



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | |
|---|-----------|--|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation 5 : A43B 13/18</p> | A1 | <p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/08383</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Mai 1992 (29.05.92)</p> |
| <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE91/00872</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 6. November 1991 (06.11.91)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 40 35 415.6 7. November 1990 (07.11.90) DE P 41 14 551.8 4. Mai 1991 (04.05.91) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ADI-DAS AG [DE/DE]; Adi-Dassler-Str. 1-2, D-8522 Herzogenaurach (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : ANDERIE, Wolf [DE/CH]; Adligenswilerstr. 30, CH-6006 Luzern (CH). STÜSSI, Edgar [CH/CH]; Querstr. 9, CH-8968 Mutschellen (CH).</p> | | <p>(74) Anwälte: LOHRENTZ, Franz usw. ; Ferdinand-Maria-Str. 12, D-8130 Starnberg (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CA, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> |

(54) Title: SHOE SOLE, IN PARTICULAR A SPORTS-SHOE SOLE

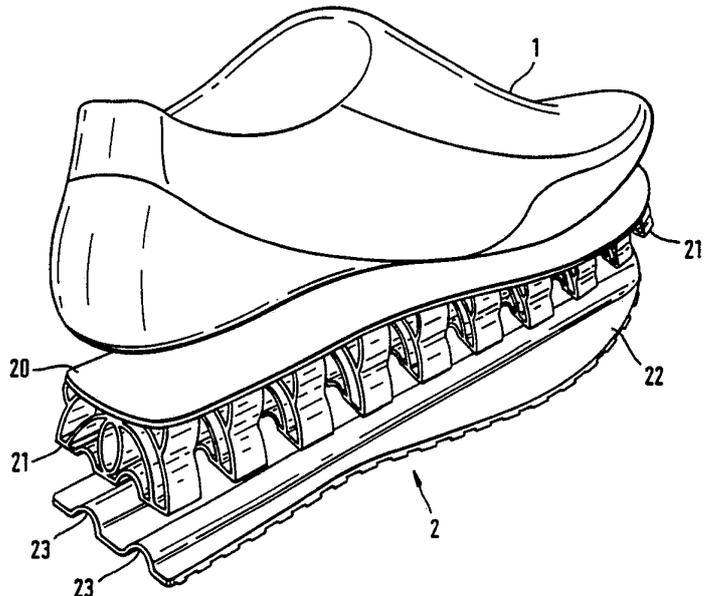
(54) Bezeichnung: SCHUHBODEN, INSBESONDERE FÜR SPORTSCHUHE

(57) Abstract

Described is a sole for sports shoes (2) in particular, the sole having a multiplicity of individual flexural elastic support elements (21) disposed at right angles to the longitudinal axis of the shoe at intervals one behind the other along the longitudinal axis. The support element edges nearest the foot are joined to a cover plate (20) and the edges nearest the ground to an external wear layer (22). Each support element (21) consist of a compact box-girder structure with top chord running at right angles to the longitudinal axis of the shoe, a bottom chord parallel to the top chord, two lateral supporting walls joining the ends of these two chords, and stays bracing the top chord against the bottom chord.

(57) Zusammenfassung

Ein Schuhboden (2), insbesondere für Sportschuhe, mit einer Vielzahl von einzelnen, quer zur Schuh längsrichtung gerichteten und in Schuh längsrichtung hintereinander im Abstand angeordneten biegeelastischen Tragelementen (21). Die Tragelemente sind fußseitig mit einer Deckplatte (20) und laufseitig mit einer Sohlenlaufschicht (22) verbunden. Jedes Tragelement (21) ist durch ein geschlossenes Kastenprofil mit einem quer zur Schuh längsrichtung verlaufenden Obergurt, einem dazu parallelen Untergurt, zwei die Enden der Gurte miteinander verbindenden seitlichen Stützwänden und den Obergurt gegen den Untergurt abstützenden Verstrebungen gebildet.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| AT | Österreich | ES | Spanien | ML | Mali |
| AU | Australien | FI | Finnland | MN | Mongolei |
| BB | Barbados | FR | Frankreich | MR | Mauritanien |
| BE | Belgien | GA | Gabon | MW | Malawi |
| BF | Burkina Faso | GB | Vereinigtes Königreich | NL | Niederlande |
| BG | Bulgarien | GN | Guinea | NO | Norwegen |
| BJ | Benin | GR | Griechenland | PL | Polen |
| BR | Brasilien | HU | Ungarn | RO | Rumänien |
| CA | Kanada | IT | Italien | SD | Sudan |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | JP | Japan | SE | Schweden |
| CG | Kongo | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SN | Senegal |
| CH | Schweiz | KR | Republik Korea | SU ⁺ | Soviet Union |
| CI | Côte d'Ivoire | LI | Liechtenstein | TD | Tschad |
| CM | Kamerun | LK | Sri Lanka | TG | Togo |
| CS | Tschechoslowakei | LU | Luxemburg | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| DE | Deutschland | MC | Monaco | | |
| DK | Dänemark | MG | Madagaskar | | |

+ Die Bestimmung der "SU" hat Wirkung in der Russischen Föderation. Es ist noch nicht bekannt, ob solche Bestimmungen in anderen Staaten der ehemaligen Sowjetunion Wirkung haben.

5

10

Schuhboden, insbesondere für Sportschuhe

Beschreibung

15

Die Erfindung betrifft einen Schuhboden, insbesondere für Sportschuhe, mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

20

Die Erkenntnis, daß insbesondere zur Ausübung sportlicher Tätigkeiten bestimmte Schuhe in ihrer Gestaltung auf biomechanische Gegebenheiten abgestimmt sein müssen, hat sich inzwischen durchgesetzt. Dies gilt insbesondere für die Gestaltung des Schuhbodens, auf und mit dem sich der

25

Abrollvorgang des Fusses gegenüber der Laufbahn vollzieht und der die Aufgabe hat, einerseits die teils erheblichen Aufprallkräfte zu verringern und zu verteilen, um gesundheitliche Beeinträchtigungen zu vermeiden, andererseits den Fuß ausreichend zu stabilisieren und

30

während des Abrollvorganges so zu führen, daß der Benutzer das Gefühl für die Laufbahn (Bahnkontakt) beibehält. Zu diesem Zweck sind in den letzten Jahren zahlreiche Vorschläge für die Ausbildung von Laufsohlen gemacht und teilweise auch in die Praxis umgesetzt worden, die darauf

35

abzielen, das an sich angestrebte natürliche Bewegungsverhalten des Fusses beim Abrollvorgang möglichst wenig zu behindern, es aber doch dahingehend zu beeinflussen, daß eine möglichst günstige Kraftübertragung beim Lauf erzielt wird. Vorschläge in dieser Richtung gehen

dahin, die elastische Nachgiebigkeit in den einzelnen
Sohlenabschnitten unterschiedlich zu wählen, um an
kräftemässig hoch beanspruchten Stellen eine weitgehende
Dämpfung zu erreichen, eine zu weitgehende Pronation oder
5 Supination zu hemmen und Formveränderungen des Fusses in
sich selbst während des Abrollvorganges zu berücksichtigen.

Bei allen bekannten, zu diesem Zweck entwickelten
Schuhböden kommen flächige Sohlenteile aus nachgiebigem
10 Material zum Einsatz, wobei im wesentlichen die
Druckverformbarkeit des Materials zur Steuerung der
genannten Eigenschaften ausgenutzt wird. D.h., die
Druckverformbarkeit von Lauf- und ggf. Zwischensohlen wird
durch örtliche Ausnehmungen, Einsätze, dichtere oder
15 weniger dichte Konsistenz des Sohlenmaterials usw.
beeinflusst. Alle diese Vorschläge, die sich zum Dämpfen,
Stützen und Führen die Druckverformbarkeit von im
wesentlichen flächigen Sohlen bzw. Sohlenteilen zunutze
machen, stossen jedoch an eine Grenze in der Vereinbarkeit
20 der unterschiedlichen Anforderungen. Diese wird dadurch
gezogen, daß eine ausreichende Minderung der insbesondere
beim schnellen Lauf auf harten Bahnen hohen Fußkräfte
eigentlich nur mittels eines relativ langen
Verformungsweges, d.h. mit weichem Sohlenmaterial,
25 erzielbar ist. Ein langer Verformungsweg setzt aber eine
relativ dicke Laufsohle voraus, durch die jedoch der Läufer
das erwünschte Bahnkontaktgefühl verliert und die vor allem
nicht nur vertikal zur Bahn gerichtete Druckverformungen,
sondern auch seitlich, d.h. parallel zur Bahn gerichtete
30 Verformungen in merklichem Ausmaß erfährt und dadurch ein
Schwimmgefühl erzeugt. Um dieses zu vermeiden und das
Gewicht der Laufsohle gering zu halten, wird deshalb stets
ein Kompromiß geschlossen, der auf eine Herabsetzung der
Dämpfungsfähigkeit hinausläuft. Auch ist es bisher in der
35 Praxis mit einem einigermaßen vertretbaren
Herstellungsaufwand und daraus resultierendem Preis nur im
Ansatz gelungen, durch die vorstehend genannten Maßnahmen
die Druckverformbarkeit von in der Serie hergestellten

Laufsohlen an die Fußerfordernisse anzupassen. Dabei müssen stets Nachteile in Kauf genommen werden, die darauf beruhen, daß bei einer durch Ausnehmungen intensivierten Druckverformbarkeit auch die Haltbarkeit leidet, bei die
5 Druckverformbarkeit vermindernden härteren Einsätzen sich das Sohlengewicht erhöht und unterschiedliche Materialkonsistenz in den einzelnen Sohlenabschnitten, insbesondere bei verschiedenen Schuhgrößen, einen beträchtlichen Herstellungsaufwand erfordert.

10

Es ist auch bereits ein Schuhboden der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art bekannt (FR-PS 958 766), bei dem nicht flächige Sohlenteile mit örtlichen Maßnahmen zur Beeinflussung der Materialnachgiebigkeit zum Einsatz
15 kommen, sondern der eine Sandwich-Bauweise mit einzelnen, zwischen plattenförmigen Schichten angeordneten Tragelementen vorsieht, welche quer zur Schuhboden-Längsrichtung angeordnet sind. Bei diesen Tragelementen handelt es sich um Rohrabschnitte aus Gummi, die parallel
20 und in gegenseitiger Berührung angeordnet sind, wobei durch eingeschobene Füllstücke oder Federn örtlich gezielt die Steifigkeit an die Gegebenheiten angepasst werden kann. Jedoch erlaubt auch dieser bekannte Schuhboden, der im übrigen auch nicht für Sportschuhe bestimmt ist, keine
25 grundsätzliche Lösung des vorstehend geschilderten Problems, weil wegen der gegenseitigen Anlage und der daraus resultierenden Abstützung der Rohrabschnitte allenfalls deren Druckverformbarkeit, jedoch nicht deren grundsätzliche Verformungscharakteristik veränderbar ist.
30 Auch ist eine Gewichtsverminderung nicht zu erwarten.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, einen Schuhboden der angegebenen Art zu schaffen, der eine ausreichende Dämpfung vermittelt und mit dem auf einfache
35 Weise in den einzelnen Sohlenabschnitten eine Anpassung des Verformungsverhaltens an die Biomechanik des Fusses beim Abrollvorgang möglich ist. Außerdem soll das Gewicht des Schuhbodens herabgesetzt werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch die Ausgestaltung gemäß dem Kennzeichen des Patentanspruches 1.

5 Die Erfindung löst sich somit von der Verwendung flächiger
Sohlenteile für einen Schuhboden, welche die beabsichtigten
Funktionen aufgrund ihrer Druckverformbarkeit erbringen und
ersetzt diese im wesentlichen durch einzelne Tragelemente,
10 mit inneren Verstrebungen darstellt. Die
Druckverformbarkeit eines solchen Kastenprofils beruht
nicht auf der Kompressibilität des Materials, sondern auf
der Biegeelastizität der Gurte, Wandungen und Verstrebungen
15 des Kastenprofils, wobei durch deren Ausbildung und
Anordnung relativ zueinander sowie durch deren
Einzelabmessungen das Verformungsverhalten sehr weitgehend
beeinflusst und verändert werden kann. Durch relativ
geringfügige Abänderungen bezüglich der Anordnung der
20 inneren Verstrebungen lässt sich daher eine Vielfalt von
unterschiedlich verformbaren Tragelementen erstellen, die
es gestattet, die Nachgiebigkeit über die Fläche des
Sohlenbodens hinweg gezielt zu steuern. Vor allem aber
erlaubt es die Verwendung von Tragelementen dieser Art, im
25 Unterschied zu massiven kompressiblen Sohlenschichten eine
gezielte Anisotropie zu erzeugen, die sich dahingehend
auswirkt, daß der Schuhboden in Richtung der
Gewichtsbelastung, d.h. im wesentlichen senkrecht zur
Laufsohlenfläche, merklich nachgiebiger ist als quer zu
30 dieser Richtung. Durch Ausnützung einer solchen Anisotropie
ist es möglich, verhältnismässig lange Dämpfungswege zu
erhalten, ohne daß damit eine entsprechend weitgehende
seitliche Verformbarkeit mit einhergeht.

Für die Ausbildung und Anordnung der Verstrebungen
35 innerhalb des Kastenprofils gibt es für den Techniker eine
Reihe von Möglichkeiten. Eine grundsätzliche
Ausführungsform, die relativ einfache Gestaltung mit
niedrigem Gewicht und ausgeprägt anisotropes Verhalten in

dem obengenannten Sinn ergibt, sieht vor, daß jedes Tragelement mindestens einen mit seinen Enden an dem unteren Gurt und nahe jeweils einer der Stützwände ansetzenden Stützbogen aufweist. In seiner einfachsten Ausführung bildet der Stützbogen eine einfache Wölbung nach oben, d.h. ist brückenartig gestaltet, und sein Scheitelpunkt liegt annähernd in der Mitte des Obergurts. Es ist aber auch denkbar, den Stützbogen wellenförmig zu gestalten, so daß er in der Mitte eine zwischen den beiden nach oben gerichteten Wölbungen liegende Gegenwölbung nach unten bildet, deren Scheitelpunkt annähernd in der Mitte des Untergurtes liegt. Bei beiden Ausführungsformen wird eine von oben wirkende Druckbelastung über den Obergurt auf die beiden Seitenwände sowie auf die Wölbung oder Wölbungen des Stützbogens aufgeteilt, wobei sich die Aufteilung im Verhältnis der Nachgiebigkeiten der Seitenwände und des Stützbogens vollzieht. In jedem Fall wird ein wesentlicher Teil der Druckbelastung über den Stützbogen unter gleichzeitiger Verformung desselben in den Untergurt eingeleitet.

Eine sehr weitgehende Beeinflussung des Verformungsverhaltens lässt sich allein dadurch erzielen, daß und inwieweit der Stützbogen mit seiner bzw. seinen Wölbungen mit dem Obergurt und ggf. mit seiner Gegenwölbung mit dem Untergurt fest verbunden ist. Durch eine feste Verbindung wird eine grössere Versteifung erzielt, durch die der Stützbogen einen grösseren Anteil an den zu übertragenden Kräften aufnimmt. Ist der Stützbogen jedoch nur mit seinen unteren Enden am Untergurt festgelegt und kann sich mit seiner Wölbung bzw. seinen Wölbungen relativ zum Obergurt bewegen, so kann er zur Seite hin ausweichen. In diesem Fall erhält man ein besonders ausgeprägtes anisotropes Verhalten, weil sich z.B. bei einseitiger Druckbelastung von oben her - z.B. beim Aufsetzen mit der Ferse - durch die örtliche Abflachung des Stützbogens auf der belasteten Seite eine umso stärkere Krümmung des Stützbogens auf der weniger belasteten Seite ergibt, die zu

einer durch die andersartige Geometrie bedingten Versteifung führt.

5 Die Verstrebungen können auch durch wiederum geschlossene Ring- oder Kastenprofile gebildet sein, die im Inneren des Tragelements angeordnet sind. So ist bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform mindestens ein - dann mittig angeordnetes - ringförmiges Profil vorgesehen, das sich von dem Obergurt zu dem Untergurt hin erstreckt und mit
10 mindestens einem der Gurte fest verbunden ist.

In allen geschilderten Fällen bestehen die Tragelemente aus einem relativ harten biegeelastischen Kunststoff, z.B. aus hart eingestelltem Polyamid, Polyurethan oder Polyester.
15 Diese Kunststoffe können überdies durch Kohle- oder Glasfasern verstärkt sein.

Die Tragelemente sind weiterhin in Schuhlängsrichtung in einem gegenseitigen Abstand hintereinander und -
20 vorzugsweise - zueinander parallel angeordnet, wobei zumindest ihre Breite sich entsprechend der Sohlenkontur verändert. Dabei bilden die seitlichen Stützwände die seitliche, allerdings infolge des Abstandes der Tragelemente unterbrochene Sohlenrandfläche. Insbesondere
25 bei Sportschuhen ist es wünschenswert, der Sohle eine nach vorne sich verjüngende flache Keilform zu geben. In diesem Fall verändert sich auch die Höhe der einzelnen Tragelemente entsprechend.

30 Die Tragelemente können entweder in den einzelnen Grössen, die zusammen einen Schuhboden ergeben, im Spritzgießverfahren hergestellt werden. Es ist aber auch möglich, sie im Strangpreß- oder Extrudier-Verfahren zu erzeugen und in der gewünschten Länge abzulängen.

35 Einen wesentlichen Teil der von dem erfindungsgemässen Schuhboden gebildeten Tragstruktur macht die fußseitige Deckschicht oder Deckplatte aus, die ebenfalls aus einem

relativ harten, jedoch biegeelastischen Kunststoff besteht und mit den Obergurten der einzelnen Tragelemente verbunden, z.B. verklebt ist. Mit den Untergurten ist die Laufsohle verbunden, z.B. verklebt, die ebenfalls einen
5 bedeutsamen Teil der Tragstruktur darstellt und ebenfalls biegeelastisch sein sollte. Sie kann an ihrer Laufseite eine Profilierung, z.B. in Form einer aufgeklebten Verschleißsohle tragen. Jedoch ist die mit den Untergurten verbundene Laufsohle im Unterschied zu der Deckschicht oder
10 Deckplatte kein zwingendes Erfordernis. Vielmehr könnte auf die Laufsohle auch verzichtet werden, so daß die Untergurte mit ihrer Unterseite selbst die Laufseite des Schuhbodens bilden und ggf. hierzu mit einer Profilierung versehen oder ausgerüstet sind.

15

Als Deckschicht oder Deckplatte eignet sich mit Vorteil ein Sohlenträger gemäß DE-PS 37 16 424.

20

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beiliegenden Zeichnungen sowie aus weiteren Unteransprüchen. In den Zeichnungen zeigen:

25

Fig. 1 eine perspektivische, jedoch schematische Darstellung eines Sportschuhes mit einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemässen Schuhbodens;

30

Fig. 2 eine zu Fig. 1 analoge Darstellung mit einer zweiten Ausführungsform des Schuhbodens;

35

Fig. 3 eine Sprengdarstellung, die die Einzelteile des in Fig. 1 gezeigten Sportschuhes deutlicher erkennen lässt;

Fig. 4 eine Untenansicht auf den Schuhboden gemäß Fig. 3 bei fehlender Laufsohlenschicht;

- Fig. 5a, b Ansichten der Traglemente bei dem Schuhboden gemäß Fig. 3, gesehen in Richtung der Pfeile Va bzw. Vb in Fig. 4;
- 5 Fig. 6 bis 8a, b zu den Fig. 3 bis 5a, b analoge Darstellungen des Sportschuhes gemäß Fig. 2;
- Fig. 9, 10 Stirnansichten je eines Tragelements bei dem Schuhboden nach Fig. 1 bzw. Fig. 2, die das Verformungsverhalten des Tragelements bei einseitiger Belastung veranschaulichen;
- 10
- Fig. 11 bis 18 Stirnansichten von möglichen Ausführungsformen der Traglemente in gegenüber der natürlichen Grösse vergrößerter Darstellung;
- 15
- Fig. 19 bis 21 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemässen Schuhbodens, wobei Fig. 19 eine Schrägansicht von unten bei entfernter laufseitiger Deckschicht, Fig. 20 die fußseitige Deckschicht in einer Schrägansicht von unten und Fig. 21 einen Schnitt längs der Linie XXI-XXI in Fig. 19, jedoch mit ergänzter laufseitiger Sohlenschicht, darstellen;
- 20
- Fig. 22 bis 26 analog zu den Fig. 11 bis 18 Stirnansichten weiterer Ausführungsformen der Querschnitte von Tragelementen, die zur Erzielung einer örtlich betonten Steifigkeit bzw. Nachgiebigkeit bezüglich ihrer Mittellinie unsymmetrisch ausgebildet sind;
- 25
- Fig. 27 eine entsprechende Darstellung eines Tragelement-Querschnitts, bei dem im Verlauf der Verformung wirksam werdende Stütz-Verstrebungen vorgesehen sind, und
- 30
- 35

Fig. 28 eine Folge von Verformungszuständen unter verschiedenen Belastungen von oben, welche bei einem gegenüber Fig. 27 abgewandelten Tragelement-Querschnitt die Wirkung von erst während der Verformung des Tragelements wirksam werdenden Stütz-Verstrebungen veranschaulicht.

Der in den Fig. 1 und 2 gezeigte Sportschuh besteht jeweils aus einem Schaft 1 und einem im Ganzen mit 2 bzw. 2' bezeichneten Schuhboden. Der Schaft 1, auf den sich die vorliegende Erfindung nicht bezieht, kann beliebiger Art und Ausbildung sein und eine - nicht gezeigte - Brandsohle aufweisen oder auch nicht. Er ist mit dem Schuhboden 2 bzw. 2' beispielsweise durch Klebung verbunden.

15

Die Darstellung gemäß Fig. 3 zeigt die Einzelkomponenten des Schuhbodens 2, nämlich eine Deckplatte 20 aus biegeelastischem Kunststoff, eine Anzahl (im Ausführungsbeispiel zehn) von Tragelementen 21, die ebenfalls aus einem relativ harten, jedoch biegeelastischen Kunststoff hergestellt sind, und eine Laufsohlenschicht 22, die an ihrer Laufseite eine Profilierung aufweist. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel besteht die Laufsohle 22 aus einem elastisch nachgiebigen Werkstoff, z.B. Gummi, der eine geringere Härte und damit eine grössere Druckverformbarkeit hat als der Werkstoff der Tragelemente 21 und der Deckplatte 20.

25

Sowohl die Deckplatte 20 als auch die Laufsohlenschicht 22 haben die von herkömmlichen Schuhen bekannte Sohlenform. Entsprechend dieser Sohlenform ist die quer zur Sohlenlängsrichtung gemessene Breite der Tragelemente 21 gewählt, so daß diese jeweils bis zum Außenrand der Deckplatte 20 bzw. der Laufsohlenschicht 22 reichen und deren Kontur nachbilden. Die Tragelemente 21 können eine in Sohlenlängsrichtung gemessene Dicke von 0,5 bis 1,5 cm haben, woraus sich die zwischen ihnen vorgesehenen Abstände bei einer bestimmten Sohlengrösse ergeben.

30

35

Die Darstellung in den Fig. 5a und 5b lässt sowohl die unterschiedliche Breite als auch die unterschiedliche Höhe der Tragelemente 21 in den einzelnen Sohlenabschnitten erkennen. So ist die Höhe des Tragelements 21 gemäß Fig. 5a höher als diejenige des Tragelements gemäß Fig. 5b. Die diesen Tragelementen benachbarten Tragelemente 21 haben eine sich jeweils stufenweise erhöhende bzw. verringernde Höhe, so daß sich die aus Fig. 1 deutlich werdende, zur Schuhspitze sich verjüngende Keilform des Schuhbodens ergibt.

Die Tragelemente 21 stellen jeweils für sich ein umfänglich geschlossenes, zu den Stirnseiten hin jedoch offenes Kastenprofil dar. Die in den Fig. 5a, b gezeigte Ausführungsform entspricht derjenigen gemäß Fig. 11. Demnach weist das in diesem Ausführungsbeispiel verwendete Tragelement 21 einen Obergurt 201, einen Untergurt 202, seitliche Stützwände 203 und einen als Verstrebung im Inneren des Profilquerschnitts angeordneten Stützbogen 204 auf. Der Stützbogen 204 hat eine einfache, nach oben gerichtete Wölbung nach Art einer Brücke und ist mit seinen unteren Enden 205 in einem geringen Abstand (im Ausführungsbeispiel etwa 1/10 der Gesamtbreite des Tragelements 21) von den seitlichen Stützwänden 203 an dem Untergurt 202 "angewachsen". Außerdem ist der Stützbogen 204 über eine Breite, die etwa der Hälfte der Stützbogenbreite entspricht, im Wölbungsbereich mit dem Obergurt 201 verwachsen.

Der Obergurt 201 ist an seiner Oberfläche im Mittelbereich weitgehend eben oder nur flach gewölbt, jedoch in seinen beiden Endabschnitten zur Schaffung eines Fußbettes nach oben gezogen (vgl. Fig. 11). Der Untergurt 202 weist zwei an der Unterseite ebene Endabschnitte 206 auf, an welche sich nach innen zu zwei symmetrisch zur Mitte angeordnete, nach oben vorspringende Wölbungsabschnitte 207 anschließen. Diese sind miteinander durch einen Mittelabschnitt 208

verbunden, dessen Unterseite mit den Endabschnitten 206
zumindest annähernd in einer Ebene liegt. Die
Wölbungsabschnitte 207 springen etwa bis zur halben Höhe
des jeweiligen Profilquerschnitts des Tragelements 21 vor.

5

Die Enden des Obergurts 201 und des Untergurts 202 sind
durch die seitlichen Stützwände 203 miteinander verbunden.
Die seitlichen Stützwände 203 bilden jeweils eine nach
innen konkave Wölbung, d.h. sie sind in ihrer unteren
10 Hälfte unter einem Winkel von etwa 60° zur Horizontalen
nach innen geneigt und krümmen sich daran anschließend
wieder nach außen unter Bildung eines seitlichen
wulstartigen Vorsprunges 209. Das untere Ende des
wulstartigen Vorsprunges 209 ist mit dem Obergurt 201 durch
15 eine Stützstrebe 210 verbunden. Der Obergurt 201 stützt
sich weiterhin an dem Mittelabschnitt 208 des Untergurts
202 über ein oval-ringförmiges Stützprofil 212 ab, welches
sowohl an der Oberseite wie an der Unterseite mit dem
zugehörigen Gurt fest verwachsen ist.

20

Die Dicken der das vorstehend beschriebene Profil bzw.
Tragelement bildenden Einzelkomponenten, nämlich des oberen
und unteren Gurts, der seitlichen Stützwände und der
geschilderten Verstrebungen, betragen etwa 1,5 bis 2,5 mm
25 und können auch im Verlauf der jeweiligen Einzelkomponente
sich verändern. Aus Gründen der einfacheren Darstellung
sind sie hier im wesentlichen gleichmässig dick gezeichnet.

Die Fig. 9 zeigt rein schematisch das Verformungsverhalten
30 des in den Fig. 5a, 5 und 11 gezeigten Tragelements 21
unter einer seitlichen Belastung. Wird dieses Tragelement
zentrisch und senkrecht von oben her belastet,
beispielsweise wenn der Läufer in Ruhe darauf steht, dann
verformen sich die Einzelkomponenten entsprechend im
35 wesentlichen symmetrisch. Bei der durch den Pfeil P
angedeuteten, schräg von oben und von der Seite wirkenden
Belastung wird der Stützbogen 204 hingegen einseitig
flachgedrückt und auch zur gegenüberliegenden Seite hin

etwas verschoben. Diese Verschiebung führt zu einer Verstärkung der Stützbogenkrümmung in dem der Belastung P gegenüberliegenden Bereich, wodurch an dieser Stelle der Stützbogen gegenüber der nach wie vor herrschenden Belastung von oben her steifer wird. Der der Belastung P gegenüberliegende Teil des Tragelement-Profiles behält daher seine ursprüngliche Höhe aufgrund dieser Versteifung stärker bei als dies der Fall wäre, wenn eine gleichmässige Belastung über die Breite des Obergurts 201 vorläge. Diese Versteifung bewirkt auch, daß der diesbezügliche Querschnittsteil zur Seite hin eine geringere Verformbarkeit aufweist, d.h. das Querschnittsprofil stellt sich im Unterschied zu dem Verhalten einer aus homogenem Werkstoff bestehenden Schichtsohle nicht schräg. Das entspricht dem eingangs geschilderten anisotropen Verhalten, das eine seitliche Verschiebung des Schuhbodens herabsetzt und dadurch ein Schwimmgefühl verhindert.

Die Deckplatte 20, die eine Dicke von 1,5 bis 2 mm haben kann und vorzugsweise aus faserverstärktem Kunststoff besteht, ist mit den Obergurten 201 der hintereinander angeordneten Tragelemente 21 durch Klebung fest verbunden. Die Deckplatte 20 bildet auf diese Weise die Halterung für die Tragelemente 21, die deren gegenseitigen Abstand gewährleistet. Die Laufsohlenschicht 22 weist zwei in Längsrichtung verlaufende und zur Schuhspitze hin konvergierende gewölbte Längsrippen 23 auf, deren Querschnittsform an die Kontur der Wölbungsabschnitte 207 der Tragelemente 21 angepasst und mit diesen auch fest durch Klebung verbunden ist. Im übrigen ist die Laufsohlenschicht 22 mit den ebenen Abschnitten 206 und 208 des Untergurts der Tragelemente 21 verklebt.

Die Darstellung der Fig. 6 bis 8 entspricht derjenigen der Fig. 3 bis 5 analog und unterscheidet sich davon nur bezüglich der andersartigen Gestaltung der Tragelemente 21'. Aus diesem Grund bedarf es keiner gesonderten, ins einzelne gehenden Erläuterung der Fig. 6 bis 8.

Die in den Fig. 8a, 8b gezeigten Tragelemente 21' entsprechen in ihrem Aufbau der Darstellung gemäß Fig. 12. Auch diese Tragelemente weisen einen Obergurt 201', einen
5 Untergurt 202', seitliche Stützwände 203' und einen beidseits vorhandenen Wulstvorsprung 209' auf, der durch eine Stützstrebe 210' am Obergurt 201' abgestützt ist. Insoweit stimmt die Außenkontur des durch das Tragelement 21' gebildeten Kastenprofils mit derjenigen des
10 Tragelements 21 im wesentlichen überein.

Unterschiedlich sind Form und Anordnung der inneren Verstrebungen des Tragelements 21'. Diese sind durch einen Stützbogen 214 gebildet, der zwei zur Mitte symmetrisch
15 nach oben gerichtete Wölbungen 215 und eine dazwischen liegende, nach unten gerichtete Gegenwölbung 216 aufweist. Der Stützbogen 214 ist ebenso wie der Stützbogen 204 des Tragelements 21 in der Nähe der seitlichen Stützwände 203' am Untergurt 202' befestigt. Im übrigen ist er jedoch mit
20 den den Profilumfang des Tragelements 21' bildenden Teilen nicht verbunden; die Scheitelpunkte der Wölbungen 215 und 216 halten jeweils einen Abstand von 1 bis 2 mm von dem zugeordneten Gurt ein, so daß sie sich relativ dazu in Seitenrichtung bewegen können.

25 Die Fig. 10 macht das aus dieser Gestaltung resultierende Verformungsverhalten des Tragelements 21' unter Einwirkung einer einseitig wirkenden Kraft P deutlich. Durch die einseitige Belastung wird die in der Zeichnung rechte Wölbung 215 des Stützbogens 214 flacher gedrückt, wodurch der Scheitelpunkt der Gegenwölbung 216 aus der Mitte in Richtung auf die gegenüberliegende Hälfte des
30 Profilquerschnitts verschoben wird. Diese Verschiebung führt wiederum zu einer ausgeprägt stärkeren Krümmung der linken Wölbung 215, die dadurch in Kontakt mit dem Obergurt 201' gelangt und diesen einerseits durch Aufbrauchen des bisher dazwischen vorhandenen Abstandes stärker als zuvor stützt, andererseits durch die stärkere Krümmung einen

höheren Widerstand gegen Verformung durch eine von oben her wirkende Belastung leistet. Dadurch wird insgesamt die in der Zeichnung linke Querschnittshälfte des Tragelements 21' versteift, so daß ein seitliches "Wegschwimmen" nicht auftritt.

Die Fig. 13, 15, 16 und 18 zeigen abgewandelte Ausführungsformen der einen Stützbogen aufweisenden Tragelemente.

Fig. 13 zeigt die einfachste Ausführungsform eines Kastenprofils für ein Tragelement mit einem einfach gewölbten Stützbogen 224. Der Stützbogen 224 ist mit seinen unteren Enden an einem Untergurt 222 und mit seinem Scheitelpunkt 225 an einem Obergurt 221 fixiert. Die seitlichen Stützwände 226 weisen eine nach innen einspringende Wölbung 227 auf, sind jedoch nicht durch eine zusätzliche, etwa der Stützstrebe 210 entsprechende Verstrebung an dem Obergurt 221 abgestützt. Der Untergurt 222 weist in seinem Mittelabschnitt eine Mehrzahl von kleinen, nach innen gerichteten Wölbungen 228 auf, die einer Wellenstruktur ähneln. Die in Verbindung mit Tragelementen dieser Gestaltung zum Einsatz kommende - nicht gezeigte - Laufsohlenschicht weist eine entsprechende Anzahl von Längsrippen auf, die in ihrem Querschnitt wiederum der Wellenstruktur entsprechen.

Das Tragelement gemäß Fig. 13 ist im Vergleich zu dem Tragelement 21 gemäß Fig. 1 leichter verformbar und damit weicher.

Das Tragelement gemäß Fig. 15 unterscheidet sich von demjenigen gemäß Fig. 11 im wesentlichen nur durch die Gestaltung des Untergurts 232 und den Ersatz des ringförmigen Stützprofils 212 durch einen weiteren Stützbogen 234. Der weitere Stützbogen 234 ist mit dem Untergurt 232 zu beiden Seiten eines einzigen mittigen Wölbungsabschnitts 235 und mit seinem Scheitelpunkt mit

dem Obergurt 231 fest verbunden. Außerdem gehen die seitlichen Stützwände 233 mit einer deutlichen Rundung 236 in den Untergurt 232 über. Das Tragelement gemäß Fig. 15 ist im Vergleich zu demjenigen gemäß Fig. 11 steifer und hat ein weniger ausgeprägtes anisotropes Verhalten.

Das Tragelement gemäß Fig. 16 unterscheidet sich von demjenigen gemäß Fig. 11 nur durch Form und Anordnung des mittigen ringförmigen Stützprofils. Im übrigen ist die Ausgestaltung unverändert. Das mittige Stützprofil 242 bei dieser Ausführungsform hat etwa die Form eines Halbkreisbogens und ist mit beiden Enden 243 mit dem Obergurt 241 bzw. dem Stützbogen 244 fest verbunden. Es erstreckt sich in Richtung auf den Untergurt 240, hält jedoch von dessen beiden Wölbungsabschnitten 247 einen deutlichen Abstand von 2 bis 3 mm ein. Das Tragelement gemäß dieser Ausführungsform ist im Vergleich zu demjenigen gemäß Fig. 11 weicher, jedoch steifer als dasjenige gemäß Fig. 13 und hat ein weniger ausgeprägtes anisotropes Verhalten als diese beiden.

Das Tragelement gemäß Fig. 18 unterscheidet sich von demjenigen gemäß Fig. 11 wiederum durch die unterschiedliche Ausbildung des Untergurts 252 und des mittigen ringförmigen Stützprofils 250. Ansonsten ist es unverändert. Der Untergurt 252 weist einen einzigen mittigen Wölbungsabschnitt 257 auf, an dessen beide Flanken die seitlichen Begrenzungen des ringförmigen Stützprofils 250 ansetzen. Das Stützprofil 250 hat in diesem Ausführungsbeispiel eine viereckige Querschnittsform mit nach innen gezogenen Seitenlinien und ist mit dem Obergurt 251 fest verbunden. Dieses Tragelement ähnelt in seinem Verformungsverhalten etwa demjenigen gemäß Fig. 11.

Die Fig. 14 und 17 zeigen Ausführungsformen von Tragelementen, bei denen die innere Verstrebung des umfänglichen Profilquerschnitts durch eine Mehrzahl von ringförmigen Stützprofilen gebildet ist. So weist die

Ausführungsform gemäß Fig. 14 drei den Obergurt 261 und den Untergurt 262 in etwa gleiche Abschnitte unterteilende ringförmige Stützprofile 264 auf, die eine Querschnittsform eines aufrecht stehenden Ovals besitzen und mit ihren
5 oberen und unteren Scheitelpunkten fest mit den Gurten verbunden sind.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 17 springen von dem Obergurt 271 drei im Querschnitt etwa dreieckförmige
10 Stützprofile 274 nach unten vor, deren Spitzen mit vom Untergurt 272 nach oben vorspringenden Wölbungsabschnitten 277 verwachsen sind.

Die Fig. 19 bis 21 zeigen eine besondere Ausführungsform der Deckplatte 20'' des Schuhbodens, bei welcher der Gelenkbereich 3 durch seitliche Ausnehmungen 4 betont
15 eingezogen ist, um eine weitgehende Verdrehbarkeit des Vordersohlenteils gegenüber dem Hintersohlenteil zu erzielen, außerdem jedoch durch eine höckerartige, in Sohlenlängsrichtung gerichtete Verdickung 5 gegen eine
20 Biegung um eine Querachse versteift ist. Dementsprechend sind auch nur der Vordersohlenteil und der Hintersohlenteil mit Tragelementen bestückt, während der Gelenkbereich 3 davon freigehalten ist. Die Tragelemente können von der Art
25 sein, wie sie vorstehend in Zusammenhang mit den weiteren Ausführungsformen beschrieben sind.

Die Deckplatte 20'' weist außerdem an ihrer Unterseite sowohl im Vordersohlenteil als auch im Hintersohlenteil
30 jeweils drei in Sohlenlängsrichtung zueinander parallel verlaufende Schwalbenschwanznuten 6 auf, in welche im Querschnitt komplementär entsprechende Schwalbenschwanzrippen 7 der Tragelemente eingreifen. Die Rippen 7 können in die Schwalbenschwanznuten 6 entweder
35 eingesprengt sein, was einen entsprechend nachgiebig verformbaren Werkstoff der Deckplatte 20'' voraussetzt, oder in die Nuten 6 eingeschoben sein, was mindestens eine stirnseitige Öffnung dieser Nuten erfordert. Die

Rippen/Nuten-Verbindung wird verstärkt durch eine zwischen den Tragelementen und der Unterseite der Deckplatte 20'' vorgesehene zusätzliche Verklebung.

5 Die Fig. 22 bis 26 zeigen unterschiedliche Querschnittsformen von Tragelementen, deren gemeinsames Charakteristikum in einer zu der senkrechten Mittelebene M (Fig. 22) asymmetrisch ausgebildeten Verstrebung des Kastenprofils besteht. So weisen die Querschnitte nach den
10 Fig. 22 bis 24 ein ungefähr mittig angeordnetes ringförmig geschlossenes Stützprofil 312, 322 bzw. 332 auf, von denen die beiden erstgenannten Stützprofile etwa die Form eines regelmässigen Sechsecks haben, während das letztgenannte ringförmige Stützprofil winkelig eingezogene Stützstreben
15 aufweist und insoweit etwa dem ringförmigen Stützprofil 250 gemäß Fig. 18 entspricht.

Bei dem Querschnitt gemäß Fig. 22 schließt sich (rechts) außerhalb des ringförmigen Stützprofils 312 eine
20 Stützverstrebung in Form eines halben Ellipsenbogens 313 an, der an seiner zur Mitte hin weisenden Seite durch einen etwa parallel zu der zugewandten Seite des ringförmigen Stützprofils 312 verlaufenden eingewinkelten Stützstab 314 geschlossen ist. Der Stützstab 314 stützt sich am Obergurt
25 301 und am Untergurt 302 ab; die stark gekrümmte Außenseite des Ellipsenbogens 313 ist mit der zugeordneten Seitenwand 303 verwachsen. Auf der linken Seite des Kastenprofils schließen an das ringförmige Stützprofil 312 zwei nach außen gekrümmte Stützstäbe 315, 316 an. Die seitlichen
30 Stützwände 303 und 304 des Kastenprofils sind konvex nach außen gewölbt.

Ziel dieser asymmetrischen Gestaltung des Traglelement-Querschnitts ist es, unabhängig von der Belastungsrichtung
35 in jedem Fall eine gezielte stärkere Verformung an einer Stelle des Querschnitts zu gewährleisten. Wird beispielsweise bei dem Tragelement gemäß Fig. 22 angestrebt, eine Überpronation an der Ferse gezielt zu

vermeiden, dann werden die entsprechenden Tragelemente im Fersenbereich der Sohle so angeordnet, daß der Ellipsenbogen 313 zur medialen Seite, die Stützstäbe 315, 316 hingegen zur lateralen Seite des Fusses weisen.

5

Bei dem Tragelement-Querschnitt gemäß Fig. 23 ist die rechte Seite gleich gestaltet wie bei demjenigen gemäß Fig. 22. Unterschiedlich ist die Ausbildung der linken Querschnittshälfte, bei der anstelle der Stützstäbe 315, 316 ein offener halber Ellipsenbogen 323 vorgesehen ist, der mit seinem stärker gekrümmten Scheitelpunkt an der einwärts gekrümmten oder geknickten Seitenwand 324 angewachsen ist. Die Enden des Ellipsenbogens verlaufen in den Obergurt bzw. den Untergurt in unmittelbarer Nähe des ringförmigen Stützprofils 322.

10

15

Bei beiden Querschnittsformen, gemäß Fig. 22 und 23, ist diejenige Querschnittshälfte, in welcher der durch einen Stützstab versteifte Ellipsenbogen angeordnet ist, gegenüber von oben her wirkenden Belastungen steifer als die andere Querschnittshälfte. Wenn daher, wie in dem vorstehenden Beispiel erwähnt, Tragelemente mit dieser Ausbildung fersenseitig an einer Sohlenträgerplatte angeordnet sind, wobei die in der Zeichnung rechte Querschnittshälfte medial liegt, dann wird durch die an dieser Stelle geringere Nachgiebigkeit einer Überpronation entgegengewirkt.

20

25

Der Querschnitt gemäß Fig. 24 weist in der Hälfte rechts von dem ringförmig geschlossenen Stützprofil 332 zwei zusätzliche Stützwinkel 333 und 334 auf, deren Winkelscheitel zur Mitte zeigt. In der linken Querschnittshälfte ist ein mit seinem Winkelscheitel nach außen weisender Stützwinkel 335 angeordnet, der an der Außenseite des Winkelscheitels eine Einkerbung 336 besitzt. Dieser ist in der Seitenwand 337 des Tragelements eine vorspringende Rippe 338 zugeordnet, die im Zuge der Verformung sowohl des Stützwinkels 335 als auch der

30

35

Seitenwand 337 in die Ausnehmung 336 eindringt und sich darin abstützen kann. Mit dem Zeitpunkt des Kontakts und der Abstützung steigt die Steifigkeit der linken Querschnittshälfte stark an, so daß diese ein progressives Federverhalten aufweist.

Die Fig. 25 und 26 zeigen zwei Varianten von unsymmetrisch ausgestalteten Querschnittsformen mit einer Diagonalverspannung. Hierbei durchsetzen zwei einander überkreuzende Diagonalstreben 342, 343 bzw. 352, 353 den von Obergurt, Untergurt und Seitenwänden des Kastenquerschnitts gebildeten Raum so, daß sie einander ebenfalls durchsetzen und sich am Untergurt abstützen. Bei der Querschnittsform gemäß Fig. 25 weist der Untergurt einen mittigen Wölbungsabschnitt 345 auf und die rechte Querschnittshälfte ist durch eine im wesentlichen S-förmige Stützstrebe 346 versteift, die am Untergurt sowie an der Diagonalstrebe 343 ansetzt. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 26 läuft der Untergurt glatt durch und die linke Querschnittshälfte ist durch eine im wesentlichen geradlinige Stützstrebe 355 zusätzlich versteift, welche am Untergurt sowie am Verbindungspunkt der Diagonalstrebe 352 mit dem Obergurt ansetzt.

Die Fig. 27 und 28 zeigen Beispiele für Querschnitte von Tragelementen, bei denen - ähnlich wie bei der Ausführungsform 24 - im Querschnitt Stützteile ausgebildet sind, deren Stützwirkung erst nach einer gewissen Verformung des Tragelements einsetzt. Diese Stützteile sind so mit anderen Stützverstrebungen kombiniert, daß ihre Stützwirkung bei einer unsymmetrischen Belastung von oben nur in einer Querschnittshälfte zur Wirkung kommt und insoweit ein ausgeprägt asymmetrisches Verformungsverhalten die Folge ist.

35

So zeigt die Ausführungsform gemäß Fig. 27 im unverformten Zustand einen symmetrischen Aufbau mit je drei S-förmig geschwungenen Stützstreben 361 bzw. 362. Die oberen Enden

der Stützstreben-Gruppe 361 divergieren zu den oberen Enden der Stützstreben-Gruppe 362, während die unteren Enden dieser beiden Gruppen zueinander konvergieren. Der Untergurt weist eine ausgeprägte Auswölbung 365 auf und trägt zwei seitlich vorspringende Stützhörner 366, 367, die im unverformten Zustand einen Abstand von 2 bis 3 mm von der jeweils innersten Stützstrebe 361 bzw. 362 einhalten. Bei einer genau vertikalen Belastung wird die S-Form der Stützstreben 361, 362 gleichmässig verstärkt, wobei sich im Zuge der Verformung die oberen Hälften der jeweils inneren Stützstreben 361, 362 an den Endabschnitten der Stützhörner 366 bzw. 367 anlegen. Vom Zeitpunkt des Kontakts an wird somit die Vertikalbelastung auch von den Stützhörnern übernommen. Die Verformung ist dabei symmetrisch. Wirkt eine außermittige Vertikalbelastung, wie sie beispielsweise beim Auftritt mit der Ferse stattfindet, dann wird die eine Gruppe von Stützstreben aufgrund der dabei eintretenden Verformung zu dem zugeordneten Stützhorn hin, die andere Gruppe jedoch davon wegbewegt. Der geschilderte zusätzliche Stützeffekt durch die Stützhörner tritt somit nur einseitig auf.

Die Fig. 28 zeigt anhand einer rein schematischen Darstellung den geschilderten Effekt in Zusammenhang mit einer Querschnittsform, bei der zu beiden Seiten einer mittleren Auswölbung 375 des Untergurts je eine Gruppe von jeweils zwei S-förmig geschwungenen Stützstreben 371, 372 angeordnet ist. Lage und Orientierung der Stützstreben 371, 372 entsprechen im wesentlichen denjenigen bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 27. Unterschiedlich ist, daß jede der Stützstreben 371, 372 im Bereich der oberen und unteren S-Krümmung, dort jeweils tangential ansetzend, Stützhörner 373, 374 bzw. 376, 377 aufweist. Die oberen Stützhörner 373, 374 konvergieren zueinander; die unteren Stützhörner 376, 377 divergieren relativ zueinander. Die freien Enden aller Stützhörner halten von dem Obergurt bzw. dem Untergurt einen Abstand von beispielsweise 2 mm ein.

Wird das Tragelement durch eine mittige Vertikalkraft gemäß Fig. 28b belastet, so verformt der Querschnitt sich symmetrisch. Die Stützhörner gelangen nach einer Verformung, durch deren Ausmaß der bis dahin vorhandene Abstand zwischen den freien Enden der Stützhörner und dem zugeordneten Obergurt bzw. Untergurt aufgebraucht ist, mit dem Obergurt bzw. Untergurt in Kontakt und bringen damit eine progressive Zunahme der Federsteifigkeit mit sich. Dabei erfolgt die Verformung wiederum symmetrisch. Bei den schräg gerichteten Belastungen gemäß Fig. 28c und d hingegen verformen sich die S-förmigen Stützstreben in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise ungleichartig voneinander. Das hat zur Folge, daß in der Querschnittshälfte, zu der hin die Belastung wirkt, die Stützhörner zur Wirkung gelangen, während in der Querschnittshälfte, an der die Kraftwirkung "vorbeigeht" die Stützhörner sich trotz Verformung der Stützstreben nicht an Obergurt und Untergurt abstützen.

Obwohl in den vorangegangenen Ausführungsbeispielen Tragelemente der beschriebenen Art zumindest auf dem Vordersohlenteil und dem Hintersohlenteil und bei einigen Ausführungsbeispielen auch im Gelenkbereich vorgesehen sind, ist die Erfindung darauf nicht beschränkt. So kann daran gedacht werden, Tragelemente der geschilderten Art und Ausbildung nur im Hintersohlenteil (Fersenbereich) vorzusehen, während der Vordersohlenteil und der Gelenkbereich in herkömmlicher Weise durch eine flächige Sohlenschicht, z.B. durch einen entsprechend verkürzten Zwischenkeil gebildet ist. Auf diese Weise erhält man das in dem vorstehenden Zusammenhang geschilderte anisotrope Verformungsverhalten nur im Fersenbereich, in welchem das dadurch zu vermeidende "Schwimmen" aufgrund der dort grössten Sohlendicke und der besonderen Schrägbelastung nach dem Aufsetzen des Fusses auf den Boden am ausgeprägtesten auftritt. Auch ist es denkbar, abweichend von der in den Fig. 19 und 20 gezeigten Ausführungsform die fersenseitigen Tragelemente nicht quer zur

Sohlenlängsrichtung verlaufend anzuordnen, sondern parallel zu dieser oder, mit dem Zentrum etwa im Gelenkbereich der Sohle, strahlenförmig nach hinten divergierend.

- 5 Die Befestigung der Tragelemente an der oberen Deckplatte oder Deckschicht kann durch Kleben mit ggf. zusätzlicher Unterstützung durch eine Formschlußverbindung (vgl. Fig. 19 bis 21) erfolgen. Anstelle einer Klebung ist jedoch eine Heißverschweißung bei thermoplastischen Kunststoffen, insbesondere eine Ultraschall-Verschweißung, möglich. Diese erweist sich gegenüber der Klebung insofern als vorteilhaft, weil die Tragelemente lediglich - ggf. automatisch durch gesteuerte Greifer - an der Deckplatte positioniert werden müssen und dann die Ultraschall-
10 Elektroden heranfahren und den Verbindungsvorgang bewirken. Ein vorheriges Aufbringen von Kleber mit der einhergehenden Gefahr von Verschmutzung angrenzender Teile wird dadurch vermieden.
- 15
- 20 Soweit in der vorstehenden Beschreibung Vergleiche über das Verformungsverhalten und die Steifigkeit zwischen den einzelnen Ausführungsformen der Tragelemente gezogen sind, verstehen diese sich unter der Voraussetzung, daß Abmessungen und Material der jeweils betrachteten
25 Kastenprofile gleich sind.

30

5

10

Patentansprüche

15

1. Schuhboden, insbesondere für Sportschuhe, mit einer Vielzahl von einzelnen, quer zur Schuhlängsrichtung gerichteten, in Schuhlängsrichtung hintereinander angeordneten Tragelementen (21, 21') aus biegeelastischem Material, einer die Tragelemente fußseitig bedeckenden und damit verbundenen Deckplatte (20) und einer die Tragelemente laufseitig bedeckenden und damit verbundenen, ggf. profilierten Laufsohle (22),

25

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß jedes Tragelement (21, 21') durch ein geschlossenes Kastenprofil mit einem quer zur Schuhlängsrichtung verlaufenden Obergurt (201, 201', 221, 231, 241, 251, 261, 271), einem dazu parallelen Untergurt (202, 202', 222, 232, 240, 252, 262, 272), zwei die Enden der Gurte miteinander verbindenden seitlichen Stützwänden (203, 203', 226, 233) und den Obergurt gegen den Untergurt abstützenden Verstrebungen gebildet ist.

35

2. Schuhboden nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Verstrebung durch mindestens einen mit seinen Enden (205) an dem unteren Gurt (202) und nahe

jeweils einer der Stützwände (203, 203') ansetzenden Stützbogen (204, 214, 224, 234, 244) gebildet ist.

3. Schuhboden nach Anspruch 2,
5 dadurch gekennzeichnet,
 daß der Stützbogen (204, 224, 234, 244) eine einfache
 Wölbung nach oben bildet und sein Scheitelpunkt
 annähernd in der Mitte des oberen Gurts liegt.
- 10 4. Schuhboden nach Anspruch 2,
 dadurch gekennzeichnet,
 daß der Stützbogen (214) eine zweifache, nach oben
 gerichtete Wölbung (215) und eine dazwischen liegende
 Gegenwölbung (216) nach unten bildet und der
15 Scheitelpunkt der Gegenwölbung annähernd in der Mitte
 des unteren Gurts (202') liegt.
5. Schuhboden nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
 dadurch gekennzeichnet,
20 daß der Stützbogen im Bereich seiner Scheitelpunkte
 mit dem oberen bzw. unteren Gurt fest verbunden ist.
6. Schuhboden nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
 dadurch gekennzeichnet,
25 daß der Stützbogen im Bereich seiner Scheitelpunkte
 in einem geringen Abstand von dem oberen bzw. unteren
 Gurt verläuft.
7. Schuhboden nach einem der Ansprüche 3 und 5, 6,
30 dadurch gekennzeichnet,
 daß zwischen dem Scheitelbereich des Stützbogens und
 dem unteren Gurt ein ringförmiges Stützprofil (212,
 242, 250) angeordnet ist.
8. Schuhboden nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
35 dadurch gekennzeichnet,

25

daß zwischen dem Scheitelbereich der Gegenwölbung (216) des Stützbogens und dem oberen Gurt ein ringförmiges Stützprofil angeordnet ist.

- 5 9. Schuhboden nach Anspruch 7 oder 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß das ringförmige Stützprofil nur mit dem
Scheitelbereich des Stützbogens oder mit dem Gurt
fest verbunden ist.
- 10 10. Schuhboden nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß unter dem Stützbogen ein weiterer Stützbogen
(234) angeordnet ist, dessen beide Enden innerhalb
15 des ersten Stützbogens am Untergurt (232) ansetzen
und der mit seinem Scheitelbereich mit dem
Scheitelbereich des ersten Stützbogens verbunden ist.
- 20 11. Schuhboden nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß die seitlichen Stützwände nach innen gewölbt
sind.
- 25 12. Schuhboden nach Anspruch 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Scheitelpunkt jeder nach innen gewölbten
Stützwand über eine Stützstrebe (210, 210') mit dem
Obergurt verbunden ist.
- 30 13. Schuhboden nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
daß der Untergurt zwischen den Ansatzpunkten des
Stützbogens an mindestens einer Stelle eine örtliche
Wölbung (207, 235, 247, 257) nach oben aufweist.
- 35 14. Schuhboden nach dem Oberbegriff des Anspruches 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

- 5 daß jedes Tragelement einen quer zur Schuhlängsrichtung verlaufenden Obergurt (261, 271), einen dazu parallelen Untergurt (262, 272), zwei die Enden der Gurte verbindende seitliche Stützwände und mindestens ein sich zwischen den Gurten vertikal erstreckendes, mit dem Obergurt und/oder mit dem Untergurt verbundenes ringförmiges Stützprofil (264, 274) aufweist.
- 10 15. Schuhboden nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Untergurt unter jedem ringförmigen Stützprofil (274) einen örtlichen Vorsprung (277) nach oben bildet, auf dem sich das Stützprofil
- 15 abstützt.
16. Schuhboden nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Untergurt (262) zwischen jeweils benachbarten ringförmigen Stützprofilen (264) eine örtliche Wölbung nach oben aufweist.
- 20
17. Schuhboden nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verstrebungen bezüglich einer zum Untergurt senkrechten Mittelebene (M) asymmetrisch im Querschnitt des Kastenprofils angeordnet sind.
- 25
18. Schuhboden nach einem der Ansprüche 14 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf einer Seite des etwa mittig im Querschnitt angeordneten ringförmigen Stützprofils (312, 322) eine Verstrebung (313) in Form eines halben Ellipsenbogens ausgebildet ist, dessen stärker gekrümmter Scheitel mit der zugeordneten Seitenwand (303) verbunden ist und dessen Enden durch eine den Obergurt (301) mit dem Untergurt (302) verbindende Strebe (314) verbunden sind.
- 30
- 35

19. Schuhboden nach Anspruch 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Strebe (314) nach außen gekrümmt oder
5 abgewinkelt ist.
20. Schuhboden nach Anspruch 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf der anderen Seite des ringförmigen
10 Stützprofils den Obergurt mit dem Untergurt
verbindende Stützstreben (315, 316) angeordnet sind.
21. Schuhboden nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
15 daß die Stützstreben gekrümmt oder abgewinkelt sind.
22. Schuhboden nach Anspruch 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf der anderen Seite des ringförmigen
20 Stützprofils (322) nur eine Verstrebung (323) in Form
eines halben Ellipsenbogens angeordnet ist, dessen
stärker gekrümmter Scheitel mit der zugeordneten
Seitenwand (324) verbunden ist und dessen Enden an
Obergurt bzw. Untergurt oder an dem ringförmigen
25 Stützprofil (322) ansetzen.
23. Schuhboden nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verstrebungen einander durchsetzende
30 Diagonalstreben (342, 343; 352, 353) umfassen, die in
einer Querschnittshälfte durch eine Zusatz-
Stützstrebe (345, 355) miteinander verbunden sind.
24. Schuhboden nach einem der Ansprüche 1 bis 23,
35 dadurch gekennzeichnet,
daß zumindest einige der Verstrebungen Stützteile
(373, 374; 376, 377) tragen, die in unbelastetem
Zustand des Tragelements einen Abstand von anderen

Verstrebungen oder von Obergurt und/oder Untergurt einhalten und im Zuge der Belastung des Tragelements mit den anderen Verstrebungen oder dem Obergurt und/oder Untergurt in Stützkontakt treten.

5

1 / 9

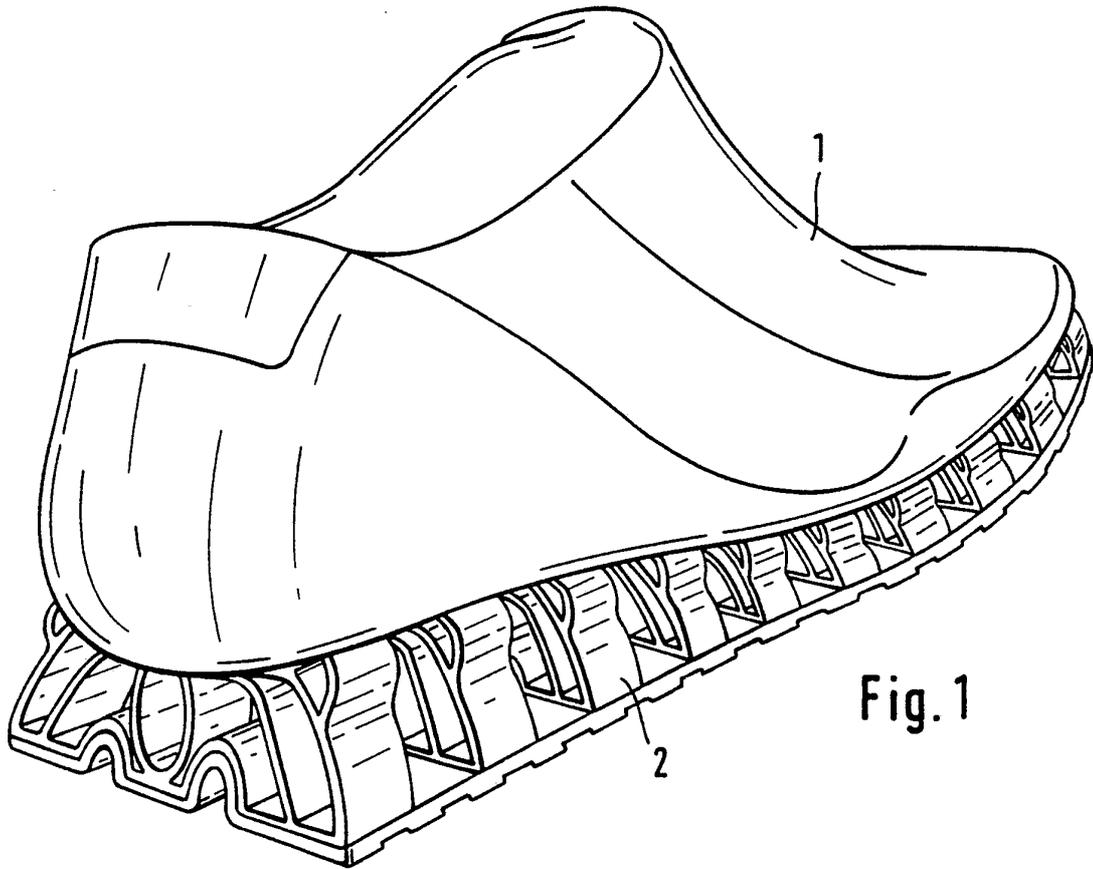


Fig. 1

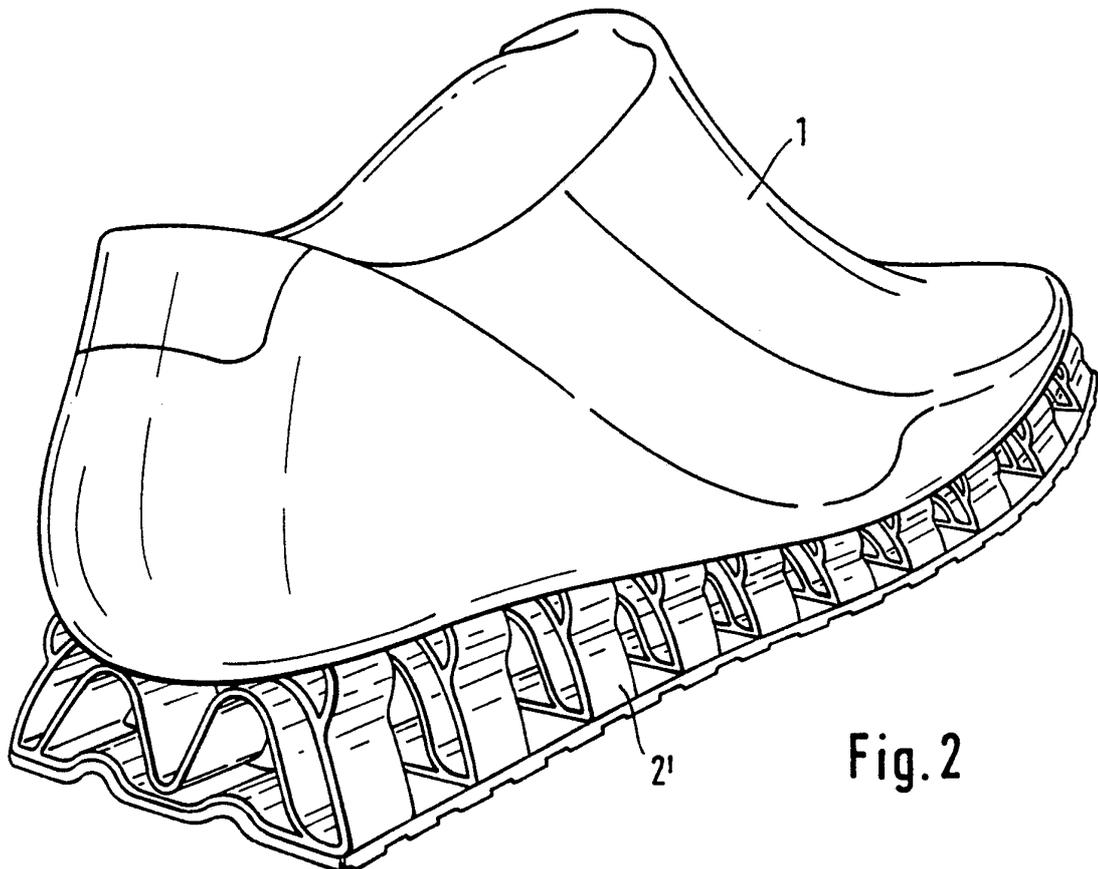


Fig. 2

ERSATZBLATT

2/9

Fig. 3

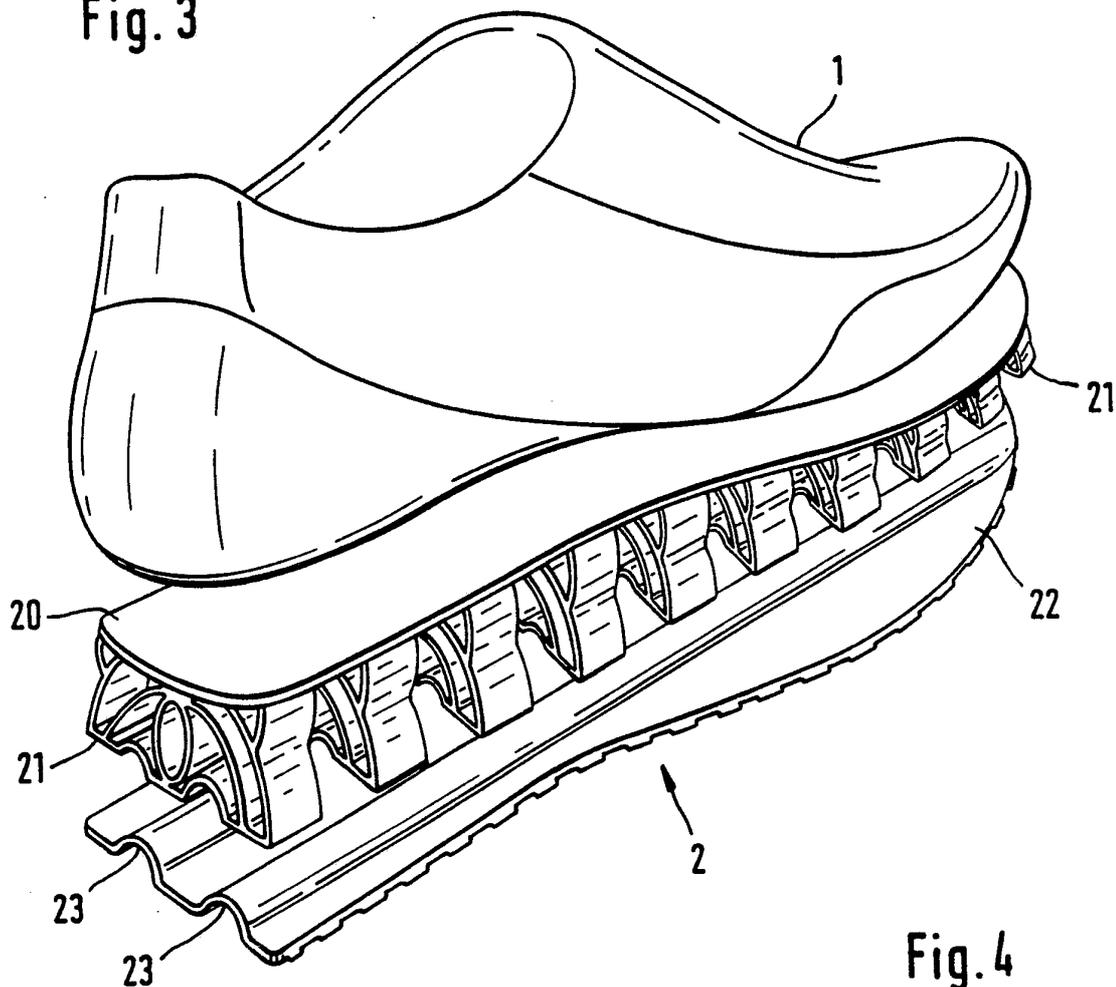


Fig. 4

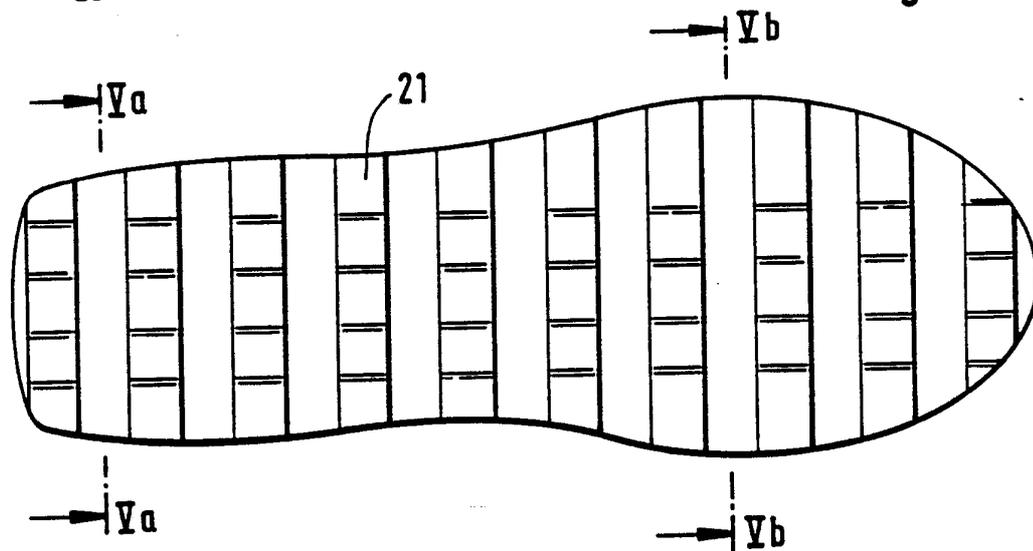


Fig. 5a

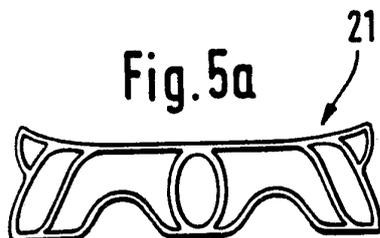


Fig. 5b



ERSATZBLATT

Fig. 6

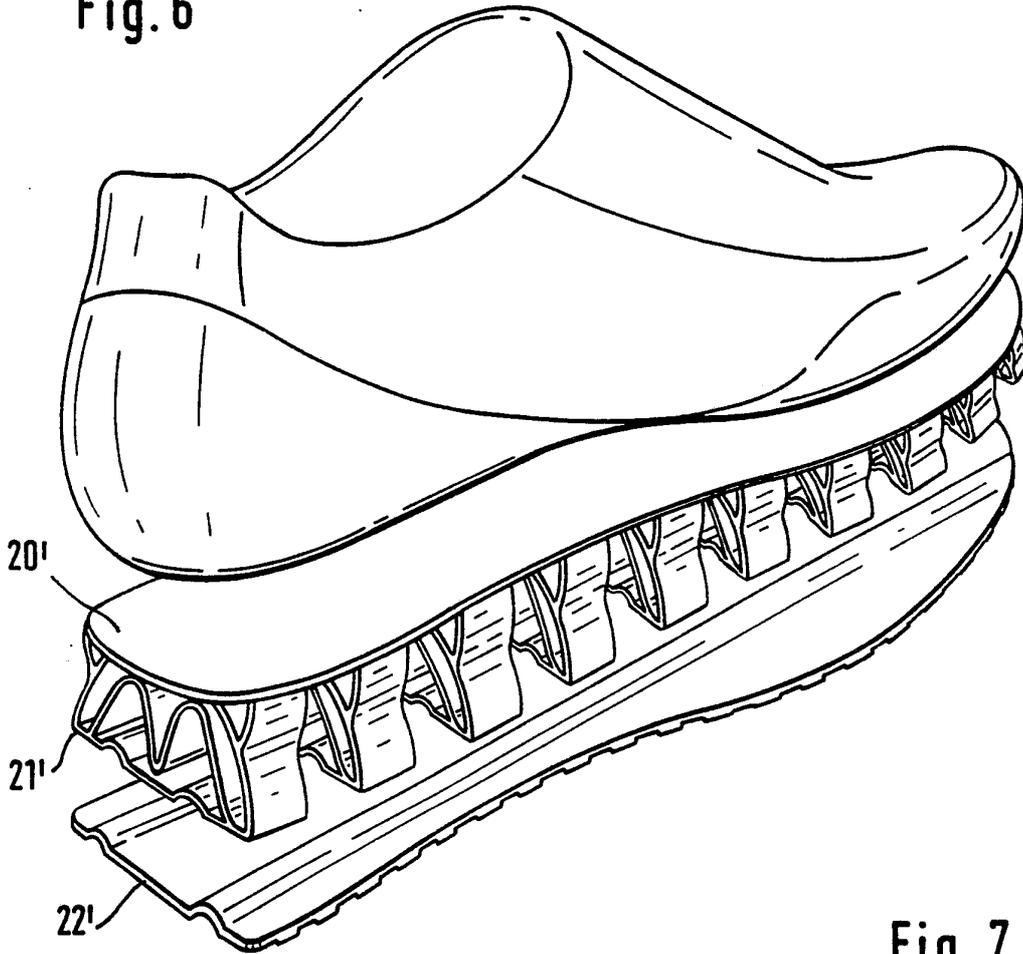


Fig. 7

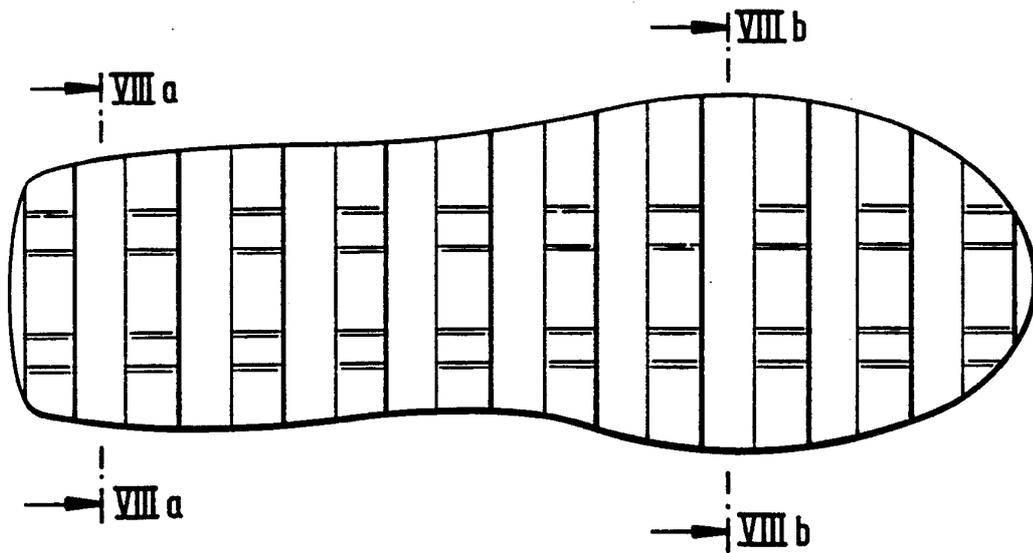


Fig. 8a



Fig. 8b



Fig. 9

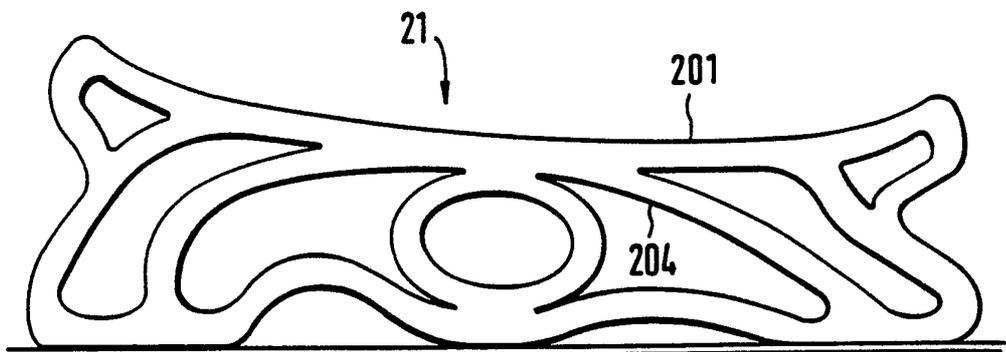
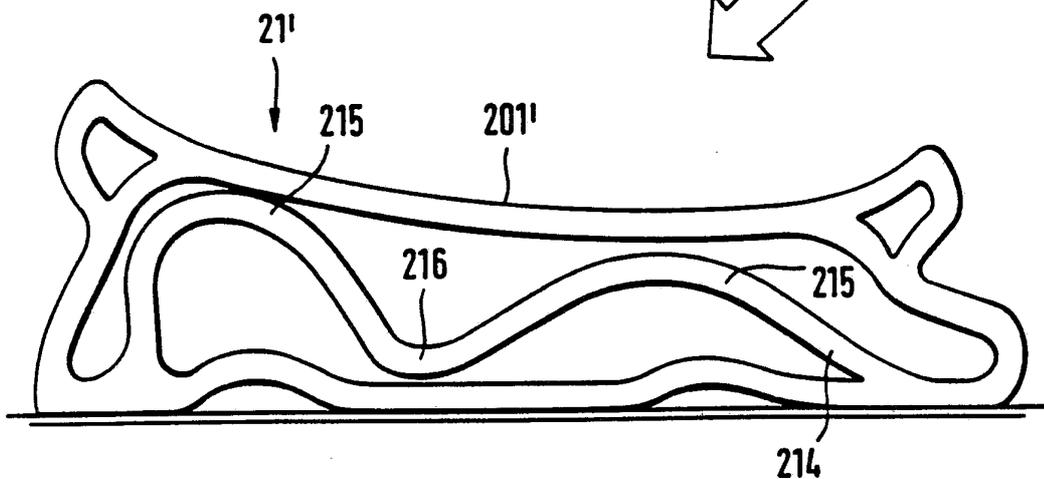
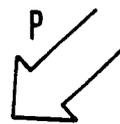
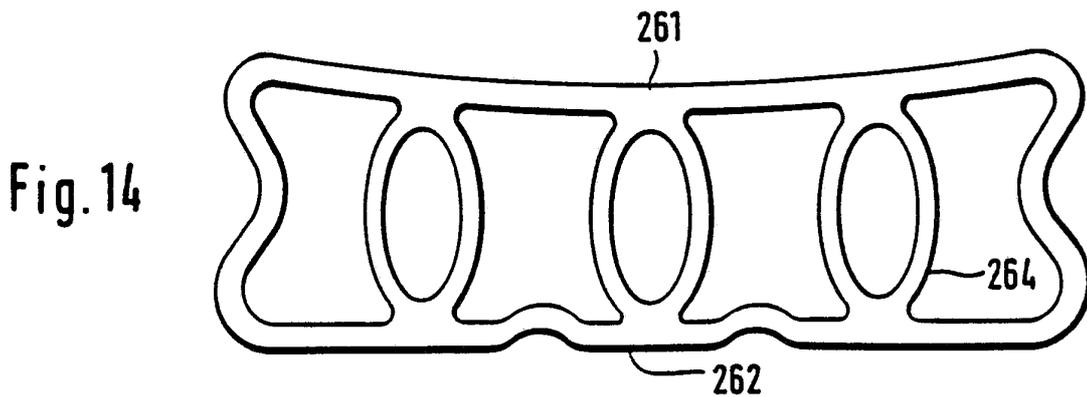
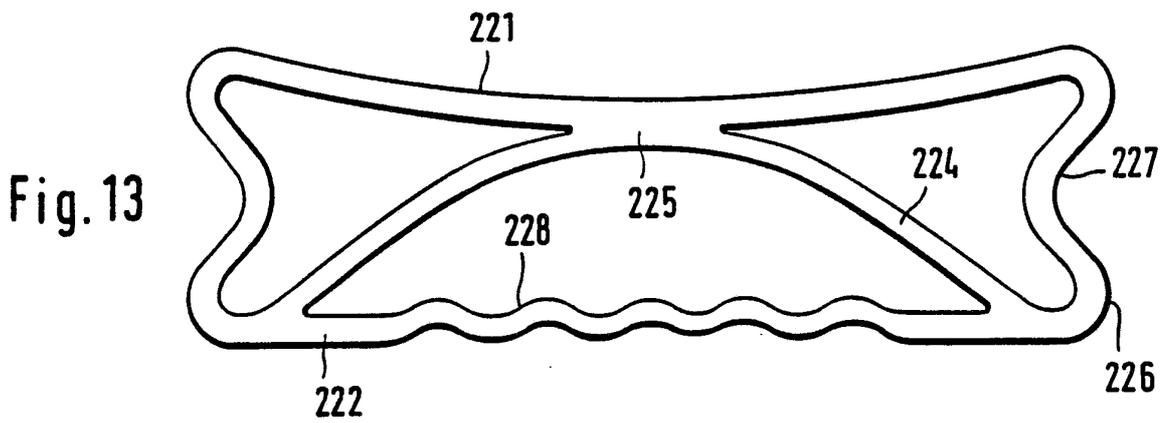
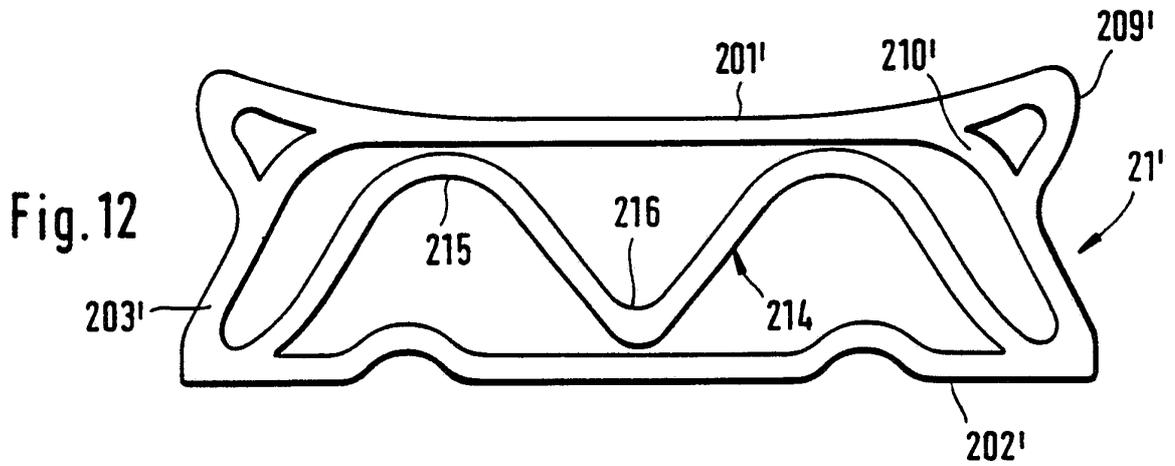
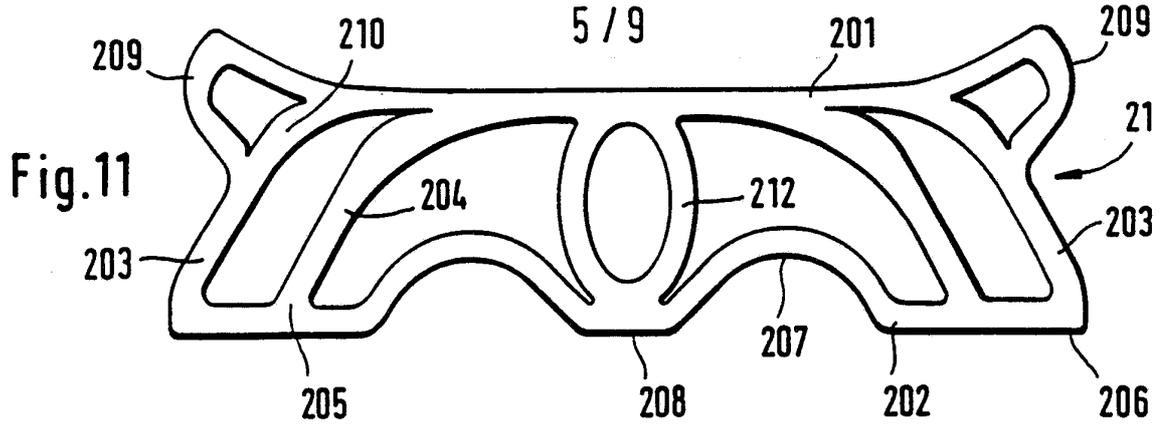


Fig. 10





6/9

Fig. 15

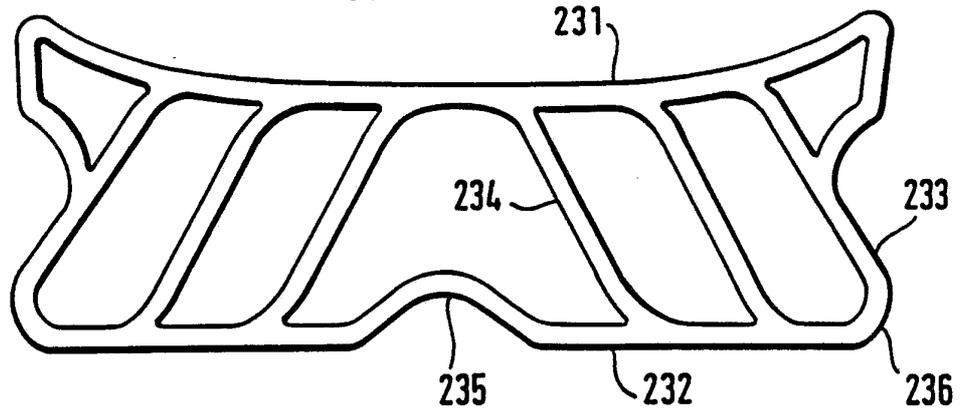


Fig. 16

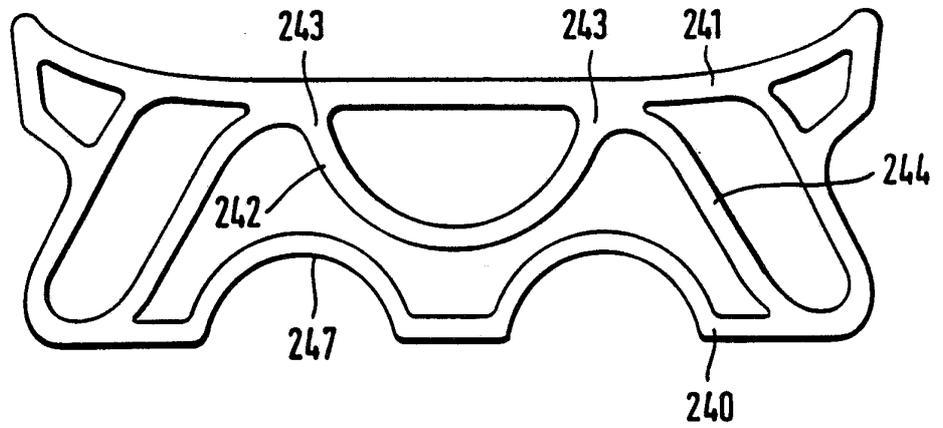


Fig. 17

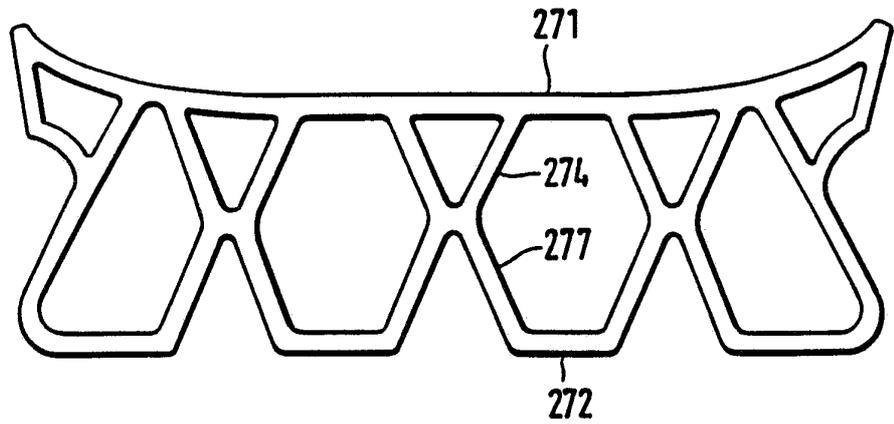
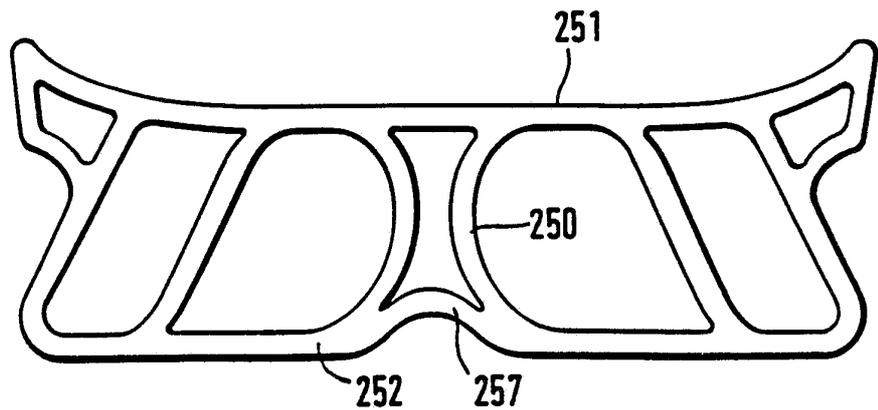


Fig. 18



ERSATZBLATT

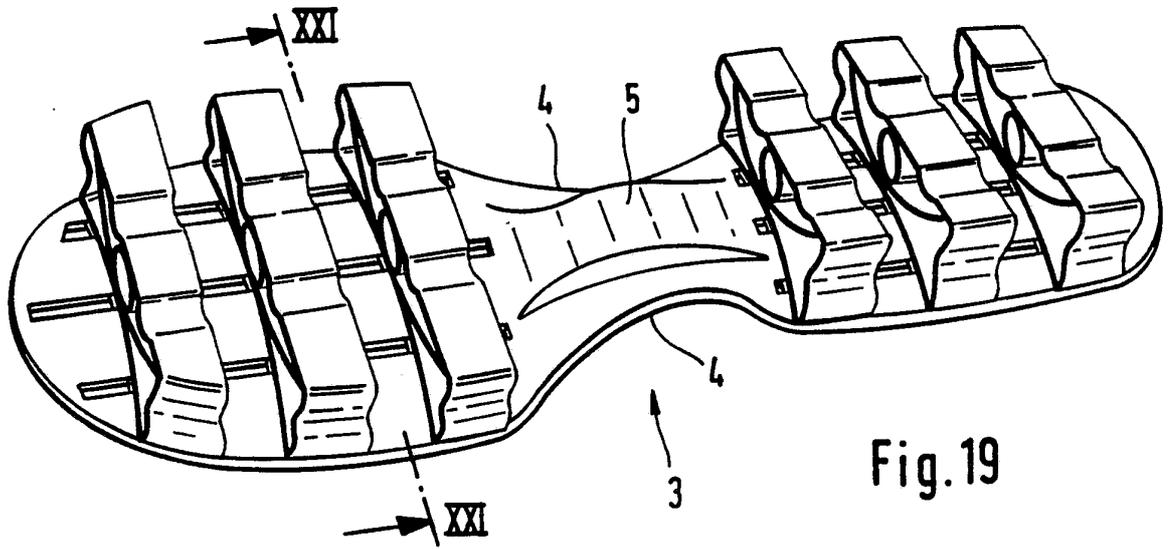


Fig. 19

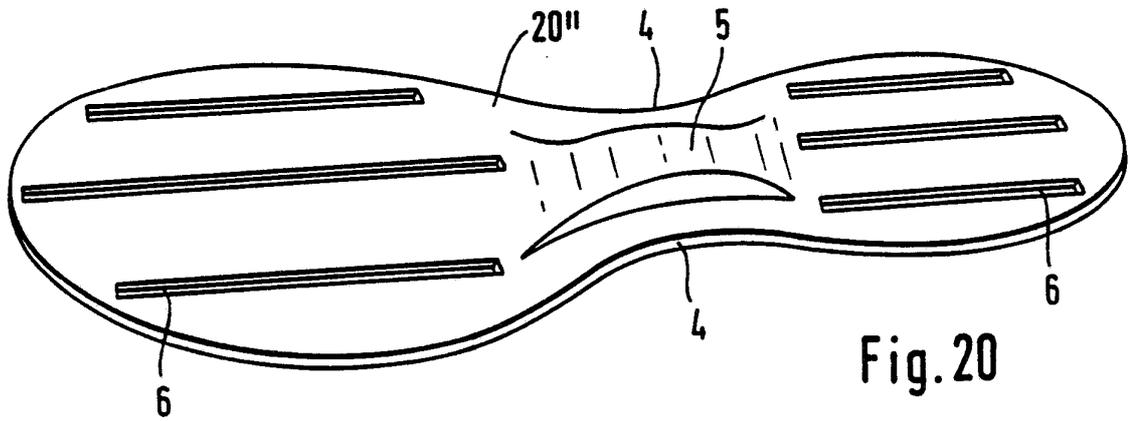


Fig. 20

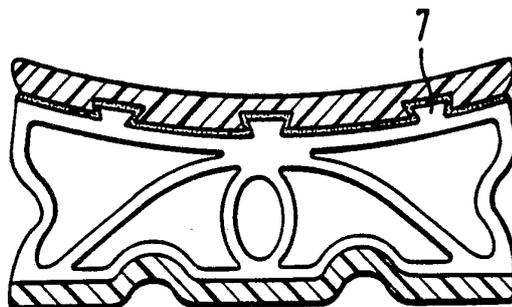


Fig. 21

8 / 9

Fig. 22

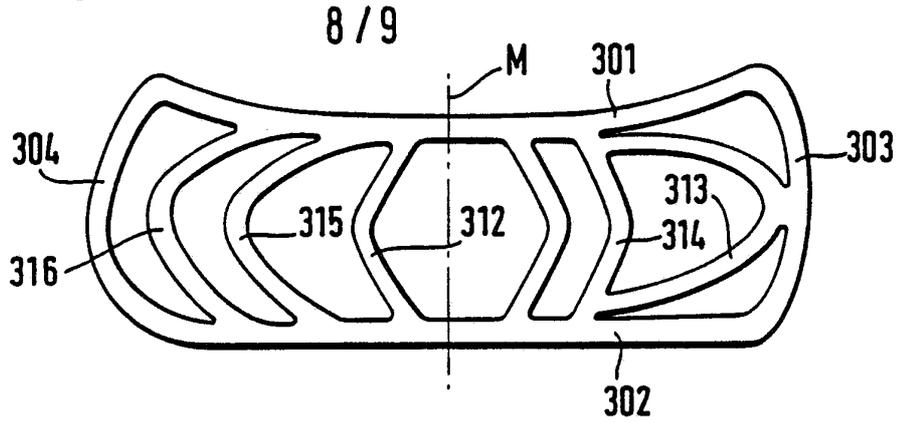


Fig. 23

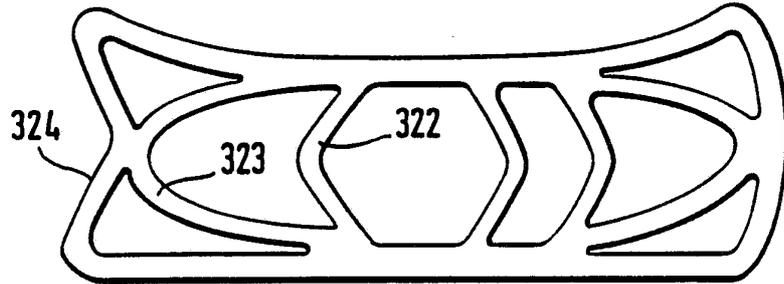


Fig. 24

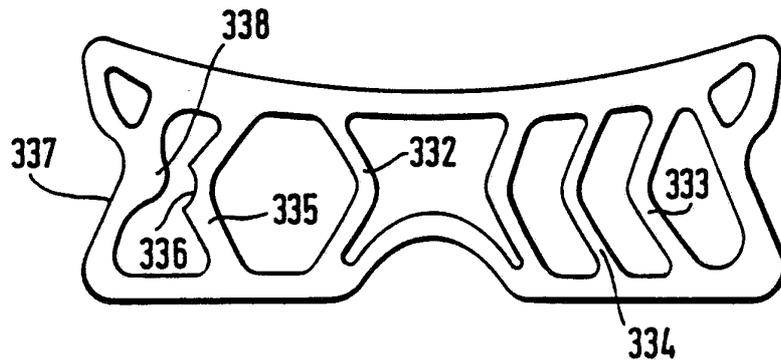


Fig. 25

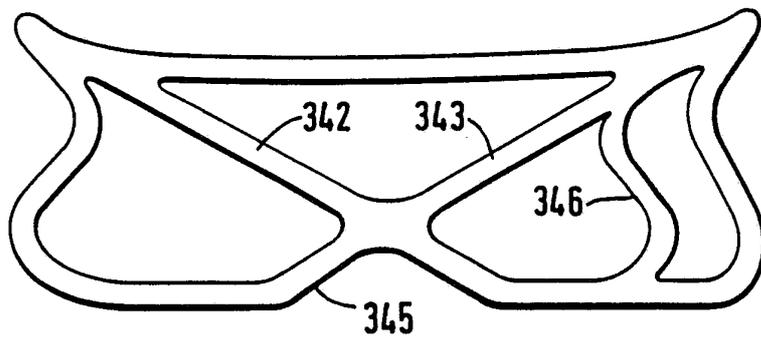


Fig. 26

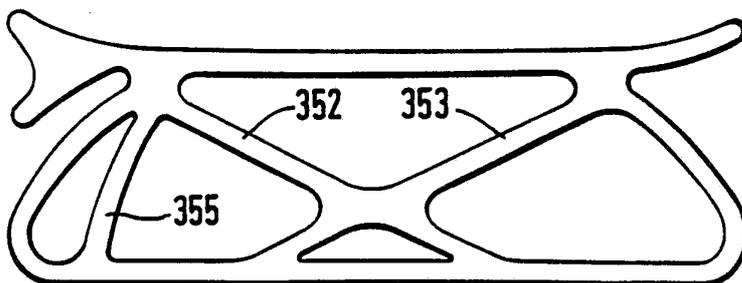


Fig. 27

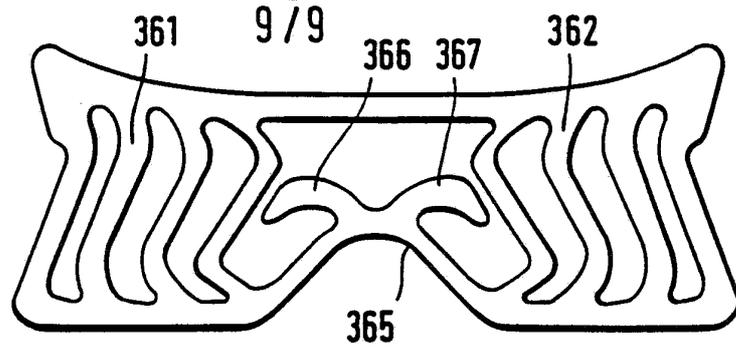


Fig. 28a

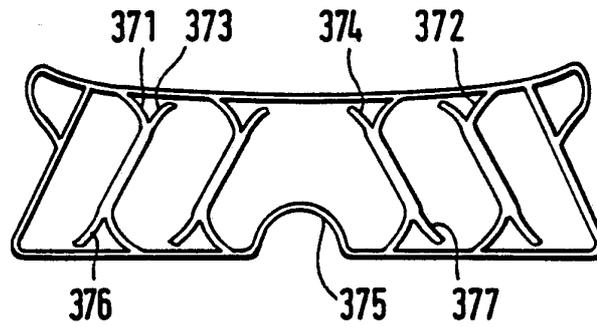


Fig. 28b

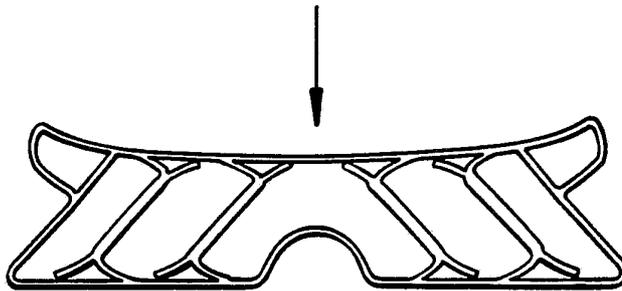


Fig. 28c

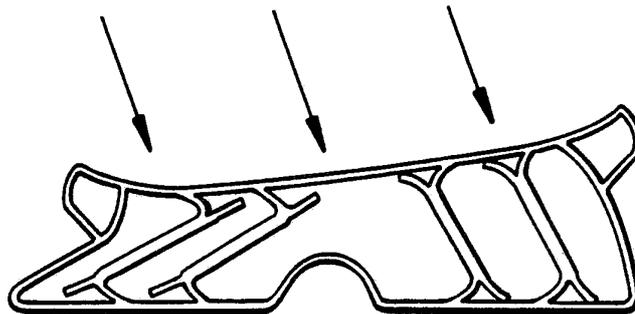
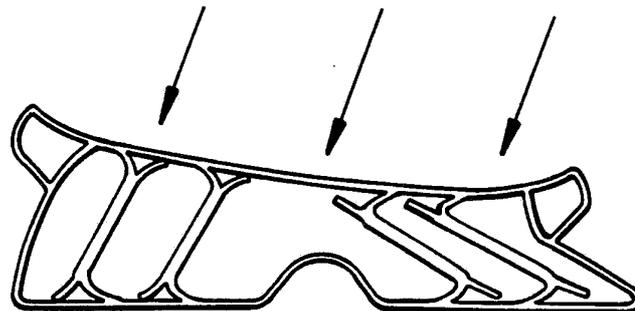


Fig. 28d



ERSATZBLATT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE91/00872

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶ | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC | | |
| Int. Cl. ⁵ | A43B13/18 | |
| II. FIELDS SEARCHED | | |
| Minimum Documentation Searched ⁷ | | |
| Classification System | Classification Symbols | |
| Int. Cl. ⁵ | A43B | |
| Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are included in the Fields Searched ⁸ | | |
| | | |
| III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ | | |
| Category ⁹ | Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹² | Relevant to Claim No. ¹³ |
| A | DE,A,3 440 206 (COHEN) 15 May 1985 ----- | 1,7,14, 15 |
| A | DE,A,3 245 182 (KROHM) 26 May 1983 see page 10, line 17 - line 22; figures 1-3,9 ----- | 1 |
| A | DE,A,3 103 230 (FUKUOKA) 14 January 1982 see figures 4,6,7,10,11 ----- | 1 |
| A | FR,A,958 766 (MULKENS) 16 March 1950 cited in the application ----- | 1 |
| A | US,A,4 914 836 (HOROVITZ) 10 April 1990 ----- | |
| A | US,A,4 535 553 (DERDERIAN et al) 20 August 1985 ----- | |
| <p>⁹ Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> | | |
| IV. CERTIFICATION | | |
| Date of the Actual Completion of the International Search | Date of Mailing of this International Search Report | |
| 25 February 1992 (25.02.92) | 18 March 1992 (18.03.92) | |
| International Searching Authority | Signature of Authorized Officer | |
| EUROPEAN PATENT OFFICE | | |

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. DE 9100872
SA 53143**

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 25/02/92

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|--|----------------------------------|
| DE-A-3440206 | 15-05-85 | US-A- 4536974 US-A- 4611412 JP-A- 60253402 | 27-08-85 16-09-86 14-12-85 |
| DE-A-3245182 | 26-05-83 | None | |
| DE-A-3103230 | 14-01-82 | None | |
| FR-A-958766 | | None | |
| US-A-4914836 | 10-04-90 | EP-A- 0410087 JP-A- 3030935 | 30-01-91 08-02-91 |
| US-A-4535553 | 20-08-85 | None | |

EPO FORM P0479

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/DE 91/00872

Internationales Aktenzeichen

| | | |
|--|--|----------------------------------|
| I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶ | | |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Kl. 5 A43B13/18 | | |
| II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE | | |
| Recherchiertes Mindestprüfstoff ⁷ | | |
| Klassifikationssystem | Klassifikationssymbole | |
| Int.Kl. 5 | A43B | |
| Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸ | | |
| III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹ | | |
| Art. ^o | Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹² | Betr. Anspruch Nr. ¹³ |
| A | DE,A,3 440 206 (COHEN) 15. Mai 1985 --- | 1,7,14, 15 |
| A | DE,A,3 245 182 (KROHM) 26. Mai 1983 siehe Seite 10, Zeile 17 - Zeile 22; Abbildungen 1-3,9 --- | 1 |
| A | DE,A,3 103 230 (FUKUOKA) 14. Januar 1982 siehe Abbildungen 4,6,7,10,11 --- | 1 |
| A | FR,A,958 766 (MULKENS) 16. März 1950 in der Anmeldung erwähnt --- | 1 |
| A | US,A,4 914 836 (HOROVITZ) 10. April 1990 --- | |
| A | US,A,4 535 553 (DERDERIAN et al) 20. August 1985 --- | |
| <p>^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> | | |
| IV. BESCHEINIGUNG | | |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts | |
| 25. FEBRUAR 1992 | 10. 8. 92 | |
| Internationale Recherchenbehörde | Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten | |
| EUROPAISCHES PATENTAMT | KUHN E.F.E. <i>Kuhn</i> | |

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9100872
 SA 53143

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25/02/92

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE-A-3440206 | 15-05-85 | US-A- 4536974 | 27-08-85 |
| | | US-A- 4611412 | 16-09-86 |
| | | JP-A- 60253402 | 14-12-85 |
| DE-A-3245182 | 26-05-83 | Keine | |
| DE-A-3103230 | 14-01-82 | Keine | |
| FR-A-958766 | | Keine | |
| US-A-4914836 | 10-04-90 | EP-A- 0410087 | 30-01-91 |
| | | JP-A- 3030935 | 08-02-91 |
| US-A-4535553 | 20-08-85 | Keine | |

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82