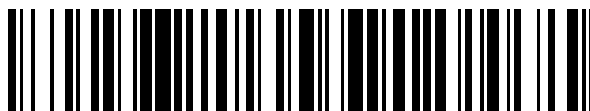


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 971**

51 Int. Cl.:

A43B 21/26 (2006.01)

A43B 13/18 (2006.01)

A43B 7/14 (2006.01)

A43B 21/00 (2006.01)

A43B 21/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.04.2012 PCT/EP2012/057096**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.10.2012 WO12143406**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2012 E 12721783 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 2699121**

54 Título: **Zapatos de tacón alto**

30 Prioridad:

18.04.2011 DE 102011007623

13.07.2011 EP 11173737

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

26.06.2018

73 Titular/es:

RUPPRECHT, GABRIELA (100.0%)

Liebstraße 11a

65193 Wiesbaden, DE

72 Inventor/es:

RUPPRECHT, GABRIELA

ES 2 673 971 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

Zapato de tacón alto

- 5 La presente invención concierne un zapato de tacón alto con un tacón silencioso que absorbe los golpes y que puede diseñarse extremadamente alto y particularmente delgado. Esto requiere un tipo especial de amortiguación que mejore las condiciones de carga y presión. Un estudio publicado en la revista *Arthritis Rheum.* 2009 Sep 29; 61(10): 1352-1358, en el que participaron casi 2000 mujeres, muestra que el dolor en el talón y el tobillo suele ser el resultado de usar zapatos de tacón alto desde una edad temprana. De hecho, se encuentra entre las 20 principales razones por las que las mujeres de entre 65 y 74 años acuden al médico.
- 10 La invención permite usar zapatos de tacón alto durante más tiempo sin que causen dolor. Al mismo tiempo, y en comparación con los zapatos de tacón alto convencionales, cuida las articulaciones, que se ven especialmente afectadas por la inclinación extrema. Esto es posible gracias a la estructura biodinámica del talón, que imita la función fisiológica de absorción de impactos y, por lo tanto, proporciona estabilidad, a la vez que permite un movimiento relativo mínimo para amortiguar los golpes.
- 15 La planta del pie tiene una estructura anatómica que se adapta a las cargas de presión locales como un amortiguador. Cuando tiene que soportar una carga, la planta del pie se deforma de forma no lineal. Al principio, la planta del pie opone poca resistencia a la fuerza de compresión, pero, a medida que aumenta la carga, se vuelve cada vez más dura (*Biomechanik des Fußes*, Debrunner, Hilaire, 1998, p. 19). Si el arco plantar y las estructuras musculares y articulares del pie están intactos, toda la carga corporal se distribuye por estas superficies de soporte, mientras que una distribución diferente de la carga casi siempre causa molestias (*Orthopädie, Orthopädische Chirurgie: Patientenorientierte Diagnostik und Therapie des Bewegungsapparates*, Debrunner, 2002, p. 1123).
- 20 El comportamiento de amortiguación fisiológica del talón cuando se apoya en el suelo se basa en el principio de compresión. Bajo carga, el hueso del talón se hunde hacia el suelo y la estructura de tejido blando que se encuentra por debajo se desplaza hacia la periferia. Como resultado (si la carga se ejerce sobre un suelo nivelado), la presión se distribuye debajo del talón en forma semiesférica, con presión máxima bajo el hueso del talón. Como valor de referencia, la presión es de aproximadamente 30 Newton/cm² para una carga fisiológica normal bajo el talón. Si se utilizan tacones muy delgados (algunos llegan a tener un diámetro inferior a 10 mm), el peso se distribuye por un área mucho más pequeña y puede dar lugar a una carga de compresión muchas veces superior a la carga normal.
- 25 Cuando se camina normalmente con zapatos planos, estas fuerzas se transfieren desde los huesos cargados, a través los tejidos blandos, hasta el suelo. Para que esta función sea óptima, resulta esencial la interacción de estabilidad y dinámica: mientras que las estructuras sólidas (especialmente los huesos) y los músculos tensos proporcionan suficiente estabilidad, las articulaciones (y, en ellas, especialmente el cartilago) deben tener una alta elasticidad a la compresión.
- 30 El proceso de absorción de la carga del cuerpo comienza en el momento de entrar en contacto con el suelo. Cuando se camina con zapatos planos, el tobillo se encuentra en posición neutral (ángulo interno de 90°) en el momento de entrar en contacto con el suelo. Esto permite que el talón sirva como soporte por un período de tiempo lo suficientemente largo como para crear un movimiento de balanceo óptimo sobre el talón para mantener la continuidad del movimiento.
- 35 Sin embargo, cuando se utilizan zapatos de tacón alto, el tobillo tiene una posición inicial diferente: debido a la inclinación de todo el pie, el ángulo no es de 90°, sino que, dependiendo de la altura del tacón, puede ser de entre 100° y, en casos extremos, más de 160°. Para una altura promedio de 10 cm, el pie se encuentra en un ángulo de aproximadamente 135-140°. Esto tiene un impacto significativo en la distribución del peso y las fuerzas de carga que actúan sobre las articulaciones. Incluso andando normalmente con zapatos planos, se puede ejercer una fuerza vertical al apoyar el talón que supere la correspondiente al propio peso corporal. Cuanto más alto sea el tacón, mayor será el ángulo y mayor será la presión sobre el talón durante el contacto inicial con el suelo.
- 40 Este patrón de movimiento patológico se agrava si se utilizan zapatos altos y elegantes, cuyo tacón tenga tan solo unos pocos milímetros de diámetro en el extremo inferior. Al apoyar el pie o el talón, todo el peso se concentra en esta área. Cuanto más grande sea esta área mediante un diámetro de tacón más grande, mejor se distribuirá el peso. Cuanto menor sea el diámetro del tacón en el extremo inferior o en la tapa del talón, se ejercerá más peso sobre un área muy pequeña (presión = fuerza/área [Newton/cm²]). A largo plazo, la amortiguación fisiológica normal no es capaz de compensar esta presión aumentada. Las articulaciones están sometidas a un esfuerzo excesivo debido a la posición no fisiológica del pie y al aumento de la presión. Tales cambios son posibles ya con una elevación del talón de 5-6 cm (*Hansen, Childress, Journal of Rehab R & D*, volumen 41(4), páginas 547-554).
- 45 Algunos zapatos planos, especialmente el calzado deportivo, se ofrecen ya con diversos sistemas de amortiguación. Esto tiene el objetivo de reducir la carga sobre las articulaciones, especialmente las articulaciones del pie y la rodilla, al bajar el talón, y facilitar el movimiento de balanceo sobre el metatarso y las almohadillas plantares. En los zapatos

planos, estos sistemas de amortiguación se incorporan normalmente en la suela del zapato y a menudo están dispuestos al menos en el área del talón.

5 Si bien al comienzo de este desarrollo se usaron materiales muy blancos para facilitar el hundimiento en el lecho del talón, se ha descubierto que una carrera demasiado alta (reducción del grosor de una suela elástica cuando se apoya el talón) también puede dar lugar a inestabilidad articular. Según los últimos hallazgos, un zapato ideal tiene una carrera de compresión reducida y, al mismo tiempo, una capacidad de amortiguación suficientemente alta (Orthopädie Schuhtechnik, Dämpfungsmessung von Laufschuhen, Gustafsson, Heitz 5/2012, p. 38).

10 La absorción de impactos en los zapatos para la calle también se ha abordado parcialmente en las patentes. Los diseños que se describen en dichas patentes a menudo no cumplen los requisitos prácticos para lograr una estabilidad suficiente de la estructura general, a la vez que proporcionen una elasticidad adecuada. Además, la mayoría de las propuestas se relaciona con el uso de tacones anchos o muy anchos, que llegan a tener forma de cuña. Apenas se cubre la cuestión del aumento de carga con tacones delgados y/o altos que se ha descrito
15 anteriormente. Como consecuencia, los tacones de los zapatos de tacón alto siendo estando normalmente hechos de plásticos duros, metales o aleaciones de metales, lo que no proporciona ninguna amortiguación o, en todo caso, no proporciona una amortiguación suficiente cuando se apoya el talón. Si bien ya se han realizado diseños teóricos de zapatos de mujer con tacones amortiguados, hasta ahora no se ha aportado una solución satisfactoria que sea realmente viable en términos de comercialización y se haya establecido en el mercado. Los diseños conocidos
20 resultan ser defectuosos, especialmente en la práctica, ya que, como ha constatado la inventora mencionada anteriormente, puede producirse inestabilidad o ruido por fricción. Además, a menudo se requiere un espacio considerable para la implementación práctica de estas soluciones, lo que entra en conflicto con un diseño elegante y delgado del tacón.

25 Por ejemplo, existen zapatos de mujer con cámaras neumáticas dentro del tacón para amortiguar los pasos. Sin embargo, estos diseños requieren un espacio comparativamente más grande, que se opone a un diseño muy delgado del tacón desde todas las perspectivas. A ello se añaden los problemas de unión y durabilidad.

30 En DE 42 19 152 A1 se describe un tacón con una cubierta exterior elástica, que recubre un núcleo interno duro y firme. Esta estructura no permite una amortiguación suficiente ni un diseño delgado del tacón.

35 En DE 2 908 023 A1 se describe un tacón con una capa intermedia de material elástico. Teniendo en cuenta que, al apoyar el pie, actúa sobre el tacón al menos el peso corporal (dependiendo del tipo de marcha y la velocidad, como, por ejemplo, al correr, la fuerza puede ser entre 1,5 y 2,5 veces superior), es de suponer que se requerirá una capa de material elástico relativamente gruesa, lo que imposibilita la estabilidad y la viabilidad de tales zapatos.

40 En US 7 140 125 B2 se describen zapatos de tacón alto con elementos elásticos comprimibles en el tacón. Los elementos descritos deben ser muy elásticos. No obstante, de estos diseños no se puede esperar una amortiguación suficiente ni un patrón de marcha normal.

45 En DE 298 07 242 U1 se describe una plantilla para zapatos de mujer con una elevación del talón de 30 mm, que rellena la cavidad existente en la zona lateral entre el pie y el zapato y que tiene un rebaje arqueado delante del talón. Este último debe rodear el talón y evitar el deslizamiento del pie hacia los dedos del pie.

50 En US 974.254 se describe una estructura de tacón que absorbe los impactos. El tacón tiene una sección inferior estilizada relativamente delgada, que termina en una superficie inferior, y una sección expandida relativamente gruesa, que termina en una superficie superior. El tacón tiene un orificio que se extiende entre las superficies superior e inferior y a través de la sección expandida. La sección expandida presenta un rebaje agrandado, en el que hay firmemente fijado un bloque de material elástico a la compresión.

55 En ES 2 278 474 se describe un tacón amortiguador de impactos, que consta de una parte superior y una parte inferior. La parte superior y la parte inferior están unidas mediante una pieza de conexión, la cual tiene un muelle.

En US 2,807,100 se describe una estructura de tacón elástica con un pistón de resorte que se mueve hacia arriba y hacia abajo y que está alineado con el eje longitudinal del tacón. En el presente documento se describe un zapato de tacón alto diseñado de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1.

60 La presente invención tiene el objetivo de ofrecer zapatos de tacón alto con un dispositivo de amortiguación mejorado y que permita superar las desventajas de los dispositivos conocidos. Este objetivo se logra mediante las características de las reivindicaciones. En las reivindicaciones dependientes se pueden encontrar diseños preferidos.

La invención se basa en la idea básica de dotar al tacón de un zapato de tacón alto de un dispositivo de amortiguación que tenga al menos un elemento de amortiguación, el cual conste de diferentes secciones de amortiguación a lo largo del eje longitudinal y/o que pueda deformarse libremente en una dirección perpendicular al eje longitudinal del tacón. Preferiblemente, el dispositivo de amortiguación se diseñará de manera que la amortiguación se consiga, al menos parcialmente, mediante la expansión de diferentes secciones transversales amortiguadoras en una dirección perpendicular al eje longitudinal del tacón. Es aún más preferible que el dispositivo

de amortiguación esté diseñado de manera que la amortiguación se consiga, al menos parcialmente, mediante la libre expansión de todas las secciones transversales amortiguadoras en una dirección perpendicular al eje longitudinal del tacón. Esto asegura que la propiedad elástica tenga efecto y no se vea afectada por una rigidez contraproducente del material. Preferiblemente, el elemento de amortiguación debe poder deformarse al menos 3 mm o al menos 5 mm en una dirección perpendicular al eje longitudinal del tacón.

El dispositivo de amortiguación que describe la invención está previsto para zapatos de tacón alto con una altura de tacón de al menos 4 cm, si bien preferiblemente de al menos 6 cm y aún más preferiblemente de al menos 8 cm, siendo lo más preferible de al menos 10 cm. En la invención se considera la altura promedio del tacón, que indica la diferencia de altura entre las almohadillas plantares y el talón en la zona media del talón, mirando el zapato por un lado.

El dispositivo de amortiguación de la invención está principalmente previsto para zapatos de tacón alto que tengan un diámetro de tacón de como máximo 4 cm, si bien preferiblemente de como máximo 2 cm y aún más preferiblemente de como máximo 1,2 cm o un máximo de 1,0 cm de diámetro, con una altura de como mínimo 4 cm, si bien preferiblemente de como mínimo 5 cm y aún más preferiblemente de como mínimo 6 cm, siendo lo más preferible un mínimo de 8 cm. En particular, es preferible que el diámetro del tacón sea, en toda su longitud o altura, de como máximo 4 cm, si bien preferiblemente de como máximo 2 cm y aún más preferiblemente de como máximo 1,2 cm, siendo el máximo absoluto de 1,0 cm. De acuerdo con la invención, el diámetro del tacón de los zapatos de tacón alto también debe medir como máximo 4 cm en la región del elemento de amortiguación, si bien preferiblemente como máximo 2 cm y aún más preferiblemente como máximo 1,5 cm.

Además, el dispositivo de amortiguación que se describe en la invención está previsto ante todo para zapatos de tacón alto que tengan una relación entre la altura del tacón y el diámetro de al menos 2,5, si bien preferiblemente de al menos 4,0 y aún más preferiblemente de al menos 5,0, siendo lo más preferible de al menos 7,5. La relación entre la altura del talón y el diámetro se encontrará preferiblemente en el rango entre 2,5 y 15,0 y aún más preferiblemente entre 4,0 y 12,0.

De acuerdo con la invención, los zapatos de tacón alto tendrán preferiblemente una pieza de tacón superior y una pieza de tacón inferior y esta última será móvil o podrá desplazarse con respecto a la pieza de tacón superior al menos en una dirección, preferiblemente en la dirección longitudinal del tacón (dirección axial del tacón). El elemento de amortiguación del dispositivo de amortiguación estará dispuesto preferiblemente entre la parte superior del tacón y la parte inferior del tacón, de manera que las fuerzas que actúen entre las dos partes del tacón se transmitan al menos en una dirección únicamente a través del elemento de amortiguación. Es preferible que el elemento de amortiguación limite el movimiento relativo de las dos partes del tacón al menos en una dirección y amortigüe los golpes transmitidos. De esta manera, el elemento de amortiguación puede disponerse, por ejemplo, entre las partes superior e inferior del tacón para amortiguar las fuerzas que actúan en dirección longitudinal sobre el talón cuando se apoya la tapa del tacón.

El elemento de amortiguación del dispositivo de amortiguación estará hecho preferiblemente de un gel o material elástico. Preferiblemente, el elemento de amortiguación estará hecho de polímeros (p. ej., termoplásticos, elastómeros o materiales sintéticos termoplásticos), poliuretano, caucho, goma o plásticos gomosos, espumas y/o corcho o compuestos de corcho (p. ej., compuestos de corcho y látex). Especialmente adecuados son los materiales con una alta capacidad de rebote.

Para que las características de amortiguación puedan adaptarse a las necesidades de cada usuaria, el elemento de amortiguación tendrá preferiblemente diferentes secciones transversales dispuestas perpendicularmente al eje longitudinal del tacón, que diferirán entre sí por su área y/o forma. Por lo tanto, las secciones transversales de diferentes áreas y/o formas tendrán preferiblemente diferentes grados de rigidez y/o propiedades de amortiguación y se deformarán en distinto grado a medida que la fuerza se transmita desde una parte del tacón a la otra a través del elemento de amortiguación. Preferiblemente, deberá ser posible, al menos en gran medida, una deformación transversal perpendicular al eje longitudinal del tacón.

Aunque el elemento de amortiguación puede consistir en secciones discretas, cada una con un área de sección transversal constante, es preferible que la sección transversal o el área de sección transversal cambie a lo largo del eje longitudinal de los hombros siguiendo una función continua sección por sección. Esta función se puede definir dependiendo de cuáles sean las características deseadas del elemento de amortiguación.

De acuerdo con la invención, la relación entre el área de sección transversal más grande del elemento de amortiguación y la más pequeña es de al menos 1,3, si bien preferiblemente de al menos 1,5, siendo lo más preferible de al menos 4,0. El elemento de amortiguación puede ser convexo o cóncavo al menos en una región parcial. Además, el elemento de amortiguación puede ser parcialmente esférico o sustancialmente esférico. Con el fin de amortiguar adecuadamente el impacto resultante de apoyar el talón, el dispositivo de amortiguación o el elemento de amortiguación debe tener preferiblemente una altura de al menos 1,0 cm, si bien aún más preferiblemente de al menos 2,0 cm o incluso de al menos 3 cm o 4 cm a lo largo del eje longitudinal del tacón. De acuerdo con la invención, los elementos de amortiguación deben tener un volumen total de 0,5-15 cm³, si bien preferiblemente de 1,75-5,0 cm³, y aún más preferiblemente de 1,5-4,0 cm³.

De acuerdo con la invención, los elementos de amortiguación de los zapatos de tacón alto pueden adoptar una variedad de formas, siempre que se consiga la capacidad de absorción de impactos deseada junto con el material del elemento de amortiguación, la forma del tacón, el material del tacón u otros posibles componentes posibles de los zapatos (p. ej., tapa del tacón, plantilla de cubierta, plantilla intermedia, plantilla interna). Por ejemplo, mirando el zapato por un lado, el elemento de amortiguación puede tener forma esférica, semiesférica, elipsoidal, de pera, de corazón, de cruz, de flor, piramidal o cónica, la forma de un dado apoyado sobre una de sus esquinas o incluso una combinación de estas formas. Se pueden concebir muchas otras formas.

El elemento de amortiguación está diseñado preferiblemente de modo que todas las secciones transversales se solapen al menos en parte perpendicularmente al eje longitudinal del tacón, de modo que la presión se distribuya, pero las fuerzas no se desvíen de una parte a otra del tacón en el elemento de amortiguación. Preferiblemente, la forma de la parte elástica debería imitar la capacidad de amortiguación fisiológica del pie y amortiguar progresivamente la carga de peso o la presión (curva característica progresiva). Por lo tanto, lo preferible es que, a medida que aumente la compresión, la fuerza que contrarresta la deformación aumente de manera sobreproporcional. Es preferible que el elemento de amortiguación no sea un muelle en espiral o un muelle de láminas.

De acuerdo con la invención, el dispositivo de amortiguación de los zapatos de tacón alto debe tener preferiblemente al menos un elemento de transmisión o guía que se extienda a través del elemento de amortiguación. El elemento de transmisión o guía se puede diseñar de manera que las fuerzas o impactos que no actúen en la dirección del eje longitudinal se transmitan directamente de una parte a otra del tacón sin que el elemento de amortiguación se vea sometido a carga. Además, es preferible que el elemento de transmisión o guía esté diseñado de manera que guíe el elemento de amortiguación y evite la rotura lateral del elemento de amortiguación. Como alternativa o de forma adicional, el elemento de amortiguación se puede unir de manera fija a la parte inferior del tacón y/o a la parte superior del tacón superior (p. ej., mediante unión adhesiva).

A la hora de implementar la invención, es preferible que el elemento de transmisión o guía esté firmemente conectado a la parte inferior del tacón y/o a la tapa del tacón. Preferiblemente, el elemento de transmisión o guía se extenderá desde la parte superior del tacón hasta la tapa del tacón y tendrá una rosca interna en el extremo inferior, en la que se pueda atornillar la tapa del tacón. Además, el elemento de transmisión o guía estará provisto preferiblemente de una rosca externa, a través de la cual la parte inferior del tacón pueda atornillarse al elemento de transmisión o guía. También se pueden usar otros métodos y/o medios de unión (p. ej., adhesión, prensado, clavado, soldadura y/o enganche). El elemento de transmisión o guía estará preferiblemente conectado de manera fija a la parte inferior del tacón y alojado de forma estable en la parte superior del tacón. Además, acuerdo con la invención, se extenderá por al menos el 60 % de la longitud total del tacón, si bien preferiblemente al menos el 75 % y, en todo caso, al menos el 90 %. Una longitud suficiente garantiza la resistencia a largo plazo del tacón y evita su rotura.

A pesar de la importancia de lograr dicha estabilidad, también debe haber espacio para un movimiento relativo suficiente. A la hora de implementar la invención, es preferible que el elemento de transmisión o guía pueda moverse, si es posible desplazándose axialmente a lo largo del eje longitudinal del tacón en la parte superior del tacón. Además, se encontrará preferiblemente en una posición extendida cuando el tacón deje de soportar carga y se desplazará hacia la parte superior del tacón cuando se apoye el tacón. Este movimiento relativo o transmisión del movimiento permite una colocación particularmente ventajosa de la parte de plástico elástica, que proporciona el efecto de amortiguación.

El montaje desplazable axialmente de la transmisión o elemento de guía en la parte superior del tacón se realizará preferiblemente por medio de una conexión pistón-cilindro. En relación con ello, la parte superior del tacón o un manguito previsto en su interior (manguito del cilindro) formará preferiblemente un cilindro que rodee la transmisión o el elemento de guía. Como observarán los especialistas, este cilindro circundante puede fabricarse, por ejemplo, mediante una abertura cilíndrica en la parte superior del tacón. Si se utiliza un manguito de cilindro, se le puede dotar de una rosca en su parte externa, de modo que el manguito del cilindro se pueda enroscar en una rosca de la parte superior del tacón y se pueda fijar a él de forma estable. El cilindro y el pistón pueden tener, respectivamente, una sección transversal circular o no circular (p. ej., ovalada, rectangular, etc.).

En este caso, el extremo superior de la transmisión o elemento de guía formará preferiblemente un pistón, que estará montado en el cilindro circundante de modo que pueda desplazarse a lo largo del eje longitudinal del tacón. Esta estructura permite un diseño particularmente delgado del tacón con un alojamiento fiable y estable del elemento de transmisión y/o guía en la parte superior del tacón. Como alternativa, la parte superior del talón también puede constituir el pistón, mientras que el elemento de transmisión y/o guía puede formar el cilindro, como, por ejemplo, en zapatos diseñados conforme a esta invención con tacones más anchos.

En este caso, la caída del elemento de transmisión o guía del cilindro circundante se evita preferiblemente mediante un elemento de sujeción. Con este fin se puede utilizar, por ejemplo, un pasador conectado a la parte superior del tacón y que penetre o atraviese una abertura del elemento de transmisión o guía. Como alternativa, el cilindro también puede estar provisto de un tope inferior que limite el movimiento axial del elemento de transmisión o guía. Dicho tope puede ser, por ejemplo, una pieza terminal inferior, que proporcione una abertura de paso para el

5 elemento de transmisión o guía, pero que cubra al menos parcialmente una abertura axial inferior del cilindro. La pieza terminal se puede asegurar al cilindro mediante soldadura autógena, soldadura heterogénea, pegado u otros métodos y/o medios de sujeción, o bien puede formar parte integrante del cilindro. Si se dota al cilindro de una pieza terminal inferior, el elemento de transmisión o guía tendrá preferiblemente una sección transversal o cabeza aumentada en la región de su extremo superior, de manera que la pieza terminal evite que la región del extremo superior se deslice fuera del cilindro. Si se diseña la pieza terminal inferior de manera que forme una parte integrante del cilindro, este último podrá cerrarse mediante una tapa superior (p. ej., después de insertar el elemento de transmisión o guía). Los materiales deben elegirse de manera que la sección transversal expandida no pueda romperse, lo que podría provocar inestabilidad.

10 Diversos ensayos han demostrado que, si se usan las conexiones pistón-cilindro descritas anteriormente, se puede producir un ruido considerable al cargar o descargar el tacón. Esto dificultaría o incluso haría imposible su explotación comercial. Por ello, la conexión pistón-cilindro que se describe en la invención estará preferiblemente provista de al menos uno y, si es posible, varios medios de reducción de ruido que reduzcan o eviten el ruido al apoyar o levantar el tacón, en particular el ruido debido al movimiento del pistón en el cilindro.

15 En este sentido, la conexión pistón-cilindro incluirá preferiblemente al menos un amortiguador o un elemento de amortiguación que impide el choque o impacto del pistón contra un extremo axial del cilindro.

20 Preferiblemente, la conexión pistón-cilindro comprenderá un amortiguador superior entre el elemento de transmisión o guía y un extremo superior del cilindro. Este amortiguador reducirá el ruido que hace el tacón al apoyarlo y, dependiendo de la estructura, contribuirá también en parte a la amortiguación de la carga de impacto mediante el dispositivo de amortiguación previsto en la invención. Preferiblemente, el amortiguador podrá deformarse libremente al menos en cierta medida transversalmente al eje longitudinal del tacón y podrá diseñarse, por ejemplo, como un cilindro macizo, un cilindro hueco, una esfera, una esfera hueca o una semiesfera (teóricamente también son posibles formas angulares). El amortiguador superior también puede insertarse suelto en un espacio intermedio entre el elemento de transferencia o guía y el extremo del cilindro. Como alternativa, también es posible fijar el amortiguador superior al elemento de transmisión o guía (p. ej., en su extremo superior o sobre él) y/o al cilindro (p. ej., en su extremo superior). La fijación puede realizarse, por ejemplo, mediante pegado, soldadura y/o moldeo por inyección.

25 Además, la conexión pistón-cilindro estará preferiblemente provista de al menos un amortiguador inferior, que evite el choque del pistón contra el extremo inferior del cilindro y, por lo tanto, reduzca el ruido al levantar el tacón. Dependiendo del diseño de la conexión pistón-cilindro, este amortiguador inferior podrá colocarse entre el elemento de transmisión y guía y un extremo inferior del cilindro (p. ej., una pieza terminal inferior) y tener forma de anillo o cilindro hueco. Por ejemplo, si el pistón tiene una cabeza en su extremo superior, el amortiguador inferior podrá fijarse por debajo de esta cabeza o sobre un extremo axial inferior del cilindro. Si se utiliza un pasador para evitar que el elemento de transmisión y/o guía se salga del cilindro, el amortiguador inferior también podrá colocarse entre el elemento de transmisión o guía y dicho pasador. Preferiblemente, el amortiguador inferior estará hecho de polímeros (p. ej., termoplásticos, elastómeros o materiales sintéticos termoplásticos), poliuretano, caucho, goma o plásticos gomosos, espumas y/o corcho o compuestos de corcho (p. ej., compuestos de corcho y látex).

35 El movimiento del pistón en el canal de guía produce una fricción de deslizamiento. Esta fricción depende de la presión, la velocidad, el material y la rugosidad de las superficies de fricción. Para reducir o evitar esta fricción de deslizamiento, también se puede dotar a la conexión pistón-cilindro de un recubrimiento deslizante (p. ej., con cerámica industrial, polímeros, PTFE, nanoestructuras, níquel, cromo, zinc, barnices, polvos y/o carbono como diamante [DLC]), que se puede colocar opcionalmente en la superficie periférica interior del cilindro circundante y/o en la superficie periférica exterior del elemento de transmisión y/o guía.

50 El recubrimiento de DLC es un recubrimiento de carbono amorfo (ta-C o, en combinación con hidrógeno, a-C:H).

Las capas de DLC se crean en un reactor de vacío. En el reactor hay instalados horizontalmente dos electrodos de grafito, entre los cuales se establece un arco eléctrico. Uno de los electrodos de grafito actúa como cátodo y el otro como ánodo. Para crear el arco eléctrico, se introduce adicionalmente argón, que se ioniza muy fácilmente. El grafito de los electrodos se transfiere a la fase de plasma debido a las temperaturas extremas del arco eléctrico. El plasma creado por la energía que aporta el arco eléctrico ofrece el aspecto de una nube entre el cátodo y el ánodo. Debajo de la nube de plasma hay un soporte de sustrato, sobre el que se coloca una muestra de metal, plástico o vidrio.

60 La proximidad al plasma hace que el carbono contenido en la fase de plasma se deposite sobre el sustrato en forma de capas delgadas de DLC. De manera adicional, se aplica una tensión de polarización pulsada, por lo que el carbono contenido en el plasma llega al sustrato con una energía elevada. Esta energía elevada causa la formación de enlaces sp^3 . Esto ocurre hasta que se alcanza el máximo: cuanto mayor sea la tensión de polarización, más dura será la capa.

Si se utiliza un pasador que esté conectado a la parte superior del tacón y penetre o atraviese una abertura del elemento de transmisión o guía, este pasador y/o la abertura podrán recubrirse total o parcialmente con una capa de baja fricción.

5 Mediante el revestimiento del cilindro y/o el pistón de la unidad cilindro-pistón con una capa de baja fricción, se puede reducir en gran medida la resistencia a la fricción y, por lo tanto, el ruido que se produciría durante el movimiento del pistón en el cilindro.

10 Como alternativa o de manera adicional, también se pueden usar insertos y/o revestimientos de los materiales enumerados anteriormente. Por ejemplo, para reducir la fricción, también se puede insertar un manguito o cojinete liso (p. ej., de politetrafluoroetileno o cerámica industrial) en el cilindro circundante.

15 Por último, la parte superior del talón también puede estar hecha de un material de baja fricción. En el contexto de la presente invención, un material se denomina «de baja fricción» si su coeficiente de fricción (de deslizamiento) es menor que el del material del cilindro y/o del pistón. En la versión con pasador, este puede tener una superficie de material de baja fricción o estar hecho completamente de dicho material. También se puede dotar de una superficie de baja fricción a las superficies correspondientes de la abertura del elemento de transmisión y/o guía. Como observarán los especialistas, los medios de reducción de ruido descritos anteriormente pueden usarse solos o, preferiblemente, en combinación.

20 A la hora de implementar la invención, es preferible que la conexión pistón-cilindro cuente con un dispositivo antirrotación que impida la rotación del elemento de transmisión y/o guía con respecto a la parte superior. Dicho dispositivo antirrotación puede consistir, por ejemplo, en el pasador conectado a la parte superior del tacón que se describe más arriba. Además, para evitar la rotación, los cilindros o pistones pueden estar provistos de un perfil interno o un perfil externo, cuya sección transversal con respecto al eje longitudinal del tacón no sea circular (sino, por ejemplo, poligonal, angular, hexagonal, oval o con un lado recto).

30 Es preferible que el elemento de amortiguación sea visible desde el exterior, ya que ello permite un diseño delgado del tacón y, al mismo tiempo, garantiza que el elemento de amortiguación pueda deformarse libremente en dirección perpendicular al eje longitudinal del tacón. De lo contrario, también se puede colocar en el interior del tacón. En este caso, sin embargo, sería preferible que el elemento de amortiguación pudiera deformarse libremente al menos en una dirección perpendicular al eje longitudinal del tacón o que su expansión transversal no estuviera obstaculizada, de modo que el sistema de amortiguación pudiera hacer uso de toda su capacidad elástica. En la zona del elemento de amortiguación, el tacón de los zapatos de tacón alto que se describen en esta invención tendrá preferiblemente un diámetro de al menos 1 cm y, aún más preferiblemente, de al menos 1,2 cm.

35 Además, el dispositivo de amortiguación puede incluir muelles adicionales para asegurar el retorno del elemento de amortiguación o para conectar las partes superior e inferior del tacón entre sí.

40 El tacón y el dispositivo de amortiguación se diseñarán preferiblemente de modo que el elemento de amortiguación pueda reemplazarse fácilmente.

45 Los zapatos de tacón alto que se describen en esta invención deben combinar preferiblemente el dispositivo de amortiguación descrito con otras medidas adecuadas para descargar presión adicional del pie o las almohadillas plantares. De esta manera, es posible, por ejemplo, elevar fácilmente el arco longitudinal para lograr una mejor estabilidad mediante el ajuste de la cavidad. Además, el área de las almohadillas plantares puede acolcharse con corcho, látex, gel o un material blando similar. En particular, es preferible reducir la altura de la plantilla en el área del talón y acolcharla con gel o un material blando similar para desviar el peso de la usuaria al talón en mayor medida que en otros zapatos de tacón alto con una elevación del talón comparable. Esto se puede conseguir, dando una forma específica a la suela.

50 Como consecuencia de todo ello, en la presente invención se describen unos tacones que absorben los choques de manera demostrable, que se basan en el mecanismo de amortiguación fisiológica y que, por lo tanto, aseguran la estabilidad con un movimiento relativo simultáneo. Mediante un diseño que ahorre espacio, los tacones también se pueden usar en modelos extremadamente delgados y/o altos, que combinen la comodidad de uso y las medidas preventivas para el cuidado de las articulaciones con un diseño elegante y estético.

60 A diferencia de las técnicas usuales que se describían al principio, con unos zapatos de tacón alto fabricados según la presente invención se podrán conseguir al menos algunas y preferiblemente varias de las siguientes ventajas:

Adaptación de la estructura a la forma

65 Cuanto más alto se encuentre el talón (cuanto más alto sea el tacón) y cuanto mayor sea el ángulo del tobillo cuando se apoya el talón, menos podrá reflejar la estructura diseñada según otros criterios la amortiguación fisiológica en el pie o las articulaciones y tanto más importante será contar con un sistema de absorción de impactos externo adicional. Lo mismo se aplica a un tacón particularmente delgado, cuyo pequeño diámetro haga que aumente la presión sobre el talón varias veces. Si se combinan ambos criterios (tacones estrechos y altos), dicho efecto

negativo se intensificará con el aumento de la altura y la reducción del diámetro del tacón. Justamente para este tipo de calzado no existía hasta ahora ninguna medida compensatoria adecuada. Sin embargo, el problema puede resolverse con la presente invención, que proporciona la amortiguación necesaria con menos requisitos de espacio.

5 Estabilidad

Gracias al elemento de transmisión o guía, que estará hecho preferiblemente de un material robusto (p. ej., metal, aleaciones metálicas o plásticos) y que puede extenderse sobre una gran parte de la longitud del tacón, es posible conseguir una estructura estable. Al mismo tiempo, las partes superior e inferior del tacón se conectan entre sí de manera estable mediante la combinación del elemento de guía y el cilindro (o mediante la conexión pistón-cilindro).

10 Dado que el elemento de guía solo puede moverse axialmente unos pocos milímetros en la cavidad superior del cilindro y se evita que pueda deslizarse por completo fuera de la cavidad, también se limita de forma ventajosa el movimiento relativo entre las dos partes del tacón. Además, los medios de reducción de ruido que prevé la invención también aseguran un movimiento de baja fricción, que evita eficazmente el ruido audible. Para aumentar aún más la estabilidad, también se puede incorporar un dispositivo antirrotación, que limite el movimiento del elemento de guía con un gran ahorro de espacio, de modo que pueda moverse solamente en un plano (a lo largo del eje longitudinal), y no se evite o limite demasiado la rotación de la parte inferior del tacón con respecto a la parte superior del tacón.

Elasticidad

20 La porción elástica (elemento de amortiguación) situada entre las partes superior e inferior del tacón de los zapatos de tacón diseñados según la presente invención puede absorber, a pesar de su diseño compacto, las altas presiones que resultan de los diámetros de tacón descritos y la posición demasiado estirada del tobillo, y cuya fuerza puede ser 2,5 veces el peso corporal de la usuaria. Con el fin de contribuir de manera óptima a la amortiguación fisiológica, el elemento de amortiguación se puede seleccionar de modo que, al aumentar la deflexión, se requiera un mayor aumento de fuerza para el mismo recorrido (curva característica de resorte progresiva). Por lo tanto, para valores cercanos a la carrera máxima o a la compresión máxima, la fuerza requerida para la compresión del elemento de amortiguación aumentará de manera sobreproporcional. En consecuencia, el elemento de amortiguación reacciona de manera muy sensible cuando se comienza a aplicar carga, pero con mayor firmeza cuanto más se deforma, lo que se corresponde con la estructura fisiológica de amortiguación del área del talón.

30 Con la estructura que se describe en esta invención, es posible garantizar que el elemento de amortiguación pueda deformarse libremente al menos en un plano. A diferencia de algunos de los documentos mencionados anteriormente, en los zapatos de tacón alto diseñados según la presente invención se garantiza que el elemento de amortiguación pueda deformarse suficientemente bajo presión. Esto es ventajoso, ya que algunos materiales particularmente adecuados (p. ej., polímeros elásticos tales, como elastómeros, poliuretanos, caucho, etc.) son predominantemente incompresibles y, por lo tanto, apenas alteran su volumen bajo presión. Como resultado, los materiales pueden reaccionar en ciertas circunstancias con rigidez (una propiedad contraproducente, especialmente en el caso de la absorción de impactos) si no hay espacio suficiente para la deformación.

Otras medidas que aumentan la comodidad de uso

40 Además, se puede suponer que, en particular, la combinación y la adecuación entre sí del sistema de amortiguación, el diseño de la plantilla y el diseño del calzado sean decisivas para la postura erguida y el comportamiento de marcha y, por lo tanto, para la comodidad de uso de los zapatos de tacón alto.

45 A continuación, se describen a modo de ejemplo algunos de los diseños preferibles de los zapatos de tacón alto de acuerdo con la invención, con referencia a las figuras. Las figuras muestran lo siguiente:

- Figura 1 Vista lateral esquemática de un zapato de tacón alto con un dispositivo de amortiguación en el tacón de acuerdo con un posible diseño de la invención.
- 50 Figura 2a Detalle de una vista en sección transversal a lo largo de la línea II-II de la figura 1, en la que se muestra una opción de montaje del dispositivo de amortiguación en un zapato de tacón alto diseñado de acuerdo con la presente invención.
- Figura 2b Vista en sección transversal del elemento de amortiguación a lo largo de la línea III-III de la figura 2a, en un zapato de tacón alto diseñado de acuerdo con la presente invención.
- Figura 2c Vista en sección transversal del elemento de amortiguación a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2a, en un zapato de tacón alto diseñado de acuerdo con la presente invención.
- 55 Figura 3 Vista lateral esquemática de un zapato de tacón alto con un dispositivo de amortiguación en el tacón de acuerdo con otro posible diseño de la invención.
- Figura 4 Detalle de una vista en sección transversal similar a la de la figura 2a, en la que se muestra otra opción de montaje del dispositivo de amortiguación en un zapato de tacón alto diseñado de acuerdo con la presente invención.
- 60 Figuras 5a-5c Vistas posteriores esquemáticas de diversas formas de implementación del dispositivo de amortiguación en un zapato de tacón alto diseñado de acuerdo con la invención.
- Figuras 6a-6d Vistas esquemáticas en sección transversal de otras formas de implementación del dispositivo de amortiguación en un zapato de tacón alto diseñado de acuerdo con la invención.
- 65

	Figuras 7a-7m	Ejemplos de diferentes formas de los elementos de amortiguación para su uso en zapatos de tacón alto diseñados de acuerdo con la invención.
	Figura 8a	Vista posterior esquemática de una conexión pistón-cilindro en una primera versión para zapatos de tacón alto diseñados de acuerdo con la invención.
5	Figura 8b	Vista en sección transversal a lo largo de la línea V-V de la figura 8a, en la que se muestra la estructura de la conexión pistón-cilindro.
	Figura 8c	Vista en sección transversal a lo largo de la línea VI-VI de la figura 8a.
	Figura 8d	Detalle E de la vista en sección transversal de la figura 8b.
10	Figura 9a	Vista posterior esquemática de una conexión pistón-cilindro en otra versión para zapatos de tacón alto diseñados de acuerdo con la invención.
	Figura 9b	Vista en sección transversal a lo largo de la línea VII-VII de la figura 9a, en la que se muestra la estructura de la conexión pistón-cilindro.
	Figura 9c	Vista en sección transversal a lo largo de la línea VIII-VIII de la figura 9a.
	Figura 9d	Detalle F de la vista en sección transversal de la figura 9b.
15	Figura 10a	Vista esquemática en perspectiva de una conexión pistón-cilindro en otra versión para zapatos de tacón alto diseñados de acuerdo con la invención.
	Figura 10b	Vista en perspectiva, girada 90 ° y en sección de la conexión pistón-cilindro de la figura 10a.
20	Figura 11	Vista en perspectiva y en sección de una conexión pistón-cilindro en otra versión para zapatos de tacón alto diseñados de acuerdo con la invención.

La figura 1 representa esquemáticamente un zapato de tacón alto correspondiente a un primer diseño de la invención. El zapato de tacón alto 1 consta fundamentalmente de una suela 6, una plantilla interna 7, una plantilla intermedia blanda 8, una plantilla de cubierta 9 y un tacón en el área del talón 10. Entre la plantilla interna 7, la
 25 plantilla intermedia 8 y la plantilla de cubierta 9, o bien como componente de una de estas plantillas, puede haber dispuestas almohadillas 31 en el área del talón 10, almohadillas 32 en la parte media del pie y/o almohadillas 33 en el área de las almohadillas plantares. Las almohadillas pueden estar hechas de gel o un material blando similar. La región de talón 10 puede aplanarse o descender mediante una forma específica de la suela. En su parte inferior, el tacón puede tener una tapa 5.

Como puede verse en particular en las figuras 1 y 2a, el tacón del zapato de tacón alto 1 ilustrado consta preferiblemente de una parte inferior del tacón 2 y una pieza superior del tacón 3, así como de un dispositivo de amortiguación 20, que tiene un elemento de amortiguación 21. El elemento de amortiguación está dispuesto entre la
 35 parte inferior del tacón 2 y la parte superior de tacón 3 y es visible desde el exterior. El elemento de amortiguación 21 tiene preferiblemente diferentes secciones transversales de amortiguación A_1, A_2, \dots, A_i a lo largo del eje longitudinal del tacón y puede deformarse libremente hacia fuera en dirección perpendicular al eje longitudinal del tacón, preferiblemente sobre todo a lo largo de su altura completa en la dirección axial del tacón.

Como se ilustra en las figuras 2b y 2c, las diferentes secciones transversales de amortiguación A_1, A_2, \dots, A_i pueden diferir en su tamaño de área. Como alternativa o al mismo tiempo, las diferentes secciones transversales de amortiguación A_1, A_2, \dots, A_i también pueden diferir en su forma. Si el elemento de amortiguación 21 se diseña en forma de esfera como en la versión de la figura 1, entonces el área de la sección transversal a la altura del centro de la esfera (figura 2b) será, por ejemplo, sustancialmente mayor que en la región de los polos (figura 2c). Por lo tanto, la rigidez o la capacidad de amortiguación del elemento de amortiguación 21 se puede ajustar específicamente.

El dispositivo de amortiguación 20 puede comprender también un elemento de transmisión y/o guía 22. Este último puede conectarse firmemente a la parte inferior del tacón 2 y terminar en un orificio o rebaje 4 de la parte superior del tacón 3, de modo que las fuerzas ejercidas en la dirección longitudinal del tacón se transmitan entre la parte inferior del tacón 2 y la parte superior del tacón 3 en lo esencial exclusivamente a través del elemento de
 50 amortiguación 21. Si el elemento de transmisión y/o guía 22 se inserta lateralmente en el rebaje 4 de la parte superior del tacón, las fuerzas o impactos que no actúan en la dirección longitudinal del tacón podrán transmitirse directamente a través del elemento 22 de una parte de tacón a la otra. Dado que el elemento de transmisión y/o guía 22 atraviesa el elemento de amortiguación 21, se evita una rotura lateral del elemento de amortiguación 21 cuando se aplica carga en la dirección longitudinal del tacón.

Como alternativa o de manera adicional, se puede colocar un manguito 25 en el rebaje 4 de la parte superior del tacón 3 o en el rebaje correspondiente de la parte inferior del tacón 2 (no se muestra en la figura), que se extienda desde la parte superior del tacón hacia abajo y proporcione un área mayor para guiar el elemento de transmisión y/o
 60 guía 22. La conexión entre el elemento de transmisión y/o guía 22 y la parte inferior del tacón 2 o la parte superior del tacón 3 puede diseñarse, por ejemplo, como una unión por encaje, por material y o por fricción. Como alternativa o de manera adicional, el elemento de amortiguación 21 también se puede unir directamente (p. ej., mediante pegado) a la parte inferior del tacón 2 y/o a la parte superior del tacón 3.

A modo de ejemplo, en la versión de la figura 2a, el elemento de guía 22 se mantiene en el rebaje 4 por medio de un muelle 24, que también podría sustituirse por un plástico muy elástico. Como alternativa o de manera adicional, en la
 65 figura 4 se muestra que también se puede evitar el deslizamiento hacia fuera del elemento de guía 22 por medio de

- una ampliación en el extremo superior del elemento de guía 22, concretamente un cabezal 26. Si el cabezal 26 forma parte integrante del elemento de guía 22, el elemento de guía puede, por ejemplo, introducirse desde el lado del talón a través de la parte superior del tacón 3 y, tras la introducción del elemento de amortiguación 21, conectarse o atornillarse a la parte inferior del tacón 2 y/o a la tapa del tacón 5. El elemento de guía 22 también puede tener una rosca o una conexión por encaje en el extremo superior, de modo que el cabezal 26 se atornille o encaje en el elemento de guía 22, después de este se haya insertado desde abajo en la parte superior del tacón 3 y guiado hasta el rebaje 4. También son posibles otros tipos de conexión que garanticen el grado de libertad requerido y permitan reemplazar fácilmente el elemento de amortiguación 21.
- En figura 3 se muestra otra versión de un zapato de tacón alto 1 diseñado de acuerdo con la presente invención. La estructura básica del zapato 1 es similar a la de las versiones que se muestren en las figuras 1 y 2a-2c, pero difiere de ellas en la forma del elemento de amortiguación 21 del dispositivo de amortiguación 20. Como se muestra en la figura 3, el elemento de amortiguación 21 tiene forma de dos conos truncados 21a, 21b, colocados uno encima de otro. Los dos conos truncados 21a, 21b que componen el elemento de amortiguación 21 se pueden diseñar como una sola pieza o en dos partes, es decir, como dos elementos de amortiguación 21a, 21b en serie.
- El dispositivo de amortiguación de un zapato de tacón alto 1 diseñado de acuerdo con la presente invención puede tener varios elementos de amortiguación 21 dispuestos en paralelo o en serie. En las figuras 5a a 5c se muestran vistas posteriores del tacón en otras versiones de los zapatos de tacón alto diseñadas de acuerdo con la presente invención. Como puede verse en dichas figuras, el dispositivo de amortiguación 20 puede comprender, por ejemplo, varios elementos de amortiguación esféricos 21 o elementos amortiguadores o no amortiguadores adicionales 23 de un material más resistente (p. ej., plástico duro o metal).
- El dispositivo de amortiguación 20 también puede disponerse en el interior del tacón. En la versión de la invención que se muestra en la figura 6a, el dispositivo de amortiguación 20 está situado en una cámara en el interior de la parte inferior del tacón 2, que puede diseñarse, por ejemplo, como un manguito, al menos en parte. En el interior del manguito debe haber al menos un elemento de amortiguación, que pueda deformarse libremente al menos en una dirección perpendicular al eje longitudinal del tacón y/o que tenga diferentes secciones transversales de amortiguación a lo largo del eje longitudinal del tacón. El elemento de amortiguación puede consistir, por ejemplo, en una o más almohadillas de gel u otros materiales elásticos 21.
- La parte inferior del tacón en forma de manguito 2, que puede estar hecho, por ejemplo, de plástico duro o metal, actúa como un elemento de guía. No obstante, también es posible colocar un elemento de guía adicional 22 que se extienda a través de los elementos de amortiguación 21, como se ha descrito anteriormente en relación con la versión de la figura 1. Para la transmisión de las fuerzas y la estabilización del tacón, se colocarán preferiblemente elementos estabilizadores 27, hechos de un material más resistente (p. ej., plástico o metal duro), en el interior del manguito, entre los elementos de amortiguación 21. Los elementos estabilizadores 27 pueden descansar contra el borde del manguito y sustentarlo. Junto con la parte inferior del tacón 2 en forma de manguito, es posible garantizar así la estabilidad del tacón.
- En la versión que se muestra en la figura 6a, la parte inferior del tacón 2 en forma de manguito se puede sujetar, como se ha descrito anteriormente, por medio de un muelle 24 en, por ejemplo, un rebaje anular 4 de la parte superior del tacón 3.
- Como se muestra en la figura 6b, la parte inferior del tacón 2 de un zapato de tacón alto diseñado según la presente invención también puede consistir esencialmente solo en la tapa de tacón 5, que esté conectada directamente al elemento de guía 22. El espacio entre la tapa del tacón 5 y la parte superior del tacón 3 puede estar completamente ocupado por uno o más elementos de amortiguación 21. Como alternativa, también se puede utilizar uno o más elementos de amortiguación y varios elementos de estabilización.
- La figura 6c muestra una vista posterior del tacón de un zapato de tacón alto diseñado de acuerdo con la presente invención. Como se puede ver en esta versión, el dispositivo de amortiguación también puede comprender una combinación de diferentes tipos de elementos de amortiguación, como, por ejemplo, almohadillas de gel y amortiguadores de polímero (u otros materiales elásticos) 28. Los amortiguadores de polímero 28 y/o las almohadillas de gel pueden tener diferentes secciones transversales de amortiguación a lo largo del eje longitudinal del tacón. Entre los distintos amortiguadores de polímero 28 y/o las distintas almohadillas de gel, se pueden colocar elementos de estabilización 27 hechos de un material más fuerte para asegurar la estabilidad del tacón.
- Como se muestra en la figura 6d, el elemento de amortiguación 21 de un zapato de tacón alto diseñado de acuerdo con la presente invención también puede estar compuesto, por ejemplo, de varios elementos cilíndricos con diámetros similares o diferentes. Las versiones que se ilustran en las figuras 6c y 6d pueden implementarse con o sin un elemento de guía.
- Las figuras 7a a 7m muestran, a modo de ejemplo, otras formas de los elementos de amortiguación para su uso en zapatos de tacón alto diseñados de acuerdo con la invención. Todas estas formas tienen al menos dos secciones transversales de amortiguación diferentes. Es especialmente preferible que los elementos de amortiguación

utilizados de acuerdo con la presente invención tengan bastantes más secciones transversales de amortiguación diferentes.

5 El zapato de tacón alto diseñado de acuerdo con la presente debe tener también preferiblemente una conexión pistón-cilindro 40, a través de la cual el elemento de transmisión y/o guía se aloje en la parte superior del tacón de manera que pueda moverse en la dirección axial del tacón. En las figuras 8a-8d, 9a-9d, 10a, 10b y 11 se muestran diversas versiones de las conexiones pistón-cilindro 40 diseñadas de acuerdo con la invención. Por razones de claridad, el dispositivo de amortiguación diseñado según la presente invención y la parte inferior del tacón no se muestran en estas figuras.

10 En las figuras 8a a 8d se muestra esquemáticamente una primera versión de la conexión pistón-cilindro 40 diseñada de acuerdo con la presente invención. Como se muestra en la figura 8a, la conexión pistón-cilindro 40 debe tener preferiblemente un cilindro circundante 125 y un pistón formado esencialmente por el elemento de guía 122. El cilindro circundante 125 debe estar conectado a la parte superior del tacón o estar formado por ella, por lo que también se puede describir como una abertura cilíndrica en la parte superior del tacón. El pistón estará conectado preferiblemente a un elemento de guía 122, que pase a través del elemento de amortiguación como se describe anteriormente de acuerdo con la invención. En la versión ilustrada, el pistón forma parte integrante del miembro de guía 122. Como se muestra también, el elemento de guía 122 puede tener una rosca externa 141 en el extremo inferior, a través de la cual se puede atornillar una parte inferior del tacón 2 al elemento de guía 122. Además, mediante una rosca interna opcional 143, también se puede fijar la tapa del tacón (v. la figura 8b). Como ocurre en la figura 8c, que muestra la sección transversal de la conexión pistón-cilindro 40 de la figura 8a a lo largo de la línea VI-VI, el cilindro circundante 125 y el elemento de guía 122 tienen en esta versión una sección transversal circular.

25 La figura 8b muestra una sección a lo largo de la línea V-V de la figura 8a, que representa el montaje axialmente móvil del elemento de guía 122 en el cilindro circundante 125. Como se ve mejor en la vista de detalle ampliada de la figura 8d, un pasador 145, que se introduce a través de una abertura alargada 144 en la región superior del elemento de guía 122 y se fija en o sobre el cilindro 125, impide que el elemento de guía 122 se salga del cilindro 125 al levantar el tacón por encima de la posición de extensión máxima. Además, se evita una rotación del elemento de guía 122 con respecto a la parte superior del tacón, lo que impide el aflojamiento de la parte inferior del tacón atornillado y/o de la tapa del tacón.

30 Debido a la capacidad de desplazamiento axial del elemento de guía 122, este se desplaza hacia arriba en la dirección longitudinal del tacón cuando este se somete a una carga y se produce la correspondiente deformación del elemento de amortiguación diseñado según la invención (que no se muestra en la figura 8d). Por lo tanto, la conexión pistón-cilindro 40 está provista de un amortiguador superior 151, que consiste preferiblemente en un plástico elástico. Este amortiguador evita un choque o un impacto no amortiguado del pistón contra el extremo axial superior del cilindro y, por lo tanto, reduce el ruido cuanto el tacón se somete a una carga. Como alternativa, para fabricar el amortiguador superior 151 también se pueden usar polímeros (p. ej., termoplásticos, elastómeros, materiales sintéticos termoplásticos), poliuretanos, caucho, goma o plásticos gomosos, espumas y/o corcho o compuestos de corcho (p. ej., mezclas de corcho y látex).

35 Además del amortiguador 151, se prevé un manguito 147 (hecho, por ejemplo, de cerámica industrial o plástico) como un medio para reducir aún más el ruido cuando se apoya o levanta el zapato de tacón alto diseñado de acuerdo con la presente invención. La abertura 144 del elemento de guía 122 y/o el pasador 145 pueden estar provistos de un revestimiento de DLC u otro revestimiento antifricción para reducir la fricción de deslizamiento entre estos componentes.

40 En las figuras 9a a 9d se muestran otras versiones de la conexión pistón-cilindro 40 para su uso en un zapato de tacón alto diseñado de acuerdo con la presente invención. Los mismos números de referencia indican elementos similares a los de la versión descrita anteriormente. Como se muestra en la figura 9a, la conexión pistón-cilindro tiene también en este caso un cilindro circundante 125 y un pistón formado por el elemento de guía 122.

45 La sección a lo largo de la línea VIII-VIII de la figura 9a se muestra en la figura 9b, mientras que en la figura 9d muestra el detalle F. Como se puede ver en estas figuras, el cilindro circundante 125 está abierto en el extremo inferior. De esta manera, la región del extremo superior del elemento de guía 122, que tiene una zona de la sección transversal aumentada o cabezal 126, puede insertarse en el cilindro circundante. Posteriormente, la pieza terminal 127, que tiene un orificio pasante para el elemento de guía 122, se empuja sobre este último y se sujeta al cilindro (mediante, por ejemplo, atornillado, soldadura autógena, pegado, soldadura heterogénea, clavado o mecanismos de enganche). Como consecuencia, la pieza terminal 127 impide que la región del extremo superior del elemento de guía 122 se salga del cilindro 125.

50 De acuerdo con las figuras 9a a 9d, la conexión pistón-cilindro tiene un amortiguador superior 151 en un espacio intermedio 149 entre el elemento de guía 122 y el cilindro 125. Como se ha descrito anteriormente, este puede formar un tope superior y reducir el ruido cuando se apoya el tacón. También hay previsto un amortiguador inferior 152 entre el cabezal 126 del elemento de guía 122 y la pieza terminal 127 del cilindro. En el ejemplo mostrado, el amortiguador inferior tiene forma anular y puede estar hecho, por ejemplo, de un elastómero. El

amortiguador inferior reduce el ruido al levantar el tacón de los zapatos de tacón alto diseñados según la invención cuando se descarga el tacón y el elemento de guía vuelve a la posición extendida debido a la recuperación elástica del dispositivo de amortiguación (no mostrado en las figuras).

5 Para reducir aún más el ruido, la pared interior del cilindro 125 y/o la pared exterior de la parte superior del elemento de guía 122 alojado en el cilindro puede estar recubiertos en su totalidad o en ciertas secciones con un revestimiento antifricción (p. ej., plástico o DLC).

10 Como se muestra en la figura 9c, la pared interna del cilindro 125 y la pared exterior del cabezal 126 situado en la parte superior del elemento de guía 122 tienen perfiles no circulares. De esta manera, el contacto entre la pared interior del cilindro 125 y la pared exterior del elemento de guía 122 impide una rotación del elemento de guía 122. De esta manera, el elemento de guía 122 queda asegurado contra una rotación en el tacón.

15 Las figuras 10a y 10b muestran a modo de ejemplo una versión adicional de la conexión pistón-cilindro en la que se evita la rotación del elemento de guía 122 con respecto al cilindro 125 mediante un pasador 145' conectado fijamente al elemento de guía 122 y alojado en una ranura axial 156 del cilindro. El amortiguador superior 151' puede tener diversas formas (esférica, cilíndrica, etc.) y grosores, que pueden deformarse libremente, al menos en cierta medida, en el espacio intermedio 149, entre el extremo superior del elemento de guía 122 y el cilindro 125, en dirección transversal al eje longitudinal del tacón. En consecuencia, el amortiguador superior 151' no solo minimiza el ruido al apoyar el tacón, sino que también puede contribuir en cierta medida al efecto de amortiguación del elemento de amortiguación del zapato de tacón alto diseñado de acuerdo con la presente invención (que no se muestra en las figuras 10a y 10b). Como se ha descrito anteriormente en relación con el elemento de amortiguación, la forma del amortiguador puede influir en las propiedades de amortiguación concretas. Además, debido a que la rigidez del amortiguador superior 151' aumenta significativamente cuando se apoya contra la pared interior del cilindro 125, actúa como un tope superior que limita el movimiento hacia arriba del elemento de guía. En la versión ilustrada, la pieza terminal inferior del cilindro 125 forma parte integrante de él. El extremo superior del cilindro 125 se cierra con una tapa 160.

25 En la figura 11 se muestra otra versión de la conexión pistón-cilindro 40 para su uso en un zapato de tacón alto diseñado de acuerdo con la presente invención, en la que el amortiguador superior 151'' tiene la forma de un cilindro hueco.

30 Por lo tanto, la presente invención y las versiones concretas que se han descrito con más detalle hacen posible diseñar zapatos de tacón alto con un dispositivo de amortiguación estable y funcional, que permite un diseño delgado de los tacones de amortiguación. Las propiedades de amortiguación se pueden adaptar de forma flexible a las necesidades y al comportamiento de marcha de cada usuaria y se combinan con el diseño de la plantilla y el calzado para optimizar la postura erguida, el comportamiento de marcha y la comodidad de uso. Además, se pueden conseguir unos diseños particularmente ventajosos de la estructura del tacón por medio de una conexión pistón-cilindro, que evitan el ruido audible y tienen una larga vida útil, de modo que se superen problemas importantes, que
 40 dificultaban hasta ahora en la práctica el uso de zapatos de tacón alto con amortiguación.

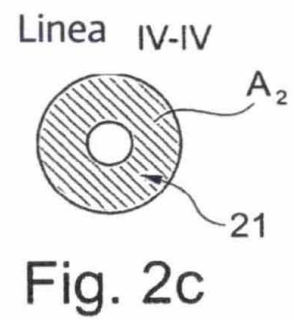
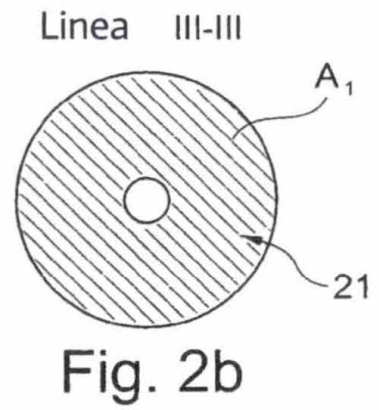
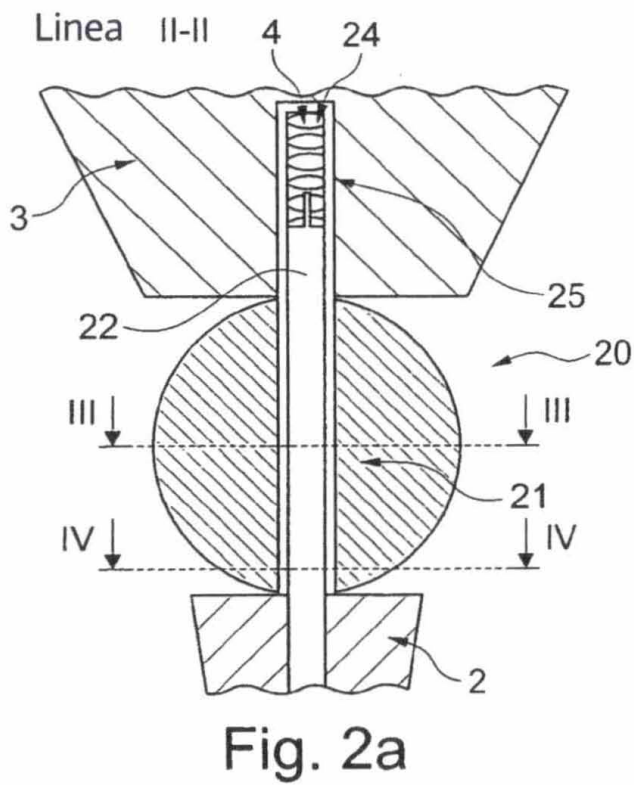
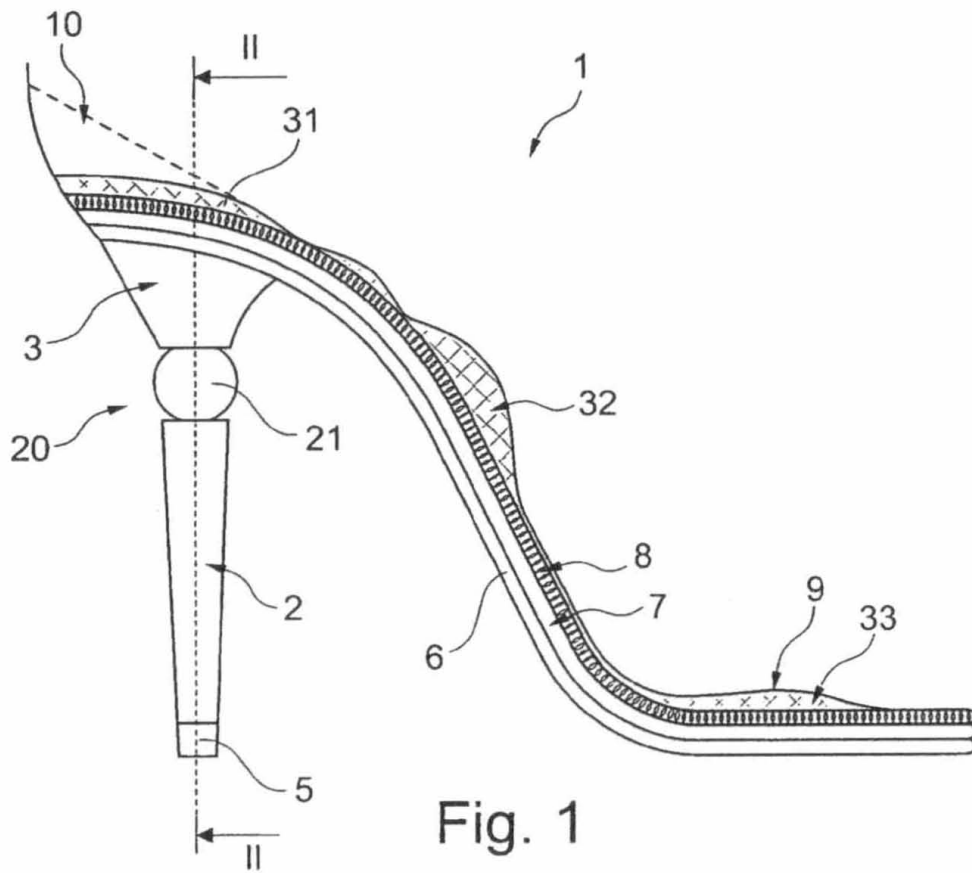
REIVINDICACIONES

1. Zapato de tacón alto (1) provisto de una suela (6, 7, 8, 9) y un tacón (2, 3), de una altura mínima de 4 cm y con las siguientes características estructurales:
 - el tacón (2, 3) está provisto de un dispositivo de amortiguación (20);
 - 5 - el dispositivo de amortiguación (20) tiene uno o más elementos de amortiguación;
 - como mínimo uno de los primeros elementos de amortiguación (21) puede deformarse libremente en al menos una dirección perpendicular al eje longitudinal del tacón;
 - el dispositivo de amortiguación (20) cuenta con un elemento de transmisión y/o de guía (22), que se extiende a través de al menos un primer elemento de amortiguación (21);
 - 10 - el elemento de transmisión y/o guía (22) está montado en una de las partes superiores del tacón por medio de una conexión pistón-cilindro, de manera que puede moverse en el eje longitudinal del tacón; y
 - la conexión pistón-cilindro (40) posee al menos un elemento de reducción de ruido (147, 151, 151', 151'', 152), que reduce el ruido resultante del movimiento del pistón en el cilindro (125).

Además, los elementos estructurales descritos anteriormente deben poseer las siguientes medidas:

 - 15 - al menos un primer elemento de amortiguación (21) tiene diferentes secciones de amortiguación (A_1 , A_2) a lo largo del eje longitudinal del tacón, y la relación entre el área de sección transversal más grande y el área de sección transversal más pequeña de al menos un primer elemento de amortiguación es como mínimo 1,3;
 - 20 - el tacón (2, 3) tiene un diámetro máximo de 4 cm en la región de al menos un primer elemento de amortiguación (21);
 - el elemento de transmisión y/o guía (22) se extiende sobre al menos el 60 % de la longitud del tacón; y
 - los elementos de amortiguación tienen un volumen total de 0,5-15 cm³.
2. Zapato de tacón alto según la reivindicación 1, en el que la relación entre el área de sección transversal más grande y la más pequeña es de al menos 1,5, si bien preferiblemente de al menos 4,0.
- 25 3. Zapato de tacón alto (1) según la reivindicación 1 o 2, en el que el al menos un primer elemento de amortiguación (21) es visible desde el exterior o está dispuesto en una cámara del tacón.
4. Zapato de tacón alto (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el tacón tiene un diámetro de como máximo 4 cm, si bien preferiblemente de como máximo 2 cm, aún más preferiblemente de como máximo 1,2 cm, siendo lo más preferible que sea de como máximo 1 cm.
- 30 5. Zapato de tacón alto (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la relación entre la altura del tacón y el diámetro es de al menos 2,5, si bien preferiblemente de al menos 4,0, aún más preferiblemente de al menos 5,0, siendo lo más preferible que sea de al menos 7,5.
6. Zapato de tacón alto (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la relación entre la altura del tacón y el diámetro es de entre 2,5 y 15,0, si bien preferiblemente de entre 4,0 y 12,0.
- 35 7. Zapato de tacón alto (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que como mínimo un primer elemento de amortiguación (21) tienen una altura en el eje axial del tacón de al menos 1 cm, si bien preferiblemente de al menos 2 cm y aún más preferiblemente de al menos 3 cm o 4 cm.
8. Zapato de tacón alto (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos un primer elemento de amortiguación (21) está hecho con un material comprimible, similar a un gel o sólido.
- 40 9. Zapato de tacón alto (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos un primer elemento de amortiguación (21) comprende o consiste en un elastómero, un termoplástico, corcho, espuma, látex y/o gel.

10. Zapato de tacón alto (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que los elementos de amortiguación tienen un volumen total de 0,5-15 cm³, si bien preferiblemente de 1,75-5,0 cm³, y aún más preferiblemente de 1,5-4,0 cm³.
- 5 11. Zapato de tacón alto (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la conexión pistón-cilindro (40) posee al menos un amortiguador (151, 151', 151", 152), que está formado de manera que se evite o amortigüe el choque del pistón con un extremo axial del cilindro (125).
12. Zapato de tacón alto (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el pistón y/o el cilindro (125) tienen una superficie de baja fricción.
- 10 13. Zapato de tacón alto (1) según la reivindicación 12, en el que el pistón y/o el cilindro (125) están provistos de un manguito (147) hecho de un material de baja fricción.
14. Zapato de tacón alto (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la conexión pistón-cilindro (40) tiene un dispositivo antirrotación, que contrarresta o, preferiblemente, evita la rotación del pistón en el cilindro.



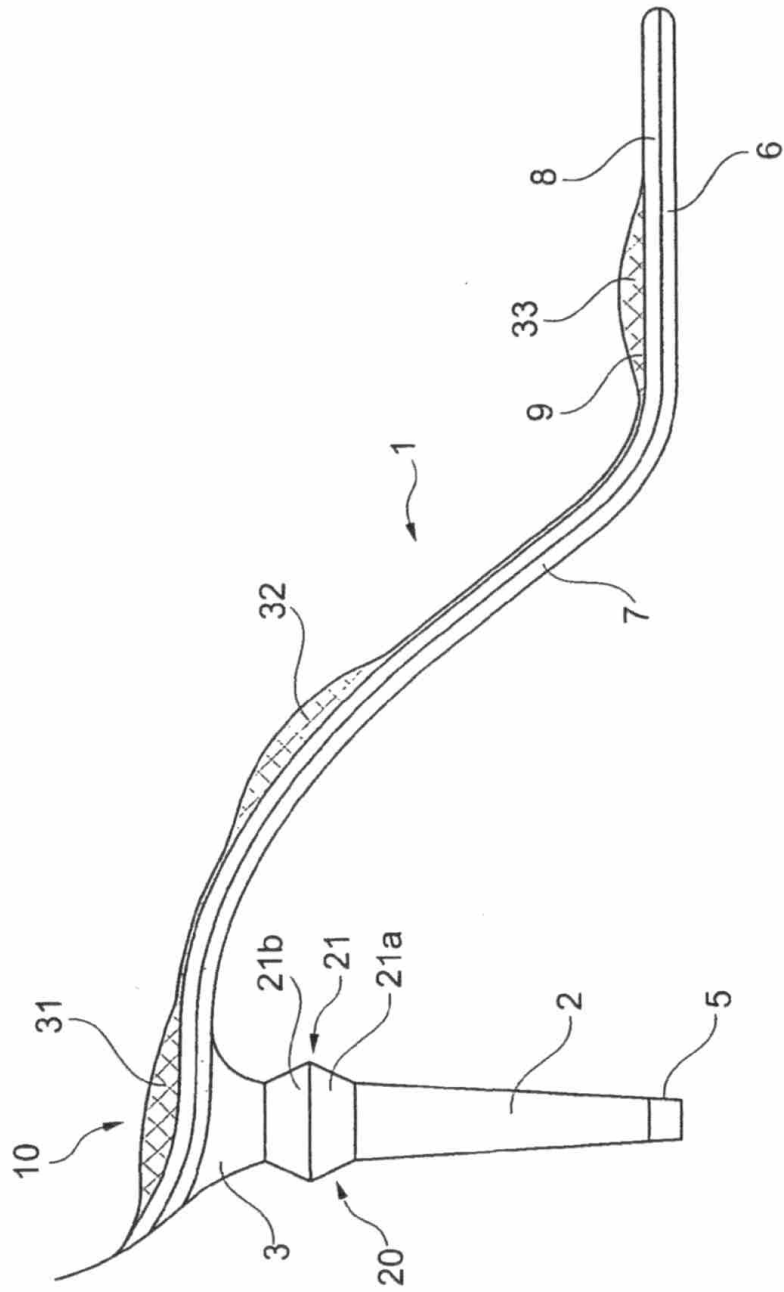


Fig. 3

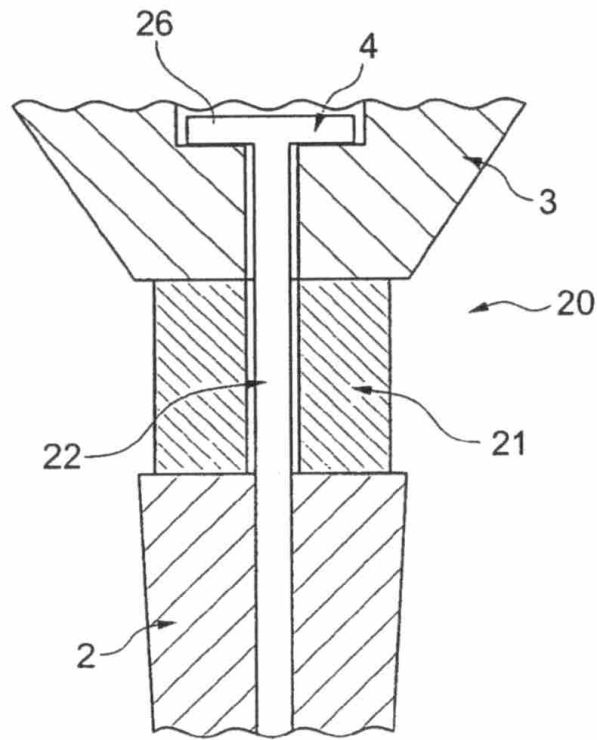


Fig. 4

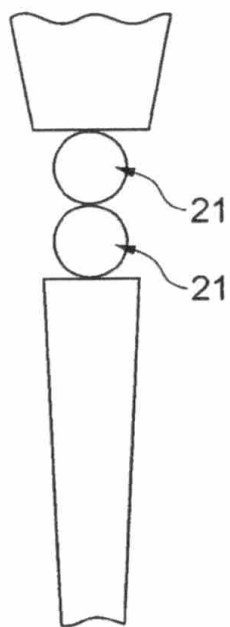


Fig. 5a

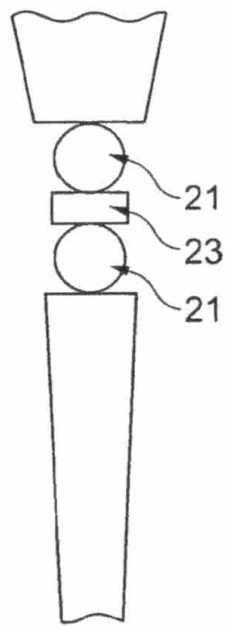


Fig. 5b

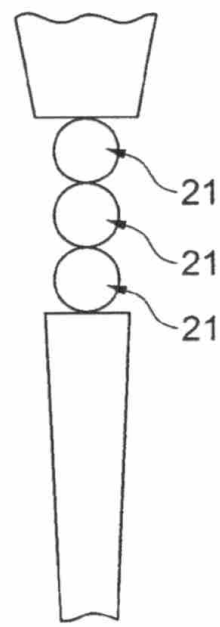


Fig. 5c

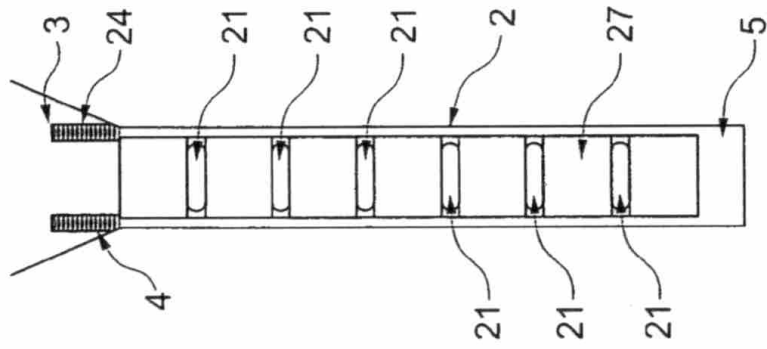


Fig. 6a

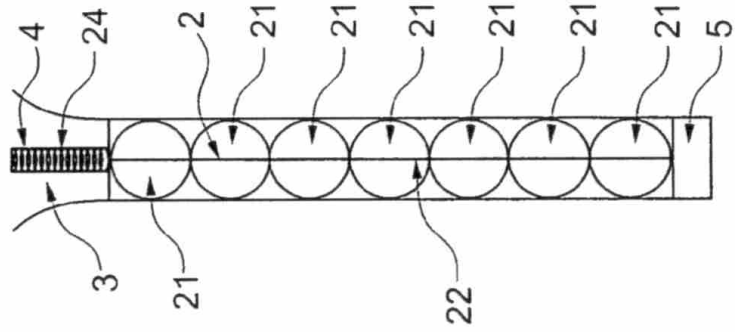


Fig. 6b

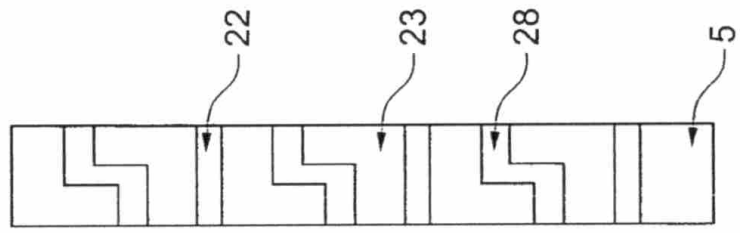


Fig. 6c

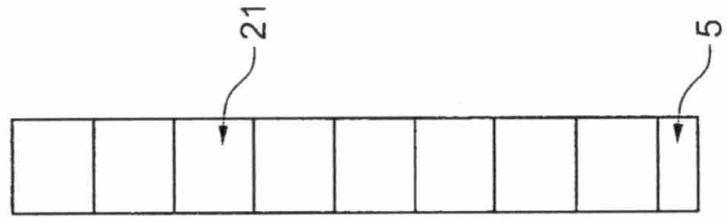


Fig. 6d

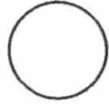


Fig. 7a



Fig. 7b



Fig. 7c

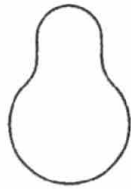


Fig. 7d



Fig. 7e



Fig. 7f

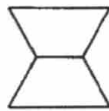


Fig. 7g

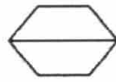


Fig. 7h

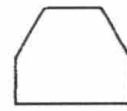


Fig. 7i

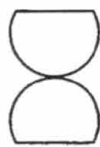


Fig. 7j

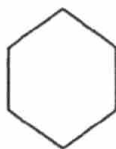


Fig. 7k

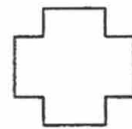


Fig. 7m

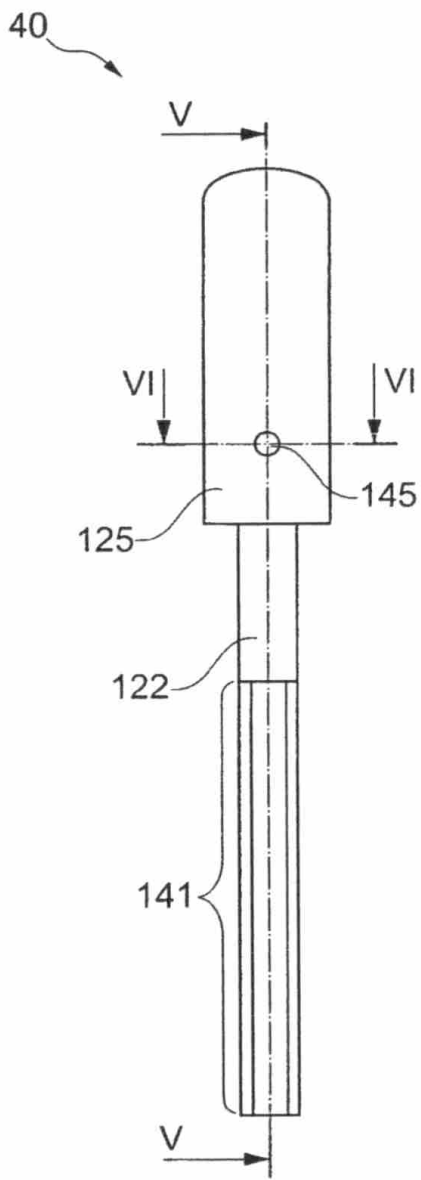


Fig. 8a

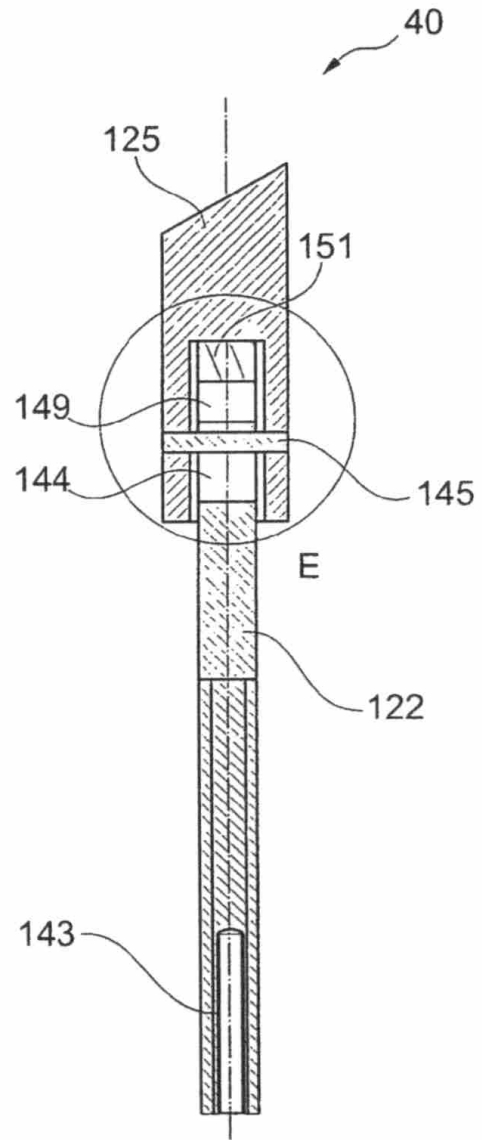


Fig. 8b

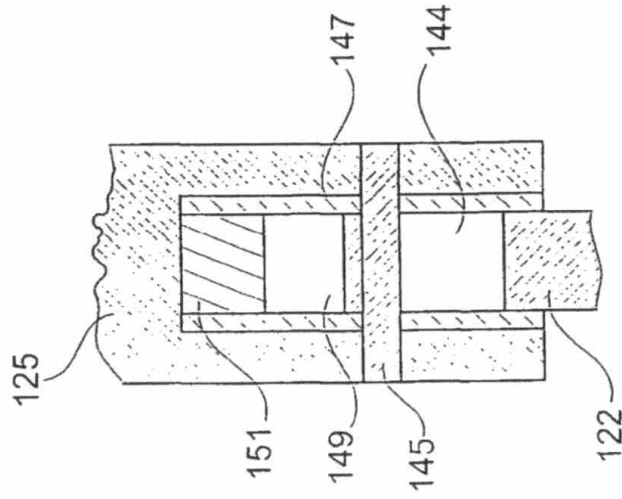


Fig. 8d

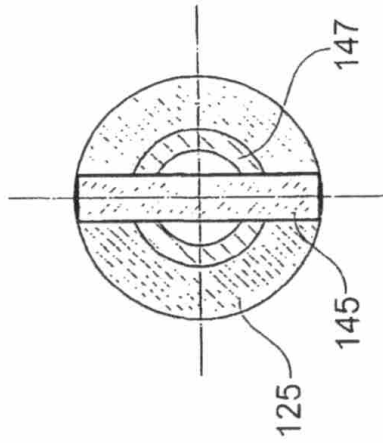
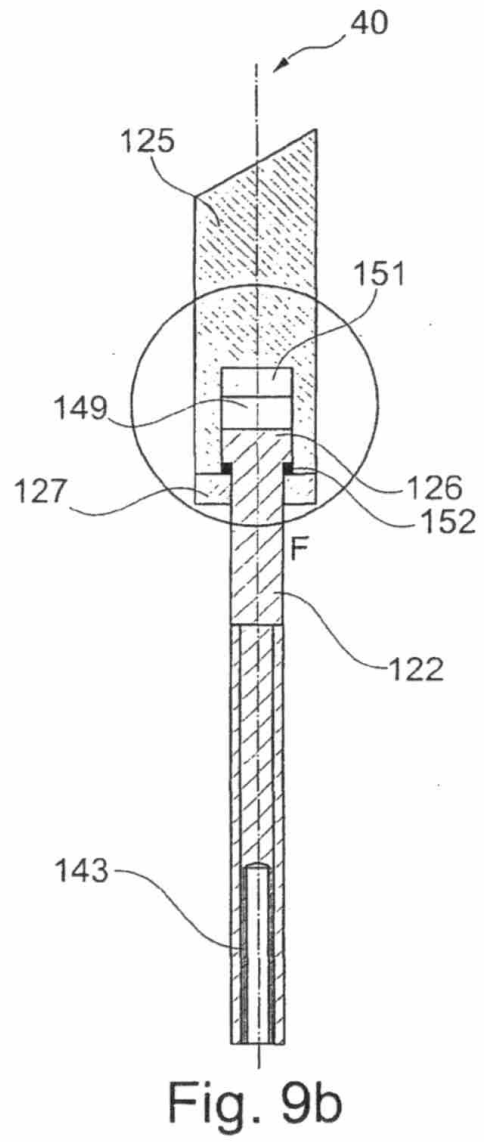
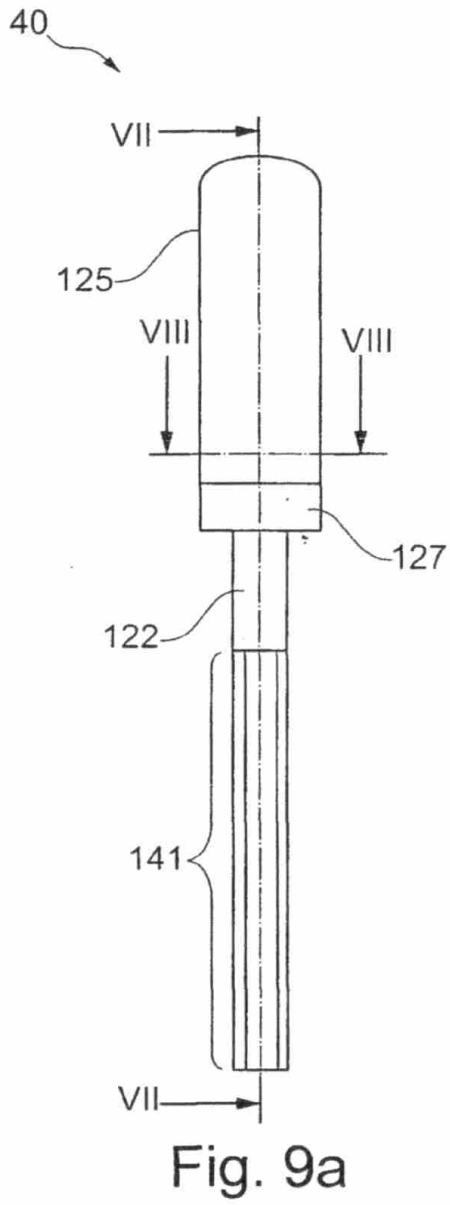


Fig. 8c



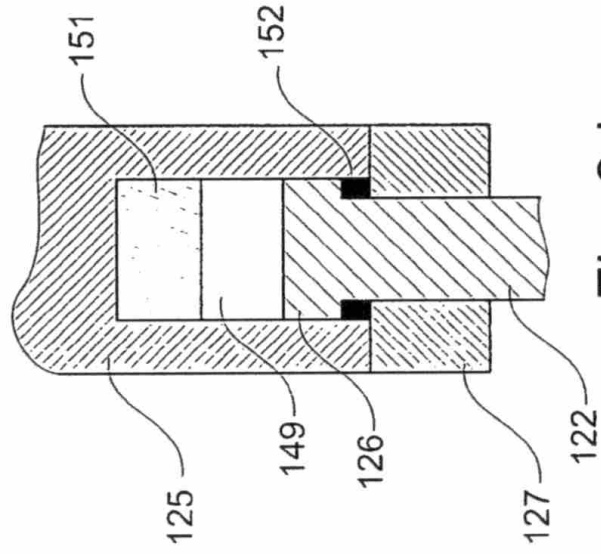


Fig. 9d

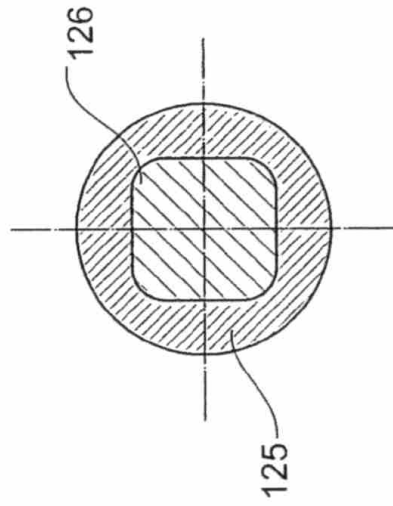


Fig. 9c

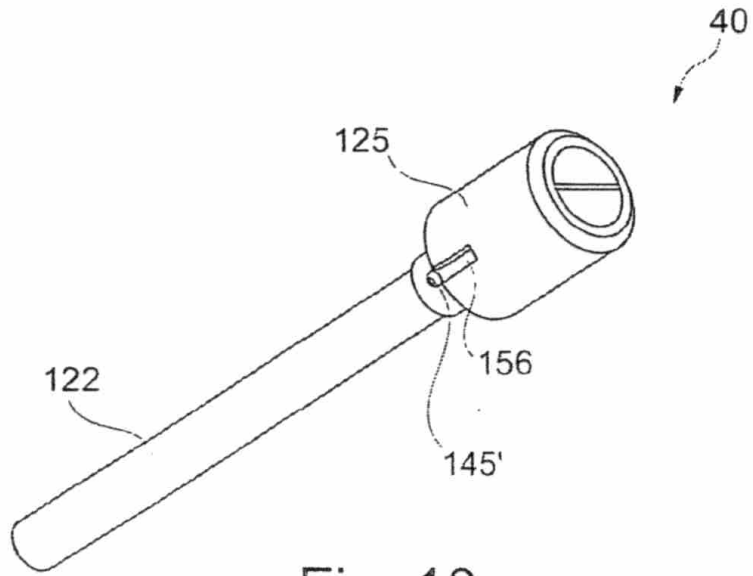


Fig. 10a

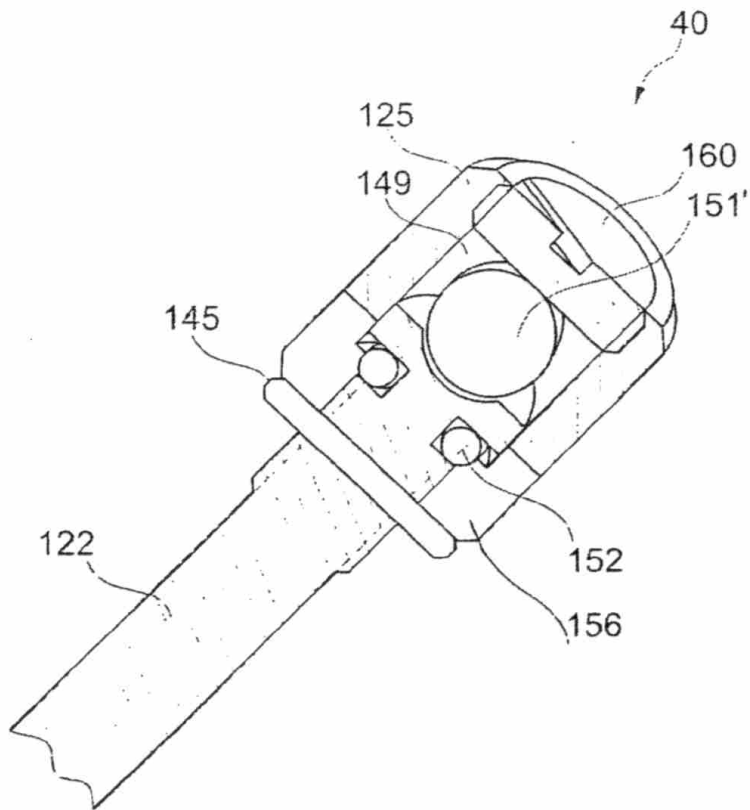


Fig. 10b

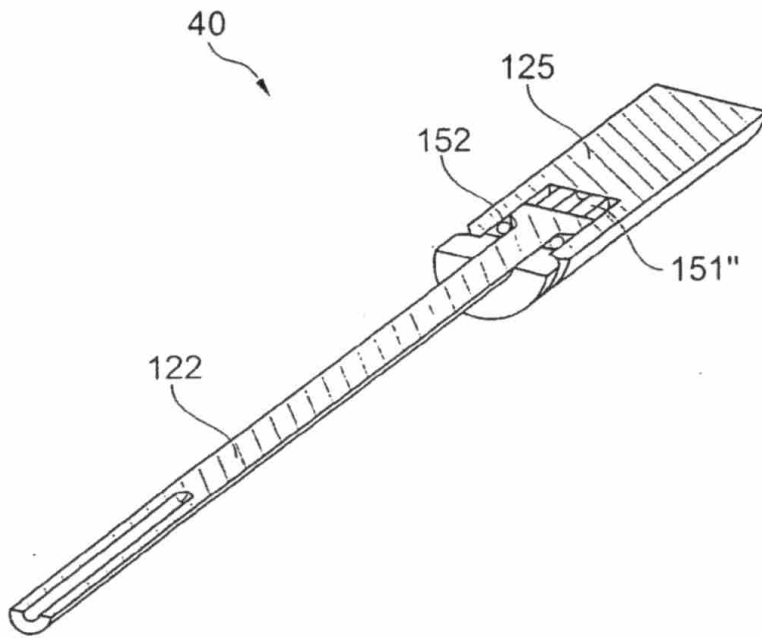


Fig. 11