40 Con referencia a la Fig. 2A, un sistema de soporte de acolchado 20, que puede utilizarse como un conjunto de estructura de cerquillo para un zapato, incluye varios componentes, entre los cuales pueden estar: (1) una capa antifatiga 32 de conos invertidos para proporcionar acolchado y retroenergía; (2) una parte trasera rígida 60 de estructura de cerquillo de difusión de choque; (3) una parte delantera flexible 66 de estructura de cerquillo; (4) un enfranke de torsión 72; y (5) un borde de refuerzo flexible 76, que puede rodear una periferia 26 del sistema de soporte 20. Como se describe más adelante, tales componentes pueden cooperar para proporcionar unos mejores acolchado y soporte en un zapato empalmillado, haciendo que el zapato sea más cómodo para un usuario medio. La construcción general del sistema de soporte 20 también puede resultar en un proceso de fabricación simplificado que, en última instancia, puede reducir los costos asociados con el mismo.

45

50 Con referencia a las Figs. 2B y 3, en una realización el sistema de soporte de acolchado 20 puede tener una zona de puntera 22, una zona de talón 24, una zona de empeine 30, y una periferia 26. Extendiéndose desde la zona de puntera 22, a través de la zona de empeine 30 y hacia la zona de talón 24 del sistema de soporte 20, puede haber una capa antifatiga 32 de conos invertidos que proporciona al sistema de soporte 20 mejores características de acolchado y de retroenergía. La capa antifatiga 32 incluida en el sistema de soporte de acolchado 20 puede tener también una superficie superior 34 (Fig. 3), y una superficie inferior 36 (Fig. 2B), pudiendo tener ambas un patrón de conos elásticos 38 formado sobre las mismas.

55

Más específicamente, como se ilustra en la vista en corte de la capa antifatiga 32 en la Fig. 4C, unos conos individuales 31 del patrón particular de conos 38 pueden extenderse hacia dentro de cualquiera de las superficies superior o inferior 34, 36 de la capa antifatiga 32. Tales conos 31 también pueden tener una forma generalmente troncocónica 39 que termine en una zona circular 41. Al extenderse hacia dentro de las superficies superior e inferior 34, 36, respectivamente, estos conos individuales 31 pueden también estar dispuestos en una relación opuesta o invertida con unos con respecto a los otros. En otras palabras, un cono 31 particular puede extenderse hacia dentro de la superficie superior 34 de la capa antifatiga 32, y un cono 31 opuesto puede extenderse hacia dentro de la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32, de manera que el cono 31 de la superficie inferior 36 pueda estar invertido con respecto al cono 31 de la superficie superior 34. De este modo, en una realización del sistema de soporte de acolchado 20, un patrón de conos 38 formados hacia dentro de la superficie inferior 36 de la capa

60

65

antifatiga 32 pueden estar dispuestos en una relación invertida con respecto a un patrón de conos 38 formados hacia dentro de la superficie superior 34.

Con referencia todavía a la Fig. 4C, en una realización, también pueden disponerse los conos individuales 31 en diversos otros patrones 38 sobre la superficie superior e inferior 34, 36 de la capa antifatiga 32. De hecho, las superficies superior e inferior 34, 36 de la capa antifatiga 32 pueden incluir conos individuales 31 de diferentes profundidades y/o anchuras para crear tales patrones 38. A modo de ejemplo, las superficies superior y/o inferior 34, 36 de la capa antifatiga 32 pueden incluir: (1) conos grandes 40, por ejemplo, conos que, en relación con otros conos dispuestos en un patrón particular de conos 38, tengan una profundidad y anchura mayores o máximas; (2) conos medianos 42, por ejemplo, conos que, en relación con otros conos dispuestos en un patrón particular de conos 38, tengan una profundidad y anchura medias; y (3) conos pequeños 44, por ejemplo, conos que, en relación con otros conos dispuestos en un patrón particular de conos 38, tengan una profundidad y anchura disminuidas o mínimas. En una realización particular, estos conos grandes 40, medianos 42, y pequeños 44 pueden estar dispuestos en diferentes patrones 38 sobre cualquiera de las superficies superior o inferior 34, 36 de la capa antifatiga 32, a fin de proporcionar diferentes características de acolchado en diferentes zonas del sistema de soporte 20 (por ejemplo, la zona de puntera 22, la zona de talón 24, y la zona de empuje 30).

A modo de ejemplo, como se muestra en la Fig. 4C un patrón de conos 38 puede estar dispuesto tanto en la superficie superior 34 como en la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32, de modo que los correspondientes conos grandes 40 y conos medianos 42 estén: tanto (1) invertidos unos con respecto a los otros; como (2) dispuestos de tal manera que la zona circular 41 de un cono sea adyacente a la zona circular 41 del otro cono. Más en particular, en una realización, un cono grande 40 puede estar formado hacia dentro de la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32, mientras que un cono mediano 42 puede estar formado hacia dentro de la superficie superior 34 de la capa antifatiga 32, situando así un cono mediano 42 en una relación invertida con respecto a un cono grande 40. Adicionalmente, la zona circular del cono grande 40 puede estar dispuesta adyacente a la zona circular 41 del cono mediano 42, de manera que ambas zonas circulares 41 estén en contacto. Por fines ilustrativos, en la Fig. 4C se muestran tales conos grandes 40 y conos medianos 42 opuestos con el número de referencia 50.

Con referencia a la Fig. 2B, en una realización particular, los conos grandes 40 y conos medianos 42 opuestos descritos anteriormente pueden estar formados en la zona de talón 24 y la zona de puntera 22 del sistema de soporte 20, aunque también se contemplan otras posiciones. Del mismo modo, también se contemplan otros patrones de conos, que incluyen un cono grande 40 invertido con respecto a un cono pequeño 44, y/o un cono mediano 42 invertido con respecto a un cono pequeño 44, y así sucesivamente. Como resultado, en una realización, puede disponerse un patrón particular de conos 38 en el sistema de soporte 20 de manera que un cono grande 40, un cono mediano 42, y/o un cono pequeño 44 estén: (1) invertidos unos con respecto a los otros; y (2) tengan unas zonas circulares 41 que estén dispuestas unas junto a otras, como se describió anteriormente.

Como se muestra tanto en la Fig. 2C como en la Fig. 3, pueden utilizarse aun otros patrones de conos 38 con el sistema de soporte 20. A modo de ejemplo, la zona de puntera 22 del sistema de soporte 20 puede incluir un patrón de conos 38 en el que los conos grandes 40 y los conos medianos 42 estén alternados entre sí, tanto lateral como longitudinalmente, a lo largo del sistema de soporte 20. Dicho de otra manera, en una dirección que se extienda a lo largo de la línea A-A de la Fig. 3 (por ejemplo, longitudinalmente a lo largo del sistema de soporte 20), puede formarse un patrón de conos 38 en la superficie superior 34 y/o la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32, de manera que los conos grandes 40 y los conos medianos 42 queden alternados entre sí.

Del mismo modo, en una dirección que se extienda a lo largo de la línea B-B de la Fig. 3 (por ejemplo, lateralmente a lo largo del sistema de soporte 20), puede formarse un patrón de conos 38 en la superficie superior 34 y/o la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32, de manera que los conos grandes 40 y los conos medianos 42 también queden alternados entre sí. En consecuencia, en la zona de puntera 22 del sistema de soporte 20 (Fig. 2C), puede disponerse el patrón de conos 38 de tal manera que sustancialmente todos los conos grandes 40 estén rodeados por conos medianos 42 adyacentes. Del mismo modo, sustancialmente todos los conos medianos 42 pueden estar rodeados por conos grandes 40 adyacentes. En consecuencia, dentro de la zona de puntera 22 del sistema de soporte 20, la superficie superior 34 y/o la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32 pueden incluir un patrón de conos 38 en el que los conos grandes 40 estén alternados con los conos medianos 42 tanto longitudinal como lateralmente a lo largo del sistema de soporte 20, a fin de formar el patrón 38 anteriormente mencionado.

También puede formarse un patrón similar de conos 38 en la zona de talón 24 del sistema de soporte 20 tanto sobre la superficie superior 34 (Fig. 3) como sobre la superficie inferior 36 (Fig. 2C) de la capa antifatiga 32. Así, el patrón de conos 38 formado sobre la superficie superior 34 y/o la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32 puede reflejar o coincidir estrechamente, cerca de la zona de talón 24 del sistema de soporte 20, el patrón de conos 38 formados en la superficie superior 34 y/o la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32, cerca de la zona de puntera 22 del sistema de soporte 20. Por ejemplo, puede disponerse una serie de conos grandes 40 y conos medianos 42 alternados tanto longitudinal como lateralmente a lo largo del sistema de soporte 20, formando así un patrón de conos 38 en la zona de talón 24 del sistema de soporte 20 que sea similar al patrón de conos 38 formados en la zona de puntera 22 del sistema de soporte 20.

Con referencia aún a la Fig. 2C y la Fig. 3, la zona de empeine 30 del sistema de soporte 20 puede incluir un patrón de conos 38, que esté ligeramente modificado con respecto a los patrones anteriormente descritos con respecto a la zona de puntera 22 y la zona de talón 24. Específicamente, en una realización particular, la zona de empeine 30 puede incluir una serie de conos medianos 42 y conos pequeños 44 alternados, formados hacia dentro de la superficie superior 34 de la capa antifatiga 32 (Fig. 3), que se extiendan tanto longitudinal como lateralmente a lo largo del sistema de soporte 20. En otras palabras, en una dirección que se extienda a lo largo de la línea A-A de la Fig. 3 (por ejemplo, longitudinalmente a lo largo del sistema de soporte 20), se puede formar un patrón de conos 38 en la superficie superior 34 de manera que los conos grandes 40 y los conos medianos 42 queden alternados entre sí. Del mismo modo, en una dirección que se extienda a lo largo de la línea B-B de la Fig. 3 (por ejemplo, lateralmente a lo largo del sistema de soporte 20), puede formarse un patrón de conos 38 en la superficie superior 34 de manera que los conos medianos 42 y los conos pequeños 42 también queden alternados entre sí. En consecuencia, en la zona de empeine 30 del sistema de soporte 20, puede disponerse el patrón de conos 38 de tal manera que sustancialmente todos los conos medianos 42 estén rodeados por conos pequeños 44 adyacentes. Del mismo modo, sustancialmente todos los conos pequeños 44 pueden estar rodeados por conos medianos 42 adyacentes. Así, la superficie superior 34 de la capa antifatiga 32 puede contener, cerca de la zona de empeine 30 del sistema de soporte 20, un patrón de conos 38 en el que una serie de conos medianos 42 y conos pequeños 44 estén alternados entre sí, tanto longitudinal como lateralmente a lo largo de sistema de soporte 20.

Con referencia a las Figs. 2B y 4A, el sistema de soporte 20 también puede incluir una parte trasera rígida 60 de estructura de cerquillo de difusión de choque, que puede cubrir la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32 (Fig. 4A). En particular, la parte trasera 60 de estructura de cerquillo puede descansar dentro de unos respectivos canales 64, 65 formados en la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32. Por otra parte, en una realización tales canales 64, 65 pueden estar formados dentro de la zona de talón 24 y la zona de empeine 30 del sistema de soporte 20 (Fig. 2B). En una realización particular, el canal 65 puede estar formado dentro de la zona de empeine 30 del sistema de soporte 20, y puede tener una forma generalmente rectangular. En otra realización más, el canal 64 puede estar formado dentro de la zona de talón 24 del sistema de soporte 20, y puede extenderse alrededor de un parche de talón 56 de la capa antifatiga 32, formando así un canal 64 generalmente ovalado.

Como se muestra en la Fig. 2D, la parte trasera 60 de estructura de cerquillo puede incluir también una abertura 62 que, en una realización, puede acomodar el parche de talón 56 de la capa antifatiga 32. Aún más, la abertura 62 puede ser ovalada, con el fin de reflejar la forma ovalada del parche de talón 56. Por lo tanto, se contempla que la parte trasera 60 de estructura de cerquillo pueda cubrir la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32, de tal manera que la abertura 62 esté situada alrededor del parche de talón 56, y el resto de la parte trasera 60 de estructura de cerquillo esté alojada dentro de los respectivos canales 64, 65 (Fig. 4A).

Con referencia a las Figs. 5A-E, la parte trasera 60 de estructura de cerquillo también puede ser ligeramente curvada con el fin de complementar una curvatura 33 formada en la capa antifatiga 32. Específicamente, en una realización la capa antifatiga 32 puede tener una curvatura 33 que se acomode a la forma natural de las zonas de talón y de empeine del pie humano. De hecho, tal curvatura 33 puede servir para restringir la deformación del pie al entrar en contacto con la superficie superior 34 de la capa antifatiga 32. De esta forma, la curvatura 33 de la capa antifatiga 32 puede impedir la creación de un "punto doloroso" local. En otras palabras, al entrar en contacto con la superficie superior 34 de la capa antifatiga 32, el pie de un usuario puede quedar rodeado por la curvatura 33 de la capa antifatiga 32, de manera que pueda comprimirse hacia dentro el pie del usuario. De esta manera se retiene el acolchado natural del pie humano, al contrario que con otras estructuras no curvadas. Específicamente, al entrar en contacto con una superficie plana, el pie humano puede deformarse y extenderse sobre un área más grande de lo que sería el caso de otro modo. Por consiguiente, puede perderse el acolchado natural del pie, lo que resulta en un menor potencial de acolchado. Para contrarrestar este efecto, la capa antifatiga 32 puede tener una curvatura 33 tal como se ha descrito, y la parte trasera 60 de estructura de cerquillo también puede tener una curvatura 63 que coopere con la curvatura 33 de la capa antifatiga 32. En una realización particular, el canal 64 de la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32 puede estar curvado, de manera que la curvatura 63 de la parte trasera rígida 60 de estructura de cerquillo quede al ras dentro de tal canal 64. Así, se crea un acolchado mejorado en la zona de talón 24 y la zona de empeine 30 del sistema de soporte 20, a través de la curvatura 33 de la capa antifatiga 32 y la curvatura 63 de la parte trasera 60 de estructura de cerquillo.

El sistema de soporte de acolchado 20 también puede utilizar una parte trasera rígida 60 de estructura de cerquillo de difusión de choque, que tenga una construcción similar al mecanismo de difusión de choque descrito en la Patente de Estados Unidos n.º 6.205.683. Así, al igual que el mecanismo de difusión de choque de la Patente '683, la rigidez de la parte trasera 60 de estructura de cerquillo puede variar con el fin de adaptarse a los diferentes usos finales (por ejemplo, senderismo activo, senderismo recreativo, usos múltiples, etc.) Aún más, debido a su rigidez la parte trasera 60 de estructura de cerquillo puede servir de soporte cuando un usuario se encuentre en una posición forzada (por ejemplo, mientras está de pie en un peldaño de la escalera), y/o puede actuar para esparcir o dispersar la fuerza del golpe al hacer contacto el talón con el suelo. Así, la parte trasera 60 de estructura de cerquillo puede aumentar la estabilidad del sistema de soporte de acolchado 20.

Adicionalmente, muchos de los materiales utilizados para construir el mecanismo de difusión de choque de la patente '683 también pueden ser adecuados para la parte trasera 60 de estructura de cerquillo, y dichos materiales

incluyen, pero no se limitan a, nylon relleno de vidrio, materiales compuestos, nylon, polipropileno, uretano, plásticos térmicos de ingeniería, y similares.

5 Con referencia a las Figs. 2A y 2B, el sistema de soporte de acolchado 20 también puede incluir una parte delantera flexible 66 de estructura de cerquillo, que puede co-moldearse, o unirse de alguna otra manera (por ejemplo, por medio de un adhesivo o costura) a la parte trasera rígida 60 de estructura de cerquillo de difusión de choque. Sin embargo, en contraste con la parte trasera 60 de estructura de cerquillo, que puede estar situada en la zona de talón 24 del sistema de soporte 20, la parte delantera flexible 66 de estructura de cerquillo puede estar situada en la zona de puntera 22 del sistema de soporte 20 (Fig. 2B). Más específicamente, la parte delantera 66 de estructura de cerquillo puede formarse alrededor de un parche de puntera 58 de la capa antifatiga 32, de manera que la parte delantera 66 de estructura de cerquillo rodee el parche de puntera 58. De acuerdo con ello, en una realización particular, la parte delantera 66 de estructura de cerquillo puede proporcionar una estructura de soporte de protección de dedos para su uso en aplicaciones de calzado de seguridad.

15 Con referencia a las Figs. 2E y 6A-C, en una realización particular también puede proporcionarse una abertura 68 en la parte delantera flexible 66 de estructura de cerquillo (Fig. 2E), de manera que la parte delantera 66 de estructura de cerquillo pueda recibirse dentro de un canal 70 formado en la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32 (Fig. 6A). Por lo tanto, en una realización el canal 70 puede rodear el parche de puntera 58 con el fin de crear un canal 70 de tipo ovalado para alojar la parte delantera 66 de estructura de cerquillo. Así, al igual que la parte trasera 60 de estructura de cerquillo, la parte delantera flexible 66 de estructura de cerquillo también puede cubrir la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32.

25 La parte delantera flexible 66 de estructura de cerquillo también puede estar compuesta de un material plástico flexible que, en relación con la parte trasera rígida 60 de estructura de cerquillo de difusión de choque, proporcione una mayor elasticidad en la zona de puntera 22 del sistema de soporte 20. Esta flexibilidad puede permitir un funcionamiento correcto del pie en la etapa de propulsión y empuje del movimiento, y puede proporcionar adicionalmente un paso más seguro para un usuario del sistema de soporte 20 (por ejemplo, la relativa flexibilidad de la parte delantera 66 de estructura de cerquillo puede permitir que un usuario tenga una percepción táctil mejorada del terreno). Algunos materiales adecuados para su uso con la parte delantera flexible 66 de estructura de cerquillo pueden incluir, pero no se limitan a, uretanos termoplásticos, termoplásticos de ingeniería, y nylon.

Con referencia a las Figs. 2B y 4A, también puede incluirse un enfranque de torsión 72 en el sistema de soporte de acolchado 20, para proporcionar estabilidad a la zona de empeine 30 y la zona de talón 24 del sistema de soporte 20. En una realización particular, el enfranque de torsión 72 puede cubrir la parte trasera 60 de estructura de cerquillo dentro de la zona de empeine 30 del sistema de soporte 20 (Fig. 2B). En concreto, de manera similar a la parte trasera 60 de estructura de cerquillo, el enfranque de torsión 72 puede recibirse dentro del canal 65 de la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32 (Fig. 4A). Así, tanto el enfranque de torsión 72 como la parte trasera 60 de estructura de cerquillo pueden ocupar el canal 65, que puede estar formado en la capa antifatiga 32 dentro de la zona de empeine 30 del sistema de soporte 20.

40 Como se muestra en las Figs. 2B y 2F, en una realización el enfranque de torsión 72 también puede tener una forma general de Y (Fig. 2F), teniendo un extremo del enfranque 72 una curvatura 74 para hacer tope contra una porción del parche de talón 56 (Fig. 2B), y teniendo un extremo opuesto una sección cuadrada 75 para hacer tope contra una porción del parche de puntera 58. Por consiguiente, el enfranque de torsión 72 puede cubrir la zona de empeine 30 del sistema de soporte 20 desde el parche de puntera 58 hasta el parche de talón 56 de la capa antifatiga 32 (Fig. 2B). Adicionalmente, en una realización, debido a la forma de Y del enfranque de torsión 72, en un extremo del enfranque 72 puede estar formada una serie de patillas 73 para rodear el parche de talón 56. Esta forma general de Y del enfranque 72 también puede proporcionar una mayor estabilidad a la torsión, resistiendo el enfranque 72 la torsión como resultado de las patillas 73 que sobresalen desde el extremo curvado 74 del enfranque 72. De este modo, el enfranque 72 puede ofrecer una mayor estabilidad en la zona de empeine 30 y la zona de talón 24 del sistema de soporte de acolchado 20.

55 Con referencia a las Figs. 2B, 2G y 4A, el sistema de soporte de acolchado 20 también puede incluir un borde de refuerzo flexible 76 (Fig. 2G) que atraviese una periferia 26 del sistema de soporte 20 (Fig. 2B). En una realización particular, el borde de refuerzo flexible 76 puede extenderse desde una superficie inferior 67 de la parte delantera flexible 66 de estructura de cerquillo, y desde una superficie inferior 61 de la parte trasera rígida 60 de estructura de cerquillo de difusión de choque (Fig. 4A). Como resultado, el borde de refuerzo flexible 76 puede formar una faldilla que se extienda alrededor de la periferia 26 del sistema de soporte 20. En una realización, el borde de refuerzo flexible 76 puede extenderse completamente alrededor de la periferia 26 del sistema de soporte 20; aunque se contempla igualmente que el borde de refuerzo flexible 76 pueda extenderse sólo parcialmente alrededor de la periferia 26 del sistema de soporte 20.

60 Con referencia a la Fig. 7, el borde de refuerzo flexible 76 puede estar compuesto por un plástico flexible, tal como uretano termoplástico, etileno-acetato de vinilo (EVA), o plástico de ingeniería térmica, y puede proporcionar una estructura de anclaje para fijar un cerquillo 82 al sistema de soporte de acolchado 20. Usando tal cerquillo 82, puede asegurarse una parte superior 78 de un zapato al sistema de soporte 20 a fin de formar un zapato empalmillado 77.

En una realización particular, pueden enroscarse una serie de roscas (no mostradas) hacia dentro de la parte superior 78, a través del cerquillo 82, y hacia dentro del borde de refuerzo flexible 76, con el fin de asegurar la parte superior 78 al sistema de soporte de acolchado 20. Luego, puede colocarse una plantilla 80 sobre la superficie superior 34 de la capa antifatiga 32, una entresuela 84 sobre la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32 y, por último, una suela exterior 86 sobre la entresuela 84 a fin de formar un zapato empalmillado 77.

La construcción del zapato empalmillado 77 anteriormente mencionado también puede implicar un número de etapas diferentes, tal como se describe a continuación. Como primera etapa, se puede proporcionar un sistema de soporte de acolchado 20 que incluya varios de los componentes anteriormente mencionados, incluyendo tales componentes, *entre otros*: (1) una capa antifatiga 32 de conos invertidos para proporcionar un acolchado; (2) una parte trasera rígida 60 de estructura de cerquillo de difusión de choque; (3) una parte delantera flexible 66 de estructura de cerquillo; (4) un enfranque de torsión 72; y (5) un borde de refuerzo flexible 76, que puede rodear una periferia 26 del sistema de soporte 20. Al fabricar el sistema de soporte 20, de la manera descrita a continuación o de otro modo, puede fijarse una parte superior 78 provisionalmente al borde de refuerzo flexible 76 mediante una grapa u otro mecanismo de fijación (por ejemplo, un adhesivo). Luego puede colocarse provisionalmente un cerquillo 82 sobre la parte superior 78, de tal manera que el cerquillo 82 cubra la parte superior 78 y el borde de refuerzo flexible 76. A continuación pueden enroscarse una serie de roscas (no mostradas) a través del cerquillo 82 hacia dentro de la parte superior 78, y a través del borde de refuerzo flexible 76. Luego pueden apretarse las roscas con el fin de sujetar firmemente la parte superior 78 al sistema de soporte de acolchado 20.

Posteriormente, puede asegurarse una entresuela 84 a una superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32 de conos invertidos mediante un adhesivo u otros medios similares. En combinación con la capa antifatiga 32, la entresuela 84 puede proporcionar un mejor acolchado en el zapato empalmillado 77. Del mismo modo, puede fijarse una suela exterior 86 sobre la entresuela 84 mediante un adhesivo, u otros medios similares, proporcionando así una superficie duradera con la que hacer contacto con el suelo (por ejemplo, una superficie de caucho o sintética). Por último, puede incluirse una plantilla 80 en el zapato empalmillado 77, a fin de proporcionar aún más comodidad a un usuario del zapato 77. Tales etapas descritas se pueden realizar en el anterior orden particular; aunque igualmente se contempla la modificación del orden de las etapas de acuerdo con normas de la industria.

Con referencia a la Fig. 8, la fabricación del sistema de soporte de acolchado 20 anteriormente mencionado también puede incluir un número de etapas 800, que puede simplificar la eficiencia y/o los costos relacionados con la producción de un zapato empalmillado 77. Como primera etapa 802 puede proporcionarse un sistema de moldeo por inyección, en el que pueden moldearse varias porciones del sistema de soporte de acolchado 20. En una realización particular, el proceso de fabricación puede comenzar moldeando por inyección un enfranque de torsión 72

(Fig. 2F), como se muestra en la etapa 804. En concreto, puede calentarse una cantidad determinada o "dosis" de material, a fin de alcanzar características líquidas. A continuación puede insertarse la "dosis" de material en el sistema de moldeo por inyección a través de una boca de inyección, u otro medio equivalente. Al entrar en el sistema de moldeo por inyección a través de la boca de inyección, la primera "dosis" puede interactuar con el sistema de moldeo y conformar un enfranque de torsión 72, como se ha descrito anteriormente en el presente documento. Dicho de otra manera, tras inyectar la primera dosis a través de su correspondiente boca de inyección, puede situarse la primera dosis de material en un molde que tenga la configuración del enfranque de torsión 72 (por ejemplo, un molde en forma de Y). Tras enfriarse, la primera dosis puede entonces solidificarse con la forma del enfranque 72.

Posteriormente, puede proporcionarse por inyección una segunda dosis de material a través de una segunda boca de inyección, a fin de formar la parte trasera rígida 60 de estructura de cerquillo de difusión de choque y la parte delantera flexible 66 de estructura de cerquillo (Figs. 2D & E), como ilustra la etapa 806 de la Fig. 8. Cabe destacar que ambos componentes mencionados (por ejemplo, la parte trasera 60 de estructura de cerquillo y la parte delantera 66 de estructura de cerquillo) pueden moldearse juntas usando una "dosis". Así, la parte trasera 60 de estructura de cerquillo y la parte delantera 66 de estructura de cerquillo pueden ser una única unidad comoldeada. Adicionalmente, la parte trasera 60 de estructura de cerquillo puede ser más rígida que la parte delantera 66 de estructura de cerquillo, como se ha descrito anteriormente.

Tras inyectar la segunda dosis en la segunda boca de inyección, pueden moldearse la parte trasera rígida 60 de estructura de cerquillo de difusión de choque y la parte delantera flexible 66 de estructura de cerquillo sobre el enfranque de torsión 72 (Fig. 2A). Adicionalmente, pueden colocarse la parte trasera 60 de estructura de cerquillo y la parte delantera 66 de estructura de cerquillo en una porción del sistema de moldeo por inyección, que corresponda a la forma de dichos componentes según lo descrito anteriormente en el presente documento. Por lo tanto, a modo de ejemplo, pueden colocarse la parte trasera 60 de estructura de cerquillo y la parte delantera 66 de estructura de cerquillo en un molde, que esté configurado para crear unas aberturas 62, 68 para recibir un parche de talón 56 y un parche de puntera 58 de la capa antifatiga 32 (Fig. 2B).

Como se muestra en la etapa 808 de la Fig. 8, luego puede insertarse una tercera dosis de material a través de una tercera boca de inyección a fin de formar un borde de refuerzo flexible 76 (Fig. 2G). En una realización particular, puede insertarse la tercera dosis de material a través de la tercera boca de inyección a fin de formar un borde de

refuerzo 76, que cubra la ya formada parte trasera rígida 60 de estructura de cerquillo de difusión de choque y la parte delantera flexible 66 de estructura de cerquillo (Fig. 2A). Adicionalmente, como con los otros componentes moldeados, el borde de refuerzo flexible 76 puede moldearse en una forma que corresponda a la forma del borde de refuerzo 76 según lo descrito anteriormente. Por lo tanto, puede formarse sobre la parte trasera 60 de estructura de cerquillo y la parte delantera 66 de estructura de cerquillo un borde de refuerzo flexible 76, que forme una faldilla.

Como se muestra en las etapas 810 y 812 de la Fig. 8, tras la formación de los componentes anteriormente mencionados en el sistema de moldeo por inyección, la "estructura" resultante puede transferirse a otro molde dentro del que puede formarse una capa antifatiga 32 de conos invertidos. En una realización particular, este segundo sistema de moldeo puede ser similar en forma a una estructura de tipo nido de abeja. Así, el segundo sistema de moldeo puede ser un molde abierto que tenga una serie de estructuras sobresalientes en forma de cono para formar un patrón de conos 38 en la capa antifatiga 32, como se ha descrito anteriormente.

Al asegurar la "estructura" anteriormente mencionada dentro de esta segunda estructura de moldeo (por ejemplo, mediante el uso de pasadores o de otro tipo), se puede verter sobre la "estructura" un material líquido, normalmente en forma de una espuma a base de uretano, como ilustra la etapa 814 de la Fig. 8. Luego puede cerrarse el segundo sistema de moldeo sobre el sistema de soporte de acolchado 20, como se muestra en la etapa 816, a fin de formar una capa antifatiga 32 de conos invertidos que tenga un patrón de conos 38. Como se ha descrito anteriormente, este procedimiento permite formar un patrón de conos 38 en la superficie superior 34 y la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32, en vez de sólo en la superficie inferior 36. Dicho de otra manera, dado que el segundo sistema de moldeo puede fijarse alrededor de una "estructura" que comprende: (1) el enfranque de torsión 72; (2) la parte trasera rígida 60 de estructura de cerquillo de difusión de choque y la parte delantera flexible 66 de estructura de cerquillo; y (3) el borde de refuerzo flexible 76, ya moldeados, se puede formar un patrón de conos 38 hacia dentro de la superficie superior 34 y hacia dentro de la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32. Como etapa final 818, puede expulsarse el sistema de soporte de acolchado 20 resultante del segundo molde, para su uso en un zapato.

Como se ha mencionado anteriormente, el proceso de fabricación descrito anteriormente puede resultar en un sistema de soporte 20 que presente el patrón de conos 38 anteriormente mencionado, que no se encuentra en las construcciones de cerquillo previas que utilizan una capa de acolchado con una geometría de tipo cono. Más bien, con esos sistemas sólo puede formarse un patrón de conos en una superficie inferior de la capa de acolchado, debido a las limitaciones de fabricación que resultan del uso de una horma de plantilla rígida. Más específicamente, en las construcciones de cerquillo anteriores la horma de plantilla normalmente deberá asegurarse a una porción relativamente plana de la capa de acolchado. En consecuencia, con estas construcciones de cerquillo, la superficie superior de la capa de acolchado es plana para permitir la unión a una horma de plantilla. Por lo tanto, no se forma un patrón de conos en una superficie superior de la capa de acolchado, lo que resulta en una pérdida del potencial de acolchado. Como tal, un sistema de moldeo que se fije alrededor de la capa de acolchado para formar un patrón de conos 38 como el anteriormente descrito no resulta factible.

Es más, puesto que una horma de plantilla rígida normalmente cubre la capa de acolchado, el pie de un usuario queda separado de la capa de acolchado por un componente rígido (por ejemplo, la horma de plantilla), lo que reduce el potencial de acolchado y endurece el zapato empalmillado. Adicionalmente, una construcción de cerquillo con tales componentes añadidos (por ejemplo, una horma de plantilla rígida, etc.) normalmente aumenta la complejidad de fabricación. En pocas palabras, con tales construcciones de cerquillo no se puede utilizar un proceso de moldeo por inyección del tipo descrito anteriormente. Así, se mejora la fabricación del sistema de soporte de acolchado 20 según se ha descrito, frente a los sistemas anteriores. Del mismo modo, el producto resultante (por ejemplo, un sistema de soporte de acolchado 20) proporciona características de acolchado mejoradas de las que no gozan las construcciones de cerquillo anteriores.

En los dispositivos representados en las figuras, se muestran estructuras particulares que están adaptadas para proporcionar un mejor acolchado para un zapato empalmillado. Un aspecto de la invención también contempla el uso de cualquier estructura alternativa para tales fines, incluyendo estructuras que tengan diferentes longitudes, formas y configuraciones. Por ejemplo, aunque se ha descrito la geometría de los conos individuales 31 como cónica, también se contemplan otras formas, incluyendo un prisma ahusado hexagonal, un prisma ahusado cuadrado, un cubo, u otras formas similares. A modo de otro ejemplo, aunque los conos individuales 31 se han descrito formados en ambas superficies superior e inferior 34, 36 de la capa antifatiga 32, igualmente se contempla que puedan formarse los conos individuales 31 en un patrón de conos 38 sólo sobre una de dichas superficies (por ejemplo, la superficie superior 34 o la superficie inferior 36). Así, puede formarse cualquiera de los patrones de conos 38 anteriormente descritos en cualquiera de la superficie superior 34 o la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32, en lugar de en ambas superficies mencionadas.

Aún más, a pesar de que se ha descrito que la zona de puntera 22 y la zona de talón 24 del sistema de soporte de acolchado 20 sólo incluyen conos grandes 40 y conos medianos 42, se contempla igualmente que tales zonas puedan incluir conos grandes 40, conos medianos 42, y conos pequeños 44. Por ejemplo, aunque la zona de talón 24 y la zona de puntera 22 del sistema de soporte 20 se han descrito con una serie de conos grandes 40 y conos medianos 42 alternados, tales zonas pueden también tener una serie de conos grandes 40, conos medianos 42, y/o conos pequeños 44 alternados. Así, en una realización puede formarse un patrón de conos 38 hacia dentro de la

zona de puntera 22 y la zona de talón 24 del sistema de soporte 20, en el que se alternen entre sí conos medianos 42 y conos pequeños 44 tanto lateral como longitudinalmente a lo largo del sistema de soporte 20.

Del mismo modo, aunque se ha descrito que la zona de empeine 30 sólo incluye conos medianos 42 y 44 conos pequeño, igualmente se contempla que tal zona pueda incluir conos grandes 40, conos intermedios 42, y/o conos pequeños 44. Así, de manera similar a la zona de puntera 22 y la zona de talón 24, la zona de empeine 30 puede incluir una serie de conos grandes 40, conos medianos 44, y/o conos pequeños 42 alternados. A modo de ejemplo particular, se puede formar un patrón de conos 38 en la zona de empeine 30 del sistema de soporte 20, en la que se alternen entre sí conos grandes 40 y conos pequeños 44 tanto lateral como longitudinalmente a lo largo del sistema de soporte 20. Por consiguiente, se contempla la combinación de una serie de conos alternados según lo descrito anteriormente, de diversas maneras posibles, para crear la capa antifatiga 32.

Adicionalmente, aunque la abertura 62 de la parte trasera 60 de estructura de cerquillo se ha descrito rodeando completamente el parche de talón 56 de la capa antifatiga 32, la abertura 62 también puede rodear sólo parcialmente el parche de talón 56. Del mismo modo, aunque la abertura 68 en la parte delantera flexible 66 de estructura de cerquillo se ha descrito rodeando completamente el parche de puntera 58 de la capa antifatiga 32, la abertura 68 puede rodear sólo parcialmente el parche de puntera 58. Más aún, a pesar de que la abertura 62 en la parte trasera 60 de estructura de cerquillo se ha sido descrito con forma oval, también se contemplan otras formas para la abertura 62, incluyendo una forma circular, hexagonal, cuadrada, o similares.

Adicionalmente, aunque se ha descrito que la parte delantera flexible 66 de estructura de cerquillo es más flexible en relación con la parte trasera rígida 60 de estructura de cerquillo de difusión de choque, en una realización la parte delantera 66 de estructura de cerquillo puede tener la misma rigidez que la parte trasera 60 de estructura de cerquillo, o incluso una rigidez elevada con respecto a dicha parte trasera 60.

A modo de otro ejemplo, aunque se ha descrito que el proceso de fabricación del sistema de soporte de acolchado 20 utiliza una primera, segunda, y tercera bocas de inyección, tales bocas de inyección pueden sustituirse por una sola boca. Así, cada "dosis" de material que se utilice para crear los diversos componentes del sistema de soporte de acolchado 20 se puede inyectar a través de una única boca, en lugar de a través de múltiples bocas de inyección diferentes.

A modo de otro ejemplo más, aunque se ha descrito que el sistema de soporte de acolchado 20 sólo utiliza un único enfranque de torsión 72, se contempla la inclusión de un enfranque adicional 88 en el sistema de soporte 20. En una realización particular, como se muestra en las Figs. 9A y 9B, puede situarse el enfranque 88 entre la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32 y una superficie superior 90 de la parte trasera 60 de estructura de cerquillo. Por otra parte, al igual que el enfranque de torsión 72, el enfranque 88 puede situarse dentro de la zona de empeine 30 del sistema de soporte 20. Así, puede ofrecerse soporte adicional a la zona de empeine 30 del sistema de soporte 20 a través de un enfranque adicional 88. En una realización, puede incluirse el enfranque 88 en un sistema de soporte de acolchado 20 para su uso en un zapato empalmillado que tenga demandas de rigidez particulares, que no requieran de otra manera los zapatos de propósito general. En este sentido, se contempla que pueda construirse el enfranque 88 con metal o con plástico de alta resistencia para proporcionar tal aumento de la rigidez.

En una realización adicional, se puede utilizar el sistema de soporte de acolchado 20 en un zapato que tenga propiedades de resistencia a la perforación. Por ejemplo, en determinadas industrias resultan útiles los zapatos que presentan propiedades resistentes a la perforación (por ejemplo, la resistencia a la perforación por clavos, tornillos y similares). El sistema de soporte de acolchado 20 anteriormente descrito puede modificarse para que incluya tales propiedades, de manera que, en una realización, la superficie superior 34 de la capa antifatiga 32 puede incluir una serie de prismas hexagonales ahusados formados en la misma. Al igual que los conos 31, estos prismas hexagonales también pueden proporcionar un mayor acolchado y retroenergía al sistema de soporte 20.

Adicionalmente, la superficie inferior 36 de la capa antifatiga 32 puede ser relativamente plana. Dicho de otra manera, la superficie inferior 36 puede carecer de los prismas hexagonales ahusados anteriormente mencionados. Puede formarse entonces un material resistente a la perforación sobre la superficie inferior plana 36, a fin de formar un sistema de soporte 20 resistente a la perforación. De este modo, el material resistente a la perforación puede evitar que un clavo, tornillo, o similar entre en contacto con el pie de un usuario. Por otra parte, como se señaló anteriormente, los prismas hexagonales ahusados formados en la superficie superior 34 de la capa antifatiga 32 puede proporcionar un mejor acolchado. En consecuencia, puede crearse un sistema de soporte 20 mejorado resistente a la perforación para su uso en un zapato empalmillado.

II. Dispositivo/s de Protección para su Uso en Zapatos

La Fig. 10 representa un zapato 310 que tiene un protector metatarsal interno 318 que no está de acuerdo con la invención, tal protector 318 está situado entre la capa exterior 314 y la capa interior 316 de una parte superior 312 del zapato 310. En este caso, la Fig. 10 sólo sirve como mera demostración de dónde pueden posicionarse, en un zapato, los diversos protectores metatarsales detallados a continuación. La estructura detallada de cada uno de tales protectores metatarsales es como sigue.

Con referencia a las Figs. 11A-I, se muestra un protector metatarsal interno 330 que no está de acuerdo con la invención, en el que el protector 330 está adaptado para proporcionar una mayor flexibilidad al tiempo que mantiene una protección adecuada para la zona metatarsal del pie de un usuario. Al igual que con el protector 318 analizado anteriormente, el protector metatarsal interno 330 puede estar situado entre las capas exterior e interior de una parte superior de un zapato (por ejemplo, el zapato 310 mostrado en la Fig. 10) para proporcionar protección para el pie.

En una realización que no está de acuerdo con la invención, el protector 330 puede incluir una superficie superior 332 y una superficie inferior 334, teniendo cada superficie 332, 334 un patrón de conos individuales 336 formado sobre la misma. Por ejemplo, como se muestra en las Figs. 11A-I, y en particular en la Fig. 11J, la superficie superior 332 del protector metatarsal 330 puede tener una pluralidad de conos de un tamaño 338 formados en la misma, y una pluralidad de conos de un tamaño 340 relativamente más pequeño que se extiendan hacia dentro de la superficie 332. Tales conos 338, 340 también pueden alternarse entre sí, tanto en una dirección longitudinal 342 como en una dirección medial-lateral 344. Del mismo modo, sobre la superficie inferior 334 del protector metatarsal 330 puede estar situado un patrón similar de conos grandes 338 y conos 340 relativamente más pequeños, aunque el patrón 336 de la superficie inferior 334 puede estar desplazado con respecto al patrón 336 sobre la superficie superior 332. Dicho de otra manera, un patrón 336 sustancialmente idéntico de conos 338, 340 puede estar situado en la superficie inferior 334; sin embargo, el patrón 336 sobre la superficie inferior 334 puede estar dispuesto de tal manera que un cono grande 338 sobre la superficie 334 pueda estar directamente dispuesto enfrente de un cono pequeño 340 sobre la superficie superior 332, y viceversa. Esto se muestra mejor en las Figs. 11D, 11G-H y, en particular, en la Fig. 11J. También se contempla que el/los patrón/es 336 de los conos 338, 340 sobre la superficie superior 34 y la superficie inferior 36, en lugar de contener sólo dos (2) conos de tamaño variable, puedan incluir tres (3) o más conos que tengan cada uno un diferente tamaño.

Como se muestra adicionalmente en las Figs. 11A-I, el protector metatarsal 330 puede estar anatómicamente contorneado para adaptarse a la forma del pie. En particular, la superficie inferior 334 del protector 330, que puede estar situada contra el pie durante el uso, puede tener una forma cóncava en la dirección medial-lateral 344, y una forma convexa en la dirección longitudinal 342. Así, la superficie inferior 334 del protector 330 puede ajustarse a la zona metatarsal del pie de un usuario.

En uso, el protector metatarsal 330 puede estar situado dentro de un zapato, de manera similar a la mostrada en el zapato 310 de la Fig. 10, y puede actuar para proteger la zona metatarsal del pie de un usuario. Así, puede utilizarse el protector metatarsal 330 como protector interior en el zapato 310, para proteger el pie de un usuario frente a la caída de objetos u otros sucesos que impliquen un impacto que, de otro modo, lesionarían el pie.

También se contemplan otras configuraciones del protector 330. Por ejemplo, en la realización mostrada en las Figs. 11A-I, el patrón de los conos 336 sobre la superficie superior 332 del protector 330 puede, en algunos casos, adoptar una forma de cruz o zona 346. Alternativamente, tal protector 330 puede tener una superficie superior 332 sin un patrón de conos formado sobre la misma (lo que no se muestra). Así, la superficie superior 332 del protector 330 puede ser relativamente lisa o sin patrón. En esta y en otras realizaciones, en vez de que el patrón de conos 336 defina una forma de cruz 346 sobre la superficie superior 332 del protector 330, puede haber formado un rebaje en forma de cruz (no mostrado) sobre el protector 330.

Con referencia a las Figs. 12A-I, se muestra un componente adicional que puede utilizarse con el protector metatarsal interno 330 (Figs. 11A-I). A continuación se exponen el uso y la construcción de este componente añadido.

Como se muestra en las Figs. 12A-I, una capa protectora 360 adicional puede tener una superficie interior 362 y una superficie exterior 364, y puede estar configurada con una forma general de cruz. La capa protectora 360 también puede estar anatómicamente contorneada para adaptarse a la zona metatarsal del pie, de manera similar al protector 330. Así, la superficie interior 362 de la capa protectora 360 puede tener una forma convexa en una dirección longitudinal 366, y una forma cóncava en una dirección medial-lateral 368. En una realización particular que no está de acuerdo con la invención, la superficie interior 362 de la capa protectora 360 también puede estar adaptada para hacer tope con la superficie superior 332 del protector 330, de modo que la capa protectora 360 pueda cubrir el protector 330. Para ser exactos, la forma de cruz de la capa protectora 360, como se muestra en las Figs. 12B y 12E, puede aproximarse a la forma de cruz 346 formada sobre la superficie superior 332 del protector 330, producida mediante los conos 338, 340. Así, la capa protectora 360 puede cubrir la forma de cruz 346 sobre la superficie superior 332 del protector 330, producida mediante los conos 338, 340, y proporcionar resistencia adicional al impacto en esa zona.

Las Figs. 12B, 12D, en particular la Fig. 12J, representan en detalle un patrón hexagonal 378 formado sobre la superficie exterior 364 de la capa protectora 360. El patrón 378 puede incluir una serie de hexágonos exteriores 370 dentro de los que estén formados una serie de respectivos hexágonos interiores 372. En otras palabras, los hexágonos exteriores 370 individuales pueden estar situados sobre la superficie exterior 364 de la capa protectora 360, y un hexágono interior 372 individual puede estar formado u horadado en cada uno de tales hexágonos exteriores 370. Como se muestra adicionalmente en la Fig. 12J, unas paredes 374, 376 de los hexágonos exterior e interior 370, 372, respectivamente, pueden estar también inclinadas la una con respecto a la otra. En particular,

aunque las paredes 374 de los hexágonos exteriores 370 están situadas de tal manera que la anchura del respectivo hexágono 370 aumente a medida que las paredes 374 se acercan a la superficie exterior 364, las paredes 376 de los hexágonos interiores 372 logran un efecto opuesto (por ejemplo, la anchura de cada hexágono interior 372 disminuye a medida que las paredes 376 se acercan a la superficie exterior 364). El patrón 378 de hexágonos exteriores 370 y hexágonos interiores 372 también puede repetirse a lo largo de la superficie exterior 364, como se muestra en la Fig. 12J (por ejemplo, los sucesivos de hexágonos exteriores 370 y hexágonos interiores pueden estar situados adyacentes entre sí en la superficie externa 364).

El efecto del patrón 378 anteriormente mencionado de hexágonos exteriores 370 y hexágonos interiores puede ser el de permitir la flexión de la capa protectora 360 en una dirección, al tiempo que crea una rigidez relativa cuando la capa protectora 360 se curva en una dirección opuesta. Por ejemplo, al curvarse la capa protectora 360 hacia el exterior, de acuerdo con la flecha descendente de la Fig. 12J, la capa 360 puede comportarse o reaccionar con flexibilidad, ya que las paredes 374 de los hexágonos exteriores 370 pueden simplemente divergir unas con respecto a las otras. Sin embargo, al curvarse la capa protectora 360 hacia el interior de acuerdo con la flecha ascendente, la capa 360 puede comportarse o reaccionar con rigidez, ya que las paredes adyacentes 374 de los hexágonos exteriores 370 pueden converger entre sí. Esta curvatura hacia el interior también puede tener el efecto de aumentar la rigidez de la capa protectora 360 en caso de colisión con un objeto extraño (por ejemplo, caída de escombros, un pedazo de madera, etc.) En otras palabras, al estar curvada hacia dentro la capa protectora 360, las paredes 374 de los hexágonos exteriores 370 pueden hacer tope entre sí y estar precomprimidas en cierto grado, y las paredes 376 de los hexágonos interiores 372 pueden proporcionar una estructura de soporte, que resista adicionalmente la deflexión de los hexágonos exteriores 370 (por ejemplo, debido al ángulo opuesto de las paredes 376). Como resultado, al golpear un objeto extraño tal capa protectora 360 en la orientación curvada hacia el interior, los hexágonos exteriores 370 y los hexágonos interiores pueden cooperar para proporcionar rigidez y proteger el pie de un usuario ante la peor parte del impacto.

En algunos casos, el estado curvado hacia dentro de la capa protectora 360 descrito anteriormente puede ser el estado en el que la capa 360 esté dispuesta durante el uso. Para ser exactos, dado que la superficie interior 362 de la capa protectora 360 puede tener una forma convexa en la dirección longitudinal 366, y una forma cóncava en la dirección medial-lateral 368, la capa protectora 360 (o, más específicamente, el patrón hexagonal 378 sobre la superficie exterior 364 de la misma) puede curvarse hacia el interior, al menos parcialmente. Así, la capa protectora 360 puede estar predispuesta en un estado ligeramente rígido debido a la curvatura hacia el interior, cuya naturaleza se ha detallado anteriormente. Sin embargo, tal estado rígido puede ser suficiente para absorber las fuerzas generadas por un suceso en el que se produzca un impacto. Con la superficie interior 362 de la capa protectora 360 situada contra la zona del metatarso de un usuario, la capa protectora 360 puede reaccionar por lo tanto con rigidez en caso de que un objeto extraño golpee el pie del usuario. Adicionalmente, una vez que el usuario ha extendido el pie (por ejemplo, durante la marcha normal), la capa protectora 360 puede reaccionar con flexibilidad dado que dicha capa 360 se curvará hacia fuera durante este movimiento. Por lo tanto, la naturaleza dinámica del patrón hexagonal 378 de la capa protectora 360 puede servir para proporcionar rigidez en los casos en los que sea necesario (por ejemplo, en el caso de un impacto con un objeto que pueda producir heridas potenciales), y flexibilidad en otros (por ejemplo, durante la marcha normal).

Los beneficios anteriormente descritos de la capa protectora 360 se pueden incorporar en un protector metatarsal interno 330, que no está de acuerdo con la invención, ya sea: (1) en una realización, conectando la superficie interior 362 de tal capa 360 con la superficie superior 332 del protector 330, como se ha mostrado y descrito con respecto a las Figs. 11A-I; o (2) situando la capa protectora 360 en una relación de superposición, sobre un protector metatarsal interno 330 que tenga una superficie superior 332 lisa o no estampada. En otras palabras, con respecto a la realización (2), la capa protectora 360 puede estar situada sobre una superficie superior 332 del protector 330 que no tenga un patrón 336 de conos alternados (por ejemplo, tal protector tendrá una superficie relativamente lisa o sin patrones). Con respecto a la realización (1), la capa protectora 360 puede estar situada sobre el patrón de forma de cruz 346 producido mediante los conos 338, 340 sobre la superficie superior 332 del protector 330. Por consiguiente, la segunda invención contempla al menos tres (3) realizaciones del protector metatarsal interno 330, siendo dichas realizaciones: (1) el protector metatarsal interno 330 analizado con referencia a las Figs. 11A-I; (2) la realización (1) anteriormente mencionada (es decir, el protector metatarsal interno 330 de las Figs. 11A-I con una capa protectora 360 superpuesta; y (3) la realización (2) detallada anteriormente (es decir, el protector metatarsal interno 330 que tiene una superficie superior 332 lisa o sin patrón y una capa protectora 360 que cubre dicha superficie).

En uso, cada una de las realizaciones (1) a (3) anteriormente mencionadas del protector metatarsal interno 330 puede estar situada entre las capas exterior e interior de una parte superior de un zapato, tal como el zapato 310 de la Fig. 10. Así, al igual que en el uso del protector metatarsal interno 318 analizado anteriormente, las realizaciones (1) a (3) del protector 330 pueden proporcionar protección a la zona metatarsal del pie de un usuario. Sin embargo, tal/es protector/es 330 también puede/n proporcionar una mayor flexibilidad y una rigidez mejorada. En particular, a través del/los protector/es 330 pueden mitigarse y se absorberse las potenciales fuerzas de impacto experimentadas durante el uso del calzado 310.

En las Figs. 13A-I se muestra una realización adicional de un protector metatarsal 390 que no está de acuerdo con la invención. Este protector 390, al igual que el/los protector/es 330, puede estar anatómicamente contorneado al pie

de un usuario, en tanto a que una superficie inferior 392 del protector 390 puede ser convexa en una dirección longitudinal 396 y cóncava en una dirección medial-lateral 398. También se contempla que el protector metatarsal 390 pueda estar situado entre las capas exterior e interior de una parte superior de un zapato, para proporcionar protección contra los impactos u otros sucesos que puedan producir lesiones, y para absorber las fuerzas generadas por tales eventos. De hecho, el protector metatarsal 390, aunque en algunas realizaciones puede utilizarse por sí mismo, es un componente del protector metatarsal interno 318 mostrado en el zapato 310 de la Fig. 10.

En una realización particular, un patrón de hexágonos 100 puede estar situado sobre la superficie inferior 392 del protector metatarsal 390, siendo idéntico dicho patrón 100 al patrón 378 mostrado y descrito con referencia a las Figs. 12B, 12D, y en particular a la Fig. 12J. Así, la superficie inferior 392 del protector 390 puede proporcionar protección para la zona metatarsal del pie de un usuario, de forma similar a la capa protectora 360. Por ejemplo, se contempla que el patrón de hexágonos 100 sobre la superficie inferior 392 del protector 390 pueda curvarse hacia dentro de la manera descrita en las secciones anteriores, adaptando de ese modo el protector 390 para que proporcione una protección similar a la capa protectora 360. Dicho de otra manera, dado que el protector metatarsal 390 puede curvarse hacia dentro en su orientación normal, tal protector 390 puede reaccionar con relativa rigidez ante el impacto de un objeto extraño (por ejemplo, el patrón de hexágonos 100 y, específicamente, las paredes de cada hexágono individual, pueden converger las unas sobre las otras una vez que se curven hacia dentro y, por lo tanto, proporcionar una superficie relativamente rígida pero absorbente con la que proteger la zona metatarsal de un usuario). La naturaleza rígida de los hexágonos 100, cuando están situados en una orientación curvada hacia el interior, se describe en detalle con respecto a la capa protectora 360.

Una variante del protector metatarsal 390 puede incluir un protector 390 con una capa protectora 360, como se muestra y describe con referencia a las Figs. 12A-J y la Fig. 10. Dicha capa 360 puede estar situada en un rebaje en forma de cruz 102 formado en el protector 390, posicionando de ese modo la superficie interior 362 de la capa protectora 360 contra el pie del usuario, y la superficie exterior 364 alejada del pie. Al añadir la capa protectora 360 a modo de componente al protector metatarsal 390, tal protector 390 puede experimentar una mejor resistencia al impacto y proporcionar una protección adicional para un usuario. En una realización, la capa protectora 360 puede estar pegada o adherida de otro modo al rebaje en forma de cruz 102 formado en el protector 390, proporcionando resistencia eficaz a impactos en esa zona. De hecho, la realización anteriormente descrita se muestra en la Fig. 10 como el protector metatarsal 318 (es decir, el protector metatarsal 318 comprende el protector 390 con una capa protectora 360 que recubre dicho protector 390).

La Fig. 14 representa un zapato 110 (similar al zapato 310), excepto por que el zapato 110 incluye un protector metatarsal externo 118 de acuerdo con la invención. En la Fig. 14 tal protector 118 está situado entre la capa exterior 114 y la capa interior 116 de una solapa 124, conectada a una parte superior 112 del zapato 110. Como se muestra, la solapa 124 puede estar situada sobre la zona metatarsal del pie de un usuario para proporcionar protección en la misma. El protector 118 puede incluir generalmente una capa de espuma o de acolchado (descrita a continuación), y una capa rígida 128 superpuesta, que se muestra en detalle en las Figs. 15A-I y que sirve para proporcionar resistencia contra las fuerzas de impacto que se experimentan durante el uso normal del zapato 110. El protector externo 118 también puede adaptarse (al menos parcialmente) a la anatomía del pie de un usuario, en tanto a que dicho protector 118 puede ser convexo en una dirección longitudinal y cóncavo en una dirección medial-lateral.

Las Figs. 16A-H representan una realización de un componente 202 del protector metatarsal externo 118, pudiendo utilizarse dicho componente 202 con el zapato 110, como se muestra en la Fig. 14. Este componente flexible 202 (Figs. 16A-H) puede incluir una superficie superior 192 y una superficie inferior 194, siendo relativamente recta la superficie inferior 194 (o, en algunas realizaciones, ligeramente convexa) en una dirección longitudinal 196, y cóncava en una dirección medial-lateral 198. Adicionalmente, la superficie inferior 194 puede incluir un patrón 200 de hexágonos, siendo tal patrón 200 idéntico a los patrones 378, 100 situados sobre la capa protectora 360 (Figs. 12A-J) y sobre el protector metatarsal interno 390 (Figs. 13A-I), respectivamente. Así, el componente flexible 202 del protector metatarsal 118 puede ofrecer las mismas características o características similares de protección que se observan en la capa protectora 360 y el protector metatarsal 390.

En una realización particular, la superficie inferior 194 del componente flexible 202 puede estar situada contra el pie de un usuario, lo que resulta en la curvatura hacia dentro del componente 202 (o, más específicamente, el patrón 200 de hexágonos). En otras palabras, debido a la curvatura cóncava de la superficie inferior 194 del componente 202 en la dirección medial-lateral 198, tal componente 202 puede curvarse hacia dentro una vez situado contra el pie de un usuario. Por lo tanto, en este estado curvado hacia dentro, el componente flexible 202 del protector 118 puede ofrecer las cualidades protectoras observadas anteriormente con respecto a la capa protectora 360 y/o al protector interno 390.

También se contempla que la superficie superior 192 del componente flexible 202 pueda estar adherida o pegada a una capa rígida 128 superpuesta, tal como la mostrada en las Figs. 17A-I, para completar el protector metatarsal externo 118. Esta construcción (protector externo 118 - o componente flexible 202 con capa rígida 128) también puede estar situada dentro de una solapa 124 de un zapato, como el zapato 110 de la Fig. 14. De hecho, la solapa

124 puede contener una cámara para alojar el protector externo 118. Por lo tanto, tal protector 118 puede servir para proteger el pie de un usuario ante una lesión debido a impactos u otros sucesos similares.

5 Con referencia a las Figs. 17A-H, se muestra un componente 232 de un protector metatarsal externo alternativo, que también puede utilizarse dentro de un zapato similar al zapato 110 de dicho protector de la Fig. 14. En esta realización, el componente flexible 232 puede incluir una superficie superior 222 y una superficie inferior 224 que estén curvadas de la misma manera o de manera similar a las superficies 192, 194 del protector externo 118. Así, la superficie inferior 224 puede ser relativamente recta (o curvada de forma convexa, en una realización) en una dirección longitudinal 226, y cóncava en una dirección medial-lateral 228. Adicionalmente, la superficie superior 222 y la superficie inferior 224 del componente 232 pueden incluir un patrón de conos 230, siendo idéntico dicho patrón 230 al patrón 336 de conos 338, 340 sobre el protector metatarsal interno 330, o compartiendo atributos con el mismo. El componente flexible 232 puede ofrecer las mismas cualidades protectoras o cualidades similares que el protector metatarsal interno 330, aunque esté construido para uso en un protector metatarsal externo.

15 Al igual que con el protector externo 118, el componente flexible 232 de las Figs. 17A-H, que actúa como un componente del protector externo anteriormente mencionado, puede pegarse o adherirse de otro modo a la capa rígida 128 de las Figs. 17A-I, para completar el protector externo. En particular, la capa rígida 128 puede pegarse o adherirse de otro modo a la superficie superior 222 del componente flexible 232, a fin de proporcionar una mayor resistencia al impacto en la zona metatarsal del pie de un usuario. Esta construcción (el protector externo - o componente flexible 232 con la capa rígida 128) puede situarse dentro de la solapa 124 del zapato 110 durante el uso. Para ser exactos, el protector externo de la realización anteriormente mencionada puede situarse dentro de una cámara en la solapa 124. De acuerdo con ello, tal protector externo se puede utilizar de la misma manera que el protector 118 para proteger la zona del metatarso de un usuario; y, por lo tanto, dicho uso no se expresa detalladamente en el presente documento.

25 En los dispositivos representados en las figuras, se muestran estructuras particulares que están adaptadas para su uso en un zapato, sirviendo tales dispositivos para proteger el pie de un usuario del zapato. También se contempla el uso de estructuras alternativas para tales propósitos, incluyendo estructuras que tengan diferentes longitudes, formas y configuraciones. A modo de ejemplo, se contemplan otras variantes de un protector metatarsal interno más allá de las descritas anteriormente. Por ejemplo, se contempla que, en lugar de la capa protectora 360, en varias realizaciones puede usarse una capa rígida sin patrón y en forma de cruz (no mostrada). En otras palabras, puede proporcionarse una capa rígida de material, que tenga aproximadamente la misma forma que la capa protectora 360 (Figs. 12A-J), pero dicha capa puede no incluir un patrón de hexágonos sobre la misma. Esta capa protectora puede, en algunos casos, combinarse con una realización del protector metatarsal interno 330 que se muestra en las Figs. 11A-J. En particular, la capa rígida en forma de cruz anteriormente mencionada puede combinarse con un protector metatarsal interno 330 que tenga una superficie superior 332 que lisa o sin patrón, incluyendo adicionalmente tal superficie superior 332 un rebaje (no mostrado) para alojar la capa rígida. Para ser exactos, se contempla que pueda disponerse la capa rígida en forma de cruz dentro de la cámara (no mostrada) en el protector 330, para proporcionar protección adicional contra impactos u sucesos que puedan producir lesiones en esa zona.

40 A modo de otro ejemplo, la capa rígida en forma de cruz anteriormente mencionada puede utilizarse con el protector metatarsal interno 390 que se muestra en las Figs. 13A-I. En concreto, dicha capa rígida en forma de cruz puede situarse dentro del rebaje en forma de cruz 102 en el protector metatarsal interno 390, y pegarse o adherirse de otra manera al mismo. De este modo, en esta realización la capa rígida no estampada puede proporcionar una mayor protección para el pie de un usuario, durante su uso.

50 Otra realización más puede incluir sustituir o reemplazar uno de los protectores metatarsales 330, 390 con una capa de acolchado sin patrones. Adicionalmente, en estas realizaciones, la capa de acolchado sin patrón puede incluir, en un rebaje formado en la capa de acolchado, una capa protectora 360 de acuerdo con las Figs. 12A-J. Por lo tanto, debido a su forma de cruz, la capa protectora 360 puede situarse dentro de un rebaje en forma de cruz (no mostrado) formado en la capa de acolchado sin patrón. También se contemplan otras configuraciones de protectores metatarsales internos y externos, más allá de las indicadas anteriormente.

55 Aunque no se ha detallado de manera explícita en las secciones anteriores, también se contempla que el/los protector/es metatarsal/es interno/s descrito/s anteriormente pueda/n estar unido/s de manera integral con la parte superior 312 del zapato 310, o tal/es protector/es puede/n estar separado/s de la misma. Lo mismo es cierto para el/los protector/es externo/s detallado/s anteriormente (por ejemplo, tal/es protector/es puede/n estar unido/s integralmente a la cámara interna de la solapa 124 del zapato 110, o puede/n estar separado/s de la misma). Así, pueden sustituirse diferentes protectores metatarsales internos y externos, los unos por los otros, dentro de los zapatos 310, 110, respectivamente, lo que permite a un usuario elegir qué protector usar. Alternativamente, como se ha mencionado anteriormente, los protectores anteriormente mencionados pueden estar unidos de manera integral con los zapatos 310, 110, lo que no permitiría a un usuario desmontar o sustituir los protectores.

65 A modo de otro ejemplo, aunque los dispositivos protectores metatarsales detallados en el presente documento son predominantemente convexos en una dirección longitudinal y cóncavos en una dirección medial-lateral, se contemplan otras curvaturas y formas. Tales curvaturas y/o formas alternas también pueden prestarse a brindar

5 protección a otras zonas del pie del usuario, o a otras zonas del cuerpo. De hecho, se contempla que los aspectos de los dispositivos protectores metatarsales anteriormente mencionados puedan utilizarse en otras zonas de un zapato, para proporcionar protección a otras zonas del pie de un usuario, tales como por ejemplo el talón o el lateral del zapato. Si se utiliza para estos fines, pueden modificarse la forma y el contorno de los dispositivos protectores metatarsales descritos en el presente documento, para que se ajusten a la zona del pie que se está protegiendo.

10 Del mismo modo, se contempla que se pueden utilizar los aspectos de los dispositivos protectores anteriormente mencionados para proteger otras zonas del cuerpo de un usuario, tales como por ejemplo la rodilla, el codo, etc. En particular, los dispositivos protectores que presentan las diferentes capas de material y los patrones variables analizados anteriormente, pueden situarse dentro de una carcasa y adaptarse para cubrir una superficie del cuerpo del usuario, de tal manera que el dispositivo aplicable pueda proteger ante lesiones la porción relevante del cuerpo. Un ejemplo de esto puede ser un protector de rodilla o de codo, que utilice al menos una de las realizaciones analizadas anteriormente con fines de protección. De esta manera, pueden proporcionarse a un usuario diversos dispositivos protectores que pueden utilizarse para proteger diferentes partes del cuerpo (incluyendo, por ejemplo, pero sin limitación, el pie, la rodilla, el codo, etc.).

15 Los aspectos de las realizaciones de las figuras 10-17H también se pueden utilizar en otras áreas al margen del calzado de protección. Por ejemplo, puede fabricarse un dispositivo protector para un teléfono móvil, ordenador, o cualquier otro dispositivo electrónico, utilizando varios de los conceptos detallados anteriormente. Para ser exactos, puede construirse una cubierta de dispositivo electrónico utilizando la tecnología anteriormente mencionada, incluyendo tal cubierta una superficie interior o cámara para alojar el dispositivo, y una superficie exterior para proteger el dispositivo ante los daños. En algunas realizaciones, la cubierta de dispositivo electrónico puede estar compuesta de espuma u otro material que proporcione características de acolchado, y dicha espuma u otro material puede incluir un patrón de conos o hexágonos como se ha descrito con referencia a las figuras.

20 Por ejemplo, en una realización, una superficie interior de la cubierta de dispositivo electrónico puede ser relativamente lisa, y una superficie exterior de la cubierta puede tener un patrón de conos o hexágonos formados en la misma, para proporcionar protección al dispositivo electrónico (por ejemplo, ante daños debidos a un impacto con otro objeto, etc.). Alternativamente, tanto la superficie interior como la superficie exterior de la cubierta de dispositivo electrónico pueden incluir un patrón de conos o hexágonos similar al expuesto anteriormente. En otra realización más, se contempla que tal patrón de conos o hexágonos pueda estar formado solamente en el interior de la cubierta, mientras que el exterior puede ser relativamente liso. Así, son posibles una serie de combinaciones relacionadas con una cubierta de dispositivo electrónico, siendo el resultado final una cubierta que proteja el dispositivo aplicable ante los daños mediante las distintas cualidades del patrón de conos y/o de hexágonos formado sobre la cubierta. En algunas realizaciones, dicha cubierta de dispositivo también puede adaptarse generalmente a la forma del dispositivo que se protege (por ejemplo, un ordenador, iPod, teléfono celular, iPad, tabletas, etc.)

25 Aunque en el presente documento se han descrito aspectos de la invención con referencia a realizaciones particulares, debe comprenderse que estas realizaciones son meramente ilustrativas de aspectos de la/s presente/s invención/es. Por lo tanto, debe comprenderse que pueden efectuarse numerosas modificaciones a las realizaciones ilustrativas, y que pueden concebirse otras disposiciones sin apartarse del alcance de la presente invención según lo definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de soporte de acolchado para su uso en un artículo de calzado, presentando el sistema de soporte de acolchado una serie de componentes, que comprenden:

5 una capa de acolchado que tiene una superficie superior (34) y una superficie inferior (36), en el que un patrón de rebajes cónicos está formado sobre al menos una de las superficies superior e inferior;
 un conjunto de estructura de cerquillo, unido a la superficie inferior de la capa de acolchado, teniendo el conjunto de estructura de cerquillo una parte trasera (60) y una parte delantera (66) separada; y
 10 una borde de refuerzo flexible (76), conectado a una periferia del sistema de soporte de acolchado, para fijar un cerquillo,
 en el que el sistema de soporte de acolchado incluye una zona de puntera (22), una zona de talón (24) y una zona de empeine (30), y un eje longitudinal y lateral, extendiéndose el eje longitudinal desde la zona de puntera hasta la zona de talón, y extendiéndose el eje lateral transversal al eje longitudinal.

15 2. El sistema de soporte de acolchado de la reivindicación 1, en el que el patrón de rebajes cónicos incluye unos rebajes en forma de cono truncado formados hacia dentro de al menos una de las superficies superior e inferior de la capa de acolchado, teniendo el patrón un primer rebaje en forma de cono truncado con unas primeras profundidad y anchura, y un segundo rebaje en forma de cono truncado con unas segundas profundidad y anchura, siendo
 20 diferentes cada profundidad y anchura.

3. El sistema de soporte de acolchado de la reivindicación 2, en el que los rebajes en forma de cono truncado pueden incluir una primera serie de primeros y segundos rebajes en forma de cono truncado alternados que se
 25 extienden a lo largo del eje lateral del sistema de soporte, y una segunda serie de primeros y segundos rebajes en forma de cono truncado alternados que se extienden a lo largo del eje longitudinal del sistema de soporte.

4. El sistema de soporte de acolchado de la reivindicación 2, en el que el primer rebaje en forma de cono truncado se extiende hacia dentro de la superficie superior de la capa de acolchado, y el segundo rebaje en forma de cono
 30 truncado se extiende hacia dentro de la superficie inferior de la capa de acolchado, estando invertido el segundo rebaje en forma de cono truncado con respecto al primer rebaje en forma de cono truncado.

5. El sistema de soporte de acolchado de la reivindicación 2, en el que el primer y segundo rebajes en forma de cono truncado están definidos por una zona generalmente troncocónica que termina en un extremo circular, y el extremo
 35 circular del primer rebaje en forma de cono truncado es adyacente al extremo circular del segundo rebaje en forma de cono truncado.

6. El sistema de soporte de acolchado de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte trasera de estructura de cerquillo incluye una abertura (62) para la inserción a través de un parche de talón de la superficie
 40 inferior de la capa de acolchado, de manera que una porción del parche de talón se extienda a través la abertura.

7. El sistema de soporte de acolchado de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte trasera de estructura de cerquillo es más rígida que la parte delantera de estructura de cerquillo, extendiéndose la parte
 45 trasera de estructura de cerquillo a través de la zona de empeine y hacia la zona de talón del sistema de soporte, para proporcionar soporte a través de las zonas de empeine y de talón.

8. El sistema de soporte de acolchado de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la parte delantera de estructura de cerquillo incluye una abertura (68) para la inserción sobre un parche de puntera de la
 50 superficie inferior de la capa de acolchado, de manera que una porción del parche de puntera se extienda a través de la abertura, y la parte delantera de estructura de cerquillo sea más flexible que la parte trasera de estructura de cerquillo, para proporcionar flexibilidad en la zona de puntera.

9. El sistema de soporte de acolchado de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el borde de refuerzo flexible se extiende desde una superficie inferior de la parte trasera y la parte delantera de la estructura de
 55 cerquillo, incluyendo el borde de refuerzo una faldilla que se extiende alrededor de una periferia del sistema de soporte.

10. El sistema de soporte de acolchado de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende
 60 adicionalmente un enfranque de torsión (72) asociado con la parte trasera de estructura de cerquillo, estando situado el enfranque de torsión en las zonas de empeine y de talón del sistema de soporte para proporcionar soporte adicional a la zona de empeine y de talón.

11. El sistema de soporte de acolchado de la reivindicación 10, en el que el enfranque de torsión tiene forma de Y, para aumentar la estabilidad de torsión del enfranque.

12. El sistema de soporte de acolchado de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente un segundo enfranque (88) situado entre la superficie inferior de la capa de acolchado y una superficie superior de la parte trasera de estructura de cerquillo.
- 5 13. El sistema de soporte de acolchado de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el patrón de rebajes cónicos está formado hacia dentro de la superficie superior y de la superficie inferior de la capa de acolchado, incluyendo el patrón rebajes de forma hexagonal.
- 10 14. El sistema de soporte de acolchado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada uno de los rebajes en forma de cono truncado tiene una superficie de pared interior sustancialmente continua que define la forma de cono truncado de cada rebaje, y un primero de los rebajes en forma de cono truncado se extiende hacia dentro de la superficie superior de la capa de acolchado mientras que un segundo de los rebajes en forma de cono truncado se extiende hacia dentro de la superficie inferior de la capa de acolchado, estando invertido el segundo rebaje en forma de cono truncado con respecto al primer rebaje en forma de cono truncado, y en el que el sistema de soporte de acolchado es un único elemento conformado de acuerdo con el perímetro de un pie, de manera que el sistema de soporte de acolchado esté adaptado para el uso en el artículo de calzado.
- 15 15. Un zapato que comprende:
- 20 un soporte de acolchado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores; y un cerquillo fijado al borde de refuerzo flexible y unido a una parte superior del zapato.

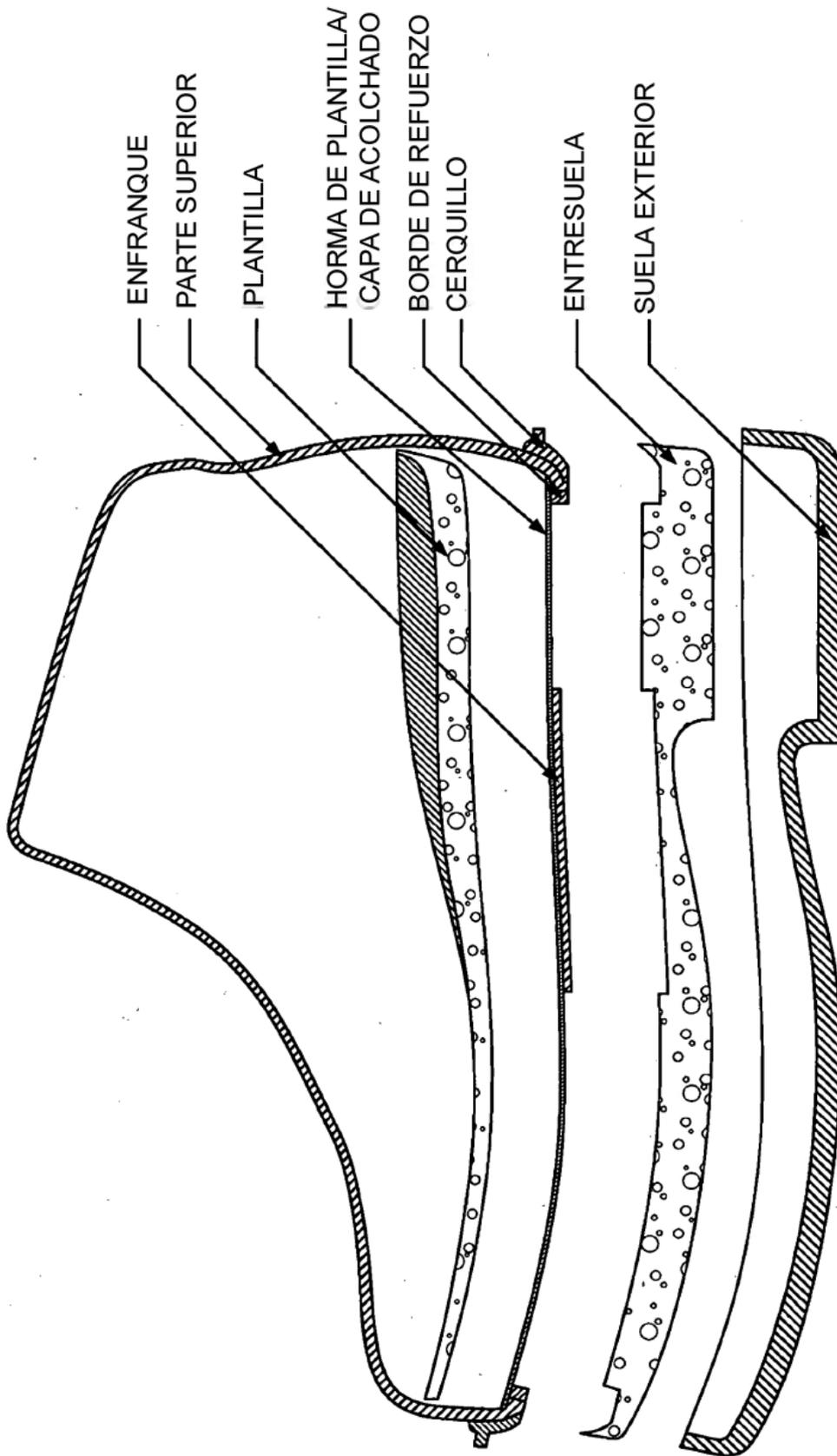


FIG. 1

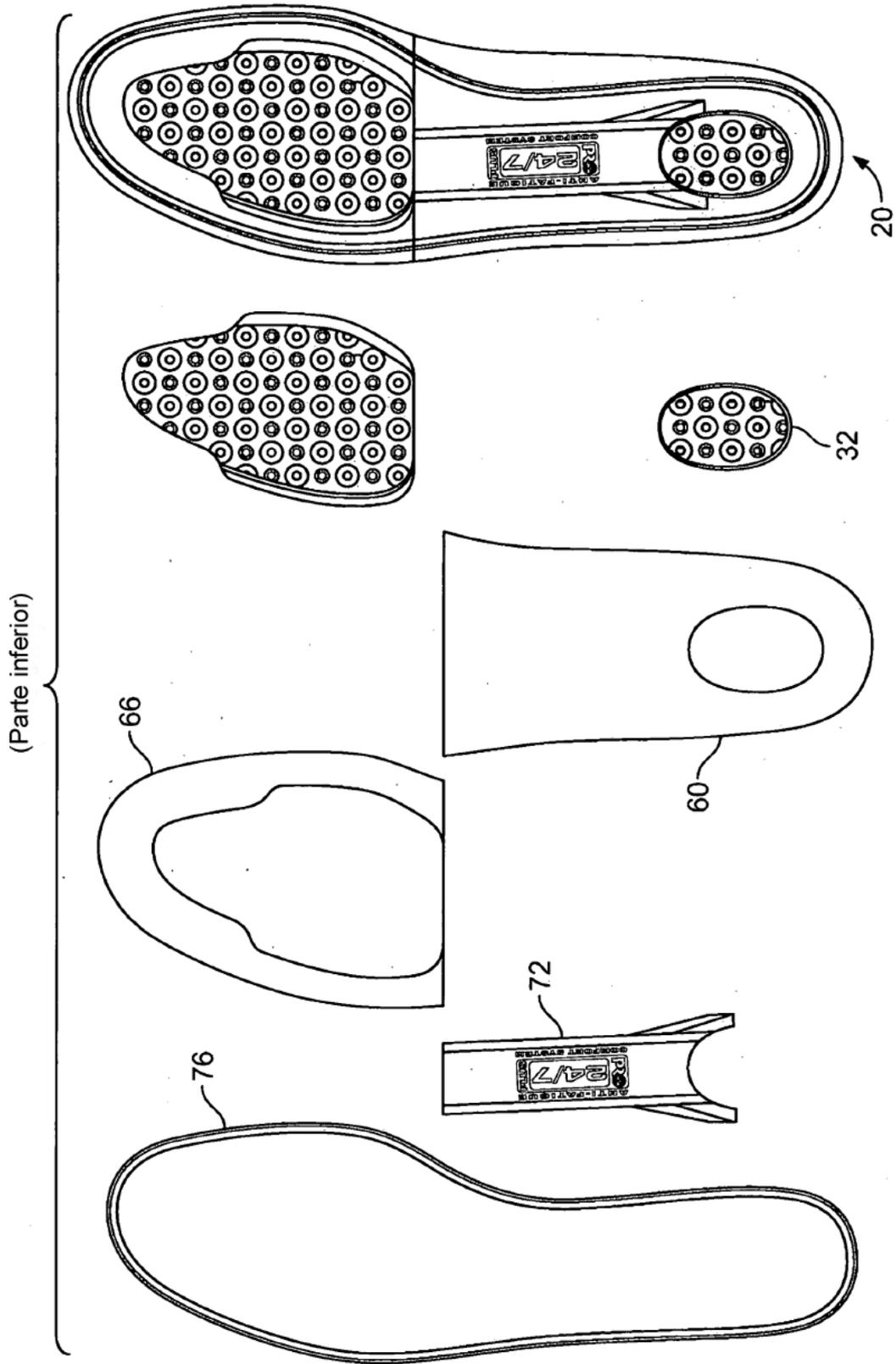


FIG. 2A

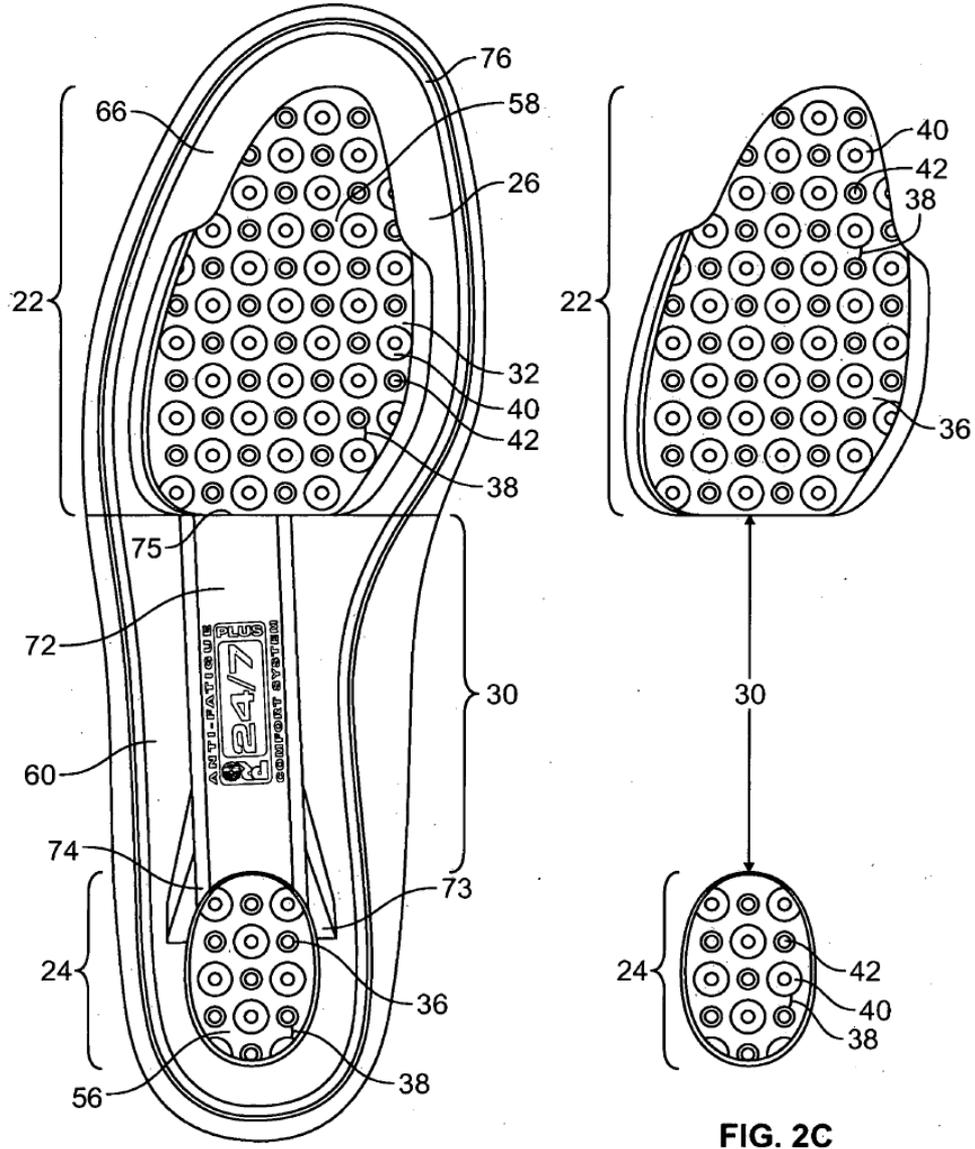


FIG. 2B

FIG. 2C

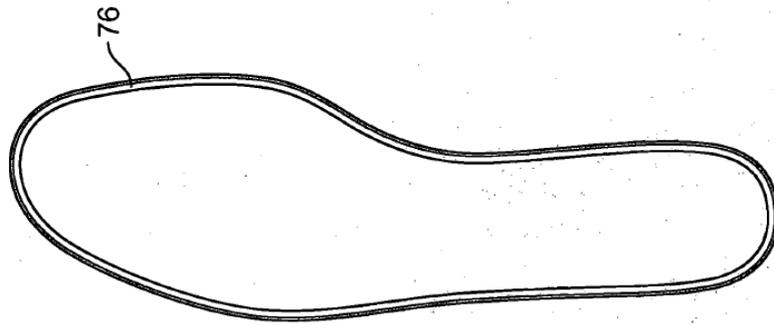


FIG. 2G

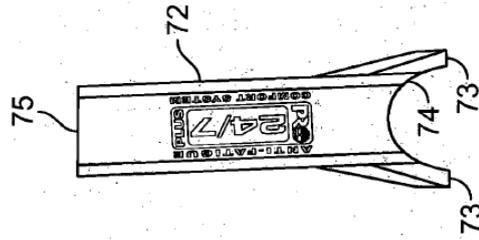


FIG. 2F

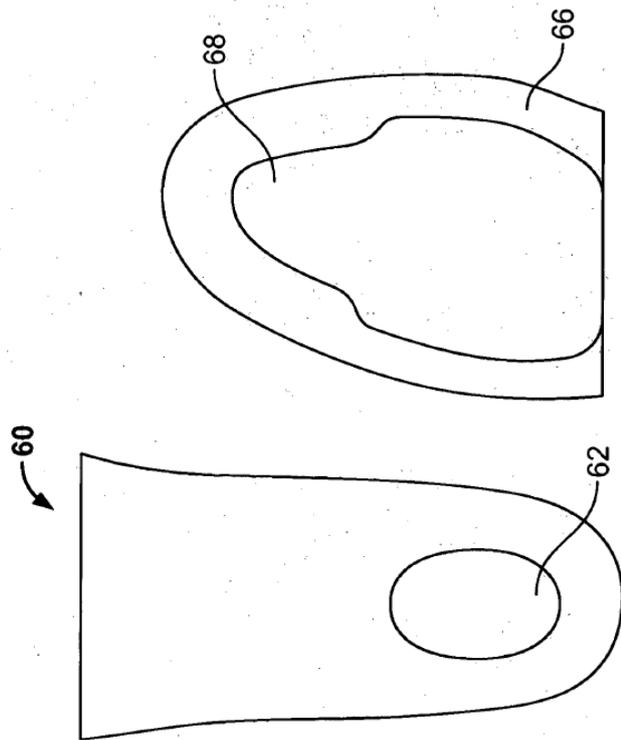


FIG. 2E

FIG. 2D

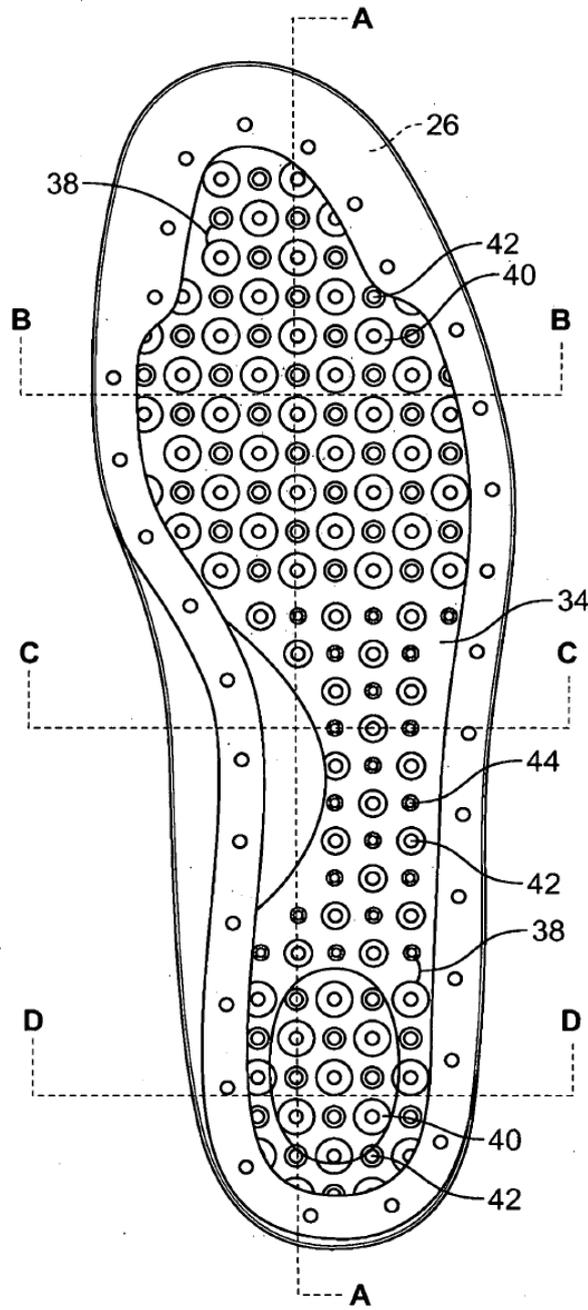


FIG. 3

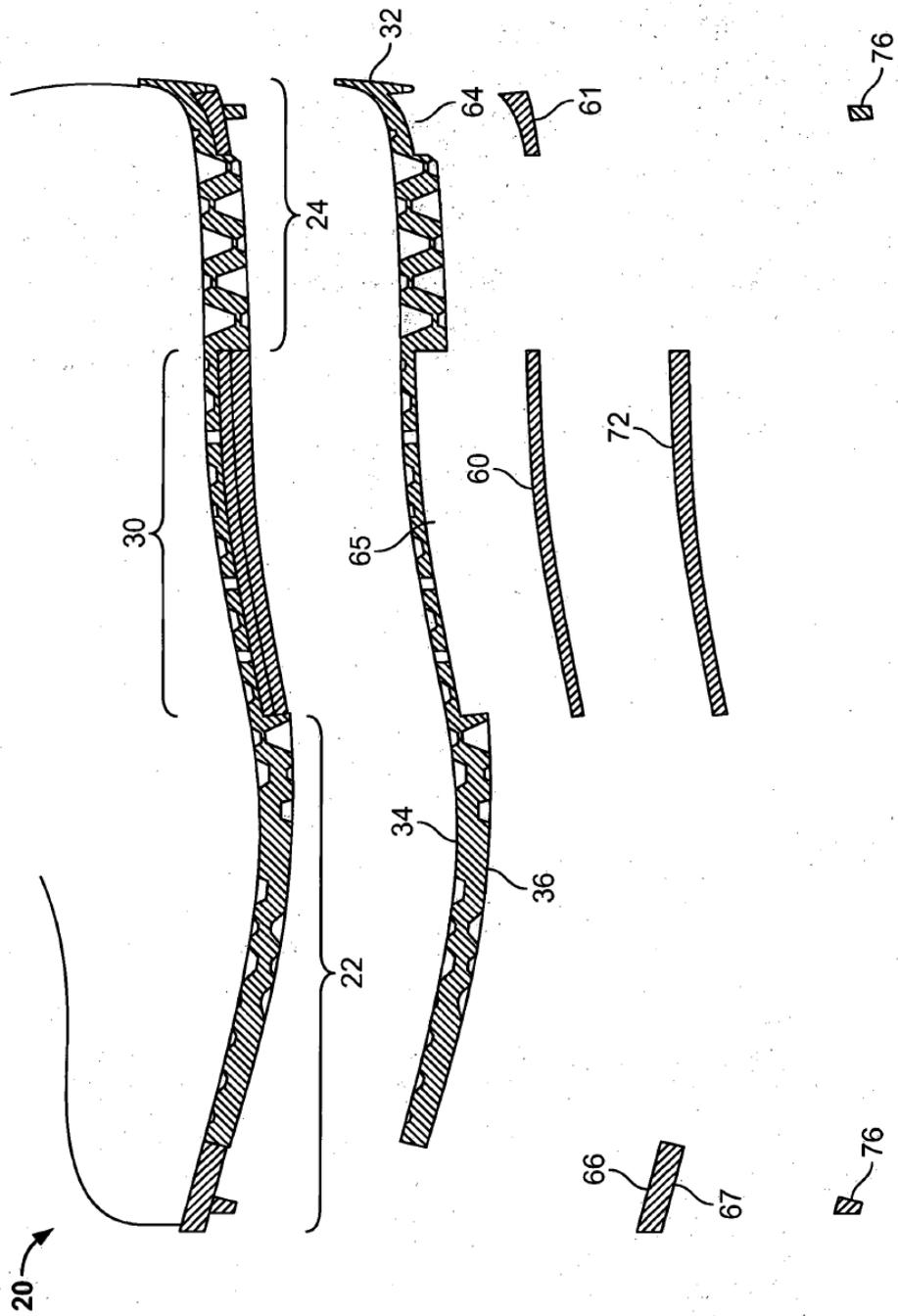


FIG. 4A

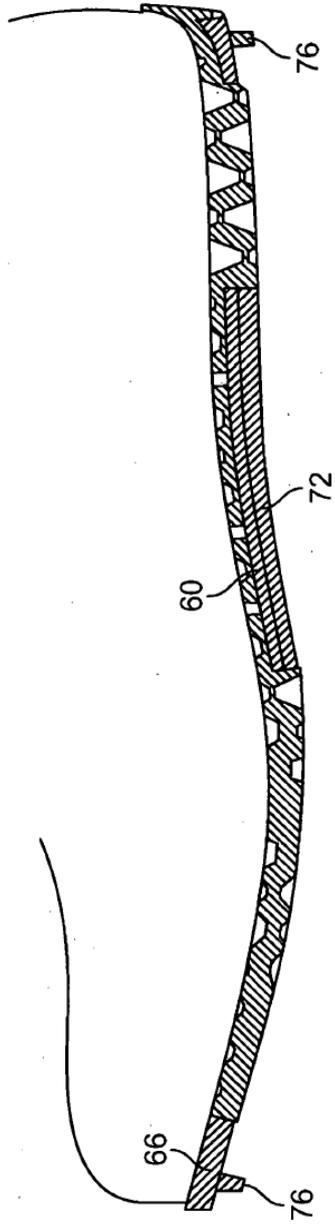


FIG. 4B

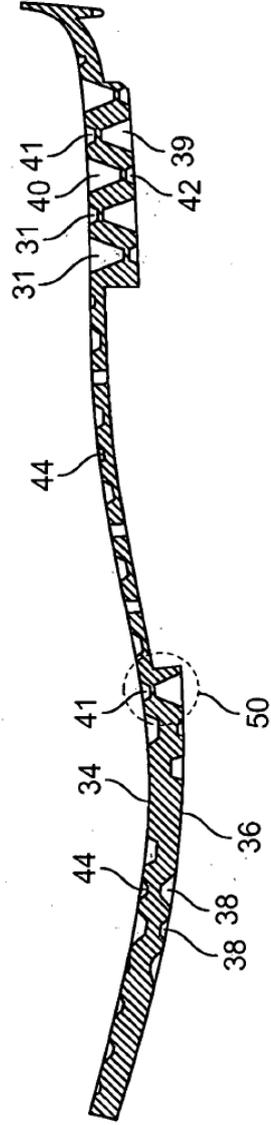


FIG. 4C

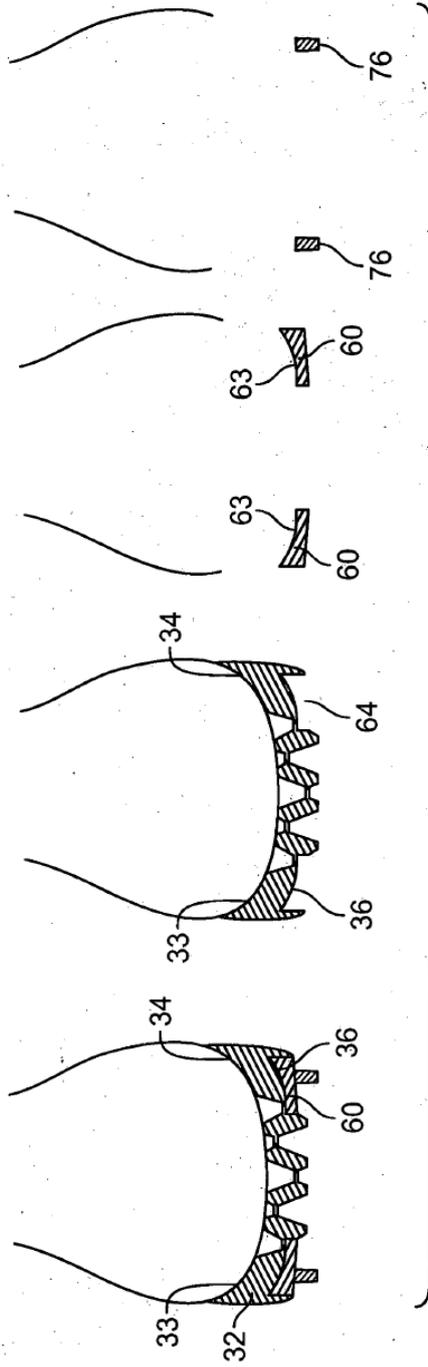


FIG. 5A

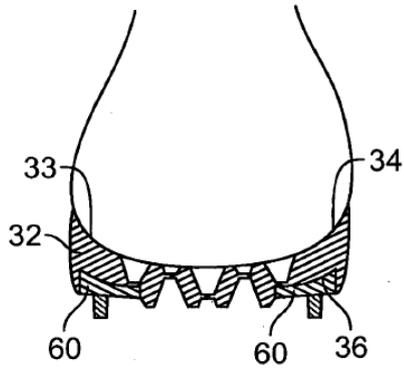


FIG. 5B

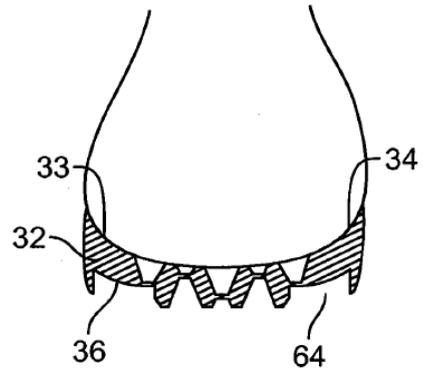


FIG. 5C

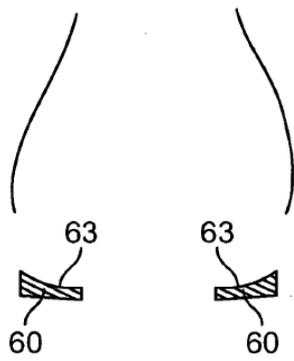


FIG. 5D

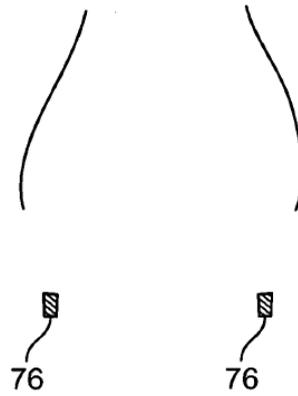


FIG. 5E

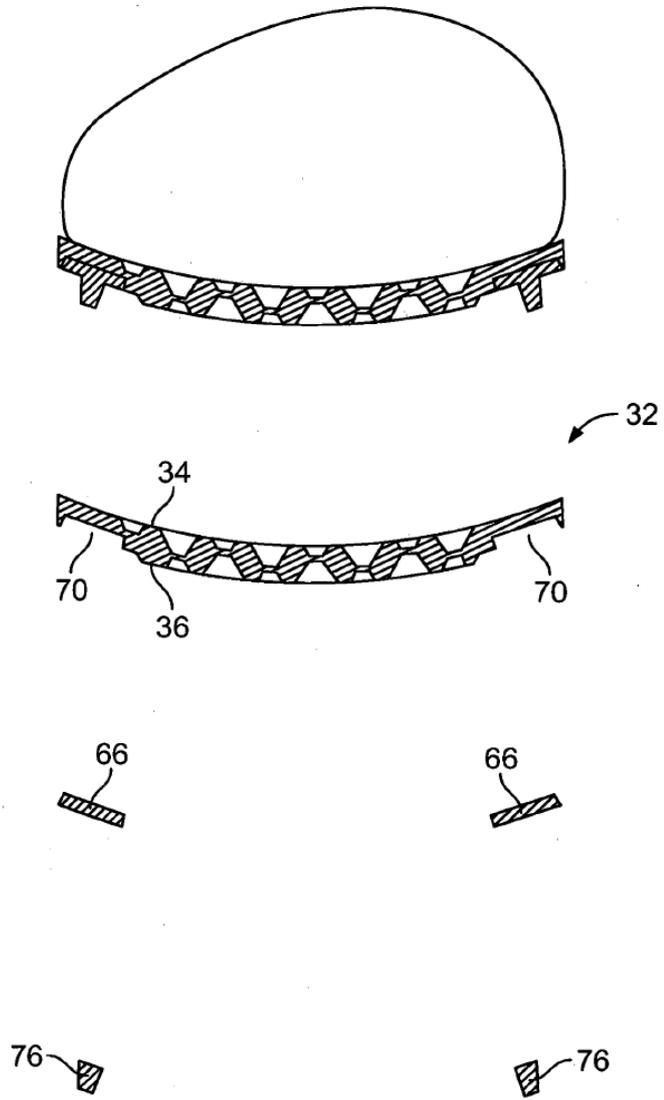


FIG. 6A

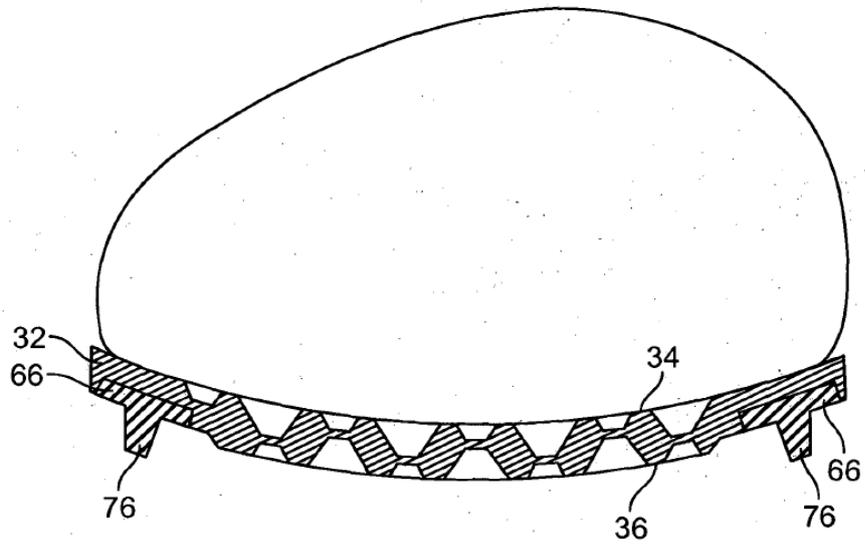


FIG. 6B

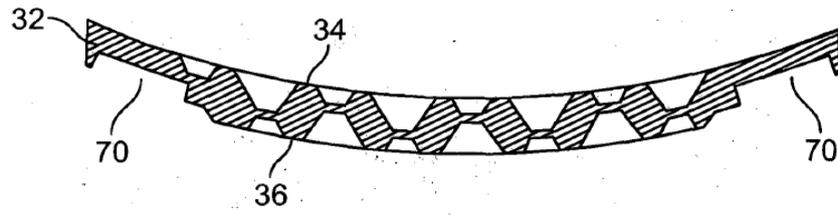


FIG. 6C

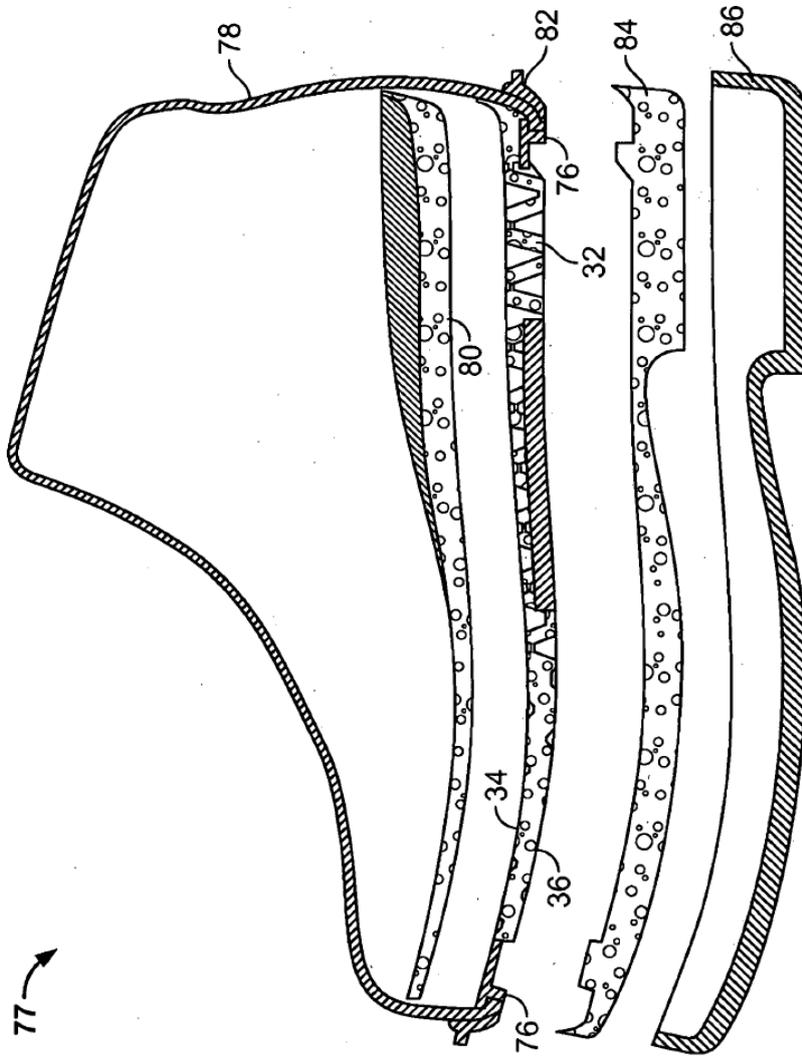


FIG. 7

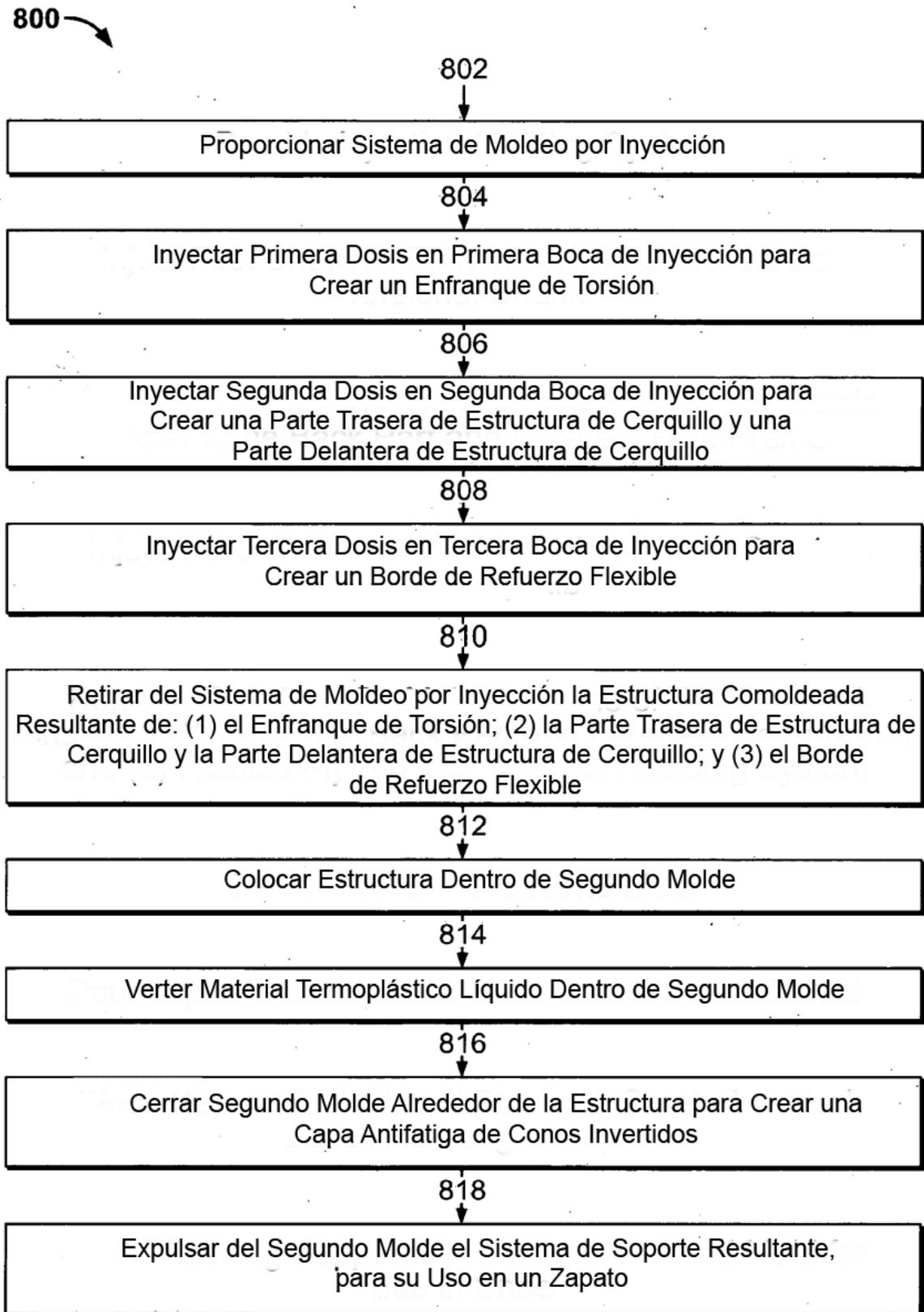


FIG. 8

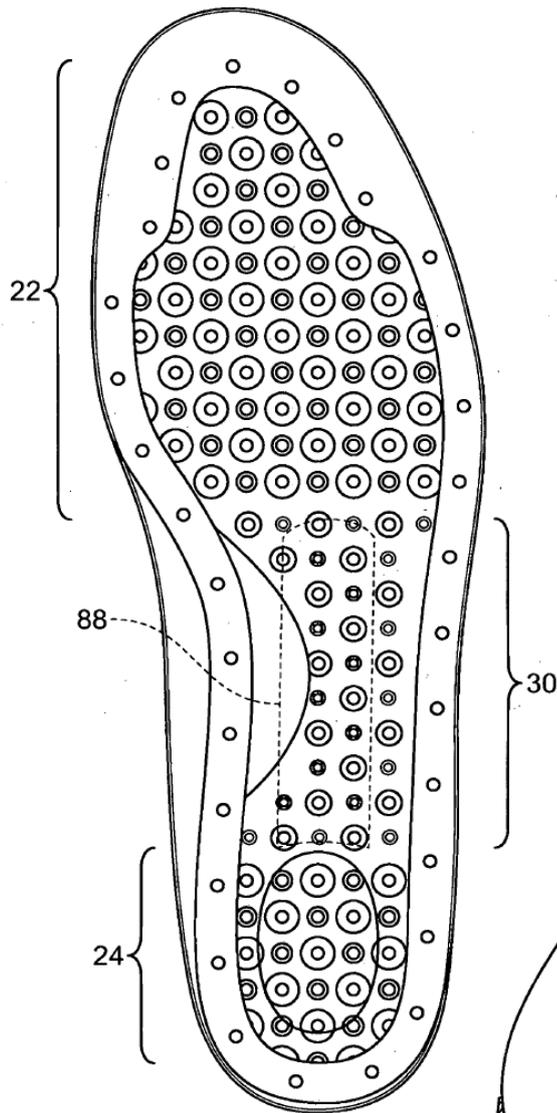


FIG. 9A

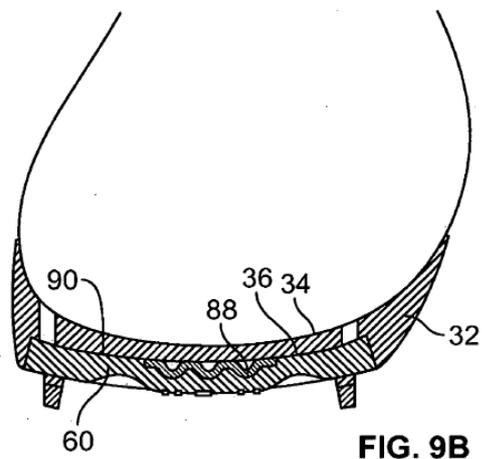


FIG. 9B

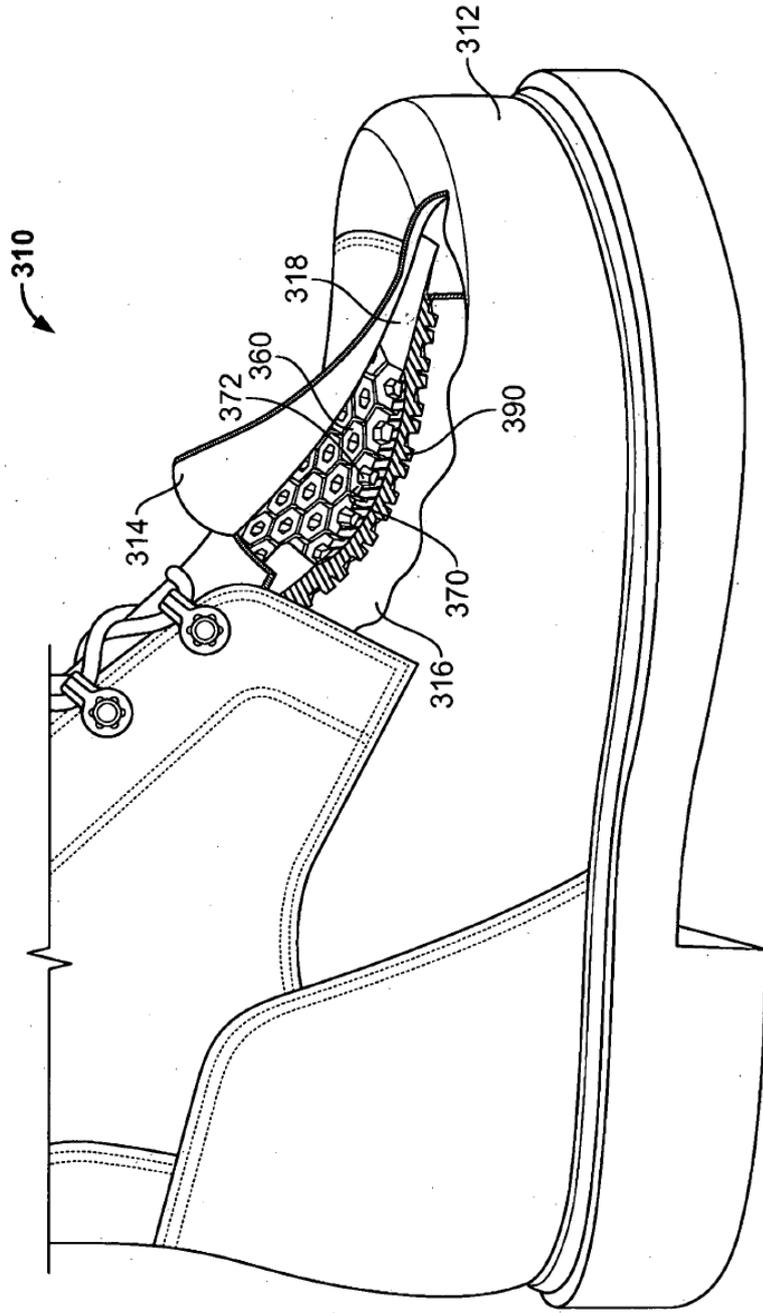


FIG. 10

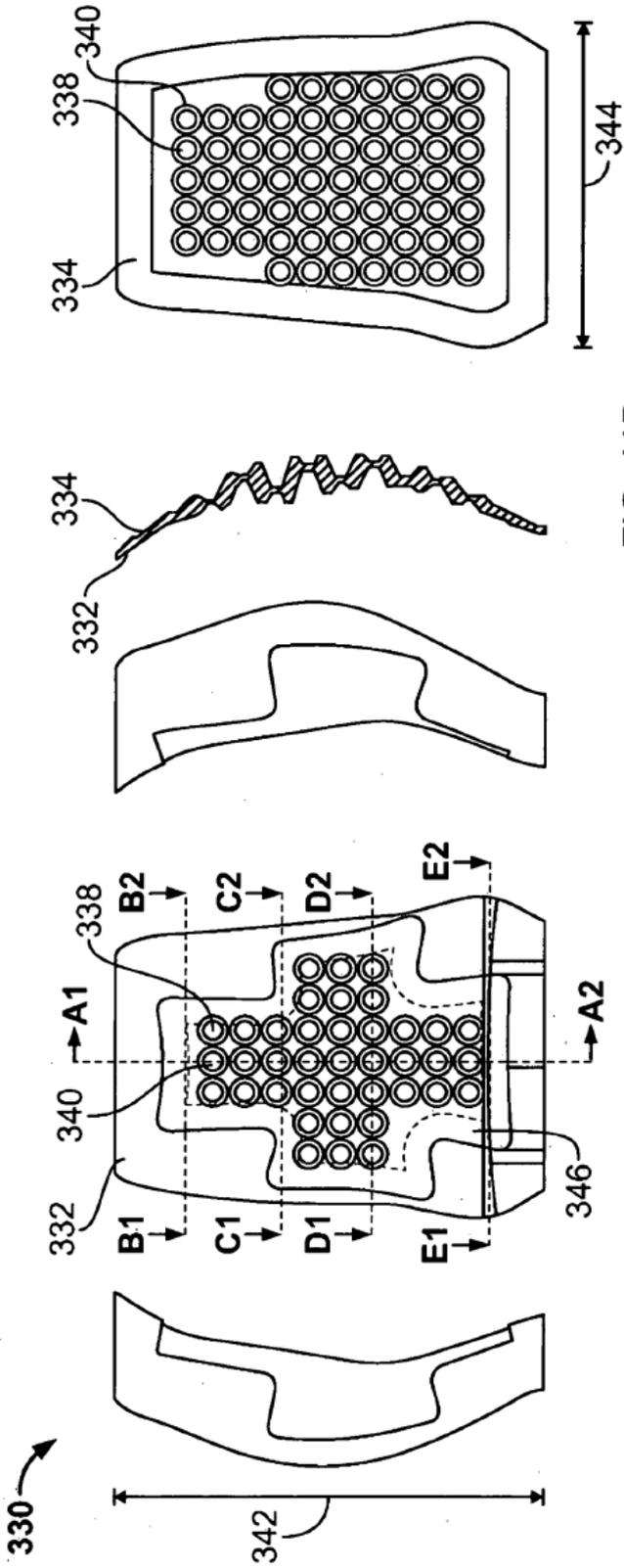


FIG. 11A

FIG. 11B

FIG. 11C

FIG. 11D
(SECCIÓN A1-A2)

FIG. 11E



FIG. 11F
(SECCIÓN B1-B2)



FIG. 11G
(SECCIÓN C1-C2)

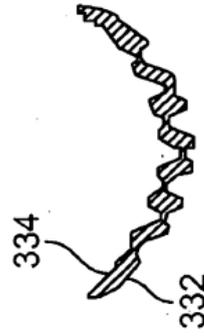


FIG. 11H
(SECCIÓN D1-D2)



FIG. 11I
(SECCIÓN E1-E2)

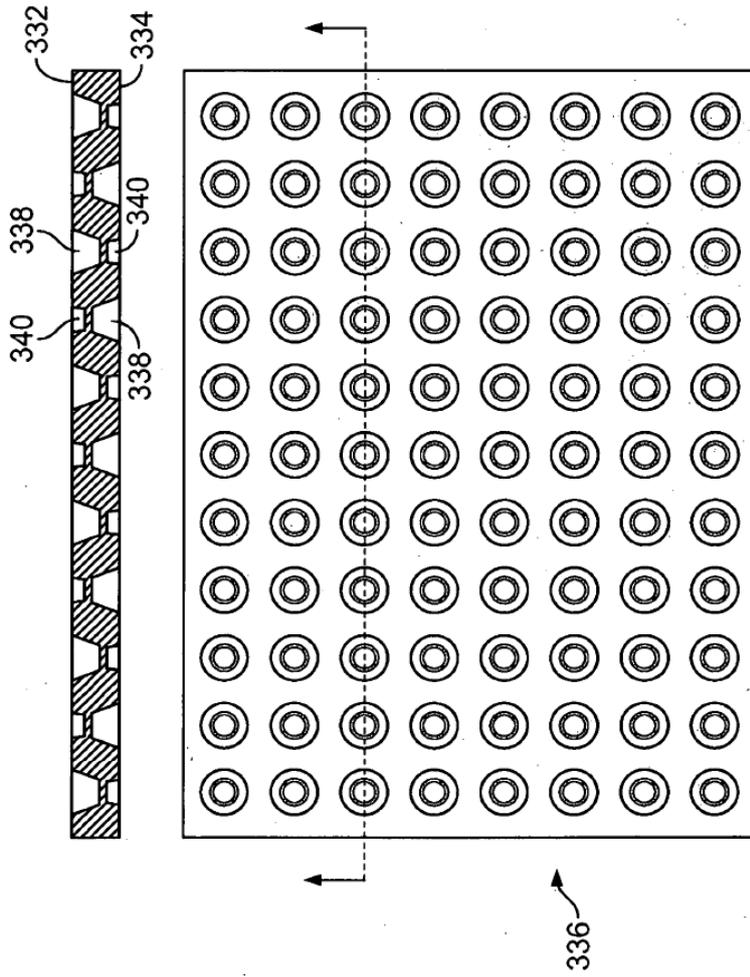


FIG. 11J

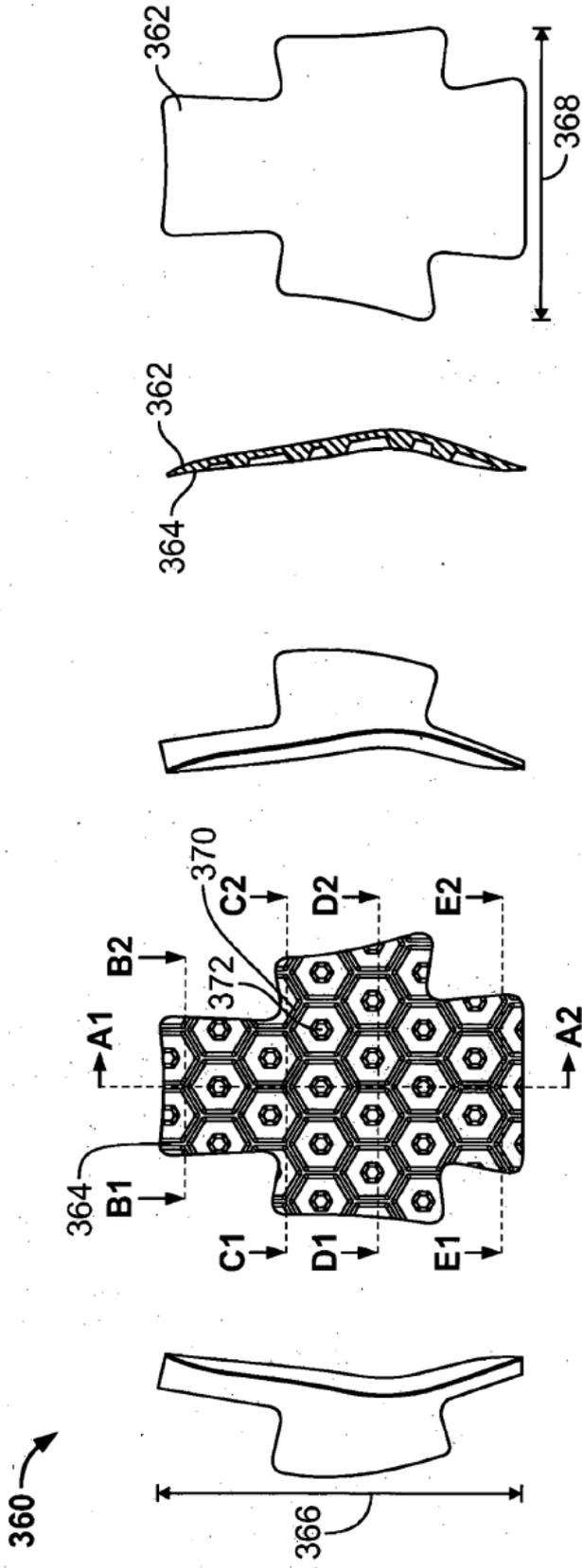


FIG. 12E

FIG. 12D

(SECCIÓN A1-A2)

FIG. 12C

FIG. 12B

FIG. 12A



FIG. 12F

SECCIÓN B1-B2)

FIG. 12G

SECCIÓN C1-C2)

FIG. 12H

SECCIÓN D1-D2)

FIG. 12I

SECCIÓN E1-E2)

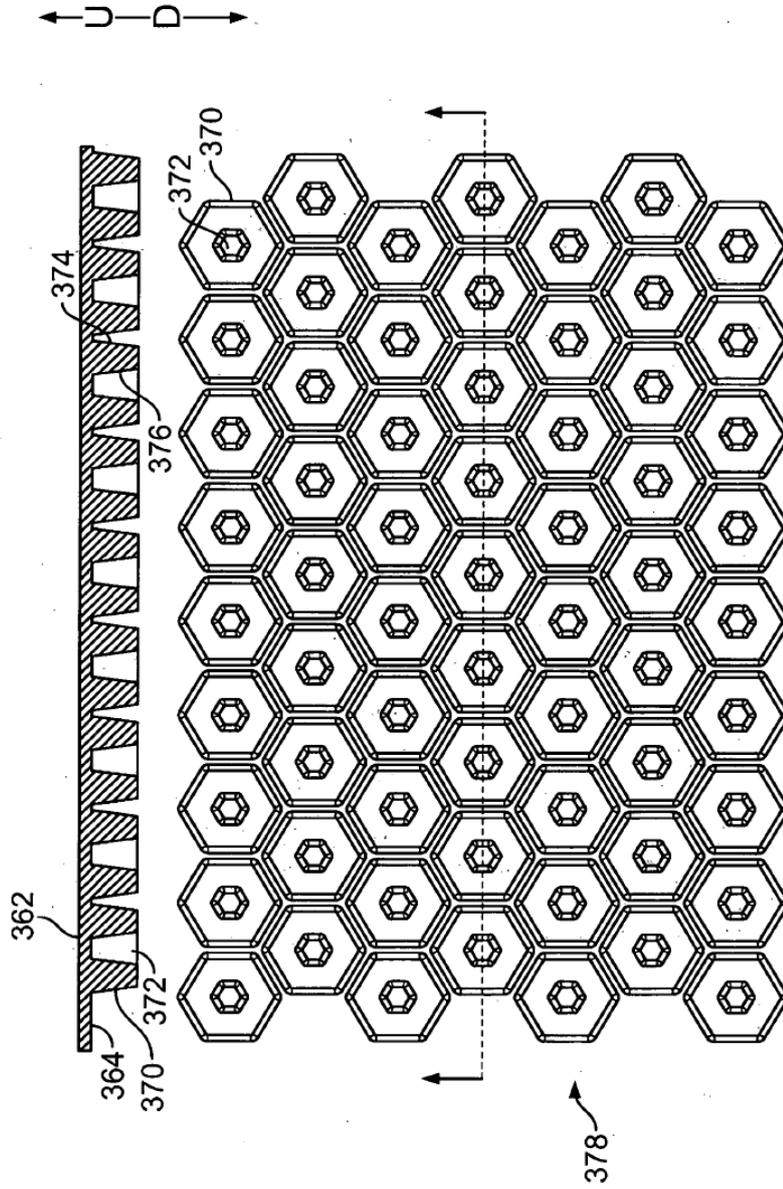


FIG. 12J

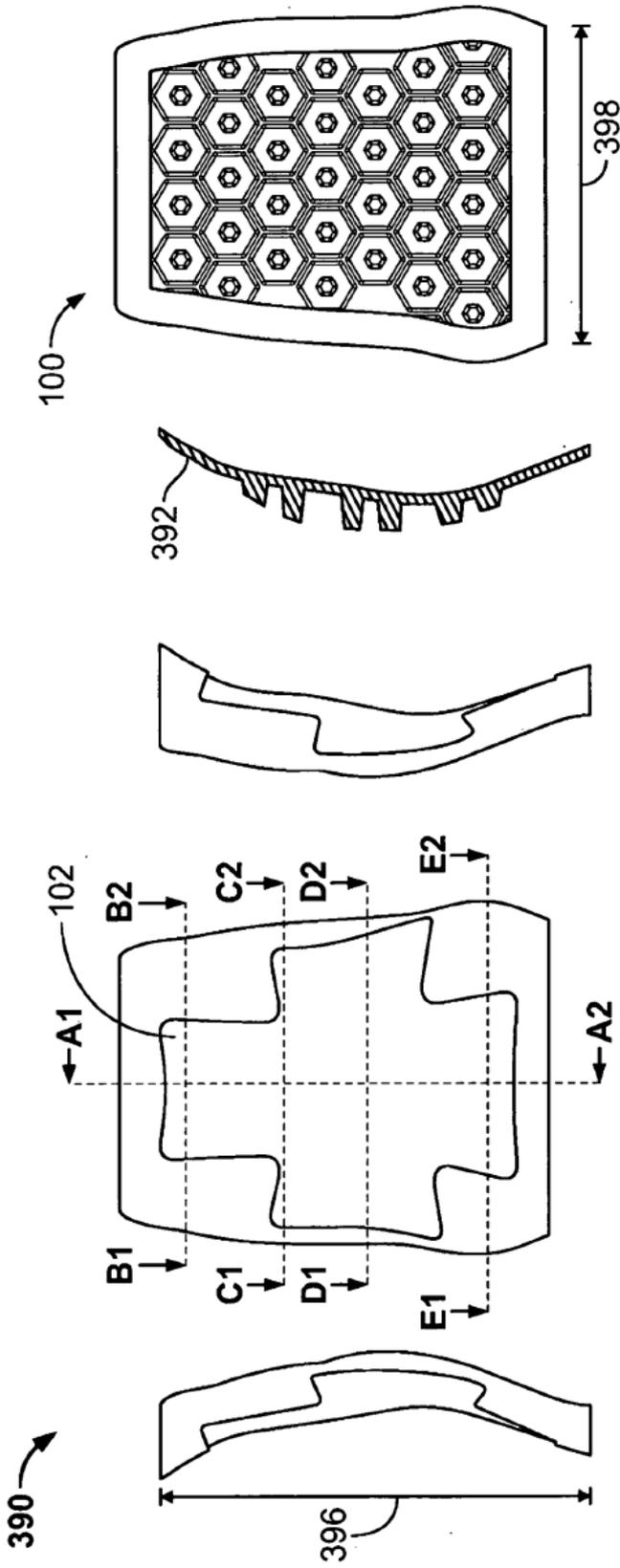


FIG. 13A

FIG. 13B

FIG. 13C

FIG. 13D
(SECCIÓN A1-A2)

FIG. 13E



FIG. 13F
(SECCIÓN B1-B2)

FIG. 13G
(SECCIÓN C1-C2)

FIG. 13H
(SECCIÓN D1-D2)

FIG. 13I
(SECCIÓN E1-E2)

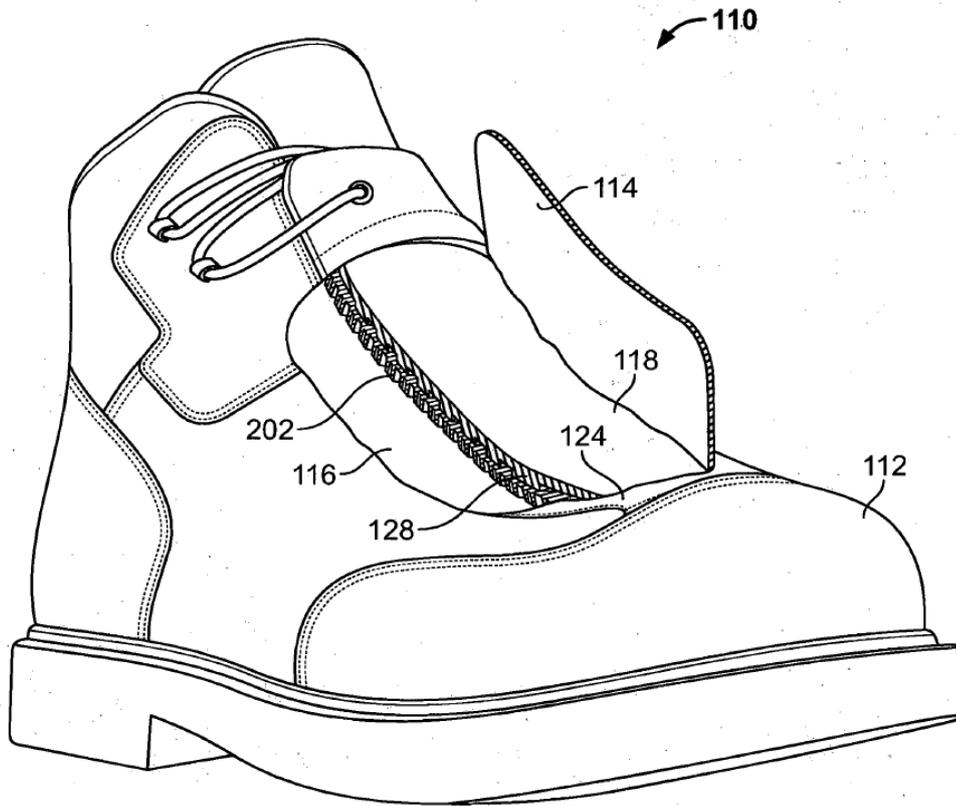
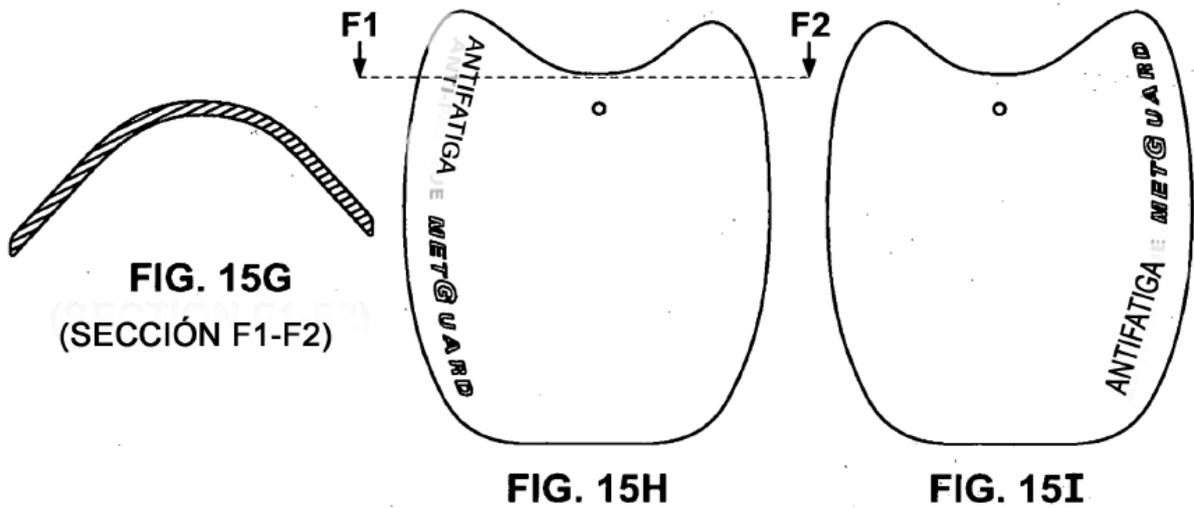
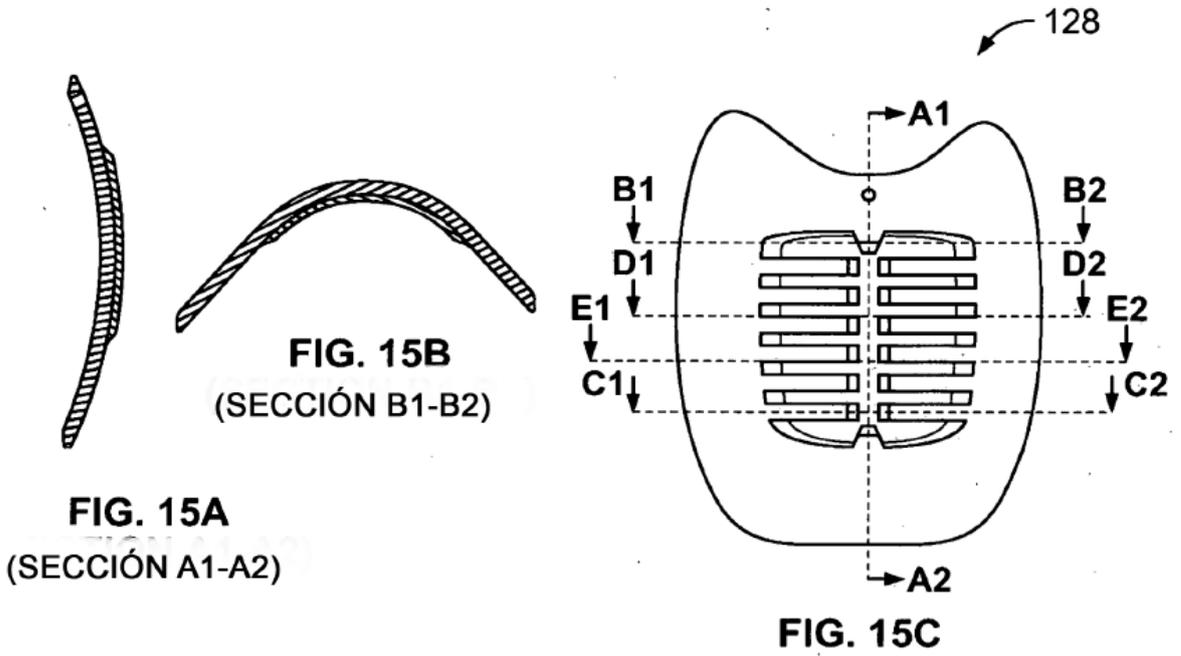


FIG. 14



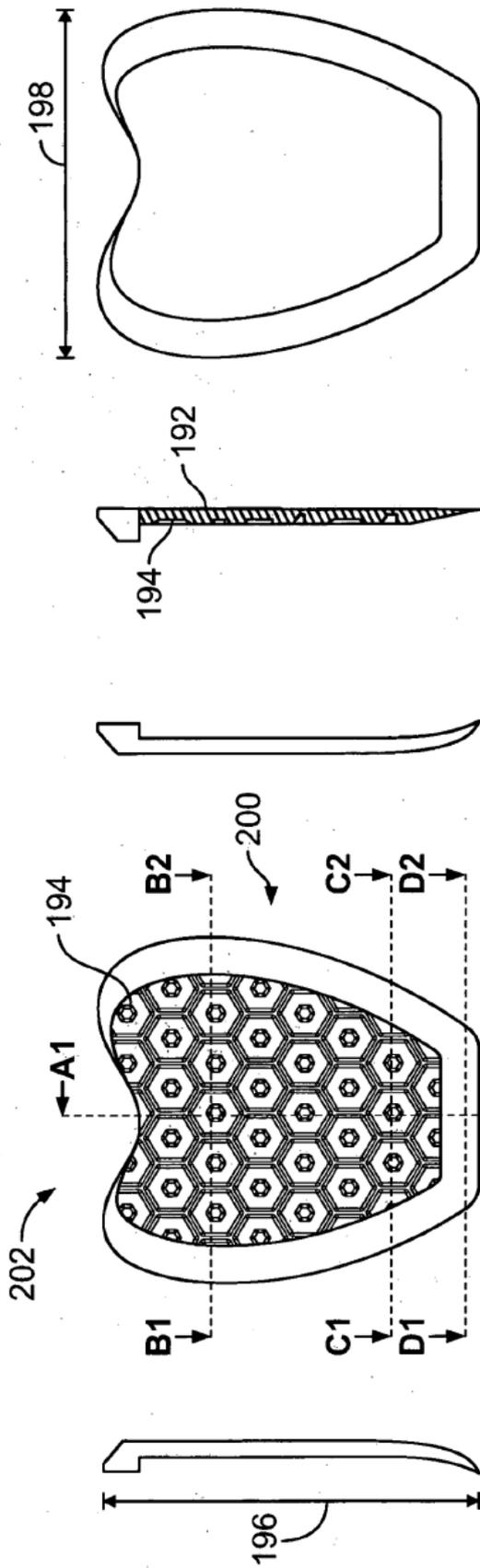


FIG. 16A

FIG. 16C

FIG. 16D
(SECCIÓN A1-A2)

FIG. 16E



FIG. 16F
(SECCIÓN B1-B2)

FIG. 16G
(SECCIÓN C1-C2)

FIG. 16H
(SECCIÓN D1-D2)

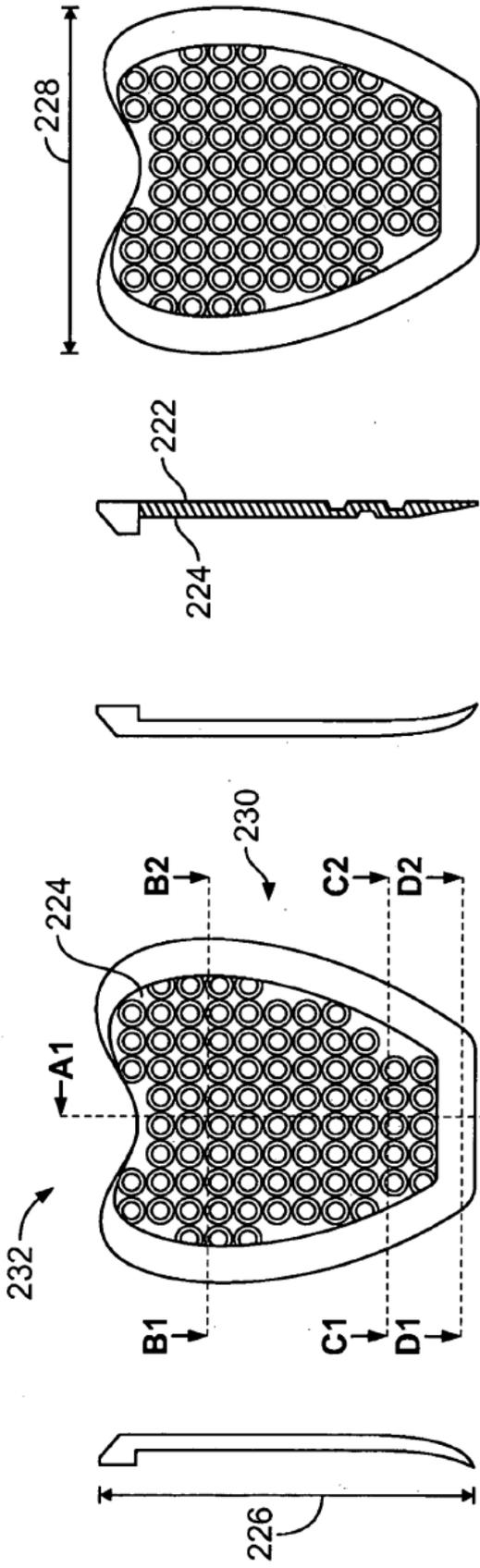


FIG. 17A

FIG. 17B

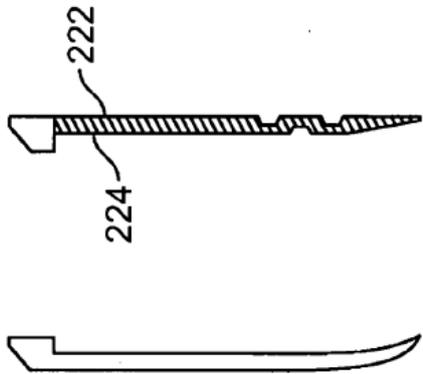


FIG. 17C

FIG. 17D

(SECCIÓN A1-A2)

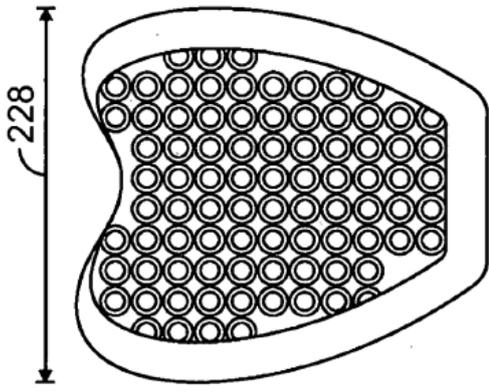


FIG. 17E



FIG. 17F

(SECCIÓN B1-B2)



FIG. 17G

(SECCIÓN C1-C2)

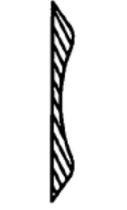


FIG. 17H

(SECCIÓN D1-D2)