(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Juli 2019 (18.07.2019)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/138113 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
*A43B 7/14* (2006.01) *A43B 7/24* (2006.01)
*A43B 7/20* (2006.01) *A43B 7/16* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/050829

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Januar 2019 (14.01.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 000 188.2
13. Januar 2018 (13.01.2018) DE
10 2018 000 189.0
13. Januar 2018 (13.01.2018) DE
10 2018 002 618.4
29. März 2018 (29.03.2018) DE
10 2018 002 617.6
29. März 2018 (29.03.2018) DE

(72) Erfinder; und
(71) Anmelder: **DÜRRSCHNABEL, Lutz** [DE/DE]; Rheinstraße Ost 70, 76297 Stutensee (DE).

(74) Anwalt: **MEITINGER, Thomas Heinz**; Bode Meitinger Patentanwalts GmbH, Hermann-Schmid-Str. 10, 80336 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**
— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

WO 2019/138113 A1

(54) **Title:** GAIT ALIGNMENT AID ON THE FOOT

(54) **Bezeichnung:** GANGJUSTIERHILFE AM FUSS

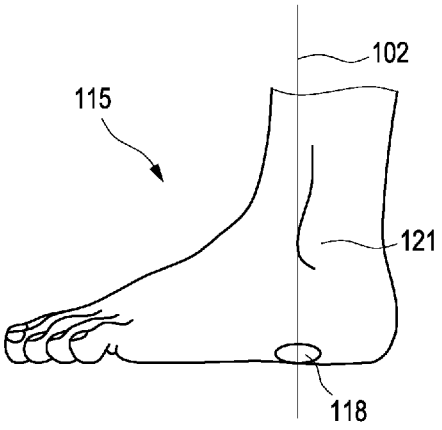



Fig. 7

(57) **Abstract:** The invention relates to a gait alignment aid for aligning the pyramid-like arrangement of bones (11) of a foot (115), said pyramid-like arrangement of bones (11) having an ankle bone (5), a heel bone (6), a navicular bone (7), and a cuboid bone. The gait alignment aid comprises: an elevation (103, 104, 118) at a defined location for generating pressure on the foot when walking on the foot (115). The elevation is located in the region of the sole and/or a region near the sole at one or more points and generates a stimulus which acts on the adjacent bone structure when walking on the foot in order to provide an ergonomically optimized gait.

(57) **Zusammenfassung:** Es wird eine Gangjustierhilfe zur Ausrichtung der Knochenpyramide (11) eines Fußes (115) beschrieben, wobei die Knochenpyramide (11) ein Sprungbein (5), ein Fersenbein (6) und ein Kahnbein (7) und ein Würfelbein aufweist, umfassend: eine Hervorhebung (103, 104, 118) an definierter Stelle zur Erzeugung eines Drucks auf den Fuß bei Auftreten des Fußes (115). Die Hervorhebung befindet sich im Sohlenbereich und/oder sohlennahen Bereich an einer oder mehreren Stellen und erzeugt beim Fußauftritt einen Impuls auf die benachbarte Knochenstruktur, um so ein ergonomisch optimiertes Gehverhalten zu veranlassen.

# Gangjustierhilfe am Fuß

## BESCHREIBUNG

### GEBIET DER ERFINDUNG

Der vorliegenden Erfindung liegt die Problemstellung zugrunde, eine Gangjustierhilfe an einem Fuß zu schaffen, die im Sohlenbereich und/oder in sohlennahen Bereichen an mindestens einer Stelle partiell einen Impuls erzeugt, um das Fußskelett pyramidal aufzurichten und das Knochendreieck aus Rückfuß- und Mittelfußanteilen zu korrigieren, bevor das Gewicht beim Gehen auf den Fuß kommt. Die Korrektur wird schon beim Fersenauftritt eingeleitet, bevor das Gewicht auf den Fuß kommt. So wird das Knochenskelett schon vor der Last, die auf das Standbein und den Fuß fällt, korrigiert und Fehlimpulse und Fehlbelastungen werden verhindert.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ausrichtung bzw. Aufrichtung der Knochenpyramide eines Fußes, welche direkt am Fuß oder an einer enganliegenden Fußumhüllung abgebracht wird.

### HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Im Stand der Technik ist bekannt, dass das Fußskelett ein Fußgewölbe aufweist, auf dem sich das Körpergewicht je nach Belastung teilweise oder ganz abstützt. Das Fußgewölbe hat auf einer ebenen Unterlage als idealtypische Stützpunkte den Fersenhöcker und die Köpfe des ersten und des fünften Mittelfußknochens (Dreipunktstand). Das Zusammenspiel von Bändern und Muskeln sorgt wesentlich dafür, dass das Fußgewölbe nicht zusammenbricht.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Die Erfindung betrifft eine am menschlichen Fuß lösbar anordenbare Gangjustierhilfe, die aus mindestens einem Gangjustierelement oder einer Gruppe miteinander verbundener Gangjustierelemente besteht, wobei das einzelne Gangjustierelement oder die Gruppe aus einem elastischen Material gefertigt ist.

Das Zusammenspiel von Bändern und Muskeln sorgt wesentlich dafür, dass die drei Fußabschnitte reibungsarm und energieeffizient arbeiten.

Bei normaler Gehgeschwindigkeit verwendet der erwachsene Mensch in der Regel den Fersengang. Hierbei wird die Ferse des nach vorn schwingenden Fußes aufgesetzt, um dann den Fuß über den Großzehenzwischenraum abzurollen. Die Gehbewegung wird mehrgeschossig vom zentralen und peripheren Nervensystem selbsttätig gesteuert. Die einzelnen, die jeweiligen Fuß- und Beinmuskeln aktivierenden, Steuerbefehle werden durch sensorische Flächen, die in der Fußsohle zumindest partiell integriert sind, ausgelöst. In Zusammenarbeit mit der körpereigenen Wahrnehmung der Körperlage und der Körperbewegung im Raum erfolgt das automatische Aufrechthalten des menschlichen Körpers.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Problemstellung zugrunde, auf der Haut oder einer eng anliegenden Fußumhüllung eine mit dem Fuß unmittelbare, eng bewegungsverbundene, schalenartige Materialanhäufung zu schaffen, die im Fußsohlenbereich, an der Fußinnenwand, an der Fußaußenwand und/oder in sohlennahen Bereichen an mindestens einer Stelle partiell einen Stellungsimpuls und ein richtungsgebendes Bewegungsmoment auf den Fuß erzeugt, um so durch eine Bewegungsführung des Fußes ein ergonomisch optimiertes Gehverhalten zu veranlassen. Dabei soll die Fußumhüllung einfach und sicher anlegbar sein und außerdem ist die in Normalenrichtung messbare Federsteifigkeit der Materialanhäufung größer als die in Normalenrichtung messbare Federrate des Grundmaterials. Die einzelne Materialanhäufung deckt eine räumlich begrenzte

Fläche ab, deren Größe größer ist als ein Quadratzentimeter. Die einzelne Materialanhäufung stellt eine Gangkorrektur oder – justierelement dar.

Die einzelnen Gangjustierelemente haben separate Geometrieformen, deren an der Fußoberfläche anliegende, räumlich konkav gekrümmte Innenflächen die Negativform des jeweiligen Anbringungsortes aufweisen. Das einzelne Gangjustierelement oder die Teile einer Gruppe sind über Stege miteinander verbindbar. Das einzelne Gangjustierelement ist eine Materialanhäufung, deren stärkste Wandung mindestens die dreifache Stärke der durchschnittlichen Stärke eines Steges misst.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, die zur Ausrichtung bzw. Aufrichtung der Knochenpyramide eines Fußes vor dem Auftreten dient.

Als erste Ausführungsform der Erfindung wird eine Gangjustierhilfe zur Auf- und Ausrichtung der Knochenpyramide eines Fußes einer Person zur Verfügung gestellt, wobei die Knochenpyramide ein Sprungbein, ein Fersenbein und ein Kahnbein, das untere, das obere Sprunggelenk und Teile des Mittelfußes aufweist, umfassend: eine Hervorhebung zur Erzeugung eines Drucks bzw. Impulses auf das Fersenbein bei Auftreten des Fußes und/oder vor Lastübernahme, wobei der Ort der Hervorhebung im Stand der Person ein Punkt auf der Tangente zum Hinterrand des Innenknöchels des Fußes ist und/oder wobei der Ort der Hervorhebung benachbart zu einem Punkt auf der Tangente zum Hinterrand des Innenknöchels ist.

Die Fußumhüllung ist einfach und sicher anlegbar und außerdem ist die in Normalenrichtung messbare Federsteifigkeit der Materialanhäufung größer als die in Normalenrichtung messbare Federrate des Grundmaterials. Die einzelne Materialanhäufung deckt eine räumlich gekrümmte Fläche ab, deren Größe größer ist als ein Quadratzentimeter. Die einzelne Materialanhäufung ist ein Gangjustierelement.

Die erfindungsgemäße Gangjustierhilfe dient der Ausrichtung der Knochenpyramide eines Fußes, wobei die grundsätzliche Ausrichtung sich an der Hinterkante des Innenknöchels und deren lotrechter Verbindungslinie zum Boden orientiert. Eine der Fußform folgende Schale wird beschrieben, welche mit innen- und/oder außenliegenden Hervorhebungen (an einem Punkt auf der Tangente zum Hinterrand des Innenknöchels des Fußes und/oder benachbart zu einem Punkt auf der Tangente zum Hinterrand des Innenknöchels) einen bewegungsführenden und richtungsgebenden Impuls auslöst, damit ein Kraft-Impulsmoment auf das Subtarsalgelenk ausgeübt werden kann. Dies optimiert die Verschränkungssituation von Sprungbein gegen Fersenbein und gewährleistet mit ligamentärer und muskulärer Unterstützung ein Verkettungsmoment von Boden-Fuß-Unterschenkel-Oberschenkel-Becken, so dass eine Optimierung der Spurbreite und Schrittlänge beim Gehen erfolgt.

Die Ausrichtung bzw. Aufrichtung der Knochenpyramide eines Fußes soll derart erfolgen, dass im Gehen die phasenverschobene Sinusfunktion des Gehrhythmus harmonisiert wird. Ein seitengleichstellendes Kipp- und Impulsmoment zweier Füße gegeneinander soll erreicht werden.

Als zweiter Aspekt der Erfindung wird eine Fersennase zur Ausrichtung des Knies von einem durchgestreckten Zustand zu einem leicht gebeugten, entriegelten Zustand zur Verfügung gestellt, wobei die Fersennase bezogen auf den Fuß außermittig angeordnet ist und entweder innerhalb oder außerhalb der Mitte gemessen am Achillessehnenaufsatzpunkt in der Auftrittsebene des Fußes mit oder ohne eine weiche bis festelastische Verbindung zur ersten Vorrichtung bzw. ersten Variante angebracht werden kann. Die Fersennase ist horizontal und/oder vertikal der anatomischen Fußform folgend und kann Hervorhebungen in vertikaler und/oder horizontaler Richtung beinhalten. Die Verhältniskonstellation zu den anderen Aspekten der Erfindung ist dermaßen, dass das Kipp-Führungsmoment noch durch

eine vorzeitige Knieentriegelung optimiert wird und die Unter- und Oberschenkelmuskulatur die Impulsbewegung der anderen Aspekte nicht behindert.

Als weiterer Aspekt der Erfindung wird ein sogenannter Cuboid-Anker (nachfolgend mit dem Bezugszeichen 118 gekennzeichnet) beschrieben, der die in diesem Bereich durch die erste Vorrichtung ausgelöste Bewegungsführung in Richtung der lateralen Fußseite (in Richtung des 4. und 5. Mittelfußstrahls) umlenken soll, so dass die Kraftlenkung auf den Großzehenzwischenraum erfolgt. Die grundsätzliche Ausrichtung orientiert sich an der Vorderkante des Außenknöchels und der lotrechten Verbindungslinie zum Boden. Eine der Fußform folgende Schale wird beschrieben, welche mit innen- und/oder außenliegenden Hervorhebungen (an einem Punkt auf der Tangente zum Vorderrand des Außenknöchels des Fußes und/oder benachbart zu einem Punkt auf der Tangente zum Vorderrand des Außenknöchels) einen bewegungsführenden und kraftlenkenden Impuls auslöst.

Als noch weiteren Aspekt der Erfindung ergibt sich eine Kombination aus einem Zentralelement, nachfolgend mit dem Bezugszeichen 103 auch als Hervorhebung beschrieben, so, dass sich die Knochenpyramide vor Auftreten ausrichtet, mit einem oder beiden weiteren Ausführungsformen, welche mit einem weichen oder festelastischen Steg verbunden werden können. Alle Vorrichtungen zur Gangjustierung werden gemäß zu erwartender Schwerkraftkomponente bei Auftritt, die sich aus dem Körpergewicht und der Fallhöhe auf den Fuß ergeben, im gestuften Bereich weich bis hartelastisch nach einem Regelvorgabesystem shorehärteassoziiert gefertigt, um stabilisierend oder dynamisierend zu wirken (statodynamische und dynamoelastische Bewegungsausführung).

Die Erfindung kann auf unterschiedliche Weise realisiert werden, beispielsweise durch eine erste Vorrichtung/Variante, bei der die erfindungsgemäße/n Vorrichtung/en an den Fuß geklebt werden oder durch eine zweite Vorrichtung/Variante, bei der an einer enganliegenden Fußumhüllung

verrutschungsgesichert die Vorrichtung/en geklebt, geschweißt, gepresst oder genäht ist.

Beispielhafte Ausführungsformen werden in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Gemäß einer außerdem beispielhaften Ausführungsform der Erfindung wird eine Gangjustierhilfe zur Verfügung gestellt, wobei die Tangente am Hinterrand des Innenknöchels des Fußes anliegt, das heißt, dass die Tangente an den bezüglich der Richtung des Fußes bzw. des Gehens hinteren Rand des Innenknöchels anliegt.

In einer noch weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform wird eine Gangjustierhilfe zur Verfügung gestellt, wobei der Druck und/oder der Impuls auf das Fersenbein von seitlich medial (Zentralelement) oder von hinten (Fersennase) oder auf das Würfelbein von seitlich lateral (Cuboid-Anker) ausgeübt wird.

Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung wird eine Gangjustierhilfe zur Verfügung gestellt, wobei die Ausrichtung derart erfolgt, dass sich eine Aufrichtung des vorderen Anteils des Fersenbeins und/oder ein Kippbewegung zum Nachaußenkippen des Fersenbeins vor Lastübernahme des Fußes ergibt.

Gemäß einer außerdem beispielhaften Ausführungsform der Erfindung wird eine Gangjustierhilfe zur Verfügung gestellt, wobei eine der Fußform folgende, nach innen oder außen verstärkte Schale vorgesehen ist, die bei Auftreten des Fußes den Impuls durch die Hervorhebung auslöst.

Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung wird eine Gangjustierhilfe zur Verfügung gestellt, wobei sich die Shorehärte in vertikaler und/oder horizontaler Richtung der Schale ändern kann.

Gemäß einer außerdem beispielhaften Ausführungsform der Erfindung wird eine Gangjustierhilfe zur Verfügung gestellt, wobei die Gangjustierhilfe eine Fersennase zur Ausrichtung des Knies von einem durchgestreckten Zustand zu einem angewinkelten Zustand umfasst, wobei die Fersennase als Hervorhebung ausgeformt ist, wobei die Fersennase bezogen auf den Fuß außermittig in Innen- oder Außenrichtung angeordnet ist.

In einer noch weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform wird eine Gangjustierhilfe zur Verfügung gestellt, wobei die Gangjustierhilfe eine Hervorhebung umfasst, um sicherzustellen, dass nicht nur der kleine Zeh des Fußes beim Abrollvorgang beim Gehen die komplette Last aufnimmt, sondern der Großzehenzwischenraum ebenfalls Last aufnimmt.

Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung wird eine Gangjustierhilfe zur Verfügung gestellt, wobei die Gangjustierhilfe eine Seitenwandverstärkung benachbart zur Hervorhebung und/oder zur Hervorhebung und/oder benachbart zur Hervorhebung zur Erhöhung der Stabilität des Fußes umfasst und/oder wobei die Gangjustierhilfe funktionell eigenständig, wiederverwendungsfähig oder einzelangewendet auf die Haut oder eine enganliegende Fußumhüllung, einen Kompressionsstrumpf an definierter Stelle aufgebracht wird.

Die Gangjustierhilfe kann unterschiedliche Schalenbestandteile aufweisen, die nicht symmetrisch und parallel zueinander verlaufend konstruiert sein müssen, so ergeben sich Scheitelpunktdifferenzen und unterschiedliche Abstände der Innen- und/oder Außenwände zur fußformangepassten Schale. Dies schafft ein differentes, kaskadenartiges Gleit- und Kippverhalten der Knochenstrukturen des Rück- und Mittelfußes durch unterschiedliche Volumina.

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass die Einzelteile oder die Kombination der Einzelteile am Fuß eine optimale Ausrichtung von Rück- und Mittelfuß sowie den

Gelenkanteilen des oberen und unteren Sprunggelenks garantieren. Durch den Stellungsimpuls und eine in Folge aufgerichtete Knochenpyramide wird der Rückstellmoment der Bodenreaktionskraft vorbereitet und damit ein elastisches (bänder-, faszien- und muskelumfassendes) Kraftübertragungsmoment über die Beckenmitte in der frühen Standphase bei Fußauftritt geschaffen. Das Kraftübertragungsmoment führt zu einer Schrittverlängerung und Spurbreitenoptimierung, da die Pendelbewegung durch die kraftvektorgleiche, sinusoidale Schwingungsharmonie zur Gegenseite optimiert wird.

Für die Beurteilung der balancierten Oberkörperbewegungen in deren Verbindung zur beidbeinigen Fortbewegung sind mathematische Ansätze des seitengleich arbeitenden Koppelgetriebes ebenso ausschlaggebend wie im Fußbereich abgeleitete Überlegungen aus der dynamisierten Mittendreiecksbetrachtung unter Einschluss der Eulerschen Geraden.

In einer noch weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform wird eine Gangjustierhilfe zur Verfügung gestellt, wobei der Druck und/oder der Impuls auf den unteren Rand des Innenknöchels bzw. der Impuls auf den Calcaneus ausgeübt wird.

In einer noch weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform wird eine Gangjustierhilfe zur Verfügung gestellt, wobei die Ausrichtung derart erfolgt, dass sich eine Kippbewegung zum Nachaußenkippen des Fersenbeins vor Lastübernahme des Fußes ergibt.

In einer noch weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform wird eine Gangjustierhilfe zur Verfügung gestellt, wobei eine der Fußform folgende, nach innen oder außen verstärkte Schale vorgesehen ist, die bei Auftreten des Fußes den Impuls durch die Hervorhebung ausrichtet bzw. fokussiert.

In einer noch weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform wird eine Gangjustierhilfe zur Verfügung gestellt, wobei die Schale derart ausgeformt ist, dass

sich durch Verstärkung der Innen- und/oder Außenwand eines Schuhs eine zum restlichen Schuh unterschiedliche Krümmung, unterschiedliche Volumina und eine unterschiedliche Shorehärte an dem Ort des Fußes ergibt.

In einer noch weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform wird eine Gangjustierhilfe zur Verfügung gestellt, wobei die Gangjustierhilfe eine Hervorhebung umfasst, um sicherzustellen, dass nicht nur der kleine Zeh des Fußes beim Abrollvorgang beim Gehen die komplette Last aufnimmt, sondern der Großzehenzwischenraum ebenfalls Last aufnimmt bzw. die Kraft zum Großzehenzwischenraum umgelenkt wird.

In einer noch weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform wird eine Gangjustierhilfe zur Verfügung gestellt, wobei die Gangjustierhilfe eine Seitenwandverstärkung benachbart zur Hervorhebung und/oder zur Hervorhebung und/oder benachbart zur Hervorhebung zur Erhöhung der Stabilität des Fußes umfasst und/oder wobei die Gangjustierhilfe funktionell eigenständig, wiederverwendungsfähig oder einzelangewendet auf die Haut oder eine enganliegende Fußumhüllung, einen Kompressionsstrumpf an definierter Stelle des jeweiligen Gangjustierelements aufgebracht wird.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele deutlich. Es zeigen

Fig. 1 eine Knochenstruktur mit einer Knochenpyramide aus Sprungbein 105, Fersenbein 106, Kahnbein 107, Würfelbein 108 und aufgerichtetem Fußgewölbe 113 sowie optimalem Knochendreieck 111,

Fig. 2 eine Knochenstruktur mit einer Knochenpyramide aus Sprungbein 105, Fersenbein 106, Kahnbein 107, Würfelbein 108 und abgesenktem Fußgewölbe 113 und abgeflachtem Knochendreieck 111,

Fig. 3 einen Fuß 115 mit einem Innenknöchel 101, an dessen Hinterrand eine Tangente 102 angelegt wird. Diese Tangente 102 trifft auf die Sohle des Fußes,

Fig. 4 einen Fuß 115 mit einem Außenknöchel 121, an dessen Vorderrand eine Tangente 102 angelegt wird. Diese Tangente 102 trifft auf die Sohle des Fußes,

Fig. 5 einen Fuß 115 von hinten betrachtet mit einer Geraden 102, welche durch die Mitte der Achillessehne läuft,

Fig. 6 eine Darstellung der Position des Zentralelements/der Hervorhebung zur Aus- und Aufrichtung der Knochenpyramide des Fußes von der Mitte aus betrachtet,

Fig. 7 eine Darstellung der Position des Cuboid-Ankers 118 von der Seite betrachtet,

Fig. 8 eine Rückansicht des Fußes 115 mit Darstellung der Position der Fersennase 104,

Fig. 8a eine Darstellung des Verbindungsstegs zwischen Kombinationen der Elemente 103, 104 und/oder 118

Fig. 9 eine Schnittansicht des Fußes 115 mit anliegender Schale 114, die nach innen oder außen mit einer Stütze verstärkt werden kann sowie mit einer Hervorhebung 103 versehen sein kann,

Fig. 10 eine seitliche Darstellung der Fersennase,

Fig. 11 eine seitliche Darstellung des Cuboid-Ankers 118,

Fig. 12 eine seitliche Darstellung eines ersten Schalenelements,

Fig. 13 eine seitliche Darstellung eines zweiten Schalenelements mit Verstärkung nach innen,

Fig. 14 eine seitliche Darstellung eines dritten Schalenelements mit Verstärkung nach außen,

Fig. 15 die phasenverschobene Sinusfunktion des Gehrhythmus,

Fig. 16 die Pendelbewegung um linken und rechten Fuß,

Fig. 17 eine perspektivische Darstellung eines Fußes, Ober- und Außenseite mit aufgezeichneten Oberflächeneinteilungslinien;

Fig. 18 wie Figur 17, jedoch sind hier die Unter- und Innenseite des Fußes dargestellt;

Fig. 19 wie Figur 17, jedoch mit einem Strumpf überzogen und mit aufgeklebtem Fersenelement;

Fig. 20 wie Figur 18, jedoch mit einem Strumpf überzogen und mit aufgeklebtem Zentral- und Fersenelement;

Fig. 21 wie Figur 19, jedoch mit aufgeklebtem Fersenelement;

Fig. 22 wie Figur 20, jedoch mit aufgeklebtem Zentral- Würfelbein- und Fersenelement;

Fig. 23 wie Figur 22, jedoch mit aufgeklebtem Fersen- und Würfelbeinelement;

Fig. 24 eine Ansicht einer Fersennase 104 am Strumpf;

Fig. 25 eine seitliche Darstellung der Fersennase 104;

Fig. 26 eine Vergrößerung der Fersennase 104,

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG BEISPIELHAFTER AUSFÜHRUNGSFORMEN

Fig. 1 zeigt eine Knochenstruktur mit einem Sprungbein 105 (Talus), einem Fersenbein 106 (Calcaneus) und einem Kahnbein 107 (Os naviculare). Zusammen mit dem Cuboid (108) ergibt sich eine vollständig aufgerichtete Knochenpyramide bzw. ein optimal ausgerichtetes Knochendreieck 111 mit einem normal ausgebildeten Fußgewölbe 113.

In den Füßen liegt ein Viertel aller Knochen des menschlichen Körpers. Im hinteren Abschnitt des Fußes liegen die Knochen übereinander, im mittleren und vorderen Bereich dagegen nebeneinander. Der hintere Bereich ist anatomisch so aufgebaut, dass die Knochen der Achslast beim Fußauftritt standhalten können. Das gesamte Gewicht des Auftritts geht über den Fuß in den Boden über und wird über die Bodenreaktionskraft über Sehnen, Faszien und Muskeln wieder in den Körper abgegeben. Dies bewirkt den Impuls des Fußabdrucks und des Bewegen des Körperschwerpunkts auf die Gegenseite. Die Knochen des Mittel- und Vorfußbereiches haben dabei nur die Funktion der Lenkung der entstandenen Bodenreaktionskraft bei der Abrollbewegung. Auf der Innenseite des Fußes und im Mittelfußbereich entsteht durch die nebeneinander liegenden Knochen ein Gewölbe. Dieses wird durch Muskeln verspannt und durch Sehnen und Bänder stabilisiert. Ein gesunder Fuß liegt nie mit der gesamten Fläche auf. Durch die Gewölbebildung bildet sich ein Puffer und der Fuß kann beim Auftritt elastisch reagieren (Stoßdämpfer-Funktion). Das Fersenbein steht bei einem normalen Fuß mit dem hinteren Ende am Boden und mit dem vorderen (zu den Fußzehen) gerichteten Ende nach oben gekippt. Zusammen mit dem Os naviculare und dem Talus bildet es das vordere untere Sprunggelenk.

Fig. 2 zeigt ein abgesenktes Fußgewölbe, d.h. die Knochenpyramide hat sich nach unten abgesenkt und das Knochendreieck 111 wird flacher. Hierdurch ist das Fersenbein 106 nach unten abgesenkt. Das Fußgewölbe 113 ist nicht mehr

entsprechend prägnant ausgebildet und bietet weniger Stoßdämpferfunktion beim Gehen.

Fig. 3 zeigt einen Fuß 115 mit Innenknöchel 101, an dessen Hinterkante eine Tangente 102 angelegt wird. Die Tangente 102 verläuft bei aufgestelltem Fuß lotrecht zum Boden, wobei sich die Fußsohle parallel zur Bodenfläche befindet.

Fig. 4 zeigt die Tangente an den Vorderrand des Außenknöchels, die lotrecht zum Boden verläuft, wenn der Fuß aufgestellt ist und die Fußsohle parallel zur Bodenfläche steht.

Fig. 5 zeigt die Rückansicht eines Fußes sowie eine Gerade 102, die senkrecht durch die Mitte der Achillessehne verläuft.

Alle Gangjustierelemente, also erfindungsgemäßen Hervorhebungen, auch die erst in den folgenden Figuren abgebildeten, sind in einer alternativen Ausführungsform trotz ihrer Elastizität so formsteif, dass sie ihre Raumkrümmung unter Last nur unwesentlich ändern.

Die verwendeten Materialanhäufungen können beispielsweise mit 3D-Elastomer oder Kunststoffdruckern in Kleinserien und in Massenproduktion hergestellt werden. Sie bestehen z.B. aus thermoplastischem Kunststoff wie PU, PA, PE und/oder Silikon.

Die Stärke der Hervorhebungen 103, 104, 118 und die jeweilige Füllung richten sich nach der Körperlänge, dem Körpergewicht und dem Grad der Instabilität und der Beschwerden der betreffenden Person bzw. des Patienten. Die Außenwand des Zentralelements 103, der Fersennase 104 und der Hervorhebung 118, bzw. des Cuboid-Ankers können verschieden voluminös und mit Materialien verschiedener Eigenschaften gestaltet sein.

Die Materialanhäufungen werden auf den Fußumhüllungen u.a. durch Aufkleben, durch Aufspritzen, durch Vernähen, mittels Klettverschlüssen, über andere Haftmittel oder dergleichen außen oder innen befestigt. Es ist auch möglich, die Materialanhäufungen in spezielle Taschen der Fußumhüllung einzustecken oder einzuschieben. Dabei kann die Öffnung der Taschen innen oder außen liegen.

Eine mögliche enganliegende Fußumhüllung ist ein Kompressionsstrumpf der Kompressionsklasse 2. Er hat z.B. einen besonderen Nahtverlauf, um ein festes Anliegen in speziellen Zonen sicher zu gewährleisten und ein Verrutschen der Elemente der Gangjustierhilfe zu verhindern. Der Kompressionsstrumpf hat ggf. an seiner Oberseite eine Markierung, z.B. eine gerade Linie, die als Anzieh- und Ausrichthilfe dient.

In Fig. 6 wird die Position des Zentralelements dargestellt. Es wird auf der Oberfläche eines Fußes 115 aufgeklebt oder auf eine enganliegende Fußumhüllung geklebt, genäht, gepresst oder geschweißt. Der Schnittpunkt der Tangente 102 an die Hinterkante des Innenknöchels mit der Sohle des Fußes 115 ist der Ort, an dem eine Hervorhebung 103 angeordnet wird, um eine Aufrichtung der Knochenpyramide des Fußes aus Sprungbein 105, Fersenbein 106, Kahnbein 107 und Cuboid 108 zu erreichen. Hierdurch wird das Fußgewölbe 113 ausgerichtet und aufgerichtet. Das Ziel des Zentralelements 103 ist es, eine Aufrichtung des Knochendreiecks bzw. der Knochenpyramide 111 und eine Aktivierung der stabilisierenden Muskulatur zu erzielen. Die Grundform des Zentralelements 103 ist schalenartig gekrümmt und folgt dem anatomischen Verlauf des Fußes an der angegebenen Stelle. Die Hervorhebung kann sich unter der Ferse in horizontaler Ausrichtung befinden und/oder seitlich benachbart in vertikaler Ausrichtung. Die Schale mit verstärkender Stütze 117, welche sich innerhalb der Schale und/oder außerhalb in vertikaler und/oder horizontaler Ausrichtung befindet, kann 3-6 cm breit sein, 1-5 cm hoch sein und 2-6 cm unter den Fuß reichen oder bündig mit dem lateralen Sohlenrand abschließen und weist elastische oder feste Materialeigenschaften auf. Die Hervorhebung in

horizontaler und/oder vertikaler Richtung kann symmetrisch oder unsymmetrisch erhöht sein und ansteigend, absteigend und/oder gekrümmt sein.

Die horizontale Hervorhebung 103 bewirkt durch einen Impuls auf das Fersenbein eine Korrektur der Statik des Fußes. Dies führt zu einer Aufrichtung des Knochendreiecks bzw. der Knochenpyramide. Die vertikale Hervorhebung 103 bewirkt durch elastische oder feste Eigenschaften eine Stabilisierung des unteren Sprunggelenks und eine Bewegungsführung.

Das Zentralelement 103 kann auch in Alleinstellung als Gangjustierhilfe wirken. In Figur 7 wird eine Ergänzung des Zentralelements dargestellt, welches die Kraft umlenkt, die sich beim Fersenaufsatz und Abrollen des Fußes ergibt, damit die Bewegungslenkung vom 4. und 5. Strahl auf den Großzehenzwischenraum weggelenkt wird. Auch der Cuboid-Anker hat eine schalenartige Krümmung, welche dem anatomischen Verlauf des Fußes folgt. Das Cuboid-Element 118 orientiert sich an einem Punkt auf der Tangente, die als Schwerpunktsnormale an den Vorderrand des Außenknöchels angelegt wird. Es kann 2-4 cm breit sein, eine innen und/oder außerhalb liegende Hervorhebung in vertikaler oder horizontaler Richtung aufweisen und weiche oder feste Materialeigenschaften aufweisen. Die Höhe in vertikaler Richtung liegt bei 1-4 cm und die Länge unter dem Fuß beträgt maximal 4 cm.

Das Cuboid ist ein Knochen, der ähnlich der Kniescheibe, zur Kraftumlenkung vorgesehen ist. Die Kraft, welche beim Fersenauftritt auf den Talus und das Fersenbein einwirkt, wird über das Os naviculare zum Cuboid und den Ossi cuneiforme umgelenkt. An diesem sitzen die Muskeln, welche den Großzeh in der Abrollbewegung auf den Boden bringen. Bei muskulären Insuffizienzen im Bereich der Fuß- und Unterschenkelmuskulatur (durch Älterwerden oder mangelnde Bewegung) kann die durch das Zentralelement umgelenkte Kraft bei der Abrollbewegung nicht aufgefangen werden. Der Druck verlagert sich zu sehr auf den fünften Mittelfußknochen. Deshalb muss die Kraft im Bereich des Cuboids (Knochen im unteren Sprunggelenk, an der Außenseite des Fußes) umgelenkt werden, so dass der Druckverlauf in Richtung erstem und zweitem Fußzeh laufen kann.

Die zwei bisher beschriebenen Gangjustierelemente können um ein drittes Element erweitert werden: einer Fersennase 104. Das Zentrum des Fersenelements 104 befindet sich außerhalb oder innerhalb der Geraden, die durch die Mitte der Achillessehne in Lotrichtung gezeichnet wird. Die sich quer zur Gehrichtung ausdehnende Längsabmessung ist in etwa so groß wie die senkrecht dazu orientierte Breitenabmessung. Die Fersennase ist schalenförmig an den Fuß angepasst und kann inner- oder außerhalb liegende Hervorhebungen in vertikaler und/oder horizontaler Richtung beinhalten.

Fig. 8 zeigt die zwei möglichen Positionen einer Fersennase 104, die zum Entriegeln des Knies beim Auftreten führen. Erfindungsgemäß ist die Fersennase 104 nicht mittig angeordnet, sondern außermittig (innermittig oder außermittig). Insbesondere wird eine innermittige Anordnung vorgeschlagen. Beim Gehen wird das Herabfallen des Vorderfußes durch Muskelarbeit der Schienbeinmuskulatur gebremst. Die entstehende Muskelspannung bewirkt eine Beugung des Kniegelenks um etwa 15°. Fehlt die Muskelspannung, bei anatomischen Fehlstellungen oder muskulären Dysbalancen, bleibt das Knie beim Fersenauftritt gestreckt. Ist das Knie gestreckt, statt leicht gebeugt, so kann der Stoß des Auftretens, der ungefähr mit dem 1,5-fachen des Körpergewichts erfolgt, nicht durch die Muskulatur im Oberschenkel abgefangen werden. Es kommt zu einer erhöhten Stoßbelastung auf Knie, Hüfte und Wirbelsäule und zu einem erhöhten Risiko für Überlastungsschäden (Bakerzyste, chronische Knie- oder Hüftarthrose). Die Fersennase 104 bewirkt eine kontrollierte Beugung des Knies beim Fersenauftritt. Dies bewirkt eine Stoßdämpfung und bessere Kniestabilität. Sie wird lateral oder medial der Fersenmitte angebracht und kann aus einem Teil bestehen, das ähnlich einem Keil unter dem Fuß angebracht wird, oder aus einem Teil mit kurzer Lasche nach oben (max. 2 cm).

Wie in Figur 8a dargestellt, können die Gangjustierelemente 103, 104 und 118 mit einem Verbindungselement 119 verbunden sein. Das Zusammenspiel der Vorrichtungen 103, 104 und 118 erfolgt nach folgendem System: Entriegeln - Kippen – Lenken.

Die Fersennase 104 entriegelt das Knie vor der Lastübernahme des Standfußes. Die Hervorhebung 103, die als Zentralelement bezeichnet werden kann, kippt das Fersenbein vor Übernahme der gesamten Last. Die Hervorhebung 118, die als Cuboid-Anker bezeichnet werden kann, lenkt die Bewegung in die richtige Richtung, so dass das Abrollen des Fußes nach Lastübernahme korrekt abläuft.

Die drei Justierelemente 103, 104 und 118 sind über ein beispielsweise dünnwandiges Verbindungselement miteinander verbunden. Letzteres ist ein in Längs- und Querrichtung formsteifer, langer und dünner Steg. Beispielsweis weist er eine Glasfasereinlage auf. Der ggf. vorhandene Steg hat eine Wandstärke von z.B. 0,5 bis 2 mm. Das Verbindungselement ist quer zu seiner Wandstärke formsteif ausgebildet, sodass um die Schwerpunktsnormale der Gangjustierelemente so gut wie keine Verlagerung - bei Belastung - entsteht, d.h. die Elemente verschieben sich nicht gegeneinander.

Figur 9 zeigt eine seitliche Schnittansicht eines Zentralelements 103, das zur verbesserten Abstützung auf der Aufstandsfläche eine z.B. 1 bis 5 mm abstehende Stützнase aufweist und eine Hervorhebung in vertikaler sowie horizontaler Richtung nach innen hat.

Fig. 10 zeigt eine Seitenansicht des Fußes 115 mit der Fersennase 104. An der in Fig. 8 dargestellten Position wird ein schalenförmig gekrümmtes Element in vertikaler und horizontaler Richtung ausgehend vom Fett-Bindegewebspolster angebracht, wobei keine Hervorhebung, eine innerhalb der Schale liegende und/oder eine außerhalb der Schale liegende Hervorhebung und/oder Stütze vorhanden sein kann.

Fig. 11 zeigt eine Seitenansicht des Cuboid-Ankers 118. An der in Fig. 7 dargestellten Position wird ein schalenförmig gekrümmtes Element in vertikaler und horizontaler Richtung ausgehend vom Fett-Bindegewebspolster angebracht, wobei keine Hervorhebung, eine innerhalb der Schale liegende und/oder eine außerhalb der Schale liegende Hervorhebung vorhanden sein kann.

Fig.12 zeigt einen Seitenschnitt der dem Fuß folgenden Schale 114, welche die Grundform der Gangjustierhilfeelemente darstellt.

Fig. 13 zeigt einen Seitenschnitt des Aufbaus nach innen, wobei die Schale 114 in horizontaler und/oder vertikaler Richtung eine Stütze 117 aufweisen kann, die symmetrisch und/oder asymmetrisch geformt sein kann und entweder linear absteigend oder aufsteigend in Keilform oder gekrümmt sein kann.

Fig. 14 zeigt einen Seitenschnitt des Aufbaus nach außen, wobei die Schale 114 in horizontaler und/oder eine Stütze 117 beinhalten kann, die symmetrisch und/oder asymmetrisch geformt sein kann und linear absteigend oder aufsteigend in Keilform oder gekrümmt sein kann. Ebenso kann sie eine Nase zum Boden enthalten, so dass der Fuß eine größere Auflagefläche und damit mehr Stabilität erhält.

Die entstehende Bodenreaktionskraft (Antwort des Bodens auf die Kraft, die der Körper über den Fuß auf den Boden überträgt) verläuft in der Folge achsgerecht durch das Standbein. Dies ermöglicht eine größtmögliche Rückstellkraft und ein dynamisches Abdrücken des Fußes, um den Körper auf die Gegenseite zu verlagern. Somit ergibt sich eine harmonische und kraftoptimierte Pendelbewegung der Beckenmitte, siehe Fig. 16, und ein ökonomisiertes, verbessertes Gangbild gemäß phasenverschobener Sinusfunktion, siehe Fig. 15.

Die Figuren 17 und 18 zeigen die Oberfläche eines linken Fußes (1) in zwei Ansichten. Auf der Oberfläche dieses Fußes (1) sind zehn Oberflächeneinteilungslinien (31-41) angeordnet. Diese Oberflächeneinteilungslinien dienen der Festlegung der Anbringungsorte der einzelnen Gangjustierelemente (41-44). Sie sind wie folgt definiert:

Ristpunkt-Sohlenlinie (21):

Sie ist eine Fußumfangslinie, die entlang eines vertikalen Fußquerschnitts verläuft und durch den Ristpunkt (5) geht. Der Ristpunkt (5) ist der Punkt der stärksten Krümmung bei der Innenbeugung des Fußes.

Fersen-Spannlinie (22):
Diese Umfangslinie umgibt einen Fußschnitt, der zwischen dem Ristpunkt (5) und dem Punkt größter Krümmung der Ferse (3) verläuft.

Knöchel-Knöchellinie (23):
Sie beschreibt die Umfangslinie des vertikalen Fußquerschnitts, die zugleich durch die höchste seitliche Erhebung des Innenknöchels (16) und die höchste seitliche Erhebung des Außenknöchels (15) verläuft. Dabei liegt der Innenknöchel (16) höher als der Außenknöchel (16).

Fußsohleninnenlinie (24):
Diese Linie erstreckt sich entlang der Fußsohle (6) zwischen dem Mittelpunkt der Fersenrundung und dem Krümmungsmittelpunkt des Sohlenareals im Bereich des vorderen Endes des ersten Mittelfußknochens bei maximaler Beugung des ersten Grundglieds nach oben. Der Mittelpunkt der Fersenrundung liegt hierbei auf der vertikalen Mittenlängsebene des Fußes.

Fußsohlenaußenlinie (25):
Diese Linie verläuft entlang der Fußsohle (6) zwischen dem Mittelpunkt der Fersenrundung und dem Krümmungsmittelpunkt des Sohlenareals im Bereich des vorderen Endes des fünften Mittelfußknochens bei maximaler Beugung des fünften Grundglieds nach oben.

Vordere Fußquerschnittslinie (26):
Dies ist die Umfangslinie des vertikalen Fußquerschnitts am Zehenansatz des kleinen Zehs. Der vertikale Fußquerschnitt schneidet den Mittelpunkt des Kleinzehballens.

Außenseitenlinie (27):
Diese ist die Verbindungslinie auf der Fußaußenseite (7) zwischen dem Mittelpunkt des Kleinzehballens und der Ristpunkt-Sohlenlinie (21), wobei die Außenseitenlinie (27) senkrecht auf der Ristpunkt-Sohlenlinie (21) steht. Die Außenseitenlinie (27) liegt auf der Höhe des Fußfettpolsters.

Innenseitenlinie (28):
Sie stellt die Verbindungslinie auf der Fußinnenseite (8) dar, die zwischen dem Mittelpunkt des Großzehballens und der Ristpunkt-Sohlenlinie (21) liegt, wobei sie senkrecht auf der Ristpunkt-Sohlenlinie (21) endet. Auch die Innenseitenlinie (28) befindet sich auf der Höhe des Fußfettpolsters.

Kleinzehballenschrägschnitt (29):
Sie ist die Umfangslinie des vertikalen Schnitts zwischen dem Kleinzehballenrnittelpunkt vor dem Abschluss des zehenwärtigen Großzehengrundgelenks. Dieser vertikale Schnitt schließt mit dem von der vorderen Fußquerschnittslinie (26) bekannten vertikalen Fußquerschnitt einen Spitzenwinkel ein.

Fesselumfangslinie (31):
Die Fesselumfangslinie (31) umgibt den kleinsten Beinumfang kurz oberhalb des Innenknöchels (16). Sie liegt – zumindest annähernd - in einer zur Aufstandsfläche (56) parallelen Ebene.

Die Figuren 19 und 20 zeigen den linken Fuß (1) mit den zwei auf der Fußoberfläche (2) aufgeklebten Gangjustierelementen (41) und (43). Das erstgenannte Gangjustierelement ist das Zentralelement (41). Das Zentralelement (41) hat eine lang gestreckte, ungefähr ovale oder elliptische Form, deren Länge z.B. dreimal größer ist als seine Breitenausdehnung. Es ist auf der Fußinnenseite (8) auf der Höhe des Fettpolsters in der Verlängerung der Innenseitenlinie (28} angeordnet. Seine entlang der Gehrichtung angeordneten Enden überschneiden vorn die Ristpunkt-

Sohlenlinie (21) und hinten die Knöchel-Knöchellinie (23) jeweils geringfügig um mehrere Millimeter, vgl. Figur 4. Die vom Zentralelement (41) geschnittenen Oberflächeneinteilungslinien sind hier gestrichelt dargestellt.

Obwohl das Zentralelement (41) auch in Alleinstellung als Gangjustierhilfe (40) wirken kann, ist es hier in Kombination mit einem Fersenelement (43) dargestellt. Auch das Fersenelement hat eine ovale oder elliptische Umrandungskontur. Das Zentrum des Fersenelements (43) befindet sich in einem Schnittpunkt, der durch das Zusammentreffen der Fersen-Spannlinie (22), der Fußsohleninnenlinie (24) und der Fußsohlenaußenlinie (25) gebildet wird. Die sich quer zur Gehrichtung ausdehnende Längsabmessung ist um z.B. 50 % größer als die senkrecht dazu orientierte Breitenabmessung.

Die Gangjustierelemente (41, 43) und das Verbindungselement (47) sind rückseitig mit einer anhaftenden Klebeschicht ausgestattet, sodass beide Elemente (41, 43) gemeinsam auf dem Stützstrumpf (70) haften.

Alle Gangjustierelemente, auch die erst in den folgenden Figuren abgebildeten, sind trotz ihrer Elastizität so formsteif, dass sie ihre Raumkrümmung unter Last nur unwesentlich ändern.

Gemäß den Figuren 21 und 22 ist die bisher aus zwei Gangjustierelementen (41,43) bestehende Gruppe (46) um ein drittes Gangjustierelement, dem Kahnbeinelement (42), erweitert. Das Kahnbeinelement (42) überschneidet sich zu ca. 30 % mit dem Zentralelement (41). Es befindet sich am vorderen Ende des Zentralelements (41), wobei es um ca. 30-50 % entlang der Ristpunkt-Sohlenlinie (21) nach oben versetzt ist. Das Kahnbeinelement (42) hat in erster Näherung einen runden, ovalen, elliptischen oder polygonalen Umfang, wobei die Längsausdehnung zwischen 5 und 30 % größer ist als die Breitenausdehnung. Die Breitenausdehnung ist in keinem der beschriebenen Fälle identisch mit der Wandstärke des oder der einzelnen Gangjustierelemente (41-44). Das Kahnbeinelement (42) kann auch am

Zentralelement (41) angeformt sein.

Die Figur 23 zeigt den Fuß (1) mit einer Gangjustierhilfe (40), die aus vier über die Fußumhüllung (70) zusammengehaltene Gangjustierelemente (41-44) aufgebaut ist. Gegenüber der Figur 6 ist das Mittelfußknochenelement (44) hinzugekommen. Es ist an der Fußaußenseite (7) in der Höhe des Fußfettpolsters z.B. im mittleren Bereich der Außenseitenlinie (27) angeordnet. Das Mittelfußknochenelement (44) befindet sich dabei in unmittelbarer Nähe des fünften Mittelfußknochens.

Die beiden Justierelernente (41) und (43) sind über ein beispielsweise dünnwandiges Verbindungselement (47) miteinander verbunden. Das Verbindungselement (47) ist quer zu seiner Wandstärke formsteif ausgebildet, sodass um die Schwerpunktsnormalen der Gangjustierelemente (41, 43) so gut wie keine Verlagerung - bei Belastung - entsteht, d.h. die Elemente (41, 43) verschieben sich auf der Fußoberfläche (2) nicht gegeneinander. Die Gangjustierelemente (41, 43) und das Verbindungselement (47) sind rückseitig mit einer anhaftenden Klebeschicht ausgestattet, sodass alle drei Elemente (41, 43, 47) gemeinsam auf der Fußhaut haften.

Im Ausführungsbeispiel hat das bezüglich des Umfangs oval oder elliptisch geformte Gangjustierelement (44) eine zumindest annähernd parallel zur Gehrichtung sich erstreckende Längsausdehnung, die ungefähr dem doppelten der Breitenausdehnung entspricht. Das Mittelfußknochenelement (44) ist mit dem Zentralelement (41) ggf. über ein Koppelelement (48) verbunden. Letzteres ist ein in Längs- und Querrichtung formsteifer, langer und dünner Steg. Beispielsweise weist er eine Glasfasereinlage auf. Der ggf. vorhandene Steg (48) hat eine Wandstärke von z.B. 0,5 bis 2 mm.

Sobald sich während des Fußabrollens die Fußsohle (6) unter dem Körpergewicht. verbreitert, also wenn die Mittelfußknochen beim Abrollen belastet werden, entsteht eine auf das Mittelfußknochenelement {44) wirkende Zugspannung, die das

Mittelfußknochenelement (44) in Richtung des Aufstandsflächenpunktes zieht, der durch den Schnitt des Körperschwerkraftlots mit der Aufstandsfläche (56) entsteht.

Hier lässt sich die Gangjustierhilfe (40) durch ihre Raumkrümmungen problemlos beim Anlegen der Fußumhüllung (70) am Fuß anlegen und formtreu ausrichten. Die konvexen Fußoberflächen schmiegen sich passgenau in die konkaven Innenflächen der Gangjustierelemente (41-44).

Die Figuren 24 bis 26 zeigen ein Fersenelement (43), das zur verbesserten Abstützung auf der Aufstandsfläche eine z.B. 1 bis 4 mm abstehende Stützнase (55) aufweist.

Der Stützstrumpf (70) hat ggf. an seiner Oberseite eine Markierung, z.B. eine gerade Linie, die als Anzieh- und Ausrichthilfe dient.

Die in der Regel eingesetzten Stützstrümpfe gehören zur Kompressionsklasse 2. Sie haben z.B. einen besonderen Nahtverlauf, um ein festes Anliegen in speziellen Zonen sicher zu gewährleisten.

Zur Feststellung, welche Maßnahmen notwendig sind, um ein optimales Gehen zu erreichen, das heißt, welche Hervorhebungen 103, 118 verwendet werden sollten, kann mit Hilfe einer Blaupause ein Fußabdruck beim Gehen angefertigt werden. Man kann den Druckverlauf während des Abrollens erkennen, Instabilitäten im Sprunggelenk, Fußfehlstellungen, Seitendifferenzen, Spurbreite und Schrittweite. Im Anschluss kann ein Fußscan durchgeführt werden, auf dem der Fuß dreidimensional gescannt wird und an dem man die Bodenauflagefläche des Fußes sowie die Fußstatik dokumentieren kann. Ebenso kann ein EMG, eine Elektromyografie zur Erfassung der Muskelaktivität beim Gehen, eine Berechnung der Winkel (Auftrittswinkel, Kniewinkel und andere) oder eine Druckmessung beim Gehen durchgeführt werden. Ergänzt durch eine Fußdruckmessung im Stand lässt sich genau sagen, welches Bein und welcher Fuß eine erhöhte Belastung kompensieren muss und ob der

Körperschwerpunkt mittig verläuft. Aus diesen Untersuchungen lassen sich Fehlimpulse, Statikfehler und Instabilitäten erkennen und dokumentieren. Je nach Ergebnis erfolgt eine beidseitige oder einseitige, statik- und dynamikangepasste Versorgung mit einem oder mehreren Elementen zur Gangjustierung.

Die Stärke der Hervorhebungen 103, 118 und/oder die Fersennase 104 und die jeweilige Füllung richten sich nach der Körperlänge, dem Körpergewicht und dem Grad der Instabilität und der Beschwerden der betreffenden Person bzw. des Patienten. Die Außenwand des Zentralelements 103, der Fersennase 104 und der Hervorhebung 118, bzw. des Cuboid-Ankers können verschieden dick gestaltet sein. Je dicker die Wand ist, desto fester das Gangjustierelement, also die Hervorhebung 103, 118 und/oder die Fersennase 104, und desto stärker die Führung und Korrektur. Das Fettpolster unter der Fußsohle unterstützt die Funktion der Dämpfung des Fußgewölbes bei Übernahme der Körperlast beim Auftritt. Beim Gehen wird diese Schicht um die Hälfte zusammengedrückt. Durch eine Verschiebbarkeit der einzelnen Fettkammern verteilt sich der Druck über die gesamte Fußsohle. Aus diesem Grund muss das Bodenteil der Physiotherapievariante, welches unter dem Fuß verläuft und die Kippung und Aufrichtung des Calcaneus initiiert, weichere Eigenschaften als die Seitenlasche oder der Ring haben. Es kann aus Silikon oder einem Filament mit weniger Füllung gefertigt sein. Die Stärke der Gangjustierhilfe nimmt mit dem Verlauf des Genesungsprozesses ab. Von statischer Unterstützung und Erhöhung der Stabilität durch eine starke und feste Gangjustierhilfe geht man immer mehr zu einer weichen Versorgung über, wenn die Stabilität wiederhergestellt ist.

Patienten nach akuter Verletzung, im Akutzustand nach Operation, oder bei chronischen Beschwerden weisen meist eine Fehlstellung und Instabilität in einem oder beiden Sprunggelenken (oberes und/oder unteres) auf. Die Koordination der Gehbewegung ist gestört, sei es durch eine Verletzung der Muskeln, Sehnen, Kapsel und Bänder, durch die notwendigen Schnitte bei der Operation, durch Gehhilfen, durch Atrophien im Zusammenhang mit chronischen Beschwerden oder im Alter. Werden diese Patienten in einer Akutklinik, Rehaklinik oder ambulant

physiotherapeutisch beübt, muss das Gangbild wieder normalisiert werden. Dazu ist es notwendig, Störimpulse der Gegenseite des verletzten Beins/der Hüfte zu kompensieren. Dies geschieht durch eine relativ starke Gangjustierhilfe, die ca. 3-4cm hoch und ca. 5-6 cm breit ist und außen an einer anatomisch festgelegten Stelle (Beginn der Stütze an der hinteren Kante des Innenknöchels) eine Stütze aufweist. Die Gangjustierhilfe wird an einen Stützstrumpf oder an den bloßen Fuß geklebt oder in Barfußschuhen getragen.

Es wird in einer weiteren Ausführungsform ein menschlicher Fuß mit einer lösbar anordenbaren Gangjustierhilfe offenbart, die aus mindestens einem Gangjustierelement oder einer Gruppe miteinander verbundener Gangjustierelemente besteht, wobei das einzelne Gangjustierelement oder die Gruppe aus einem elastischen Material gefertigt ist, wobei die einzelnen Gangjustierelemente separate Geometrieformen haben, deren an der Fußoberfläche anliegenden, räumlich konkav gekrümmten Innenflächen in etwa die Negativform des jeweiligen Anbringungsortes aufweisen, wobei einzelne Gangjustierelemente oder die Teile einer Gruppe über Stege miteinander verbindbar sind und wobei das einzelne Gangjustierelement eine Materialanhäufung ist, deren stärkste Wandung mindestens die dreifache Stärke der durchschnittlichen Stärke eines Steges misst. Die neue Form weist insbesondere einen Aufbau auf, welcher eine Keilform hat und nicht der Form des Fußes folgt.

Es wird in einer noch weiteren Ausführungsform eine Gangjustierhilfe offenbart, wobei eine Gruppe aus zwei Gangjustierelementen entweder aus dem Zentralelement und einem Kahnbeinelement oder dem Zentralelement und einem Fersenelement besteht, wobei im letzten Fall beide Elemente über einen Steg verbunden sind.

Es wird in einer noch weiteren Ausführungsform eine Gangjustierhilfe beschrieben, wobei eine Gruppe aus drei Gangjustierelementen besteht: erstens aus dem Zentralelement, aus dem Kahnbeinelement und aus dem Fersenelement, zweitens aus dem Zentralelement, aus dem Kahnbeinelement und aus dem Mittelfußknochenelement, oder drittens aus dem Zentralelement, aus dem

Fersenelement und aus dem Mittelfußknochenelement, wobei jeweils die Gangjustierelemente entweder direkt oder über Stege miteinander verbunden sind.

Es wird in einer noch weiteren Ausführungsform eine Gangjustierhilfe beschrieben, wobei eine Gruppe aus vier Gangjustierelementen aus dem Zentralelement, dem Kahnbeinelement, dem Fersenelement und dem Mittelfußknochenelement besteht, wobei die Gangjustierelemente entweder direkt oder über Stege miteinander verbunden sind.

Es wird in einer noch weiteren Ausführungsform eine Gangjustierhilfe beschrieben, wobei einzelne Gangjustierelemente oder die Gruppen einschließlich der Stege mit der Fußoberfläche verklebt werden.

Es wird in einer noch weiteren Ausführungsform eine Gangjustierhilfe beschrieben, wobei die Gangjustierelemente oder die Gruppen einschließlich der Stege mit Hilfe von mindestens einem - die Gangjustierhilfe überragenden - Pflaster mit der Fußoberfläche verklebt werden, wobei das Pflaster die Gangjustierhilfe ringsherum um mindestens 10 mm überragt.

Es wird in einer noch weiteren Ausführungsform eine Gangjustierhilfe beschrieben, wobei die Gangjustierelemente oder die Gruppen einschließlich der Stege an ihren Innenflächen mit einem durch eine abziehbare Schutzfolie abgedeckten hautverträglichen Klebstoff beschichtet sind.

Es wird in einer noch weiteren Ausführungsform eine Gangjustierhilfe beschrieben, wobei die Stege in Richtung ihrer Längsausdehnung dehnungshemmende Materialeinlagen aufweisen.

Es wird in einer noch weiteren Ausführungsform eine Gangjustierhilfe beschrieben, wobei Gangjustierelemente, die in den Fußsohlenbereich hineinragen, eine Stützknase

in Form einer Verbreiterung der Materialanhäufung im Bereich der Aufstandsfläche aufweisen.

Es wird in einer noch weiteren Ausführungsform eine enganliegende Fußumhüllung beschrieben, wobei die Fußumhüllung ein Stützstumpf ist, der im Bereich der Ferse Abnäher (Steppnähte) aufweist, die von der Fußkehle (anatomisch Sprungbein) bis zur Ferse erstrecken.

Es wird in einer noch weiteren Ausführungsform eine enganliegende Fußumhüllung beschrieben, wobei die einzelne Materialanhäufung ein Elastomerkörper ist, der auf dem Grundmaterial der Fußumhüllung angeordnet ist.

Es wird in einer noch weiteren Ausführungsform eine enganliegende Fußumhüllung beschrieben, wobei die Materialanhäufungen die Form eines Kugelabschnitts oder eines Ellipsoidabschnitts hat.

Es wird in einer noch weiteren Ausführungsform eine enganliegende Fußumhüllung beschrieben, wobei die einzelne Materialanhäufung eine Federsteifigkeit aufweist, die eine Funktion des Körpergewichts des Fußumhüllungsträgers ist.

Es wird in einer noch weiteren Ausführungsform eine enganliegende Fußumhüllung beschrieben, wobei die einzelne Materialanhäufung aus mindestens zwei verschieden Materialschichten besteht, wobei jede Materialschicht eine andere Federsteifigkeit aufweist.

Es sei angemerkt, dass der Begriff „umfassen“ weitere Elemente oder Verfahrensschritte nicht ausschließt, ebenso wie der Begriff „ein“ und „eine“ mehrere Elemente und Schritte nicht ausschließt.

Die verwendeten Bezugszeichen dienen lediglich zur Erhöhung der Verständlichkeit und sollen keinesfalls als einschränkend betrachtet werden, wobei der Schutzbereich der Erfindung durch die Ansprüche wiedergegeben wird.

5

LISTE DER BEZUGSZEICHEN

| | |
|---|---|
| 1 | Fuß |
| 2 | Fußoberfläche |
| 3 | Ferse |
| 4 | Spann |
| 5 | Ristpunkt |
| 6 | Fußsohle |
| 7 | Fußaußenseite |
| 8 | Fußinnenseite |
| 11 | Zehen |
| 15 | Knöchel, außen |
| 16 | Knöchel, innen |
| 18 | Bein |
| 20 | Oberflächeneinteillinien: (21) ... (31) |
| 21 | Ristpunkt-Sohlenlinie |
| 22 | Fersen-Spannlinie |
| 23 | Knöchel-Knöchellinie |
| 24 | Fußsohleninnenlinie |
| 25 | Fußsohlenaußenlinie |
| 26 | vordere Fußquerschnittslinie |
| 27 | Außenseitenlinie |
| 28 | Innenseitenlinie |
| 29 | Kleinzehballenschrägschnitt |
| 31 | Fesselumfangslinie |
| 40 | Gangjustierhilfe |
| 41 | Zentralelement, Gangjustierelement |
| 42 | Würfelbeinelement, Gangjustierelement |
| 43 | Fersenelement, Gangjustierelement |
| 44 | Mittelfußknochenelement, Gangjustierelement |
| 46 | Gruppe aus Gangjustierelementen, Gangjustierhilfe |

47 Verbindungselement; Steg, kurz
48 Koppelelement Steg, lang
50 Materialanhäufung
51 Innenfläche
52 Außenfläche
55 Stützнase
56 Aufstandsfläche
59 Pflaster
101 Innenknöchel des Fußes
102 Tangente an den Hinterrand des Innenknöchels des Fußes
103 Hervorhebung/Zentralelement
104 Fersennase
105 Sprungbein (Talus)
106 Fersenbein (Calcaneus)
107 Kahnbein (Os naviculare)
108 Würfelbein (Cuboid)
111 Knochenpyramide/Knochendreieck
112 Augmentierung
113 Fußgewölbe
114 Schalen zur Orientierung/Ausrichtung des Drucks der Hervorhebung auf den betreffenden Fuß
115 Fuß
116 Boden
117 Stütze
118 Hervorhebung/Cuboid-Anker
119 Verbindungselement zur Verbindung der Fersennase 104, die Hervorhebung 103 und die Hervorhebung 118
120 Innenknöchel
121 Außenknöchel

ANSPRÜCHE

1. Gangjustierhilfe am Fuß zur Auf- und Ausrichtung der Knochenpyramide (111) eines Fußes (115) einer Person, wobei die Knochenpyramide (111) ein Sprungbein (105), ein Fersenbein (106) und ein Kahnbein (107), das untere, das obere Sprunggelenk und Teile des Mittelfußes aufweist, umfassend: eine Hervorhebung (103) zur Erzeugung eines Drucks oder Impulses auf das Fersenbein bei Auftreten des Fußes (115) und/oder vor Lastübernahme, wobei der Ort der Hervorhebung (103) im Stand der Person ein Punkt auf der Tangente (102) zum Hinterrand des Innenknöchels (101) des Fußes (115) ist und/oder wobei der Ort der Hervorhebung (103) benachbart zu einem Punkt auf der Tangente (102) zum Hinterrand des Innenknöchels (101) ist.

2. Gangjustierhilfe am Fuß nach Anspruch 1, wobei die Tangente (102) am Hinterrand des Innenknöchels (101) des Fußes (115) anliegt, das heißt, dass die Tangente (102) an den bezüglich der Richtung des Fußes bzw. des Gehens hinteren Rand des Innenknöchels (101) anliegt.

3. Gangjustierhilfe am Fuß nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei der Druck und/oder der Impuls auf den unteren Rand des Innenknöchels (101) bzw. der Impuls auf den Calcaneus ausgeübt wird.

4. Gangjustierhilfe am Fuß nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Ausrichtung derart erfolgt, dass sich eine Kippbewegung zum Nachaußenkippen des Fersenbeins (106) vor Lastübernahme des Fußes (115) ergibt.

5. Gangjustierhilfe am Fuß nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine der Fußform folgende, nach innen oder außen verstärkte Schale (114) vorgesehen ist, die bei Auftreten des Fußes (115) den Impuls durch die Hervorhebung (103) ausrichtet bzw. fokussiert.

6. Gangjustierhilfe am Fuß nach Anspruch 5, wobei die Schale (114) derart ausgeformt ist, dass sich durch Verstärkung der Innen- und/oder Außenwand eines Schuhs eine zum restlichen Schuh unterschiedliche Krümmung, unterschiedliche Volumina und eine unterschiedliche Shorehärte an dem Ort des Fußes (115) ergibt.

7. Gangjustierhilfe am Fuß nach einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei sich die Shorehärte in vertikaler und/oder horizontaler Richtung der Schale ändert.

8. Gangjustierhilfe am Fuß nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gangjustierhilfe eine Fersennase (104) zur Ausrichtung des Knies von einem durchgestreckten Zustand zu einem angewinkelten Zustand umfasst, wobei die Fersennase (104) als Hervorhebung ausgeformt ist, wobei die Fersennase (104) bezogen auf den Fuß (115) außermittig in Innen- oder Außenrichtung angeordnet ist.

9. Gangjustierhilfe am Fuß nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gangjustierhilfe eine Hervorhebung (118) umfasst, um sicherzustellen, dass nicht nur der kleine Zeh des Fußes (115) beim Abrollvorgang beim Gehen die komplette Last aufnimmt, sondern der Großzehenzwischenraum ebenfalls Last aufnimmt bzw. die Kraft zum Großzehenzwischenraum umgelenkt wird.

10. Gangjustierhilfe am Fuß nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gangjustierhilfe eine Seitenwandverstärkung benachbart zur Hervorhebung (103) und/oder zur Hervorhebung (104) und/oder benachbart zur Hervorhebung (118) zur Erhöhung der Stabilität des Fußes (115) umfasst und/oder wobei die Gangjustierhilfe funktionell eigenständig, wiederverwendungsfähig oder einzelangewendet auf die Haut oder eine enganliegende Fußumhüllung, einen Kompressionsstrumpf an definierter Stelle des jeweiligen Gangjustierelements aufgebracht wird.

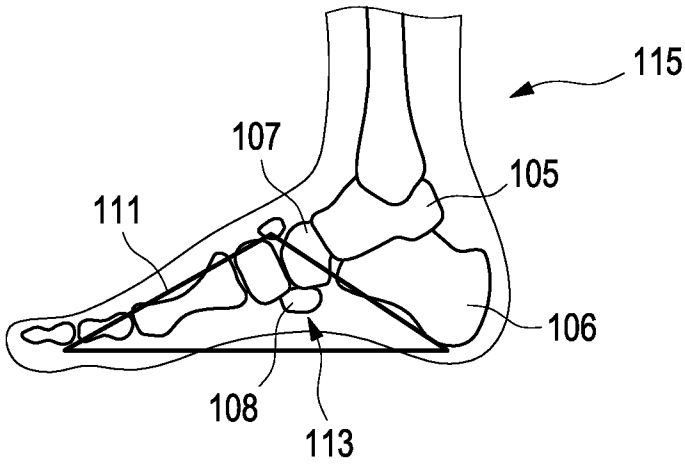



Fig. 1

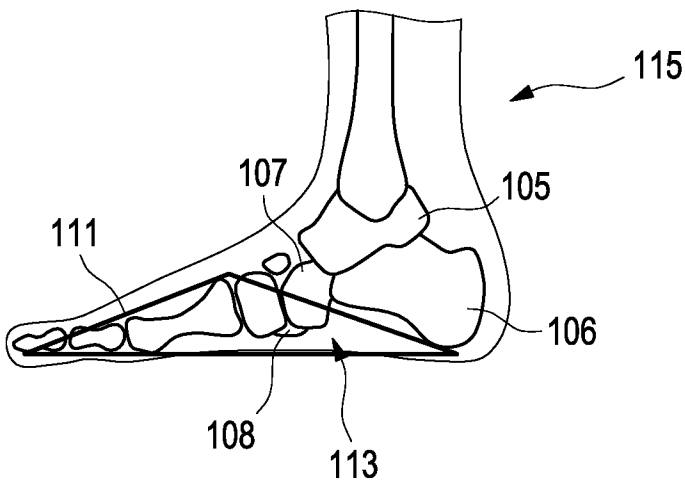



Fig. 2

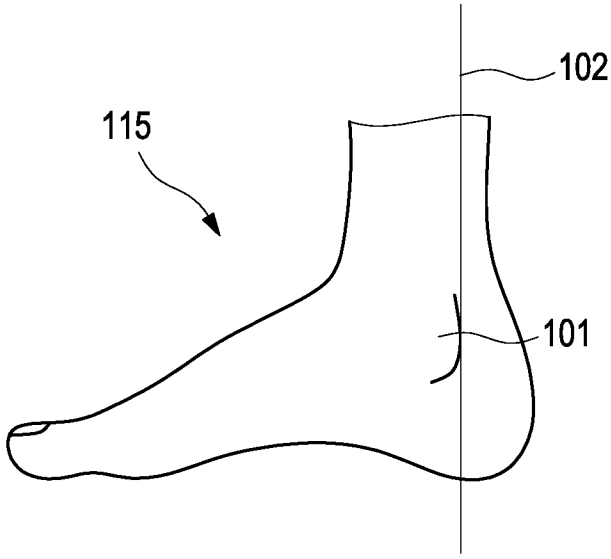



Fig. 3

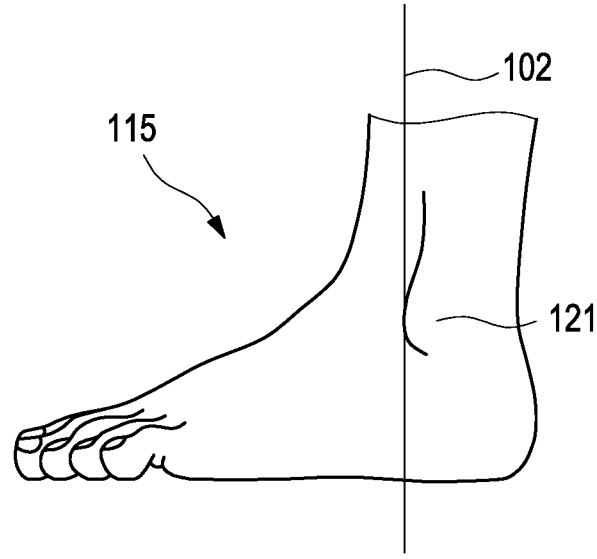



Fig. 4

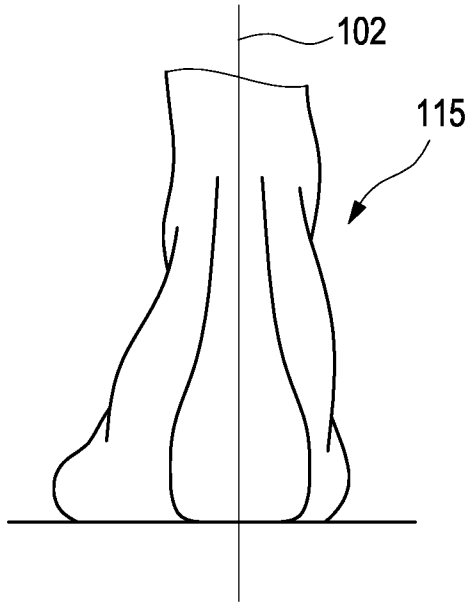



Fig. 5

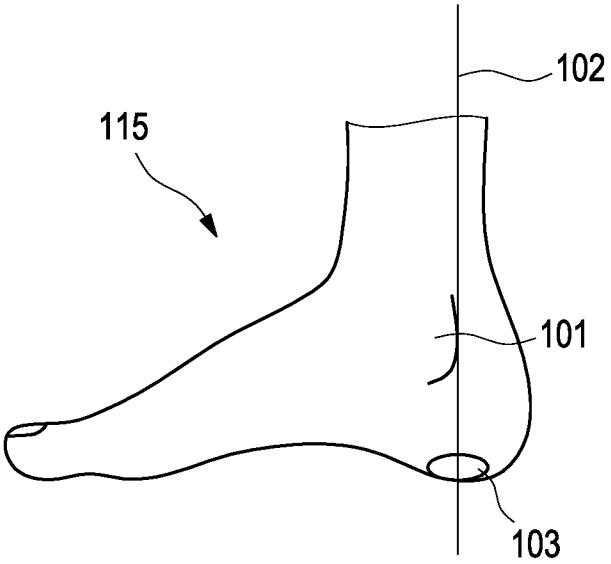



Fig. 6

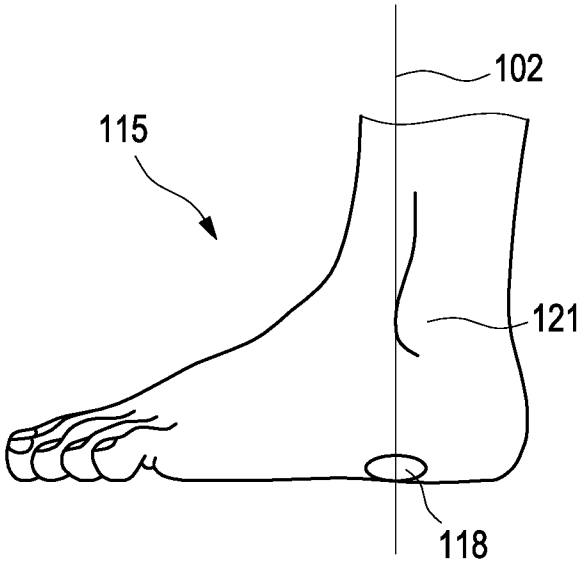



Fig. 7

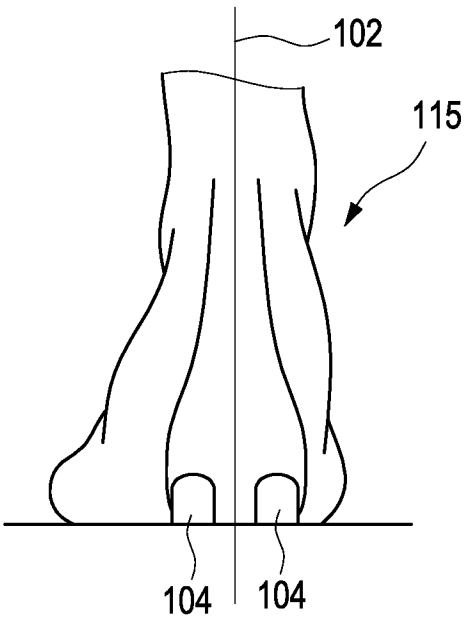



Fig. 8

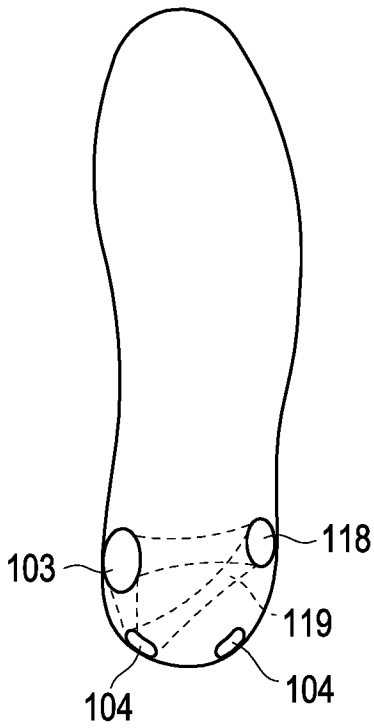



Fig. 8 a

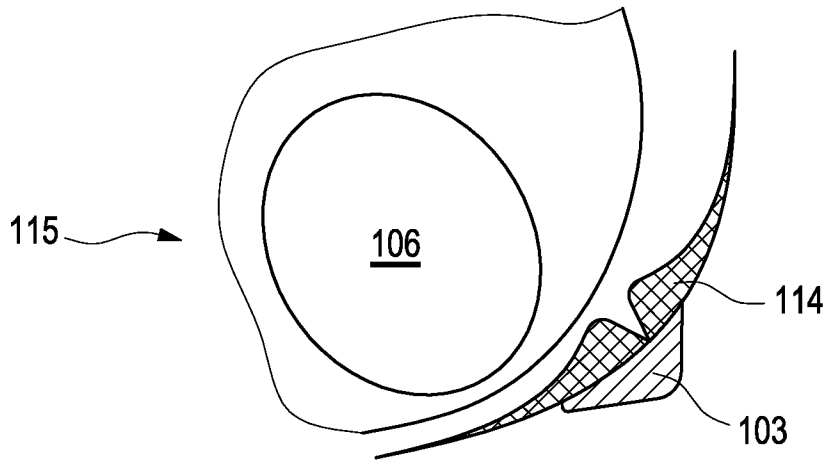



Fig. 9

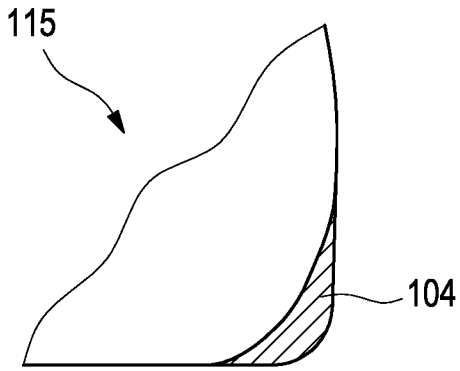



Fig. 10

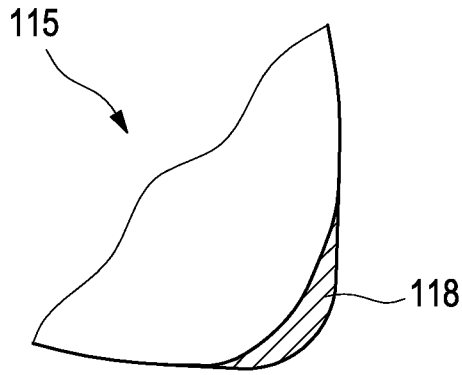



Fig. 11

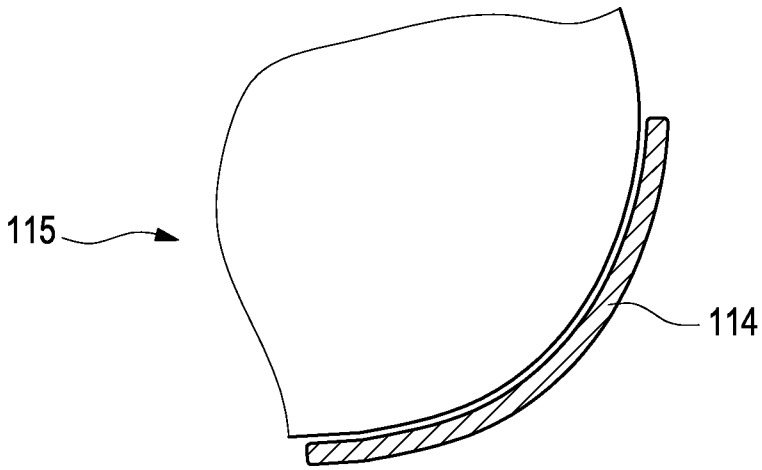



Fig. 12

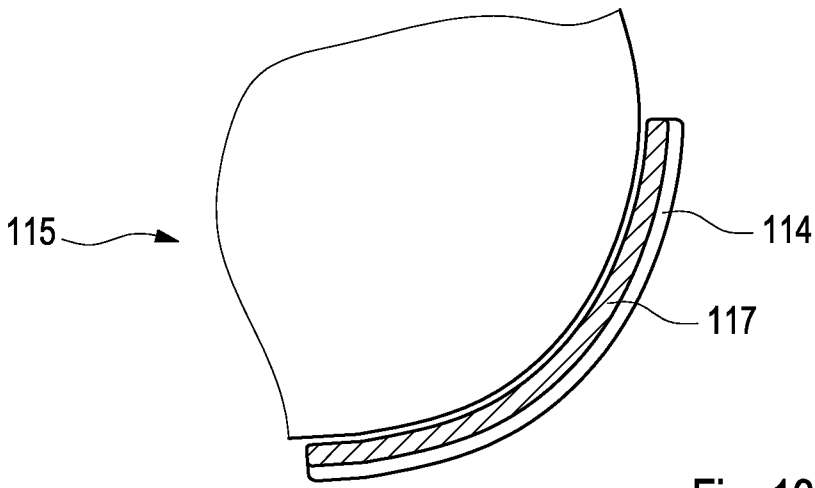



Fig. 13

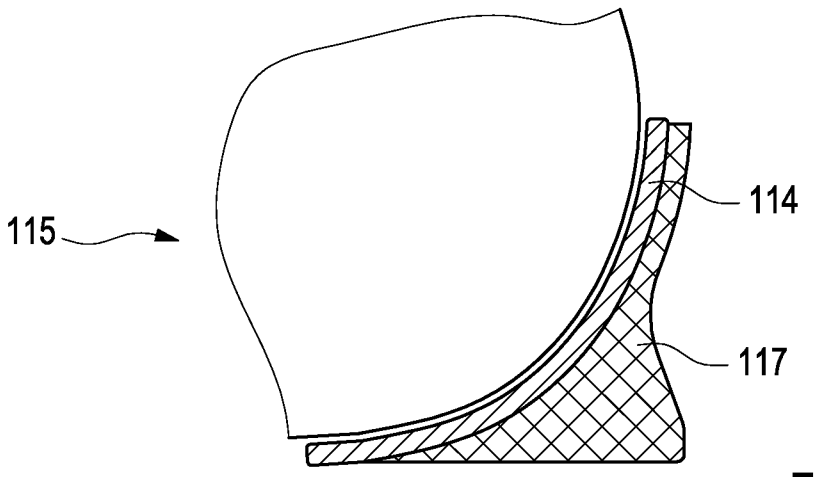



Fig. 14

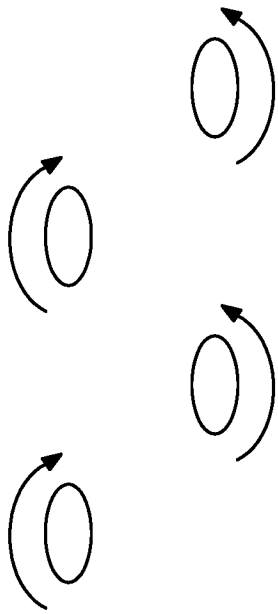


Fig. 15

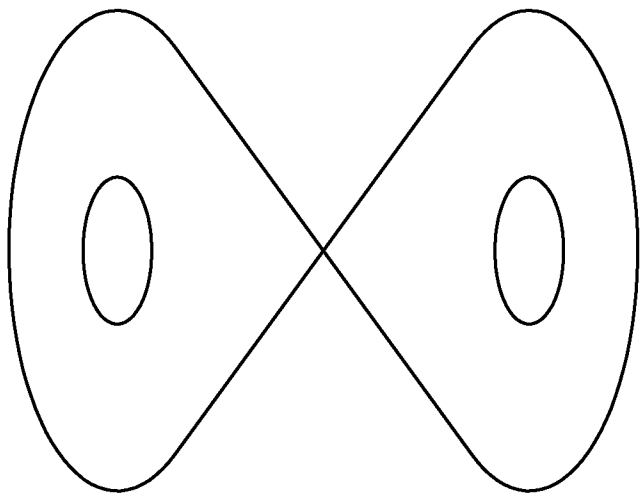


Fig. 16

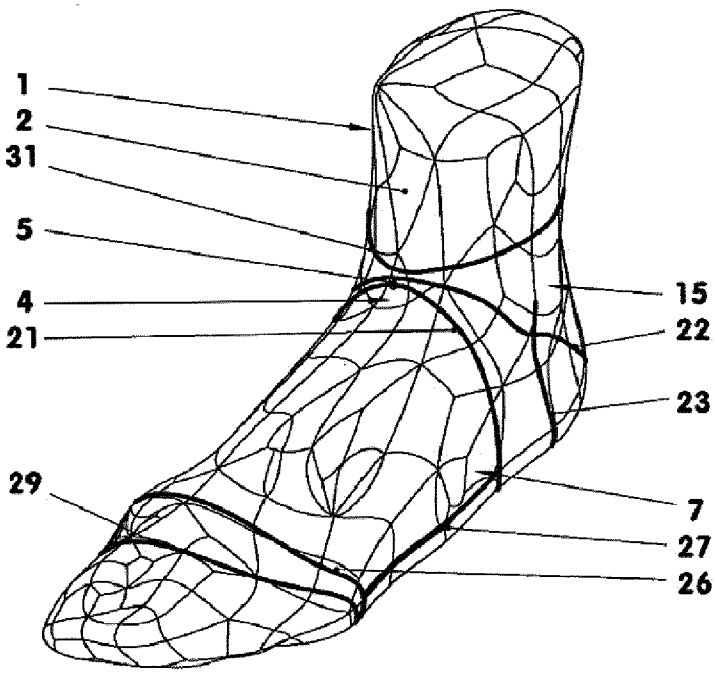



Fig. 17

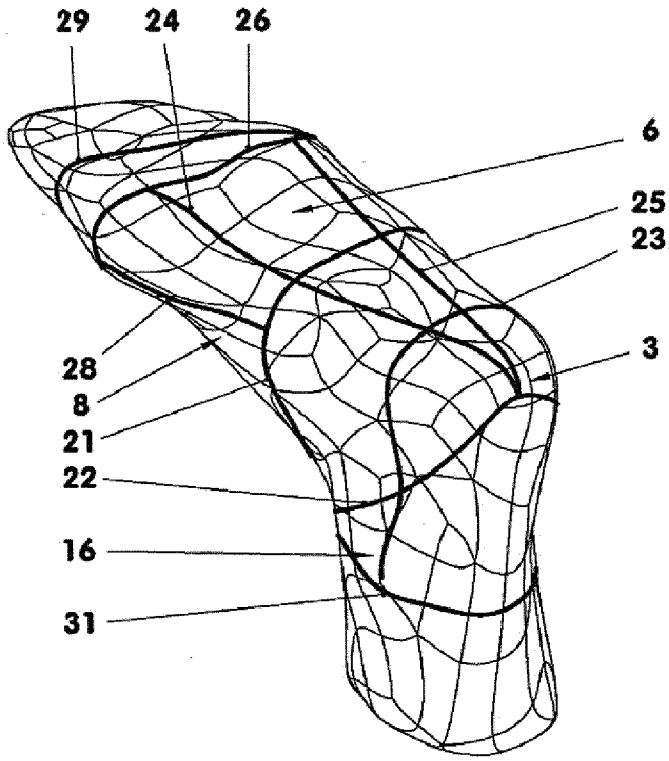



Fig. 18

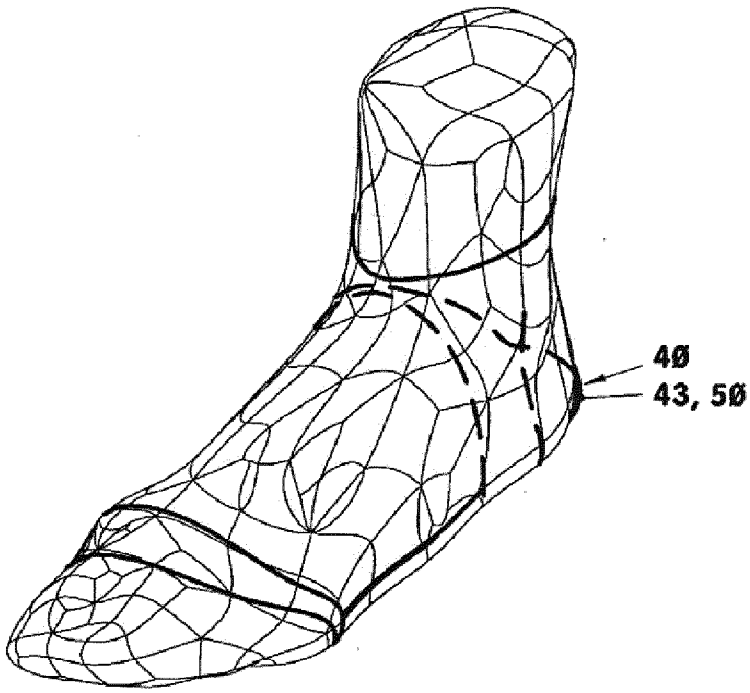



Fig. 19

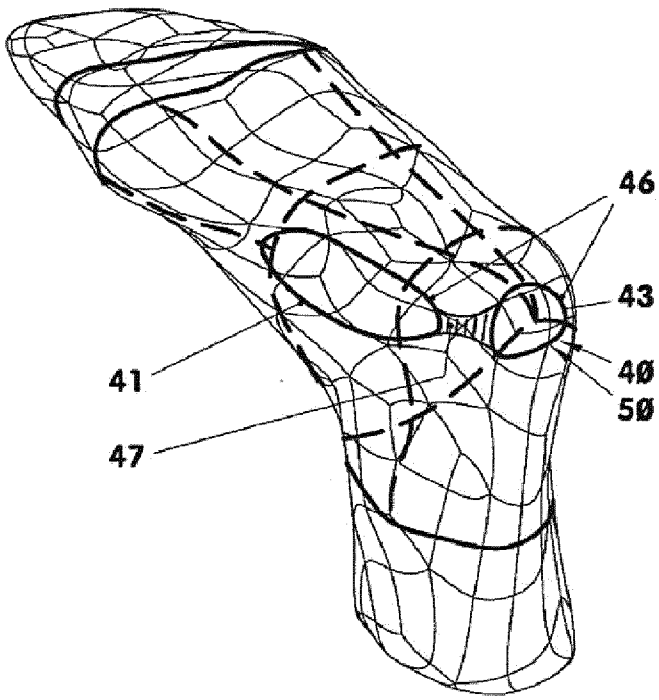



Fig. 20

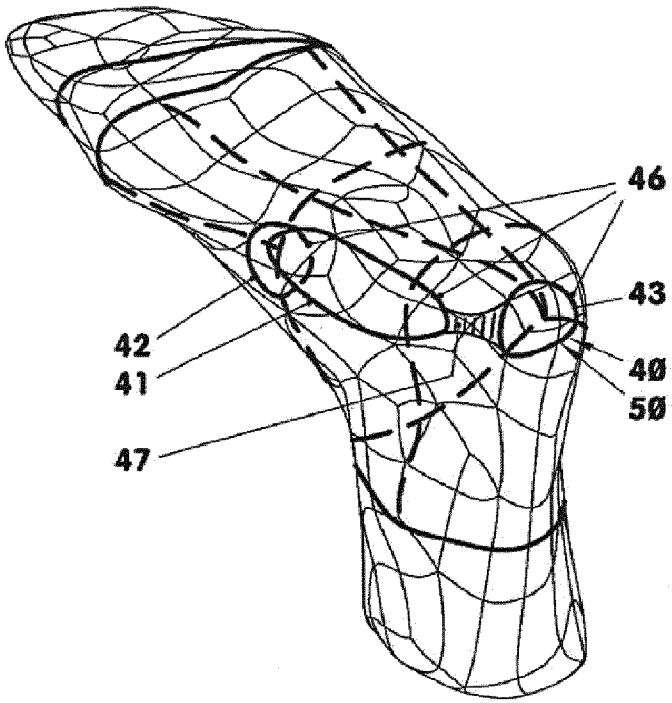



Fig. 21

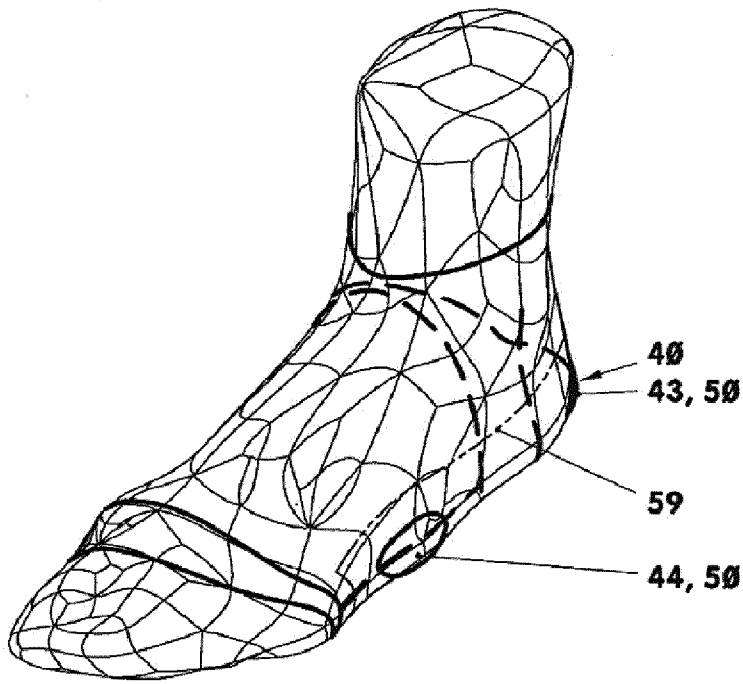



Fig. 22

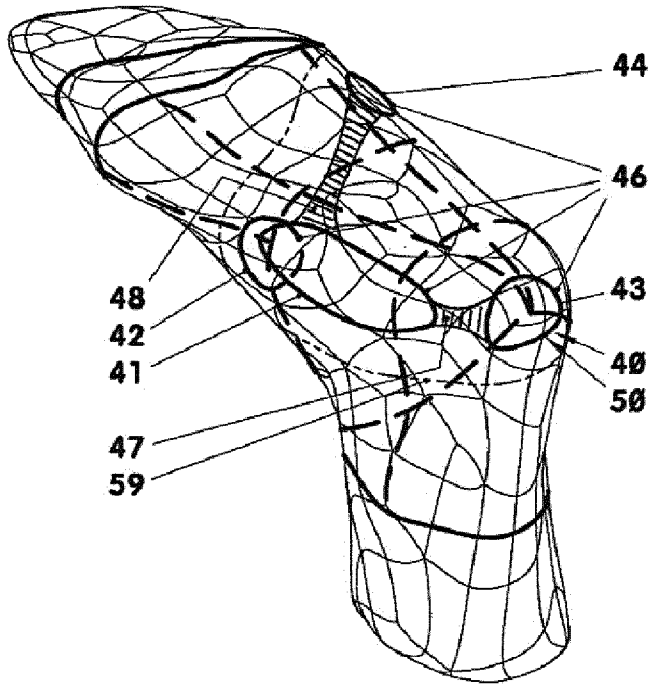



Fig. 23

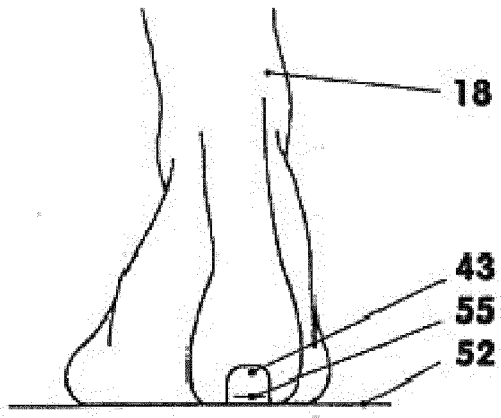



Fig. 24

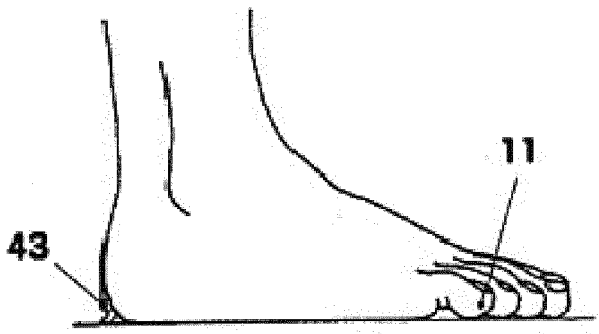



Fig. 25

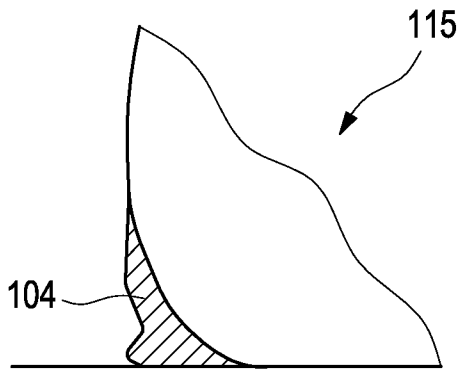



Fig. 26

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/EP2019/050829**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***A43B 7/14***(2006.01)i; ***A43B 7/20***(2006.01)i; ***A43B 7/24***(2006.01)i; ***A43B 7/16***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A43B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X<br>Y | US 2016213094 A1 (MATSUI NOBUZO [JP] ET AL) 28 July 2016 (2016-07-28)<br>the whole document | 1-4,9,10<br>5-8 |
| X<br>Y | US 2012233881 A1 (ORIEN WILLIAM P [US]) 20 September 2012 (2012-09-20)<br>paragraphs [0035] - [0074]; figures 2,5E6A | 1-4,9,10<br>5-8 |
| Y | EP 0316289 A2 (GERI LUCIANO) 17 May 1989 (1989-05-17)<br>figures 1,4 | 8 |
| X<br>Y | US 6510626 B1 (GREENAWALT KENT S [US]) 28 January 2003 (2003-01-28)<br>page 2, line 18 - page 3, line 49; figures 1,3, 4,8,9 | 1-4,8-10<br>5-7 |
| X<br>Y | US 5787608 A (GREENAWALT KENT S [US]) 04 August 1998 (1998-08-04)<br>column 2, line 55 - column 4, line 48; figures 1,5 | 1-4,8-10<br>5-7 |
| Y<br>A | WO 2013142598 A1 (AMFIT INC; TADIN TONY G [US]) 26 September 2013 (2013-09-26)<br>page 6, line 1 - page 24, line 24; figures 1-5 | 7<br>1 |
| X | EP 0980654 A2 (SILVESTRINI BRUNO [IT]; BURATTO CAMILLO [IT]; BURATTO ALBERTO [IT]) 23 February 2000 (2000-02-23)<br>paragraphs [0025] - [0033]; figures | 1-4,8-10 |

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **04 April 2019** | **17 April 2019** |
| Name and mailing address of the ISA/EP<br>**European Patent Office**<br>**p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk**<br>**Netherlands**<br>Telephone No. **(+31-70)340-2040**<br>Facsimile No. **(+31-70)340-3016** | Authorized officer<br>**Cianci, Sabino**<br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.
**PCT/EP2019/050829**

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | JP 3049643 U (NN) 19 June 1998 (1998-06-19)<br>abstract; figures 13,16 | 1-4,9,10 |
| X | AU 7566181 A (FERGUSON M J) 31 March 1983 (1983-03-31)<br>the whole document | 1-4,9,10 |
| A | EP 0468586 A2 (SCHRIJVER FLOOR [NL]) 29 January 1992 (1992-01-29)<br>the whole document | 1-10 |
| A | US 2003177667 A1 (HUSSAIN SHAKIL [US]) 25 September 2003 (2003-09-25)<br>the whole document | 1-10 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/EP2019/050829**

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| US | 2016213094 | A1 | 28 July 2016 | CN | 105283091 | A | 27 January 2016 |
| | | | | HK | 1214483 | A1 | 29 July 2016 |
| | | | | JP | 6021133 | B2 | 09 November 2016 |
| | | | | JP | WO2014203506 | A1 | 23 February 2017 |
| | | | | US | 2016213094 | A1 | 28 July 2016 |
| | | | | WO | 2014203506 | A1 | 24 December 2014 |
| US | 2012233881 | A1 | 20 September 2012 | NONE | | | |
| EP | 0316289 | A2 | 17 May 1989 | AU | 2479988 | A | 11 May 1989 |
| | | | | CA | 1308554 | C | 13 October 1992 |
| | | | | DE | 3884755 | D1 | 11 November 1993 |
| | | | | DE | 3884755 | T2 | 27 January 1994 |
| | | | | EP | 0316289 | A2 | 17 May 1989 |
| | | | | ES | 2045186 | T3 | 16 January 1994 |
| | | | | IT | 1229593 | B | 04 September 1991 |
| | | | | US | 5005575 | A | 09 April 1991 |
| US | 6510626 | B1 | 28 January 2003 | CA | 2339446 | A1 | 28 January 2002 |
| | | | | US | 6510626 | B1 | 28 January 2003 |
| US | 5787608 | A | 04 August 1998 | CA | 2182770 | A1 | 07 February 1998 |
| | | | | US | 5787608 | A | 04 August 1998 |
| WO | 2013142598 | A1 | 26 September 2013 | BR | 112014023487 | A2 | 18 July 2017 |
| | | | | CN | 104363783 | A | 18 February 2015 |
| | | | | EP | 2827731 | A1 | 28 January 2015 |
| | | | | JP | 2015513354 | A | 11 May 2015 |
| | | | | RU | 2014142685 | A | 20 May 2016 |
| | | | | US | 2014007456 | A1 | 09 January 2014 |
| | | | | WO | 2013142598 | A1 | 26 September 2013 |
| EP | 0980654 | A2 | 23 February 2000 | EP | 0980654 | A2 | 23 February 2000 |
| | | | | IT | TV980101 | A1 | 07 January 2000 |
| | | | | US | 6269554 | B1 | 07 August 2001 |
| | | | | US | 2001027616 | A1 | 11 October 2001 |
| JP | 3049643 | U | 19 June 1998 | NONE | | | |
| AU | 7566181 | A | 31 March 1983 | NONE | | | |
| EP | 0468586 | A2 | 29 January 1992 | EP | 0468586 | A2 | 29 January 1992 |
| | | | | NL | 9001671 | A | 17 February 1992 |
| US | 2003177667 | A1 | 25 September 2003 | NONE | | | |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/050829

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. A43B7/14 A43B7/20 A43B7/24 A43B7/16
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )
A43B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| X | US 2016/213094 A1 (MATSUI NOBUZO [JP] ET AL) 28. Juli 2016 (2016-07-28) | 1-4,9,10 |
| Y | das ganze Dokument | 5-8 |
| | --- | |
| X | US 2012/233881 A1 (ORIEN WILLIAM P [US]) 20. September 2012 (2012-09-20) | 1-4,9,10 |
| Y | Absätze [0035] - [0074]; Abbildungen 2,5E6A | 5-8 |
| | --- | |
| Y | EP 0 316 289 A2 (GERI LUCIANO) 17. Mai 1989 (1989-05-17) Abbildungen 1,4 | 8 |
| | --- | |
| X | US 6 510 626 B1 (GREENAWALT KENT S [US]) 28. Januar 2003 (2003-01-28) | 1-4,8-10 |
| Y | Seite 2, Zeile 18 - Seite 3, Zeile 49; Abbildungen 1,3, 4,8,9 | 5-7 |
| | --- | |
| | -/-- | |

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 4. April 2019 | 17/04/2019 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Cianci, Sabino |

1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/050829

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| X<br>Y | US 5 787 608 A (GREENAWALT KENT S [US])<br>4. August 1998 (1998-08-04)<br>Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 48;<br>Abbildungen 1,5 | 1-4,8-10<br>5-7 |
| Y<br>A | WO 2013/142598 A1 (AMFIT INC; TADIN TONY G [US]) 26. September 2013 (2013-09-26)<br>Seite 6, Zeile 1 - Seite 24, Zeile 24;<br>Abbildungen 1-5 | 7<br>1 |
| X | EP 0 980 654 A2 (SILVESTRINI BRUNO [IT]; BURATTO CAMILLO [IT]; BURATTO ALBERTO [IT]) 23. Februar 2000 (2000-02-23)<br>Absätze [0025] - [0033]; Abbildungen | 1-4,8-10 |
| X | JP 3 049643 U (NN)<br>19. Juni 1998 (1998-06-19)<br>Zusammenfassung; Abbildungen 13,16 | 1-4,9,10 |
| X | AU 75661 81 A (FERGUSON M J)<br>31. März 1983 (1983-03-31)<br>das ganze Dokument | 1-4,9,10 |
| A | EP 0 468 586 A2 (SCHRIJVER FLOOR [NL])<br>29. Januar 1992 (1992-01-29)<br>das ganze Dokument | 1-10 |
| A | US 2003/177667 A1 (HUSSAIN SHAKIL [US])<br>25. September 2003 (2003-09-25)<br>das ganze Dokument | 1-10 |

1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/050829

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| US 2016213094 A1 | 28-07-2016 | CN 105283091 A | 27-01-2016 |
| | | HK 1214483 A1 | 29-07-2016 |
| | | JP 6021133 B2 | 09-11-2016 |
| | | JP WO2014203506 A1 | 23-02-2017 |
| | | US 2016213094 A1 | 28-07-2016 |
| | | WO 2014203506 A1 | 24-12-2014 |
| US 2012233881 A1 | 20-09-2012 | KEINE | |
| EP 0316289 A2 | 17-05-1989 | AU 2479988 A | 11-05-1989 |
| | | CA 1308554 C | 13-10-1992 |
| | | DE 3884755 D1 | 11-11-1993 |
| | | DE 3884755 T2 | 27-01-1994 |
| | | EP 0316289 A2 | 17-05-1989 |
| | | ES 2045186 T3 | 16-01-1994 |
| | | IT 1229593 B | 04-09-1991 |
| | | US 5005575 A | 09-04-1991 |
| US 6510626 B1 | 28-01-2003 | CA 2339446 A1 | 28-01-2002 |
| | | US 6510626 B1 | 28-01-2003 |
| US 5787608 A | 04-08-1998 | CA 2182770 A1 | 07-02-1998 |
| | | US 5787608 A | 04-08-1998 |
| WO 2013142598 A1 | 26-09-2013 | BR 112014023487 A2 | 18-07-2017 |
| | | CN 104363783 A | 18-02-2015 |
| | | EP 2827731 A1 | 28-01-2015 |
| | | JP 2015513354 A | 11-05-2015 |
| | | RU 2014142685 A | 20-05-2016 |
| | | US 2014007456 A1 | 09-01-2014 |
| | | WO 2013142598 A1 | 26-09-2013 |
| EP 0980654 A2 | 23-02-2000 | EP 0980654 A2 | 23-02-2000 |
| | | IT TV980101 A1 | 07-01-2000 |
| | | US 6269554 B1 | 07-08-2001 |
| | | US 2001027616 A1 | 11-10-2001 |
| JP 3049643 U | 19-06-1998 | KEINE | |
| AU 7566181 A | 31-03-1983 | KEINE | |
| EP 0468586 A2 | 29-01-1992 | EP 0468586 A2 | 29-01-1992 |
| | | NL 9001671 A | 17-02-1992 |
| US 2003177667 A1 | 25-09-2003 | KEINE | |