



(11)

EP 2 840 918 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.09.2016 Patentblatt 2016/36

(51) Int Cl.:
A43B 13/18 ^(2006.01) **A43B 3/10** ^(2006.01)
A43B 3/12 ^(2006.01) **A43B 7/14** ^(2006.01)
A43B 7/26 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13720849.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/058550

(22) Anmeldetag: **24.04.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/160377 (31.10.2013 Gazette 2013/44)

(54) **HALLUX-VALGUS-SANDALE**

HALLUX VALGUS SANDAL

SANDALE HALLUX VALGUS

(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: **24.04.2012 DE 102012206739**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.03.2015 Patentblatt 2015/10

(73) Patentinhaber: **Hallufix AG**
80339 München (DE)

(72) Erfinder: **BRASS, Manfred**
80339 München (DE)

(74) Vertreter: **Leske, Thomas**
Frohwitter
Patent- und Rechtsanwälte
Possartstrasse 20
81679 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2012/028921 US-A- 3 275 002
US-A1- 2003 005 601 US-A1- 2011 314 691

EP 2 840 918 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 eine Hallux-Valgus-Sandale zur Prävention sowie zur Behandlung von Fehlstellungen im Mittel- und Vorderfußbereich, insbesondere der als Hallux Valgus bezeichneten Fehlstellungen des Großzehens.

[0002] Fehlstellungen im Mittel- und Vorderfußbereich, insbesondere ein pathologischer Schiefstand der großen Zehen, welcher als Hallux Valgus bezeichnet wird, weist vielfältige Ursachen auf. Einerseits sind solche Fehlbildungen angeboren oder erblich bedingt; andererseits werden solche Fehlstellungen durch das Tragen von falschem Schuhwerk oder durch das Abflachen des Längs- und Quergewölbes aufgrund einer Instabilität im Mittelfußbereich, insbesondere durch eine Instabilität des Bindegewebes, hervorgerufen. Durch das Abflachen des Quergewölbes, was auch als Spreizfuß bezeichnet wird, werden die einzelnen Mittelfuß- bzw. Zehenknochen strahlenförmig aufgefächert. Somit wird der Mittelfußknochen des ersten Strahls, d. h. der innere bzw. medial angeordnete Mittelfußknochen nach innen abgespreizt. Dadurch verlaufen die Sehnen der Großzehe, welche im Gegensatz zu den übrigen Zehen einen eigenständigen Sehnenapparat aufweist, nicht mehr zentral über das Großzehengrundgelenk, sondern auf Grund ihrer vordefinierten Länge lateral d.h. außerhalb davon. Die Großzehe wird somit in eine schiefe, nach außen gerichtete Position gezogen. Die Bildung eines Hallux Valgus wird zudem durch das Absinken des Längsgewölbes verstärkt, da aufgrund dieses vorwiegend medialen Absinkens anatomisch bedingt eine Rotation des Mittel- bzw. Vorfußes von oben gesehen nach außen erfolgt.

[0003] Für die Angabe von Lage und Richtung wird in der Beschreibung, wie in der Anatomie üblich, ein auf den Körpermittelpunkt zentriertes Bezugssystem verwendet. Dementsprechend definiert innen bzw. innenliegend oder medial stets zur Körpermitte hin gelegen beziehungsweise dem jeweils anderen Fuß zugewandt. In medialer Richtung bedeutet somit auch in Richtung des jeweils anderen Fußes. Mit außenliegend oder lateral wird jeweils die von der Körpermitte abgewandte Seite bezeichnet, so dass die laterale Richtung von der Körpermitte und somit vom jeweils anderen Fuß wegzeigt.

[0004] Ein Mittelfußknochen und die dazugehörigen, davor angeordneten Zehenknochen werden auch als Strahle bezeichnet. Als erster Strahl wird dabei der innenliegende Mittelfußknochen und die davor angeordneten innenliegenden Zehenknochen angesehen. Die einzelnen Strahlen werden in lateraler Richtung aufsteigend durchnummeriert, sodass der außenliegende Mittelfußknochen und die davor angeordneten zugehörigen Zehenknochen den fünften Strahl bilden.

[0005] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Sandalen zur Korrektur und/oder Vorbeugung von Hallux Valgus-Erkrankungen bekannt. Insbesondere ist aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 20 2008 008 106

eine Sandale bekannt, welche vorzugsweise als Flip-Flop-Sandale ausgebildet ist. Die Flip-Flop-Sandale weist eine Schuhsohle sowie ein Großzehen-Aufnahmefach zur separaten Aufnahme der Großzehe getrennt von den übrigen Zehen auf. Ferner umfasst die bekannte Sandale eine Metatarsalbandage zur Stützung des Mittelfußes, die seitliche Fußsohlenstützabschnitte aufweist, die von den Seitenflanken des Oberschuhs her zur Sohlenmitte hin nach innen gezogen sind. Die Metatarsalbandage wird über eine Zentriervorrichtung an der Schuhsohle zentriert. Dieser Stand der Technik ist im Oberbegriff des Anspruchs 1 berücksichtigt.

[0006] Durch die Metatarsalbandage der Flip-Flop-Sandale werden Korrekturkräfte in radialer Richtung auf den Mittelfußbereich undefiniert über den gesamten Umfang der Bandage abgegeben. Der Mittelfußbereich wird beim Tragen von allen Seiten im Wesentlichen gleichmäßig mit Druck beaufschlagt, sodass auch die Mittelfußknochen undefiniert zusammengedrückt werden. Darüber hinaus ist die Ausrichtung des Mittelfußbereichs in Relation zur Schuhsohle und zur Großzehe, insbesondere beim Abheben der seitlichen Fußsohlenränder nicht eindeutig definiert. Es kann im Bereich des Mittelfußes zu einer Verschiebung bzw. Verdrehung der Längsachse des Fußes zu der Längsachse der Sandale kommen.

[0007] Aus WO 2012/028921 ist eine Sandale zur Behandlung von anatomischen Fehlstellungen oder Fehlstellungen während des Gehens bekannt. Die Sandale umfasst eine ringförmige Zunge zur Aufnahme der Großzehe, welche mit einer Schuheinlegesohle verbunden ist. Ferner umfasst die Sandale ein Oberschuh, welcher ein Teil des Fußes umschließt. Der Oberschuh weist ein festes Element auf, welches an der Innenseite des Oberschuhs angebracht ist. Der Oberschuh weist ferner ein Justierelement auf, mittels welchem eine Kraft auf das als Hebel wirkende feste Element aufbringbar ist.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in Bezug auf diesen Stand der Technik darin, eine Sandale bereitzustellen, bei der der Mittelfußbereich auch während der Laufbewegung einwandfrei zum Zehenknochen des ersten Strahls ausgerichtet ist und bleibt und bei der eine definierte Korrekturkraft zur Prävention und/oder Behandlung von Fehlstellungen schonend in den Fuß eingeleitet wird.

[0009] Diese Aufgabe wird durch eine erfindungsgemäße Hallux-Valgus-Sandale gemäß Anspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausbildungen der erfindungsgemäßen Sandale ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0010] Die erfindungsgemäße Hallux-Valgus-Sandale umfasst ein Sohlenelement mit einer Laufsohle und einem Fußbett. Ferner umfasst die Hallux-Valgus-Sandale ein Großzehen=Widerlager zur lateralen Abstützung der Großzehe. Ein Mittelfußgurt umschließt beim Tragen der Sandale zusammen mit dem Fußsohlenelement die Fußmittelfußknochen des Trägers der Sandale zirkulär. Der Mittelfußgurt ist in seiner Länge einstellbar. An der Innenseite der Sandale ist im Bereich des Mittelfußes ein Druckkissen derart angeordnet, dass durch Anlegen des

Mittelfußgurt über das Druckkissen eine lateral gerichtete Kraft auf den inneren Mittelfußknochen ausübbar ist. Das Druckkissen ist insbesondere an der Innenseite des Mittelfußgurt im medialen Bereich der Sandale angeordnet. Somit befindet sich das Druckkissen beim Tragen der Sandale zwischen dem Mittelfußgurt und dem Mittelfußknochen des ersten Strahls.

[0011] Die erfindungsgemäße Sandale ist in Längsrichtung im Wesentlichen in drei Bereiche unterteilt. Die Einteilung in die Bereiche orientiert sich dabei am Fuß des Trägers der Sandale. Zur näherungsweisen Angabe der Bereiche kann jedoch nur auf gemittelte Werte für die jeweilige Länge des Bereichs anhand eines Normfußes für die jeweilige Fußlänge bzw. Schuhgröße zurückgegriffen werden. Im hinteren Bereich befinden sich die Fußwurzelknochen, welche den Fußwurzel- oder Rückfußbereich der Sandale bzw. des Sohlenelements definieren. Der Fußwurzelbereich umfasst im Fersenbereich beginnend das Fersenbein und seitlich etwas nach vorne gefolgt vom Sprungbein. In Richtung Zehen davor angeordnet befinden sich das Würfelbein und das Kahnbein. Seitlich vom Würfelbein und vor dem Kahnbein befinden sich weitere drei Keilbeine. An die Fußwurzelknochen schließen sich in Längsrichtung davor die Mittelfußknochen an, welche auch als Ossa Metatarsalia bezeichnet werden, und geben den Mittelfußbereich bzw. den Metatarsus vor. Die medialen Mittelfußknochen sind dabei tendenziell etwas nach vorne zur Fußspitze hin verschoben im Vergleich zu den lateralen Mittelfußknochen. Somit verschieben sich die Grenzen des Mittelfußbereichs von der Fußinnenseite zur Fußaußenseite nach hinten in Fußlängsrichtung. Vor dem Mittelfußbereich ist der Zehen- oder Vorfußbereich angeordnet, welcher durch die zwei Zehenknochen des Großzehs und die jeweils drei Zehenknochen des zweiten, dritten, vierten und des

[0012] Das Druckkissen weist erfindungsgemäß eine Wirkungslänge auf, welche im Wesentlichen in Fußlängsrichtung ausgerichtet ist. Über diese Wirkungslänge wird im angelegten Zustand eine Wirkoberfläche des Druckkissens mit dem Fuß in Anlage gebracht. Zum Anlegen des Druckkissens wird vorzugsweise die Länge des Mittelfußgurt verändert bzw. verkürzt. Die Länge wird dabei in der Regel so lange verkürzt, bis der Schuh, insbesondere der Mittelfußgurt und das Fußbett, im Wesentlichen am Mittelfuß anliegt, diesen umschließt und die gewünschte Korrekturkraft erreicht ist. Beim Anlegen kann sich das Druckkissen und/oder der Mittelfußgurt je nach Material insbesondere elastisch verformen. Die Wirkungslänge des Druckkissens entspricht vorzugsweise dem Mittelfußbereich der Sandale, sodass das Druckkissen über die gesamte Länge des Mittelfußknochens an diesem anliegt. Somit wird auf den Mittelfußknochen in seiner gesamten Länge eine Korrekturkraft in lateraler Richtung aufgebracht. Dabei ist in der Regel darauf zu achten, dass die Korrekturkraft nicht di-

rekt auf Knochen, insbesondere auf die Knochen des Großzehengrundgelenks ausgeübt wird, sondern die Kraft indirekt über die Weichteile des ersten Mittelfußknochens eingeleitet wird. Dies verhindert Druckbeschwerden und auch Schädigungen des Gewebes. Somit greift die Korrekturkraft im vorderen Bereich des Druckkissens insbesondere hinter dem Großzehengrundgelenk auf das Weichteilgewebe medial des Mittelfußknochens an und erstreckt sich nach hinten über die gesamte Länge des Fußmittelfußknochens. Die Breite des Mittelfußgurt an seiner Innenseite erstreckt sich vorzugsweise ebenfalls über die Wirkungslänge des Druckkissens. Dadurch wird die Kraft, welche durch den Mittelfußgurt in das Druckkissen eingeleitet wird, gleichmäßig eingeleitet.

[0013] Bei dem Druckkissen handelt es sich um ein dreidimensional ausgebildetes Element, welches vorzugsweise zwischen dem Mittelfußgurt und dem Fuß des Trägers der Sandale angeordnet ist. Die Dicke des Druckkissens, d.h. seine Erstreckung vom Mittelfußgurt in Richtung des Fußes, kann dabei je nach Anwendung, Therapie oder dergleichen variieren. Das Druckkissen kann an dem Mittelfußgurt- und/oder dem Sohlenelement befestigt sein bzw. werden, sodass seine Lage und seine Ausrichtung eindeutig definiert ist. Durch die Gestaltung der dreidimensionalen Form des Druckkissens ist die Druckeinleitung und Druckverteilung auf den medialen Mittelfußknochen einstellbar und veränderbar. Das Druckkissen ist dabei vorzugsweise in fließenden Formen in den Mittelfußgurt integriert, ohne dass dabei eine scharfe Kante entsteht. Vorzugsweise weist das Druckkissen im vorderen Bereich eine größere Dicke als im hinteren Bereich auf. Dabei kann seine Form keilförmig, konvex oder dergleichen sein. Das Druckkissen kann beispielsweise konvex ausgebildet und so an das Fußgewölbe angepasst sein. Abrupte Formänderungen und daraus abgeleitete Druckkraftsprünge sind zu vermeiden. Die verschiedenen Bereiche des Druckkissens sollten dementsprechend eine Kontur mit fließenden Übergängen bilden, sodass insbesondere an den Enden des Druckkissens die Druckkraftänderungen kontinuierlich erfolgen. Durch das Zusammenwirken des Druckkissens mit der Längenveränderung des Mittelfußgurt ist die zu erzielende Korrekturkraft auf den ersten Mittelfußknochen gezielt in ihrem Betrag und/oder ihrer Richtung einstellbar. Dadurch wird die Behandlung von Hallux Valgus Erkrankungen verbessert.

[0014] Die Breite des Mittelfußgurt ist vorzugsweise von innen nach außen hin abnehmend. Somit weist der Mittelfußgurt im Bereich des Druckkissens seine maximale Breite auf. Dies verbessert die Druckeinleitung in das Druckkissen. Nach außen hin wird der Mittelfußgurt schmaler. Dieser kann auch in einen hochgezogenen Sohlenrand der Sandale übergehen. Ein entsprechend hochgezogener Sohlenrand ist ebenfalls im Bereich des Druckkissens an der innenliegenden Seite der Sandale ausbildbar. Zur Optimierung des Gewichts und des Materialaufwands sowie zur guten Belüftung des Fußes

weist die Sandale eine trapez- oder dreiecksförmige Ausnehmung im Mittelfußgurt auf. Die Ausnehmung weist vorzugsweise innen, anschließend an das Druckkissen, die größte Ausdehnung auf und wird nach außen hin schmaler. Es sind bei dem Mittelfußgurt und der Ausnehmung scharfkantige Ecken zu vermeiden, um Belastungsspitzen, welche durch Kräfte beim Anlegen des Mittelfußgurts hervorgerufen werden, zu reduzieren.

[0015] Wie ausgeführt, verläuft der Mittelfußbereich - in Blickrichtung von oben gesehen - von innen nach außen schräg nach hinten. Vorzugsweise verläuft die Mitte des Mittelfußgurts im Wesentlichen parallel zu den Grenzen des Mittelfußbereichs. Dementsprechend verläuft die Mitte ebenfalls von der Fußinnenseite zur Fußaußenseite nach hinten. Als Mitte des Mittelfußgurts, auf welcher sich die mittleren Verbindungspunkte des Mittelfußgurts befinden, wird dabei das Mittel zwischen vorderem und hinterem Ende des Gurts angesehen, so dass die Mitte näherungsweise der Schwerpunktslinie in Längsrichtung des Mittelfußgurts entspricht. Durch den schrägen Verlauf der Mitte des Mittelfußgurts ist der mittlere Verbindungspunkt an der Innenseite der Sandale weiter nach vorne versetzt als der mittlere Verbindungspunkt an der Außenseite der Sandale.

[0016] Der Mittelfußgurt ist vorzugsweise durch einen Klettverschluss in seiner Länge veränderbar. Durch die Verkürzung der Länge des Mittelfußgurts wird dieser gespannt, sodass in dem Mittelfußgurt eine Zugkraft im angelegten Zustand der Sandale eingeleitet wird. Diese Korrekturkraft wird über den Mittelfußgurt und das Druckkissen gezielt auf den Metatarsalknochen des ersten Strahls eingebracht. Alternativ können Spannmittel wie bspw. elastische Elemente oder Zuggurte mit einem entsprechenden Verschluss wie einer Schnalle eingesetzt werden. Vorzugsweise ist der Klettverschluss an der Außenseite der Sandale bzw. des Mittelfußgurts angeordnet. Bevorzugt wird ein erstes Ende eines Klettbands in das Sohlenelement eingearbeitet. Ein weiteres Element des Klettverschlusses, eine Aufnahme für das Klettband, ist an der Außenseite der Sandale, insbesondere an einem hochgezogenen Sohlenrand angeordnet. Das freie, zweite Ende des Klettbands kann in verschiedenen Positionen an der Aufnahme befestigt werden, sodass sich hierüber eine Schlaufe mit variabler Länge ausbildet und somit ist die Länge des Mittelfußgurts veränderbar. Alternativ ist der Mittelfußgurt als ein mediales und ein laterales Mittelfußgurt-Element ausgebildet, wobei die Längenänderung über die Größe der Überlappung verändert wird. Die beiden Elemente sind mit variabler Überlappung in verschiedenen Positionen bspw. über Druckknöpfe oder einen Klettverschluss miteinander verbindbar.

[0017] Vorzugsweise ist das Großzehen-Widerlager als Großzehenschlaufe ausgebildet. Dabei umschließt die Großzehenschlaufe die Großzehe im angelegten Zustand der Sandale zumindest teilweise zirkulär. Bevorzugt ist die Großzehenschlaufe U-förmig ausgebildet und mit dem Sohlenelement an zwei Stellen verbunden. Das

Großzehen-Widerlager kann vorzugsweise eingestellt werden, insbesondere in Bezug auf seine Lage und/oder Länge. Dadurch wird die Stützwirkung auf die Großzehe eingestellt. Die Länge ist bspw. über einen Klettverschluss einstellbar. Verschiedene Ausbildungen sind analog zu der Verstelleinrichtung des Mittelfußgurts ausbildbar. Alternativ kann das Großzehen-Widerlager auch als Steg, an welchem der Großzeh anliegt, ausgebildet sein.

[0018] Das Fußbett der Hallux-Valgus-Sandale ist vorzugsweise als orthopädisches Fußbett ausgebildet. Ein orthopädisches Fußbett weist insbesondere ein Längs- und/oder Quergewölbe auf, sowie Aufnahmen bzw. Mulden für die Zehen. Das Fußbett kann auch eine oder mehrere Pelotten umfassen. Bei einer Pelotte handelt es sich in der Regel um eine Erhebung des Fußbetts zu medizinischen Zwecken. Weiter vorzugsweise ist die mindestens eine Pelotte eine propriozeptive Pelotte und nach der Lehre von Golgi ausgebildet, sodass die Pelotte einen solchen Druck auf den Fuß ausübt, welcher der Regelung der Muskelspannung dient. Die Muskeln soll dabei derart beeinflusst werden, dass eine Behandlung des Hallux Valgus unterstützt wird.

[0019] Weiter vorzugsweise weist das Sohlenelement an seiner Unterseite, d. h. im Bereich der Laufsohle, Abrollschlitze quer zur Sohle auf. Die Abrollschlitze sind häufig derart angeordnet, dass sie eine natürliche Abrollbewegung unterstützen. Dazu sind die Schlitze unterhalb der natürlichen Abrollachse der Zehen angeordnet. Die Abrollschlitze verlaufen dabei vorzugsweise parallel zu der natürlichen Abrollachse. Es ist mindestens ein Abrollschlitz ausgebildet, wobei in der Regel jedoch mehrere in Längsrichtung voreinander und parallel zueinander angeordnete Abrollschlitze in der Sohle ausgebildet sind.

[0020] Die erfindungsgemäße Hallux-Valgus-Sandale lässt sich aus verschiedenartigen bekannten Werkstoffen herstellen, die im Stand der Technik bei der Herstellung von Sandalen üblich sind, wie bspw. Kunststoff, Kork, Leder und dergleichen. Insbesondere das Sohlenelement kann weitere Bestandteile wie bspw. dämpfungsabsorbierende Schichten bzw. Elemente bspw. aus EVA oder dergleichen aufweisen. Vorzugsweise sind Laufsohle, Großzehen-Widerlager und Teile des Mittelfußgurts einstückig aus Kunststoff ausgebildet. Die einstückige Ausführung kann bspw. durch Backen von Kunststoffgranulat oder Spritzgießen bzw. Schäumen von Kunststoff hergestellt werden. Insbesondere ist ein Material ähnlich dem von Crocs-Sandalen verwendbar. Ein solches Material weist eine gewisse, inhärente Elastizität auf. Vorzugsweise sind dabei alle Teile des Mittelfußgurts bis auf den Verstellmechanismus, bspw. dem Klettverschluss, einstückig aus Kunststoff hergestellt. Der Verstellmechanismus kann bei der Herstellung als Einlegeteil ausgebildet sein und wird beim Herstellverfahren fest mit dem Kunststoff verbunden. Bei einer solchen Ausführungsform können das Fußbett und/oder das Druckkissen als gesonderte Teile ausgebildet sein und

sind somit austauschbar. Insbesondere ist das Fußbett getrennt ausgebildet. Das Fußbett wird dabei in eine Vertiefung in der Laufsohle eingelegt und reibschlüssig in seiner Position gehalten. Somit ist das Fußbett an den Träger anpassbar und ist darüber hinaus aus einem anderen Material bzw. aus einem anderen Materialmix als die Laufsohle fertigbar. Vorzugsweise ist die Sohle im Bereich zwischen dem ersten und zweiten Zehen vom vorderen Ende her geschlitzt, sodass das Großzehenwiderlager bzw. die Großzehenschlaufe einstückig mit der Laufsohle ausgebildet sein kann und durch das Fußbett führbar ist. Dies bietet dahingehend Vorteile, dass die Elemente an die individuelle Form und an die Bedürfnisse des Trägers der Sandale anpassbar sind. Somit ist bspw. die Größe der Korrekturkraft durch die Größe und Form des Druckkissens an die Schwere der Hallux-Valgus-Fehlstellung anpassbar. Weiter lassen sich individuelle Besonderheiten des Fußes über ein entsprechendes Fußbett berücksichtigen.

[0021] Alternativ ist das Druckkissen und/oder das Fußbett einstückig mit der Laufsohle, dem Großzehenwiderlager und Teilen des Mittelfußgurt aus ausgebildet. Auch bei einer solchen Ausgestaltung können weitere Bauteile der Sandale beispielsweise als Einlegteile beim Herstellungsprozess eingearbeitet werden. Dadurch ist eine wirkungsvolle, robuste und kostengünstige Sandale zur Behandlung von Hallux-Valgus-Fehlstellungen herstellbar.

[0022] Durch die erfindungsgemäße Hallux-Valgus-Sandale wird die Vorbeugung und/oder Behandlung von Hallux-Valgus-Fehlstellungen verbessert. Die Therapie erfolgt dabei nach dem Grundsatz "von hinten nach vorne". Damit ist gemeint, dass eine Behandlung der Fehlstellung nicht nur im Zehenbereich ansetzt, sondern bereits am Mittelfuß, also "hinten" ansetzt und sich "nach vorne" in den Zehenbereich, fortsetzt. Durch das Druckkissen ist die Korrekturkraft auf den Mittelfußknochen gezielt und schonend einstellbar. Durch den Einsatz eines austauschbaren und/oder individuell anpassbaren Druckkissens kann das Einbringen der Korrekturkraft in den jeweiligen Fuß weiter verbessert werden. Das Einstellen der Korrekturkraft erfolgt insbesondere durch Verändern der Länge des Mittelfußgurt. Dadurch wird über den Mittelfußgurt eine Zugkraft aufgebaut, welche über das Druckkissen gezielt, d. h. in Größe und Richtung definiert, auf den Mittelfußknochen übertragen wird. Dieser Korrekturkraft wirkt das Großzehen-Widerlager entgegen und führt dazu, dass der Großzeh nicht mit dem Mittelfußknochen in lateraler Richtung abdriftet, sondern entlang der Achse des ersten Strahls begründet wird. Durch diese Behandlung wird dem Aufspreizen des Mittelfußknochens entgegengewirkt und über das Großzehen-Widerlager eine mediale Widerlager-Kraft auf die Großzehe aufgebracht. Dies führt zu einer effektiven Behandlung bzw. Vorsorge von Hallux-Valgus-Leiden.

[0023] Die Erfindung wird im Folgenden an Hand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, welches in den Figuren dargestellt ist, näher erläutert. Dabei zeigen:

- Fig. 1: eine erfindungsgemäße Sandale in Draufsicht,
- Fig. 2: eine Draufsicht auf die Sandale in getragenen Zustand,
- Fig. 3: ein erfindungsgemäßes Druckkissen an einem Fußskelett,
- Fig. 4: Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Sandale,
- Fig. 5: eine Ansicht von unten der erfindungsgemäßen Sandale, und
- Fig. 6: eine dreidimensionale Darstellung einer erfindungsgemäßen Sandale.

[0024] In **Fig. 1** ist eine Hallux-Valgus-Sandale 1 nach der Erfindung dargestellt. Die Sandale 1 umfasst ein Sohlenelement 10 mit einer Laufsohle 12 (vgl. **Fig. 6**) und einem Fußbett 14. Die Sandale 1 bzw. das Fußbett 14 sind im Wesentlichen in drei Bereiche, nämlich ein Fußwurzelbereich 52, ein Mittelfußbereich 54 und ein Zehenbereich 56 unterteilt, welche den Bereichen des menschlichen Fußes entsprechen. Hierzu ist in **Fig. 2** ein Fuß bzw. Fußskelett 50 dargestellt, wie es beim Tragen der Sandale 1 von dieser aufgenommen wird. Im hinteren Bereich des Fußskelettes 50 sind die Fußwurzelknochen 52a angeordnet (vgl. **Fig. 3**). In Längsrichtung davor sind die Mittelfußknochen 54a angeordnet, und davor wiederum sind die Zehenknochen 56a angeordnet. Diese drei, durch die entsprechenden Knochen definierten Bereiche 52, 54, 56 weist, analog zum Fuß, auch das Fußbett 14 bzw. die Sandale 1 auf. Die Bereiche können näherungsweise mit jeweils einem Drittel der Länge des gesamten Fußes angegeben werden, wobei sich die jeweilige absolute Länge auch nach der Schuhgröße bzw. Länge des Fußes richtet. Abweichungen davon können sich dabei jedoch durch die individuelle Ausgestaltung beim jeweiligen Fuß des Trägers ergeben.

[0025] Die Sandale 1 weist ferner einen Mittelfußgurt 20 auf. Der Mittelfußgurt 20 ist im Wesentlichen im Mittelfußbereich 54 der Sandale 1 angeordnet. Der Mittelfußgurt 20 ist an der Sandaleinnenseite einstückig mit dem Sohlenelement 10 ausgebildet. Lateral weist der Mittelfußgurt 20 ein Klettband 22 auf. Das Klettband 22 ist in das Sohlenelement 10 medial zur Sohlenaußenkante eingebettet und führt aus diesem heraus. Die Klettbandbefestigung am Sohlenelement 10 befindet sich bei angelegter Sandale 1 unterhalb des lateralen Bereichs des Mittelfußes. Das Klettband wird durch eine Öffnung als Umlenkung 26 im Mittelfußgurt 20 hindurchgeführt und ist über eine Klettband-Aufnahme 24 an der Außenseite des Sohlenelements der Sandale 1 befestigbar. Somit wird durch das Klettband 22 eine Schlaufe ausgebildet, über welche die Länge des Mittelfußgurt 20 flexibel einstellbar zu Verändern ist.

[0026] Der Mittelfußgurt 20 ist entsprechend seinem

Namen im Mittelfußbereich der Sandale 1 angeordnet und umschlingt in Verbindung mit dem Sohlenelement 10 bzw. dem Fußbett 14 den Fuß in getragenen Zustand im Mittelfußbereich 54 zirkulär. Somit können die Mittelfußknochen 54a durch Verringern der Länge des Mittelfußgurtes 20 zusammengespannt werden.

[0027] Die Breite des Fußgurtes 20 entspricht an der Innenseite der Sandale 1 in etwa der Länge des Mittelfußbereichs 54 der Sandale 1. In lateraler Richtung nimmt die Breite des Mittelfußgurtes 20 ab. Zudem ist der Mittelfußgurt 20 an seinem lateralen Ende in Fußlängsrichtung nach hinten versetzt in Bezug auf sein mediales Ende. Somit verläuft der Fußmittelgurt 20 im Wesentlichen parallel zum Mittelfußbereich 54 des Fußes bzw. der Sandale 1. Der Mittelfußgurt 20 ist dabei mit einer Ausnehmung 28 ausgebildet, welche eine Trapezform aufweist. Dadurch wird die Krafteinwirkung bei minimalem Gewicht bzw. bei minimalem Materialaufwand optimiert.

[0028] An der Innenseite der Sandale 1 ist im Bereich des Mittelfußgurtes 20 ein Druckkissen 30 angeordnet. Das Druckkissen 30 ist integral mit der Innenseite des Mittelfußgurtes 20 und des Fußbetts 14 ausgebildet. Das Druckkissen 30 liegt dabei über die Wirkungslänge L an der Innenseite des Fußes an. Das Druckkissen 30 ist, wie in der Draufsicht in Fig. 3 gezeigt, dabei im Wesentlichen keilförmig ausgebildet, wobei es im vorderen Bereich eine größere Dicke in lateraler Richtung aufweist als im hinteren Bereich. Das Druckkissen 30 befindet sich beim Tragen der Sandale 1 zwischen dem Mittelfußgurt 20 und dem inneren Mittelfußknochen 54a d.h. dem Mittelfußknochen 54a des ersten Strahls. Durch Spannen des Mittelfußgurtes 20 mittels des Klettbandes 22 wird über das Druckkissen 30 eine Korrekturkraft F_k auf den Mittelfußknochen 54a des ersten Strahls ausgeübt. Die Korrekturkraft F_k wirkt dabei im Wesentlichen in lateraler Richtung. Durch Aufbringen der Korrekturkraft F_k wird der Abspreizung d.h. die Fehlstellung der Mittelfußknochen 54a, insbesondere des Mittelfußknochens 54a des ersten Strahls, und somit auch dem Hallux Valgus, entgegengewirkt. Aufgrund der keilförmigen Ausbildung des Druckkissens 30 ist die Korrekturkraft F_k im vorderen Bereich des Mittelfußes 54 höher als im hinteren Bereich. Der vordere Kraftangriffspunkt ist dabei im Bereich der Weichteile hinter dem GroßzehenGrundgelenk platziert. Das Druckkissen 30 bzw. die Wirkungslänge L ist im Wesentlichen über die gesamte Länge des Mittelfußbereichs 54 der Sandale 1 bzw. des Mittelfußknochens 54a des ersten Strahls ausgebildet.

[0029] Der große Zeh ist lateral durch ein Großzehen-Widerlager 40 abgestützt, das als Großzehenschnalle 42 ausgebildet ist. Die Schnalle 42 ist im Wesentlichen halbkreisförmig ausgebildet, wie in Fig. 4 gezeigt, und umschlingt den Großzehen in Verbindung mit dem Fußbett 14 zirkulär. Somit wirkt die Großzehenschnalle 42 einer lateralen Verschiebung der Großzehe entgegen, welche insbesondere auch durch Aufbringen einer lateralen Korrekturkraft F_k auf den Mittelfußknochen 54a des ersten

Strahls über das Druckkissen 30 bedingt ist. Somit kann die Korrekturkraft F_k auf den Mittelfußknochen 54a des ersten Strahls sowie eine entgegengesetzte Kraft F_w auf die Zehenknochen 56a des ersten Strahls aufgebracht werden, um einer Hallux-Valgus-Fehlstellung entgegenzuwirken und diese zu korrigieren. Die Korrekturkraft F_k kann über die Länge des Mittelfußgurtes 20 bzw. die Länge des Klettbandes 22 vom Träger selbst eingestellt werden.

[0030] Das Fußbett 14 ist, wie in Fig. 1 und Fig. 6 gezeigt, anatomisch geformt und weist mehrere Pelotten 16, d. h. Erhebungen im Bereich des Mittel- und Rückfußes, auf. Eine Retrokapital- und eine Halluxpelotte 16a, 16b sind dabei nach der Lehre von Golgi angeordnet, um das Nervenplexus zur Regelung der Muskelspannung zu beeinflussen. Die Retrokapitalpelotte 16a ist im Mittelfußbereich über die gesamte Breite angeordnet und übt einen Druck auf die unterhalb des Fußskeletts verlaufenden Sehnen der Zehen aus. Der Druck auf die Sehnen führt zu einer Entspannung der Zehenbeugermuskulatur. Diese entspannende Wirkung wird im medialen Bereich des Mittelfußes durch eine Halluxpelotte 16b verstärkt. Diese ist über der Retrokapitalpelotte 16a angeordnet, so dass hier die Erhebung aus dem Fußbett weiter erhöht ist. Die Halluxpelotte 16b bewirkt beim Tragen einen zusätzlichen Druck auf die unterhalb des Skeletts liegende Sehne der Großzehe. Ferner ist in Längsrichtung hinter der Halluxpelotte 16b eine Valguspelotte 16c im medialen Bereich des Fußbetts 14 angeordnet. Diese wirkt durch ihre Position im medialen Rückfußbereich aktivierend auf die Längsgewölbemuskulatur. Dadurch wird das Längsgewölbe aufgerichtet.

[0031] Die Laufsohle 12 weist an Ihrer Unterseite, wie in Fig. 5 gezeigt, Abrollschlitze 18 in Querrichtung auf. Die Abrollschlitze 18 sind dabei parallel zu einer natürlichen Abrollachse des Fußes nach unten versetzt.

[0032] Die Sandale 1 ist im Wesentlichen einstückig aus Kunststoff hergestellt. Lediglich das Klettband 22 ist als Einlegeteil eingearbeitet, indem ein Ende des Klettbandes 22 fest mit dem Sohlenelement 10 verbunden ist. Zudem weist die Sandale 1 an ihrer Außenseite eine Aufnahme 24 für das Klettband 22 auf, welche ebenfalls als Einlegeteil fest mit der Sandale 1 verbunden ist. Die Klettband-Aufnahme 24 ist als Filzband mit Haken und das Klettband 22 als Flauschband ausgebildet.

Bezugszeichenliste

[0033]

1	Sandale
10	Sohlenelement
12	Laufsohle
14	Fußbett
16	Pelotte
16a	Retrokapitalpelotte
16b	Halluxpelotte
16c	Valguspelotte

18 Abrollschlitz
 20 Mittelfußgurt
 22 Klettband
 24 Klettbandaufnahme
 26 Umlenkung
 28 Ausnehmung
 30 Druckkissen
 40 Großzehen-Widerlager
 42 Großzehenschlaufe
 50 Fußskelett
 52 Fußwurzelbereich
 52a Fußwurzelknochen
 54 Mittelfußbereich
 54a Mittelfußknochen
 56 Zehenbereich
 56a Zehenknochen

Patentansprüche

1. Hallux-Valgus-Sandale (1), aufweisend:

- ein Sohlenelement (10) mit einer Laufsohle (12) und einem Fußbett (14),
- ein Großzehen-Widerlager (40) zur lateralen Abstützung des Großzehens,
- einen Mittelfußgurt (20), welcher beim Tragen der Sandale (1) im Zusammenspiel mit dem Sohlenelement (10) die Fußmittelfußknochen zirkulär umschließt und in seiner Länge veränderbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- ein Druckkissen (30) mit einer Wirkungslänge (L) an der Innenseite der Sandale (1) im Bereich des Mittelfußes derart angeordnet ist, dass durch Anlegen des Mittelfußgurtes (20) über das Druckkissen (30) eine lateral gerichtete Korrekturkraft auf den inneren Mittelfußknochen ausübbar ist, welche durch eine Längenveränderung des Mittelfußgurtes einstellbar ist, und der vordere Kraftangriffspunkt im Bereich der Weichteile hinter dem Großzehengrundgelenk platziert ist.
2. Hallux-Valgus-Sandale (1) nach Anspruch 1, wobei eine in Längsrichtung der Sandale (1) verlaufende Wirkungslänge des Druckkissens (30) der Länge eines medialen Mittelfußbereichs (54) der Sandale (1) entspricht.
3. Hallux-Valgus-Sandale (1) nach Anspruch 2, wobei die Breite des Mittelfußgurts (20) an der Innenseite der Sandale (1) im Wesentlichen mit der Wirkungslänge des Druckkissens (30) übereinstimmt.
4. Hallux-Valgus-Sandale (1) nach einem der vorigen

Ansprüche, wobei der Mittelfußgurt (20) in lateraler Richtung eine abnehmende Breite hat.

5. Hallux-Valgus-Sandale (1) nach Anspruch 4, wobei der Mittelfußgurt eine trapez- oder dreiecksförmige Ausnehmung (28) aufweist.
6. Hallux-Valgus-Sandale (1) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei ein mittlerer Verbindungspunkt des Mittelfußgurts (20) mit dem Sohlenelement (10) an der Innenseite der Sandale (1) in Längsrichtung der Sandale (1) vor einem mittleren Verbindungspunkt an der Außenseite der Sandale (1) angeordnet ist.
7. Hallux-Valgus-Sandale (1) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei das Großzehen-Widerlager (40) als Großzehenschlaufe (42) ausgebildet ist, welche den Großzehen bei Tragen der Sandale (1) zumindest teilweise umschlingt.
8. Hallux-Valgus-Sandale (1) nach Anspruch 7, wobei die Länge der Großzehenschlaufe (42) veränderbar ist.
9. Hallux-Valgus-Sandale (1) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei der Mittelfußgurt (20) und/oder die Großzehenschlaufe (42) einen Klettverschluss (22, 24) zum Verändern der Länge aufweisen, wobei insbesondere eine Aufnahme (24) für das Klettband (24) des Mittelfußgurts (20) an der Außenseite der Sandale (1) angeordnet ist.
10. Hallux-Valgus-Sandale (1) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei das Fußbett (14) ein orthopädisches Fußbett ist.
11. Hallux-Valgus-Sandale (1) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei das Fußbett (14) mindestens eine Pelotte (16), insbesondere eine propriozeptive Pelotte (16a, 16b, 16c) aufweist.
12. Hallux-Valgus-Sandale (1) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die Laufsohle (12) mindestens einen in Querrichtung zur Sandale (1) angeordneten Abrollschlitz (18) aufweist.
13. Hallux-Valgus-Sandale (1) nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die Laufsohle (12), das Großzehen-Widerlager (40) und Teile des Mittelfußgurts (20) einstückig aus Kunststoff ausgebildet sind.
14. Hallux-Valgus-Sandale (1) nach Anspruch 13, wobei das Druckkissen (30) und/oder das Fußbett (14) einstückig mit der Laufsohle (12), dem Großzehen-Widerlager (40) und Teilen des Mittelfußgurts (20) ausgebildet sind.

15. Hallux-Valgus-Sandale (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Fußbett (14) und/oder das Druckkissen (30) als gesonderte Teile ausgebildet sind und auswechselbar sind.

Claims

1. Hallux valgus sandal (1) having:

- a sole element (10) with an outsole (12) and with a foot bed (14),
- a big-toe support (40) for laterally supporting the big toe,
- a metatarsal strap (20) which, when the sandal (1) is being worn, circularly surrounds the metatarsal bones in cooperation with the sole element (10) and is modifiable in length,

characterized in that

- a pressure cushion (30) with an effective length (L) is arranged on the inner side of the sandal (1) in the area of the metatarsus such that, by applying the metatarsal strap (20) across the pressure cushion (30), a laterally directed corrective force can be exerted on the inner metatarsal bone and can be adjusted by modifying the length of the metatarsal strap, and the front application point of the force is positioned in the area of the soft tissue parts behind the first metatarsophalangeal joint.
2. Hallux valgus sandal (1) according to Claim 1, wherein an effective length of the pressure cushion (30) running in the longitudinal direction of the sandal (1) corresponds to the length of a medial metatarsal area (54) of the sandal (1).
3. Hallux valgus sandal (1) according to Claim 2, wherein the width of the metatarsal strap (20) on the inner side of the sandal (1) corresponds substantially to the effective length of the pressure cushion (30).
4. Hallux valgus sandal (1) according to one of the preceding claims, wherein the metatarsal strap (20) has a decreasing width in the lateral direction.
5. Hallux valgus sandal (1) according to Claim 4, wherein the metatarsal strap has a trapezoidal or triangular recess (28).
6. Hallux valgus sandal (1) according to one of the preceding claims, wherein a central point of connection of the metatarsal strap (20) to the sole element (10) on the inner side of the sandal (1) is arranged, in the longitudinal direction of the sandal (1), in front of a central point of connection on the outer side of the

sandal (1).

7. Hallux valgus sandal (1) according to one of the preceding claims, wherein the big-toe support (40) is designed as a big-toe loop (42), which at least partially surrounds the big toe when the sandal (1) is being worn.
8. Hallux valgus sandal (1) according to Claim 7, wherein the length of the big-toe loop (42) is modifiable.
9. Hallux valgus sandal (1) according to one of the preceding claims, wherein the metatarsal strap (20) and/or the big-toe loop (42) has a hook-and-loop fastener (22, 24) for modifying the length, wherein in particular a recess (24) for the hook-and-loop tape (24) of the metatarsal strap (20) is arranged on the outer side of the sandal (1).
10. Hallux valgus sandal (1) according to one of the preceding claims, wherein the foot bed (14) is an orthopaedic foot bed.
11. Hallux valgus sandal (1) according to one of the preceding claims, wherein the foot bed (14) has at least one pad (16), in particular a proprioceptive pad (16a, 16b, 16c).
12. Hallux valgus sandal (1) according to one of the preceding claims, wherein the outsole (12) has at least one rollover slit (18) arranged in the transverse direction with respect to the sandal (1).
13. Hallux valgus sandal (1) according to one of the preceding claims, wherein the outsole (12), the big-toe support (40) and parts of the metatarsal strap (20) are configured in one piece from plastic.
14. Hallux valgus sandal (1) according to Claim 13, wherein the pressure cushion (30) and/or the foot bed (14) are configured in one piece with the outsole (12), the big-toe support (40) and parts of the metatarsal strap (20).
15. Hallux valgus sandal (1) according to one of the preceding claims, wherein the foot bed (14) and/or the pressure cushion (30) are configured as separate parts and are exchangeable.

Revendications

1. Sandale Hallux-Valgus (1), présentant :

- un élément de semelle (10) avec une semelle extérieure (12) et une semelle intérieure (14),
- une butée pour le gros orteil (40) pour le sup-

port latéral du gros orteil,
 - une sangle pour le milieu du pied (20) qui, lors du port de la sandale (1), conjointement avec l'élément de semelle (10), entoure de manière circulaire les os de la partie centrale du pied et a une longueur variable,

caractérisée en ce que

- un coussin de pression (30) ayant une longueur d'action (L) est disposé au niveau du côté intérieur de la sandale (1) dans la région du milieu du pied de telle sorte que par application de la sangle pour le milieu du pied (20) par-dessus le coussin de pression (30), une force de correction orientée latéralement puisse être exercée sur les os à l'intérieur du milieu du pied, laquelle peut être ajustée par une variation de longueur de la sangle pour le milieu du pied et le point d'application avant de la force étant placé dans la région des parties molles derrière l'articulation du gros orteil.
- 2. Sandale Hallux-Valgus (1) selon la revendication 1, dans laquelle une longueur d'action du coussin de pression (30) s'étendant dans la direction longitudinale de la sandale (1) correspond à la longueur d'une région médiale du milieu du pied (54) de la sandale (1).
- 3. Sandale Hallux-Valgus (1) selon la revendication 2, dans laquelle la largeur de la sangle pour le milieu du pied (20) au niveau du côté intérieur de la sandale (1) coïncide essentiellement à la longueur d'action du coussin de pression (30).
- 4. Sandale Hallux-Valgus (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la sangle pour le milieu du pied (20) présente une largeur diminuant dans la direction latérale.
- 5. Sandale Hallux-Valgus (1) selon la revendication 4, dans laquelle la sangle pour le milieu du pied présente un évidement en forme de trapèze ou de triangle (28).
- 6. Sandale Hallux-Valgus (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle un point de liaison central de la sangle pour le milieu du pied (20) à l'élément de semelle (10) au niveau du côté interne de la sandale (1) dans la direction longitudinale de la sandale (1) est disposé avant un point de liaison central au niveau du côté externe de la sandale (1).
- 7. Sandale Hallux-Valgus (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la butée pour le gros orteil (40) est réalisée sous forme
- de boucle pour le gros orteil (42) qui entoure au moins en partie le gros orteil lors du port de la sandale (1).
- 8. Sandale Hallux-Valgus (1) selon la revendication 7, dans laquelle la longueur de la boucle pour le gros orteil (42) est variable.
- 9. Sandale Hallux-Valgus (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la sangle pour le milieu du pied (20) et/ou la boucle pour le gros orteil (42) présentent une fermeture de type Velcro (22, 24) pour modifier la longueur, un logement (24) pour la bande Velcro (24) de la sangle pour le milieu du pied (20) étant en particulier disposé au niveau du côté extérieur de la sandale (1).
- 10. Sandale Hallux-Valgus (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la semelle intérieure (14) est une semelle intérieure orthopédique.
- 11. Sandale Hallux-Valgus (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la semelle intérieure (14) présente au moins un insert (16), en particulier un insert proprioceptif (16a, 16b, 16c).
- 12. Sandale Hallux-Valgus (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la semelle extérieure (12) présente au moins une fente de déroulement (18) disposée dans la direction transversale par rapport à la sandale (1).
- 13. Sandale Hallux-Valgus (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la semelle extérieure (12), la butée pour le gros orteil (40) et des parties de la sangle pour le milieu du pied (20) sont réalisées d'une seule pièce en matière plastique.
- 14. Sandale Hallux-Valgus (1) selon la revendication 13, dans laquelle le coussin de pression (30) et/ou la semelle intérieure (14) sont réalisés d'une seule pièce avec la semelle extérieure (12), la butée pour le gros orteil (40) et des parties de la sangle pour le milieu du pied (20).
- 15. Sandale Hallux-Valgus (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la semelle intérieure (14) et/ou le coussin de pression (30) sont réalisés sous forme de pièces séparées et sont remplaçables.

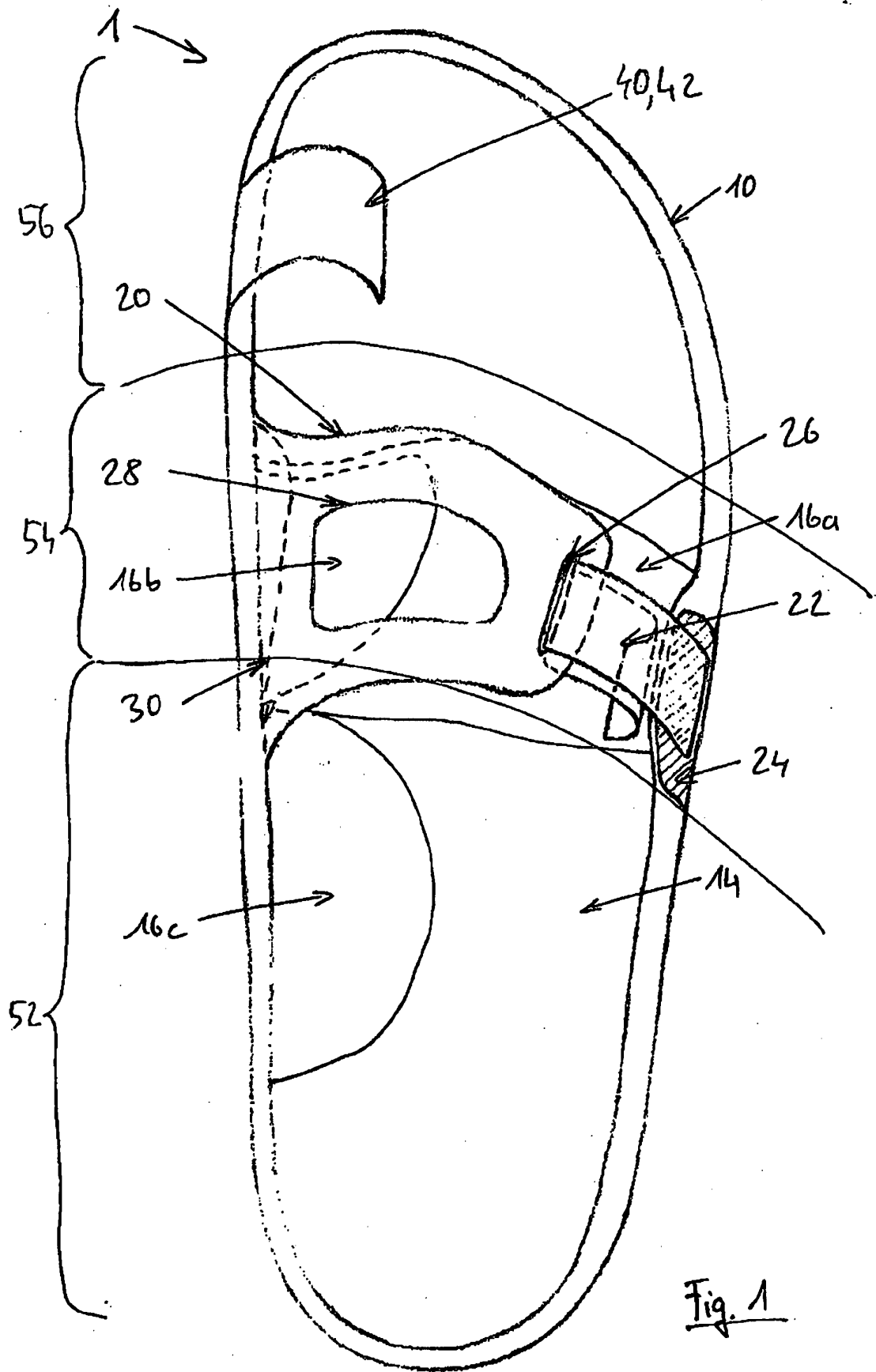
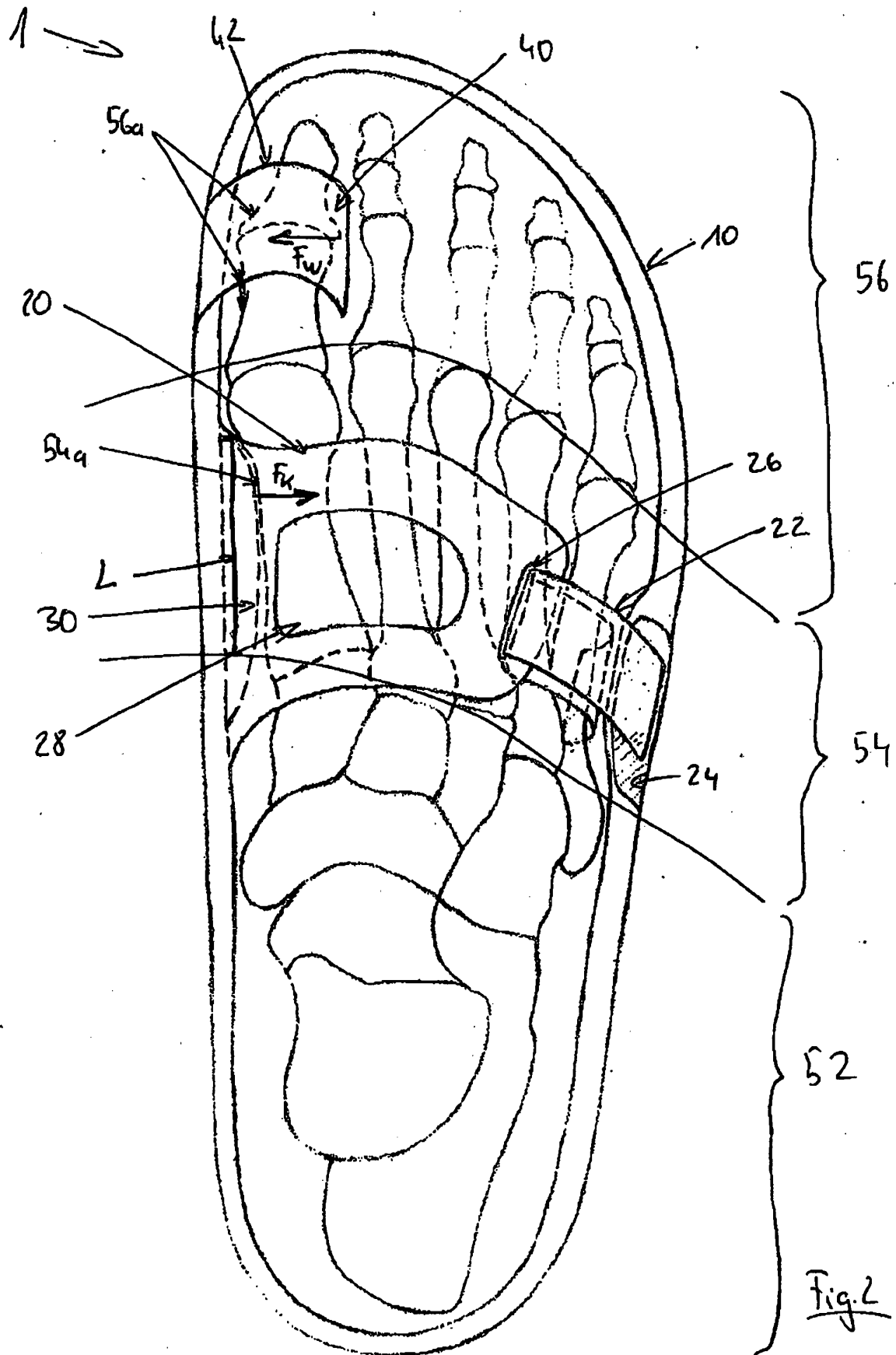
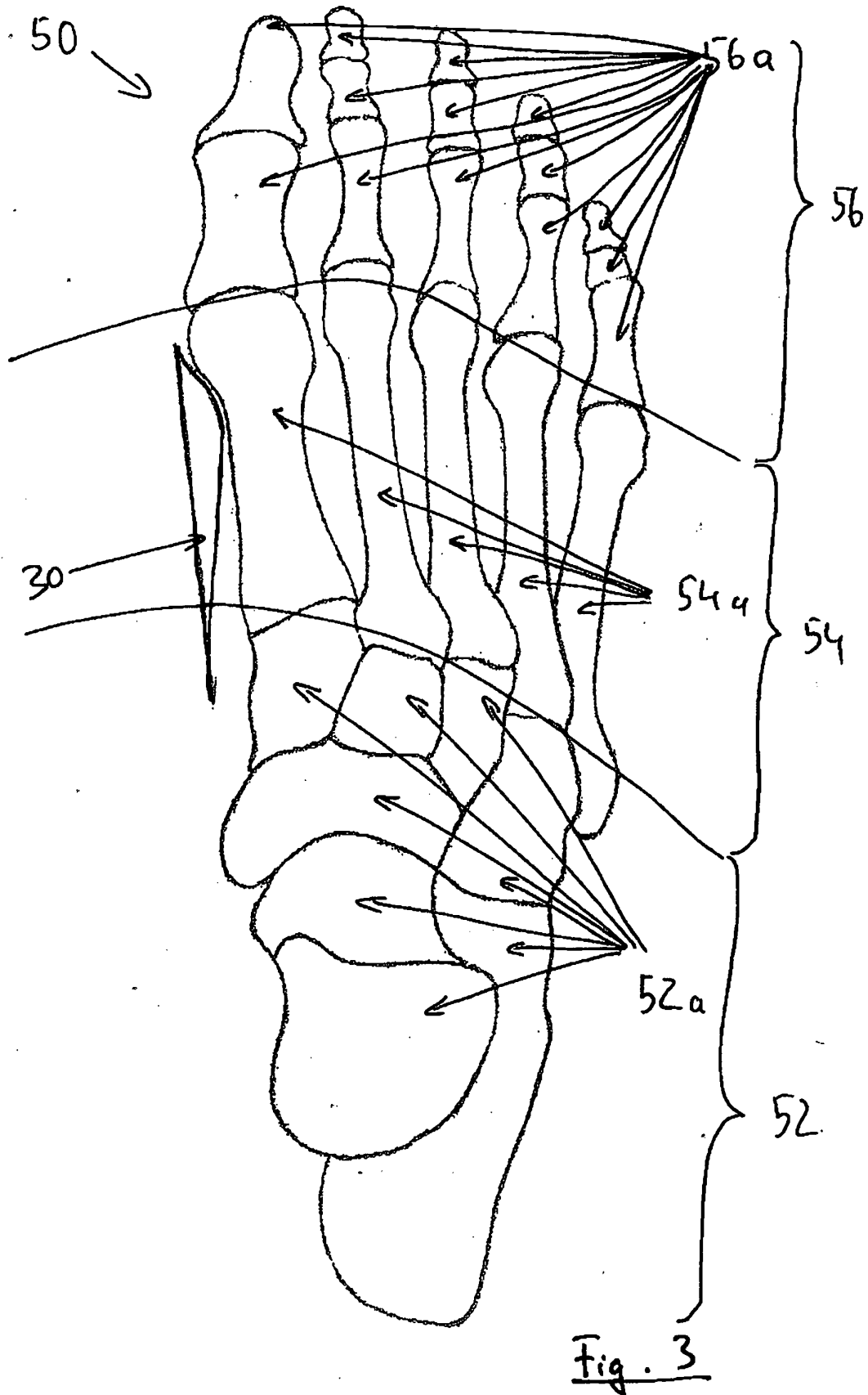


Fig. 1





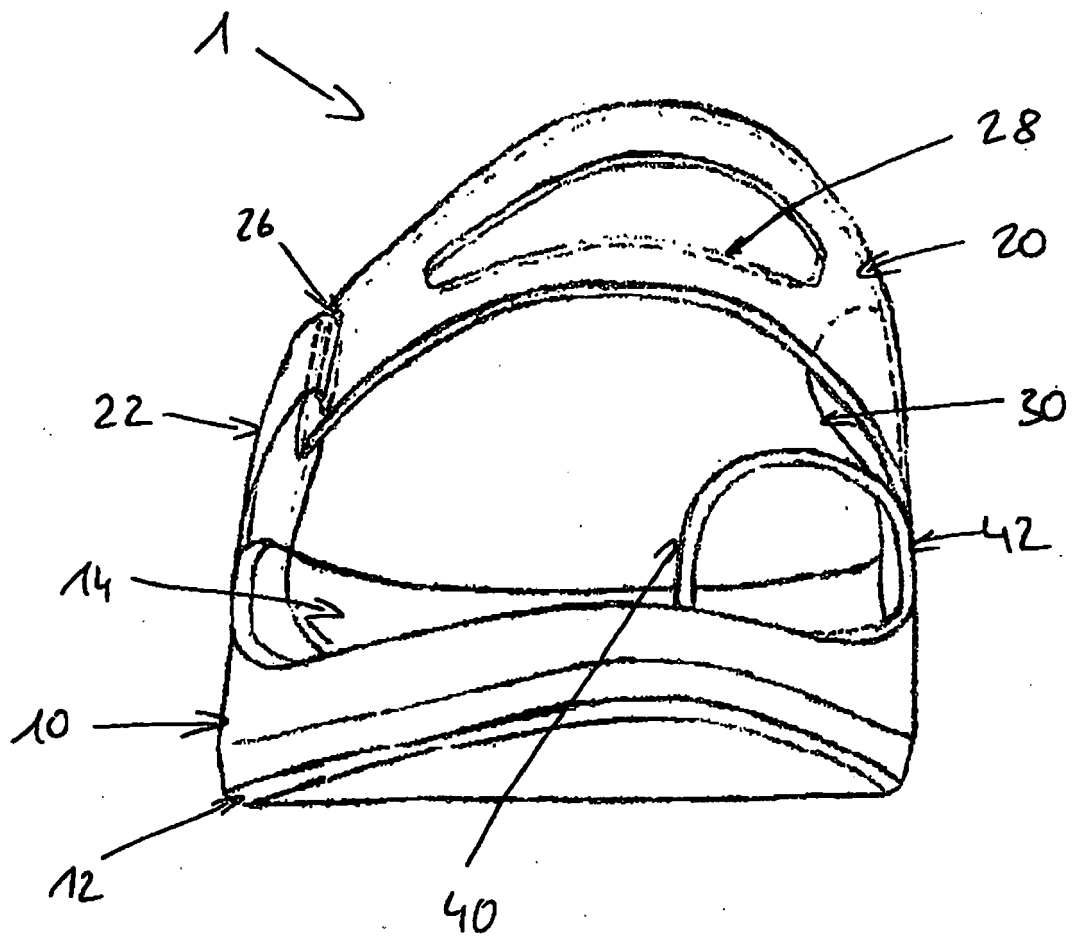


Fig. 4

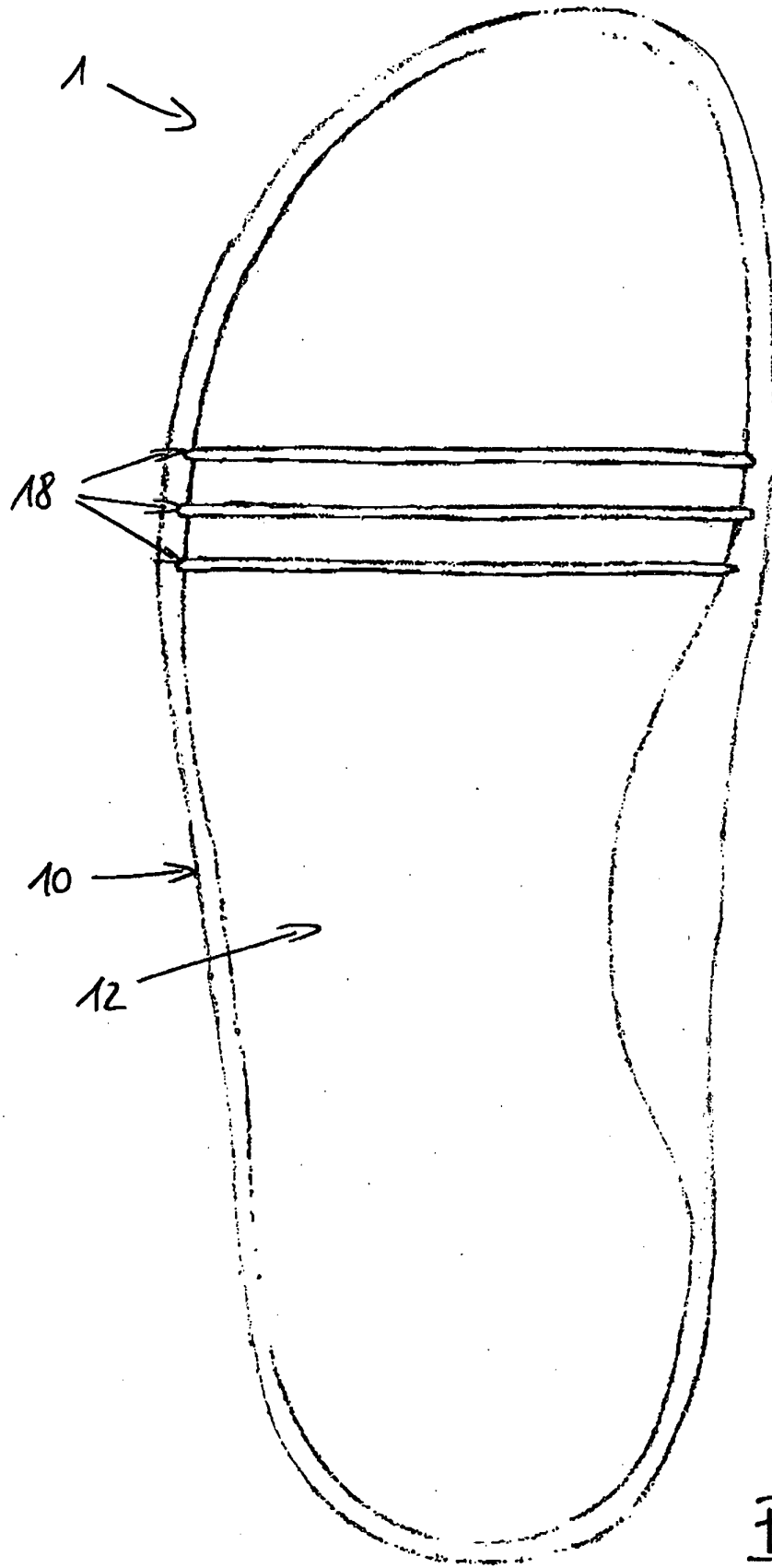


Fig. 5

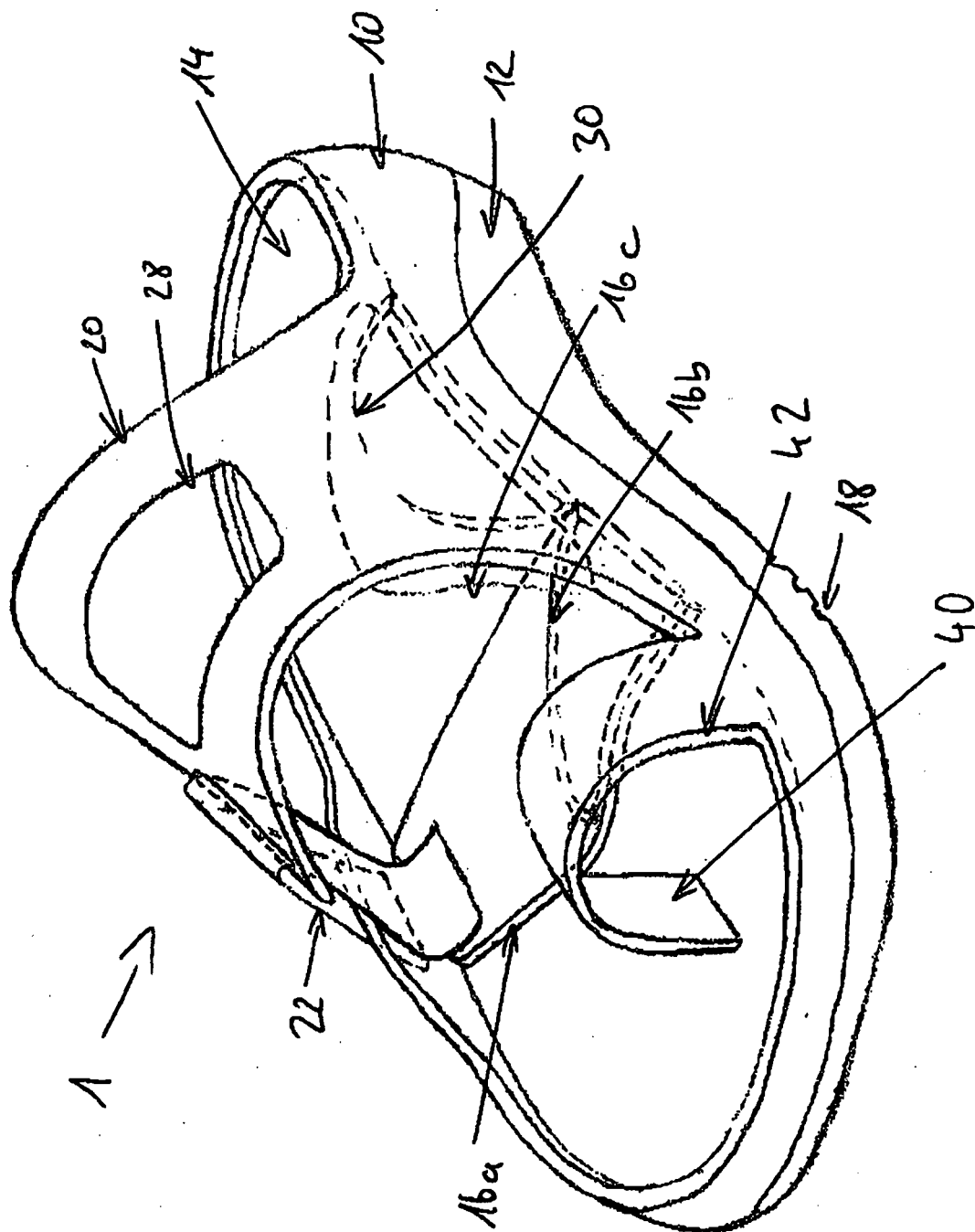


Fig. 6

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 202008008106 [0005]
- WO 2012028921 A [0007]