

(19)



(11)

EP 2 835 072 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.02.2016 Patentblatt 2016/08

(51) Int Cl.:
A43C 11/14 ^(2006.01) **A43B 7/14** ^(2006.01)
A43C 11/00 ^(2006.01) **A43B 13/14** ^(2006.01)
A43B 7/28 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14173843.5**

(22) Anmeldetag: **25.06.2014**

(54) **Orthopädischer Schuh zur Vermeidung von überhöhten Druckbelastungen**

Orthopaedic shoe for preventing excess pressure loads

Chaussure orthopédique destinée à empêcher des charges de pression élevées

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **09.08.2013 DE 102013215776**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.02.2015 Patentblatt 2015/07

(73) Patentinhaber: **OPED AG
6330 Cham (CH)**

(72) Erfinder:
• **Hopmann, Gero**
85521 Riemerling (DE)
• **Becher, Josef**
80333 München (DE)

(74) Vertreter: **advotec.**
Patent- und Rechtsanwälte
Beethovenstrasse 5
97080 Würzburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102010 022 329 US-A- 3 739 501
US-A- 5 771 608

EP 2 835 072 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen orthopädischen Schuh zur Vermeidung von überhöhten Druckbelastungen an druckempfindlichen Fußsohlen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Derartige orthopädische Schuhe können insbesondere, jedoch keineswegs ausschließlich, zur Behandlung von Diabetikern eingesetzt werden. Ganz allgemein sind die erfindungsgemäßen Schuhe zur Behandlung von druckempfindlichen Fußsohlen geeignet. Insbesondere bei Diabetikern ist jedoch die Vermeidung von überhöhten Druckbelastungen an den Füßen von großer therapeutischer Bedeutung.

[0002] Durchschnittlich jeder Fünfte der Altersgruppe zwischen 20 und 70 Jahren ist wegen eines Venenleidens behandlungsbedürftig oder hat pathologische Venenveränderungen, die Beschwerden verursachen und behandlungsbedürftig werden können. Dies kommt im Allgemeinen von einer oft erheblichen Bindegewebschwäche, was zur Erschlaffung der Venenwände und damit zu einer mangelnden Schließfähigkeit der Venenklappen führt. Dadurch kommt es zu einer Reduktion des venösen Rückstroms aus beiden Beinen in den Körper.

[0003] Allein in Deutschland gibt es circa 5 Millionen Diabetiker, bei denen ein solcher "diabetischer Fuß" in mehr oder weniger ausgeprägter Form vorhanden ist. In der Folge bedeutet dies, dass an der Fußsohle des Vorfußes offene Wunden entstehen können, die sich vielfach infizieren und dann häufig zu einer Fußamputation führen. Die Ursachen des diabetischen Fußes liegen darin, dass es aufgrund der diabetischen Stoffwechsellage im arteriellen Gefäßsystem zu Verengungen und unter Umständen zum Verschluss von größeren Arterien und kleineren arteriellen Kapillaren kommt. Dadurch wird das Gewebe insbesondere die Haut nicht mehr ausreichend mit Sauerstoff versorgt und geht teilweise zugrunde, wodurch offene Hautstellen entstehen. Durch die Minderfunktion, insbesondere der arteriellen Kapillaren, werden die Hautnerven nicht mehr ausreichend ernährt und es kommt zu einer diabetischen Polyneuropathie. Dies bedeutet, dass bei den Betroffenen in dem nicht mehr ausreichend ernährten Hautgebiet die Sensibilität und damit das Schmerzempfinden deutlich nachlässt, so dass anatomisch vorgegebene Druckstellen nicht mehr registriert werden und die Haut dadurch im Grunde genommen schmerzfrei Schaden nimmt. Da die Betroffenen in den überlasteten Hautzonen kein Schmerzempfinden haben, wird die Schädigung der Haut vielfach gar nicht oder jedenfalls um ein Vielfaches zu spät bemerkt.

[0004] Aus der DE 10 2010 022 329 A1 ist ein gattungsgemäßer Schuh mit biegesteifer Sohle und konvex abgerundeten Sohlenbereichen bekannt, wie er insbesondere von Diabetikern getragen werden kann. Zur Fixierung des Fußes im Schuh ist bei gattungsgemäßen Schuhen besonders die Fixierung des Versenbereichs von größter Bedeutung, da der Fuß aufgrund der Biegesteifigkeit der Sohle während des Gehens im Wesentlichen nicht abrollt. Stattdessen rollt der Schuh auf den

abgerundeten Sohlenbereichen ab, wobei der hintere Teil der Sohle beim Vorwärtsgen gegenüber dem Abrollpunkt unter dem Fußballen hochgezogen werden muss. Bei diesem Hochziehen des hinteren Teils der Sohle wirken erheblich Kräfte zwischen den Fixiermitteln des Schuhs einerseits und dem Fuß andererseits, um ein Schlackern der Ferse im Schuh zu verhindern. Denn durch ein solches Schlackern der Ferse im Schuh würden unerwünschte Relativbewegungen des Fußes gegenüber der Innenseite der Sohle verursacht, durch die es zu Verletzungen und Wundenbildung kommen kann.

[0005] Zur Fixierung der Ferse im Schuh schlägt die DE 10 2010 022 329 A1 einen Y-förmigen Einsatz vor, dessen unteres Ende an der Sohle festgelegt ist und dessen beiden oberen Äste die Ferse einerseits und den Fußrücken andererseits überspannen. Es hat sich dabei gezeigt, dass dieses Y-artige Fixiermittel zur möglichst spielfreien Fixierung des Fußes im Schuh wenig geeignet ist. Insbesondere kann nämlich im Bereich der Ferse beim Spannen des Fixiermittels kein ausreichender Spanndruck aufgebracht werden, so dass die Ferse im Schuh leicht zu Schlackern beginnt. Wird der Haltedruck im Bereich des Fußrückens zum Ausgleich dieses unzureichenden Drucks im Bereich der Ferse zu weit erhöht, so wird dadurch der Tragekomfort herabgesetzt und es kann außerdem zu unerwünschten Blutstauungen kommen.

[0006] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen neuartigen orthopädischen Schuh vorzuschlagen, der im Bereich der Ferse an verschiedene Fußformen angepasst werden kann, um dadurch überhöhte Druckbelastungen an druckempfindlichen Füßen zu verringern bzw. ganz zu vermeiden.

[0007] Diese Aufgabe wird durch einen orthopädischen Schuh nach der Lehre des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0009] Der erfindungsgemäße Schuh beruht auf dem Grundgedanken, dass das Fixiermittel einen Fersenzug, der vom linken Fußrist über die Rückseite des Fersenbeins zum rechten Fußrist verläuft, und einen Fußrückenzug, der über den Fußrücken verläuft und ein Zugorgan aufweist, umfasst. Gemäß der erfindungsgemäßen Lehre ist es dabei vorgesehen, dass der Fußrückenzug mit einem linken und einem rechten Verbindungselement am linken und rechten Abschnitt des Fersenzugs lastübertragend befestigt ist, wobei die Verbindungselemente jeweils einen Abstand zu den beiden seitlich am Schuh angeordneten Enden des Fersenzugs und zu der das Fersenbein überspannenden Mitte des Fersenzugs aufweisen. Durch ein derartiges Fixiermittel gelingt es, die Ferse des Fußes optimal an der Sohle des erfindungsgemäßen Schuhs zu fixieren. Wird nämlich das Zugorgan des Fußrückenzugs bei der Größenanpassung gespannt, so werden die Spannkraften an den Verbindungselementen lastübertragend in die beiden Abschnitte des Fersenzugs eingeleitet. Da die beiden En-

den des Fersenzugs am Schuh befestigt sind, bewirken die an den Verbindungselementen in den Fersenzug eingeleiteten Spannkraften eine Zugkraft auf die das Fersenbein überspannende Mitte des Fersenzugs. Dadurch legt sich der Fersenzug formschlüssig um die Ferse des Fußes und fixiert die Ferse durch Formschluss im Schuh. Die vom Fersenzug auf die Ferse aufgebrachte Spannkraft kann durch Variation der vom Zugorgan aufgebrachten Spannkraft durch den Benutzer angepasst werden. Durch den in seiner Spannung anpassbaren Formschluss zwischen dem Fersenzug einerseits und der Ferse des Benutzers andererseits wird eine optimale Passform eingestellt, die ein Herausschlüpfen der Ferse relativ zur Sohle verhindert. Beim Vorwärtsgang bleibt also die Ferse auch während des Abrollens der steifen Sohle im Wesentlichen spielfrei im Schuh fixiert und unerwünschte Relativbewegungen zwischen der Fußsohle und der Schuhinnensohle werden minimiert bzw. gänzlich ausgeschlossen.

[0010] Im Hinblick auf die optimale Anpassung der Passform des Schuhs im Bereich der Ferse ist die Anordnung der beiden Verbindungselemente, an denen die Zugkräfte in den Fersenzug eingeleitet werden, relativ zu der das Fersenbein überspannenden Mitte des Fersenzugs einerseits und den beiden seitlich am Schuh festen Enden des Fersenzugs andererseits von großer Bedeutung. Denn je nach Anordnung der beiden Verbindungselemente am Fersenzug ändern sich die mechanischen Hebel- und Zugverhältnisse. Als besonders vorteilhaft hat es sich dabei erwiesen, dass die Verbindungselemente in Richtung der Längsachse des Schuhs jeweils zwischen der das Fersenbein überspannenden Mitte des Fersenzugs einerseits und den beiden seitlich am Schuh befestigten Enden des Fersenzugs andererseits angeordnet sind. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass bei Betrachtung des Schuhs im seitlichen Profil die Verbindungselemente zwischen der Rückseite der Ferse einerseits und den beiden Befestigungspunkten des Fersenzugs andererseits angeordnet ist. Der Fersenzug kann sich dabei gradlinig oder leicht bogenförmig zwischen den beiden Befestigungspunkten einerseits und der das Fersenbein überspannenden Mitte des Fersenzugs andererseits erstrecken. Durch die Anordnung der Verbindungselemente zwischen der Mitte des Fersenzugs einerseits und den Enden des Fersenzugs andererseits wird erreicht, dass der Fersenzug beim Spannen des Zugorgans die beiden Verbindungselemente der beiden seitlichen Abschnitte des Fersenzugs aus seiner gradlinigen oder leicht bogenförmigen Form in Richtung des Fußrückens zieht und dabei aufgrund der Zug- und Hebeverhältnisse bei relativ geringen Verstellkräften am Zugorgan hohe Befestigungskräfte am Fersenzug aufgebracht werden können. Dies bedeutet für den Benutzer einen hohen Bedienkomfort, da er zum Spannen des Fersenzugs nur relativ geringe Kräfte am Zugorgan des Fußrückenzugs aufbringen muss.

[0011] Wie bereits beschrieben, werden die beiden seitlichen Abschnitte des Fersenzugs beim Spannen des

Zugorgans des Fußrückenzugs nach oben in Richtung des Fußrückens zusammengezogen und dadurch die Mitte des Fersenzugs in Richtung der Fußzehen nach vorne gespannt. Diese Stellbewegung des Fersenzugs bewirkt im Bereich der Befestigungspunkte an den beiden Enden des Fersenzugs eine leichte Rotation des Fersenzugs relativ um den Befestigungspunkt. Diese leichte Rotation kann bei ausreichend elastischem Material des Fersenzugs durch eine Verformung des Fersenzugs im Bereich der Befestigungspunkte ausgeglichen werden. Allerdings muss dann vom Benutzer eine zusätzliche Spannkraft zur elastischen Verformung des Fersenzugs im Bereich der beiden Befestigungspunkte aufgebracht werden. Um diese zusätzliche Spannkraft zu vermeiden ist es deshalb besonders vorteilhaft, wenn die beiden Enden des Fersenzugs jeweils in Drehlagern an der Sohle befestigt sind. Dazu können die beiden Enden des Fersenzugs beispielsweise mit einer Befestigungsniete an der Sohle angelenkt sein. Das Drehlager erlaubt eine im Wesentlichen kraftfreie Rotation der Enden des Fersenzugs um den Befestigungspunkt, wobei zugleich die notwendigen Spannkraften über das Drehlager in die Sohle eingeleitet werden können.

[0012] Der Schaft des erfindungsgemäßen Schuhs ist dazu vorgesehen den Fuß auf der Sohle des Schuhs zu fixieren. Der Schaft des Schuhs umgreift dazu die Oberseite des Fußes zumindest bereichsweise. Beispielsweise kann der Schaft aus verschiedenen Bändern bestehen, wodurch ein offener Schuh, beispielsweise eine Sandale, gebildet würde. Alternativ oder additiv dazu kann der Schaft eine Schale aus einem anschmiegsamen Obermaterial umfassen. Bei dem Obermaterial kann es sich um synthetische Materialien, beispielsweise Gore-Tex Textilmaterial, oder um Leder handeln. Das Obermaterial überdeckt den Fuß dann zumindest bereichsweise und erhöht den Tragekomfort. Bei dem erfindungsgemäßen Schuh ist es dabei vorgesehen, dass der Fersenzug an der Außenseite der Schale verläuft.

[0013] Ist der erfindungsgemäße Schuh mit einer Schale aus einem anschmiegsamen Obermaterial ausgestattet, so ist es vorteilhaft, wenn der Fersenzug im linken und rechten Abschnitt zwischen der das Fersenbein überspannenden Mitte des Fersenzugs einerseits und den beiden seitlich am Schuh angeordneten Enden des Fersenzugs andererseits nicht mit der Schale verbunden ist, sondern frei über das anschmiegsame Obermaterial verläuft. Dadurch, dass der Fersenzug einerseits und die Schale andererseits nicht miteinander verbunden, insbesondere nicht miteinander vernäht sind, kann der Fersenzug beim Spannen des Zugorgans am Fußrückenzug frei über das Obermaterial der Schale versetzt werden, so dass das Obermaterial trotz der Verstellung des Fersenzugs nicht verformt wird und eine Faltenbildung vermieden wird.

[0014] Weiterhin ist es besonders vorteilhaft, wenn auch die das Fersenbein überspannende Mitte des Fersenzugs nicht mit der Schale aus anschmiegsamem Obermaterial verbunden ist. Im Ergebnis wird der Fer-

senzug dann nur an den beiden Enden mit dem Schuh, insbesondere mit der Sohle des Schuhs, direkt verbunden. Alle anderen Teile des Fersenzugs können frei über das anschmiegsame Obermaterial der Schale versetzt werden und dadurch einen optimalen Formschluss zwischen Fersenzug einerseits und Ferse andererseits realisieren. Um die Höhe der Mitte des Fersenzugs im Bereich der Ferse relativ zur Schale zu fixieren, kann an der Schale eine nach oben abstehende Lasche vorgesehen sein. Der Fersenzug verläuft dann über den Befestigungsbereich der nach oben abstehenden Lasche, so dass verhindert wird, dass der Fersenzug zu weit nach unten rutscht.

[0015] Um im Fersenzug des erfindungsgemäßen Schuhs problemlos die notwendigen Kräfte übertragen zu können, sollte der Fersenzug aus einem mechanisch ausreichendem steifen Material, beispielsweise aus einem Kunststoffstreifen geeigneter Dicke, hergestellt sein. Allerdings weist ein solcher Fersenzug aus einem Material höherer Steifigkeit den Nachteil auf, dass der Fersenzug im Anlenkpunkt der beiden Verbindungselemente seiner Verformung während des Spanns des Fersenzugs einen nicht unerheblichen Widerstand entgegensetzt, da das biegesteife Material im Anlenkpunkt der Verbindungselemente zumindest geringfügig elastisch verformt werden muss. Zur Vermeidung dieser unerwünschten Gegenkräfte, die zur Verformung des Fersenzugs im Bereich der Anlenkpunkte der beiden Verbindungselemente notwendig sind, ist es besonders vorteilhaft, wenn der Fersenzug im Bereich der Anlenkpunkte der beiden Verbindungselemente eine Materialschwächung, insbesondere einen keilförmigen Einschnitt, aufweist. Durch diese Materialschwächung kann die Steifigkeit des Fersenzugs quer zu seiner Längsachse im Bereich der Anlenkpunkte der beiden Verbindungselemente verringert werden, so dass der Widerstand des Fersenzugs gegen eine Verformung beim Anziehen des Fersenzugs herabgesetzt wird.

[0016] Der Aufbau der Sohle des orthopädischen Schuhs ist grundsätzlich beliebig, soweit die Sohle insgesamt eine ausreichende Biegesteifigkeit aufweist und die Bewegung des Fußes beim Gehen dadurch ein tolerierbares Maß nicht überschreitet. Um zugleich neben der notwendigen Steifigkeit einen hohen Gehkomfort gewährleisten zu können, ist es besonders vorteilhaft, wenn die Sohle eine Außensohle und eine Innensohle aus unterschiedlichen Materialien umfasst. Die Außensohle kann dann aus einem elastisch dämpfenden Material hergestellt werden, um den gewünschten Gehkomfort zu realisieren. Die Innensohle wird aus einem biegesteifem Material hergestellt. Die Biegesteifigkeit der Innensohle kann dann unabhängig vom Material der Außensohle so hoch gewählt werden, dass die Sohle insgesamt die für den Einsatz an einem orthopädischen Schuh notwendige Biegesteifigkeit aufweist.

[0017] Bei vielen Verwendern ist die Nutzung des orthopädischen Schuhs nur an einem Fuß notwendig, da der zweite Fuß nicht krankhaft verändert ist. Allerdings

werden dadurch die notwendigen Produktionskosten erheblich erhöht, da die Benutzer zwar jeweils nur einen Schuh benötigen, der Hersteller Schuhe aber sowohl für die linken als auch für die rechten Füße in unterschiedlichen Schuhgrößen zur Verfügung stellen muss. Um die notwendige Variantenvielfalt und die damit verbundenen Produktionskosten reduzieren zu können, ist es deshalb besonders vorteilhaft, wenn die zum Fuß weisende Innenseite der Sohle und des Schafts gegenüber der Schuhlängsachse achsensymmetrisch ausgebildet sind. Durch diese Achsensymmetrie der Schuhinnenseite wird erreicht, dass der Schuh wahlweise am linken oder rechten Fuß getragen werden kann. Zur Versorgung der verschiedenen Verwender ist es dann nur noch erforderlich den Schuh in unterschiedlichen Schuhgrößen anzubieten, wobei der Schuh dann wahlweise am linken oder rechten Fuß getragen werden kann.

[0018] Mit welcher Art von Zugorgan der erfindungsgemäße Schuh am Fuß des Verwenders fixiert wird, ist grundsätzlich beliebig. Bevorzugt kann das Zugorgan in der Art eines Zuggurts ausgebildet sein. Dieser Zuggurt ist mit einem Ende, nämlich dem Fixende, auf der einen Seite des Fußrückenzugs fixiert. Auf der gegenüberliegenden Seite des Fußrückenzugs ist dann eine Umlenk- schlaufe befestigt, in der der Zuggurt ausgehend von seinem Fixende umgelenkt werden kann und dabei den Fußrücken mit variabler Länge überspannt. Am freien Ende des Zuggurts ist dann ein Klett- oder Flauschband vorgesehen, das nach Einstellung der notwendigen Spann- länge des Zuggurts auf ein im Bereich des Fixen- des vorgesehenes Klett- oder Flauschband aufgelegt und dadurch fixiert wird.

[0019] Ist der erfindungsgemäße Schuh achsensymmetrisch ausgebildet und kann wahlweise am linken oder rechten Fuß getragen werden, so ist es besonders vorteilhaft, wenn das Fixende und die Umlenk- schlaufe des Zuggurts jeweils mit Kopplungsorganen lösbar befestigt sind. Durch wechselseitiges Lösen der Kopplungsorgane am Fixende und an der Umlenk- schlaufe kann die An- ordnung des Fixendes an der rechten oder linken Seite des Schuhs verändert werden. Im Ergebnis ist es da- durch möglich trotz der achsensymmetrischen Ausbil- dung des Schuhs durch Umstecken der beiden Kopp- lungsorgane dafür zu sorgen, dass das freie Ende des Zuggurts jeweils von innen nach außen verläuft. Dies bedeutet mit anderen Worten, dass durch Umstecken der Kopplungsorgane des Zuggurts eine Anpassung da- hingehend erfolgen kann, dass der Schuh an einem lin- ken oder an einem rechten Fuß getragen werden kann.

[0020] Um das Klettband des Zugorgans in einem möglichst großen Stellbereich fixieren zu können, ist es besonders vorteilhaft, wenn das Klettband oder Flausch- band des Klettverschlusses am Fixende des Zuggurts die Außenseite des dem Fixende zugeordneten Kopp- lungsorgans überdeckt.

[0021] Der erfindungsgemäße Schuh kann bevorzugt mit einer orthopädischen Schuhinnensohle kombiniert werden. Bevorzugt weist die Schuhinnensohle dabei im

Zwischenraum zwischen Oberseite und Unterseite der Schuhinnensohle, und zwar im Bereich unter dem Vorfußgelenk, ein Druckspitzen verteilendes Kissen auf, dessen verformbare Kissenhülle mit verformbaren und relativ zueinander bewegbaren Füllkörpern gefüllt ist. Ein solches Kissen mit verformbarer Kissenhülle und mit darin enthaltenen verformbaren und relativ zueinander bewegbaren Füllkörpern ermöglicht es, dass die Form des Kissens sich immer wieder neu an die sich verändernde Form der Fußsohle im Bereich des Vorfußgelenks anpassen kann. Denn die Form des Kissens wird durch die Anordnung der bewegbaren Füllkörper in der Kissenhülle bestimmt. Verändert sich nun die Form der Fußsohle bzw. die Lage der Fußsohle auf der Schuhinnensohle, so kann die Form des Kissens auf diese Veränderung durch Umlagerung der bewegbaren Füllkörper problemlos angepasst werden. Die Umlagerung der Füllkörper setzt sich dabei jeweils solange fort, bis es zu einem weitgehend vollständigen Druckausgleich gekommen ist. Dies bedeutet also mit anderen Worten, dass die Füllkörper in der Kissenhülle solange umgelagert werden, bis die Form des Kissens wieder optimal zur Form der Fußsohle passt und dadurch alle Druckspitzen zwischen der Fußsohle und der Schuhinnensohle weitgehend abgebaut bzw. vollständig eliminiert worden sind. Während des anschließenden Tragens der Schuhinnensohle wird durch die Verformbarkeit der Füllkörper bzw. durch die Verformbarkeit der Kissenhülle für eine optimale Dämpfung gesorgt. Die Umlagerung der Füllkörper in der Kissenhülle bewirkt außerdem in einem gewissen Maß eine Art Massagebewegung der Schuhinnensohle an der Haut der Fußsohle, durch die die Durchblutung angeregt wird. Dies hat wiederum einen positiven Effekt im Hinblick auf die Vermeidung von offenen Stellen an der Haut der Fußsohle von Diabetikern.

[0022] Um eine optimale Formanpassung des mit den bewegbaren Füllkörpern gefüllten Kissens an die Form der Fußsohle zu ermöglichen ist es erforderlich, dass sich in der Kissenhülle keine Luftkissen bilden. Denn solche Luftkissen verlagern sich innerhalb der Kissenhülle je nach Druckbelastung und verändern dadurch immer wieder neu den Druckzustand und verursachen unerwünschte Druckspitzen. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schuhinnensohle ist es deshalb vorgesehen, dass die Kissenhülle zumindest eine Entlüftungsöffnung aufweist, durch die bei Druckbeaufschlagung die im Kissen vorhandene Luft nach außen entweichen kann. Im Ergebnis wird also durch die Entlüftungsöffnung dafür gesorgt, dass ein vollständiger Druckausgleich zwischen der Innenseite der Kissenhülle und der Umgebungsatmosphäre erfolgt. Die Bildung von unerwünschten Luftkissen innerhalb der Kissenhülle wird dadurch vermieden.

[0023] Um die Form des mit den Füllkörpern gefüllten Kissens zumindest zeitweise fixieren zu können, kann an der Kissenhülle eine Evakuierungseinrichtung vorgesehen werden. Durch die Evakuierungseinrichtung kann die in der Kissenhülle vorhandene Luft soweit evakuiert

werden, dass sich in der Kissenhülle ein Unterdruck bildet. Durch diesen Unterdruck wird die verformbare Kissenhülle gegen die verformbaren Füllkörper gezogen und dadurch die Relativlage zwischen den einzelnen Füllkörpern fixiert. Durch Belüftung der Evakuierungseinrichtung kann der Unterdruck dann wieder aus der Kissenhülle abgelassen und eine neue Form des Kissens durch Umlagerung der Füllkörper in der Kissenhülle eingestellt werden.

[0024] Die Anpassung der Form der Schuhinnensohle durch Umlagerung der in der Kissenhülle befindlichen bewegbaren Füllkörper beruht auf der Umlagerung der Füllkörper bei Belastung. Dabei werden Füllkörper im Bereich mit hohen Drücken soweit in Bereiche mit niedrigeren Drücken umgelagert, bis alle Bereiche der Fußsohle eine im Wesentlichen ähnliche Druckbelastung aufweisen. Aufgrund der anatomischen Verformung der Fußsohle und der damit jeweils verbundenen Druckbelastung kann es bei der Umlagerung der Füllkörper zu sehr langen Umlagerungswegen kommen die nicht mehr innerhalb einer verhältnismäßigen Zeit durchlaufen werden können. Insbesondere wenn die gesamte Fußsohle mit einer einzigen Kissenhülle und den darin befindlichen bewegbaren Füllkörpern im Schuh gelagert werden soll, kann es zu sehr langen Umlagerungswegen kommen, die eine Umformung des Kissens innerhalb vernünftiger Zeiträume nicht erwarten lässt. Um derartig unzulässig lange Umlagerungswege der Füllkörper zu vermeiden und eine bereichsspezifische Anpassung der Kissengeometrie an die unterschiedlichen Bereiche der Fußsohle vornehmen zu können, ist es besonders vorteilhaft, wenn das Kissen in zumindest zwei Kissensegmente unterteilt ist. Die Form der einzelnen Kissensegmente und insbesondere der Füllgrad der einzelnen Kissensegmente kann dann auf die je unterschiedlichen Anforderungen in den unterschiedlichen Bereichen der Fußsohle angepasst werden.

[0025] Wie viele Kissensegmente vorhanden sind und in welchen Bereichen der Fußsohle diese angeordnet werden, ist grundsätzlich beliebig. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist es vorgesehen, dass ein Kissensegment zum einen in erfindungsgemäßer Weise im Vorfußgelenkbereich des Fußes und/oder im Zehenbereich des Fußes und/oder im Mittelfuß- und Fußwurzelbereich des Fußes und/oder im Fersenbereich des Fußes angeordnet ist. Insbesondere eine Ausführungsvariante mit insgesamt vier Kissensegmenten im Zehenbereich und im Vorfußgelenkbereich und im Mittelfuß- und Vorwurzelbereich und im Fersenbereich ist besonders vorteilhaft.

[0026] Während der Gehbewegung eines Verwenders der orthopädischen Schuhinnensohle kommt es zu einer Abrollbewegung der Schuhinnensohle im Schuh. Durch diese Abrollbewegung der Schuhinnensohle kann es zu unerwünschten Umlagerungseffekten der Füllkörper in der Kissenhülle kommen. Um diese unerwünschten Umlagerungen zu minimieren ist es besonders vorteilhaft, wenn zwischen benachbarten Kissensegmenten eine

Abstandsnot vorgesehen ist. Diese Abstandsnot ermöglicht beim Abrollen der Schuhinnensohle während des Gehens eine Relativbewegung der benachbarten Kissen-segmente und minimiert dadurch den Umlagerungs-effekt auf die bewegbaren Füllkörper in den einzelnen Kissen-segmenten.

[0027] Im Hinblick auf eine möglichst starke Minimierung des unerwünschten Umlagerungseffekts durch die Abrollbewegung der Schuhinnensohle ist es besonders vorteilhaft, wenn die Abstandsnot zwischen benachbarten Kissen-segmenten entlang ihrer Längsachse bogenförmig verläuft. Der Bogen der bogenförmigen Abstandsnot sollte dabei konkav um die Verse der Schuhinnensohle verlaufen und somit mit ihrem Mittelbereich in Richtung des Vorderfußes weisen.

[0028] Soweit die Schuhinnensohle mehrere Kissen-segmente aufweist, kann es wünschenswert sein die Füllkörper zwischen den einzelnen Kissen-segmenten variabel übergehen zu lassen, um beispielsweise den Füllgrad der einzelnen Kissen-segmente variieren zu können. Dadurch ist es insbesondere möglich die Eigenschaften der Schuhinnensohle auf die Erfordernisse unterschiedlicher Anwender anzupassen. Um diese Art der Anpassung der erfindungsgemäßen Schuhinnensohle zu realisieren ist es gemäß einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass die Kissen-segmente zumindest teilweise kommunizierend ausgebildet sind, wobei Luft und/oder Füllkörper durch zumindest eine Übergangsöffnung zwischen zwei kommunizierenden Kissen-segmenten übergehen können. Durch Umlagerung der Füllkörper durch die Übergangsöffnungen hindurch kann der Füllgrad der einzelnen Kissen-segmente variiert und verändert werden. Außerdem kann Luft durch die Übergangsöffnungen zwischen den einzelnen Kissen-segmenten hindurchgefördert werden, so dass insbesondere auch nicht jedes einzelne Kissen-segment eine Entlüftungsöffnung und/oder eine Evakuierungseinrichtung aufweisen muss.

[0029] Um die Umlagerung von Füllkörpern zwischen den kommunizierenden Kissen-segmenten während der Benutzung der Schuhinnensohle zu vermeiden, ist es besonders vorteilhaft, wenn der Querschnitt der Übergangsöffnung relativ zum Querschnitt der Füllkörper geeignet gewählt wird. Der Querschnitt der Übergangsöffnung sollte dabei relativ zum Querschnitt der Füllkörper zumindest so groß sein, dass die Füllkörper in unbelastetem Zustand durch die Übergangsöffnung zwischen den kommunizierenden Kissen-segmenten übergehen können. Zugleich sollte der Querschnitt der Übergangsöffnung relativ zum Querschnitt der Füllkörper so klein

sein, dass die Füllkörper im belasteten Zustand der Schuhinnensohle nicht durch die Übergangsöffnung umgelagert werden können.

[0030] Um insbesondere im Bereich der Abstandsnoten für einen möglichst druckspitzenfreien Übergang und Tragekomfort zu sorgen, ist es besonders vorteilhaft, wenn auf der zum Fuß weisenden Seite der Schuhinnensohle eine zusätzliche elastische Druckverteilschicht,

insbesondere aus Schaumstoff, angeordnet ist. Da diese zusätzliche Druckverteilschicht nur kleine Druckspitzen abfedern muss, kann sie entsprechend dünn gestaltet sein und ist nicht den ansonsten auftretenden Verschleißerscheinungen mit der damit verbundenen unerwünschten Prägung der Schuhinnensohle unterworfen.

[0031] Eine Ausführungsform der Erfindung ist in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird nachfolgend beispielhaft erläutert.

[0032] Es zeigen:

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Schuh in seitlicher Ansicht von links;

Fig. 2 den Schuh gemäß Fig. 1 in seitlicher Ansicht von rechts;

Fig. 3 den Schuh gemäß Fig. 1 in seitlicher Ansicht von hinten;

Fig. 4 das hintere Fixiermittel zur Fixierung des Fußes im Schuh gemäß Fig. 1 mit daran befestigtem Zugorgan in perspektivischer Ansicht;

Fig. 5 die hinteren Fixiermittel gemäß Fig. 4 nach der Montage des Zugorgans in perspektivischer Ansicht;

Fig. 6 das Fixiermittel gemäß Fig. 4 in seitlicher Ansicht;

Fig. 7 das Fixiermittel gemäß Fig. 6 nach der Montage des Zugorgans;

Fig. 8 die Oberseite einer Schuhinnensohle in perspektivischer Ansicht von oben;

Fig. 9 die Unterseite der Schuhinnensohle gemäß Fig. 8 in perspektivischer Ansicht von oben;

Fig. 10 einen Längsschnitt durch die Schuhinnensohle gemäß Fig. 9 in perspektivischer Ansicht von oben;

Fig. 11 die Unterseite der Schuhinnensohle gemäß Fig. 9 in Ansicht von oben;

Fig. 12 die Schuhinnensohle gemäß Fig. 11 im Querschnitt entlang der Schnittlinie A-A.

[0033] Fig. 1 zeigt einen orthopädischen Schuh 01 zur Vermeidung von überhöhten Druckbelastungen an druckempfindlichen Fußsohlen gemäß der erfindungsgemäßen Lehre, wie er insbesondere für Diabetiker vorgesehen ist. Der Schuh 01 besteht in seinem grundsätzlichen Aufbau aus einer biegesteifen Laufsohle 02 und einem Schaft 03. Die Laufsohle weist im Bereich der Zehen und im Bereich der Fersen jeweils einen konvex ab-

gerundeten Sohlenbereich 04 und 05 auf. Die abgerundeten Sohlenbereiche 04 und 05 ermöglichen es den Schuh mit seiner Sohlenunterseite beim Gehen abzurollen, so dass dem Benutzer trotz der Biegesteifigkeit der Laufsohle 02 ein annähernd normales Laufbild ermöglicht wird. Der zur Fixierung des Fußes an der Laufsohle 02 vorgesehene Schaft 03 umfasst ein vorderes Fixiermittel 06 und ein hinteres Fixiermittel 07. Weiter umfasst der Schaft 03 eine Schale 08 aus einem anschmiegsamen Obermaterial, beispielsweise Leder oder einem Textilstoff.

[0034] Am vorderen Fixiermittel 06 und am hinteren Fixiermittel 07 sind jeweils Zugorgane 09 und 10 vorgesehen, um dem Verwender eine Größenanpassung des Schuhs 01 auf seine individuellen Bedürfnisse zu ermöglichen. Mit dem Zugorgan 09 wird der vordere Teil des Schuhs 01 im Bereich des Vorfußes fixiert, wohingegen mit dem Zugorgan 10 eine Größenanpassung im Bereich des Mittelfußes und der Ferse ermöglicht wird. Die beiden Zugorgane 09 und 10 sind jeweils als Zuggurte ausgebildet, die auf ihrer Innenseite jeweils einen Klettverschluss aufweisen und damit eine Größenjustierung des Zugorgans 09 bzw. 10 ermöglichen.

[0035] Das hintere Fixiermittel 07 besteht in seinem grundsätzlichen Aufbau aus einem Fersenzug 11 und einem daran befestigten Fußrückenzug 12. Der Fußrückenzug 12 kann durch das Zugorgan 10 in variabler Länge über den Fußrücken des Verwenders gespannt werden. Das Zugorgan 10 bildet dabei einen integralen Bestandteil des Fußrückenzugs 12. Der Fersenzug 11 verläuft ausgehend von seinem ersten Ende 13, das mit einer Befestigungsniete an der Sohle 02 befestigt ist (Befestigungsniete 14 und Ende 13 in Fig. 1 und Fig. 2 verdeckt dargestellt) über den linken Fußrücken hin zu der das Fersenbein überdeckenden Kappe 15. In seiner Mitte wird der Fersenzug 11 das Fersenbein überspannend umgelenkt und verläuft dann zurück über den rechten Fußrücken hin zum zweiten Ende 16, das wiederum mit einem Niet 17 drehbar an der Sohle 02 befestigt ist (siehe Fig. 2). Der Fußrückenzug 12 mit dem Zugorgan 10 ist mittels Verbindungselementen 18 und 19 lastübertragend am linken und rechten Abschnitt des Fersenzugs 11 befestigt. Die Verbindungselemente 18 und 19 weisen dabei einen Abstand zu den Enden 13 und 16 des Fersenzugs 11 und einen Abstand zur Mitte 20 des Fersenzugs, die das Fersenbein im Bereich der Kappe 15 überspannt, auf. Der linke Abschnitt 11a des Fersenzugs 11 und der rechte Abschnitt 11b des Fersenzugs 11 verlaufen dabei jeweils bogenförmig von den Befestigungspunkten im Bereich der Enden 13 und 16 zur Mitte 20 des Fersenzugs 11 hin. Wird nun der Fußrückenzug 12 durch Längenänderung des Zugorgans 10 über den Fußrücken des Verwenders gespannt, so werden die entsprechenden Zugkräfte über die Verbindungselemente 18 und 19 in den Fersenzug 11 eingeleitet. Da der Fersenzug 11 nur an seinen Enden 13 und 16 mit dem Schuh 01, nämlich mit der Sohle 02, verbunden ist, wird die Mitte 20 des Fersenzugs 11 bei Aufbringen von Zug-

kräften nach vorne verlagert und sorgt für einen optimalen Formschluss der Kappe 15 über dem Fersenbein des Benutzers. Die Abschnitte 11a und 11b und die Mitte 20 des Fersenzugs 11 sind dabei nicht mit dem Obermaterial der Schale 08 verbunden, wodurch eine Relativbewegung zwischen dem Obermaterial der Schale 08 und dem Fersenzug 11 ermöglicht wird.

[0036] Die Verbindungselemente 18 und 19 sind, wie in Fig. 1 und Fig. 2 ersichtlich, jeweils in Richtung der Längsachse des Schuhs zwischen der Mitte 20 des Fersenzugs 11 einerseits und den beiden seitlich am Schuh angeordneten Enden 13 und 16 des Fersenzugs 11 andererseits angeordnet. Diese Anordnung der Verbindungselemente 18 und 19 in Richtung der Längsachse zwischen der Mitte 20 einerseits und den Enden 13 und 16 andererseits führt zu einer optimalen Krafteinleitung der vom Fußrückenzug 12 aufgebrachten Zugkräfte in den Fersenzug 11. Aufgrund der Hebelverhältnisse bewirkt bereits eine relativ geringe Zuglast im Fußrückenzug 12 eine hohe Zuglast im Fersenzug 11, so dass auch bei Aufbringung relativ geringer Kräfte am Zugorgan 10 bereits eine sehr feste Fixierung des Fußes im Schuh 01 durch den Fersenzug 11 bewirkt werden kann. Diese hohe Krafteffektivität wird außerdem noch dadurch verstärkt, dass die Enden 13 und 16 mittels der Nieten 14 und 17 drehbar gelagert sind und der Fersenzug 11 ansonsten nicht mit dem Obermaterial der Schale 08 verbunden ist. Um die Krafteffektivität der hinteren Fixiermittel 07 noch weiter zu verbessern, weist der Fersenzug 11 im Bereich der beiden Verbindungselemente 18 und 19 jeweils eine Materialschwächung 21 auf, die in der Art eines keilförmigen Einschnitts ausgebildet ist. Durch diese Materialschwächung werden die beiden Abschnitte 11a und 11b des Fersenzugs 11 mit dem linken und rechten Anlenkpunkt des Fersenzugs 12 hinsichtlich ihrer Biegesteifigkeit geschwächt, so dass der Fersenzug 11 unter der Zugbelastung des Fußrückenzugs 12 genau hier leichter einknicken kann. Eine Verformung des Fersenzugs 11, abgesehen von diesen beiden Bereichen mit der gezielten Materialschwächung, wird auf diese Weise im Wesentlichen vermieden. Fig. 3 zeigt den Schuh 01 in Ansicht von hinten. Man erkennt, wie der Fersenzug 11 mit seiner Mitte 20 den Schuh 01 im Bereich des Fersenbeins überspannt. Zur Höhenfixierung des Fersenzugs 11 im Bereich seiner Mitte 20 ist an der Kappe 15 eine Lasche 22 vorgesehen, deren freies Ende nach oben übersteht. Die Verbindungsnaht zwischen der Kappe 15 und der Lasche 22 verhindert ein unzulässig weites Herunterrutschen des Fersenzugs 11.

[0037] Fig. 4 und Fig. 5 zeigen das hintere Fixiermittel 07 vor der Befestigung an der Sohle 02. Man erkennt die Enden 13 und 16 mit den darin vorgesehenen Befestigungslöchern zum Durchtritt der Befestigungsnieten 14 und 17. Weiter erkennt man die Fersenzugsabschnitte 11a und 11b mit der dazwischen liegenden Mitte 20. Der Fußrückenzug 12 besteht aus zwei Umlenkschlaufen 23, 24 und dem Zugorgan 10. Die Umlenkschlaufen 23 und 24 sind mit den Verbindungselementen 18 und 19 ein-

stückig an den Fersenzug 11 angeformt. Das Zugorgan 10 kann mittels eines Kopplungsorgans 25, das die Umlenkschlaufe 23 oder 24 in deren Ausnehmung mit zwei Flügeln formschlüssig hintergreift, wahlweise an der Umlenkschlaufe 23 oder 24 lösbar fixiert werden. Nach dem Einstecken des Kopplungsorgans 25 in die Ausnehmung der Umlenkschlaufe 23 oder 24 muss das Kopplungsorgan 25 dazu um ungefähr 90 Grad gedreht werden.

[0038] Das Kopplungsorgan 25 ist dabei an das Fixende 26 des Zugorgans 10 befestigt. Zur Benutzung des Zugorgans 10 wird dieses nach der Fixierung des Kopplungsorgans 25 an der ersten Umlenkschlaufe 23 mit dem freien Ende 27 durch die zweite Umlenkschlaufe 24 gefädelt und zurück zum Fixende 26 geführt. Am Zugorgan 10 ist dabei beidseitig ein Klettverschluss mit einem Flauschband und einem funktionskomplementären Hackenband vorgesehen, so dass die Spannlänge des Zugorgans 10 durch Aufeinanderliegen des Hackenbands auf das Flauschband fixiert werden kann.

[0039] In Fig. 6 und Fig. 7 ist das freie Ende 27 auf der gegenüberliegenden Seite des Fußrückenzugs 12 erkennbar. Man erkennt, dass das freie Ende 27 des Zugorgans 10 das Kopplungsorgan 25 vollständig überdeckt und dabei vollflächig auf dem darunter liegenden funktionskomplementären Hacken- oder Flauschband am Fixende 26 zum Liegen kommt. Dadurch, dass das Klettband das Kopplungsorgan 25 vollständig überdeckt, wird eine höhere Variationsbreite bei der Längeneinstellung des Zugorgans 10 ermöglicht.

[0040] Durch das Kopplungsorgan 25 wird es möglich, das Zugorgan 10 mit seinem Fixende 26 wahlweise an der ersten Umlenkschlaufe 23 oder zweiten Umlenkschlaufe 23 zu befestigen. Da der Schuh 01 ansonsten absolut achsensymmetrisch gegenüber seiner Längsachse ausgebildet ist und dadurch wahlweise am rechten oder linken Fuß funktionsgleich getragen werden kann, wird durch die wahlweise Befestigung des Fixendes 26 an der ersten Umlenkschlaufe 23 oder der zweiten Umlenkschlaufe 23 eine seitenspezifische Optik des Schuhs 01 ermöglicht. Die in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten Varianten sind dabei beispielsweise zum Tragen an einem rechten Fuß vorgesehen. Durch Umstecken des Kopplungsorgans 25 an die jeweils andere Umlenkschleife 23 oder 24 kann der Schuh 01 derart umgestellt werden, wie er zum Tragen am linken Fuß vorgesehen ist.

[0041] Fig. 8 zeigt eine orthopädische Schuhinnensohle 101, die im Schuh 01 auf der Sohle 02 angeordnet werden kann. Fig. 8 stellt die Schuhinnensohle 101 mit ihrer Oberseite 102 in perspektivischer Ansicht von oben dar. Die Schuhinnensohle 101 kann lösbar im erfindungsgemäßen Schuh 01 der entsprechenden Schuhgröße angeordnet werden und dient zur Verbesserung der Druckverteilung an druckempfindlichen Fußsohlen, insbesondere von Diabetikern. Die Eigenschaften der Schuhinnensohle 101 im Schuh 01 sind besonders vorteilhaft, da eine möglichst gleichmäßige Druckverteilung auf den Fuß unter dem Aspekt der sehr festen Fixierung des Fußes in dem Schuh 01 sehr wünschenswert ist.

[0042] Fig. 9 zeigt die Schuhinnensohle von ihrer Unterseite 103 her in perspektivischer Ansicht von oben. Man erkennt, dass zwischen der Oberseite 102 und der Unterseite 103 ein Druckspitzen verteilendes Kissen 104 mit vier Kissensegmenten 105, 106, 107 und 108 vorhanden ist.

[0043] Der Aufbau des Kissens 104 mit den Kissensegmenten 105 bis 108 wird aus dem Längsschnitt gemäß Fig. 10 ersichtlich. Die aus PU-Folie hergestellte verformbare Kissenhülle 109 umschließt eine Vielzahl von verformbaren und relativ zueinander bewegbaren Füllkörpern 110. Diese Füllkörper 110 können relativ zueinander umgelagert werden, um dadurch die Form und Kontur des Kissens 104 immer wieder neu anpassen zu können. Wie aus Fig. 9 ersichtlich, sind zwischen den einzelnen Kissensegmenten 105, 106, 107 und 108 jeweils Übergänge 111 zur Bildung von Übergangsöffnungen 112 zwischen den jeweils benachbarten Kissensegmenten vorhanden. Durch die Übergangsöffnungen 112 können die Füllkörper 110 zwischen den benachbarten Kissensegmenten 105, 106, 107 und 108 übergehen, um dadurch insbesondere den Füllgrad der einzelnen Kissensegmente 105 bis 108 variieren zu können. Außerdem kann die Luft in den einzelnen Kissensegmenten 105 bis 108 durch die Übergangsöffnungen 112 hindurchströmen und dann durch Entlüftungsöffnungen 120, die in der Wandung der Kissenhülle 109 im Bereich der Übergänge 111 angebracht sind, in die Außenatmosphäre entweichen.

[0044] Fig. 11 zeigt die Schuhinnensohle 101 mit ihrer Unterseite 103 in Frontalansicht von oben. Man erkennt drei Abstandsnoten 113, 114 und 115, die die vier Kissensegmente 105 bis 108 voneinander trennen und eine Relativbewegung der jeweils benachbarten Kissensegmente 105 bis 108 ermöglichen.

[0045] Die Abstandsnoten 113 bis 115 verlaufen jeweils bogenförmig konkav um die Ferse der Schuhinnensohle 101. Die Übergänge 111 zwischen den benachbarten Kissensegmenten 105 bis 108 verlaufen jeweils quer zu den Abstandsnoten 113 bis 115. Durch die Anordnung der Entlüftungsöffnungen 120 an der zur Unterseite 103 weisenden Seite der Übergänge 111 ist gewährleistet, dass die Entlüftungsöffnungen 120 auch bei Belastung der Schuhinnensohle nicht verschlossen werden, da die Übergänge 111 gegenüber der Unterseite 103 zurückspringend in den Abstandsnoten 113 bis 115 angeordnet sind.

[0046] Fig. 12 zeigt die Schuhinnensohle 101 im Querschnitt entlang der Schnitlinie A-A. Man erkennt die Übergangsöffnung 112 zwischen den Kissensegmenten 106 und 105, durch die die Füllkörper 110 zwischen den benachbarten Kissensegmenten übergehen können. Der Querschnitt der Übergangsöffnung 112 relativ zum Querschnitt der lediglich schematisch angedeuteten Füllkörper 110 ist dabei gerade so gewählt, dass ein Übergang der Füllkörper 110 im unbelasteten Zustand möglich ist und zugleich im belasteten Zustand der Schuhinnensohle 101 ausgeschlossen wird.

[0047] Die Kissen-segmente 105 bis 108 der Schuhinnensohle 101 werden von zwei Lagen 116 und 117 aus PU-Folie gebildet. Die Lage 116 weist dabei einen im Wesentlichen ebenen Zuschnitt auf. Die Lage 117 dagegen ist dreidimensional geformt, beispielsweise durch Tiefziehen der PU-Folie und bildet vier den Kissen-segmenten 105 in ihrer Form entsprechende Kammern 118. Bei der Herstellung der Schuhinnensohle 101 wird zunächst die dreidimensional verformte Lage 117 mit den Füllkörpern 110 befüllt und anschließend die Lage 116 mit der Lage 117 in den Kontaktbereichen miteinander verschweißt. Durch das Verschweißen der beiden Lagen 116 und 117 werden die Kammern 118 mit den darin befindlichen Füllkörpern 110 verschlossen. Um eine möglichst druckspitzenfreie Druckverteilung für den Benutzer auch im Bereich der Abstandsnoten 113 bis 115 zu gewährleisten, wird zuletzt noch auf der Oberseite der Lage 116 eine aus Schaumstoff bestehende Druckverteilschicht 119 angebracht.

Patentansprüche

1. Orthopädischer Schuh (01) zur Vermeidung von überhöhten Druckbelastungen an druckempfindlichen Fußsohlen, insbesondere von Diabetikern, wobei der Schuh (01) eine biegesteife Sohle (02) aufweist, die ein Abknicken des vorderen Fußgelenks beim Gehen im Wesentlichen ausschließt, und wobei die Sohle (02) im Bereich der Zehen und/oder im Bereich der Ferse einen konvex abgerundeten Sohlenbereich (04, 05) aufweist, der ein Abrollen der biegesteifen Sohle (02) ermöglicht, und wobei der Schuh (01) einen Schaft (03) aufweist, und wobei am Schaft (03) Fixiermittel (06, 07) vorgesehen sind, mit denen der Fuß im Schuh (01) fixiert werden kann, und wobei die Fixiermittel (06, 07) einen Fersenzug (11) umfassen, der vom linken Fußrist über die Rückseite des Fersenbeins zum rechten Fußrist verläuft, und wobei die Fixiermittel (06, 07) einen Fußrücken-zug (12) umfassen, der über den Fußrücken verläuft und ein Zugorgan (10) aufweist, das zur Größenanpassung über den Fußrücken gespannt werden kann,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Fußrücken-zug (12) mit einem linken und einem rechten Verbindungselement (18, 19) am linken und rechten Abschnitt (11a, 11b) des Fersen-zugs (11) lastübertragend befestigt ist, wobei die Verbindungselemente (18, 19) jeweils einen Abstand zu den beiden seitlich am Schuh (01) befestigten Enden (13, 16) des Fersen-zugs (11) und zu der das Fersenbein überspannenden Mitte (20) des Fersen-zugs (11) aufweisen.
2. Orthopädischer Schuh nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindungselemente (18, 19) in Richtung

der Längsachse des Schuhs (01) jeweils zwischen der das Fersenbein überspannenden Mitte (20) des Fersen-zugs (11) einerseits und den beiden seitlich am Schuh befestigten Enden (13, 16) des Fersen-zugs (11) andererseits angeordnet sind.

3. Orthopädischer Schuh nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Enden (13, 16) des Fersen-zugs (11) jeweils in Drehlagern am Schuh (01) befestigt, insbesondere jeweils mit einer Befestigungsniete (14, 17) angenietet, sind.
4. Orthopädischer Schuh nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Schaft (03) eine Schale (08) aus einem anschmiegsamen Obermaterial umfasst, die den Fuß zumindest bereichsweise überdeckt, wobei der Fersen-zug (11) zumindest abschnittsweise an der Außenseite der Schale (08) verläuft.
5. Orthopädischer Schuh nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Fersen-zug (11) im linken und rechten Abschnitt (11a, 11b) zwischen der das Fersenbein überspannenden Mitte (20) des Fersen-zugs (11) einerseits und den beiden seitlich am Schuh angeordneten Enden (13, 16) des Fersen-zugs (11) andererseits nicht mit der Schale (08) verbunden ist.
6. Orthopädischer Schuh nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die das Fersenbein überspannenden Mitte (20) des Fersen-zugs (11) nicht mit der Schale (08) aus anschmiegsamen Obermaterial verbunden ist und insbesondere durch eine von der Schale (08) nach oben abstehende Lasche (22) in ihrer Höhe fixiert wird.
7. Orthopädischer Schuh nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Fersen-zug (11) aus einem steifem Material hergestellt ist, wobei der Fersen-zug (11) im Bereich der Verbindungselemente (18, 19) eine Materialschwächung (21), insbesondere einen keilförmigen Einschnitt, aufweist, durch den die Steifigkeit des Fersen-zugs (11) quer zu seiner Längsachse verringert wird.
8. Orthopädischer Schuh nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sohle (02) eine Außensohle und eine Innensohle umfasst, wobei die Außensohle aus einem elastisch dämpfenden Material hergestellt ist, und wobei die Innensohle aus einem biege-steiferem Ma-

terial als die Außensohle hergestellt ist.

9. Orthopädischer Schuh nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zum Fuß weisende Innenseite der Sohle (02) und die zum Fuß weisende Innenseite des Schafts (03) gegenüber der Schuh längsachse achsensymmetrisch ausgebildet sind und der Schuh wahlweise am linken oder rechten Fuß getragen werden kann. 5
10. Orthopädischer Schuh nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zugorgan (10) zum Spannen des Fußrückenzugs (12) in der Art eines Zuggurts ausgebildet ist, wobei der Zuggurt mit einem Fixende (26) am Fußrückenzug (12) fixiert ist und in einer am Fußrückenzug (12) befestigten Umlenkschleife (24) umgelenkt wird, und wobei die effektive Spanlänge des Zuggurts zwischen dem Fixende (26) und der Umlenkschleife (24) mit einem Klettverschluss anpassbar ist. 10
11. Orthopädischer Schuh nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass am Fußrückenzug (12) zwei Umlenkschlaufen (23, 24) vorgesehen sind, wobei das Fixende (26) des Zuggurts (10) mit einem Kopplungsorgan (25) wahlweise an der rechten oder linken Umlenkschleife (23, 24) des Fußrückenzugs (12) befestigbar ist. 15
12. Orthopädischer Schuh nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Klettband oder Flauschband des Klettverschlusses am Fixende (26) des Zuggurts (10) die Außenseite des dem Fixende (26) zugeordneten Kopplungsorgans (25) überdeckt. 20
13. Orthopädischer Schuh nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf der zum Fuß weisenden Innenseite der Sohle (02) eine orthopädische Schuhinnensohle (101) angeordnet ist, wobei zwischen der Oberseite (102) und Unterseite (103) der Schuhinnensohle (101) zumindest ein Zwischenraum gebildet ist, in dem zumindest in Teilbereichen ein Druckspitzen verteilendes Kissen (104) angeordnet ist, dessen verformbare Kissenhülle (109) mit verformbaren und relativ zueinander bewegbaren Füllkörpern (110) gefüllt ist. 25
14. Orthopädischer Schuh nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Kissenhülle (109) zumindest eine Entlüftungsöffnung (120) aufweist, durch die bei Druckbeaufschlagung im Kissen (104) vorhandene Luft nach außen entweichen kann.

15. Orthopädischer Schuh nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kissen (104) in einzelne Kissensegmente (105, 106, 107, 108) unterteilt ist, wobei insbesondere ein Kissensegment (105) im Zehenbereich des Fußes und/oder dass ein Kissensegment (106) im Vorfußgelenkbereich des Fußes und/oder dass ein Kissensegment (107) im Mittelfuß- und Fußwurzelbereich des Fußes und/oder dass ein Kissensegment (108) im Fersenbereich des Fußes angeordnet sind und wobei zwischen zumindest zwei benachbarten Kissensegmenten (105, 106, 107, 108) eine Abstandsnut (113, 114, 115) vorgesehen ist, die eine Relativbewegung der benachbarten Kissensegmente (105, 106, 107, 108) ermöglicht, und wobei die Kissensegmente (105, 106, 107, 108) zumindest teilweise kommunizierend ausgebildet sind, wobei Luft und/oder Füllkörper durch Übergangsöffnungen (112) zwischen zwei kommunizierenden Kissensegmenten (105, 106, 107, 108) übergehen können. 30

Claims

1. An orthopaedic shoe (01) for preventing excess pressure loads on pressure-sensitive foot soles, in particular those of diabetics, the shoe (01) having a rigid sole (02) which substantially precludes bending of the forward joint of the foot during walking, and the sole (02), in the area of the toes and/or in the area of the heel, having a convexly rounded sole portion (04, 05) which allows the rigid sole (02) to roll, and the shoe (01) having a shaft (03), and fixation means (06, 07) being provided on the shaft (03), by means of which the foot can be fixed in the shoe (01), and the fixation means (06, 07) having a heel strap (11) which extends from the left instep across the back of the heel bone to the right instep, and the fixation means (06, 07) comprising a dorsal strap (12), which extends across the dorsum of the foot and has a pulling means (10) which can be tensioned across the dorsum for size adjustment,
characterised in that
the dorsal strap (12) is attached in a load-transmitting manner with a left and a right connecting element (18, 19) to the left and right portion (11a, 11b) of the heel strap (11), the connecting elements (18, 19) each having a distance to the two ends (13, 16) of the heel strap (11) attached laterally to the shoe (01) and a distance to the centre (20) of the heel strap (11) spanning across the heel bone. 35
2. The orthopaedic shoe according to claim 1, 40

characterised in that

in the direction of the longitudinal axis of the shoe (01), the connecting elements (18, 19) are arranged between the centre (20) of the heel strap (11) spanning across the heel bone on the one hand and the two ends (13, 16) of the heel strap (11) attached laterally to the shoe on the other hand.

3. The orthopaedic shoe according to claim 1 or 2,
characterised in that
the two ends (13, 16) of the heel strap (11) are attached to the shoe (01) in respective pivot bearings, in particular riveted thereto with a respective fixing rivet (14, 17).
4. The orthopaedic shoe according to any of the claims 1 to 3,
characterised in that
the shaft (03) has a shell (08) made of a supple upper material, said shell covering the foot at least in sections, the heel strap (11) extending at least in sections along the outer side of the shell (08).
5. The orthopaedic shoe according to claim 4,
characterised in that
the heel strap (11) is not connected to the shell (08) in the left and right portion (11a, 11b) between the centre (20) of the heel strap (11) spanning across the heel bone on the one hand and the two ends (13, 16) of the heel strap (11) arranged laterally on the shoe on the other hand.
6. The orthopaedic shoe according to claim 4 or 5,
characterised in that
the centre (20) of the heel strap (11) spanning across the heel bone is not connected to the shell (08) made of a supple upper material and is in particular fixed in its height by a flap (22) protruding upward from the shell (08).
7. The orthopaedic shoe according to any of the claims 1 to 6,
characterised in that
the heel strap (11) is produced from a rigid material, the heel strap (11), in the area of the connecting elements (18, 19), having a material weakening (21), in particular a wedge-shaped indentation, by means of which the stiffness of the heel strap (11) is decreased transversally to its longitudinal axis.
8. The orthopaedic shoe according to any of the claims 1 to 7,
characterised in that
the sole (02) comprises an outer sole and an inner sole, the outer sole being produced from an elastically damping material, and the inner sole being produced from a more rigid material than the outer sole.

9. The orthopaedic shoe according to any of the claims 1 to 8,

characterised in that

the inner side of the sole (02) facing the foot and the inner side of the shaft (03) facing the foot are formed to be axially symmetric with respect to the longitudinal axis of the shoe, and the shoe can be worn optionally on the left or on the right foot.

10. The orthopaedic shoe according to any of the claims 1 to 9,

characterised in that

the pulling means (10) for tightening the dorsal strap (12) is formed in the manner of a tension strap, the tension strap being fixed with a fixing end (26) to the dorsal strap (12) and being deflected in a deflection loop (24) attached to the dorsal strap (12), and the effective tightening length of the tension strap between the fixing end (26) and the deflection loop (24) being adjustable by means of a hook and loop fastener.

11. The orthopaedic shoe according to claim 10,

characterised in that

two deflection loops (23, 24) are provided on the dorsal strap (12), the fixing end (26) of the tension strap (10) being attachable with a coupling means (25) optionally to the right or left deflection loop (23, 24) of the dorsal strap (12).

12. The orthopaedic shoe according to any of the claims 1 to 11,

characterised in that

the hook tape or loop tape of the hook and loop fastener on the fixing end (26) of the tension strap (10) covers the outer side of the coupling means (25) associated with the fixing end (26).

13. The orthopaedic shoe according to any of the claims 1 to 12,

characterised in that

on the inner side of the sole (02) facing the foot, an orthopaedic inner shoe sole (101) is arranged, at least one space being formed between the top side (102) and the bottom side (103) of the inner shoe sole (101), a pad (104) distributing pressure peaks at least in partial areas being arranged in said space, whose deformable pad casing (109) is filled with deformable filling bodies (110) which are mobile relative to one another.

14. The orthopaedic shoe according to claim 13,

characterised in that

the pad casing (109) has at least one deaeration opening (120), through which air present in the pad (104) can escape to the outside when pressure is applied.

15. The orthopaedic shoe according to claim 13 or 14, **characterised in that** the pad (104) is divided into individual pad segments (105, 106, 107, 108), wherein in particular one pad segment (105) is arranged in the toe area of the foot, and/or one pad segment (106) is arranged in the area of the forefoot joint of the foot and/or one pad segment (107) is arranged in the area of the metatarsus and tarsus of the foot and/or one pad segment (108) is arranged in the heel area of the foot, and wherein between at least two adjacent pad segments (105, 106, 107, 108), a spacing groove (113, 114, 115) is provided which allows a relative motion of the adjacent pad segments (105, 106, 107, 108), and wherein the pad segments (105, 106, 107, 108) are formed to be at least partially communicative, air and/or filling bodies being able to pass through passage openings (112) between two communicating pad segments (105, 106, 107, 108).

Revendications

1. Chaussure orthopédique (01) destinée à empêcher des charges de pression élevées sur les plantes des pieds sensibles à la pression, en particulier des diabétiques, la chaussure (01) ayant une semelle (02) rigide qui exclut essentiellement le pliage de l'articulation antérieure du pied lors de la marche, et la semelle (02) ayant, dans la région des orteils et/ou dans la région du talon, une partie de semelle (04, 05) arrondie de manière convexe qui permet à la semelle (02) rigide de se dérouler, et la chaussure (01) ayant une tige (03), et des moyens de fixation (06, 07) étant prévus sur la tige (03) avec lesquelles le pied peut être fixé dans la chaussure (01), et les moyens de fixation (06, 07) comprenant une sangle de talon (11) qui s'étend à partir du cou-de-pied gauche sur le derrière du calcaneum au cou-de-pied droit, et les moyens de fixation (06, 07) comprenant une sangle de dos du pied (12) qui s'étend sur le dos du pied et qui a un organe de traction (10) qui peut être serré sur le dos du pied afin d'ajuster la taille, **caractérisée en ce que** la sangle de dos du pied (12) est attachée de manière transmettant des charges par des éléments de liaison (18, 19) gauche et droit aux parties gauche et droite (11a, 11b) de la sangle de talon (11), chaque élément de liaison (18, 19) présentant une distance par rapport aux deux extrémités (13, 16) de la sangle de talon (11) attachées latéralement à la chaussure (01) et par rapport au centre (20) de la sangle de talon (11) s'étendant sur le calcaneum.
2. Chaussure orthopédique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** dans la direction de l'axe longitudinal de la chaussure (01), les éléments de liaison (18, 19) sont disposés chacun entre le centre (20) de la sangle de talon (11) s'étendant sur le calcaneum d'un côté et les deux extrémités (13, 16) de la sangle de talon (11) attachées latéralement à la chaussure de l'autre côté.
3. Chaussure orthopédique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les deux extrémités (13, 16) de la sangle de talon (11) sont attachées chacune à la chaussure (01) dans des paliers rotatifs, en particulier rivetées chacune par un rivet de fixation (14, 17).
4. Chaussure orthopédique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la tige (03) comprend une enveloppe (08) d'un matériau supérieur souple qui recouvre le pied au moins par zones, la sangle de talon (11) s'étendant au moins par sections sur la face extérieure de l'enveloppe (08).
5. Chaussure orthopédique selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** dans les parties gauche et droite (11a, 11b), la sangle de talon (11) n'est pas connectée à l'enveloppe (08) entre le centre (20) de la sangle de talon (11) s'étendant sur le calcaneum d'un côté et les deux extrémités (13, 16) de la sangle de talon (11) disposées latéralement sur la chaussure de l'autre côté.
6. Chaussure orthopédique selon la revendication 4 ou 5, **caractérisée en ce que** le centre (20) de la sangle de talon (11) s'étendant sur le calcaneum n'est pas connecté à l'enveloppe (08) en matériau supérieur souple et est fixé en hauteur en particulier par une languette (22) faisant saillie vers le haut à partir de l'enveloppe (08).
7. Chaussure orthopédique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la sangle de talon (11) est fabriquée dans un matériau rigide, la sangle de talon (11) ayant un affaiblissement de matériau (21) dans la région des éléments de liaison (18, 19), en particulier une incision en forme de coin, par laquelle la rigidité de la sangle de talon (11) est réduite transversalement à son axe longitudinal.
8. Chaussure orthopédique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la semelle (02) comprend une semelle extérieure et une semelle intérieure, la semelle extérieure étant fabriquée dans un matériau élastiquement amortis-

sant, et la semelle intérieure étant fabriquée dans un matériau plus rigide que la semelle extérieure.

9. Chaussure orthopédique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
caractérisée en ce que
la face intérieure de la semelle (02) orientée vers le pied et la face intérieure de la tige (03) orientée vers le pied sont réalisées de manière axisymétrique par rapport à l'axe longitudinal de la chaussure et la chaussure peut être portée indifféremment au pied gauche ou droit. 5
10. Chaussure orthopédique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,
caractérisée en ce que
l'organe de traction (10) pour serrer la sangle de talon (12) est réalisé à la manière d'une sangle de traction, ladite sangle de traction étant fixée à la sangle de dos du pied (12) par une extrémité de fixation (26) et étant déviée dans une boucle de déviation (24) attachée à la sangle de dos du pied (12), et la longueur de serrage effective de la sangle de traction entre l'extrémité de fixation (26) et la boucle de déviation (24) pouvant être adaptée par une fermeture scratch. 10 20 25
11. Chaussure orthopédique selon la revendication 10,
caractérisée en ce que
deux boucles de déviation (23, 24) sont prévues sur la sangle de dos du pied (12), l'extrémité de fixation (26) de la sangle de traction (10) pouvant être attachée indifféremment à la boucle de déviation (23, 24) droite ou gauche de la sangle de dos du pied (12) par un organe d'arrimage (25). 30 35
12. Chaussure orthopédique selon l'une quelconque des revendications 1 à 11,
caractérisée en ce que
la bande de crochets ou la bande de velours de la fermeture scratch sur l'extrémité de fixation (26) de la sangle de traction (10) recouvre la face extérieure de l'organe d'arrimage (25) assigné à l'extrémité de fixation (26). 40 45
13. Chaussure orthopédique selon l'une quelconque des revendications 1 à 12,
caractérisée en ce qu'
une semelle intérieure orthopédique (101) est disposée sur la face intérieure de la semelle (02) orientée vers le pied, au moins un espace intermédiaire étant formé entre la face supérieure (102) et la face inférieure (103) de la semelle intérieure (101), dans lequel un coussin (104) distribuant des pointes de pression est disposé au moins dans des zones partielles, dont l'enveloppe de coussin (109) déformable est remplie de corps de remplissage (110) déformables qui sont mobiles l'un par rapport à l'autre. 50 55

14. Chaussure orthopédique selon la revendication 13,
caractérisée en ce que
l'enveloppe de coussin (109) a au moins un orifice de sortie d'air (120) à travers lequel l'air existant dans le coussin (104) peut s'échapper vers l'extérieur lors d'une application de pression.
15. Chaussure orthopédique selon la revendications 13 ou 14,
caractérisée en ce que
le coussin (104) est sectionné en segments de coussin individuels (105, 106, 107, 108), un segment de coussin (105) étant disposé en particulier dans la région des orteils du pied et/ou un segment de coussin (106) étant disposé dans la région de l'articulation antérieure du pied et/ou un segment de coussin (107) étant disposé dans la région du métatarse et du tarse du pied et/ou un segment de coussin (108) étant disposé dans la région du talon du pied, et une rainure d'espacement (113, 114, 115) étant prévue entre au moins deux segments de coussin (105, 106, 107, 108) voisins qui permet un mouvement relatif des segments de coussin (105, 106, 107, 108) voisins, et les segments de coussin (105, 106, 107, 108) étant réalisés au moins partiellement de manière communicante, de l'air ou des corps de remplissage pouvant passer à travers des orifices de passage (112) entre deux segments de coussin (105, 106, 107, 108) communicants.

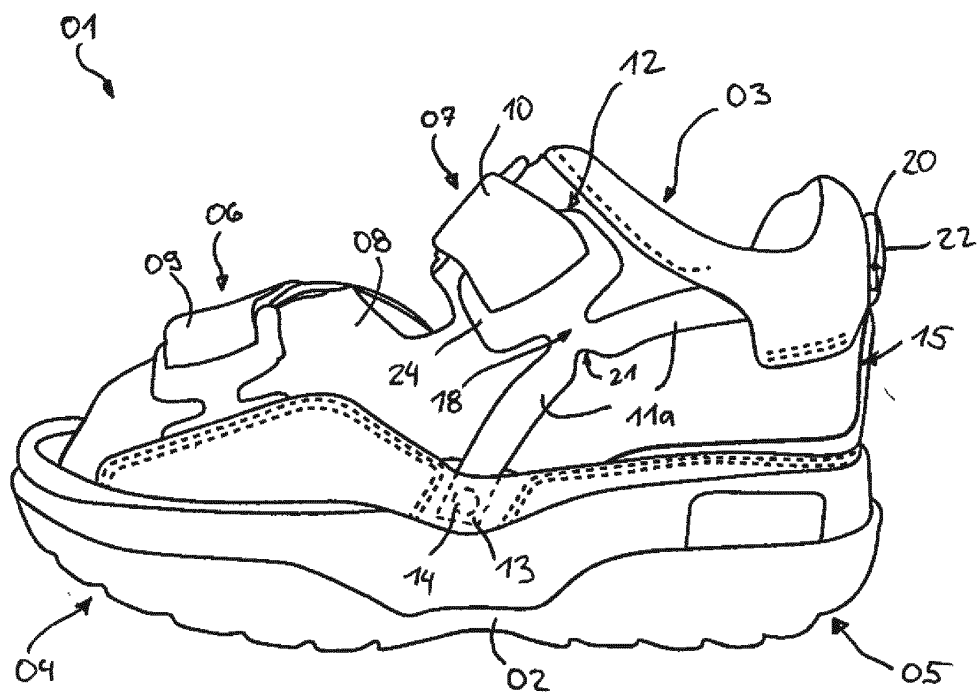


Fig. 1

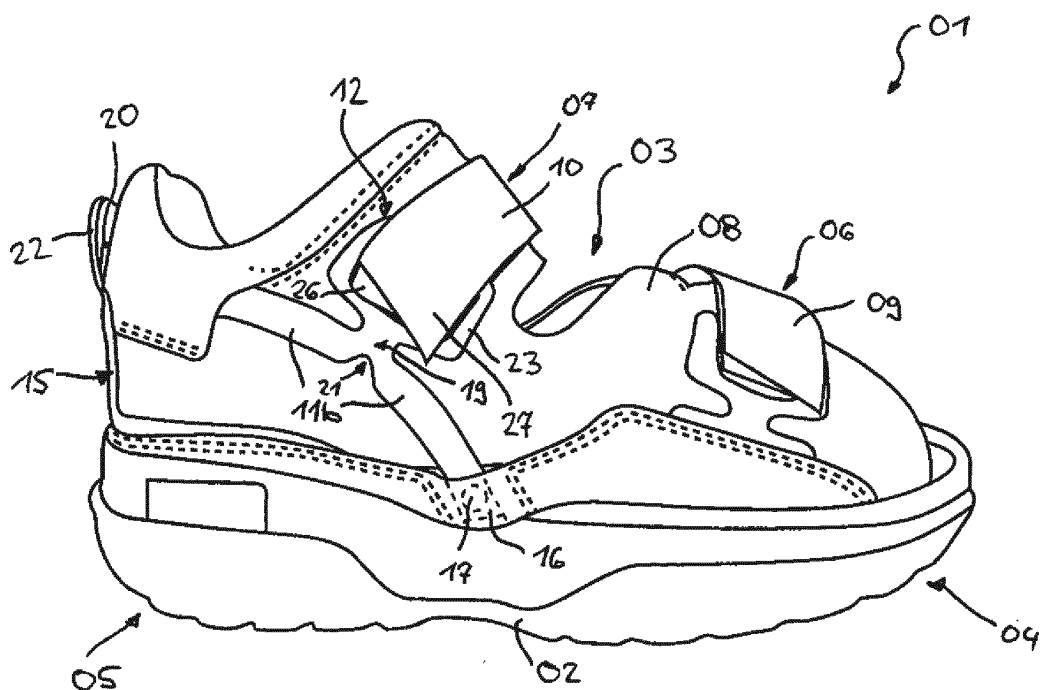
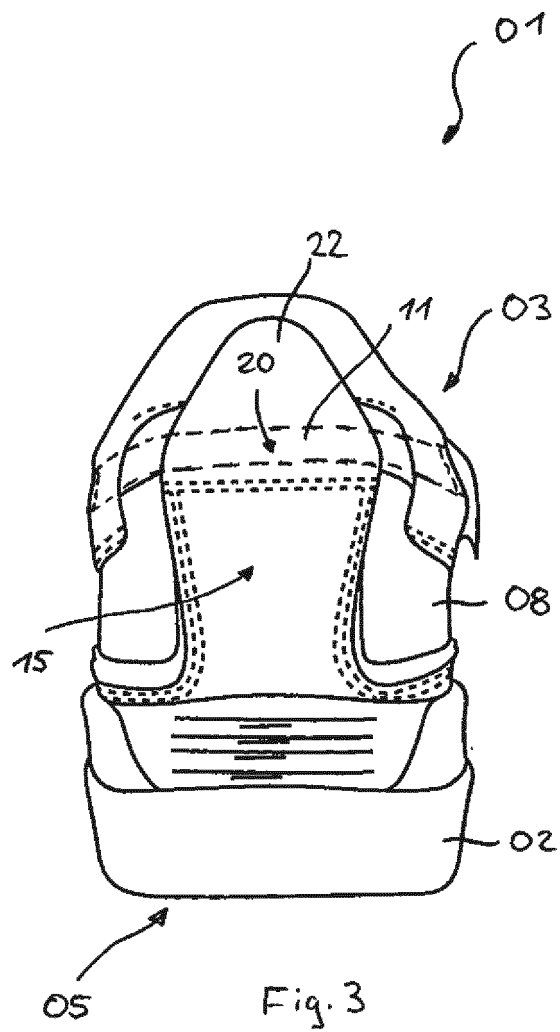


Fig. 2



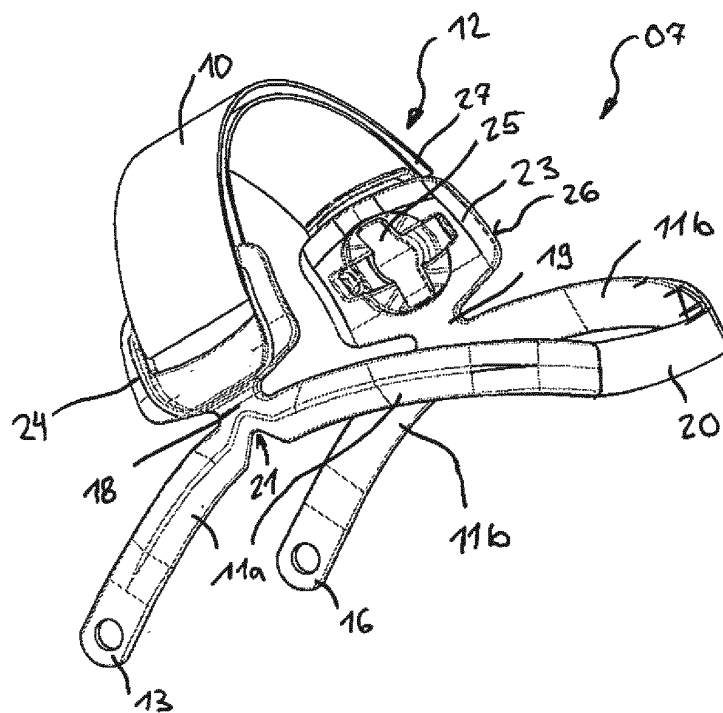


Fig. 4

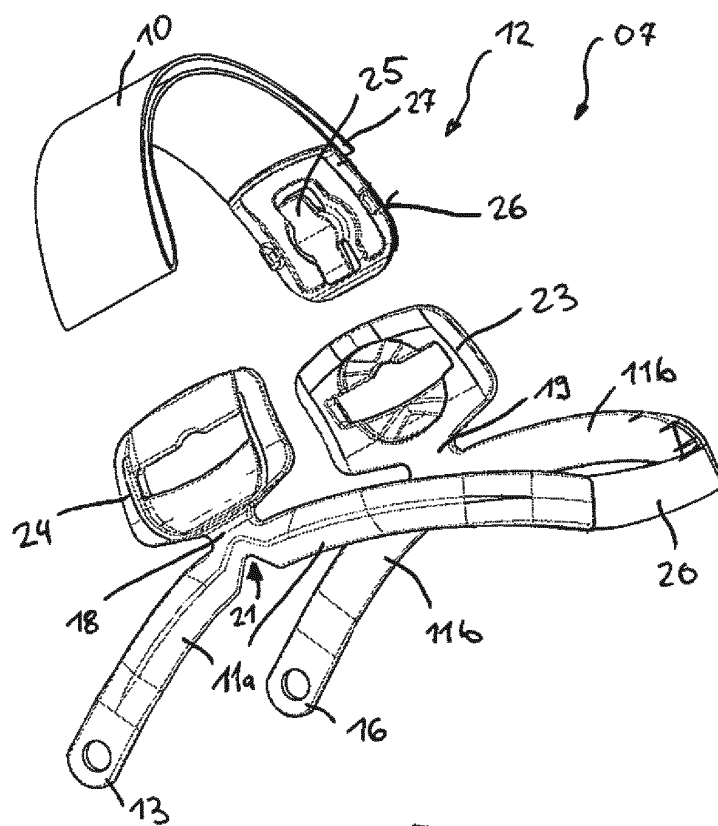


Fig. 5

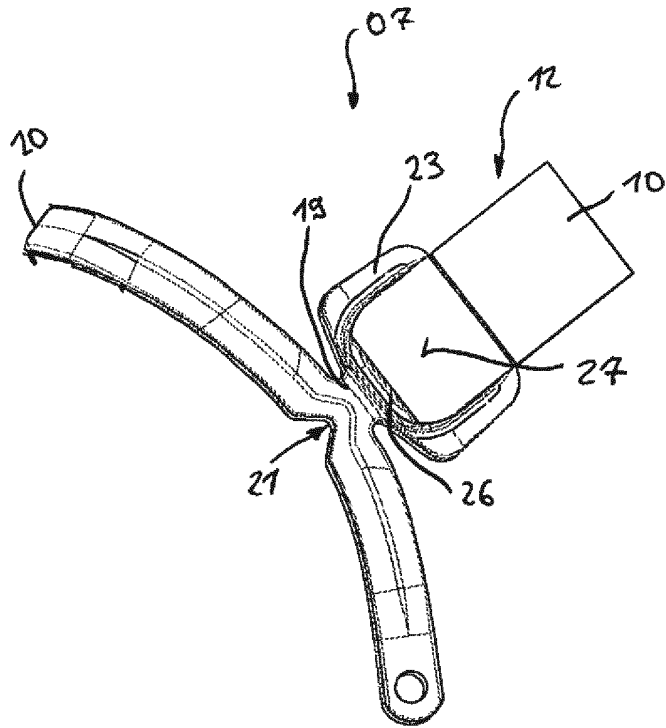


Fig. 6

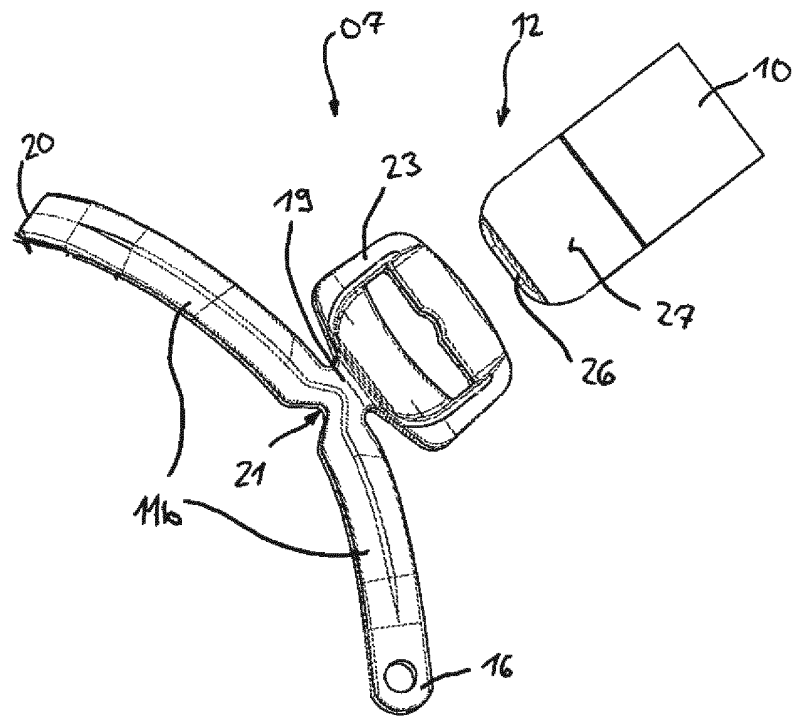


Fig. 7

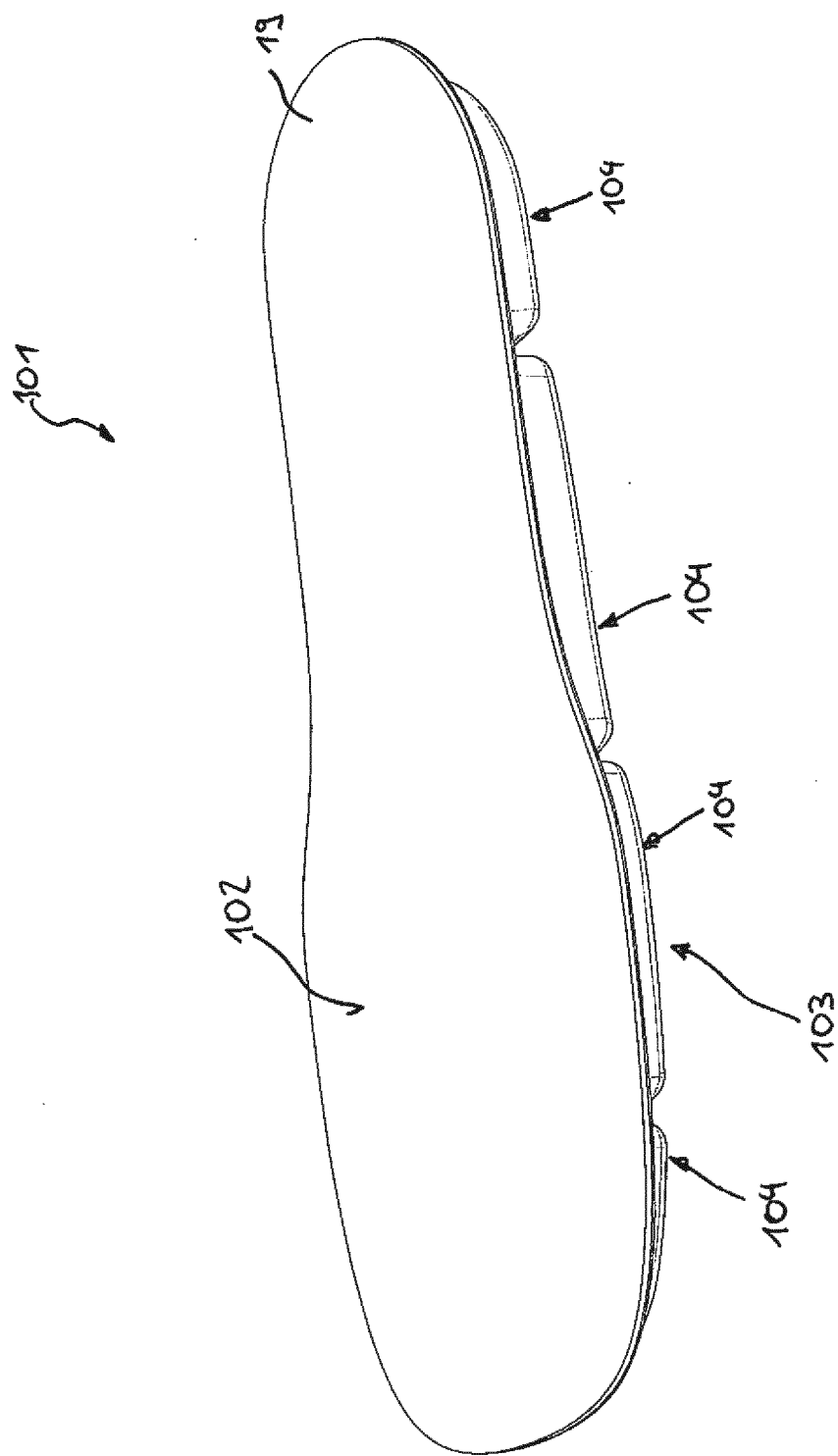


Fig. 8

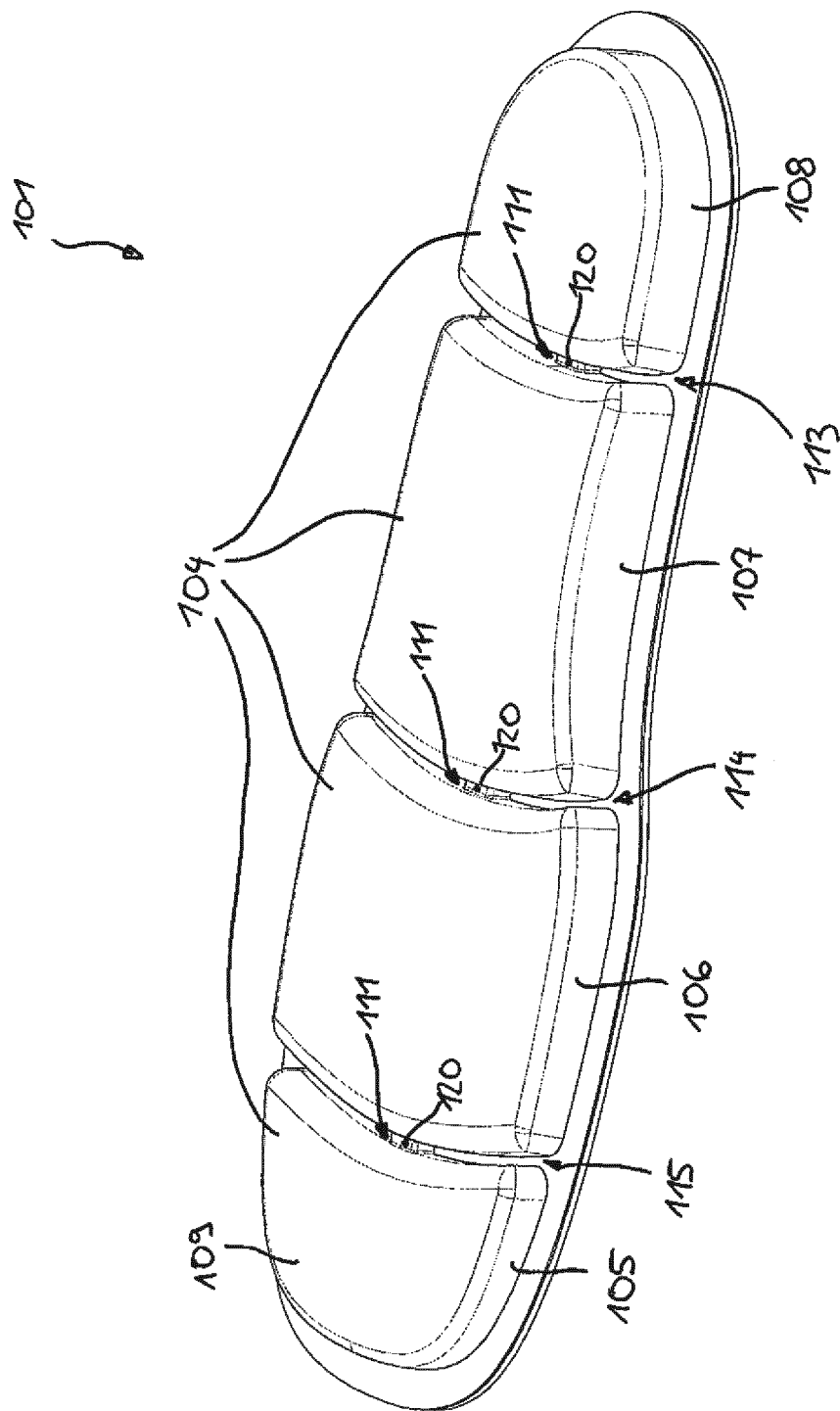


Fig. 1

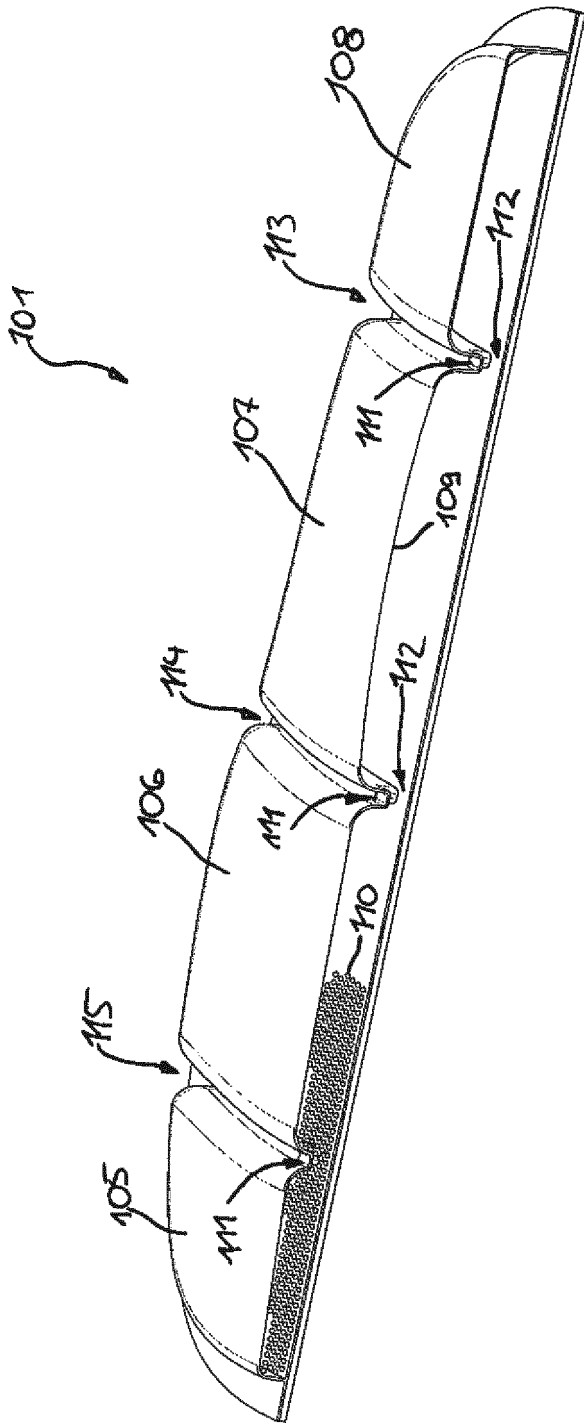


Fig. 10

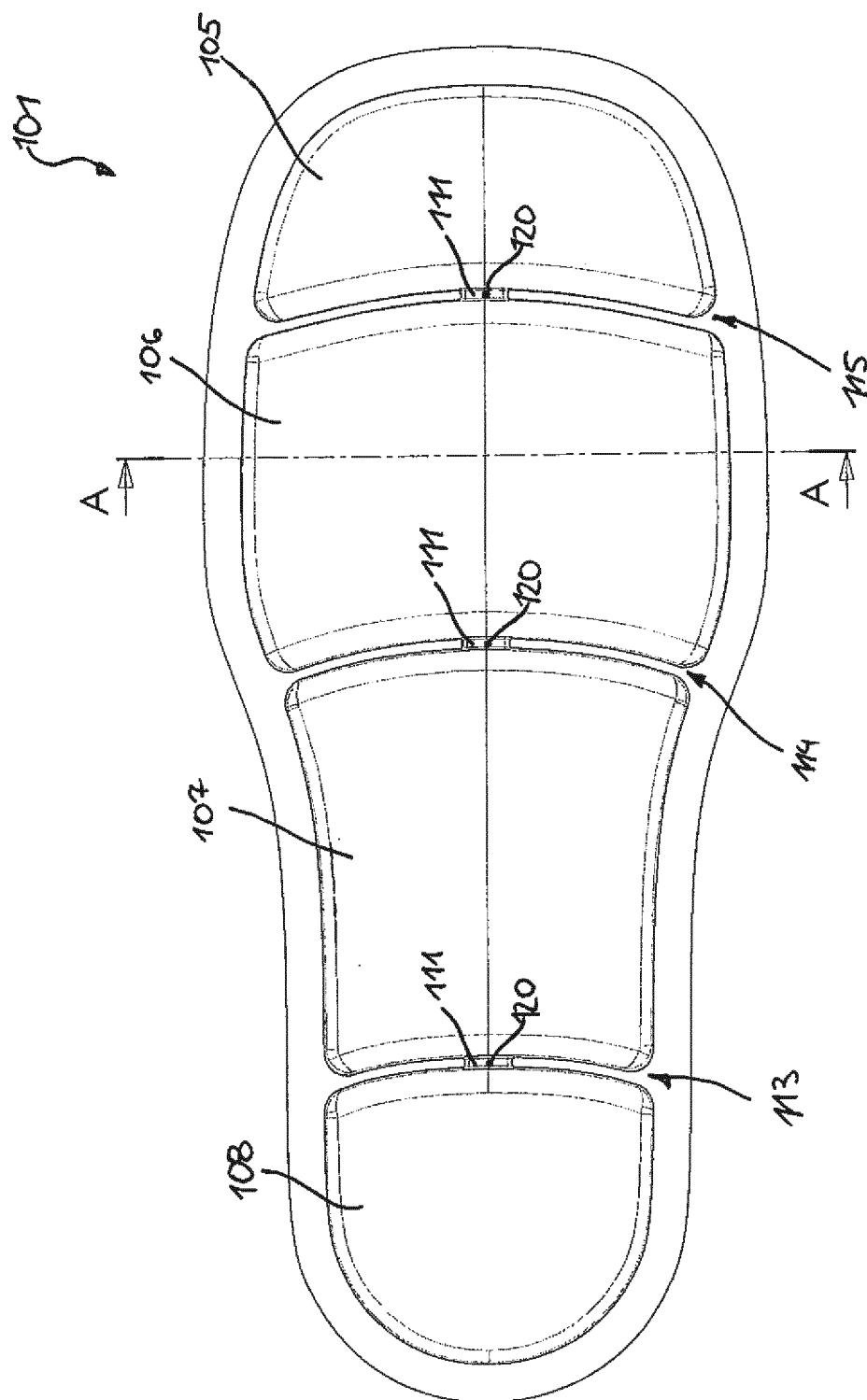


Fig. 11

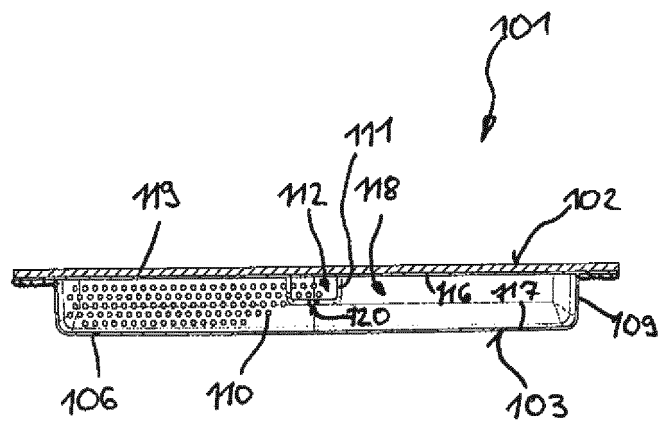


Fig. 12

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102010022329 A1 [0004] [0005]