

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1636/2007
(22) Anmeldetag: 12.10.2007
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2010

(51) Int. Cl.⁸: **A43D 11/00** (2006.01)
A43B 5/04 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 3848286A FR 2736515A1
CH 530251A5 DE 4224827A1
US 2007/107257A1

(73) Patentinhaber:
FISCHER SPORTS GMBH
A-4910 RIED IM INNKREIS (AT)

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES AN DEN FUSS EINES BENÜTZERS ANGEPASTEN SCHUHS

(57) Zur Herstellung eines an den Fuß (6) eines Benützers angepassten Schuhs (11) aus hartem, thermoplastischem Kunststoff für Sportzwecke wird ein vorgefertigter Schuh (11) zumindest bereichsweise erwärmt und durch Verformen des erwärmten Bereichs unter Druckanwendung von außen angepasst, wonach der Schuh (11) abgekühlt wird; in den vorgefertigten Schuh (11) wird ein vom Fuß (6) abgenommener Korrekturleisten (15) aus hartem Material eingebracht, und der erwärmte Schuh (11) wird durch die Druckanwendung an den Korrekturleisten (15) angepresst.

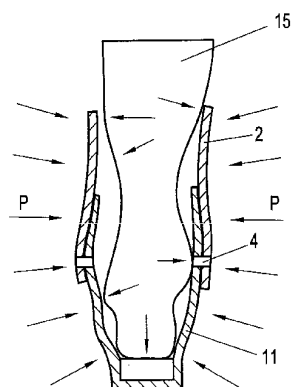


Fig. 7

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein die Herstellung eines an den Fuß des Benützers angepassten Schuhs aus hartem Kunststoff für Sportzwecke, d.h. von Schuhen, die insbesondere eine harte, widerstandsfähige, thermoplastische Kunststoff-Außenschale aufweisen.

[0002] Mehr im Einzelnen betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines an den Fuß eines Benützers angepassten Schuhs aus hartem, thermoplastischem Kunststoff für Sportzwecke, wobei ein vorgefertigter Schuh zumindest bereichsweise erwärmt und durch Verformen des erwärmten Bereichs unter Druckanwendung von außen angepasst wird, wonach der Schuh abgekühlt wird.

[0003] Weiters bezieht sich die Erfindung auf einen Leisten zur Durchführung des Verfahrens sowie auch auf einen Sportschuh bzw. Hartschalen-Schuh, der in einem solchen Verfahren als vorgefertigter Schuh verwendet werden kann bzw. der gemäß einem solchen Verfahren hergestellt wurde.

[0004] Kunststoff-Schuhe für Sportzwecke, wie etwa Skischuhe für den alpinen Skilauf oder Langlauf-Skischuhe, werden in der Regel aus Kunststoff durch Spritzgießen hergestellt. Eine Fertigstellung von Langlauf-Skischuhen durch Anspritzen einer Schuhsohle, die Bindungsteile enthält, an bereits vorgefertigte Schuhteile ist aus der FR 2736515 A bekannt. Eine andere Art der Herstellung ist in der CH 530 251 A5 beschrieben, wobei bei dem hieraus bekannten Verfahren zwei Schuhhälften durch Verformen von Kunststoffplatten hergestellt werden; die beiden Schuhhälften werden anschließend durch Verschweißen des Kunststoffes oder aber auch durch Kleben zusammengefügt. Eine individuelle Passung ist dabei nicht vorgesehen.

[0005] Aus DE 42 24 827 A1 ist es auch bekannt, einen Abdruck eines Teils eines Körpers, z.B. eines Fußes, für die Herstellung eines individuellen Bekleidungsstückes, z.B. Schuhs, herzustellen, wobei Folien um den Fuß oder allgemein Körperteil gelegt werden, der Zwischenraum zwischen der Folie und dem Fuß evakuiert wird und anschließend eine weitere Folie darüber aufgebracht wird, wobei dann der Zwischenraum zwischen den beiden Folien evakuiert und die zweite Folie mit der ersten Folie verklebt wird. Danach kann der durch die beiden Folien definierte Hohlraum z.B. durch Gips ausgefüllt werden, um so den gewünschten Abdruck zu erhalten, der als Form etwa für einen Schuh verwendet werden kann.

[0006] Bei der Herstellung von Schuhen aus thermoplastischem Kunststoff insbesondere durch Spritzgießen ist es allgemein üblich, einen Schuh für eine bestimmte Schuhgröße zu erzeugen. Ein derartiger allgemein geformter Schuh passt jedoch häufig nicht zu den individuellen Füßen von Benützern, da Füße beispielsweise im Zehenballenbereich verschieden breit sind oder auch einen verschieden hohen Rist haben und/oder andere Unterschiede aufweisen können. Es besteht daher grundsätzlich die Möglichkeit, die Schuhe jeweils nach Maß, entsprechend der jeweiligen Fußform (vgl. die oben genannte DE 42 24 827 A1), herzustellen, was jedoch insgesamt sehr aufwändig und teuer ist.

[0007] Aus der US 3 848 286 A ist lediglich ein Verfahren bekannt, bei dem ein Schuh, konkret Skischuh, aus thermoplastischem Kunststoffmaterial vorgefertigt wird. Ein derartiger vorgefertigter Skischuh wird sodann individuell an den jeweiligen Fuß eines Benützers dadurch angepasst, dass - nach Anziehen des Schuhs - der Schaft des Schuhs gegenüber dem Bein des Benützers möglichst luftdicht abgeschlossen wird, wonach das Innere des Schuhs durch Leitungen, die sich durch den Abdichtungs-Verschluss erstrecken bzw. die mit einer Öffnung in der Unterschale des Schuhs in Verbindung stehen, evakuiert wird. Weiters wird die Außenseite des Schuhs mit Wärme beaufschlagt, und durch den höheren Außen-Luftdruck im Vergleich zum Schuhinneren wird bei entsprechender Erwärmung des Schuhs über den Erweichungspunkt des thermoplastischen Schuhmaterials der Schuh an den Fuß des Benützers angedrückt und individuell angepasst. Von Nachteil ist hier unter anderem, dass der Schuh mit einer Evakuieröffnung zu versehen ist, und dass weiters, insbesondere wenn zur thermischen Isolierung des Fußes im Schuh der Benutzer einen sog. Thermosocken trägt, ein dichter Abschluss des Schaftes am Bein nur schwer möglich ist, so dass nur ein schwacher Unterdruck im Schuhinneren erzeugt

werden kann, wodurch die Druckdifferenz zwischen Außenseite und Innenseite des Schuhs so gering ist, dass unter Umständen eine gute Anpassung des Schuhs an den Fuß verhindert wird.

[0008] Es ist nun Aufgabe der Erfindung, in einfacher und zuverlässiger Weise eine Herstellung eines angepassten Schuhs, d.h. eine individuelle Anpassung eines Schuhs an einen Fuß eines Benützers, zu ermöglichen, wobei sich insbesondere eine Evakuieröffnung im Schuh erübrigen kann und nichtsdestoweniger eine relativ hohe Druckdifferenz zwischen Schuhaußenseite und Schuhinnenseite für die Verformung des Schuhs zwecks Anpassung an einen Fuß erzielen lässt. Es soll auf diese Weise die Verwendung eines einzigen durchschnittlichen Werkzeugleists bei der Herstellung des vorgefertigten Schuhs möglich sein, d.h. es sollen sich auch bei einer gegebenen Schuhgröße verschiedene allgemeine Leisten nach Möglichkeit erübrigen können.

[0009] Zur Lösung der gestellten Aufgabe zeichnet sich das Verfahren der eingangs angegebenen Art gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung dadurch aus, dass in den vorgefertigten Schuh ein vom Fuß abgenommener Korrekturleisten aus hartem Material eingebracht wird, und dass der erwärmte Schuh durch die Druckanwendung an den Korrekturleisten angepresst wird.

[0010] Bei Verwendung eines derartigen Korrekturleists, der individuell an den Fuß des jeweiligen Benützers angepasst ist, kann eine vergleichsweise gute Abdichtung sowie auch die Anwendung einer vergleichsweise höheren Temperatur für die Warmverformung vorgesehen werden, so dass die gewünschte Anpassung des Schuhs bei äußerer Druckaufbringung in einfacher und effizienter Weise ermöglicht wird.

[0011] Bei Skischuhen (für den Aipin-Skilaut ebenso wie für den Langlauf) hat der Sohlenbereich des Schuhs eine vorgegebene Funktion hinsichtlich Zusammenwirken mit Bindungsteilen am Ski, so dass beim Anpassungs-Verformen des Schuhs der Sohlenbereich nach Möglichkeit nicht mehr verformt werden sollte. Insofern ist es daher gemäß der vorliegenden Erfindung weiter günstig, wenn für den Sohlenbereich des Schuhs ein Material mit höherer Erweichungstemperatur, z.B. 170°C, als für den restlichen Bereich des Schuhs, z.B. einer Schale und einer Manschette, verwendet wird.

[0012] Um beim Korrekturleisten eine genaue individuelle Anpassung an den Fuß zu ermöglichen, ist es auch von Vorteil, wenn ein Grund-Korrekturleisten hergestellt wird, welcher an den neuralgischen Stellen mit Löchern versehen wird, in die elastische Formteile eingesetzt werden.

[0013] Um im Fall eines Sportschuhs, insbesondere Skischuhs, bei der Sportausübung vom Bein über den Schuh entsprechende Kräfte übertragen zu können, ist es zweckmäßig, an bestimmten Fußstellen eine möglichst enge Passung vorzusehen, wogegen an anderen Stellen ein eher komfortabler Sitz des Fußes im Schuh erwünscht ist. In diesem Zusammenhang hat es sich daher als vorteilhaft erwiesen, wenn ein Korrekturleisten eingesetzt wird, der zwischen dem Kahnbein (Os naviculare) an der Fußinnenseite bzw. dem Basishöcker an der Fußaußenseite einerseits und dem Bereich des Großzehenballens bzw. dem Bereich des Kleinzehenballens andererseits schmaler als der abgemessene menschliche Fuß ist. Andererseits ist es hier günstig, wenn im Bereich der Zehenballen ein Übermaß vorgesehen wird, und/oder wenn im Zehenbereich ein freier Raum vorhanden ist. Für die Anwendung als Skischuh für den Aipin-Skilaut ist es auch vorteilhaft, wenn der Korrekturleisten zur Erzielung einer Vorlage eine Achse unter einem Winkel gegenüber einer lotrechten Achse aufweist.

[0014] Der vorerwähnte Grund-Korrekturleisten kann insbesondere auch zur Vereinfachung des Verfahrens pro Schuhgröße hergestellt werden, es können aber auch einige wenige Grund-Korrekturleisten für jede Schuhgröße erzeugt werden; im Anschluss an die Erzeugung des Grund-Korrekturleists wird die erwähnte individuelle Anpassung durch Einsetzen der elastischen Formteile vorgenommen.

[0015] Für die Erzeugung des Korrekturleists hat es sich weiters als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die Form des Korrekturleists durch Abtasten des Fußes des jeweiligen Benützers mittels einer Digitalisierkamera und Verarbeiten der gewonnenen Daten in einem Rechner gewonnen wird.

[0016] Für eine einfache Druckaufbringung bzw. Erzeugung eines Differenzdrucks zwischen Außenseite und Innenraum des Schuhs hat es sich auch als günstig gezeigt, wenn über den gesamten vorgefertigten Schuh und den Korrekturleisten eine Folie gestülpt und verschlossen wird, der Innenraum der Folie evakuiert und dadurch der Schuh an den Korrekturleisten angepresst wird, und nach einer Verweilzeit zur Erstarrung des Kunststoffs der Schuh entnommen wird.

[0017] In vergleichbarer Weise sieht die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines an den Fuß eines Benützers angepassten Schuhs aus hartem, thermoplastischem Kunststoff für Sportzwecke vor, wobei ein vorgefertigter, am Fuß befindlicher Schuh zumindest bereichsweise erwärmt und durch Verformen des erwärmten Bereichs unter Druckausübung angepasst wird, wonach der Schuh abgekühlt wird; dieses Verfahren zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, dass ähnlich wie beim vorerwähnten Verfahren über den gesamten vorgefertigten Schuh eine Folie gestülpt wird, diese im Wadenbereich verschlossen wird, der Innenraum der Folie evakuiert wird und dadurch der Schuh an den Fuß gepresst wird, wonach, nach einer Verweilzeit zur Erstarrung des Kunststoffs, der Schuh entnommen wird.

[0018] Für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht die Erfindung weiters einen Leisten vor, der als vom Fuß des Benützers abgenommener Korrekturleisten aus hartem Material gebildet ist. Bei diesem Leisten ist es von besonderem Vorteil, wenn der Abstand zwischen dem Kahnbein (Os naviculare) an der Fußinnenseite bzw. dem Basishöcker an der Fußaußenseite und dem Bereich des Großzehenballens bzw. dem Bereich des Kleinzehenballens schmaler als der abgemessene menschliche Fuß ist. Weiters ist es günstig, wenn er als Grund-Korrekturleisten für eine Schuhgröße vorgesehen und an den neuralgischen Stellen mit Löchern versehen ist, in die elastische Formteile einsetzbar sind. Vorteilhaft ist es auch, wenn im Bereich der Zehenballen ein Übermaß vorhanden ist, und/oder wenn im Zehenbereich ein freier Raum vorhanden ist. Für den alpinen Skilauf ist es weiters zweckmäßig, wenn der Korrekturleisten zur Erzielung einer Vorlage eine Achse aufweist, die um einen Winkel gegenüber einer lotrechten Achse geneigt ist.

[0019] Wie erwähnt sieht die Erfindung auch einen Hartschalen-Schuh für die Anwendung im vorliegenden Verfahren bzw. herstellt nach dem vorliegenden Verfahren vor, wobei eine Unterschale und eine Manschette aus Kunststoff vorgesehen sind und im Einzelnen Unterschale und Manschette aus unterschiedlichen Kunststoffen hergestellt sind. Insbesondere wird ein derartiger Hartschalen-Schuh für ein bzw. nach einem Verfahren wie vorstehend erwähnt vorgesehen, der eine Unterschale und eine Manschette aus thermoplastischem Kunststoff aufweist, wobei mindestens ein Bereich der Unterschale aus einem Kunststoff mit einer höheren Erweichungstemperatur als jener des restlichen Bereichs der Unterschale und der Manschette hergestellt ist.

[0020] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen, auf die sie jedoch nicht beschränkt sein soll, und unter Bezugnahme auf die Zeichnung noch weiter erläutert. Im Einzelnen zeigen in der Zeichnung:

[0021] Fig. 1 die Einzelteile eines vorgefertigten, an sich bekannten Skischuhs;

[0022] Fig. 2 diesen bekannten, vorgefertigten Schuh im zusammengebauten Zustand in Seitenansicht;

[0023] Fig. 3 einen Schnitt durch diesen Schuh gemäß Linie III-III in Fig. 2;

[0024] Fig. 4 schematisch in einem Schnitt die Herstellung eines solchen Schuhs durch Spritzgießen unter Verwendung eines Formleisters;

[0025] Fig. 5 schematisch die Abnahme der Form eines menschlichen Fußes unter Verwendung einer Bildkamera und eines Rechners, wobei Bilddaten digitalisiert und verarbeitet werden, um den Formleisten, nämlich einen individuellen Korrekturleisten, zu erzeugen;

[0026] Fig. 6 einen derartigen individuellen Korrekturleisten mit einem herzustellenden Schuh,

d.h. einem vorgefertigten, anzupassenden Schuh;

[0027] Fig. 6.1 einen Schnitt durch den Schuh von Fig. 6, gemäß der Linie VI-VI in Fig. 6, mit eingesetztem Korrekturleisten;

[0028] die Figuren 7 und 8 in der Fig. 6.1 vergleichbaren Schnittdarstellungen verschiedene Stufen bzw. Details zur Erläuterung des Anpassungs- bzw. Herstellungsverfahrens;

[0029] die Figuren 9 bis 14 verschiedene Vorgangsweisen bzw. Formwerkzeuge zwecks Veranschaulichung verschiedener Ausführungsformen des vorliegenden Verfahrens;

[0030] Fig. 15 eine Seitenansicht eines Skischuhs, der einen Sohlenbereich mit höherer Erweichungstemperatur aufweist;

[0031] die Figuren 16 und 17 in schematischer Seitenansicht und Vorderansicht einen Fuß und dazu passend mit strichlierten Linien einen zugehörigen Korrekturleisten mit spezieller Kontur und Ausrichtung;

[0032] die Figuren 18 und 19 in schematischer Darstellung eine einfache und wirtschaftliche Möglichkeit für die Herstellung eines Korrekturleisters, mit einer individuellen Anpassung an einen Fuß durch einsetzbare Formteile; und

[0033] die Figuren 20 und 21 in schematischer Seitenansicht zwei Verfahrensstufen bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des vorliegenden Verfahrens zur Anpassung des Schuhs in individueller Weise an einen Fuß eines Benützers.

[0034] Der an sich bekannte Schuh 11 nach Fig. 1 und 2 besteht im Wesentlichen aus einer Unterschale 1, einer Manschette 2, einem Innenschuh 3 mit einer sog. Zunge 3' und einem Gelenk 4, das die Manschette 2 mit der Unterschale 1 gelenkig verbindet; zum Schließen des Schuhs 11 dienen Schnallen 5.

[0035] In Fig. 3 ist der Umriss eines menschlichen Fußes 6 in einem solchen Schuh 11 mit strichlierten Linien eingezeichnet; er liegt mehr oder weniger innerhalb des Innenschuhs 3 an der Innenwand 3" desselben. Dabei kommt es häufig zur Ausbildung von Hohlräumen 7, insbesondere unterhalb der Knöchel.

[0036] Die Herstellung der Unterschale 1 erfolgt im Spritzgießverfahren. Hierbei wird ein Spritzgießwerkzeug, bestehend aus zwei Formhälften 8 bzw. 8' (s. Fig. 4) verwendet, welche in Richtung von Doppelpfeilen x zueinander und voneinander bewegbar sind und durch Anwendung von Drücken, die durch Pfeile P angedeutet sind, geschlossen werden.

[0037] Innerhalb des aus den Formhälften 8, 8' bestehenden Werkzeugs ist ein sog. Formleisten 9 eingebaut, welcher in bestimmten Bereichen eine andere Kontur aufweist als die beiden Formhälften 8 und 8', wodurch ein Hohlraum gebildet wird, welcher mit flüssigem Kunststoffmaterial aus einer Spritzgießmaschine 10 ausgefüllt wird. Nachdem der flüssige Kunststoff im Hohlraum 7 erkaltet ist, entsteht die Unterschale 1.

[0038] In analoger Weise wird die Manschette 2 hergestellt.

[0039] Dieses Verfahren, insbesondere die Herstellung der Formhälften 8 und 8' und des Formleisters 9, ist aufwändig, wenn damit individuell angepasste Schuhe erzeugt werden sollen.

[0040] Um eine wirtschaftliche Herstellung von Schuhen, wie aus der Schuhmacherei für einen Maßschuh bekannt ist, zu ermöglichen, wird der Formleisten 9 auf eine durchschnittliche Schuhgröße bzw. Fußform ausgelegt, um die Möglichkeit zu bieten, den Schuh für eine möglichst breite Masse verwenden zu können. Im Hinblick auf die Unterschiede bei den individuellen Fußformen sieht man im Innenschuh 3 verformbare Polster vor, damit einerseits ein Kontakt zur Außenschale sichergestellt ist und andererseits eine gewisse Knautschzone gebildet wird, damit es zu keinen schmerzhaften Druckstellen am Fuß kommt. Dies hat jedoch den Nachteil, dass man relativ weiche Zonen schafft, wobei die Kraftübertragung vom Fuß zum Sportgerät

verschlechtert wird.

[0041] Es wird daher vorgesehen, eine Kunststoffschale, welche auf einem durchschnittlichen Werkzeugleisten herstellbar ist, an einen individuellen Fuß anzupassen. Durch eine solche nachträgliche individuelle, gute Passform hat der menschliche Fuß bei Ausübung von Sportarten einen guten Kontakt zur Außenschale, wobei Kräfte, die bei der Sportausübung, beispielsweise beim Skilaufen, entstehen, zwischen Fuß- und Sportgerät gut übertragen werden. Für diese Anpassung wird gemäß Fig. 5 und 6 ein individueller Korrekturleisten erzeugt, der in der Folge zur Anpassungs-Umformung des Schuhs unter Anwendung von Hitze und Druck eingesetzt wird.

[0042] Im Einzelnen ist in Fig. 5 eine Bildkamera bzw. Digitalisierkamera 12 gezeigt, mit welcher der Fuß 6 eines Benützers fotografiert wird; die gewonnenen digitalen Daten werden einem Rechner 13 zugeführt und von diesem mittels eines Rechenprogramms verarbeitet, so dass bei Anwendung der Rechnerdaten für eine Leistenherstellung ein aus Fig. 6 ersichtlicher, individueller Fußleisten 15 erhalten wird, welcher aus einem harten Werkstoff, z.B. Holz, beispielsweise durch Fräsen, hergestellt werden kann. Dieser auf eine einzelne Person abgestimmte Fußleisten, nachstehend Korrekturleisten 15 genannt, wird, wie in Fig. 6 mit einem Pfeil angedeutet ist, in einen Schuh 11 eingeführt, wobei der Schuh 11 erwärmt wird (s. Pfeil W in Fig. 6), damit der Schuh 11 weich wird und der Fußleisten 15 eingeführt werden kann.

[0043] Bei der Digitalisierkamera 12 handelt es sich nicht wie in der herkömmlichen Fotografie um die Erstellung von Bildern, sondern um ein System, das die Möglichkeit bietet, über das Fotografiervorgang das fotografierte Objekt, in diesem Fall die Form des Fußes des Benützers, in Datenpunkte umzuwandeln, wobei jedem Datenpunkt eine x-, y- und z-Koordinate zugeordnet und es dadurch möglich wird, auf einfache Weise mit einer computergesteuerten Maschine, z.B. einer Fräsvorrichtung, das fotografierte Objekt in einer 1:1-Abbildung dreidimensional herzustellen.

[0044] Aus Fig. 6.1 geht hervor, dass an jenen Stellen, an denen der Korrekturleisten 15 ein kleineres Volumen aufweist als der Schuh 11, Hohlräume 16 verbleiben, welche in der Vergangenheit je nach Fußgröße individuell belassen bzw. durch Polsterung des Innenschuhs 3 gefüllt wurden, was für die Ausübung der Sportart von Nachteil ist. Daneben verbleiben konzentrierte Kontakt- bzw. Druckstellen k, wo der Druck bei der Sportausübung oft relativ hoch wird.

[0045] Es wird demgemäß eine Anpassung des Schuhs 11 vorgesehen, um diese Nachteile zu beheben und Hohlräume zwischen Korrekturleisten und Unterschale sowie Manschette zu eliminieren, so dass man auf Basis einer kostengünstig herstellbaren Schuhschale durch nachträgliche Prozessschritte eine exakte Passform erzielt, die sicherstellt, dass einerseits keine schmerzhaften Druckstellen entstehen, andererseits die Kraftübertragung zum Sportgerät optimiert wird.

[0046] Aus Fig. 7 geht eine solche Verfahrensweise im Prinzip hervor. Gemäß Fig. 7 ist der Korrekturleisten 15 in den durch Wärmeeinwirkung bereits erweichten Schuh 11 eingesetzt, und durch einen äußeren (Über-)Druck P werden die Unterschale 1 und die Manschette 2 an den Korrekturleisten 15 angepresst; nach Abkühlen ist der versteifte Schuh 11, welcher die Kontur des Korrekturleistens 15 angenommen hat, fertig.

[0047] Fig. 8 zeigt einen derart (um-)geformten Schuh 11 mit einer Unterschale 1 und einer Manschette 2 sowie den Korrekturleisten 15.

[0048] Das so prinzipiell beschriebene Verfahren kann beispielsweise unter Verwendung einer Vorrichtung gemäß Fig. 9 bis 12, mit zwei Membranen 20 und Spannrahmen 21, durchgeführt werden. Die Vorrichtung besitzt, wie die Fig. 9 und 10 zeigen, zwei Spannrahmen 21, welche beispielsweise aus Stahl bestehen und wie im vorliegenden Fall (s. Fig. 12) eine quadratische Form besitzen können. In jedem der beiden Spannrahmen 21 ist eine Membran 20 aus gummielastischem Material eingespannt, wobei mindestens an einer Stelle an zumindest einer der beiden Membranen 20 ein Ventil 22 mit einem Schlauch 23 angebracht ist, durch welches nach Schließen der Form, wie in Fig. 10 angedeutet ist, ein Unterdruck oder Vakuum zwischen den

Membranen 20 erzeugt werden kann. Die beiden Spannrahmen 21 mit den Membranen 20 sind, wie in Fig. 9 durch Doppelpfeile x angedeutet ist, zueinander und auseinander bewegbar. Der Schuh 11, bestehend aus der Unterschale 1 und der durch das Gelenk 4 angeschlossenen Manschette 2, wird zwischen den Membranen 20 gehalten, indem man den Spannrahmen um 90° verdreht, d.h. waagrecht verwendet, und den Schuh 11 einfach auf die eine der Membranen 20 auflegt, so dass der Schuh 11 nicht gesondert gehalten werden muss. Nachdem der Korrekturleisten 15 zuvor in den durch Wärmeeinwirkung erweichten Schuh 11 eingeführt wurde, werden die Spannrahmen 21 durch die Kraft F gegeneinander gedrückt, wobei die Kontaktflächen der Spannrahmen 21 luftdicht abschließen. Dadurch stülpen sich die Membranen 20 wie eine Ballonhülle um den Schuh 11. In einem dritten Verfahrensschritt, welcher in Fig. 11 veranschaulicht ist, wird durch die Schlauchleitung 23 Luft in Richtung des Pfeiles p abgesaugt, wodurch sich die Membranen 20 an die Oberfläche der Schale 1 und Manschette 2 anlegen und diese an den Korrekturleisten 15 anpressen. Nach einer Verweilzeit erstarrt der Schuh 11.

[0049] Eine weitere Herstellungsmöglichkeit bietet die Autoklaven-Technologie, welche an sich zur Herstellung von faserverstärkten Kunststoffbauteilen mit dreidimensionaler Oberfläche verwendet wird. Ein Vorteil dieser Technologie besteht darin, dass besonders einfache, preiswerte Werkzeuge verwendet werden können.

[0050] Bei diesem Herstellungsverfahren, s. Fig. 13, wird die Unterschale 1 mit der Manschette 2 und dem Korrekturleisten 15 durch eine dünne Folie 25, vorzugsweise aus Kunststoff, umhüllt und diese Folie 25 durch einen Verschluss 24 verschlossen.

[0051] Die Autoklaven sind beispielsweise gemäß Fig. 14 im Wesentlichen zylindrische Hohlkörper 26, wobei ein solcher in Fig. 14 durch einen Ring angedeutet ist.

[0052] Die Anwendung der Autoklaven-Technologie hat auch den Vorteil, dass man viele Schuhe 11 aufgrund des großen Innenraumes des Autoklaven gleichzeitig formen kann, da das benötigte individuelle „Werkzeug“ hier nichts anderes ist als ein Sack aus Kunststoffolie. Das „Werkzeug“ beim Verfahren gemäß den Fig. 9 bis 12 umfasst dagegen die zwei Spannrahmen 21 mit den Membranen 20 und den Zusatzeinrichtungen, wie z.B. Mittel zum Auf- und Zubewegen der Spannrahmen 21, Mittel zum Zusammenpressen der Spannrahmen etc.

[0053] Nach dem Verschließen des Hohlkörpers 26 an seinen Enden wird gemäß Fig. 14 der Innenraum des Autoklaven-Hohlkörpers 26 wie mit den Pfeilen P und T angedeutet mit Druckluft beaufschlagt sowie aufgeheizt, so dass sich die Folie 25 an die Oberfläche der Unterschale 1 und der Manschette 2 anlegt und diese Teile 1, 2 an den Korrekturleisten 15 angepresst werden, wobei der Innenraum der Folie 25 gleichzeitig durch die Leitung 23 evakuiert wird.

[0054] Nach dem Abkühlen des Innenraumes des Autoklaven liegt der angepasste steife Kunststoffschuh vor.

[0055] Der besondere Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass mit einfachen Mitteln eine Vielzahl von Schuhen geformt werden kann.

[0056] Um eine plastische Verformung der Unterschale 1 zu erreichen, ist es zweckmäßig, diese auf eine Temperatur zu bringen, die vorzugsweise mindestens 10°C über der sog. Erweichungstemperatur des eingesetzten Kunststoffmaterials gelegen ist.

[0057] Bei dem in Fig. 15 dargestellten Schuh besitzt die Unterschale 1 zwei mit gesonderten Halteelementen, im vorliegenden Fall einer Skibindung, kooperierende Bereiche 27 bzw. 27', die zur Sicherstellung der Funktionsweise der Skibindung eine sog. Normalgeometrie aufweisen müssen.

[0058] Beim Schuh nach Fig. 15 wird für die Herstellung ein Zwei-Komponenten-Spritzguss-Verfahren angewendet, bei dem für den unteren Teil 17 der Unterschale 1, insbesondere für die Bereiche 27 und 27', d.h. im Wesentlichen unterhalb der Linie 28, ein Kunststoffmaterial verwendet wird, welches eine vergleichsweise hohe Erweichungstemperatur, z.B. 170°C, besitzt, und für die Schale 1 oberhalb der Linie 28 sowie für die Manschette 2 ein Material verwendet wird, welches eine wesentlich niedrigere Erweichungstemperatur aufweist, z.B. 100°C, so dass

nach dem Formgebungsprozess der ganze Schuh nur auf ca. 110 bis 120°C erwärmt werden muss, damit der obere Teil einfach formbar ist, der untere Teil 17 aber fest und damit in seiner Geometrie erhalten bleibt.

[0059] Die Fig. 16 und 17 beziehen sich auf eine spezielle Form der Schuhanpassung, wobei Fig. 16 eine Seitenansicht und Fig. 17 eine Vorderansicht eines Fußes 6 zeigen.

[0060] In Fig. 16 ist mit der strichlierten Linie die äußere Einhüllende des Korrekturleists 15 bezogen auf eine volle Linie veranschaulicht, welche die Einhüllende des Beins bzw. Fußes 6 des Benützers darstellt.

[0061] Im Bereich der Wade 31 bzw. des Schienbeines 32 weist der Korrekturleiste 15 nach vorne und nach hinten ein Übermaß auf, welches vom Beugebereich 42, wie insbesondere in Fig. 16 dargestellt, trichterförmig nach oben verläuft. Der dadurch gewonnene Raum wird einerseits für eine gepolsterte Innenschuhzunge (3' in Fig. 1) im Schienbeinbereich 32 sowie eine Polsterung im Bereich der Wade 31 genutzt. Dadurch werden Prellungen im Bereich des Schuhrandes verhindert. Dies ist besonders aus der Seitenansicht in Fig. 16 erkennbar.

[0062] Aus der Ansicht von vorne in Fig. 17 ist ersichtlich, dass die Kontur des Korrekturleists 15 im Bereich des Schienbeins 32 innen- und außenseitig parallel zum menschlichen Bein verläuft. Dadurch wird eine stabile Seitenführung erhalten, welche bei der Ausübung der Sportart einerseits eine sehr direkte Kraftübertragung sicherstellt, andererseits aber auch ein besseres Gefühl für das Gleichgewicht vermittelt. Die angesprochene parallele Kontur setzt sich über den Innenknöchel 34 und den Außenknöchel 35 fort, wobei im Bereich der Fersenkugel 30 die Kontur des Korrekturleists 15 ebenfalls parallel zum Fuß 6 verläuft (s. Fig. 16).

[0063] Im Korrekturleiste 15 kann eine Fersensprengung eingebaut werden, d.h. die Ferse steht, wie aus Fig. 16 ersichtlich, um ein Maß x gegenüber dem Boden höher als der Fußballen 18.

[0064] Die Kontur 15' des Korrekturleists 15 kann im Bereich des Ristes 33 beginnend von der Beuge 42 bis zum Zehenbereich parallel zum Fuß 31 verlaufen. Es besteht aber auch die Möglichkeit, eine andere Kontur zu wählen, die sich im Wesentlichen an der Innenfläche der vorhandenen Schuhschale orientiert.

[0065] Ein vorteilhaftes Merkmal des Korrekturleists 15 ist in den in Fig. 17 ersichtlichen Bereichen 41 vorhanden. In den Bereichen 41, welche im Mittelfußbereich angesiedelt sind, d.h. zwischen dem Kahnbein (Os naviculare) 37 an der Fußinnenseite bzw. dem Basishöcker 36 an der Fußaußenseite sowie dem Großzehenballen 38 bzw. dem Kleinzehenballen 39, weist der Korrekturleiste 15 eine Kontur auf, welche schmaler ist als der menschliche Fuß.

[0066] Durch diese Maßnahme wird der Mittelfußbereich leicht komprimiert, was aufgrund der vorhandenen gelenkigen Knochenstruktur keine Schmerzen verursacht, aber einen sehr guten Stützeffekt von der Seite erzeugt und auch sicherstellt, dass die Ferse 30 während der Ausübung der Sportart an ihrem Platz gehalten wird und nicht nach vorne rutschen kann.

[0067] Im Bereich der Zehenballen 38 und 39 ist es andererseits von Vorteil, ein Übermaß vorzusehen, um keine Druckstellen an den empfindlichen Knochen hervorzurufen. Des Weiteren wird es von Vorteil sein, im Zehenbereich 40 ein Übermaß zu gestalten, um Erfrierungen zu vermeiden. Auch wird damit im gesamten Zehenbereich 40 das natürliche Gleichgewichtsgefühl erhalten, da durch den Freiraum die Fußrezeptoren nicht blockiert werden.

[0068] Schlussendlich kann optional im Korrekturleiste 15 auch eine Achse 19 mit einem Winkel α gegenüber einer lotrechten Achse Z vorhanden sein (s. Fig. 16), um eine individuelle Vorlage einzustellen.

[0069] In Fig. 18 ist der als Standleisten ausgebildete Korrekturleiste 15 an neuralgischen Stellen mit Löchern 43 versehen. Die besonders schmerzempfindlichen neuralgischen Stellen am Fuß befinden sich am inneren und äußeren Knöchel, an den Innen- und Außenballenpunkten sowie am Kahnbein (Os naviculare), am Basishöcker und an der Fersenkugel. An diesen Punkten, bezogen auf den individuellen Fuß des Benützers, werden in die Löcher 43 Kunststoff-

Formteile 44 mit einem Fortsatz 44' eingesetzt. Solche Kunststoffteile 44 sind in Fig. 19 dargestellt und werden einfach in die vorhandenen Löcher 43 des Kunststoffleistens 15 in Richtung des Pfeiles F in Fig. 18, im vorliegenden Fall beispielsweise im Bereich des Innenknöchels, eingesteckt.

[0070] Vorzugsweise werden die Teile 44 im Kunststoff-Spritzguss-Verfahren hergestellt, wobei sich herausgestellt hat, dass eine gewisse Elastizität für den Formgebungsprozess besonders vorteilhaft ist. Dementsprechend sind bevorzugt Materialien der Gruppe Silikonelastomere sowie der thermoplastischen Elastomere in einem Härtebereich nach Shore D zwischen 45 und 65 geeignet.

[0071] Ein Vorteil dieser Variante liegt darin, dass man pro Schuhgröße einen Satz Grundleisten herstellt und über eine Art Baukastensystem mit verschiedenen Kunststoffteilen sehr viele verschiedene Füße abbilden kann.

[0072] Als besonders vorteilhaft hat sich auch das in den Fig. 20 und 21 veranschaulichte Verfahren zur Herstellung bzw. Anpassung des Schuhs 11 herausgestellt.

[0073] Bevorzugt wird für die Anpassung an den individuellen Fuß ein Schuh 11 nach Fig. 15 verwendet, d.h. ein Schuh, bei dem der untere Bereich 17, im Wesentlichen unter der Linie 28, aus einem Material besteht, das einen hohen Erweichungspunkt, z.B. 150°C, aufweist, wogegen für den oberen Bereich der Schale 1 sowie für die Manschette 2 ein Kunststoff verwendet wird, der eine relativ niedrige Erweichungstemperatur, z.B. 60 bis 80°C, aufweist; es ist dann problemlos möglich, dass man anstatt des Korrekturleistens 15 zur Formgebung direkt das Bein 50 bzw. den Fuß 6 des Benützers heranzieht. Dies geschieht so, dass man den Schuh 11 auf eine Temperatur von 60 bis 80°C erwärmt, der Benutzer gemäß Fig. 20 mit dem Bein 50 (bzw. Fuß 6), allenfalls unter zusätzlicher Verwendung eines üblichen Thermosockens, mit dem Innenschuh 3 in den Schuh 11 einsteigt, man um den gesamten Schuh 11 ähnlich wie z.B. bei Verwendung der Autoklaven-Technologie gemäß Fig. 13 und 14 eine Folie 25 in Form eines Sackes stülpt und diese Folie 25 oberhalb des oberen Randes des Schuhs 11 mit einem geeigneten Befestigungsmittel, beispielsweise einem Klebeband 51, an der Wade des Beins 50 des Benützers anbringt.

[0074] Der Foliensack 25 ist dabei an geeigneter Stelle, z.B. im vorderen Manschettenbereich, mit einem Ventil 22 und einem Schlauch 23 versehen, durch welche Unterdruck bzw. Vakuum entlang des Pfeils P angelegt, d.h. Luft abgesaugt werden kann, um den Innenraum des Foliensackes 25 zu evakuieren.

[0075] Wie Fig. 21 zeigt, legt sich damit die Folie 25 exakt an die Oberfläche von Schale 1 und Manschette 2 und presst den oberen Teil der Schale 1 oberhalb der Linie 28 und die Manschette 2 formgenau an das Bein 50 des Benützers.

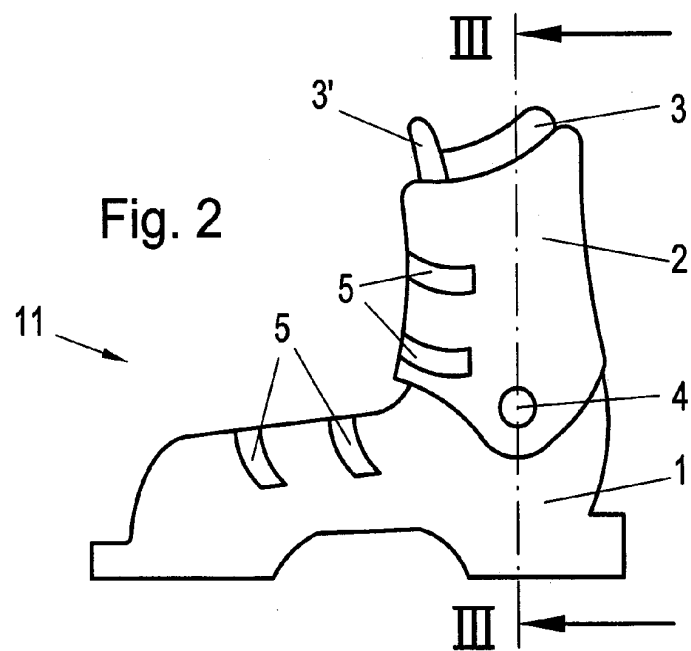
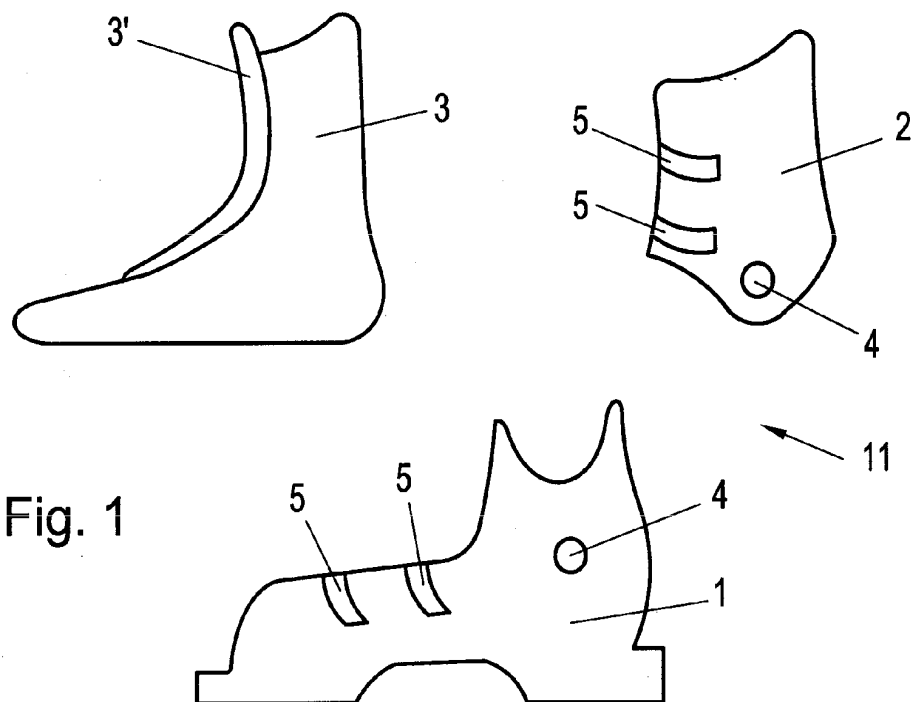
[0076] Nach einer gewissen Verweilzeit, die benötigt wird, um den Kunststoff auf unterhalb der Erweichungstemperatur abzukühlen, wird die Folie 25 entfernt, und der Schuh 11 ist direkt an das Bein 50 des Benützers angeformt.

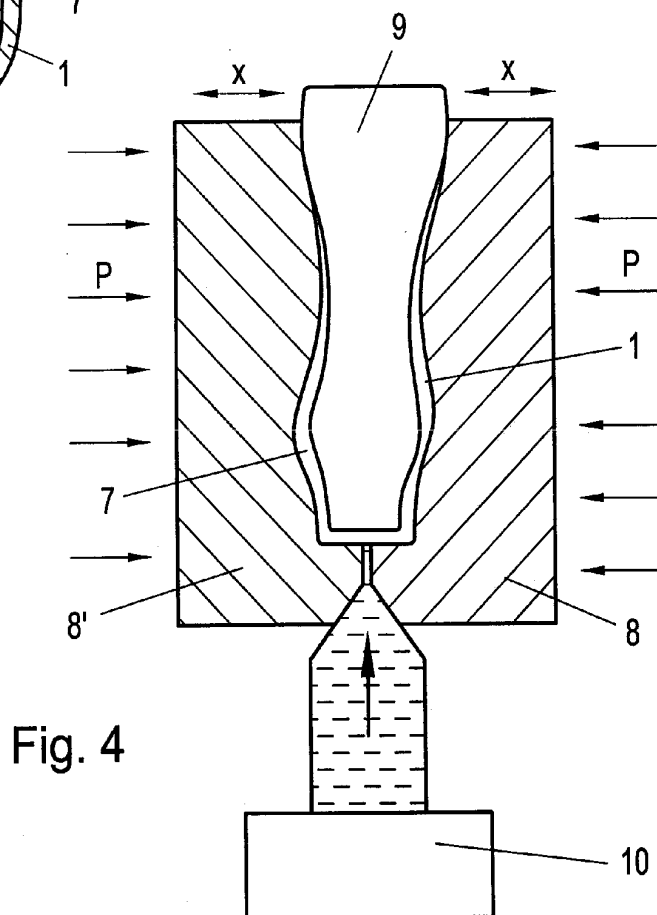
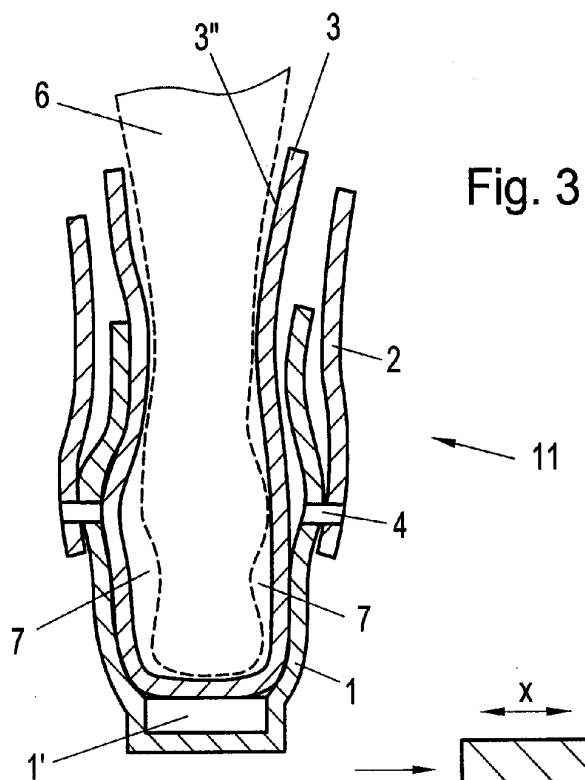
Patentansprüche

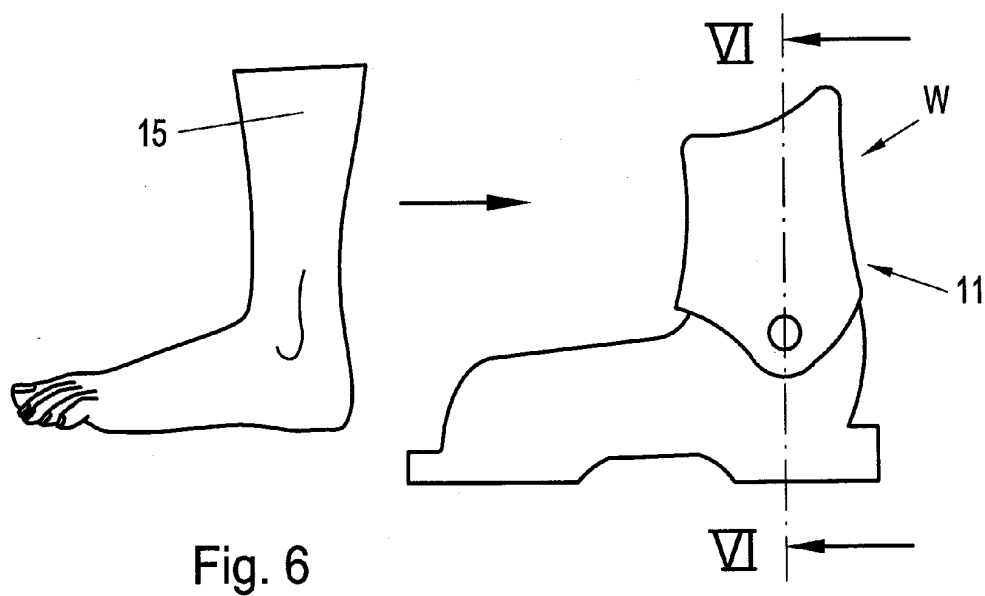
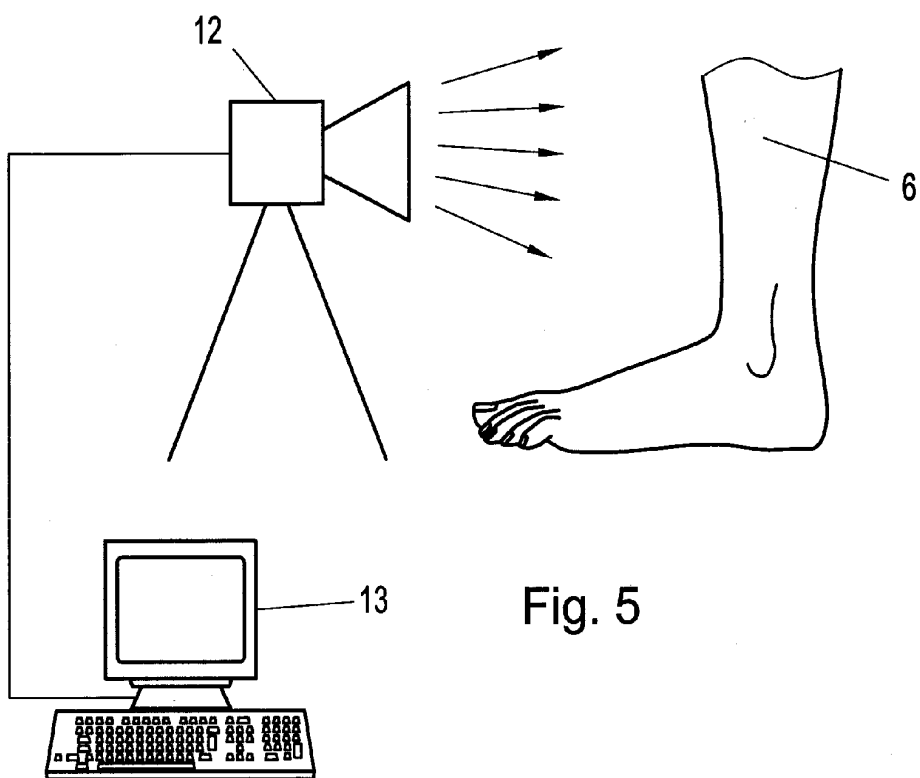
1. Verfahren zur Herstellung eines an den Fuß (6) eines Benützers angepassten Schuhs (11) aus hartem, thermoplastischem Kunststoff für Sportzwecke, wobei ein vorgefertigter Schuh zumindest bereichsweise erwärmt und durch Verformen des erwärmten Bereichs unter Druckanwendung von außen angepasst wird, wonach der Schuh (11) abgekühlt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den vorgefertigten Schuh (11) ein vom Fuß (6) abgenommener Korrekturleisten (15) aus hartem Material eingebracht wird, und dass der erwärmte Schuh (11) durch die Druckanwendung an den Korrekturleisten (15) angepresst wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass für den Sohlenbereich des Schuhs (11) ein Material mit höherer Erweichungstemperatur, z.B. 170°C, als für den restlichen Bereich des Schuhs, z.B. einer Schale (1) und einer Manschette (2), verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Korrekturleisten (15) eingesetzt wird, der zwischen dem Kahnbein (Os naviculare) (37) an der Fußinnenseite bzw. dem Basishöcker (36) an der Fußaußenseite einerseits und dem Bereich des Großzehenballens (38) bzw. dem Bereich des Kleinzehenballens (39) andererseits schmaler als der abgemessene menschliche Fuß (6) ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich der Zehenballen (38, 39) ein Übermaß vorgesehen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Zehenbereich (40) ein freier Raum vorhanden ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Korrekturleisten (15) zur Erzielung einer Vorlage eine Achse (19) unter einem Winkel (α) gegenüber einer lotrechten Achse (Z) aufweist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Grund-Korrekturleisten (15) hergestellt wird, welcher an den neuralgischen Stellen mit Löchern (43) versehen wird, in die elastische Formteile (44) eingesetzt werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Form des Korrekturleistens (15) durch Abtasten des Fußes (11) des jeweiligen Benützers mittels einer Digitalisierkamera (12) und Verarbeiten der gewonnenen Daten in einem Rechner (13) gewonnen wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass über den gesamten vorgefertigten Schuh (11) und den Korrekturleisten (15) eine Folie (25) gestülpt und verschlossen wird, der Innenraum der Folie (25) evakuiert und dadurch der Schuh (11) an den Korrekturleisten (15) angepresst wird, und nach einer Verweilzeit zur Erstarrung des Kunststoffs der Schuh (11) entnommen wird.
10. Verfahren zur Herstellung eines an den Fuß (6) eines Benützers angepassten Schuhs (11) aus hartem, thermoplastischem Kunststoff für Sportzwecke, wobei ein vorgefertigter, am Fuß (6) befindlicher Schuh (11) zumindest bereichsweise erwärmt und durch Verformen des erwärmten Bereichs unter Druckausübung angepasst wird, wonach der Schuh (11) abgekühlt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass über den gesamten vorgefertigten Schuh (11) eine Folie (25) gestülpt wird, diese im Wadenbereich verschlossen wird, der Innenraum der Folie evakuiert wird und dadurch der Schuh an den Fuß (6) gepresst wird, und nach einer Verweilzeit zur Erstarrung des Kunststoffs der Schuh (11) entnommen wird.
11. Leisten zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass er als vom Fuß (6) des Benützers abgenommener Korrekturleisten (15) aus hartem Material ausgebildet ist.

12. Leisten nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand zwischen dem Kahnbein (Os naviculare) (37) an der Fußinnenseite bzw. dem Basishöcker (36) an der Fußaußenseite und dem Bereich des Großzehenballens (38) bzw. dem Bereich des Kleinzehenballens (39) schmaler als der abgemessene menschliche Fuß (6) ist.
13. Leisten nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass er als Grund-Korrekturleisten (15) für eine Schuhgröße vorgesehen und an den neuralgischen Stellen mit Löchern (43) versehen ist, in die elastische Formteile (44) einsetzbar sind.
14. Leisten nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich der Zehenballen (38, 39) ein Übermaß vorhanden ist.
15. Leisten nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Zehenbereich (40) ein freier Raum vorhanden ist.
16. Leisten nach einem der Ansprüche 11 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Korrekturleisten (15) zur Erzielung einer Vorlage eine Achse (19) aufweist, die um einen Winkel (α) gegenüber einer lotrechten Achse (Z) geneigt ist.
17. Hartschalen-Schuh (6) mit einer Unterschale (1) und einer Manschette (2) aus thermoplastischem Kunststoff, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Bereich (17) der Unterschale (1) aus einem Kunststoff mit einer höheren Erweichungstemperatur als jener des restlichen Bereichs der Unterschale (1) und der Manschette (2) hergestellt ist.

Hierzu 10 Blatt Zeichnungen







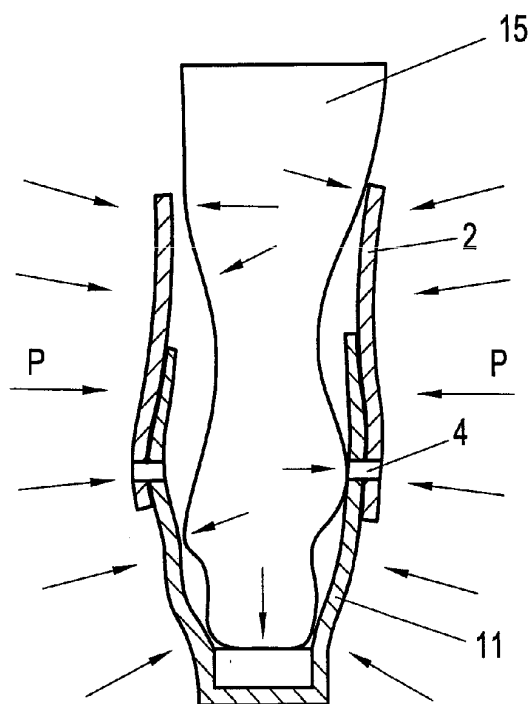


Fig. 7

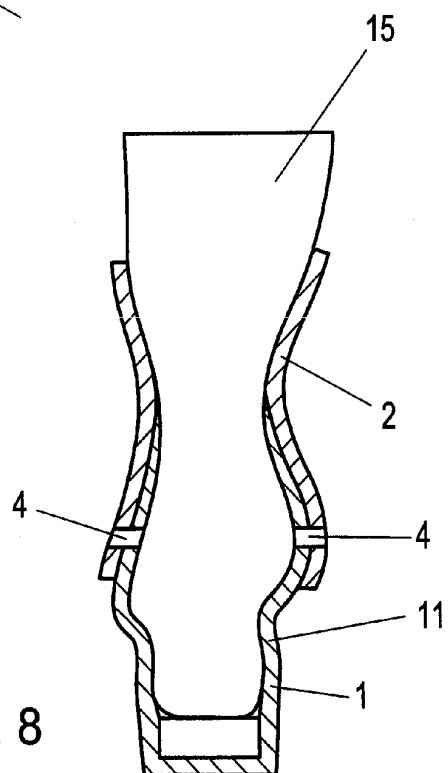


Fig. 8

Fig. 6.1

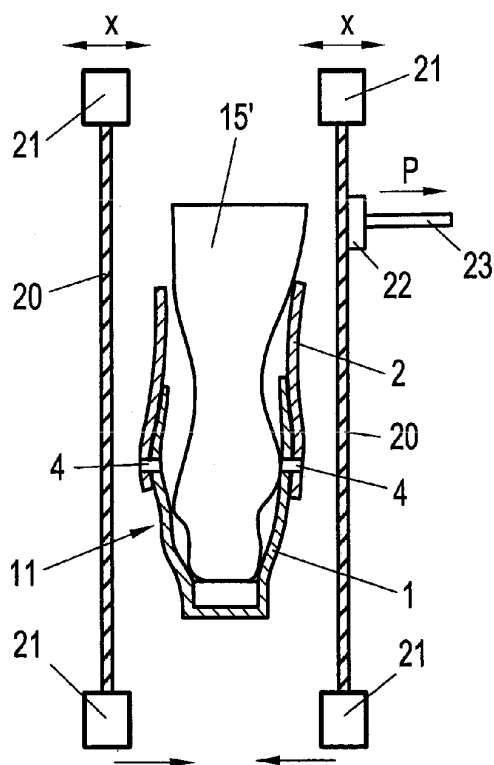
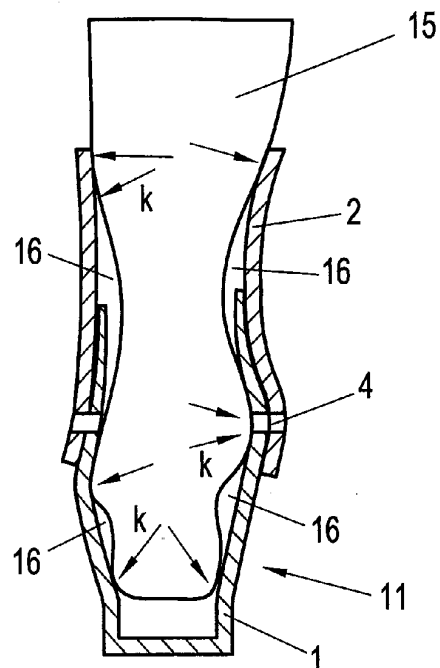


Fig. 9

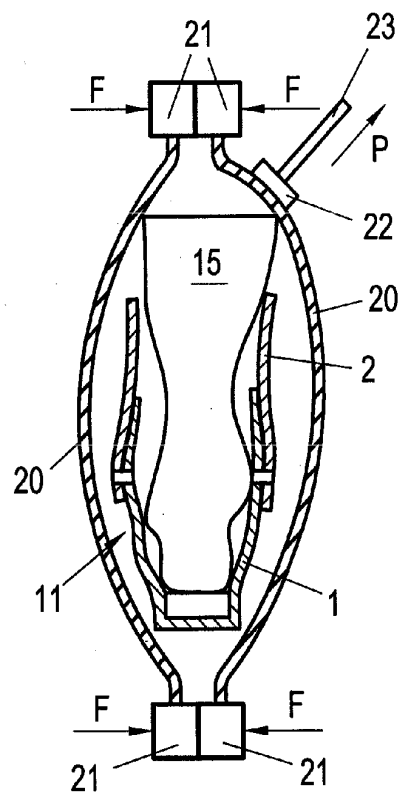


Fig. 10

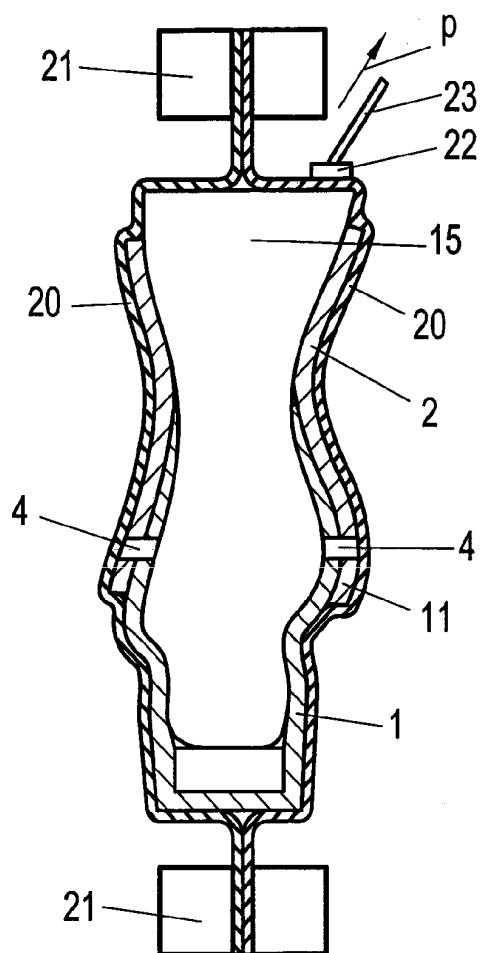


Fig. 11

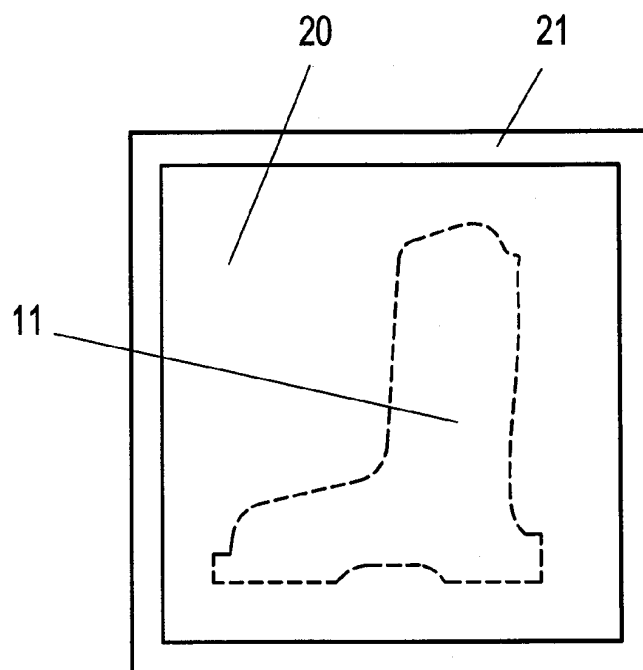


Fig. 12

Fig. 13

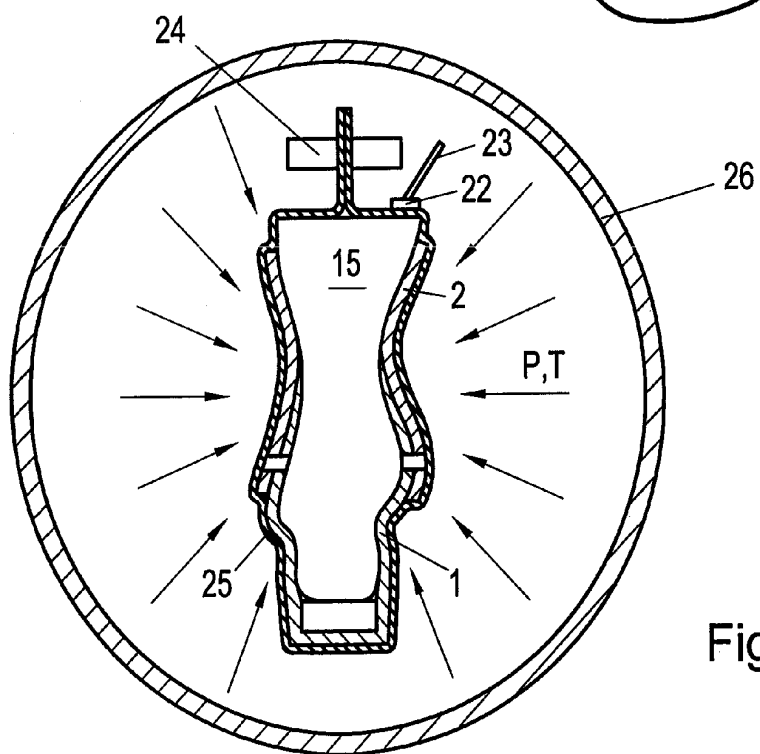
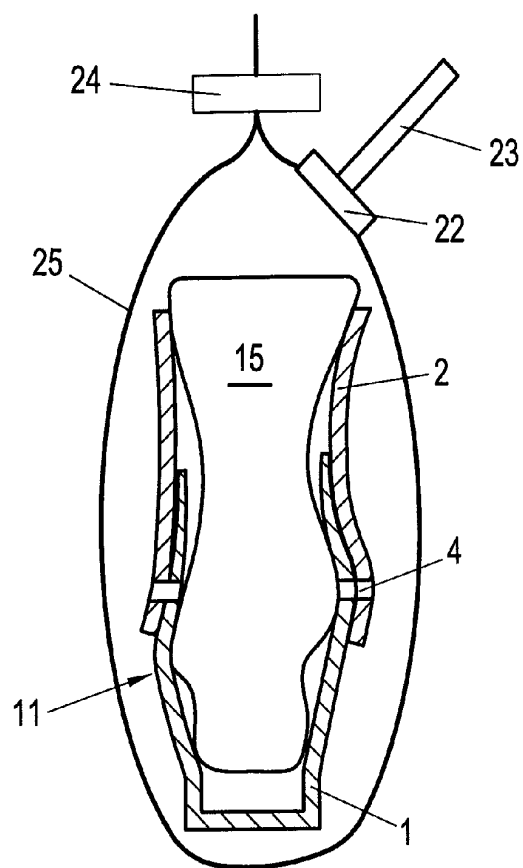


Fig. 14

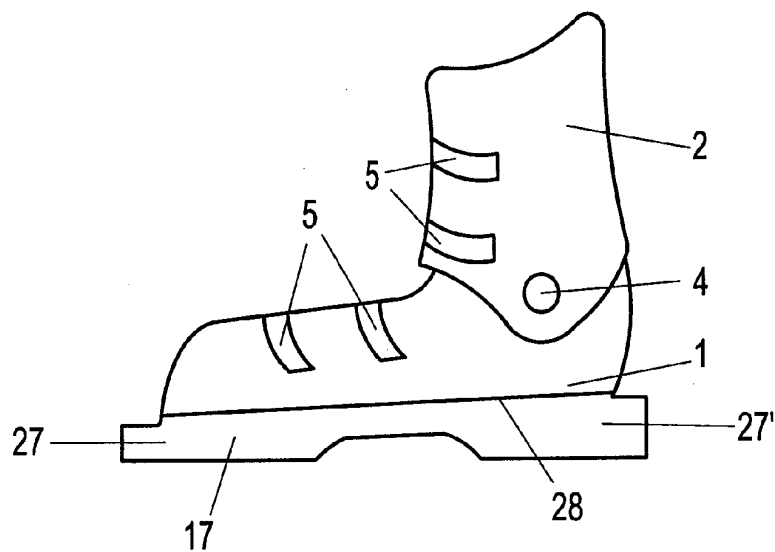


Fig. 15

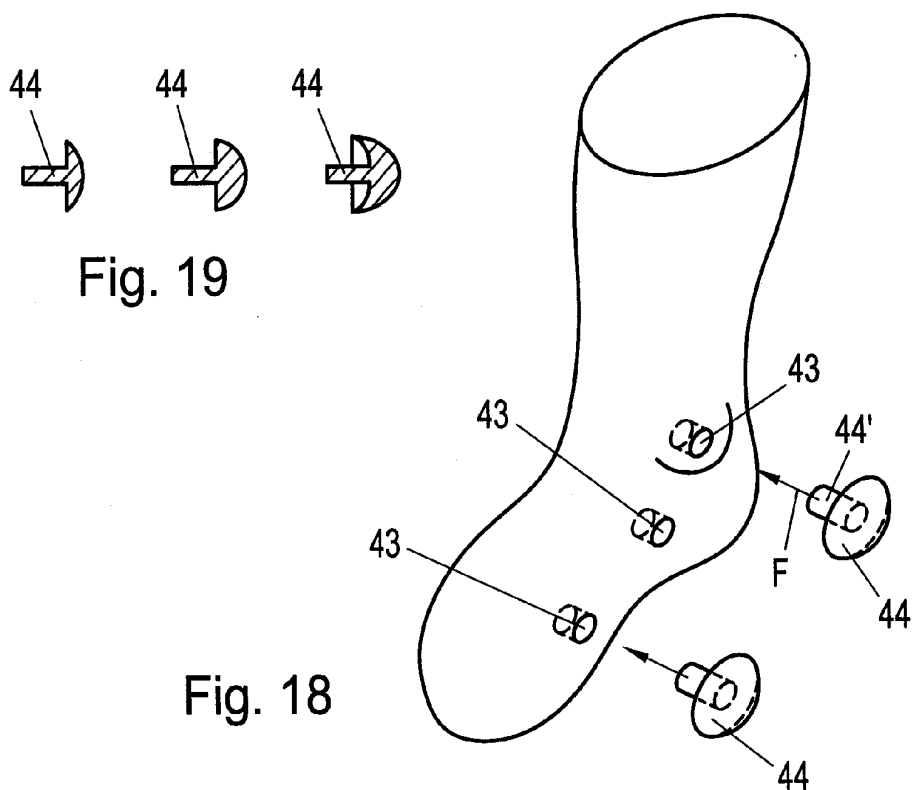


Fig. 19

Fig. 18

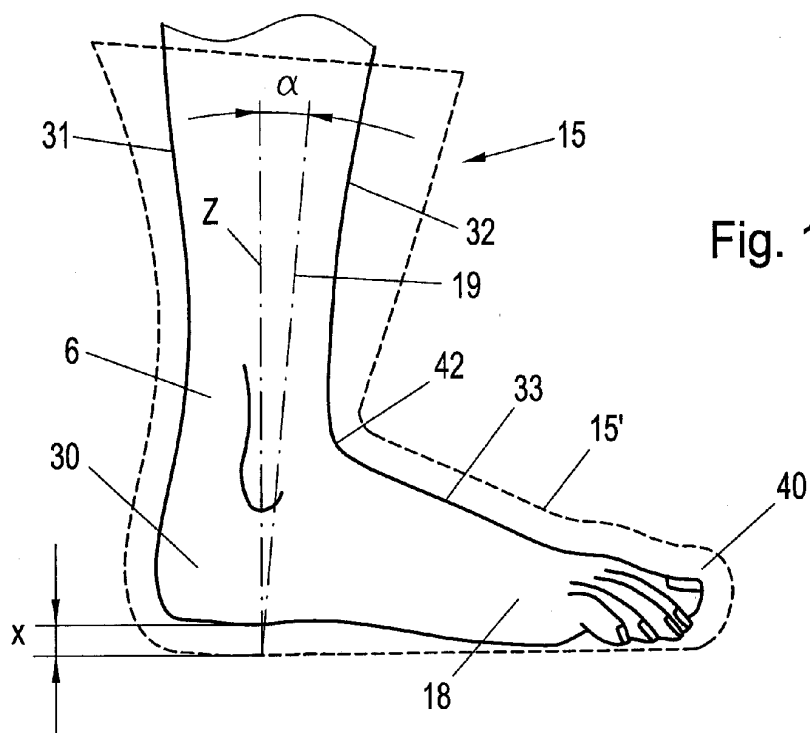


Fig. 16

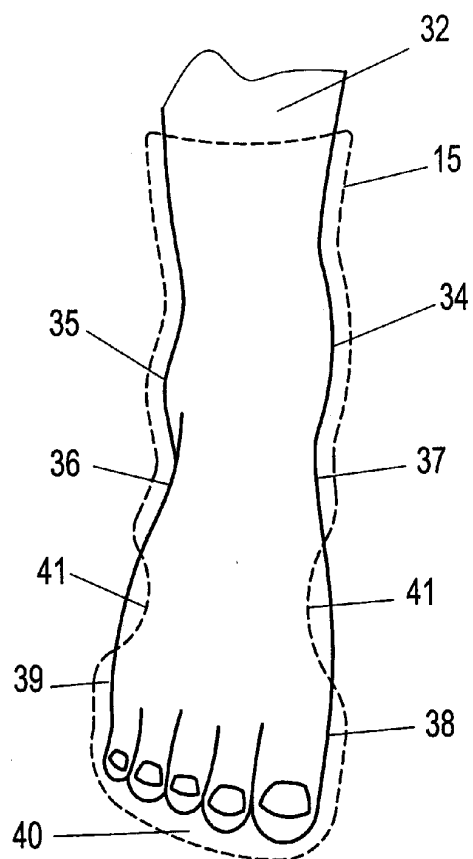


Fig. 17

