(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 662 926 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.05.2015 Patentblatt 2015/21

(21) Anmeldenummer: **04787161.1**

(22) Anmeldetag: **17.09.2004**

(51) Int Cl.:
A43B 13/18 *(2006.01)* ***A43B 13/14*** *(2006.01)*
A43B 17/02 *(2006.01)* ***A43B 21/26*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2004/052221

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/025358 (24.03.2005 Gazette 2005/12)

(54) **STOSSDÄMPFENDE ABSTANDSHALTERANORDNUNG**

SHOCK ABSORBER SPACING DEVICE

SYSTEME D'ECARTEMENT AMORTISSEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **17.09.2003 DE 10343261**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.06.2006 Patentblatt 2006/23

(73) Patentinhaber: **Framas Kunststofftechnik GmbH**
66953 Pirmasens (DE)

(72) Erfinder: **FECHTER, Norbert**
72401 Haigerloch-Stetten (DE)

(74) Vertreter: **Schwabe - Sandmair - Marx**
Patentanwälte
P.O. Box 86 02 45
81629 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 122 557
DE-A- 19 955 550
GB-A- 431 023
US-A- 4 815 221
US-A- 5 678 327

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

EP 1 662 926 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine stoßdämpfende Abstandshalteranordnung, geeignet zur Anordnung zwischen voneinander beabstandeten, relativ zueinander flexiblen und/oder beweglichen Flächen, beispielsweise zur Anordnung zwischen einer Innen- und einer Außensohle eines Schuhs.

[0002] Gemäß der US 5,022,168 kann eine zwischen einer Innen- und einer Außensohle eines Schuhs vorgesehene Zwischensohle im wesentlichen aus zwei voneinander beabstandeten, relativ steifen Gewebelagen bestehen, zwischen denen als X-förmige Profile ausgebildete Gewebestege, die mit den vorgenannten Gewebelagen verwoben sind, als Abstandselemente angeordnet sind. Die Gewebe können beispielsweise aus Polypropylen, Polyvinyl oder Polyester bestehen.

[0003] Die DE 37 32 495 A1 zeigt eine Einlegesohle mit unterseitig angeordneten Noppen aus Elastomermaterial, wobei die Noppen im Fersenbereich größeren Durchmesser und größere Höhe aufweisen können als im Zehenbereich. Diese Noppen bilden nachgiebige Federelemente, die die Fußschale der Einlegesohle gegenüber der Außensohle abfedern.

[0004] In der US 6,516,539 B2 wird eine stoßdämpfende Schuhsohle beschrieben, die im wesentlichen aus einer Untersohle mit welliger Oberseite und einer Obersohle mit welliger Unterseite besteht, wobei die konkaven Zonen der Wellenstruktur der Untersohle die konvexen Zonen der Wellenstruktur der Obersohle aufnehmen. Durch unterschiedliche Wellenformen bzw. durch entsprechende Abstandselemente wird gewährleistet, dass die Wellenstrukturen einander vornehmlich an den Wellenflanken belasten und im übrigen, zumindest in unbelastetem Zustand, voneinander beabstandet sind. Dadurch soll gewährleistet werden, dass die aus Elastomermaterial bestehenden Wellensäukturen bei Belastung der Sohle im Bereich der Wellenflanken ausgeprägt auf Scherung belastet werden und eine gute Nachgiebigkeit gegeben ist.

[0005] Die US 4 815 221 betrifft einen Schuh mit einem Energiekontrollsystem das Stöße absorbiert und die Stoßenergie nutzt um den Nutzer des Schuhs anzutreiben. Das Energiekontrollsystem umfasst eine Federanordnung mit einer Grundplatte und zahlreichen bogenförmigen Streifen, die davon abstehen. Die Streifen werden unter der Last des Nutzers komprimiert und kehren elastisch in ihre ursprüngliche Form zurück, wenn der Fuß angehoben und dadurch die Last reduziert wird.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine stoßdämpfende Abstandshalteranordnung zu schaffen, deren Dämpfungs- und Federungseigenschaften innerhalb eines äußerst weiten Bereiches vorgegeben werden können, wobei des Weiteren ein geringes Gewicht und eine gute Luftzirkulation möglich sein sollen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine stoßdämpfende Abstandshalteranordnung gemäß dem Anspruch 1 gelöst.

[0008] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, verformbare Tragbögen in rasterartiger Verbindung miteinander anzuordnen. Eine Belastung der Bogenmitte führt zu einer entsprechenden Verformung des Bogens, wobei die Seitenteile des Bogens seitwärts gedrängt werden und im Vergleich zur Höhe des unbelasteten Bogens verkürzte pfeilerartige Stützen mit relativ hoher Belastbarkeit bilden. Dadurch wird gegenüber einer auf den Bögen aufliegenden belasteten Fläche ein ausgeprägt progressiv ansteigender Widerstand ermöglicht, d. h. trotz anfänglicher hoher Nachgiebigkeit ist eine hohe Tragkraft ohne übermäßige Verformung möglich.

[0009] Die Erfindung bietet den Vorteil, in vielfältiger Weise einsetzbar zu sein: Einerseits kann die erfindungsgemäße Abstandshalteranordnung zwischen Außen- und Innensohle eines Schuhs eingesetzt werden. Andererseits lässt sich die Abstandshalteranordnung auch für Protektoren, z. B. Knie- oder Ellenbogenschützer, oder zur Aussteifung verformbarer bzw. nachgiebiger Hohlkörper verwenden.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Bögen in Bogenreihen quer zur Bogenachse nebeneinander angeordnet.

[0011] Dabei besteht einerseits die Möglichkeit, die Bögen jeder Bogenreihe um eine halbe Bogenspannweite versetzt zu den Bögen der benachbarten Bogenreihe bzw. Bogenreihen anzuordnen.

[0012] Stattdessen ist es auch möglich, die Bögen jeder Bogenreihe gleichachsig zu den Bögen der benachbarten Bogenreihe bzw. Bogenreihen anzuordnen.

[0013] In der Basisebene können zwischen den Bogenreihen dazu parallele, durchlaufende Bänder angeordnet sein, die in Querrichtung miteinander über die in der Basisebene angeordneten Fußzonen der Bögen verbunden sind. Bei dieser Anordnung werden die Fußzonen der Bögen vergleichsweise stabil innerhalb der Basisebene festgehalten.

[0014] Stattdessen ist es auch möglich, jede Fußzone zwischen benachbarten Bögen einer Bogenreihe mit jeweils einer Fußzone zwischen benachbarten Bögen der benachbarten Bogenreihe bzw. Bogenreihen über schmale nachgiebige Stege zu verbinden. Damit erhalten die Fußzonen jeder Bogenreihe in Längsrichtung der Bogenreihe eine vergleichsweise große Nachgiebigkeit.

[0015] Ggf. kann aber diese Nachgiebigkeit durch ein Plattenteil ausgeräumt bzw. vermindert werden, welches eine Gitterstruktur mit rasterartig entsprechend den Bögen des Tragstrukturteiles angeordneten Fenstern aufweist, wobei an den Gitterstegen Konkavitäten oder Konvexitäten ausgebildet sind, in bzw. an denen die Fußzonen der Bögen des Tragstrukturteiles und/oder dessen Stege durch Formschluß festgehalten werden.

[0016] Bei einer solchen Anordnung können für das Tragstrukturteil sowie das Plattenteil sehr unterschiedliche Materialien verwendet werden. Beispielsweise kann das Plattenteil aus flexiblem, jedoch im wesentlichen undehnbarem Material bestehen, während das Tragstrukturteil aus einem Elastomer oder dgl. geformt ist. Durch

eine solche Verbundkonstruktion lassen sich richtungsabhängig sehr unterschiedliche Be-lastbarkeiten gewährleisten.

[0017] Erfindungsgemäß bilden zwei Tragstrukturteile mit einander zugewandten Bögen die Abstandshalteanordung.

[0018] Hierbei ist gemäß der Erfindung vorgesehen, dass jeweils eine der aufeinander gelagerten Bogenreihen in Richtung der Bogenachsen vergleichsweise breite Bögen mit in den Bogenmitteischnitten angeordneten Fenstern aufweist, die die Bogenmittelschnitte der gegenüberliegenden Bogenreihe, deren Bögen in Richtung der Bogenachsen eine der Fensterbreite entsprechende Breite aufweisen, aufnehmen.

[0019] Auf diese Weise greifen die Bogenreihen der beiden Tragstrukturteile formschlüssig ineinander ein, so dass zwischen den durch die Abstandshalteranordnung voneinander beabstandeten Flächen auch flächenparallele Kräfte unter entsprechender Verformung der Bögen übertragen werden können, wenn die beabstandeten Flächen mit den Basisflächen der Tragstrukturteile fest bzw. rutschfest verbunden sind.

[0020] Gemäß einer abgewandelten Ausführungsform der Erfindung können die Bögen eines Tragstrukturteiles einer Abstandshalteranordnung auch als Kreuzbögen, das heißt als Verbund zweier sich kreuzender Bögen, ausgebildet sein.

[0021] Hierbei besteht die Möglichkeit, die beiden Bogenteile des Kreuzbogens unterschiedlich stark auszubilden, um eine richtungsabhängige Widerstandscharakteristik zu erzielen.

[0022] Des Weiteren besteht die Möglichkeit, zwei gleichartige Tragstrukturteile derart zu kombinieren, dass sie einander die Konkavseiten ihrer Bögen zuwenden, wobei des Weiteren vorgesehen sein kann, dass die beiden Tragteile miteinander, etwa an ihren Rändern, verbunden sind. Auf diese Weise können Federpolster geschaffen werden, die sich in ähnlicher Weise wie unter Druck stehende Gaskissen einsetzen lassen.

[0023] Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Unteransprüche sowie die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der besonders vorteilhafte Ausführungsformen näher beschrieben werden.

[0024] Schutz wird nicht nur für ausdrücklich angegebene oder dargestellte Merkmalskombinationen, sondern prinzipiell für beliebige Unterkombinationen der dargestellten bzw. beschriebenen Merkmale beansprucht.

[0025] Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der fersenseitigen Hälfte einer Schuhsohlenanordnung mit erfindungsgemäßer Abstandshalteranordnung zwischen einer Fußschale bzw. Innensohle und einer Außensohle bzw. einem Außensohlenträger,

Fig. 2 eine Seitenansicht der in Fig. 1 dargestellten Schuhsohlenanordnung, wobei eine die Abstandshalteranordnung einschließende Verkleidungsfolie weggelassen ist,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines auf der Außensohle bzw. dem Außensohlenträger angeordneten Tragstrukturteiles,

Fig. 4 eine Draufsicht auf dieses Tragstrukturteil,

Fig. 5 einen Vertikalschnitt entsprechend der Schnittebene V-V in Fig. 4,

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht eines unter der Fußschale bzw. Innensohle angeordneten Tragstrukturteiles,

Fig. 7 eine Draufsicht auf dieses Tragstrukturteil,

Fig. 8 einen Vertikalschnitt entsprechend der Schnittlinie VIII-VIII in Fig. 7,

Fig. 9 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Tragstrukturteiles,

Fig. 10 eine Draufsicht auf dieses Tragstrukturteil,

Fig. 11 eine perspektivische Ansicht eines unter dem Tragstrukturteil der Fig. 9 und 10 anbringbaren gitterartigen Plattenteiles,

Fig. 12 eine Draufsicht auf die Oberseite dieses Plattenteils,

Fig. 13 eine Draufsicht auf die Unterseite des Plattenteiles,

Fig. 14 eine perspektivische Ansicht eines weiteren Tragstrukturteiles mit dessen Basisfläche überdeckendem gitterartigen Plattenteil,

Fig. 15 eine Draufsicht auf die Oberseite dieses Plattenteils,

Fig. 16 eine Draufsicht auf die Unterseite des Plattenteiles,

Fig. 17 eine weitere Ausführungsform für ein Tragstrukturteil einer Abstandshalteranordnung,

Fig. 18 ein ausschnittsweises Schnittbild des Tragstrukturteiles der Fig. 17,

Fig. 19 eine Draufsicht eines nochmals abgewandelten Tragstrukturteiles,

Fig. 20 eine Seitenansicht des Tragstrukturteiles der Fig. 19,

[0026] Gemäß den Fig. 1 und 2 besitzt ein nicht näher dargestellter Sportschuh zumindest innerhalb eines fersennahen Schuhbereiches eine fußschalenartige Innensohle 1 sowie eine davon in einer fersennahen Zone vertikal deutlich beabstandete Außensohle 2, deren Unterseite als Lauffläche ausgebildet oder mit einer Laufflächenschicht belegt ist. Zwischen Innensohle 1 und Außensohle 2 ist eine weiter unten näher erläuterte Abstandshalteranordnung angeordnet, die zur stoßdämpfenden Aufnahme von größeren Druckkräften geeignet ist. Diese weiter unten erläuterte Abstandshalteranordnung wird von einer ggf. transparent ausgebildeten Deckfolie 3 eingeschlossen, die an den Rändern der Innensohle 1 sowie der Außensohle 2 befestigt ist und den maximalen Abstand von Innensohle 1 und Außensohle 2 bestimmt. Gegenüber Druckkräften zwischen den Sohlen 1 und 2 ist die Deckfolie 3 nachgiebig.

[0027] Die Innensohle 1 sowie die Außensohle 2 können jeweils zwar flexibel, jedoch mit größerer Steifigkeit

ausgebildet sein, so dass punktuelle Belastungen immer auf größere Bereiche der jeweiligen Sohle abgetragen werden.

[0028] Auf der Unterseite der Innensohle 1 ist ein Steg 4 angeformt, der eine den gesamten Fersenbereich überdeckende rechteckige Fläche auf der Unterseite der Innensohle 1 umschließt.

[0029] Auf der Oberseite der Außensohle ist ein ähnlicher Steg 5 angeordnet, dessen Höhe jedoch deutlich geringer als die Höhe des Steges 4 ist. Darüber hinaus hat der Steg 5 in Draufsicht auf die Oberseite der Außensohle 2 eine rechteckige U-Form, wobei die bis in den Schuhmittelbereich erstreckten, zueinander parallelen U-Schenkel am fersenseitigen Ende der Außensohle 2 durch einen Querabschnitt des Steges 5 miteinander verbunden sind.

[0030] Auf der vom Steg 5 auf der Oberseite der Außensohle 2 abgegrenzten Fläche ist ein randseitig vom Steg 5 umfaßtes erstes Tragstrukturteil 6 fest angeordnet, welches in den Fig. 3 bis 5 näher dargestellt ist.

[0031] Dieses Tragstrukturteil 6, welches aus steif-flexiblem Material geformt ist, besitzt eine mit der Außensohle 2 verklebte Basisfläche 7, auf der offene Bögen 8 bis 10 ra sterartig angeordnet sind, unter denen die Basisfläche 7 von rechteckigen Fenstern 11 durchsetzt wird, das heißt die vorgenannten Fenster 11 werden von den Bögen 8 bis 10 überwölbt.

[0032] Die Bögen 8 bis 10 sind im dargestellten Beispiel in drei parallelen Bogenreihen angeordnet, die jeweils aus quer zur Bogenachse nebeneinander angeordneten Bögen bestehen. Im Beispiel der Fig. 3 bis 5 umfaßt jede Bogenreihe drei Bögen 8 mit mittlerer Spannweite, einen Bogen 9 mit großer Spannweite und einen kleinen Bogen 10 mit geringer Spannweite. Alle Bögen 8 bis 10 haben in Richtung der Bogenachse gleiche Breite, wobei jedoch die Bögen 8 im Bogenmittelbereich jeweils mit rechteckigen Fenstern 12 versehen sind.

[0033] Zwischen den Bogenreihen und neben den beiden äußeren Bogenreihen bildet die Basisfläche 7 zu den Bogenreihen parallel durchlaufende Bänder, die an den Fußbereichen der Bögen 8 bis 10, das heißt an den "Widerlagern" der Bögen 8 bis 10, in Querrichtung miteinander einstückig verbunden sind.

[0034] Gemäß Fig. 2 ist das Tragstrukturteil 6 auf der Oberseite der Außensohle 2 so angeordnet, dass die Bögen 8 fersenseitig der Bögen 9 und die Bögen 10 zehenseitig der Bögen 9 angeordnet sind.

[0035] Auf der vom Steg 4 auf der Unterseite der Innensohle 1 umrandeten Fläche ist ein weiteres Tragstrukturteil 13 angeordnet, welches in den Fig. 6 bis 8 näher dargestellt ist. Dieses Tragstrukturteil 13 besitzt eine vom Steg 4 umrandete und mit der Unterseite der Innensohle 1 verklebte Basisfläche 14, auf der gleichartige offene Bögen 15 in drei parallelen Bogenreihen nebeneinander angeordnet sind, wobei die Bögen 15 wiederum die Basisfläche 14 durchsetzende rechteckige Fenster 16 überwölben. Die Basisfläche 14 bildet also zwischen den Bogenreihen und seitwärts neben den beiden äußeren Bogenreihen durchlaufende streifenartige Bänder, die an den Bogenfüßen bzw. -Widerlagern in Querrichtung miteinander einstückig verbunden sind.

[0036] Auch das weitere Tragstrukturteil 13 ist aus einem zähen, steif-flexiblen Kunststoff geformt.

[0037] In Achsrichtung besitzen die Bögen 15 eine Breite, die der Breite der Fenster 12 in den Bögen 8 des ersten Tragstrukturteiles 6 auf der Außensohle 2 entspricht.

[0038] Die Innensohle 1 sowie die Außensohle 2 und die Tragstrukturteile 6 und 13 sind so relativ zueinander angeordnet, dass die Bögen 15 des Tragstrukturteiles 13 an der Innensohle 1 mit ihren Mittelabschnitten von den Fenstern 12 der Bögen 8 des Tragstrukturteiles 6 auf der Außensohle 2 aufgenommen werden, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist.

[0039] Die Bögen 9 des Tragstrukturteiles 6 der Außensohle 2 liegen unmittelbar, etwas außerhalb der Bogenmitte, an der Unterseite der Innensohle 1 an. Gleiches gilt für die Bögen 10.

[0040] Wenn beim Laufen bzw. beim Auftritt des Schuhs mit dem Fersenbereich zwischen Innensohle 1 und Außensohle 2 starke Druckkräfte übertragen werden, verformen sich die in die Fenster 12 der Bögen 8 des Tragstrukturteiles 6 an der Außensohle 2 eingreifenden Bögen 15 des Tragstrukturteiles 13 an der Innensohle 1 spitzbogenförmig, wobei die Schenkel der Bögen 8 an den zur Bogenachse parallelen Rändern der Fenster 12 etwas zur Seite gedrängt werden. Darüber hinaus können sich die Bögen 15 in den Fenstern 12 unter Reibung etwas verschieben.

[0041] Die Bögen 9 und 10 werden von der sie beaufschlagenden Innensohle leicht seitwärts gedrängt.

[0042] Insgesamt werden Stöße beim Auftritt wirksam gedämpft, gleichwohl wird eine vergleichsweise feste und harte Abstützung der Innensohle 1 gegenüber der Außensohle 2 geboten, das heißt ein schwammiges Auftrittsgefühl vermieden.

[0043] Mit der Erfindung kann ein ähnliches Laufgefühl wie bei Barfußlauf auf fester Wiese geboten werden, das heißt extreme Stoßbelastungen werden vermieden, gleichwohl wird ein fester Auftritt mit guter Griffigkeit der Randbereiche der Außensohle 3 auf dem Untergrund gewährleistet.

[0044] Das in den Fig. 9 und 10 dargestellte Tragstrukturteil 17 besitzt eine Vielzahl paralleler Bogenreihen mit gleichartigen offenen Bögen 18, wobei benachbarte Bogenreihen in Längsrichtung der Reihen jeweils um eine halbe Bogenspannweite zueinander versetzt sind. Abweichend von den vorangehend beschriebenen Tragstrukturteilen 6 und 13 besitzt das Tragstrukturteil 17 eine stark segmentierte Basisfläche, die im wesentlichen nur aus kleinen Feldern 19, die jeweils zwischen aufeinander folgenden Bögen einer Bogenreihe angeordnet sind, und fischgärtartig zwischen diesen Feldern 19 angeordneten flexiblen Stegen 20 besteht.

[0045] Aufgrund dieser Ausbildung ist das Tragstrukturteil 17 sowohl in Längs- als auch Querrichtung ver-

gleichsweise leicht dehnbar. Bei auf das Tragstrukturteil 17 in Längsrichtung der Bogenreihen wirkenden Zugkräften vergrößert sich die Spannweite der Bögen unter Abflachung der Bogenform. Bei quer zu den Bogenreihen wirkenden Zugkräften verformen sich die fischgrätartigen Stege 20, wobei sich benachbarte Bogenreihen relativ zueinander in Längsrichtung der Bogenreihen zu verschieben suchen.

[0046] Aufgrund der Nachgiebigkeiten in Längs- und Querrichtung kann das Tragstrukturteil 17 der Fig. 9 und 10 ohne weiteres auf in Längs- und Querrichtung dehnbaren Flächen, beispielsweise auf der Unterseite von dehnbaren Einlegesohlen angeordnet werden, wobei die Unterseiten der Felder 19 sowie der Stege 20 mit der zugewandten Seite der Einlegesohle verklebt werden können und die Bögen 18 auf der Unterseite der Einlegesohle eine nachgiebige Tragstruktur bilden.

[0047] Ggf. kann das Tragstrukturteil 17 der Fig. 9 und 10 auf einem Plattenteil 21 angeordnet sein, wie es in den Fig. 11 bis 13 dargestellt ist.

[0048] Dieses Plattenteil 21 besitzt rasterartig entsprechend den Bögen des Tragstrukturteiles 17 angeordnete Fenster 22.

[0049] Wie aus den Fig. 11 und 12 ersichtlich ist, besitzen die Querstege 23 zwischen den in Reihen angeordneten Fenstern 22 im Vergleich zur Dicke des Plattenteiles 21 nur eine geringe vertikale Höhe. Darüber hinaus sind zwischen den Querstegen benachbarter Fensterreihen vertiefte, nach oben offene Kanäle 24 entsprechend dem Muster der Stege 20 des Tragstrukturteiles 17 ausgebildet.

[0050] Im Ergebnis sind also an den Querenden der Fenster 22 vertikal dünne Bereiche des Plattenteiles 21 vorgesehen, die miteinander durch die Kanäle 24 verbunden sind. Damit läßt sich das Tragstrukturteil 17 der Fig. 9 und 10 mit seiner Unterseite formschlüssig in die vertieften Bereiche der in den Fig. 11 und 12 sichtbaren Oberseite des Plattenteiles 21 einsetzen, wobei die Stege 20 des Tragstrukturteiles 17 von den Kanälen 24 aufgenommen werden und die Unterseiten der Felder 19 des Tragstrukturteiles 17 auf den vertikal dünnen Querstegen 23 bzw. den entsprechend vertikal dünnen Zonen 25 an den Querenden der Fensterreihen des Plattenteiles 21 aufliegen.

[0051] Wenn das Plattenteil 21 aus einem flexiblen, jedoch zähen und im wesentlichen undehnbaren Material hergestellt ist, wird einerseits eine Versteifung des mit dem Plattenteil 21 verbundenen Tragstrukturteiles 17 in Längs- und Querrichtung erreicht. Andererseits bildet das Plattenteil 21 eine belastbare Plattform, die über das Raster der Bögen 18 des auf dem Plattenteil 21 angeordneten Tragstrukturteils 17 gegenüber einer gegenüber liegenden Fläche nachgiebig abstützbar ist.

[0052] Gemäß den Fig. 14 bis 16 lässt sich ein prinzipiell dem vorangehend beschriebenen Plattenteil 21 entsprechendes Plattenteil 26 durch entsprechende Bemessung der Fenster 27, der Querstege 28, der Kanäle 29 und der Zonen 30 auch so ausbilden, dass es sich gemäß Fig. 14 von oben auf das Tragstrukturteil 17 aufliegen lässt, derart, dass die Bögen 18 des Tragstrukturteiles 17 durch die Fenster 27 des Plattenteiles 26 hindurch ragen.

[0053] Auch bei dieser Ausführungsform wird das Tragstrukturteil 17 vom Plattenteil 26 in Längs- und Querrichtung versteift.

[0054] Gleichzeitig wird durch das Plattenteil 26 eine Mindestdicke vorgegeben, auf die sich die Kombination von Tragstrukturteil 17 und Plattenteil 26 bei vertikaler Druckbelastung zusammendrücken lässt.

[0055] Die Fig. 17 und 18 zeigen eine weitere Ausführungsform einer Abstandshalteranordnung, die sich beispielsweise als Polster für eine Innensohle eines Schuhs eignet. In einer die Form einer Schuhsohle aufweisenden Basisplatte 31 sind rautenähnliche Fenster rasterartig angeordnet, wobei diese Fenster jeweils von Kreuzbögen 32 überwölbt sind. Dabei verbindet jeder Bogen eines Kreuzbogens 32 jeweils zwei einander diametral gegenüberliegende Ecken eines rautenförmigen Fensters. Wie insbesondere aus Fig. 18 entnommen werden kann, können die Bogenteile eines Kreuzbogens 32 unterschiedlich starke Querschnitte aufweisen, so dass jeweils ein "starker" Bogen mit einem vergleichsweise "schwachen" Bogen kombiniert ist. Damit wird eine richtungsabhängige Stabilität der Kreuzbögen 32 geschaffen.

[0056] Anstelle der rautenförmigen Fenster, die ggf. auch die Form eines Quadrates oder einer schmalen, langgestreckten Raute haben können, können prinzipiell auch Fenster mit anderer Form, beispielsweise Rechteck- oder Parallelogramm-Form vorgesehen sein. Wenn in diesem Falle einander diagonal gegenüberliegende Ecken des Fensters mit Bögen eines Kreuzbogens verbunden werden, durchdringen die Bögen eines Kreuzbogens einander unter einem von 90° abweichenden Winkel.

[0057] Der Rand der Basisplatte kann mit einem die Basisplatte umfassenden flachen Rahmen 33 verbunden sein, der die Ebene der Basisplatte fortsetzt.

[0058] Zweckmäßigerweise sind Rahmen 33 einerseits und die Basisplatte 31 mit den Kreuzbögen 32 aus unterschiedlichen Materialien hergestellt. In der Regel ist es zweckmäßig, dass der Rahmen 33 aus einem härteren und insbesondere praktisch undehnbaren Material besteht, während die Basisplatte 31 und die Kreuzbögen relativ flexibel sind.

[0059] Stattdessen kann auch eine umgekehrte Materialauswahl vorteilhaft sein.

[0060] Auf der von den Kreuzbögen 32 abgewandten Seite der Basisplatte 31 kann eine Lage aus luftdurchlässigem Material, beispielsweise Leder, Gewebe und/oder Vlies, angeordnet sein. Wenn die in den Fig. 17 und 18 dargestellte Anordnung als Innensohle eines Schuhs verwendet wird, bildet diese Lage die dem Fuß zugewandte Seite.

[0061] Bei der in den Fig. 19 und 20 dargestellten Ausführungsform ist eine in Draufsicht der Form einer Schuh-

sohle angepasste Basisplatte 34 gitterartig ausgebildet, wobei im wesentlichen in Längsrichtung der Basisplatte 34 verlaufende Gitterstäbe 35 mit beispielsweise flachbandartiger Form gebildet werden, die insbesondere in einem Mittelabschnitt der Basisplatte 34 durch mit ihnen einstückig verbundene Querstäbe zu einer netzartigen Struktur verbunden sein können.

[0062] Vor und hinter dieser netzartigen Struktur bilden die Gitterstäbe 35 mehr oder weniger ausgeprägte Bögen derart, dass in der Draufsicht der Fig. 19 dem Betrachter die Konkavseite der Bögen zugewandt ist.

[0063] Wie die Fig. 20 zeigt, kann die Basisplatte 34 mit einer gleichartigen Basisplatte 34' kombiniert werden, bei der die von den Gitterstäben gebildeten Bögen entgegengesetzt gewölbt sind.

[0064] Indem nun die Basisplatten 34 und 34' konturengleich miteinander zugewandten Konkavseiten der von den Gitterstäbe 35 gebildeten Bögen aufeinander angeordnet werden, wird eine gegitterte Sohle geschaffen, deren Gitterstäbe 35 sowohl im Ballenbereich als auch im Fersenbereich des Fußes Abstands- bzw. Freiräume umschließen, die für stoßdämpfende Biegebewegungen der Gitterstäbe zur Verfügung stehen.

[0065] Verallgemeinert gesprochen werden also durch bogenförmige, biegsame Gitterstäbe gebildete Federpolster geschaffen. Im Falle einer Sohle kann dadurch erreicht werden, dass fersen- und/oder ballenbereichfedernd nachgiebig abgestützt werden.

[0066] Ggf. kann am Rand der Basisplatte 34 und/oder der Basisplatte 34' noch ein flacher Rahmen 36 angeordnet, insbesondere angeklebt sein. Dieser kann beispielsweise aus einem vergleichsweise weichen schaurnstoffartigen Material bestehen, durch das die jeweilige Basisplatte 34 bzw. 34' an ihrem Rand im Schuh weich abgestützt wird.

[0067] Bei Bedarf kann der Rahmen 36 auch aus einem relativ harten Material bestehen, wenn eine feste Abstützung des Randes der Basisplatte 34 bzw. 34' erwünscht ist.

[0068] Im übrigen kann der Rahmen 36 auf seiner Ober- und/oder Unterseite noch mit Polstern oder dgl. belegt sein.

[0069] Des Weiteren kann die Dämpfungsmatte als Brand-, Innen- oder Laufsohle eines Schuhs eingesetzt werden. Darüber hinaus ist die Dämpfungsmatte 45 auch zur Polsterung von Handschuhen, beispielsweise Golf- oder Torwarthandschuhen, geeignet, wobei die Polsterung auch die Festigkeit des Zugriffes der Hand erhöhen kann.

[0070] Anhand der Zeichnung wurden in erster Linie Anordnungen dargestellt, die dazu dienen können, Außen- und Innensohle bzw. Außen- und Innensohlenteile eines Schuhs mit mehr oder weniger großer Nachgiebigkeit auf Abstand voneinander zu halten. Die Verwendung der dargestellten Anordnungen beschränkt sich jedoch nicht auf diesen Einsatzzweck. Vielmehr sind alle Anordnungen auch zur Ausbildung von Protektoren, beispielsweise Knie- und/oder Ellenbogenschützern oder dgl., geeignet. Dort soll eine körperseitige Innenfläche bzw. Innenseite in Abstand von einer Außenfläche bzw. Außenseite gehalten werden, wobei eine stoßdämpfende Nachgiebigkeit zwischen Außen- und Innenseite bzw. Außen- und Innenfläche gewährleistet wird. Im übrigen können die dargestellten Anordnungen auch zur Aussteifung verformbarer bzw. nachgiebiger Hohlkörper, z.B. Surfboards oder Snowboards, verwendet werden.

Patentansprüche

1. Stoßdämpfende Abstandshalteranordnung, die zwischen voneinander beabstandeten, relativ zueinander flexiblen und/oder beweglichen Flächen, zum Beispiel zwischen einer Innen-und einer Außensohle (1, 2) eines Schuhs, angeordnet oder anordenbar ist, wobei
   die Abstandshalteanordung ein nachgiebiges Tragstrukturteil (6, 13, 17) mit über einer Basisebene (7, 14, 19, 20) rasterartig neben-und/oder hintereinander angeordneten offenen Bögen (9 bis 10, 15, 18) sowie in entsprechendem Raster angeordneten, die Basisebene zumindest unterhalb der Bögen durchsetzenden Öffnungen (11, 16) aufweist,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   die Abstandshalteanordnung zwei nachgiebige Tragstrukturteile (6, 13, 17) mit voneinander beabstandeten Basisebenen (7, 14, 19, 20) und einander zugewandten Bogenreihen (8 bis 10, 15, 18) aufweist.

2. Abstandshalteranordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bogenreihen aus quer zur Bogenachse nebeneinander angeordneten Bögen (8 bis 10, 15, 18) vorgesehen sind.

3. Abstandshalteranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bögen (18) jeder Bogenreihe um eine halbe Bogenspannweite versetzt zu den Bögen der benachbarten Bogenreihe angeordnet sind.

4. Abstandshalteranordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bögen (8 bis 10,15) jeder Bogenreihe gleichachsig zu den Bögen der benachbarten Bogenreihe angeordnet sind.

5. Abstandshalteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Basisebene (7,14) zwischen den Bogenreihen dazu parallele, durchlaufende Bänder ausgebildet sind, die in Querrichtung miteinander über die in der Basisebene angeordneten Fußzonen der Bögen (8 bis 10,15) verbunden sind.

6. Abstandshalteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der

Basisebene jede Fußzone (19) zwischen benachbarten Bögen (18) einer Bogenreihe mit jeweils einer Fußzone zwischen benachbarten Bögen der benachbarten Bogenreihe über Stege (20) verbunden ist.

7. Abstandshalteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei zwei Tragstrukturteilen (6, 13) jede Bogenreihe des einen Tragstrukturteils auf einer zugeordneten Bogenreihe des anderen Tragstrukturteils gelagert ist.

8. Abstandshalteranordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils eine der aufeinander gelagerten Bogenreihen in Richtung der Bogenachsen vergleichsweise breite Bögen (8) mit in den Bogenmittelabschnitten angeordneten Fenstern (12) aufweist, die die Bogenmittelabschnitte der anderen Bogenreihe, deren Bögen (15) in Richtung der Bogenachse eine der Fensterbreite entsprechende Breite aufweisen, aufnehmen.

9. Abstandshalteranordnung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einen Bogenreihen (8) aus härterem Material als die anderen Bogenreihen (15) bestehen.

10. Abstandshalteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Basisebene (19,20) des Tragstrukturteils (18) an einem gesonderten Plattenteil (21,26) angeordnet oder fixiert ist, welches seinerseits gitterartig mit dem Raster der Bögen (18) entsprechend rasterartig angeordneten Fenstern bzw. Öffnungen (22,27) ausgebildet ist.

11. Abstandshalteranordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Plattenteil (21,26) aus härterem Material als das Tragstrukturteil (17) besteht.

12. Abstandshalteranordnung nach Anspruch 1 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tragstrukturteil (17) auf der Unterseite einer Einlegesohle angeordnet ist.

13. Abstandshalteranordnung nach Anspruch 1 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Tragstrukturteil (6,13) auf der Unterseite einer Innensohle und/oder der Oberseite einer Außensohle eines Schuhs angeordnet ist.

14. Abstandshalteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bögen als Kreuzbögen (32) ausgebildet sind.

15. Abstandshalteranordnung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bögen eines Kreuzbogens (32) unterschiedliche Spannweiten und/oder unterschiedliche Querschnitte aufweisen.

16. Abstandshalteranordnung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kreuzbögen (32) auf einer Basisplatte (31) angeordnet sind, die unterhalb der Kreuzbögen rautenförmige Fenster aufweist, wobei jeder Bogen eines Kreuzbogens einander diametral gegenüberliegende Ecken des jeweiligen Rautenfensters verbindet.

17. Abstandshalteranordnung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rautenförmige Fenster versetzt zueinander angeordnet sind, derart, dass ein Muster einander rautenförmig durchsetzender Streifen, bei Draufsicht auf die Basisplatte, vorliegt.

18. Abstandshalteranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **gekennzeichnet durch** ein Tragstrukturpaar, dessen Tragstrukturteile einander mit den Konkavseiten ihrer Bögen zugewandt sind, wobei die einander gegenüberliegenden Bögen nach Art eines Federkissens zusammenwirken.

19. Abstandshalteranordnung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bögen (35) den Fersen- oder Ballenbereich einer Schuhsohle überspannen und ein Fersen- oder Ballenpolster bilden.

Claims

1. A shock-absorbing spacer arrangement which is or can be arranged between surfaces which are spaced from each other and flexible and/or movable relative to each other, for example between an inner and outer sole (1, 2) of a shoe, wherein
the spacer arrangement has a pliable bearing structure member (6; 13; 17) comprising: open arches (8 to 10; 15; 18) which are arranged over a base plane (7; 14; 19, 20) alongside each other and/or one behind the other in the manner of a grid; and openings (11; 16) which are arranged in a corresponding grid and extend through the base plane at least beneath the arches,
characterised in that
the spacer arrangement has two pliable bearing structure members (6; 13; 17) comprising: base planes (7; 14; 19, 20) which are spaced from each other; and rows of arches (8 to 10; 15; 18) which face each other.

2. The spacer arrangement according to Claim 1, **characterised in that** the rows of arches provided consist of arches (8 to 10; 15; 18) which are arranged alongside each other transverse to the axis of the arches.

3. The spacer arrangement according to Claim 2, **characterised in that** the arches (18) of each row of arches are arranged offset by half the span of an arch with respect to the arches of the adjacent row of arches.

4. The spacer arrangement according to Claim 2, **characterised in that** the arches (8 to 10; 15) of each row of arches are arranged coaxially with the arches of the adjacent row of arches.

5. The spacer arrangement according to any one of Claims 1 to 4, **characterised in that** traversing tapes are formed in the base plane (7; 14) between and parallel to the rows of arches, and are connected to each other in the transverse direction via the base regions of the arches (8 to 10; 15) arranged in the base plane.

6. The spacer arrangement according to any one of Claims 1 to 4, **characterised in that** each base region (19) between adjacent arches (18) of a row of arches in the base plane is connected via bridges (20) to respectively one base region between adjacent arches of the adjacent row of arches.

7. The spacer arrangement according to any one of Claims 1 to 6, **characterised in that** if there are two bearing structure members (6; 13), each row of arches of one bearing structure member is mounted on an associated row of arches of the other bearing structure member.

8. The spacer arrangement according to Claim 7, **characterised in that** respectively one of the rows of arches which are mounted one on top of the other has arches (8) which: are comparatively wide in the direction of the axes of the arches; and comprise windows (12) which are arranged in the centre portions of the arches and accommodate the centre portions of the arches of the other row of arches in which the arches (15) have a width in the direction of the axis of the arches which corresponds to the width of the windows.

9. The spacer arrangement according to Claim 7 or 8, **characterised in that** the first rows of arches (8) consist of a harder material than the other rows of arches (15).

10. The spacer arrangement according to any one of Claims 1 to 9, **characterised in that** the base plane (19, 20) of the bearing structure member (17) is arranged or fixed on a separate plate member (21; 26) which is for its part formed in the manner of a lattice comprising windows or openings (22; 27) which are arranged in the manner of a grid corresponding to the grid of the arches (18).

11. The spacer arrangement according to Claim 10, **characterised in that** the plate member (21; 26) consists of a harder material than the bearing structure member (17).

12. The spacer arrangement according to Claims 1 and 6, **characterised in that** the bearing structure member (17) is arranged on the underside of an insole.

13. The spacer arrangement according to Claims 1 and 5, **characterised in that** the bearing structure member (6; 13) is arranged on the underside of an inner sole and/or the top side of an outer sole of a shoe.

14. The spacer arrangement according to any one of Claims 1 to 13, **characterised in that** the arches are formed as crossed arches (32).

15. The spacer arrangement according to Claim 14, **characterised in that** the arches of a crossed arch (32) have different spans and/or different cross-sections.

16. The spacer arrangement according to Claim 14 or 15, **characterised in that** the crossed arches (32) are arranged on a base plate (31) which has rhombic windows beneath the crossed arches, wherein each arch of a crossed arch connects diametrically opposite corners of the respective rhombic window.

17. The spacer arrangement according to Claim 16, **characterised in that** the rhombic windows are arranged offset with respect to each other such that a pattern of strips which extend through each other in a rhombic shape, in a plan view onto the base plate, is provided.

18. The spacer arrangement according to any one of Claims 1 to 17, **characterised by** a pair of bearing structures, the bearing structure members of which face each other via the concave sides of their arches, wherein the mutually opposite arches co-operate in the manner of a spring cushion.

19. The spacer arrangement according to Claim 18, **characterised in that** the arches (35) span the heel region or ball region of the sole of a shoe and form a heel cushion or ball cushion.

Revendications

1. Dispositif d'écartement amortissant, qui est disposé ou peut être disposé entre des surfaces écartées l'une de l'autre et flexibles et/ou mobiles entre elles, par exemple entre une semelle interne et une semelle externe (1, 2) d'une chaussure,
le dispositif d'écartement comprenant une partie de

structure porteuse souple (6; 13; 17) avec des arcs ouverts (8 à 10; 15; 18) disposés au-dessus d'un plan de base (7; 14; 19, 20), sous la forme d'une grille, de manière superposée et/ou juxtaposée, ainsi que des ouvertures (11; 16), disposées sur une grille correspondante, traversant le plan de base au moins en dessous des arcs,
caractérisé en ce que
le dispositif d'écartement comprend deux parties de structures porteuses souples (6; 13; 17) avec des plans de base (7; 14; 19, 20) écartés les uns des autres et des séries d'arcs (8 à 10, 15; 18) orientés les uns vers les autres.

2. Dispositif d'écartement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les séries d'arcs sont constituées d'arcs (8 à 10; 15; 18) disposés les uns à côté des autres transversalement par rapport à l'axe des arcs.

3. Dispositif d'écartement selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les arcs (18) de chaque série d'arcs sont disposés de manière décalée d'une demi-largeur d'arc par rapport aux arcs de la série d'arcs adjacente.

4. Dispositif d'écartement selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les arcs (8 à 10; 15) de chaque série d'arcs sont disposés sur le même axe que les arcs de la série d'arcs adjacente.

5. Dispositif d'écartement selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**, dans le plan de base (7; 14), entre les séries d'arcs, sont réalisées des bandes parallèles traversantes, qui sont reliées dans la direction transversale entre elle par l'intermédiaire des zones de base, disposées dans le plan de base, des arcs (8 à 10; 15).

6. Dispositif d'écartement selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que**, dans le plan de base, chaque zone de base (19) entre des arcs (18) adjacents d'une série d'arcs est reliée à une zone de base entre des arcs adjacents de la série d'arcs adjacente par l'intermédiaire de nervures (20).

7. Dispositif d'écartement selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que**, sur deux parties de structures porteuses (6, 13), chaque série d'arcs d'une partie de structure porteuse est logée sur une série d'arcs correspondante de l'autre partie de structure porteuse.

8. Dispositif d'écartement selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**une des séries d'arcs superposées comprend, en direction des axes des arcs, des arcs (8) relativement larges avec des fenêtres (12) disposées dans les portions centrales des arcs, qui logent les portions centrales des arcs de l'autre série d'arcs, dont les arcs (15) présentent, dans la direction de l'axe des arcs, une largeur correspondant à celle de la fenêtre.

9. Dispositif d'écartement selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** des séries d'arcs (8) sont constituées d'un matériau plus dur que d'autres séries d'arcs (15).

10. Dispositif d'écartement selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le plan de base (19, 20) de la partie de structure porteuse (17) est disposé ou fixé à une partie de plaque (21; 26) séparée, qui est elle-même conçue sous la forme d'une grille avec des fenêtres ou ouvertures (22; 27) disposées sous la forme d'une trame selon la trame des arcs (18).

11. Dispositif d'écartement selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la partie de plaque (21; 26) est constituée d'un matériau plus dur que la partie de structure porteuse (17).

12. Dispositif d'écartement selon la revendication 1 et 6, **caractérisé en ce que** la partie de structure porteuse (17) se trouve sur le côté inférieur d'une semelle intérieure.

13. Dispositif d'écartement selon la revendication 1 et 5, **caractérisé en ce que** la partie de structure porteuse (6; 13) se trouve sur le côté inférieur d'une semelle interne et/ou sur le côté supérieur d'une semelle externe d'une chaussure.

14. Dispositif d'écartement selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** les arcs sont conçus comme des arcs croisés (32).

15. Dispositif d'écartement selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les arcs d'un arc croisé (32) présentent des portées différentes et/ou des sections transversales différentes.

16. Dispositif d'écartement selon la revendication 14 ou 15, **caractérisé en ce que** les arcs croisés (32) sont disposés sur une plaque de base (31), qui présente, en dessous des arcs croisés, des fenêtres en forme de losanges, chaque arc d'un arc croisé reliant entre eux des angles diamétralement opposés de la fenêtre en forme de losange.

17. Dispositif d'écartement selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** les fenêtres en forme de losanges sont disposées de manière décalée les unes par rapport aux autres de façon à ce qu'un motif de bandes traversantes en forme de losanges apparaisse sur une vue de dessus de la plaque de base.

18. Dispositif d'écartement selon l'une des revendications 1 à 17, **caractérisé par** une paire de structures porteuses dont les parties sont orientées l'une vers l'autre avec les côtés concaves de leurs arcs, les arcs opposés entre eux interagissant à la manière d'un coussin élastique.

19. Dispositif d'écartement selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** les arcs (35) recouvrent la zone du talon ou de la plante de pied d'une semelle et constituent un rembourrage de talon ou de plante de pied.

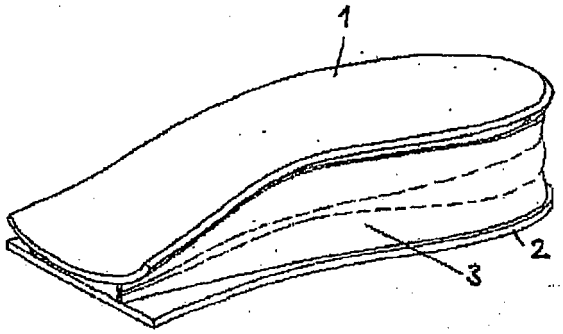


Fig. 1

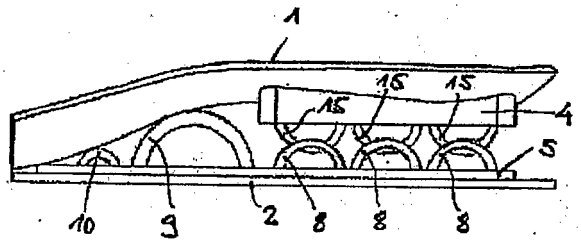


Fig. 2

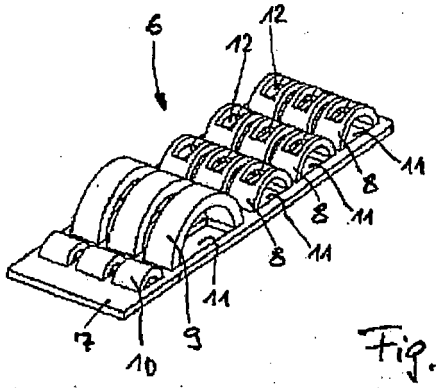
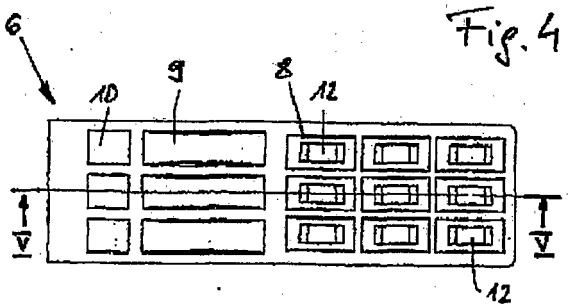


Fig. 3

Fig. 4



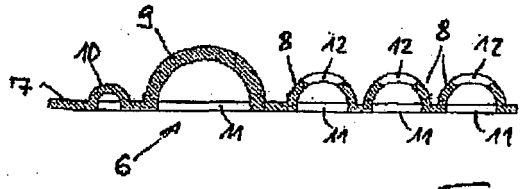


Fig. 5

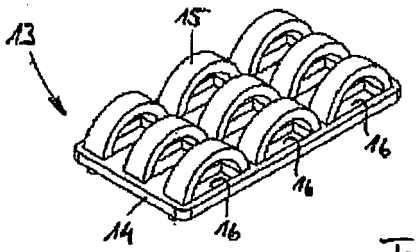


Fig. 6

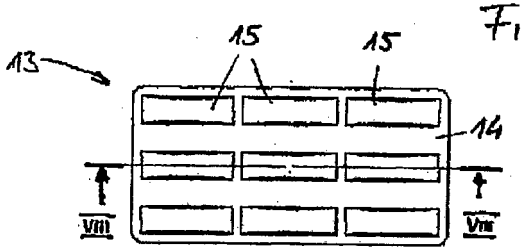


Fig. 7

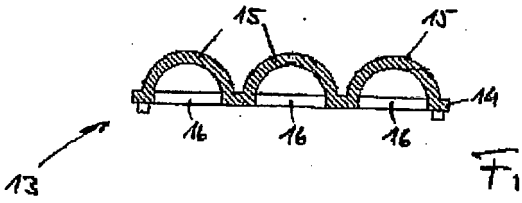


Fig. 8

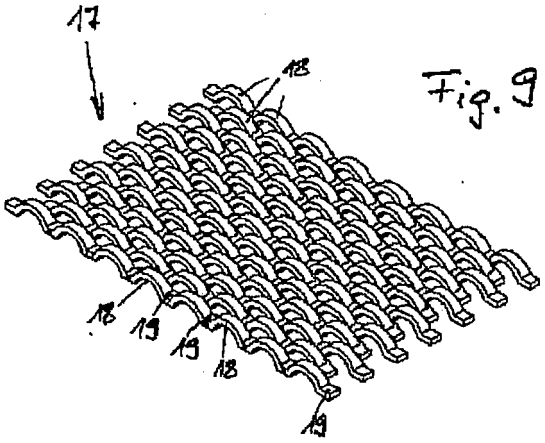


Fig. 9

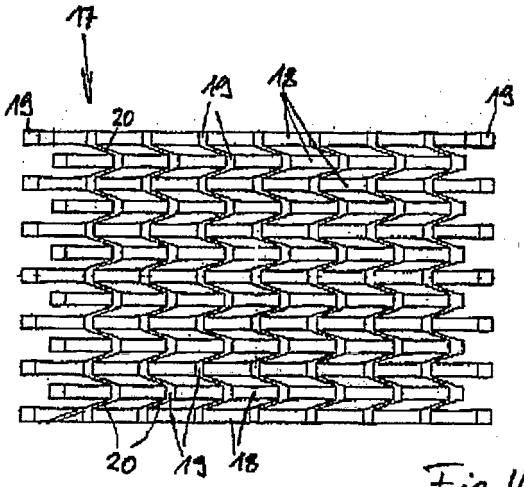


Fig. 10

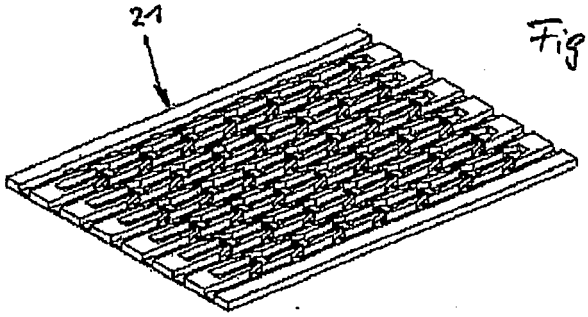


Fig. 11

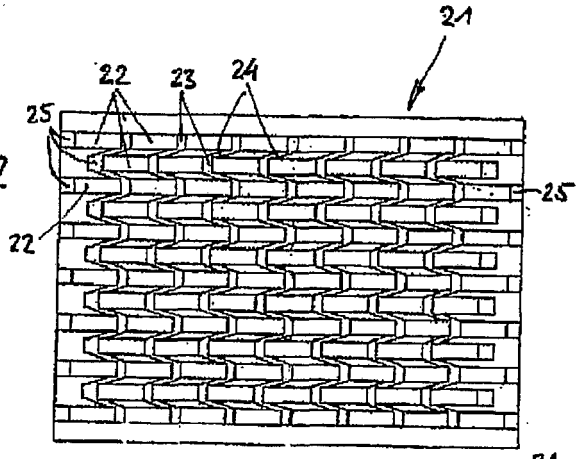


Fig. 12

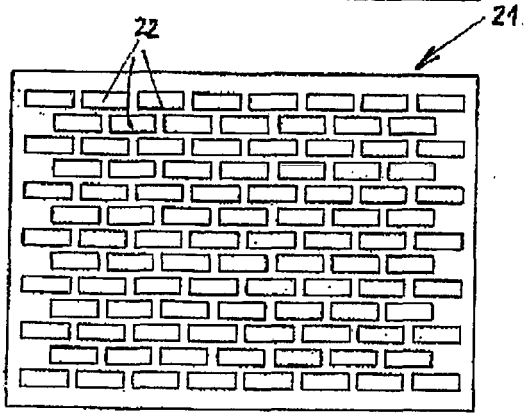


Fig. 13

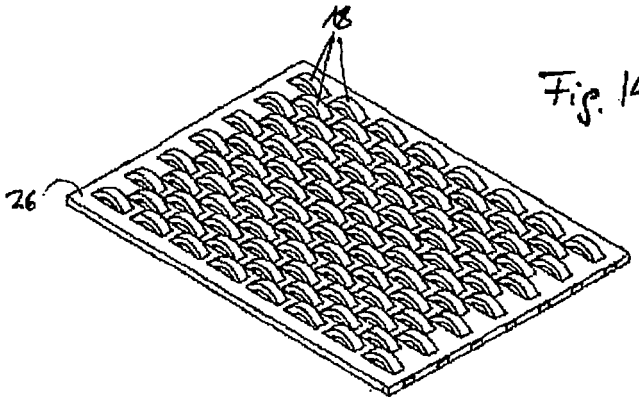


Fig. 14

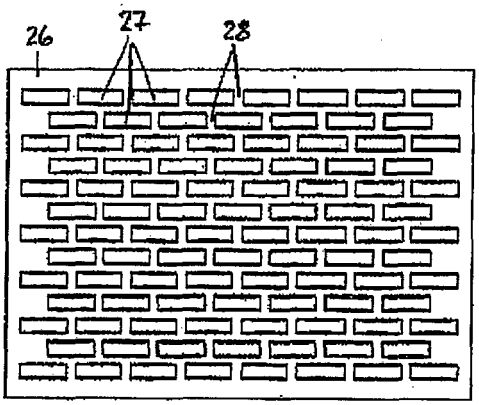


Fig. 15

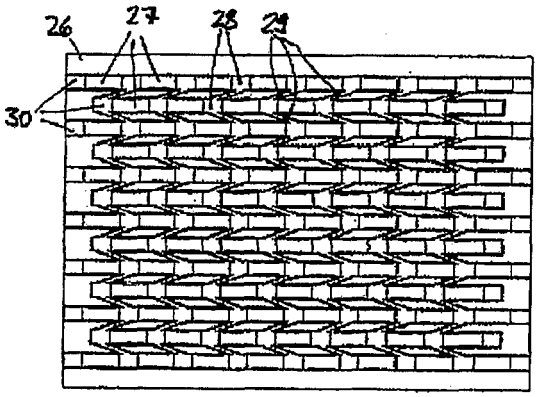


Fig. 16

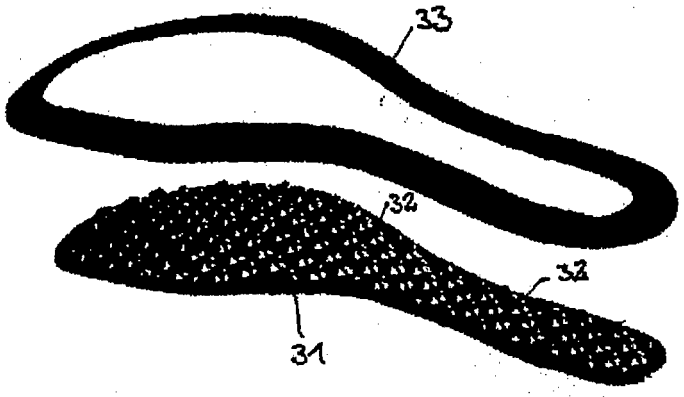


Fig. 17

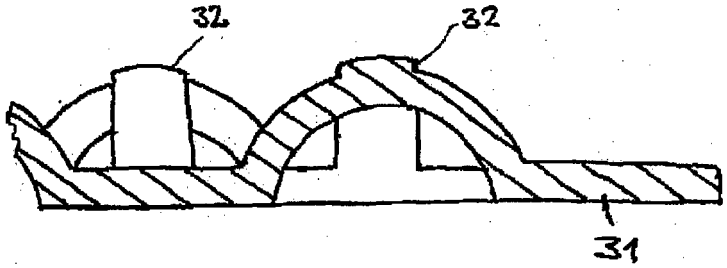


Fig. 18

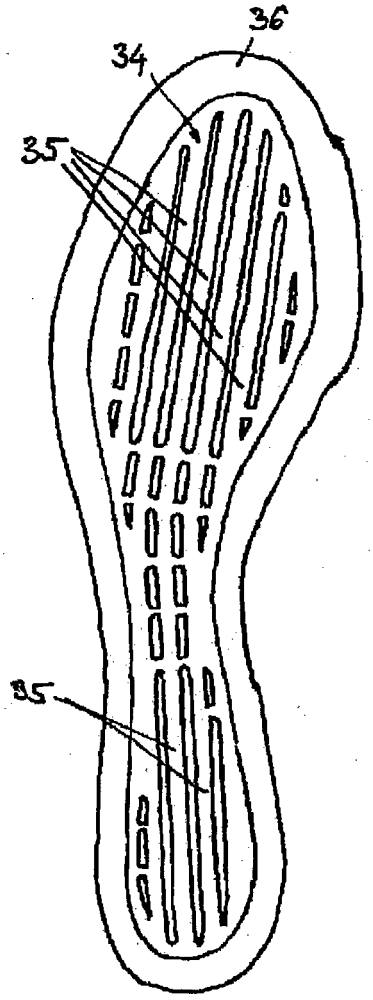


Fig. 19

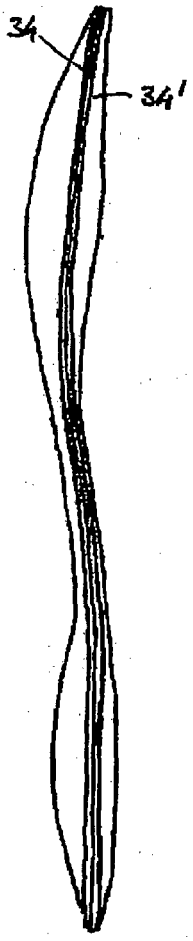


Fig. 20

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5022168 A **[0002]**
- DE 3732495 A1 **[0003]**
- US 6516539 B2 **[0004]**
- US 4815221 A **[0005]**