

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 466**

51 Int. Cl.:

<b>A63B 49/02</b>	(2015.01)	<b>A63B 59/00</b>	(2015.01)
<b>A63B 49/00</b>	(2015.01)	<b>A63B 71/12</b>	(2006.01)
<b>A63B 49/08</b>	(2015.01)	<b>A63B 71/10</b>	(2006.01)
<b>A63B 49/10</b>	(2015.01)		
<b>A63B 49/14</b>	(2015.01)		
<b>A63B 53/04</b>	(2015.01)		
<b>A63B 53/08</b>	(2015.01)		
<b>A63B 53/10</b>	(2015.01)		
<b>A63B 53/12</b>	(2015.01)		
<b>A63B 53/14</b>	(2015.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2008** **E 16189743 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019** **EP 3150260**

54 Título: **Sistema y procedimiento de uso de materiales de espesamiento al corte en productos deportivos**

30 Prioridad:  
**24.10.2007 US 960985 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.11.2019**

73 Titular/es:  
**HEAD TECHNOLOGY GMBH (100.0%)**  
**Wuhrkopfweg 1**  
**6921 Kennelbach, AT**

72 Inventor/es:  
**LAMMER, HERFRIED;**  
**ROSENKRANZ, HARALD;**  
**KOTZE, JOHAN y**  
**SCHWENGER, RALF**

74 Agente/Representante:  
**SALVÀ FERRER, Joan**

ES 2 731 466 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

Sistema y procedimiento de uso de materiales de espesamiento al corte en productos deportivos

### 5 Campo técnico

**[0001]** La presente descripción se refiere al uso de materiales de espesamiento al corte, y más particularmente, al uso de materiales de espesamiento al corte en productos deportivos.

### 10 Antecedentes

**[0002]** Los productos deportivos pueden incluir raquetas, palos de golf, esquís, tablas de snowboard, calzado, equipos de protección personal y/u otros tipos de equipos conocidos por los expertos en la materia. Los productos deportivos pueden diseñarse para brindar al usuario una ventaja competitiva, mejorar la comodidad del usuario o proteger al usuario de lesiones. La comercialización de un producto deportivo puede depender de cuán efectivo sea para proporcionar dichos beneficios. Como tales, los fabricantes de productos deportivos buscan continuamente mejorar los materiales y diseños utilizados en la construcción de sus productos.

**[0003]** Si bien la adición de material a un producto deportivo puede mejorar la capacidad del producto para absorber impactos, amortiguar vibraciones o realizar otras funciones ventajosas, también puede agregar volumen y peso al producto. El volumen y el peso agregados pueden anular las ventajas al aumentar la incomodidad del usuario y/o dificultar el movimiento o el rendimiento de un usuario. Por lo tanto, los productos deportivos a menudo se construyen con materiales ligeros y delgados. Sin embargo, si los materiales son demasiado delgados o débiles, pueden perder su eficacia o pueden dañarse fácilmente. Se debe encontrar un equilibrio entre estas consideraciones. Lo que complica aún más la cuestión es que, en algunos casos, las propiedades que hacen que los materiales sean deseables en un conjunto de condiciones, pueden hacer que los mismos materiales sean indeseables en otro conjunto de condiciones.

**[0004]** El documento US 6701529 describe un medio absorbente de energía que comprende una mezcla de un polímero, tal como un poliborosiloxano, y un lubricante incompatible con el polímero para producir un absorbente adaptable que exhibe características de dilatante (espesamiento al corte) a altas velocidades de fuerza o esfuerzo. Las aplicaciones del medio incluyen formar una empuñadura de raqueta de tenis a partir del medio absorbente de energía.

**[0005]** La presente descripción aborda al menos algunos de los problemas descritos anteriormente y otros problemas en la tecnología existente.

## RESUMEN

**[0006]** Según la presente invención, se proporciona una raqueta que comprende una región de cabeza, una región de golpeo, una región de garganta, una región de eje y una región de mango. La raqueta también incluye un material de espesamiento al corte en la región de golpeo. El material de espesamiento al corte está configurado para mostrar un comportamiento de espesamiento al corte cuando se produce un impacto entre la raqueta y un objeto.

**[0007]** En el presente documento se describe un producto deportivo que puede incluir un miembro de soporte y una región de impacto configurada para impactar un objeto. La región de impacto puede estar acoplada al miembro de soporte. El producto deportivo también puede incluir un material de espesamiento al corte en al menos uno de los miembros de soporte o la región de impacto, estando configurado el material de espesamiento al corte para mostrar un comportamiento de espesamiento al corte cuando se produce un impacto entre la región de impacto y el objeto.

**[0008]** En el presente documento también se describe un procedimiento para fabricar un producto deportivo que puede incluir fabricar una primera capa de material. El procedimiento también puede incluir la fabricación de una segunda capa de material. El procedimiento puede incluir además depositar un material de espesamiento al corte entre la primera capa de material y la segunda capa de material. El material de espesamiento al corte puede proporcionar un primer nivel de flexibilidad cuando ocurre un primer tipo de impacto entre al menos una de la primera capa de material y la segunda capa de material, y un objeto. El material de espesamiento al corte puede proporcionar un segundo nivel de flexibilidad cuando ocurre un segundo tipo de impacto entre al menos una de la primera capa de material y la segunda capa de material, y el objeto.

**[0009]** En la siguiente descripción se establecerán en parte los objetivos adicionales y las ventajas de la descripción, y en parte serán evidentes a partir de la descripción, o se pueden aprender mediante la práctica de la descripción. Se realizarán los objetivos y ventajas de la descripción, y se lograrán por medio de los elementos y combinaciones particularmente señalados en las reivindicaciones adjuntas.

**[0010]** Debe entenderse que la siguiente descripción detallada es solo ejemplar y explicativa y no es restrictiva

de la descripción, como se reivindica.

**[0011]** Los dibujos adjuntos, que se incorporan y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran varias realizaciones de la descripción y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la descripción.

5

**BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

**[0012]**

10 La figura 1 es una vista ampliada de un material compuesto según un aspecto de la presente descripción. La figura 2 es una vista lateral parcial de una raqueta según otro aspecto de la presente descripción.

La figura 3 es una vista en sección parcial de la raqueta de la figura 2 según otro aspecto más de la presente descripción.

15 La figura 4 es una vista parcial en perspectiva de la raqueta de la figura 2 según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 5 es una vista en perspectiva parcial de la raqueta de la figura 2 según otro aspecto más de la presente descripción.

20

La figura 6 es una vista parcial en perspectiva de una realización alternativa de la raqueta de la figura 2 según otro aspecto más de la presente descripción.

25 La figura 7 es una vista frontal parcial de una realización alternativa de la raqueta de la figura 2 según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 8 es una vista parcial en perspectiva de una realización alternativa de la raqueta de la figura 2 según otro aspecto más de la presente descripción.

30

La figura 9 es una vista parcial en perspectiva de una realización alternativa de la raqueta de la figura 2 según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 10 es una vista frontal parcial de una raqueta según otro aspecto de la presente descripción.

35

La figura 11 es una vista parcial en perspectiva de la raqueta de la figura 2 según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 12 es una vista parcial en perspectiva de una realización alternativa de la raqueta de la figura 2 según otro aspecto más de la presente descripción.

40

La figura 13 es una vista parcial en perspectiva de una realización alternativa de la raqueta de la figura 2 según otro aspecto más de la presente descripción.

45 La figura 14 es una vista parcial en perspectiva de una realización alternativa de la raqueta de la figura 2 según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 15 es una vista parcial en perspectiva de una cuerda según otro aspecto más de la presente descripción.

50 La figura 16 es una vista parcial en perspectiva de una cuerda según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 17 es una vista frontal parcial de la raqueta de la figura 2 según otro aspecto más de la presente descripción.

55 La figura 18 es una vista frontal parcial de una raqueta según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 19 es una vista en sección parcial de la raqueta de la figura 18 según otro aspecto más de la presente descripción.

60 La figura 20 es una vista parcial en sección de una realización alternativa de la raqueta de la figura 18 según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 21 es una vista frontal de un palo de golf según otro aspecto de la presente descripción.

65 La figura 22 es una vista en sección parcial del palo de golf de la figura 21 según otro aspecto más de la presente

descripción.

La figura 23 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un zapato según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 24 es una vista parcial en perspectiva de un esquí según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 25 es una vista parcial en perspectiva de una tabla de snowboard según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 26 es una vista en sección parcial del esquí de la figura 24 y/o la tabla de snowboard de la figura 25 según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 27 es una vista en perspectiva de un casco según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 28 es una vista en perspectiva de un protector de torso según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 29 es una vista en perspectiva de un protector de la parte inferior del cuerpo según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 30 es una vista parcial en sección de una raqueta según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 31 es la vista en sección parcial de la raqueta de la figura 30 según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 32 es una vista parcial en sección de una raqueta según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 33 es otra vista en sección parcial de la raqueta de la figura 32 según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 34 es una vista parcial en sección de una raqueta según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 35 es una vista frontal parcial de la raqueta de la figura 34 según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 36 es una vista en perspectiva de un marco de raqueta según una realización de la presente descripción.

La figura 37 es otra vista frontal del marco de raqueta de la figura 36 según otro aspecto más de la presente descripción.

La figura 38 es una vista frontal de una raqueta que incluye el marco de raqueta de la figura 36 según otro aspecto más de la presente descripción.

### **DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES**

**[0013]** A continuación, se hará referencia en detalle a realizaciones ejemplares de la descripción, de las cuales se ilustran ejemplos en los dibujos adjuntos. Siempre que sea posible, la misma referencia numérica se usará a través de los dibujos para hacer referencia a las mismas piezas o a piezas similares.

**[0014]** Los materiales de espesamiento al corte o dilatantes tienen propiedades que los distinguen de otros materiales. Por ejemplo, cuando los materiales de espesamiento al corte se someten a una tasa creciente de deformación por cortante, experimentan un aumento de la viscosidad y/o rigidez. Por ejemplo, un material de espesamiento al corte puede comportarse como un fluido de baja viscosidad cuando no se somete a deformación por cortante o se somete a una baja tasa de deformación por cortante, pero puede comportarse como un fluido altamente viscoso cuando se somete a un alto índice de deformación por cortante. Otro material de espesamiento al corte puede comportarse como un fluido cuando no se somete a deformación por cortante o se somete a una baja tasa de deformación por cortante, pero puede comportarse como un cuasisólido o sólido cuando se somete a un alto índice de deformación por cortante. Aún más, un material de espesamiento al corte puede comportarse como un sólido cuasisólido o flexible cuando no se somete a deformación por cortante o se somete a una tasa baja de deformación por cortante, pero puede comportarse como un sólido rígido cuando se somete a una alta tasa de deformación por cortante.

**[0015]** El punto de inicio de un material de espesamiento al corte (es decir, su condición normal o en reposo) y el punto de finalización (es decir, su condición cuando se somete a una alta tasa de deformación por cortante) puede definir los puntos finales de una región, la región que cubre una porción de un espectro. Un extremo del espectro puede caracterizarse como «fluidez», mientras que el extremo opuesto puede caracterizarse como «rigidez». Al ajustar las fuerzas que actúan sobre el material de espesamiento al corte, o al ajustar los tipos y/o cantidades de ingredientes en el material de espesamiento al corte, su región puede contraerse, expandirse y/o desplazarse hacia un extremo del espectro u otro. La introducción de una alta tasa de deformación por cortante impulsará el material de espesamiento al corte en la dirección de rigidez, mientras que la eliminación de la deformación por cortante conducirá el material de espesamiento al corte hacia la fluidez.

**[0016]** El comportamiento de los materiales de espesamiento al corte también puede depender del tiempo. Cuando se aplica una fuerza cortante a un material de espesamiento al corte en una larga escala de tiempo, el material de espesamiento al corte no puede moverse en la dirección de rigidez. Sin embargo, si la fuerza cortante se aplica al material de espesamiento al corte en un corto período de tiempo, el material de espesamiento al corte se moverá en la dirección de rigidez. El límite de escala de tiempo bajo el cual el material de espesamiento al corte exhibirá un comportamiento de espesamiento al corte puede depender de una serie de factores, tales como el tipo de material de espesamiento al corte involucrado, y las características de la fuerza aplicada al material de espesamiento al corte.

**[0017]** El comportamiento de los materiales de espesamiento al corte puede ser causado por al menos uno de los siguientes mecanismos. Un mecanismo es el ordenamiento inducido por cortante, donde la alineación de las partículas en un medio puede aumentar a medida que se aplica una fuerza cortante. Cuanto más alineadas llegan a estar las partículas, más se comportan como un material sólido. Adicional o alternativamente, el comportamiento de espesamiento al corte puede ser causado por la dilatación, o un cambio en el volumen, de uno o más ingredientes en el material de espesamiento al corte. Por ejemplo, un material de espesamiento al corte puede incluir moléculas de polvo cuyo volumen puede expandirse a medida que se aplica una fuerza cortante. El volumen de expansión puede mover el material de espesamiento al corte en la dirección de rigidez. En algunos casos, el comportamiento de espesamiento al corte de un material de espesamiento al corte puede ser causado por la atracción entre las moléculas, donde la atracción aumenta a medida que se aplica una fuerza cortante, lo que hace que el material de espesamiento al corte adquiera rigidez. El comportamiento de espesamiento al corte también puede ser causado por la fricción, donde la fricción entre los componentes del material de espesamiento al corte aumenta a medida que se aplica la fuerza cortante. El aumento de la fricción puede inhibir el movimiento libre de los componentes uno al otro, lo que hace que el material de espesamiento al corte adquiera rigidez. El comportamiento de espesamiento al corte también puede ser causado por fuerzas transversales que superan las fuerzas repulsivas entre las partículas en un material, haciendo que las partículas se agrupen. El agrupamiento puede conducir el material de espesamiento al corte hacia la rigidez.

**[0018]** La eliminación de la fuerza cortante puede tener el efecto contrario, es decir, la eliminación puede precipitar el movimiento del material de espesamiento al corte en la dirección de la fluidez. Debe entenderse que la lista anterior de interacciones y mecanismos no pretende ser exhaustiva, y que el comportamiento de espesamiento al corte puede ser el resultado de cualquier fenómeno o interacción, o combinación de fenómenos o interacciones, como sería evidente para un experto en la materia.

**[0019]** Algunos ejemplos comunes de materiales de espesamiento al corte incluyen una mezcla de almidón de maíz y agua (a menudo denominada «oobleck») que puede volverse más difícil de agitar a medida que aumenta la velocidad de agitación, y material de masilla que puede deformarse fácilmente cuando se aplica presión lenta, pero puede resistir la deformación cuando se lanza contra una superficie.

**[0020]** Ahora se describirán varias categorías de materiales de espesamiento al corte. Debe entenderse que esta lista no pretende ser exhaustiva, y se contempla cualquier tipo adecuado de material de espesamiento al corte para su uso en las realizaciones descritas.

**[0021]** Una categoría de materiales de espesamiento al corte incluye fluidos de espesamiento al corte. Un fluido de espesamiento al corte puede poseer las características de un fluido hasta que encuentre una fuerza cortante, por lo que el fluido de espesamiento al corte se espesará (por ejemplo, se moverá hacia la rigidez) y se comportará más como un fluido de mayor viscosidad, casi sólido o sólido. La fuerza cortante se puede suministrar por impacto directo o indirecto de un objeto contra el fluido de espesamiento al corte, o cualquier otra forma adecuada de agitación. Cuando se elimina la fuerza cortante, el fluido de espesamiento al corte volverá a su estado anterior.

**[0022]** El fluido de espesamiento al corte puede ser un coloide, hecho de partículas suspendidas en un medio líquido. En condiciones normales (es decir, donde el fluido de espesamiento al corte no es perturbado por una fuerza cortante, o actuado por una fuerza cortante aplicada lentamente), las partículas se repelen entre sí ligeramente, de manera que las partículas pueden flotar intercaladas en todo el medio líquido sin agruparse o asentarse. La energía de un impacto repentino abrumará las fuerzas repulsivas entre las partículas, haciendo que las partículas se agrupen. El agrupamiento puede aumentar la viscosidad del fluido de espesamiento al corte. Cuando la energía del impacto se disipa, las partículas volverán a repelerse una a la otra, provocando que los grupos se desintegren. Como tal, la viscosidad puede volver al nivel que existía antes del impacto. Adicional o alternativamente, el líquido puede exhibir

un comportamiento de espesamiento al corte.

- [0023]** Las partículas pueden incluir, por ejemplo, partículas de sílice. El medio líquido puede incluir, por ejemplo, polietilenglicol. Debe entenderse, sin embargo, que se puede usar cualquier partícula adecuada y medio fluido. Los fluidos de espesamiento al corte se pueden usar para hacer películas, resinas, acabados y recubrimientos que exhiben un comportamiento de espesamiento al corte. Los procedimientos utilizados para hacer películas, acabados y recubrimientos que utilizan fluidos son bien conocidos en la técnica, y no se proporcionará ninguna descripción adicional aquí.
- 10 **[0024]** Otra categoría de materiales de espesamiento al corte incluye geles de espesamiento al corte. Un gel de espesamiento al corte puede tener las características de un fluido de alta viscosidad, casi sólido o cualquier composición intermedia. La composición y las propiedades del gel de espesamiento al corte pueden ser similares a las del fluido de espesamiento al corte. Sin embargo, en condiciones similares, el gel de espesamiento al corte puede tener una mayor viscosidad o rigidez que el fluido de espesamiento al corte
- 15 **[0025]** Los geles de espesamiento al corte pueden poseer cualidades de gelatina, o cualidades asociadas con masillas o arcillas. En condiciones normales, los geles de espesamiento al corte tendrán características de fluido y se deformarán con la aplicación de poca o ninguna fuerza. Sin embargo, cuando se somete a la energía de un impacto repentino, los geles de espesamiento al corte se moverán hacia la rigidez y mejorará su capacidad para resistir la deformación.
- 20 **[0026]** Un gel de espesamiento al corte puede incluir los mismos ingredientes que un fluido de espesamiento al corte, pero puede existir en forma de gel debido a las condiciones ambientales. Adicional o alternativamente, el gel de espesamiento al corte puede incluir un ingrediente que hace que el medio fluido se vuelva gelatinoso. El mecanismo detrás del comportamiento de espesamiento al corte de los geles de espesamiento al corte puede ser similar al de otras categorías de materiales de espesamiento al corte.
- 30 **[0027]** Otra categoría de materiales de espesamiento al corte incluye fluidos o geles encapsulados. Estos pueden incluir recipientes llenos de geles o fluidos de espesamiento al corte. Un contenedor de gel o fluido de espesamiento al corte puede incluir una estructura configurada para almacenar el fluido o gel. El contenedor puede incluir una o más paredes hechas de material flexible o rígido. El contenedor puede estar configurado para recibir impactos o vibraciones, y para transmitirlos al fluido o gel. Los impactos o vibraciones harán que el fluido o el gel se vuelvan más viscosos o incluso rígidos, lo que imparte al contenedor en general una mayor rigidez. Los materiales de espesamiento al corte también se pueden utilizar en la construcción de las propias paredes del contenedor.
- 35 **[0028]** Otra categoría de materiales de espesamiento al corte incluye espumas de espesamiento al corte. Se puede formar una espuma de espesamiento al corte atrapando burbujas de gas, producidas por medios físicos o químicos, en un líquido o gel de espesamiento al corte. El material puede entonces solidificarse. Las interacciones y los mecanismos detrás del comportamiento de espesamiento al corte de una espuma de espesamiento al corte pueden ser similares a los de otros materiales de espesamiento al corte. Cuando la espuma de espesamiento al corte se somete a la energía de un impacto repentino, su rigidez aumentará. Antes y después del impacto, en condiciones normales, la espuma de espesamiento al corte será relativamente flexible.
- 40 **[0029]** Otra categoría de materiales de espesamiento al corte incluye sólidos de espesamiento al corte. Puede formarse un sólido de espesamiento al corte a través de la solidificación de un fluido o gel de espesamiento al corte, o incorporando de otro modo material de espesamiento al corte en un objeto sólido. Los sólidos de espesamiento al corte pueden formarse mediante procedimientos que incluyen, por ejemplo, extrusión o moldeo por inyección. Cuando el sólido de espesamiento al corte se somete a la energía de un impacto repentino, su rigidez aumentará. En condiciones normales, sin embargo, el sólido será más flexible. Las interacciones y los mecanismos por los cuales la rigidez de un sólido de espesamiento al corte aumenta pueden ser similares a los de otros materiales de espesamiento al corte.
- 50 **[0030]** Otra categoría de materiales de espesamiento al corte incluye filamentos de espesamiento al corte. Un filamento de espesamiento al corte puede formarse mediante cualquier procedimiento adecuado, o combinación de procedimientos, que incluyen, por ejemplo, moldeo por inyección, extrusión o hilado de un material fundido. El filamento de espesamiento al corte puede exhibir las características de un sólido de espesamiento al corte.
- 55 **[0031]** Otra categoría de materiales de espesamiento al corte incluye fibras impregnadas. Una fibra impregnada puede incluir, por ejemplo, una fibra o hilo que ha absorbido, y/o está recubierto con, un material de espesamiento al corte. La fibra puede incluir una fibra polimérica de alta resistencia. El material de espesamiento al corte puede ser un fluido y puede retener sus características de fluido después de la impregnación. Esto puede ayudar a asegurar que la fibra impregnada se mantendrá flexible, mientras que le otorga propiedades de espesamiento al corte.
- 60 **[0032]** Otra categoría de materiales de espesamiento al corte incluye materiales reforzados con fibra impregnada. Un material reforzado con fibra impregnada puede incluir, por ejemplo, un tejido que ha absorbido, y/o

está recubierto con, un material de espesamiento al corte. Adicional o alternativamente, el material reforzado con fibra impregnada puede incluir fibras impregnadas previamente tejidas juntas para formar un tejido. También se contempla que el material reforzado con fibra impregnada puede incluir un tejido hecho tejiendo juntos filamentos de espesamiento al corte y/o fibras impregnadas. Se contempla además que el tejido o las fibras pueden colocarse en otro medio para reforzar ese medio. También se contempla que los materiales de espesamiento al corte se pueden mezclar con el medio para impartir propiedades de espesamiento al corte al medio.

**[0033]** El material reforzado con fibra impregnada puede exhibir comportamientos de espesamiento al corte, similares a los descritos anteriormente con respecto a las otras categorías de materiales de espesamiento al corte. Por ejemplo, el coeficiente de fricción entre las fibras, y/o entre las fibras y el medio, aumentará durante un evento de impacto, haciendo que las fibras y/o el medio se vuelvan más rígidos. Se contempla además que las fibras pueden formar un sustrato que, cuando un material de espesamiento al corte impregna las fibras, mantiene las partículas del material de espesamiento al corte en su lugar. Cuando un objeto golpea repentinamente el material reforzado con fibra impregnada, el material de espesamiento al corte se espesará o endurecerá de inmediato, lo que confiere su dureza a la construcción en general. La flexibilidad de la construcción en general volverá una vez que se elimine la fuerza.

**[0034]** Otra categoría de materiales de espesamiento al corte incluye compuestos de espesamiento al corte. Un compuesto de espesamiento al corte puede incluir, por ejemplo, un polímero sintético espumado sólido. El polímero sintético espumado sólido puede incluir una matriz elástica y/o elastomérica. La matriz elastomérica puede retener sus propios límites sin necesidad de un contenedor. El material compuesto también puede incluir un dilatante a base de polímero diferente del polímero sintético espumado sólido. El dilatante a base de polímero puede distribuirse a través de la matriz e incorporarse a la misma durante la fabricación. El compuesto también puede incluir un fluido distribuido a través de la matriz. La combinación de la matriz, el dilatante y el fluido puede seleccionarse de manera tal que el compuesto se pueda comprimir elásticamente (es decir, mostrar resistencia al conjunto de compresión), y preferentemente también flexible.

**[0035]** Otro compuesto de espesamiento al corte puede incluir una matriz de espuma sólida de células cerradas y un dilatante a base de polímero, diferente de la matriz, distribuido a través de la matriz. El compuesto también puede incluir un fluido distribuido a través de la matriz. La combinación de matriz, dilatante y fluido puede seleccionarse de manera que el compuesto pueda ser comprimible de manera elástica.

**[0036]** En cualquiera de los compuestos de espesamiento al corte descritos anteriormente, se puede usar como matriz cualquier material sólido adecuado, incluyendo, por ejemplo, elastómeros. Esto puede incluir elastómeros naturales, así como elastómeros sintéticos, incluyendo elastómeros termoplásticos sintéticos. Estos pueden incluir poliuretanos elastoméricos, cauchos de silicona y cauchos de etileno-propileno. En los compuestos de espesamiento al corte se puede usar cualquier dilatante a base de polímero que pueda incorporarse a la matriz. El dilatante puede seleccionarse de materiales basados en polímeros de silicona, tales como polímeros de silicona boratados. El dilatante se puede combinar con otros componentes además de los componentes que proporcionan la dilatación, incluidos, por ejemplo, rellenos, plastificantes, colorantes, lubricantes y diluyentes. Los rellenos pueden ser particulados (incluidas las microesferas), fibrosos o una mezcla de los dos. Se contempla que un material a base de siloxano boratado se puede usar como un dilatante.

**[0037]** Otra categoría de materiales de espesamiento al corte incluye capas de espesamiento al corte. Una capa de espesamiento al corte puede incluir una capa de material formado a partir de una de, o una combinación de, las categorías anteriores de materiales de espesamiento al corte. La capa de espesamiento al corte se puede combinar con capas que tienen otras propiedades, de manera que las capas combinadas pueden exhibir algún tipo de comportamiento de espesamiento al corte como resultado.

**[0038]** En la descripción de productos deportivos que sigue, el uso del término «materiales de espesamiento al corte» pretende cubrir todas las categorías de materiales de espesamiento al corte y combinaciones de materiales de espesamiento al corte conocidos por los expertos en la técnica.

**[0039]** Las raquetas se pueden utilizar en una variedad de deportes. Por ejemplo, las raquetas se pueden usar para jugar tenis, ráquetbol, squash, bádminton, pádel y otros deportes de raqueta conocidos. Una raqueta utilizada para un deporte puede diferir estructuralmente de una raqueta utilizada en otro deporte. Incluso las raquetas utilizadas para el mismo deporte pueden tener diferencias en la estructura que pueden brindar a los usuarios diferentes beneficios o ventajas. A continuación, se describen raquetas de ejemplo 10, 12 y 14, cuyas características se muestran en las figuras 2-20. Las descripciones de las raquetas 10, 12 y 14 a continuación pueden ser aplicables a cualquier raqueta conocida, incluidas, por ejemplo, raquetas de tenis, raquetas de ráquetbol, raquetas de squash, raquetas de bádminton y/o palas de pádel. Las raquetas ejemplares también se muestran en PCT/EP2007/000929, y en las patentes de EE. UU. números 7.077.767 B2 y 7.140.984 B2.

**[0040]** Las raquetas 10 y 12, mostradas en las figuras 2-14 y 17, pueden representar raquetas de cuerdas, como las que se usan para tenis, ráquetbol, bádminton y squash.

65

La raqueta 14, mostrada en las figs. 18-20, pueden representar raquetas de tipo pala, como las que se usan para el pádel. La siguiente descripción de una de las raquetas 10, 12 y 14 también puede aplicarse a las otras de las raquetas 10, 12 y 14.

5 **[0041]** La raqueta 10 puede incluir un marco 16. El marco 16 se puede construir de un material compuesto, por ejemplo, colocando un núcleo, que incluye un tubo que tiene una o más capas 43 de fibras de refuerzo tejidas, en un molde (no mostrado) que define la forma del marco 16, cerrando el molde, e inyectar un material epoxi 38 en el molde alrededor del núcleo. El tubo puede formarse, por ejemplo, enrollando una o más hojas de material sustancialmente planas en forma tubular para formar las capas 43 mostradas en la figura 3. Una lámina plana de material de  
10 espesamiento al corte puede estar al menos parcialmente encerrada entre las láminas planas que forman las capas 43 antes del bobinado, y puede formar una capa de espesamiento al corte 45 después del bobinado.

**[0042]** Las fibras de refuerzo pueden ser fibras de carbono, fibras de boro, fibras de vidrio, fibras de carburo de silicio, fibras cerámicas o fibras de aramida del tipo disponible bajo el nombre comercial Kevlar, o cualquier  
15 combinación de estos materiales. En la figura 1 se muestra una vista ampliada de un material compuesto ejemplar 18, con sus fibras de refuerzo 20 y material epoxi 38.

**[0043]** El marco 16 puede incluir varias regiones, que incluyen, por ejemplo, una región de cabeza 22 (mostrada en las figuras 2-6), una región de golpeo 24 (mostrada en las figuras 4, 5 y 17), una región de garganta 26 (mostrada en las figuras 5-9), una región de eje 28 (mostrada en las figuras 7-9) y una región de mango 30 (mostrada en las  
20 figuras 7, 9 y 11-14). A continuación, se describe cada una de las regiones.

**[0044]** La región de la cabeza 22 puede incluir una cabeza 32, una banda protectora 34 y una superficie de impacto 36. La cabeza 32 puede incluir la parte del marco 16 que rodea la superficie de golpeo 36. La cabeza 32  
25 puede estar compuesta, al menos parcialmente, de material compuesto 18, y puede incluir materiales de espesamiento al corte. Por ejemplo, las fibras de refuerzo 20 pueden estar impregnadas con materiales de espesamiento al corte. Adicional o alternativamente, los materiales de espesamiento al corte pueden mezclarse con el material epoxi 38. Los materiales de espesamiento al corte también se pueden proporcionar en un interior de la cabeza 32, tal como en una pared 42 de la cabeza 32 (como se muestra en la figura 3). Por ejemplo, la capa de espesamiento al corte 45 puede  
30 estar al menos parcialmente encerrada por otras capas (por ejemplo, material epoxi 38 y/o una o más capas 43) utilizadas para formar la pared 42. Adicional o alternativamente, se puede formar una cavidad 39 en la pared 42 que puede recibir materiales de espesamiento al corte 41. La cavidad 39 puede formarse utilizando un molde, como sería evidente para un experto en la técnica. Adicional o alternativamente, la cavidad puede formarse mediante procedimientos de remoción de material (por ejemplo, corte o perforación).  
35

**[0045]** Los materiales de espesamiento al corte 68 y 71 también se pueden proporcionar en el exterior de la cabeza 32, como se muestra en la figura 4. El exterior puede incluir un par de concavidades o depresiones en forma de canal 51 y 64, formadas en la cabeza 32, entre aproximadamente las dos y las cuatro, en particular a las tres; y/o entre las ocho y las diez, en particular a las nueve. Las depresiones 51 y 64 pueden moldearse en la cabeza 32 o  
40 pueden formarse mediante procedimientos de eliminación de material. Debido a las depresiones 51 y 64, el momento de resistencia a la flexión de la cabeza 32 puede ser más bajo que en áreas de la cabeza 32 que no tienen depresiones, y por lo tanto, las depresiones 51 y 64 pueden formar una articulación o punto de flexión 44.

**[0046]** El punto de flexión 44 puede proporcionar características ventajosas de control de la pelota. Al impactar  
45 con una bola, la cabeza 32 puede flexionarse o deformarse en el punto de flexión 44. Al colocar los materiales de espesamiento al corte 68 y 71 en el punto de flexión 44, la rigidez/flexibilidad de la cabeza 32 puede variar según la viscosidad o rigidez de los materiales de espesamiento al corte 68 y 71. Los materiales de espesamiento al corte 68 y 71 pueden ser insertos que se configuran para sellar las depresiones 51 y 64. Cuando los materiales de espesamiento al corte 68 y 71 se vuelven rígidos con el impacto de una bola, el punto de flexión 44 también puede endurecerse. Una cabeza o marco más rígido puede doblarse menos, lo que ofrece más potencia. Cuando los materiales de espesamiento al corte 68 y 71 vuelven a su estado de reposo, el punto de flexión 44 puede recuperar su flexibilidad normal. Una cabeza o marco flexible puede doblarse más, lo que resulta en pérdida de energía y menos potencia, pero más control de la pelota y una «sensación más suave».

55 **[0047]** Los materiales de espesamiento al corte también pueden colocarse en cualquier otra región de la cabeza 32 que experimente una tensión de flexión y/o un esfuerzo cortante en el impacto. Preferiblemente, los materiales de espesamiento al corte pueden colocarse en aquellas regiones de la cabeza 32 que experimentan una tensión máxima de flexión y/o un esfuerzo cortante en el impacto. Adicional o alternativamente, los materiales de espesamiento al corte pueden colocarse en regiones de la cabeza 32 que contienen antinodos, donde la cabeza 32 experimenta un  
60 desplazamiento vibracional máximo después de un impacto.

**[0048]** La banda protectora 34 puede rodear al menos una porción de la cabeza 32. La banda protectora puede ayudar a proteger la cabeza 32 de los impactos. La banda protectora 34 puede incluir materiales de espesamiento al corte que pueden ayudar a absorber los impactos, protegiendo así la cabeza 32 del daño y amortiguando las  
65 vibraciones causadas por los impactos antes de que se transmitan a través del marco 16 al usuario.

- [0049]** Los materiales de espesamiento al corte se pueden mezclar con los materiales poliméricos utilizados en la construcción de la banda protectora 34. Se puede proporcionar una capa 40 o capas de material de espesamiento al corte (que se muestra en el recorte de la figura 2) entre la banda protectora 34 y la cabeza 32. Adicional o  
5 alternativamente, la banda protectora 34 puede incluir cinta adhesiva, adherida alrededor de la cabeza 32, que puede estar reforzada con materiales de espesamiento al corte.
- [0050]** La superficie de golpeo 36 puede incluir cuerdas, como las usadas en raquetas de tenis, ráquetbol, squash y bádminton. La superficie de golpeo 36 también puede incluir una cara de pala 50, mostrada en las figuras  
10 18-20, utilizado en las palas de pádel.
- [0051]** Las cuerdas pueden incluir uno o más materiales, incluyendo, por ejemplo, materiales de tripa o sintéticos (por ejemplo, nailon, poliamida y otros polímeros). Los materiales utilizados en las cuerdas pueden cambiar el rendimiento de una raqueta y, por lo tanto, la composición de las cuerdas se puede variar para crear variaciones en términos de jugabilidad, durabilidad y «sensación», entre otras consideraciones. En algunos casos, se puede colocar  
15 un dispositivo de amortiguación de vibraciones 52 en las cuerdas, como se muestra en la figura 17. El dispositivo de amortiguación de vibraciones 52 puede estar construido de, o puede contener, materiales de espesamiento al corte. En una realización, las partes del dispositivo de amortiguación de vibraciones 52 que entran en contacto directamente con las cuerdas pueden incluir los materiales de espesamiento al corte.  
20
- [0052]** Las cuerdas pueden ser de tipo monofilamento o multifilamento. Cuerdas de monofilamento, como la cuerda 46 en la figura 15, puede una hebra simple y gruesa de material. La hebra simple y gruesa puede estar hecha, al menos parcialmente, de materiales de espesamiento al corte. Adicional o alternativamente, la hebra gruesa puede estar impregnada con materiales de espesamiento al corte.  
25
- [0053]** Una cuerda de multifilamento 48 se muestra en la figura 16. La cuerda de multifilamento 48 puede construirse con muchas cuerdas más pequeñas 54 enrolladas, tejidas o unidas entre sí para formar una cuerda de material más grande. Las hebras 54 más pequeñas pueden incluir filamentos, piezas similares a cintas, y/o cualquier otro tipo de hebra adecuada conocido por los expertos en la técnica. Una o más de las hebras 54 más pequeñas, como un filamento 55, pueden incluir materiales de espesamiento al corte. La cuerda multifilamento 48 también puede estar impregnada con materiales de espesamiento al corte.  
30
- [0054]** Otra superficie de golpeo, cara de pala 50 de la figura 18, puede ser texturada y/o perforada. La cara de la pala 50 puede incluir una o más capas 56 en su construcción, incluyendo, por ejemplo, las capas 58, 60, 62, 63, 65, 67 y 69. Una o más de esas capas 56 pueden incluir materiales de espesamiento al corte. Por ejemplo, como se muestra en las figuras 19 y 20, las capas 58, 60 y 62 pueden ser capas de espesamiento al corte. También se contempla que se puedan usar materiales de espesamiento al corte en una región de golpeo 61 o punto ideal en la cara de la pala 50.  
35
- [0055]** La región de garganta 26 puede incluir la porción del marco 16 entre la región de cabeza 22 y la región de eje 28. La región de garganta 26 puede construirse con materiales iguales o similares a la cabeza 32. Por ejemplo, la región de garganta 26 se puede construir de material compuesto 18. La región de garganta 26 también puede incluir concavidades 66 y 74 que se pueden llenar al menos parcialmente con el material de espesamiento al corte 70 y 72, como se muestra en la figura 5 y la raqueta 10a de la figura 6, que representa una realización alternativa.  
40
- [0056]** Los materiales de espesamiento al corte 70 y 72 pueden colocarse en áreas de la región de garganta 26 que pueden experimentar una tensión de flexión y/o un esfuerzo cortante en el momento del impacto. Preferentemente, los materiales de espesamiento al corte 70 y 72 pueden colocarse en áreas de la región de garganta 26 que pueden experimentar una tensión máxima de flexión y/o un esfuerzo cortante en el momento del impacto. Adicional o alternativamente, los materiales de espesamiento al corte 70 y 72 pueden colocarse en los antinodos, donde la región de garganta 26 puede experimentar un desplazamiento vibracional máximo después de un impacto.  
45
- [0057]** Además, la región de garganta 26 puede incluir una garganta 76. La garganta 76 puede ser una garganta abierta 78, como se muestra en las realizaciones de las figuras 5-9, o una garganta cerrada 80, como se muestra en la realización de la figura 10.  
50
- [0058]** La garganta abierta 78 puede incluir una abertura 82 rodeada por las porciones 84, 86 y 88 del marco 16. Una o más de las partes 84, 86 y 88 pueden incluir una discontinuidad o cavidad 126 en la que se pueden insertar materiales de espesamiento al corte 96, como se muestra en la figura 8. La cavidad 126 se puede formar durante el moldeo del marco 16, por ejemplo, proporcionando una protuberancia en un molde (no mostrado) que tiene una forma complementaria a la de la cavidad 126. Adicional o alternativamente, la cavidad 126 puede formarse mediante procedimientos de eliminación de material. La cavidad 126 puede formarse en las superficies de las partes 84, 86 y 88 que rodean la abertura 82, y/o en las superficies de las porciones 84, 86 y 88 que est n alejadas de la abertura 82.  
55
- [0059]** En la realización de la figura 7, la garganta abierta 78 puede incluir una parte central 90 que se extiende  
60

a través de la abertura 82, dividiendo así la abertura 82 en dos mitades. La parte central 90 puede incluir materiales de espesamiento al corte 92, similares a las otras regiones del marco 16.

- 5 **[0060]** La región de eje 28 puede incluir la parte del marco 16 entre la región de garganta 26 y la región de mango 30. La región de eje 28 puede incluir una construcción similar a las otras regiones del marco 16. Los materiales de espesamiento al corte 94 y 98 pueden posicionarse en la región de eje 28 próxima a la región de eje 28 que se encuentra con la región de mango 30, como se muestra en las figuras 9 y 10. Los materiales de espesamiento al corte 94 y 98 pueden ser, por ejemplo, un anillo anular, y pueden rodear un espacio en forma de canal que se extiende al menos parcialmente alrededor de la región de eje 28. Los materiales de espesamiento al corte 94 y 98 pueden colocarse donde el esfuerzo de flexión y/o el esfuerzo cortante pueden experimentarse en el momento del impacto. Preferentemente, los materiales de espesamiento al corte 94 y 98 pueden posicionarse en la región de eje 28 donde se puede experimentar el esfuerzo de flexión y/o el esfuerzo cortante máximos tras el impacto. Adicional o alternativamente, los materiales de espesamiento al corte 94 y 98 pueden posicionarse en un antinodo. El antinodo puede incluir una región que experimenta un desplazamiento máximo de vibración después de un impacto.
- 15 **[0061]** La región de mango 30, que se muestra en la figura 11, puede incluir una parte de marco 16 opuesta a la región de cabeza 22. Como tal, la región de mango 30 puede construirse de materiales utilizados en otras regiones del marco 16, y también puede incluir materiales de espesamiento al corte.
- 20 **[0062]** La región de mango 30 puede estar rodeada, al menos parcialmente, por una empuñadura 100. La empuñadura 100 puede incluir un material polimérico que rodea la región de mango 30, proporcionando a la región de mango 30 una superficie exterior poligonal. El material usado para formar la empuñadura 100 puede incluir materiales de espesamiento al corte. Adicional o alternativamente, la empuñadura 100 puede incluir material compuesto 18. Una región de mango 30a, que representa una realización alternativa, se muestra en la figura 12. Como se muestra, se contempla que la empuñadura 100 puede incluir una discontinuidad o espacio 102 en el que se puede insertar una incrustación 104 de materiales de espesamiento al corte.
- 25 **[0063]** Una cinta de empuñadura 106 puede enrollarse alrededor de la empuñadura 100. La cinta de empuñadura 106 puede configurarse para proporcionar adherencia (fuerza adhesiva), absorción de humedad y amortiguación. La cinta de empuñadura 106 puede incluir una capa de revestimiento 108, una capa de poliuretano 110, una capa adhesiva 112 y/o cualquier otra capa conocida por los expertos en la técnica. Una o más de las capas 108, 110 y 112 pueden incluir materiales de espesamiento al corte. Adicional o alternativamente, los materiales de espesamiento al corte pueden llenar espacios o discontinuidades 114 en y/o entre las capas 108, 110 y 112.
- 30 **[0064]** También se contempla que una capa 116 de materiales de espesamiento al corte se pueda asegurar entre la empuñadura 100 y la cinta de empuñadura 106. La capa 116 puede ser una tira envuelta alrededor de la empuñadura 100 de una manera similar a la cinta de empuñadura 106. La capa 116 puede incluir adhesivo en una o más de sus superficies para ayudarlo a adherirse a la empuñadura 100 y/o la cinta de empuñadura 106.
- 35 **[0065]** La región de mango 30 también puede incluir un extremo trasero 118. Las regiones de mango 30b y 30c, que representan realizaciones alternativas de la región de mango 30, muestran realizaciones alternativas del extremo trasero 18, representadas en las figuras 13 y 14. En cada una de las regiones de mango 30b y 30c, se puede formar un rebaje 120 mediante la empuñadura 100 y/o el marco 16 en el extremo trasero 118. Los materiales de espesamiento al corte 122 y 124 se pueden usar para rellenar, al menos parcialmente, el rebaje 120.
- 40 **[0066]** Las raquetas 10e, 10f, 10g y 10h en las figuras 30-38 muestran realizaciones adicionales. Se contempla que las características mostradas y descritas en la descripción de las raquetas 10, 10a, 10b, 10c y 10d también pueden proporcionarse en las raquetas 10e, 10f, 10g y 10h, y viceversa.
- 45 **[0067]** La raqueta 10e, mostrada en las figuras 30 y 31, puede incluir un marco 218. Una ranura o recorte 220 en forma de v se puede proporcionar en el marco 218. La ranura 220 puede estar al menos parcialmente llena con materiales de espesamiento al corte 222. Los materiales de espesamiento al corte 222 pueden incluir, por ejemplo, un compuesto de espesamiento al corte que incluye una espuma dilatante. Los materiales de espesamiento al corte 222 se pueden unir a las superficies del marco 218 que forma la ranura 220 utilizando adhesivo, conexión mecánica, encapsulación y/o cualquier otro medio conocido en la técnica. Con esta disposición, los materiales de espesamiento al corte 222 dividen al menos una parte del marco 218 en una capa radialmente interna que ocupa una posición radialmente interior con respecto al material de espesamiento al corte 222, y una capa radialmente externa que ocupa una posición radialmente externa con respecto a los materiales de espesamiento al corte 222.
- 50 **[0068]** El marco 218 se muestra con un agujero de cuerda 224 y una cuerda 226. La cuerda 226 se puede acoplar a la capa radialmente exterior del marco 218. Bajo las fuerzas de tracción normales que actúan sobre la cuerda 226, representada por la flecha 228 de la figura 31, los materiales de espesamiento al corte 222 pueden permanecer blandos. Por consiguiente, las capas radialmente internas y externas del marco 218 pueden moverse una con respecto a la otra. El movimiento relativo puede incluir un componente de rotación, con la capa radialmente externa del marco 218 girando hacia la capa radialmente interna del marco 218. Debe entenderse que también puede producirse un
- 55 **[0068]**
- 60 **[0068]**
- 65 **[0068]**

movimiento de corte entre las capas radialmente interna y externa del marco 218.

**[0069]** Por otro lado, cuando las fuerzas de tracción que actúan sobre la cuerda 226 aumentan, la capa radialmente externa del marco 218 puede tirarse hacia la capa radialmente interna del marco 218. Las fuerzas de tracción aumentadas están representadas por la flecha 228 en la figura 30. El movimiento de la capa radialmente externa del marco 218 en relación con la capa radialmente interna del marco 218 puede producir fuerzas de compresión en los materiales de espesamiento al corte 222, haciendo que los materiales de espesamiento al corte 222 se vuelvan rígidos. Cuando los materiales de espesamiento al corte 222 se vuelven rígidos, se puede impedir o reducir el movimiento de corte o la rotación relativa de la capa radialmente externa del marco 218 con respecto a la capa radialmente interna del marco 218.

**[0070]** Al controlar el grado de movimiento relativo entre las capas interna y externa del marco 218, la raqueta 10e puede proporcionar a un usuario un mejor rendimiento. Por ejemplo, cuando los materiales de espesamiento al corte 222 son blandos, el marco 218 puede ser más flexible. Esa flexibilidad puede dar a la raqueta 10e una sensación más suave, proporcionando al usuario un mayor control sobre el balón para golpes suaves o de toque. Cuando se endurecen los materiales de espesamiento al corte 22, el marco 218 puede volverse más rígido. La rigidez puede dar una sensación más dura a la raqueta 10e, proporcionando al usuario la capacidad de golpear una pelota con mayor fuerza.

**[0071]** La raqueta 10f se muestra en las figuras 32 y 33. La raqueta 10f puede incluir un conjunto de marco que incluye un marco exterior 230 y un marco interior 232. Se muestra un orificio de cuerda 234 para una cuerda 236 que se extiende a través del marco interior 233, que también puede proporcionar soporte para todas las demás cuerdas. Los materiales de espesamiento al corte 238 se pueden proporcionar entre los marcos exterior e interior 230 y 232, para conectar los marcos exterior e interior 230 y 232. Los materiales de espesamiento al corte 238 pueden incluir, por ejemplo, un compuesto de espesamiento al corte que incluye una espuma dilatante. Los materiales de espesamiento al corte 238 pueden estar limitados a los marcos exterior e interior 230 y 232 mediante adhesivo, conexión mecánica, encapsulación y/o cualquier otro medio conocido en la técnica.

**[0072]** Con la construcción de la raqueta 10f, el marco exterior 230 y el marco interior 232 pueden estar aislados entre sí. Seleccionando materiales de espesamiento al corte que tienen diferentes características de rigidez, para su uso como material de espesamiento al corte 238, se puede ajustar la jugabilidad de la raqueta 10f. También se contempla que se puedan usar diferentes materiales de espesamiento al corte en diferentes regiones del espacio entre los marcos exterior e interior 230 y 232, proporcionando una manera de ajustar aún más la jugabilidad de la raqueta 10f. Las superficies de los marcos exterior e interior 230 y 232 que se encuentran una frente a la otra pueden tener una forma tal que el espacio formado entre los marcos exterior e interior 230 y 232 no sea recto. Por ejemplo, las superficies de los marcos exterior e interior 230 y 232 pueden incluir curvaturas sustancialmente complementarias.

**[0073]** Cuando no hay fuerza, o una pequeña fuerza actúa sobre la cuerda 236 o cualquier otra cuerda, la pequeña fuerza puede producir poco o ningún movimiento entre los marcos exterior e interior 230 y 232. Como tales, los materiales de espesamiento al corte 238 pueden permanecer blandos, permitiendo que los marcos exterior e interior 230 y 232 se muevan uno con relación al otro. El movimiento relativo puede incluir un componente de rotación, con el marco exterior 230 girando hacia el marco interno 232, o viceversa. Debe entenderse que también puede producirse un movimiento de corte entre los marcos exterior e interior 230 y 232.

**[0074]** Por otro lado, cuando una gran fuerza actúa sobre la cuerda 236, la gran fuerza puede iniciar un movimiento incrementado entre los marcos exterior e interior 230 y 232, lo que a su vez puede generar fuerzas sobre los materiales de espesamiento al corte 238 debido a la unión entre los materiales de espesamiento al corte 238 y los marcos exteriores e interiores 230 y 232. Esto puede hacer que los materiales de espesamiento al corte 238 se endurezcan. Cuando los materiales de espesamiento al corte 238 se vuelven rígidos, se puede reducir o impedir el movimiento de corte o la rotación relativa de uno de los marcos exterior e interior 230 y 232 con respecto al otro de los marcos exterior e interior 230 y 232. Debido a que los materiales de espesamiento al corte 238 pueden ajustar selectivamente la rigidez de la raqueta 10f (haciéndose más o menos rígidos), la jugabilidad de la raqueta 10f puede ajustarse de la manera descrita con respecto a la raqueta 10e. Por lo tanto, la raqueta 10f puede proporcionar una sensación más suave para los golpes de toque y una sensación más dura para los golpes de poder.

**[0075]** La raqueta 10g se muestra en las figuras 34 y 35. La raqueta 10g puede incluir un conjunto de marco que incluye un marco exterior 240 formado por una pared 254 que puede rodear un paso central 260, un marco interior 242 formado por una pared 256 que puede rodear un paso central 262, y materiales de espesamiento al corte 252. Los materiales de espesamiento al corte 252 pueden conectar los marcos exterior e interior 240 y 242. Los materiales de espesamiento al corte 252 pueden incluir, por ejemplo, un compuesto de espesamiento al corte que incluye una espuma dilatante. Los materiales de espesamiento al corte 252 pueden estar limitados a los marcos exterior e interior 240 y 242 mediante adhesivo, conexión mecánica, encapsulación y/o cualquier otro medio conocido en la técnica.

**[0076]** La figura 35 muestra una vista frontal de la raqueta 10g, que incluye una región de cabeza 244, una región de golpeo 246 que incluye un lecho de cuerdas con una cuerda 258, una región de garganta 248 y una banda

5 protectora 250. Con la construcción de la raqueta 10g, el marco exterior 240 y el marco interior 242 pueden estar aislados entre sí. Seleccionando materiales de espesamiento al corte que tienen diferentes características de rigidez, para su uso como material de espesamiento al corte 252, se puede ajustar la jugabilidad de la raqueta 10g. También se contempla que se puedan usar diferentes materiales de espesamiento al corte en diferentes regiones del espacio entre los marcos exterior e interior 240 y 242, proporcionando una manera de ajustar aún más la jugabilidad de la raqueta 10g.

10 **[0077]** Cuando no hay fuerza, o una pequeña fuerza actúa sobre la cuerda 258 o cualquier otra cuerda en el lecho de cuerdas, la pequeña fuerza puede producir poco o ningún movimiento entre los marcos exterior e interior 240 y 242. Como tales, los materiales de espesamiento al corte 252 pueden permanecer blandos, permitiendo que los marcos exterior e interior 240 y 242 se muevan uno con relación al otro. El movimiento relativo puede incluir un componente de rotación, con el marco exterior 240 girando hacia el marco interno 242, o viceversa. Debe entenderse que también puede producirse un movimiento de corte entre los marcos exterior e interior 240 y 242.

15 **[0078]** Por otro lado, cuando una gran fuerza actúa sobre la cuerda 258, o cualquier otra cuerda en el lecho de cuerdas, la fuerza puede iniciar un movimiento relativo entre los marcos exterior e interior 240 y 242, lo que a su vez puede generar fuerzas sobre los materiales de espesamiento al corte 252 debido a la unión entre los materiales de espesamiento al corte 252 y los marcos exteriores e interiores 240 y 242. Esto puede hacer que los materiales de espesamiento al corte 252 se endurezcan. Cuando los materiales de espesamiento al corte 252 se vuelven rígidos, se puede reducir o impedir el movimiento de corte o la rotación relativa de uno de los marcos exterior e interior 240 y 242 con respecto al otro de los marcos exterior e interior 240 y 242. Debido a que los materiales de espesamiento al corte 252 pueden ajustar selectivamente la rigidez de la raqueta 10g (haciéndose más o menos rígidos), la jugabilidad de la raqueta 10g puede ajustarse de la manera descrita con respecto a la raqueta 10e y 10f. Por lo tanto, la raqueta 10g puede proporcionar una sensación más suave para los golpes de toque y una sensación más dura para los golpes de poder.

30 **[0079]** Las figuras 36-38 muestran varias etapas durante la construcción de la raqueta 10h. La raqueta 10h puede incluir un marco exterior 264, un marco interior 266, una empuñadura 268 y materiales de espesamiento al corte 270. Debe entenderse que los pasos mostrados con respecto a la raqueta 10h pueden ser los mismos o similares a los pasos utilizados para construir las raquetas 10f y 10g.

35 **[0080]** Como se muestra en la figura 36, el marco exterior 264 y el marco interior 266 pueden ser componentes separados. El marco exterior 264 se puede tirar o estirar para abrirlo, a continuación de lo cual el marco interior 266 se puede colocar dentro del marco exterior 264. Se contempla que la conexión entre los marcos exterior e interior 264 y 266 puede incluir una conexión de tipo de ajuste a presión. Los materiales de espesamiento al corte 270 pueden forzarse hasta obtener un espacio entre los marcos exterior e interior 264 y 266. Adicional o alternativamente, los materiales de espesamiento al corte 270 pueden ajustarse entre los marcos exterior e interior 264 y 266, ya que el marco interior 266 se ajusta a presión en el marco exterior 264. También se contempla que los materiales de espesamiento al corte 270 se puedan unir a al menos uno de los marcos exterior e interior 264 y 266 mientras están separados entre sí.

45 **[0081]** Una vez que el marco interior 266 se ha encajado a presión en el marco exterior 264, la empuñadura 268 se puede acoplar a las partes inferiores del marco exterior 264 para asegurar que esas partes se abran nuevamente. Esto puede proporcionar un aseguramiento adicional para mantener el marco interior 266 dentro del marco exterior 264.

50 **[0082]** Los materiales de espesamiento al corte también pueden incorporarse en partes de raquetas no descritas específicamente anteriormente, así como en cualquier parte adecuada de raquetas descritas en PCT/EP2007/000929, y en las patentes de EE. UU. números 7.077.767 B2 y 7.140.984 B2.

55 **[0083]** Palos de golf, tales como el palo de golf ejemplar 128 mostrado en las figuras 21 y 22, pueden incluir materiales de espesamiento al corte. La siguiente descripción del palo de golf 128 puede ser igualmente aplicable a conductores, cuñas, hierros, maderas, putters y/o cualquier otro tipo de palo de golf conocido por los expertos en la técnica.

60 **[0084]** El palo de golf 128 puede incluir un mango 130, un eje 132 y una cabeza 134. La construcción del mango 130 puede ser similar a la descrita anteriormente con respecto a la región de mango 30, ya que el mango 130 puede incluir una parte del eje 132, una empuñadura, y/o una cinta de empuñadura. El eje 132, la empuñadura y/o la cinta de empuñadura pueden incluir materiales de espesamiento al corte, de forma muy similar a la región de mango 30, empuñadura 100, y/o cinta de empuñadura 106 de las figuras 11-14.

65 **[0085]** El eje 132 puede incluir un cuerpo tubular hecho de metal o material compuesto, tal como un compuesto de fibra de carbono. El eje 132 puede estar diseñado para tener un grado de flexión. La flexión del eje es la cantidad que el eje 132 se doblará cuando se someta a una carga. Un eje más rígido no se flexionará tanto y, como resultado, un usuario debe generar más energía para golpear una pelota de golf correctamente. Un usuario puede golpear una

pelota de golf correctamente con menos potencia utilizando un eje flexible, pero la precisión puede verse afectada, ya que la flexión puede provocar la desalineación de la cabeza 134. Por lo tanto, los fabricantes de palos de golf pueden hacer ejes con una variedad de flexiones para adaptarse a las diferentes necesidades de los usuarios.

- 5 **[0086]** El material compuesto 18 que se muestra en la figura 1 se puede utilizar en la construcción del eje 132. Además, otros materiales, incluidos los materiales de espesamiento al corte utilizados en la construcción del marco 16, también pueden usarse de manera similar en la construcción del eje 132. Los materiales de espesamiento al corte también pueden incluirse en una parte de eje 132 correspondiente a un punto de flexión 136. El punto de flexión 136 se puede encontrar donde el eje 132 experimenta deformación y/o tensión cuando se balancea el palo de golf 128.
- 10 **[0087]** Adicional o alternativamente, se pueden incluir materiales de espesamiento al corte en una parte de eje 132 correspondiente a un antinodo 137. El antinodo 137 puede incluir una región de eje 132 que experimenta un desplazamiento vibracional máximo cuando el palo de golf 128 golpea una pelota de golf. Alternativamente, se pueden usar materiales de espesamiento al corte a lo largo de toda la longitud longitudinal del eje 132.
- 15 **[0088]** Un cuello 138 puede unir la cabeza 134 al eje 132. La cabeza 134 puede incluir al menos una superficie de golpeo 140. La cabeza 134 puede estar construida de una o más capas de material, como se muestra en la figura 22. Una o más de esas capas, como una capa 142, pueden incluir materiales de espesamiento al corte.
- 20 **[0089]** Calzado, tal como un zapato 144 mostrado en la figura 23, puede incluir materiales de espesamiento al corte. Mientras que aquí sólo se describe el zapato 144, la descripción del zapato 144 puede ser igualmente aplicable a los zapatos de tenis, zapatos de deporte de interior, zapatos de golf, zapatos de deporte, zapatos para correr, zapatos de trekking, zapatos de senderismo, zapatos multifunción, zapatos para caminar, sandalias, botas de esquí y botas de snowboard.
- 25 **[0090]** Las partes del zapato 144 pueden incluir, por ejemplo, una suela 146, un talón 148, un empeine 150, y/o cualquier otro elemento conocido por los expertos en la técnica. La suela 146 puede incluir una plantilla 152, una entresuela 154 y una suela exterior 156. La mitad delantera del zapato 144 se denominará área del antepié, mientras que la mitad posterior del zapato 144 se denominará área del talón.
- 30 **[0091]** La plantilla 152 puede incluir la parte inferior interior del zapato 144 que se encuentra directamente debajo del pie de un usuario. La plantilla 152 puede ser fija o extraíble. La capacidad de extracción permite que la plantilla 152 se reemplace o agregue por razones de comodidad o salud. La plantilla 152 puede estar construida al menos parcialmente de uno o más materiales de espesamiento al corte. Por ejemplo, los materiales de espesamiento al corte 153 se pueden encontrar en el área del antepié de la plantilla 152, el área del talón de la plantilla 152, o a lo largo de toda la longitud de la plantilla 152.
- 35 **[0092]** La suela exterior 156 puede incluir una parte de suela 146 en contacto directo con el suelo. La suela exterior 156 puede incluir un diseño de la banda de rodadura configurado para mejorar la tracción con el suelo. La suela exterior 156 puede estar construida al menos parcialmente de materiales de espesamiento al corte. Por ejemplo, los materiales de espesamiento al corte 155 se pueden encontrar en el área del antepié de la suela exterior 156, el área del talón de la suela exterior 156, o en toda la longitud de la suela exterior 156.
- 40 **[0093]** La entresuela 154 puede incluir la capa entre la suela exterior 156 y la plantilla 152, y puede estar diseñada para absorber los golpes. La entresuela 154 puede estar al menos parcialmente llena con materiales de espesamiento al corte. Por ejemplo, los materiales de espesamiento al corte 157 se pueden encontrar en el área del antepié de la entresuela 154, el área del talón de la entresuela 154, o a lo largo de toda la entresuela 154.
- 45 **[0094]** El talón 148 puede configurarse para soportar el talón del pie de un usuario. El talón 148 puede estar al menos parcialmente lleno con materiales de espesamiento al corte. Por ejemplo, una parte de talón 149 puede incluir materiales de espesamiento al corte 151. Adicional o alternativamente, el talón 148 puede incluir uno o más espacios diseñados para recibir materiales de espesamiento al corte.
- 50 **[0095]** El empeine 150 puede incluir aquellas partes del zapato 144 por encima de la suela 146. El empeine 150 puede incluir, por ejemplo, material tejido. El material tejido puede incluir materiales de espesamiento al corte. El material tejido puede estar compuesto por una pluralidad de paneles. Una o más de esos paneles 158 pueden incluir materiales de espesamiento al corte. También se contempla que diferentes paneles pueden incluir diferentes materiales de espesamiento al corte.
- 55 **[0096]** Productos de deportes de nieve, como el esquí 160 y el snowboard 162 de las figuras 24-26, respectivamente, pueden incluir materiales de espesamiento al corte. En la figura 26 se muestra una sección representativa de esquís y tablas de snowboard. La sección transversal representa una capa intermedia, o núcleo 164. El núcleo 164 puede estar construido de fibra de vidrio laminada, madera, aluminio, panal compuesto, espuma y/o resina. La fibra de vidrio laminada puede incluir una o más fibras, tales como, por ejemplo, fibras de carbono, fibras de aramida y/o cualquier otra fibra de refuerzo adecuada conocida en la técnica. Las fibras pueden correr paralelas al
- 60
- 65

eje longitudinal del núcleo 164 y/o en ángulo con el eje longitudinal del núcleo 164. El núcleo 164 también puede incluir materiales de espesamiento al corte 165. Por ejemplo, los materiales de espesamiento al corte 165 pueden incluir fibras impregnadas en fibra de vidrio, fibra de vidrio laminada impregnada, inserciones o rellenos en huecos en material compuesto tipo panal, espuma y/o resina mezclada con material de espesamiento al corte. También se contempla que el núcleo 164 pueda estar hecho de material compuesto 18.

**[0097]** La sección transversal también muestra una base 166. La base 166 puede estar en contacto con la superficie de la nieve cuando el esquí 160 o la tabla de snowboard 162 están en uso. La base 166 puede estar construida de un material plástico poroso que puede estar saturado con una cera para crear una superficie muy rápida y suave. La base 166 también puede incluir materiales de espesamiento al corte. Por ejemplo, el material de espesamiento al corte 167 se puede mezclar con el material plástico poroso utilizado para formar la base 166.

**[0098]** La sección transversal también representa un laminado 168 que rodea el núcleo 164. El laminado 168 puede incluir una o más capas de material reforzado con fibra, tal como fibra de vidrio. El material reforzado con fibra puede ser similar al material compuesto 18 de la figura 1. El laminado 168 puede incluir una o más interrupciones o espacios 172 para recibir los materiales de espesamiento al corte 173. También se puede proporcionar una capa de espesamiento al corte 170. La capa de espesamiento al corte 170 puede estar impregnada con uno o más materiales de espesamiento al corte, o puede mezclarse con materiales de espesamiento al corte.

**[0099]** Los materiales de espesamiento al corte pueden extenderse a lo largo de toda la longitud del esquí 160 y la tabla de snowboard 162. O, los materiales de espesamiento al corte se pueden usar en regiones específicas a lo largo de las longitudes de esquí 160 y la tabla de snowboard 162, como en regiones que experimentan esfuerzo cortante y/o esfuerzo de flexión, como debajo de las uniones 174 y 176. Preferentemente, los materiales de espesamiento al corte se pueden usar en regiones que experimentan el máximo esfuerzo cortante y/o el esfuerzo de flexión. Adicional o alternativamente, los materiales de espesamiento al corte pueden colocarse en los antinodos, donde el esquí 160 y la tabla de snowboard 162 pueden experimentar el máximo desplazamiento de vibración después de un impacto.

**[0100]** Las uniones 174 y 176 pueden configurarse para atar o mantener la bota de un usuario (no se muestra) en el esquí 160 o la tabla de snowboard 162. La unión 174 puede incluir una empuñadura de dedo 178, una empuñadura de talón 180 y una placa 182. Pueden proporcionarse materiales de espesamiento al corte en la empuñadura de dedo 178, la empuñadura de talón 180 y/o la placa 182. Puede proporcionarse una capa de espesamiento al corte 184 entre la empuñadura de dedo 178, la empuñadura de talón 180 y/o la placa 182, y la superficie superior del esquí 160. Los materiales de espesamiento al corte 177, 179 y 181 también se pueden proporcionar cuando la bota del usuario (no se muestra) entra en contacto con la empuñadura de dedo 178, la empuñadura de talón 180 y/o la placa 182.

**[0101]** La unión 176 puede incluir empuñaduras 186 y una placa 188. Los materiales de espesamiento al corte se pueden proporcionar en las empuñaduras 186 y/o placa 188. Se puede proporcionar una capa de espesamiento al corte 190 entre la placa 188 y la superficie superior de la tabla de snowboard 162. Las capas 192 y 194 de material de espesamiento al corte también se pueden proporcionar entre la placa 188 y la bota de un usuario (no se muestra), y/o entre las empuñaduras 186 y la bota de un usuario.

**[0102]** Los materiales de espesamiento al corte se pueden usar en la construcción de equipos de protección personal. El equipo de protección personal puede incluir, por ejemplo, cascos, hombreras, protectores de torso, copas, almohadillas para las manos, almohadillas para los brazos, almohadillas para la cadera, almohadillas para la cola, protectores bucales, rodillos cervicales, almohadillas para los muslos, almohadillas para las rodillas, protecciones para la espinilla y almohadillas para los pies y cualquier otro equipo de protección personal conocido por los expertos en la técnica. A continuación, se describirán un casco 196, un protector de torso 198 y un protector de cuerpo inferior 200, sin embargo, debe entenderse que las descripciones a continuación pueden ser igualmente aplicables a otras formas de equipo de protección personal.

**[0103]** El casco 196, mostrado en la figura 27, se puede configurar para ayudar a proteger la cabeza del usuario de los impactos al absorber el impacto y/o distribuir los impactos a una superficie diferente o mayor. Puede ser conveniente que el casco 196 absorba los impactos sin ser excesivamente voluminoso o pesado, ya que un mayor volumen y peso puede aumentar el riesgo de lesiones para el cuello del usuario, y puede restringir excesivamente el movimiento. El casco 196 puede incluir una carcasa 202, así como un relleno 204 dentro de la carcasa 202. La carcasa 202 puede estar hecha de materiales poliméricos relativamente duros o rígidos y/o materiales reforzados por fibras, tales como fibras de aramida. Los materiales de espesamiento al corte pueden mezclarse con el material polimérico, usarse para impregnar las fibras de refuerzo y/o usarse para impregnar el medio que contiene esas fibras. Por ejemplo, la carcasa 202 puede estar hecha de material compuesto 18.

**[0104]** El relleno 204 puede revestir la superficie interior de la carcasa 202. El relleno 204 puede incluir una o más almohadillas hechas de material relativamente suave o flexible. Esos materiales pueden incluir materiales de espesamiento al corte 201. Diferentes regiones de relleno 204 pueden incluir diferentes materiales de espesamiento

al corte. Por ejemplo, las regiones del relleno 204 que entran en contacto con la parte superior de la cabeza del usuario pueden incluir materiales de espesamiento al corte que tienen una viscosidad más alta o más rigidez que los materiales de espesamiento al corte incluidos en las regiones del relleno 204 que hacen contacto con la parte inferior de la cabeza del usuario.

5

**[0105]** Protector de torso 198, mostrado en la fig. 28, puede configurarse para ayudar a proteger el torso del usuario de los impactos al absorber los impactos y/o distribuir los impactos en una superficie diferente o más grande. Protector de torso 198 puede incluir, por ejemplo, un material tejido 206. Material tejido puede 206 incluir materiales de espesamiento al corte 203. Material tejido 206 puede admitir uno o más artículos, como el recubrimiento 208, sobre partes sensibles o que pueden lesionarse fácilmente del torso del usuario (por ejemplo, sobre la columna vertebral del usuario). El recubrimiento 208 también puede incluir materiales de espesamiento al corte. Por ejemplo, el recubrimiento 208 puede incluir una carcasa externa relativamente dura 210 con una almohadilla relativamente suave 212 debajo de la carcasa externa (similar a la disposición en el casco 196). La carcasa exterior 210 puede estar hecha de materiales poliméricos y/o materiales reforzados por fibras, tales como fibras de aramida. Los materiales de espesamiento al corte 207 se pueden incluir en la construcción de la carcasa exterior. La almohadilla 212, al igual que el relleno 204, puede estar hecha de, o puede incluir, materiales de espesamiento al corte 205.

10

15

**[0106]** Protector de la parte inferior del cuerpo 200, mostrado en la figura 29, puede configurarse para ayudar a proteger la parte inferior del cuerpo del usuario de los impactos al absorber los impactos y/o distribuir los impactos en una superficie diferente o más grande. La construcción del protector de la parte inferior del cuerpo 200 puede ser similar a la construcción del protector del torso 198. Por ejemplo, el protector del cuerpo inferior puede incluir un material tejido 214 y un recubrimiento 216. Uno o ambos de esos elementos pueden incluir materiales de espesamiento al corte, que incluyen, por ejemplo, materiales de espesamiento al corte 209, 211 y 213.

20

25

**[0107]** Con respecto a cada una de las descripciones anteriores de productos deportivos, todos los componentes del producto deportivo que incluyen materiales de espesamiento al corte pueden incluir los mismos tipos de materiales de espesamiento al corte. Alternativamente, cada uno de los componentes puede incluir un tipo diferente de material de espesamiento al corte. También se contempla que un componente que incluye un material de espesamiento al corte puede incluir solo una versión del material de espesamiento al corte. Alternativamente, el componente puede incluir más de una versión del material de espesamiento al corte. Por ejemplo, un componente puede incluir un material de espesamiento al corte que tiene ingredientes en cantidades que se ajustan a una primera proporción en una primera región, y puede incluir un material de espesamiento al corte que tiene los mismos ingredientes en cantidades que se ajustan a una segunda proporción, diferente de la primera proporción, en una segunda región. Por lo tanto, el comportamiento de espesamiento al corte del componente puede variar entre sus regiones. También se contempla que el componente pueda incluir dos o más tipos completamente diferentes de material de espesamiento al corte. Un tipo de material de espesamiento al corte puede mostrar un comportamiento de espesamiento al corte al experimentar un primer tipo de fuerza, mientras que otro tipo de material de espesamiento al corte puede presentar un comportamiento de espesamiento al corte al experimentar un segundo tipo de fuerza.

30

35

#### 40 **APLICABILIDAD INDUSTRIAL**

**[0108]** Los productos deportivos que incluyen materiales de espesamiento al corte en su construcción pueden mejorarse en términos de rendimiento, resistencia al desgaste y comodidad del usuario. Algunas de las mejoras se discuten a continuación.

45

**[0109]** El uso de materiales de espesamiento al corte en una raqueta, como los que se muestran en las figuras 1-14, 17-20 y 30-38 puede proporcionar una serie de beneficios. Un beneficio tiene que ver con la absorción de impacto. Durante el juego, un usuario puede golpear una raqueta contra el suelo, una pared o algún otro objeto. Los materiales de espesamiento al corte en el marco de una raqueta y/o banda protectora pueden ayudar a absorber los impactos. Por ejemplo, cuando una banda protectora que incluye un material de espesamiento al corte impacta contra un objeto, el material de espesamiento al corte puede endurecerse y, por lo tanto, la banda protectora puede volverse más dura. El aumento de la dureza puede ayudar a proteger las otras partes de la raqueta para que no se dañen por el impacto. Además, cuando la banda protectora se vuelve más dura, puede volverse más resistente al desgaste causado, por ejemplo, por un impacto de raspado con el suelo. Sin embargo, la banda protectora puede mantener su maleabilidad en ausencia de un impacto, permitiendo el fácil montaje de la banda protectora en la raqueta. Por lo tanto, la banda protectora puede ser capaz de absorber impactos como un material más duro, mientras que también es fácil de montar como un material más flexible.

50

55

**[0110]** Los materiales de espesamiento al corte pueden proporcionar beneficios similares cuando se usan en otras partes de una raqueta. Por ejemplo, los materiales de espesamiento al corte en el marco de una raqueta pueden servir para endurecer el marco durante los impactos. La mayor dureza del marco puede ayudar a proteger la raqueta del desgaste u otros daños causados por el impacto. Los materiales de espesamiento al corte también pueden endurecer las cuerdas de una raqueta durante los impactos, lo que puede ayudar a proteger las cuerdas del desgaste u otros daños, especialmente en los puntos donde una cuerda está en contacto con otra.

65

**[0111]** Otro beneficio que pueden proporcionar los materiales de espesamiento al corte es la amortiguación de vibraciones. Cuando se usa una raqueta para golpear una pelota, o cualquier otro objeto, el impacto puede crear vibraciones. Sin algún mecanismo para amortiguar las vibraciones, las vibraciones pueden transmitirse a través de la raqueta al brazo del usuario. La amortiguación de esas vibraciones antes de que alcancen el brazo del usuario puede mejorar la «sensación» de la raqueta. El uso de materiales de espesamiento al corte en la construcción de la raqueta puede ayudar a amortiguar las vibraciones. Por ejemplo, las vibraciones pueden originarse en el área de impacto. Cuando las vibraciones se encuentran con los materiales de espesamiento al corte en la raqueta (ya sea en las cuerdas, el marco, la empuñadura o alguna otra parte), pueden agitar los materiales de espesamiento al corte mientras intentan pasar, lo que hace que los materiales de espesamiento al corte se vuelvan cada vez más viscosos o rígidos. A medida que los materiales de espesamiento al corte se vuelven más viscosos o rígidos, puede volverse cada vez más difícil que pasen las vibraciones. Por lo tanto, los materiales de espesamiento al corte pueden crear una barrera de absorción de energía entre el punto de impacto y el brazo del usuario.

**[0112]** Otro beneficio tiene que ver con la adaptabilidad. Diferentes usuarios pueden preferir diferentes grados de flexibilidad de la raqueta. Un usuario puede preferir una raqueta flexible porque puede proporcionar a ese usuario un mayor control sobre la pelota. Otro usuario puede preferir una raqueta rígida porque puede proporcionarle la capacidad de golpear la pelota con más fuerza. Aún otro usuario puede preferir una raqueta flexible en un conjunto de circunstancias, y una raqueta rígida en otras circunstancias. Al usar materiales de espesamiento al corte en la construcción de una raqueta, particularmente en el marco y/o las cuerdas de la raqueta, la raqueta puede ser adaptable, ya que puede brindar los beneficios de una raqueta flexible y una raqueta rígida en un solo paquete.

**[0113]** Por ejemplo, una raqueta flexible puede ser útil para un usuario que está intentando hacer dar un golpe que requiere toque o control. Los golpes de toque normalmente implican impactos de baja intensidad o impactos que se producen en una escala de tiempo larga. Los materiales de espesamiento al corte en la raqueta pueden permanecer fluidos o flexibles durante dichos impactos, y por lo tanto, la raqueta misma puede permanecer flexible, lo que ayuda al jugador a ejecutar el golpe de toque. Por otro lado, una raqueta rígida puede ser útil para un usuario que intenta realizar un golpe que requiere energía. Los golpes de poder típicamente involucran impactos de alta intensidad, o impactos que ocurren en una escala de tiempo corta. El material de espesamiento al corte en la raqueta puede endurecerse durante dichos impactos, y por lo tanto, la raqueta misma puede endurecerse, lo que ayuda al jugador a ejecutar el golpe de poder. En consecuencia, una sola raqueta puede proporcionar a un usuario los beneficios de una raqueta flexible y una raqueta rígida.

**[0114]** Además, los materiales de espesamiento al corte en un área de empuñadura o mango de una raqueta pueden permanecer flexibles y, por lo tanto, deformables durante los períodos de juego entre los impactos. Por lo tanto, la empuñadura puede ajustarse fácilmente a la mano del usuario, lo que también puede mejorar la «sensación» de la raqueta. Cuando la raqueta impacta contra un objeto, los materiales de espesamiento al corte y la empuñadura en sí pueden volverse más viscosos o rígidos, lo que le brinda al usuario un mayor control sobre la raqueta, al tiempo que amortigua las vibraciones.

**[0115]** Como otro ejemplo, un usuario que es un principiante puede preferir una raqueta más flexible, ya que puede proporcionar al usuario una mayor potencia. Sin embargo, a medida que el juego y la potencia del usuario mejoran, el usuario puede preferir una raqueta más rígida que puede proporcionar al usuario una mayor precisión. En el pasado, el usuario compraba una raqueta como principiante y otra raqueta más rígida a un nivel más avanzado. Sin embargo, al usar materiales de espesamiento al corte, esa única raqueta puede ser adecuada en ambos niveles de habilidad. Por ejemplo, una raqueta puede incluir materiales de espesamiento al corte que pueden permanecer flexibles cuando se exponen a las fuerzas generadas por un principiante, que generalmente son más bajas que las generadas por un jugador avanzado. Los materiales de espesamiento al corte pueden endurecerse cuando se exponen a fuerzas generadas por un jugador avanzado, y por lo tanto, la raqueta puede ser más rígida para el jugador avanzado.

**[0116]** Usar materiales de espesamiento al corte en un palo de golf, como el que se muestra en las figuras 21 y 22, puede proporcionar una serie de beneficios. Un beneficio tiene que ver con la resistencia a la fuerza transversal y la durabilidad. El endurecimiento de los materiales de espesamiento al corte puede ayudar a proteger a un palo de golf del desgaste o daño en su superficie de golpeo que resulta de los golpes repetidos contra las pelotas de golf durante el juego. El endurecimiento también puede ayudar a proteger al palo de golf de golpes involuntarios contra otros objetos, incluido el suelo.

**[0117]** Otro beneficio que pueden proporcionar los materiales de espesamiento al corte es la amortiguación de vibraciones. Cuando un palo de golf golpea una pelota de golf, el impacto crea vibraciones que se originan en la superficie de golpeo de la cabeza del palo de golf. Sin algún mecanismo para amortiguar esas vibraciones, pueden continuar subiendo por un eje del palo de golf, hacia una empuñadura o mango, y a continuación hacia el brazo del usuario. La provisión de materiales de espesamiento al corte en el palo de golf, ya sea en la cabeza, el eje o la empuñadura, puede ayudar a amortiguar las vibraciones de una manera similar a la descrita anteriormente con respecto a una raqueta. Esto puede ayudar a mejorar la «sensación» general del palo, según lo experimentado por su usuario.

**[0118]** Los materiales de espesamiento al corte se pueden usar para hacer que un palo de golf sea adaptable, lo que le da diferentes características al palo de golf en diferentes circunstancias. Se sabe que diferentes usuarios pueden preferir diferentes grados de flexibilidad para sus palos de golf. Un usuario puede preferir un palo de golf más flexible porque puede proporcionarle más potencia (debido, al menos en parte, a la capacidad de almacenar energía en un eje flexionado). Otro usuario puede preferir un palo de golf más rígido porque puede proporcionarle al usuario una mayor precisión (debido, al menos en parte, a un menor movimiento del palo durante un golpe). Otro usuario más puede preferir un palo más flexible en un conjunto de circunstancias y un palo más rígido en otras circunstancias. Mediante el uso de materiales de espesamiento al corte en un palo de golf, el palo de golf puede ser capaz de proporcionar los beneficios de palos flexibles y rígidos.

**[0119]** Por ejemplo, la flexibilidad puede ser deseable en un eje de un palo de golf durante las fases de backswing y downswing de un golpe. La flexión del eje puede cargar el eje con energía, lo que permite al usuario golpear una pelota de golf con mayor poder. Sin embargo, puede ser deseable la rigidez en el eje al hacer contacto con la pelota, para evitar que el impacto cause que la cabeza del palo pierda su alineación. Mediante el uso de materiales de espesamiento al corte en el eje del palo, el eje puede tener la flexibilidad deseada durante el backswing y el downswing, así como la rigidez deseada en el impacto con la bola.

**[0120]** Adicional o alternativamente, la flexibilidad puede ser deseable en la superficie de golpeo del palo. Por ejemplo, para tiros cortos que pueden requerir un mayor control, algo que puede ayudar a proporcionar ese control es mantener la superficie de golpeo flexible. Por otro lado, para tiros largos que requieren mayor potencia, mantener la superficie de golpeo rígida puede ayudar a transmitir la mayor cantidad de potencia posible desde el palo hasta la pelota. Debido a que los tiros cortos generalmente pueden tener un impacto menor que los tiros largos, los materiales de espesamiento al corte en la superficie de golpeo pueden permanecer flexibles, lo que le da al usuario un mayor control. Por otro lado, los impactos asociados con los tiros largos pueden hacer que los materiales de espesamiento al corte se vuelvan rígidos y, por lo tanto, la superficie de golpeo en sí misma también se vuelva más rígida. Por consiguiente, al usar materiales de espesamiento al corte en la construcción de la superficie de golpeo, se puede lograr tanto el control como la potencia.

**[0121]** Como otro ejemplo, un usuario que es un principiante puede preferir palos más flexibles, ya que puede proporcionar al usuario un mayor poder. Sin embargo, a medida que el juego del usuario y la capacidad de generar energía mejoran, el usuario puede preferir palos más rígidos que brinden al usuario una mayor precisión. En el pasado, el usuario compraba palos más flexibles en el nivel de principiante, y a continuación palos más rígidos en un nivel más avanzado. Sin embargo, al usar materiales de espesamiento al corte, un solo conjunto de palos puede ser adecuado en ambos niveles de habilidad. Por ejemplo, un palo puede incluir materiales de espesamiento al corte que pueden permanecer flexibles cuando se exponen a las fuerzas generadas por un principiante, que generalmente son más bajas que las generadas por un jugador avanzado. Por lo tanto, los palos pueden ser lo suficientemente flexibles para el principiante. Los materiales de espesamiento al corte pueden endurecerse cuando se exponen a las fuerzas generadas por un jugador avanzado, y, por lo tanto, los palos también pueden ser lo suficientemente rígidos para el jugador avanzado.

**[0122]** El uso de materiales de espesamiento al corte en el calzado, como el que se muestra en la figura 23, puede proporcionar una serie de beneficios. Entre esos beneficios se encuentra la absorción de impacto. Los materiales de espesamiento al corte en la suela de un zapato pueden volverse más viscosos o rígidos al experimentar un impacto contra el suelo, o un objeto afilado, lo que ayuda a proteger el pie de un usuario del impacto. Los materiales de espesamiento al corte en el empeine de un zapato pueden volverse más rígidos en caso de impacto, lo que ayuda a proporcionar apoyo adicional para el pie y el tobillo del usuario. El aumento de la rigidez también puede ayudar a proteger el zapato contra el desgaste u otros daños causados por los impactos, lo que aumenta la vida útil del zapato. Los materiales de espesamiento al corte también pueden amortiguar las vibraciones causadas por los impactos, de manera similar a la forma en que se pueden amortiguar las vibraciones en una raqueta.

**[0123]** El uso de materiales de espesamiento al corte en esquís o tablas de snowboard, como los que se muestran en las figuras 24-26, puede proporcionar una serie de beneficios. Si bien la siguiente discusión se centra principalmente en los esquís, debe entenderse que los aspectos descritos también son aplicables a las tablas de snowboard.

**[0124]** La capacidad de un esquí para doblarse o flexionarse mientras transporta a un usuario es una característica importante del rendimiento. La flexión y la contraflexión del esquí pueden ayudar a mantener al usuario en control. El usuario, al desplazar su peso, doblándose y/o torciéndose, puede manipular el esquí a medida que el usuario pasa por los contornos de una pendiente. Si las condiciones de nieve permanecen constantes, un solo tipo de esquí con un perfil flexible podría ser adecuado. Sin embargo, las condiciones de la nieve pueden variar ampliamente, incluso en una sola pendiente. Cuando la nieve es dura, el usuario puede desear un poco de rigidez en el esquí. La rigidez puede ayudar al usuario a enterrar los bordes del esquí en la nieve dura para hacer un giro. Cuando la nieve es blanda, el usuario puede desear cierto grado de flexibilidad en el esquí. La flexibilidad puede ayudar al usuario a doblar el esquí para hacer un giro. Al utilizar materiales de espesamiento al corte en la construcción del esquí, el esquí

puede comportarse de manera deseable en ambas condiciones. Por ejemplo, en nieve dura, donde los impactos contra el esquí pueden ser repentinos y/o de gran magnitud, los materiales de espesamiento al corte pueden volverse más viscosos o rígidos, dando al esquí la rigidez deseada por el usuario. Por otro lado, en nieve blanda, donde los impactos contra el esquí pueden ocurrir durante un largo período de tiempo, y/o pueden ser de baja magnitud, los materiales de espesamiento al corte pueden permanecer más fluidos o flexibles, dando al esquí la flexibilidad deseada por el usuario.

**[0125]** Los materiales de espesamiento al corte también pueden ser útiles en la construcción de la unión de un esquí. Un acople suelto entre la bota de un usuario y la unión puede resultar en una menor transferencia de energía del esquí al usuario cuando el esquí encuentra obstáculos en una pendiente. Esto puede resultar en velocidades más altas, lo que puede ser importante en deportes, como las carreras. Sin embargo, el mismo acople suelto puede resultar en una pérdida de control de esquí en los giros. Por consiguiente, puede ser deseable tener un esquí con acople suelto cuando se viaja en una línea sustancialmente recta, para una mayor velocidad, y un esquí con acople firme al hacer giros, para un mayor control. Mediante el uso de materiales de espesamiento al corte en la unión, o entre la unión y el esquí, se pueden lograr los beneficios del acople suelto y el acople firme. Por ejemplo, durante el recorrido de la línea sustancialmente recta, donde las fuerzas cortantes en el esquí, la unión y la bota del usuario pueden ser bajas, los materiales de espesamiento al corte asociados con la unión pueden permanecer fluidos o flexibles, lo que proporciona el acople suelto que el usuario desea. Al girar, pueden aumentar las fuerzas cortantes en el esquí, la unión y la bota del usuario. Por consiguiente, los materiales de espesamiento al corte asociados con la unión pueden volverse más viscosos o rígidos, lo que proporciona el acople firme que el usuario desea.

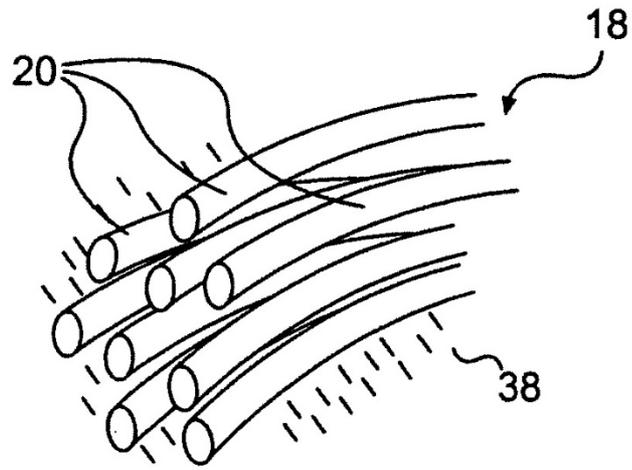
**[0126]** Los materiales de espesamiento al corte también pueden ayudar a reducir la vibración en un esquí. A medida que un usuario recorre los contornos de una pendiente, las variaciones en los contornos pueden impactar contra el esquí, causando vibraciones. Las vibraciones pueden convertirse en un traqueteo audible o perceptible. La incorporación de materiales de espesamiento al corte en el esquí, la unión y/o la bota del usuario puede ayudar a absorber el traqueteo de una manera similar a la descrita anteriormente con respecto a una raqueta.

**[0127]** El uso de materiales de espesamiento al corte en equipos de protección personal, como los que se muestran en las figuras 27-29, puede proporcionar una serie de beneficios. La absorción de impactos puede ser una función crítica para la mayoría de los equipos de protección personal. El equipo debe ser capaz de proteger a un usuario de los impactos que experimenta el usuario mientras juega un deporte. Al mismo tiempo, si el equipo es demasiado pesado, voluminoso o incómodo, el rendimiento del usuario puede verse afectado. Mediante el uso de materiales de espesamiento al corte, se pueden equilibrar estas consideraciones. Un equipo construido con materiales de espesamiento al corte puede volverse más viscoso o rígido en caso de impacto, debido al comportamiento de espesamiento al corte de los materiales de espesamiento al corte en presencia de una fuerza cortante. El endurecimiento puede permitir que el equipo proteja las áreas cubiertas del cuerpo del usuario. A falta de un impacto, los materiales de espesamiento al corte y, por lo tanto, la pieza del equipo en sí, pueden retener un cierto grado de fluidez o flexibilidad, proporcionando al usuario una mayor comodidad y libertad de movimiento. Además, la fortificación de una pieza de equipo con materiales de espesamiento al corte puede aumentar su resistencia sin agregar volumen o peso excesivos que podrían obstaculizar el rendimiento del usuario.

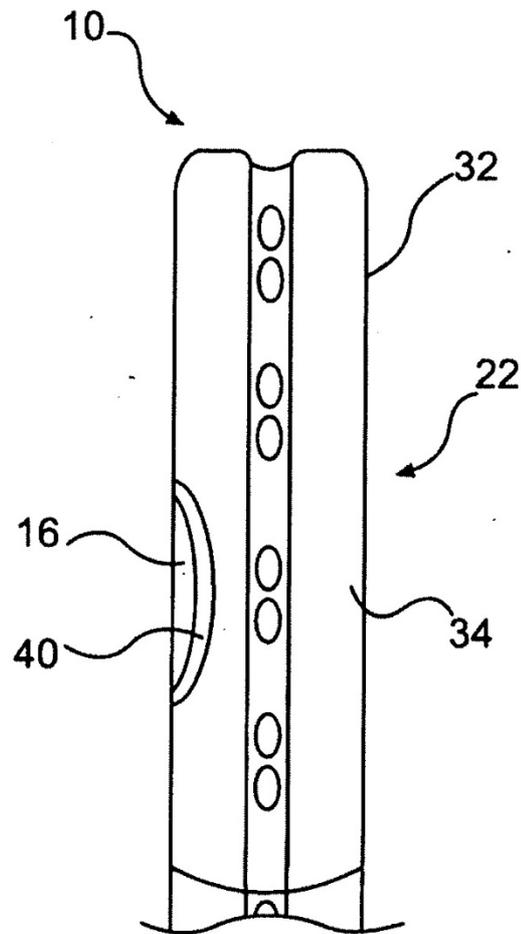
**[0128]** Otras realizaciones de la descripción serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la consideración de la memoria descriptiva y la práctica de la descripción. Se pretende que la memoria descriptiva y los ejemplos se consideren solo a modo de ejemplo, y el alcance de la protección de la descripción se indique en las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

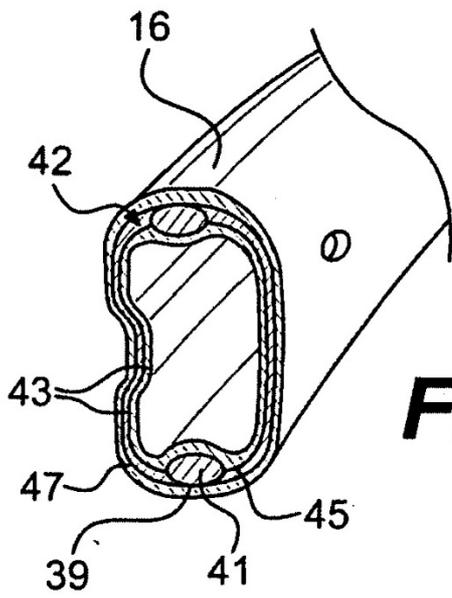
1. Una raqueta (10,12), que comprende: una región de cabeza (22); una región de golpeo; una región de garganta (26); una región de eje (28); una región de mango (30); y un material de espesamiento al corte en la región de golpeo, el material de espesamiento al corte configurado para mostrar un comportamiento de espesamiento al corte cuando se produce un impacto entre la raqueta (10,12) y un objeto.
2. La raqueta de la reivindicación 1, en la que el material de espesamiento al corte está presente adicionalmente en al menos una región de la cabeza (22), de la garganta (26), la región de eje (28) o del mango (30).
3. La raqueta de la reivindicación 1, en la que la región de golpeo, que incluye el material de espesamiento al corte, incluye una o más fibras de refuerzo (20) impregnadas con el material de espesamiento al corte.
4. La raqueta de la reivindicación 1, en la que la región de golpeo, que incluye el material de espesamiento al corte, incluye un material epoxi que incluye material de espesamiento al corte.
5. La raqueta de la reivindicación 1, en la que el material de espesamiento al corte está en un filamento en la región de golpeo.
6. La raqueta de la reivindicación 1, en la que el material de espesamiento al corte es una capa de espesamiento al corte en la región de golpeo.
7. La raqueta de la reivindicación 1, en la que el material de espesamiento al corte incluye partículas suspendidas en un medio fluido.
8. La raqueta de la reivindicación 1, en la que la región de golpeo, que incluye el material de espesamiento al corte, incluye: una capa interior, una capa exterior que al menos parcialmente rodea la capa interior; y una capa de material de espesamiento al corte dispuesta, al menos parcialmente, entre la capa interior y la capa exterior, con el material de espesamiento al corte configurado para volverse rígido selectivamente para controlar el movimiento relativo entre la capa interna y la capa externa.



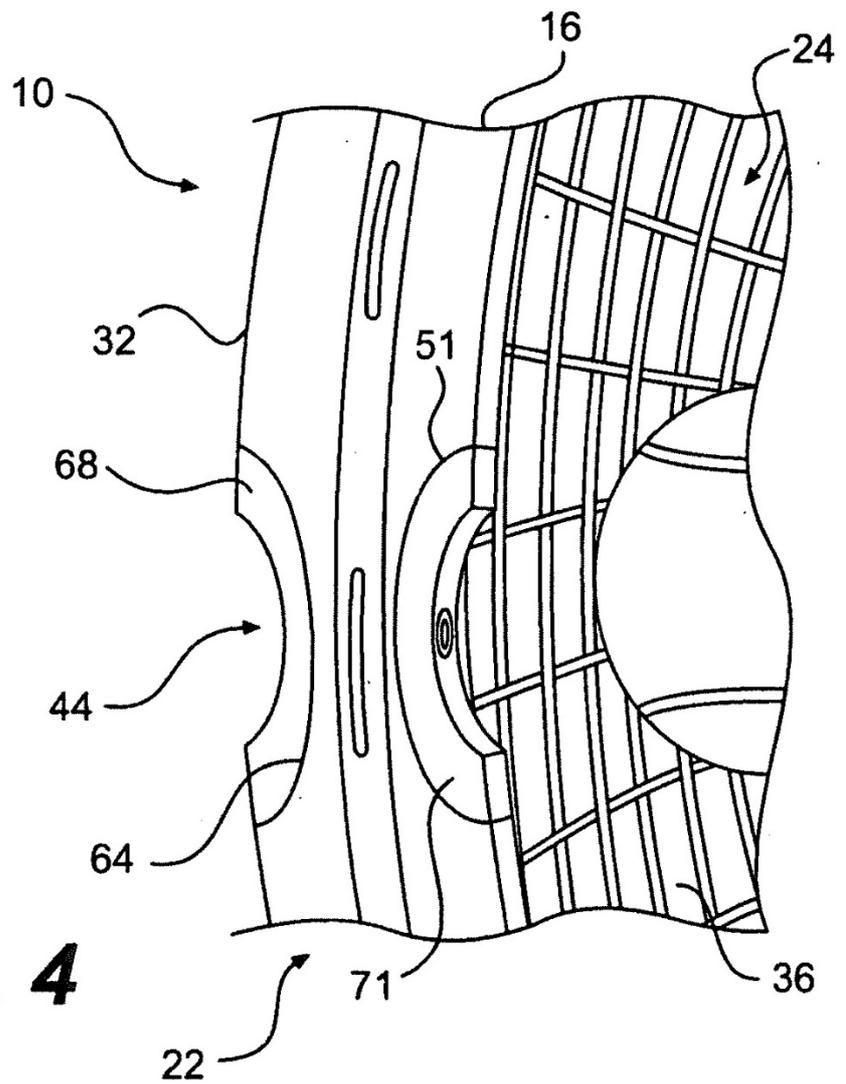
**FIG. 1**



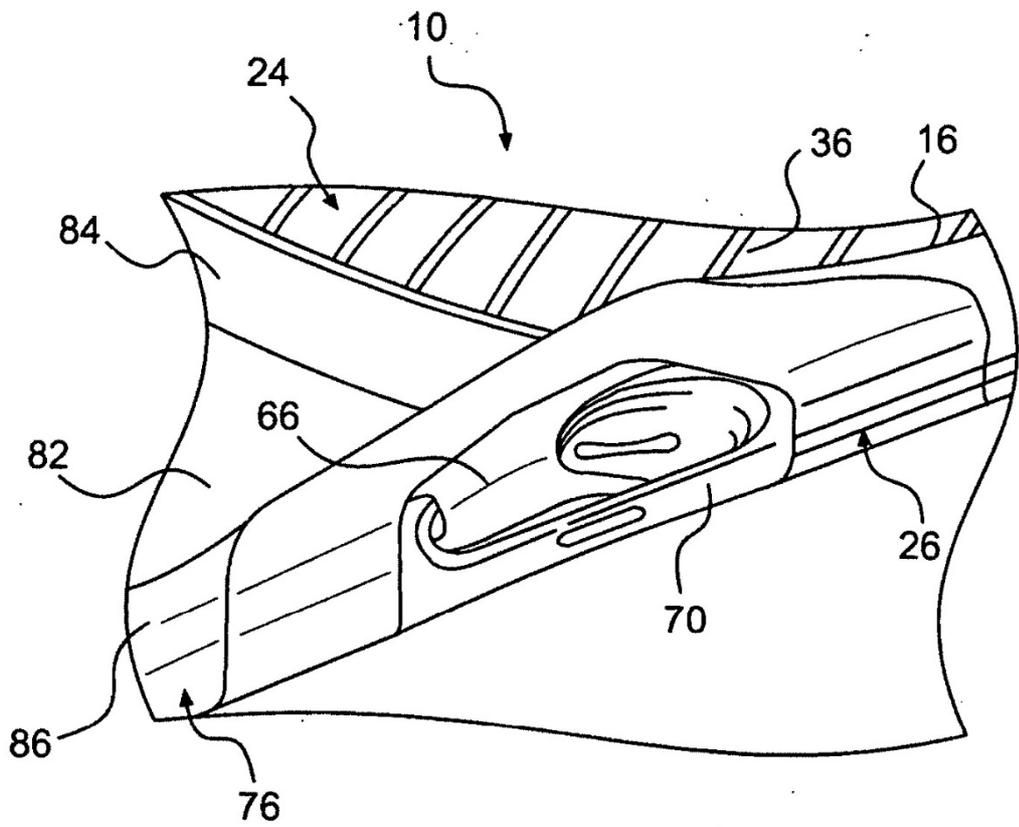
**FIG. 2**



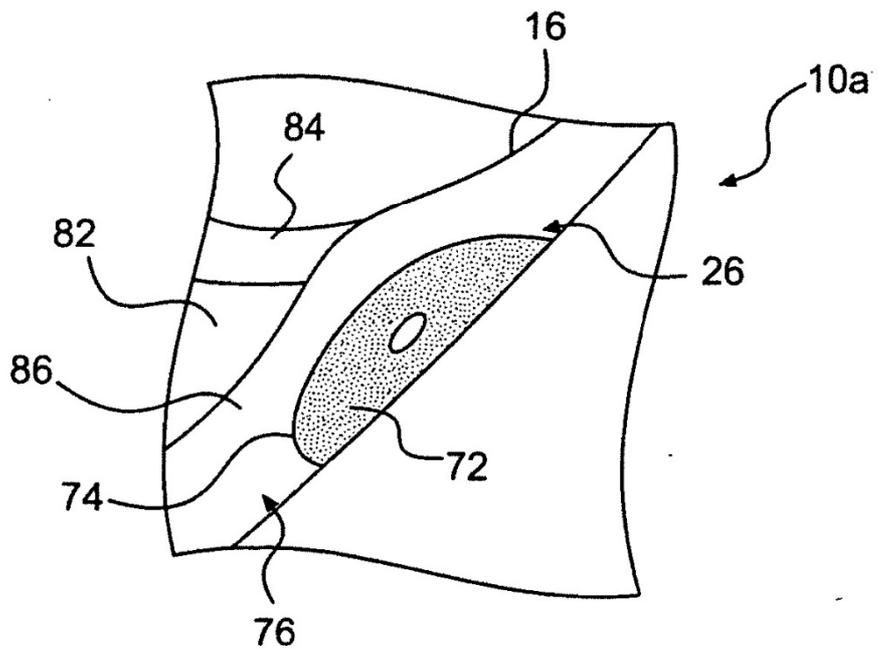
**FIG. 3**



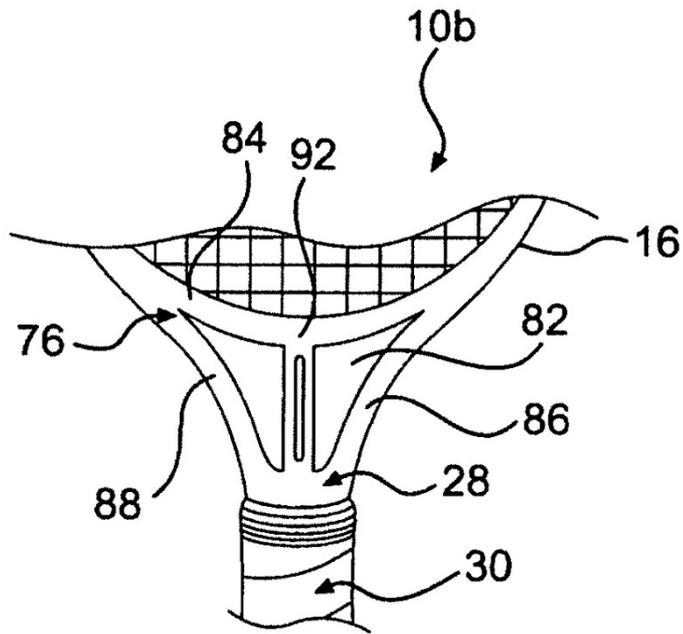
**FIG. 4**



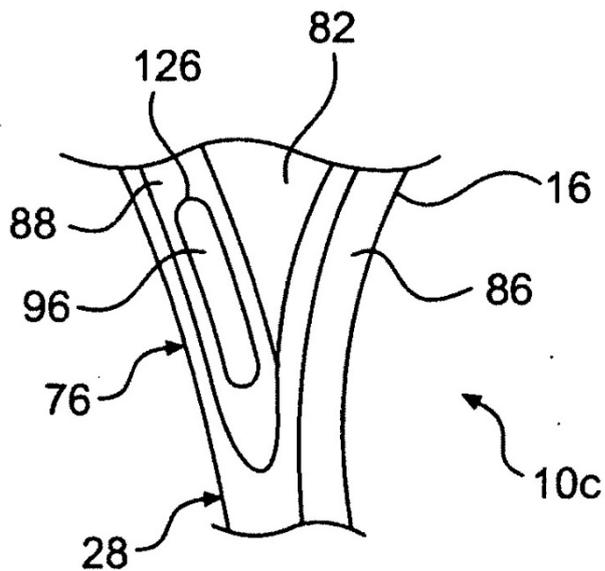
**FIG. 5**



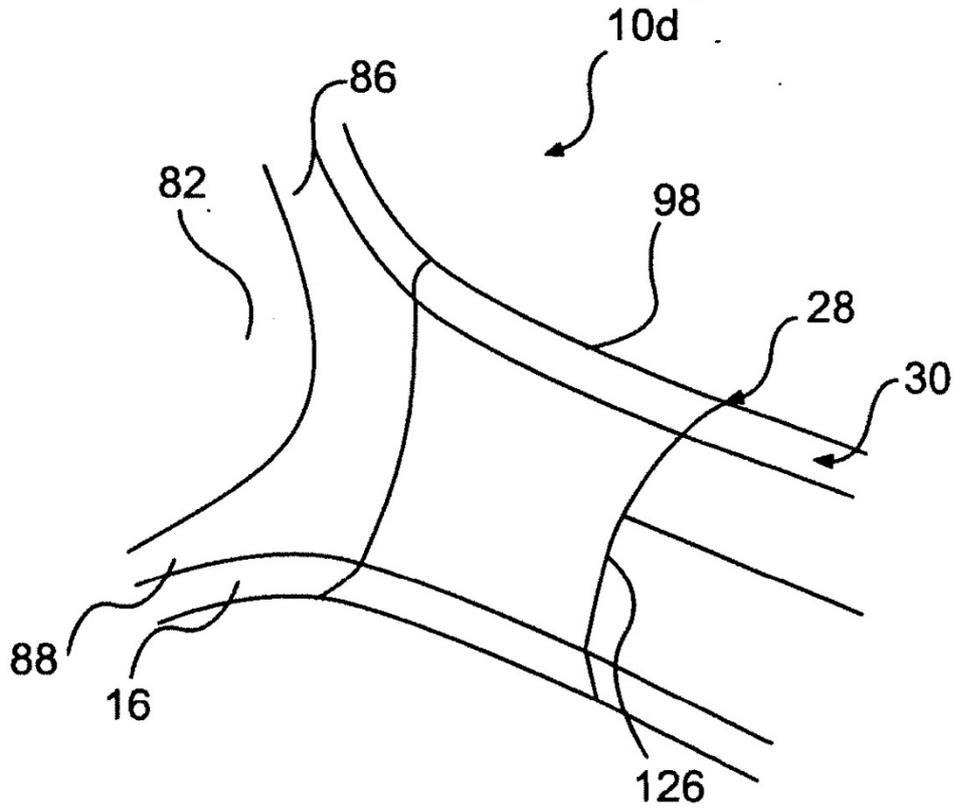
**FIG. 6**



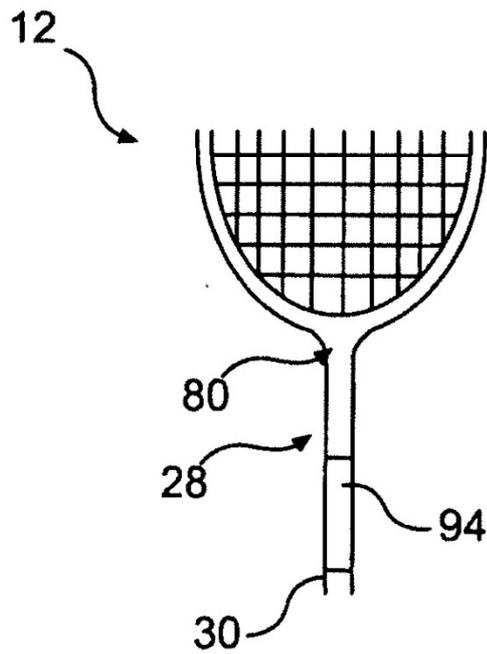
**FIG. 7**



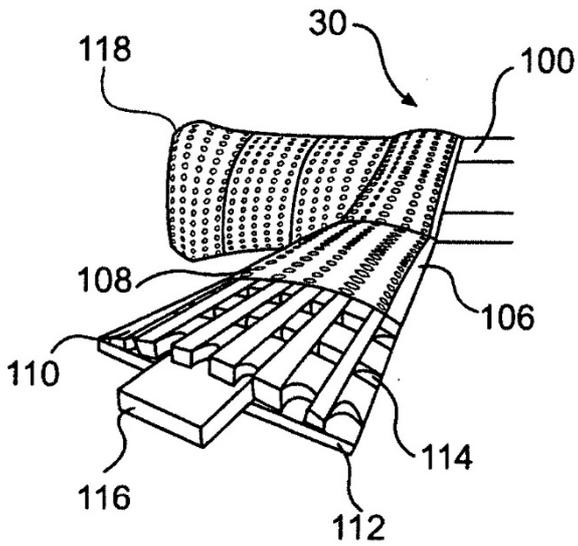
**FIG. 8**



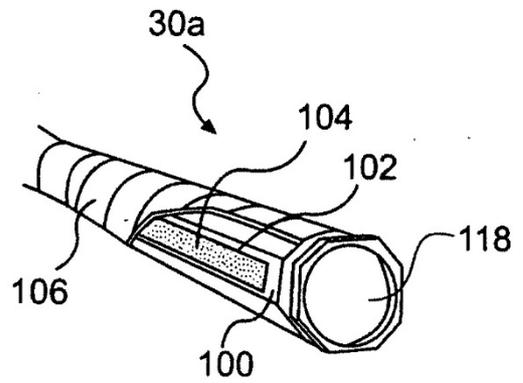
**FIG. 9**



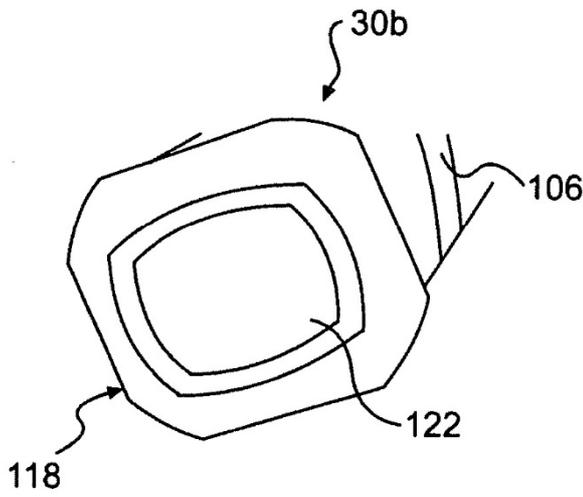
**FIG. 10**



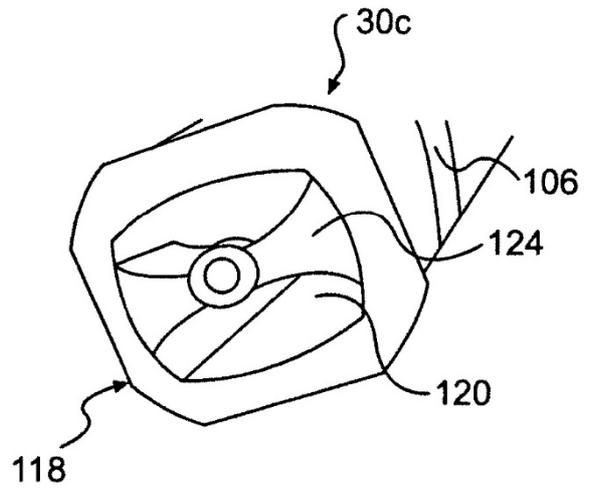
**FIG. 11**



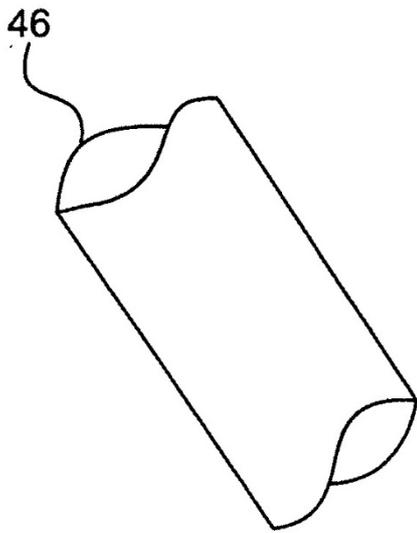
**FIG. 12**



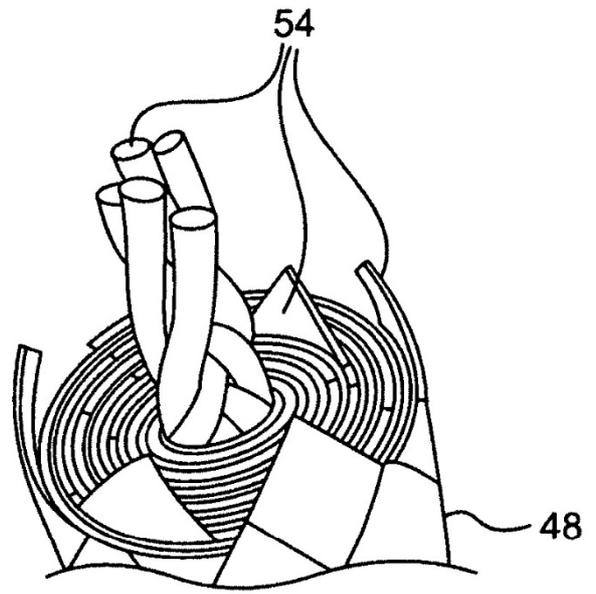
**FIG. 13**



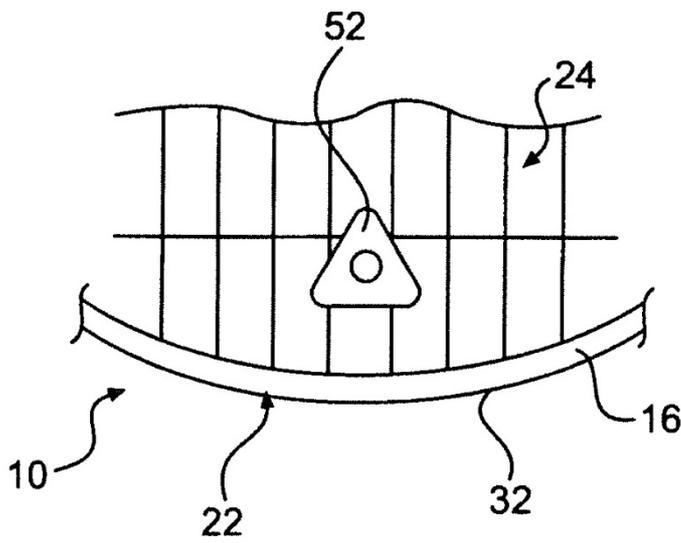
**FIG. 14**



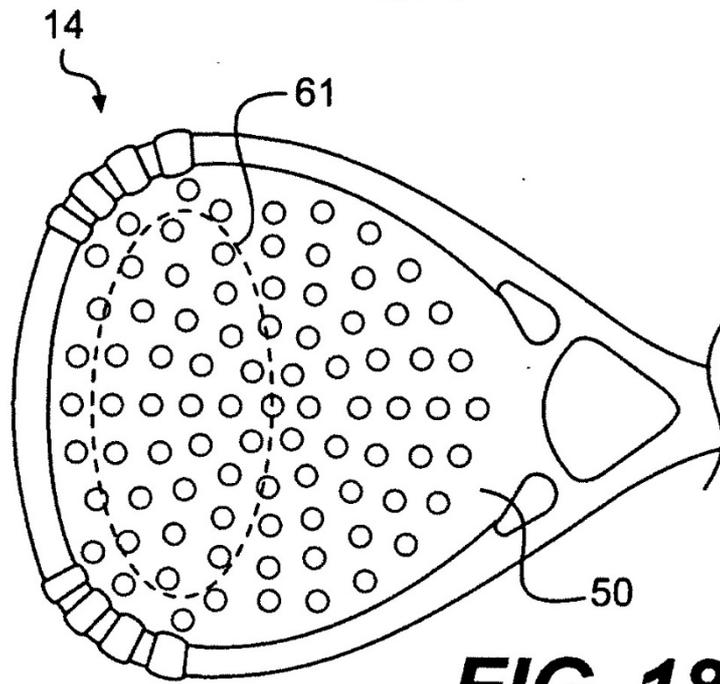
**FIG. 15**



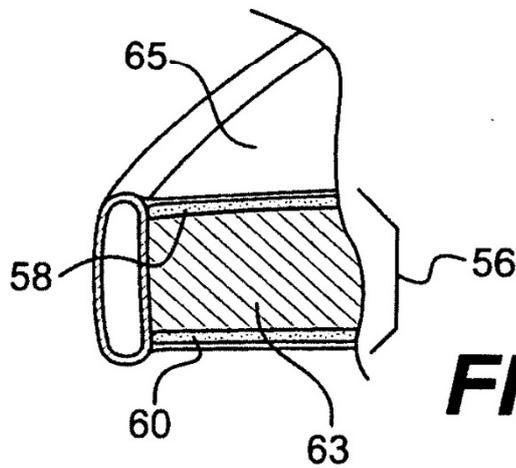
**FIG. 16**



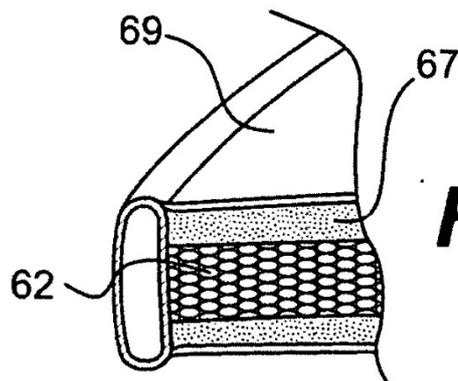
**FIG. 17**



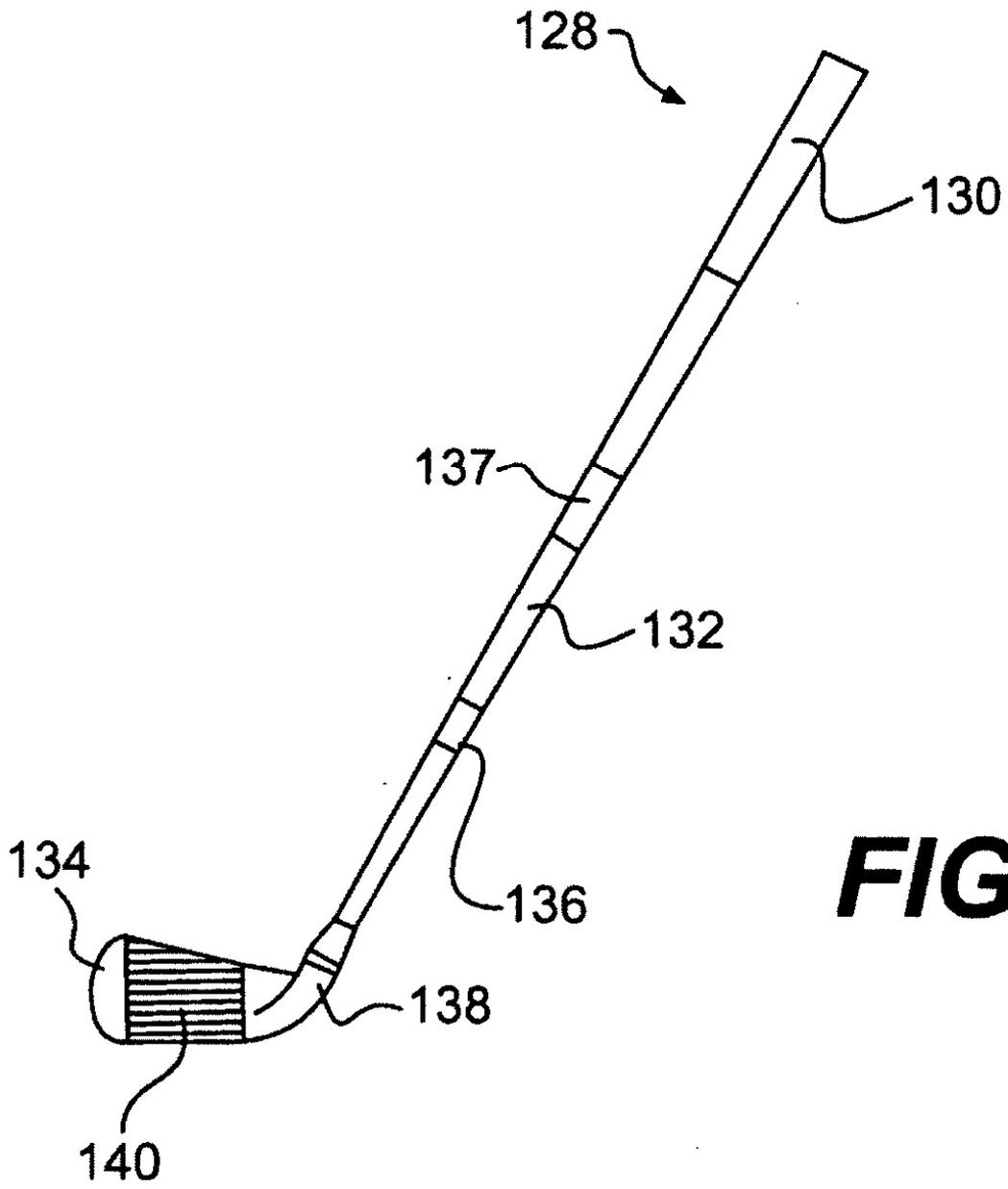
**FIG. 18**



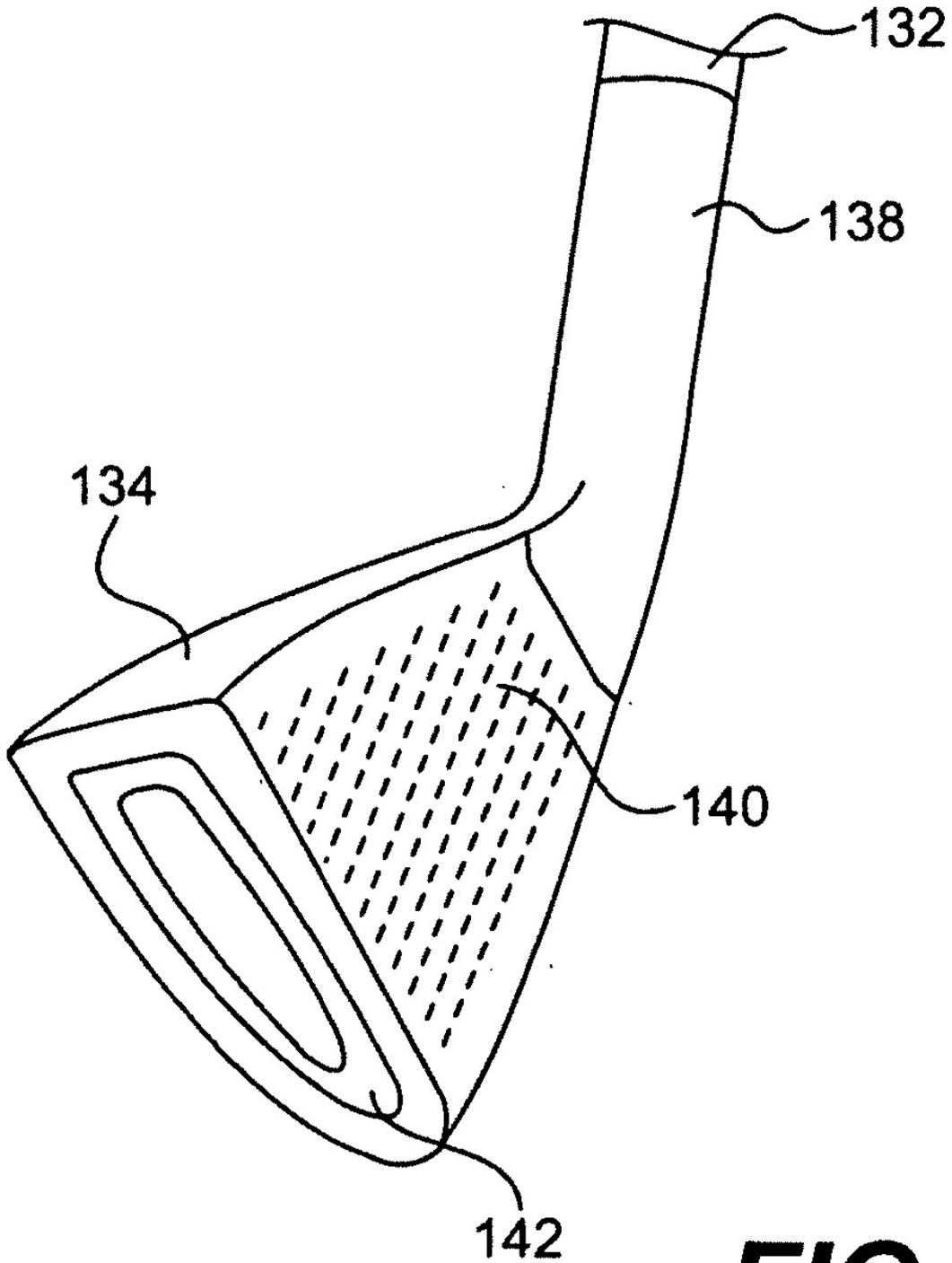
**FIG. 19**



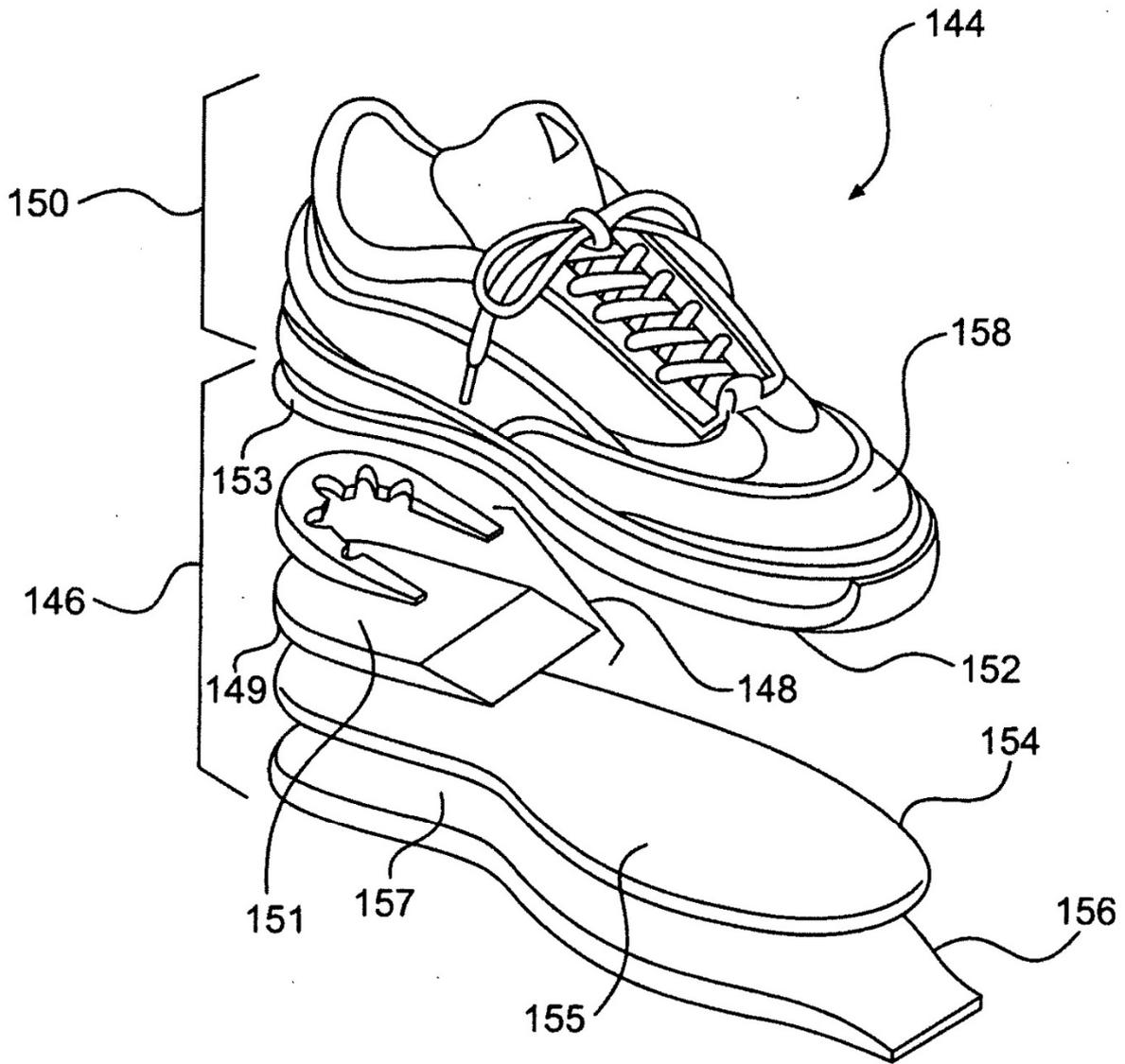
**FIG. 20**



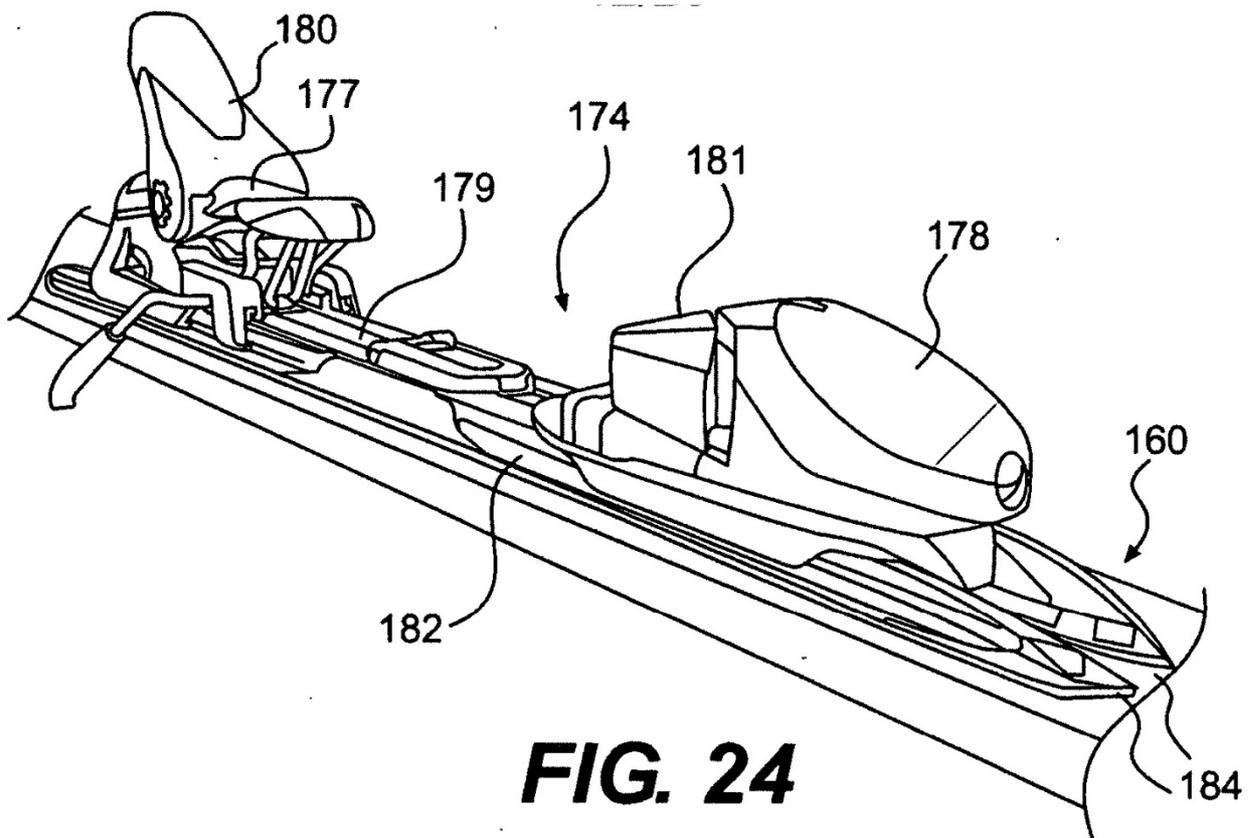
**FIG. 21**



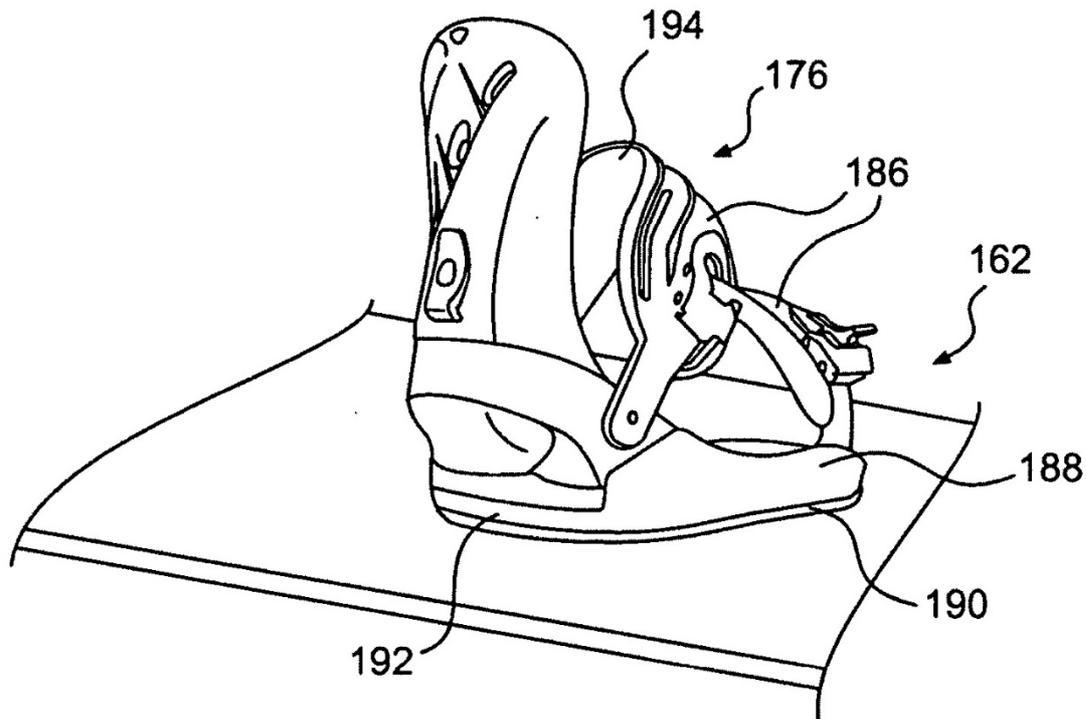
**FIG. 22**



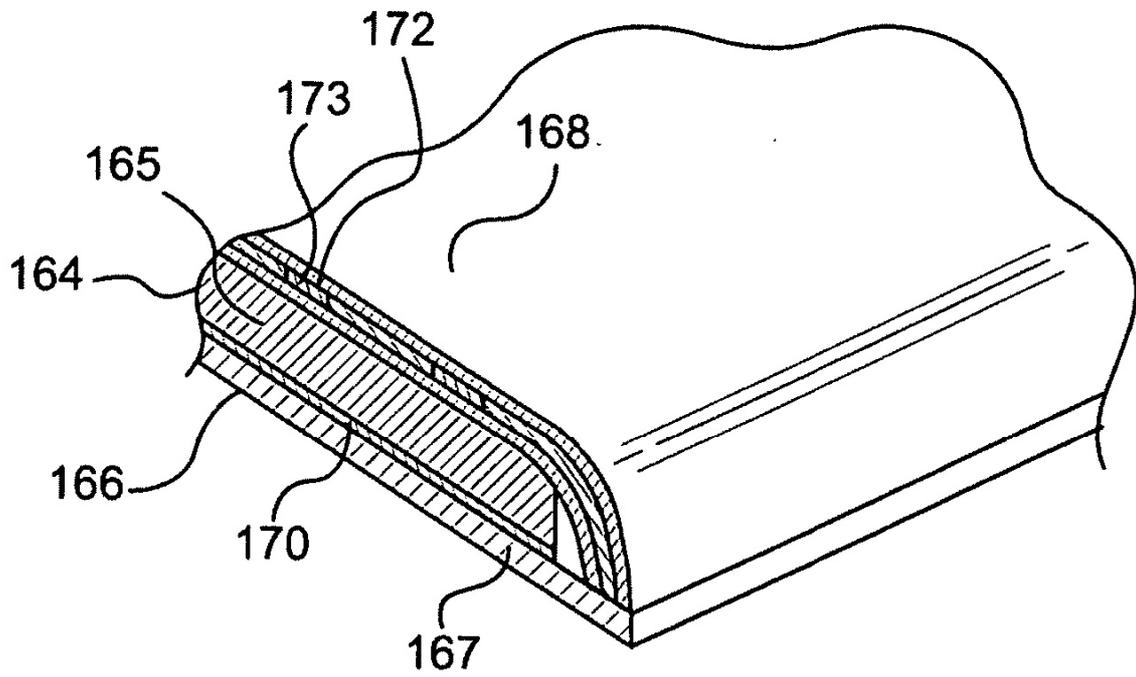
**FIG. 23**



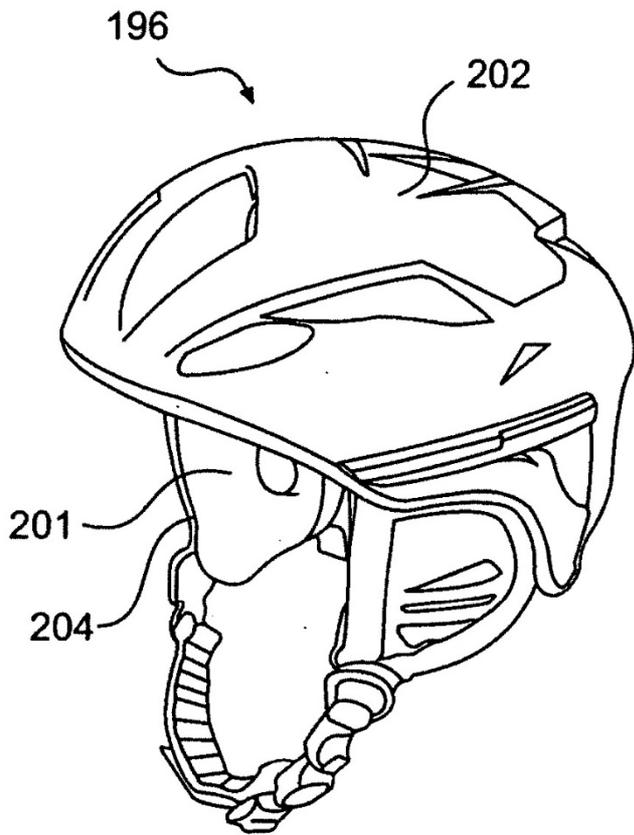
**FIG. 24**



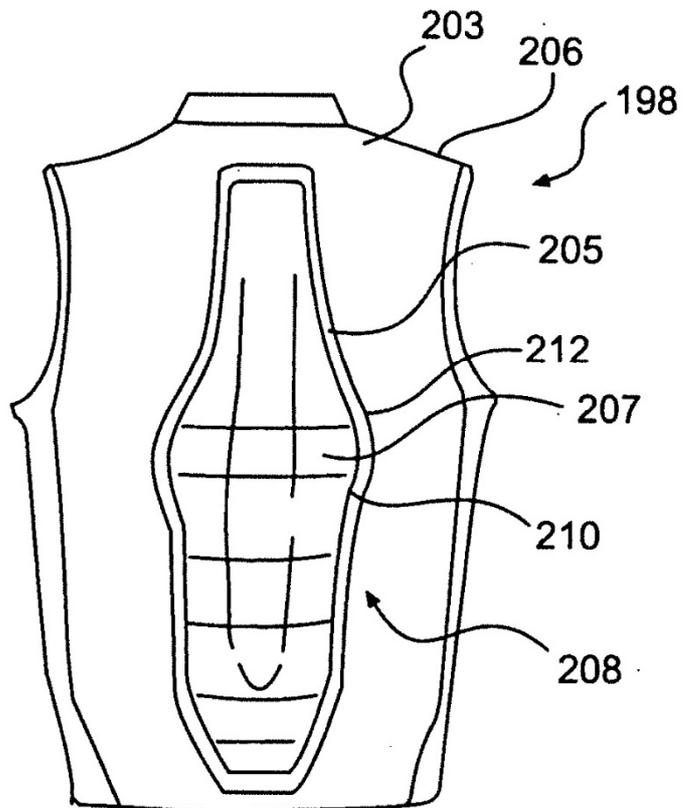
**FIG. 25**



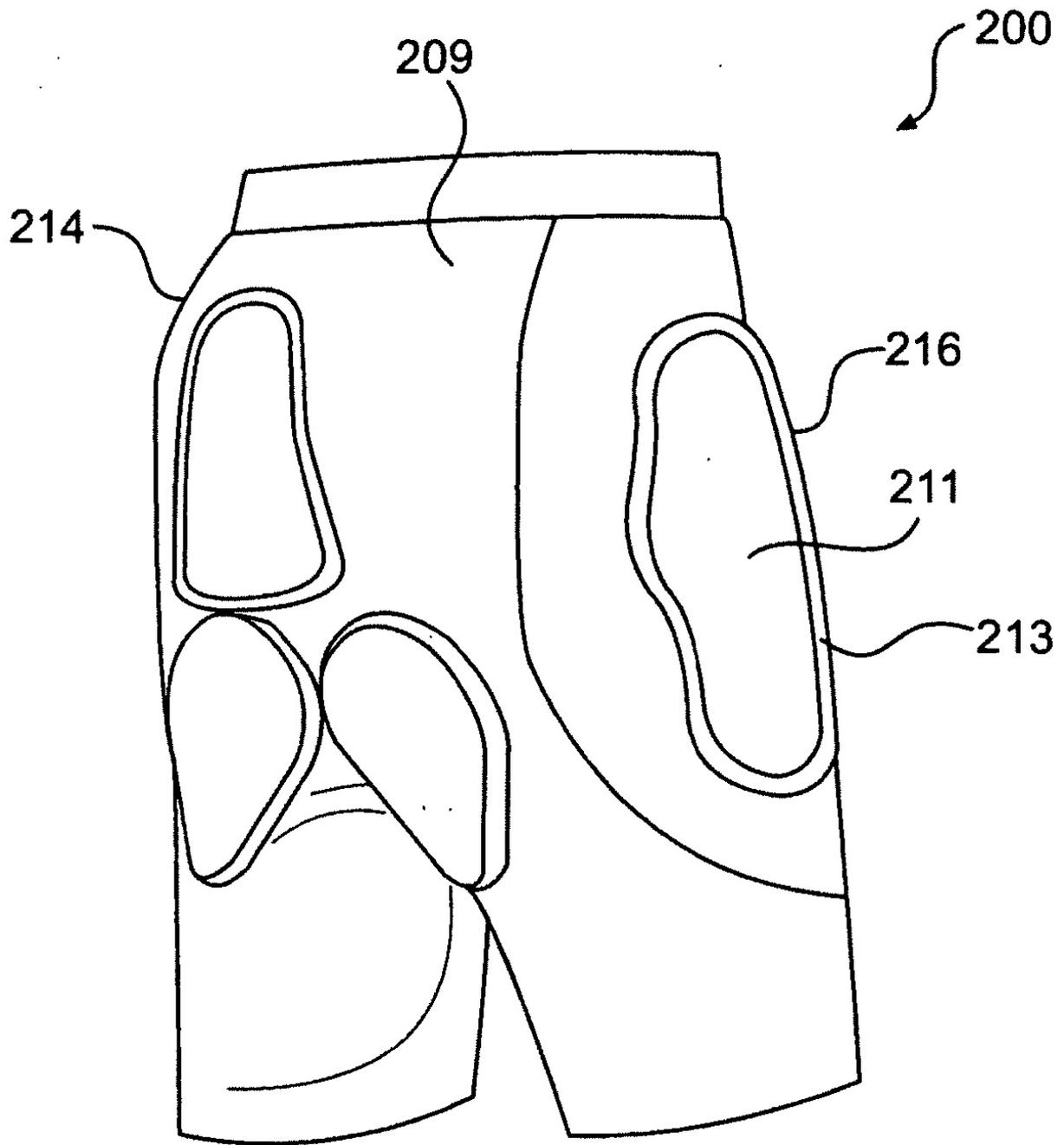
**FIG. 26**



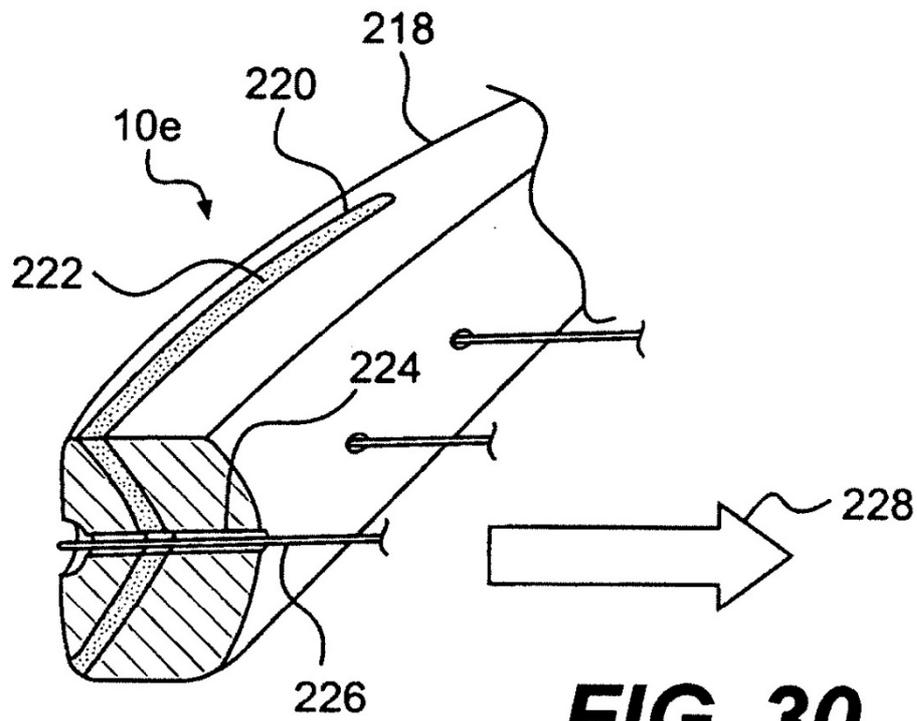
**FIG. 27**



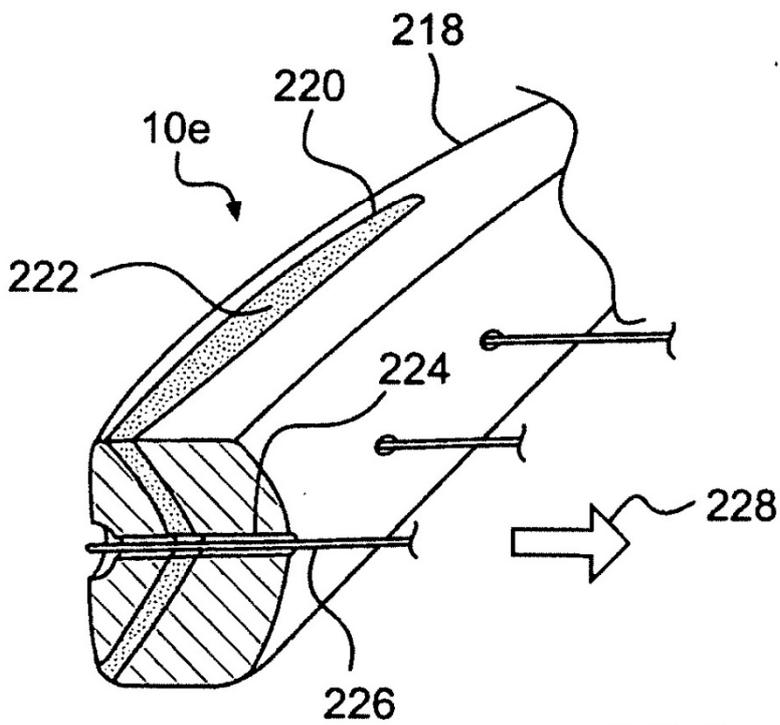
**FIG. 28**



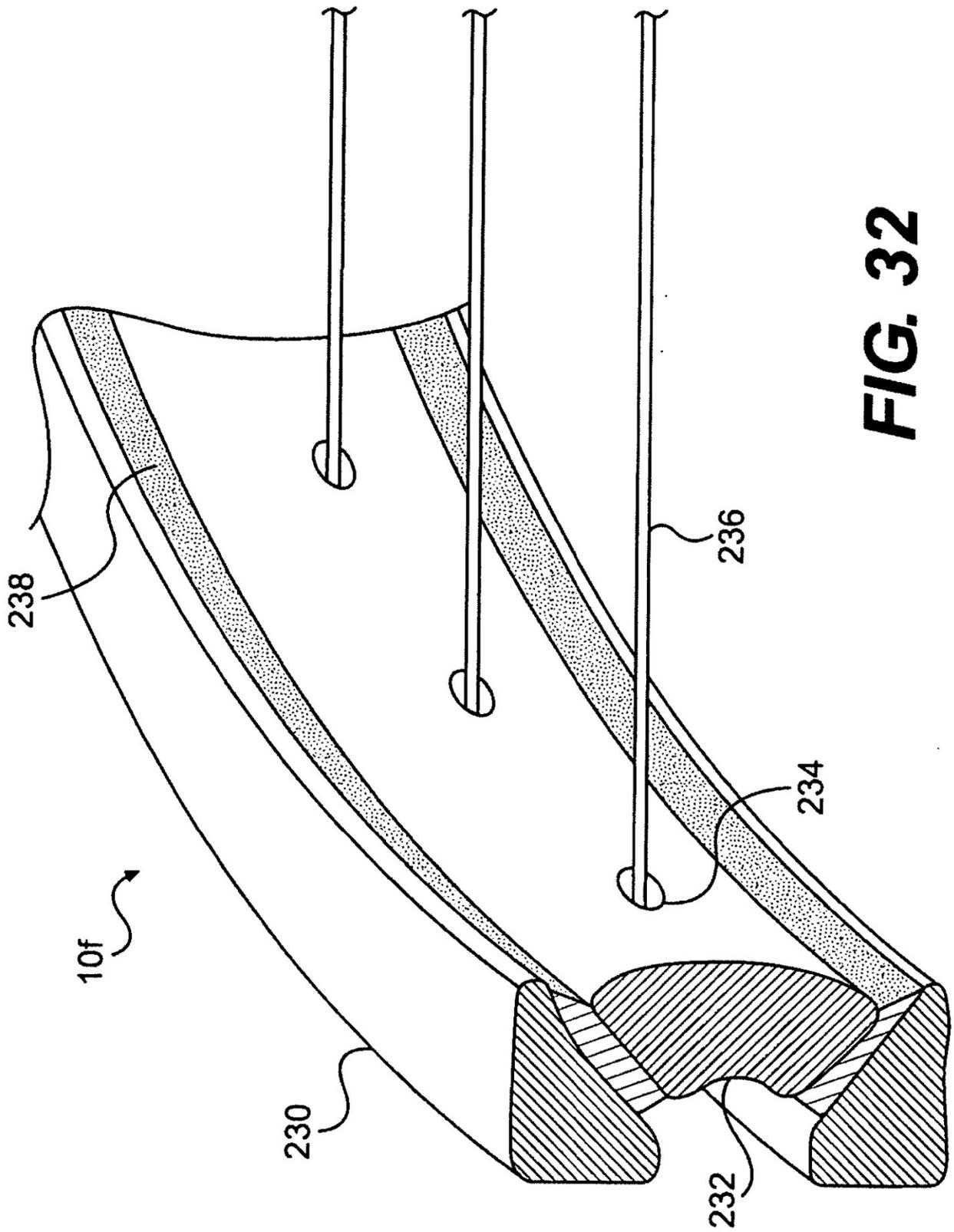
**FIG. 29**



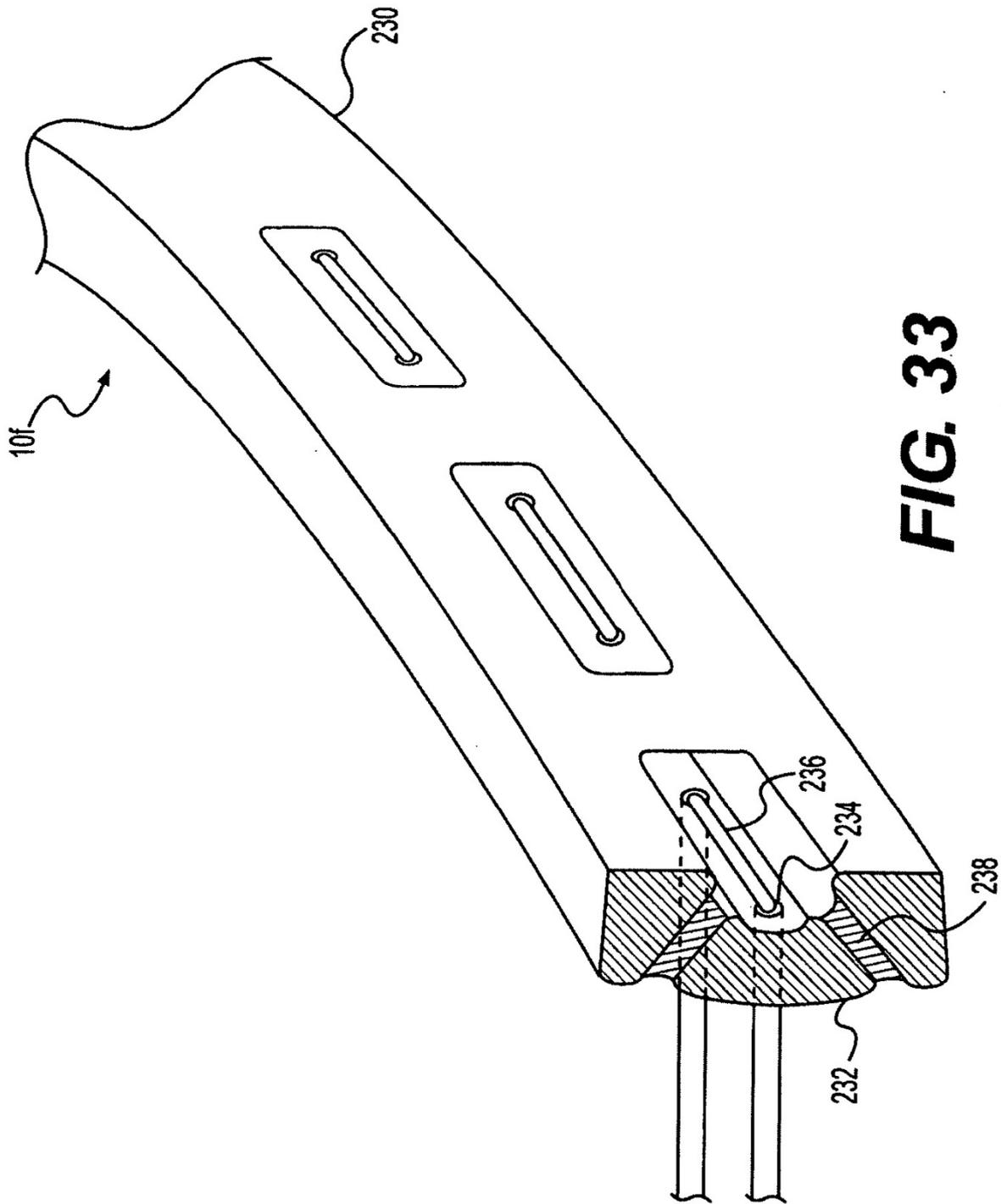
**FIG. 30**



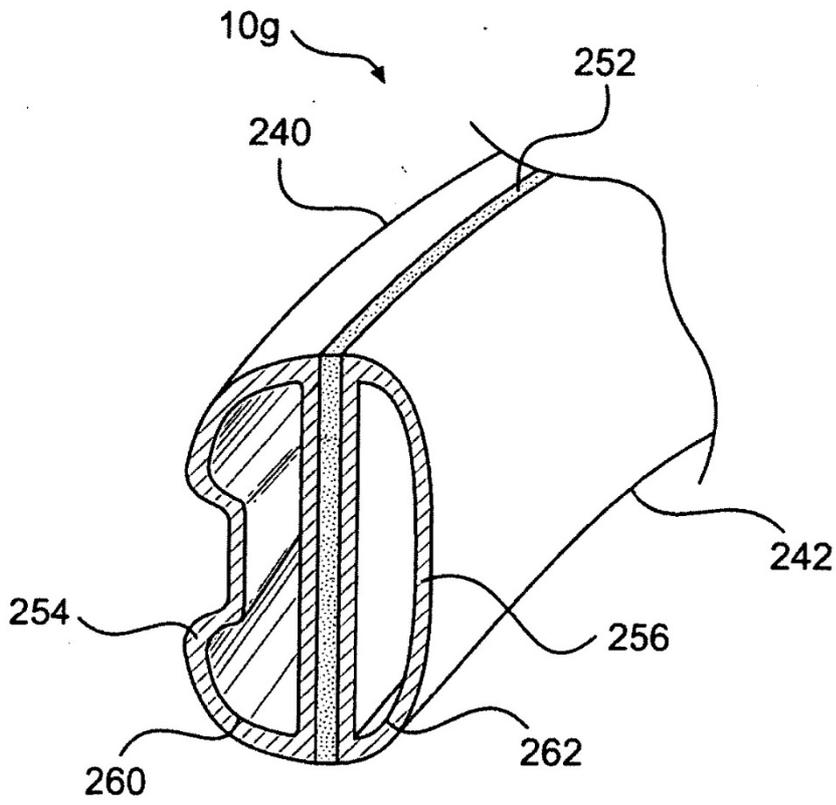
**FIG. 31**



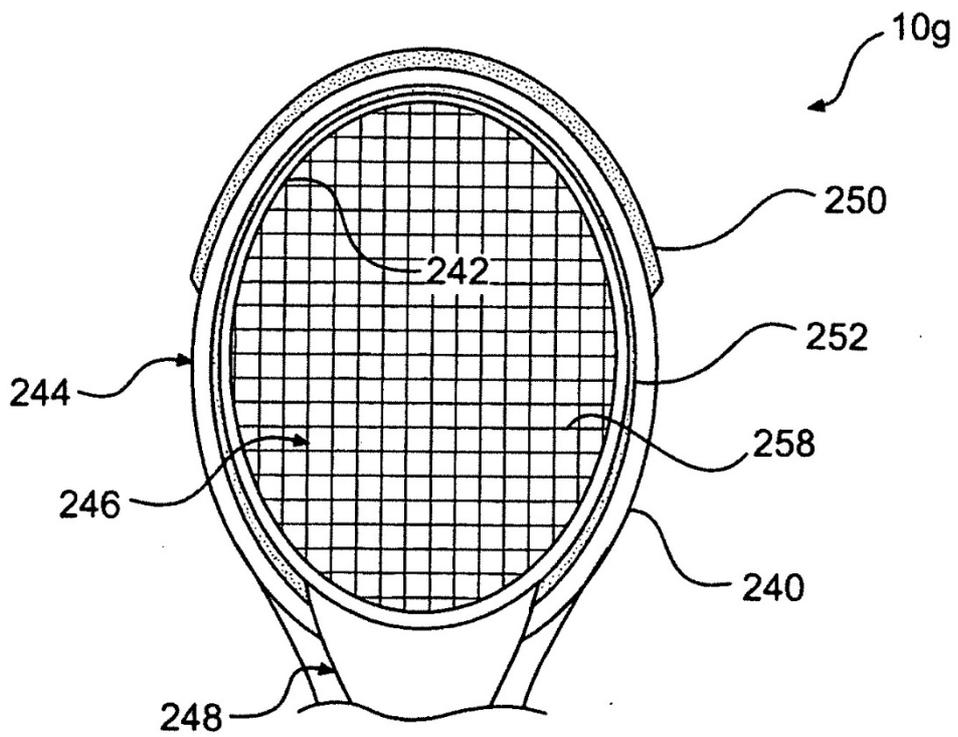
**FIG. 32**



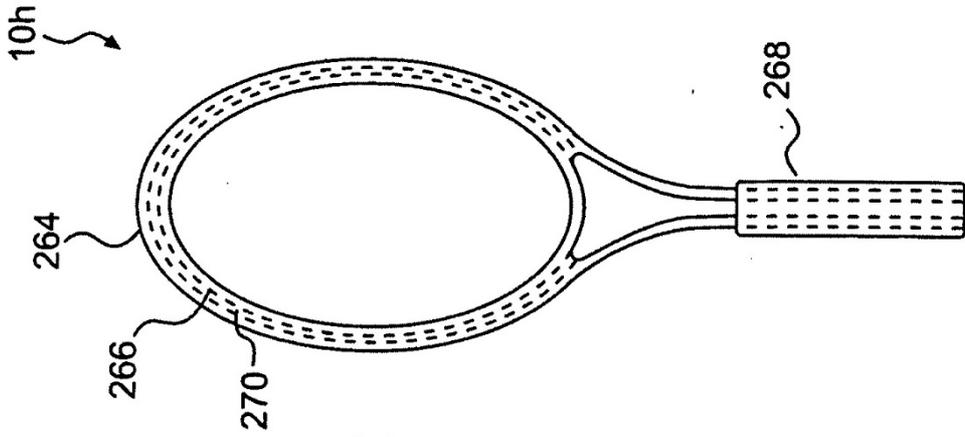
**FIG. 33**



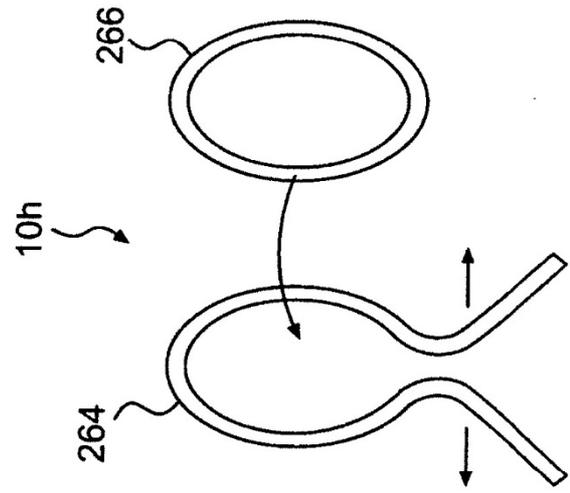
**FIG. 34**



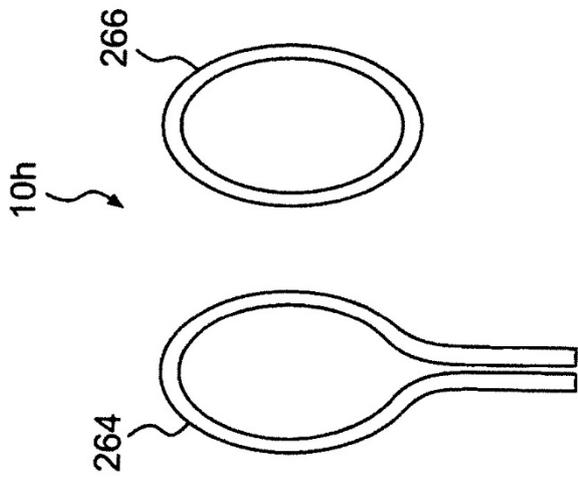
**FIG. 35**



**FIG. 38**



**FIG. 37**



**FIG. 36**