

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5985111号
(P5985111)

(45) 発行日 平成28年9月6日(2016.9.6)

(24) 登録日 平成28年8月12日(2016.8.12)

(51) Int.Cl.

F 1

A43B 7/32 (2006.01)
A43B 13/18 (2006.01)A 4 3 B 7/32
A 4 3 B 13/18

請求項の数 16 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2016-506037 (P2016-506037)
 (86) (22) 出願日 平成26年3月6日(2014.3.6)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2014/055792
 (87) 国際公開番号 WO2015/132933
 (87) 国際公開日 平成27年9月11日(2015.9.11)
 審査請求日 平成28年3月14日(2016.3.14)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000000310
 株式会社アシックス
 兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目1番1
 (73) 特許権者 306026980
 株式会社タイカ
 東京都港区高輪二丁目18番10号
 (74) 代理人 100086438
 弁理士 東山 齋彦
 (72) 発明者 三ツ井 滋之
 日本国兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目
 1番1 株式会社アシックス内
 (72) 発明者 三国 学
 日本国東京都港区高輪二丁目18番10号
 株式会社タイカ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】緩衝構造体 並びにこれを適用したシューズ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

柱材と、
 この柱材に嵌設される弾性を有するリング材と、
 前記柱材の上端に連結された第1の受圧部と、
 前記柱材の下端に連結された第2の受圧部と
 を具えて成る緩衝構造体において、

前記柱材は、受圧に伴い前記第1、第2受圧部の少なくとも一方に対して傾倒し、除圧に伴い復元するものであり、

また柱材の傾倒によって、前記リング材を、内周側から外周側方向に膨出変形させるようとしたことを特徴とする緩衝構造体。

10

【請求項2】

前記リング材と前記第1の受圧部との間、前記リング材と前記第2の受圧部との間の少なくとも一方の間に作用待機部を設けたことを特徴とする請求項1記載の緩衝構造体。

【請求項3】

前記リング材は、内周側からの柱材の傾倒に伴う外周側方向への膨出変形が進行する過程で、前記第1、第2受圧部による圧縮変形と剪断変形とが、更に付加されることを特徴とする請求項1または2記載の緩衝構造体。

【請求項4】

前記柱材は、荷重が掛かっていない初期状態で、前記第1、第2受圧部の少なくとも一

20

方に対して傾斜状態に形成された部位を有することを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の緩衝構造体。

【請求項 5】

前記柱材は、受圧時における傾倒を促進させる傾倒誘導部を有していることを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載の緩衝構造体。

【請求項 6】

前記第 1、第 2 受圧部は、荷重が掛かっていない初期状態で、非平行状態に設定されることを特徴とする請求項 1、2、3、4 または 5 記載の緩衝構造体。

【請求項 7】

前記柱材は、外周方向に張り出す鍔体を更に有し、当該鍔体は少なくとも一部がリング材内部に埋設されていることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5 または 6 記載の緩衝構造体。10

【請求項 8】

前記第 2 受圧部は、靴底であることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6 または 7 記載の緩衝構造体。

【請求項 9】

前記リング材と柱材との接触面には、少なくともどちらかに、陥凹状のリング変形許容空間が形成されることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7 または 8 記載の緩衝構造体。15

【請求項 10】

前記リング材の膨出変形を制限する膨出規制部を更に具え、当該膨出規制部は、前記リング材の外側に配置されていることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7、8 または 9 記載の緩衝構造体。20

【請求項 11】

前記リング材と柱材のうち少なくとも一方は、複数の異なる素材または異なる性状を有する部位から構成されることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9 または 10 記載の緩衝構造体。25

【請求項 12】

前記柱材は、複数の部材で軸方向に連結可能に構成されることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10 または 11 記載の緩衝構造体。30

【請求項 13】

前記リング材は、柱材に対して着脱自在に取り付けられることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 または 12 記載の緩衝構造体。

【請求項 14】

前記柱材は、表面に、前記リング材を柱材の中段に把持するための凸部、凹部、くびれ部の少なくともいずれか一つが形成され、リング材と嵌設されていることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12 または 13 記載の緩衝構造体。

【請求項 15】

着地時に装着者の脚に加わる衝撃を緩衝する緩衝構造体をソールに組み込んで成るシューズであって、40

この緩衝構造体には請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13 または 14 記載の緩衝構造体が適用されることを特徴とするシューズ。

【請求項 16】

前記緩衝構造体は、前記柱材の傾倒方向を走行または歩行時の圧力中心点の軌跡を誘導する方向に設定して配置されていることを特徴とする請求項 15 記載のシューズ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばスポーツシューズやランニングシューズ等のソールに、外部から目視

50

し易いように組み込まれ、着地時に装着者の脚に加わる衝撃を吸収し緩和する（以下「緩衝」という）ようにした緩衝構造体に関するものであって、特に、受圧や除圧状態に応じて傾倒または復元する柱材の外側に、粘弾性を有するリング状の緩衝素材を嵌設して成る新規な緩衝構造体とこれを適用したシューズに係るものである。

【背景技術】

【0002】

スポーツシューズやランニングシューズ等には、これを履いた人の脚（足や膝など）に加わる衝撃を緩衝すべく、緩衝部材（緩衝構造体）が組み込まれることが多く、鋭意多くの研究開発がなされており、このような緩衝構造として様々な提案がされている。

上記のような優れた緩衝性能を有する緩衝素材として、ゲルや低硬度のゴム（軟質素材）を採用した構造が知られている（例えば特許文献1～10参照）。 10

【0003】

これら軟質素材は、走行時や跳躍時の過大な衝撃に対して最大限に衝撃を緩衝できる構造を設計することが重要であることから、とくに踵、拇趾球や小趾球の直下～直下付近に設けており、そのため軟質素材の大部分が靴底（またはソール内部）に隠されてしまうのが一般的であった。このように、素材自体は高い緩衝性能を有しているながらも、外部から軟質素材の状態が確認できない点で改良の余地があり、このため商品としてのアピール性を強くすることが課題の一つであった。

また軟質素材を靴底内部に封入してしまうと、軟質素材が充分に変形するスペースが確保できなくなり、且つ靴底素材の性能に影響されてしまうので、軟質素材の性能を充分に発揮させられないという課題があった。 20

また、緩衝性を高めるためには、軟質素材の変形量を多くすることが有効であるが、従来は圧縮方向の変形が主であり、限定された厚み条件においては、変形量に限界があり、必然的に緩衝性能の向上に限界があった。一方、実質的に緩衝作用を担う緩衝部材を柔らかくするほど緩衝性は向上するが、緩衝部材が柔らか過ぎると受圧時に緩衝部材が圧縮し切ってしまい、底突きを生じたり、底突きしない場合であっても反発性が小さいため、着地からつま先での蹴り出しのプロセスにおいて、足首の過度の旋回や重心の振れ（着地安定性）、更に蹴り出し時の反発力による推進力の低下といった、いわゆる反発性が低下してしまうので、緩衝性と走行や跳躍し易い性能との両立を図る課題もあった。また、一般的にゲルやゴム等の粘弾性体の場合には、軟質化に伴い他部材との接着が比較的難しいという課題もあった。 30

このようなことから、ユーザに対し軟質素材の存在を極力アピールできるよう、軟質素材を外部に露出させること、特に外周面の大半を最大限外部に露出させることと、高い緩衝性能を発揮しながら走行や跳躍し易い性能も維持できることとを両立する緩衝構造やシューズが追求されてきた。更に、装着者の経時的な足のコンディション（足の浮腫や疲労に伴う走行性や歩行性の変化）に応じて、その場で緩衝性能をカスタマイズできるニーズも高まっている。

【0004】

一方、緩衝素材を外部に露出させた構造の先行技術としては、ソールに柱状（コラム状）の緩衝素材を固定配置して、この緩衝素材の周囲を開放した靴が提案されている（例えば特許文献11参照）。 40

しかし、単純に、外部に緩衝素材を露出させればよいというものではない。すなわち、上記特許文献11のように、ミッドソールとアウターソールとの間に、柱状の緩衝素材を上下に固定した場合には、緩衝素材は圧縮変形によって柱が屈曲したり傾倒したりして「ぐらつき」を生じ易くなってしまうため、柱状の部材に硬質の樹脂素材を用いたり、周辺に別のサポート部材を必要とする。このようにすれば、一応、垂直方向の衝撃に対する緩衝性は確保できるが、実際の使用で生じる多くの斜め方向からの衝撃や変形に対する緩衝性を損なってしまう。

仮に、柱状の緩衝部材をより軟質な素材にしたとしても、ミッドソールとアウターソールの間に固定された緩衝素材（軟質素材）は、上下の接合面によって変形が規制（拘束） 50

されてしまうことから、軟質素材特有の高い緩衝性能自体が大きく規制されてしまうことは変わらない（特に変形開始時）。

更に、圧縮変形に加えて斜め方向に剪断変形させることによって、変形量を増やして緩衝性能を向上させた靴が提案されているが（例えば特許文献4参照）、軟質素材の膨出変形にはほとんど着目されていなかった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平08-38211号（特許第3425630号）

10

【特許文献2】特開2009-56007号（特許第5248823号）

【特許文献3】特開平03-170104号（特許第1981297号）

【特許文献4】特開2007-144211号（特許第4755616号）

【特許文献5】米国特許第7877899号

【特許文献6】特開2003-79402号（特許第4020664号）

【特許文献7】特開2003-9904号

【特許文献8】WO2006/120749（特許第4704429号）

【特許文献9】特開2009-142705号（特許第4923081号）

【特許文献10】特開平03-170102号

【特許文献11】米国特許第5343639号

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、このような背景を認識してなされたものであって、軟質素材の少なくとも外周の大半を外部に露出させつつ、軟質素材特有の高い緩衝性能と反発性とを両立して発揮させることを実現することができる新規な緩衝構造体とこれを適用したシューズの開発を課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

緩衝構造体は、柱材と、この柱材に嵌設される弾性を有するリング材と、当該柱材の上端に連結された第1の受圧部と、当該柱材の下端に連結された第2の受圧部とを具えて成り、柱材は、受圧に伴い第1、第2受圧部の少なくとも一方に対して傾倒し、除圧に伴い復元するものであり、また柱材の傾倒によって、リング材を、内周側から外周側方向に膨出変形させるようにしたものである。

30

【0008】

またリング材と第1受圧部との間、リング材と第2受圧部との間の少なくとも一方の間に作用待機部を設けるようにすることが好ましい。

【0009】

またリング材は、内周側からの柱材の傾倒に伴う外周側方向への膨出変形が進行する過程で、第1、第2受圧部による圧縮変形と剪断変形とが、更に付加されることが好ましい。

40

【0010】

また柱材は、荷重が掛かっていない初期状態で、第1、第2受圧部の少なくとも一方に対して傾斜状態に形成された部位を有することが好ましい。

【0011】

また柱材は、受圧時における傾倒を促進させる傾倒誘導部を有していることが好ましい。

【0012】

また第1、第2受圧部は、荷重が掛かっていない初期状態で、非平行状態に設定されることが好ましい。

【0013】

50

また柱材は、外周方向に張り出す鍔体を更に有し、当該鍔体は少なくとも一部がリング材内部に埋設されていることが好ましい。

【0014】

また第2受圧部は、靴底であることが好ましい。

【0015】

またリング材と柱材との接触面には、少なくともどちらかに、陥凹状のリング変形許容空間が形成されることが好ましい。

【0016】

またリング材の膨出変形を制限する膨出規制部を更に具え、当該膨出規制部は、リング材の外側に配置されていることが好ましい。

10

【0017】

またリング材と柱材のうち少なくとも一方は、複数の異なる素材または異なる性状を有する部位から構成されることが好ましい。

【0018】

また柱材は、複数の部材で軸方向に連結可能に構成されることが好ましい。

【0019】

またリング材は、柱材に対して着脱自在に取り付けられることが好ましい。

【0020】

また柱材は、表面に、リング材を柱材の中段に把持するための凸部、凹部、くびれ部の少なくともいずれか一つが形成され、リング材と嵌設されていることが好ましい。

20

【0021】

またシューズは、着地時に装着者の脚に加わる衝撃を緩衝する緩衝構造体をソールに組み込んで成り、当該緩衝構造体には上記緩衝構造体が適用されることが好ましい。

【0022】

また緩衝構造体は、柱材の傾倒方向を走行または歩行時の圧力中心点の軌跡を誘導する方向に設定して配置されていることが好ましい。

【発明の効果】

【0023】

緩衝構造体は、柱材の傾倒によって、リング材を内周側から外周側方向に膨出変形させるため、リング材が第1、第2受圧部によって圧縮を受けるまでに幾らかの時間差があつても、柱材の傾倒によってリング材を剪断変形させて、緩衝性能を素早く（瞬時に）アピールすることができる。

30

【0024】

また、リング材と少なくとも一方の受圧部との間に作用待機部が設けられると、柱材の傾倒に伴いリング材が剪断方向に膨出変形する過程で、第1、第2受圧部による圧縮が更に柱材に付加される構成を現実的なものとする。

【0025】

また、柱材の傾倒に伴いリング材が内周側から外周側方向に膨出変形する過程で、第1、第2受圧部による圧縮変形と剪断変形とが更に柱材に付加されると、リング材が段階的に膨出変形することになり、緩衝作用としても段階的な緩衝作用が得られる。

40

【0026】

また、柱材が、初期状態で少なくともいずれかの受圧部に対し傾斜状態に形成された部位を有すると、受圧時における柱材の傾倒方向がほぼ特定され、意図した緩衝性能を忠実に再現できる。

【0027】

また、柱材に傾倒誘導部が形成されると、受圧時に柱材をより確実に特定の方向に傾倒させることができ、意図した緩衝性能をより忠実に再現することができる。

【0028】

また、第1、第2受圧部が初期状態で非平行状態に設定されると、より現実的な緩衝特性が得られる。すなわち、例えば着地時等におけるシューズは、爪先側をやや上に向けた

50

傾斜状態や湾曲状態で着地する事が多く、シューズ全体が水平状態を維持したまま真っ直ぐ下方に降りてくることはほとんどない。このため、緩衝構造体の設置位置、装着者の歩行の癖、負荷の掛け方等により、第1、第2受圧部を非平行とすることは、より現実的な緩衝特性が得られるものである。

また、第1、第2受圧部を非平行にすると、第1、第2受圧部に挟まれる開口部が全周一定とならず、大きな開口部となる広角開口側の方が、リング材の膨出量（突出量）も大きくなり、外観的な面白さが得られる。

更に、第1、第2受圧部を非平行にすると、例えば第1受圧部を上側に配置した場合に、第1受圧部と柱材との接合部を足の接地面（足裏がソールと接触する面）より高い位置に設けることができ、柱材が着地時の安定性に寄与しながら、緩衝性を発揮することができる。10

【0029】

また、柱材に、外周方向に張り出す鍔体が形成され、その少なくとも一部がリング材内部に埋設されると、受圧時に、鍔体がリング材を圧縮し（押圧し）、リング材の膨出変形を促進させ得る。また鍔体は、受圧時に傾倒する柱材と、リング材の柱受入孔との滑りを防止し、柱材の傾倒を効率的にリング材の変形に変換することができ、リング材を確実に膨出変形させることができる。

【0030】

また、第2受圧部を下側に配置し、更に第2受圧部が靴底で形成されると、緩衝構造体をシンプルに構成することができ、緩衝構造体の軽量化ひいてはシューズの軽量化が図れる。20

【0031】

また、リング材または柱材のうちどちらか一方または双方にリング変形許容空間が形成されると、受圧によってリング材が膨出変形する際、リング変形許容空間がリング材の変形スペースとして機能し、リング材の膨出変形を促進させ、緩衝構造体としての緩衝性能を向上させることができる。

【0032】

また、リング材の外側に膨出規制部が設けられると、受圧時におけるリング材の膨出変形が適宜の部位で制限され、リング材の膨出変形ひいては緩衝構造体の緩衝性能を制御及び調整することができる。また、膨出規制部は、リング材に対して受圧部からの抜け落ち防止としても機能する。30

なお、膨出規制部は、受圧時にリング材をどのように変形させるか等によって、素材、形状、寸法、個数などを適宜設定することができる。

【0033】

また、リング材と柱材のうち少なくとも一方が、複数の異なる素材または異なる性状を有する部位から構成されると、より多彩な緩衝性能を有するバリエーション展開が実現できる。

【0034】

また、柱材が複数の部材で軸方向に連結可能に構成されると、更に多様な緩衝性能を有するバリエーション展開が実現できる。40

【0035】

また、リング材が柱材に対して着脱自在に取り付けられると、例えば緩衝構造体をシューズに設けた場合には、シューズ購入後にユーザが自分の好みにあった材質のリング材を選んで嵌め替えることができ、独自のアレンジや自分のランニングフォーム等に適した緩衝特性を探し出す等、よりユーザに適した機能を提供することができる。すなわち、リング材を着脱可能とすることにより、装着者（使用者）の好み、目的に応じて硬さ、形状、色彩等の異なるリング材を交換してカスタマイズすることができる。

【0036】

また、柱材の表面に、リング材を柱中段に把持するための凸部または凹部、くびれ部を形成し、リング材と嵌接する構造であると、柱材にリング材を確実に固定でき、またリン50

グ材の配置位置を自在にでき、多彩な緩衝機能のバリエーション展開が実現できる。

【0037】

また、緩衝性を高めながらも、底突きを防止し、反発性を持たせたシューズを提供することができる。

【0038】

また、柱材の傾倒方向が走行または歩行時の圧力中心点の軌跡に合致した方向に設定されると、走行または歩行時の衝撃の緩衝に加えて、スムーズな圧力中心点の誘導に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明の緩衝構造体を適用したシューズの一例と、緩衝構造体のみを部分的に示す説明図、並びに緩衝構造体を構成するリング材と柱材（上下の受圧部含む）とを別々に示す斜視図（a）、並びにクリアランス（作用待機部）を有する構成例を示す断面図（b）（c）、並びに受圧時における緩衝構造体の変形態様を段階的に示す骨格的説明図（d）である。

【図2】下側の第2受圧部をアウトソール（靴底）としたシューズの一部と、その際の緩衝構造体（リング材を除く）を示す斜視図（a）、並びに上下の第1、第2受圧部と柱材とを一体で形成した緩衝構造体の分解斜視図（b）である。

【図3】柱材の種々の形状バリエーションを示す説明図である。

【図4】柱材を、複数の異なる素材または異なる性状を有する部位から構成するようにしたバリエーションを示す緩衝構造体の断面図である。

【図5】リング材の種々の外形バリエーションを示す断面図である。

【図6】リング材を、複数の異なる素材または異なる性状を有する部位から構成するようにしたバリエーションを種々示す断面図である。

【図7】柱材及びリング材を、複数の異なる素材または異なる性状を有する部位から構成するようにした緩衝構造体を二種示す断面図である。

【図8】一つの柱材に複数のリング材を嵌設するようにした緩衝構造体を二種示す断面図である。

【図9】主にリング材の外形状によって、受圧時の緩衝作動に伴い、装着者の足の運びをガイドするようにした種々の実施例を示す説明図である。

【図10】リング材の膨出変形を許容するリング変形許容空間を、柱材に形成した緩衝構造体を示す説明図（a）、並びに当該リング変形許容空間をリング材に形成した緩衝構造体を示す説明図（b）である。

【図11】リング材の外方に、リング材の膨出変形を制限する膨出規制部を形成した種々の実施例を示す説明図である。

【図12】クリアランス以外の作用待機部を二種示す緩衝構造体の説明図である。

【図13】単数（一つ）の緩衝構造体に複数の柱材を設けるようにした実施例を種々示す説明図であり、（a）は斜視図、（b）及び（c）は骨格的平面図である。

【図14】対向する上下の第1、第2受圧部を初期状態で非平行に設定した場合の種々の実施例を示す説明図である。

【図15】柱材に傾倒誘導部を具えた場合の実施例を三種示す断面図である。

【図16】柱材に鍔体を形成した実施例を種々示す説明図である。

【図17】柱材を、複数の部材を連結して形成するようにした実施例を種々示す説明図であり、特に図（d）及び（e）はリング材を柱材（シューズ）から取り外す（着脱する）ときの様子を示す説明図である。

【図18】図（a）は、柱材を複数の部材（上部柱材と下部柱材）を組み合わせて形成するとともに、その双方に鍔体を設けるようにした実施例を示す断面図であり、図（b）は、リング材を除く分解斜視図であり、図（c）（d）は、複数の部材を連結して柱材を形成するようにした場合の更なる改変例を示す断面図であり、図（e）は図（c）（d）の緩衝構造体からリング材を省いたときの斜視図である。

10

20

30

40

50

【図19】複数の緩衝構造体をシューズ(ソール)の足裏面に設けるようにした場合の配置例であって、図(a)は母趾球、小趾球、踵部の三箇所に配置するようにした説明図であり、図(b)は足の内側(MEDIAL)に硬めの緩衝構造体を設けるとともに、外側(LATERAL)に緩衝性の高い柔らかめの緩衝構造体を設けるようにした説明図と、この場合の適正な圧力中心点の軌跡を示す説明図である。

【図20】緩衝構造体による緩衝性及び反発特性を示す説明図である。

【図21】性能の異なる複数の緩衝構造体をランナーの着地方法の違いに合わせて配置した場合の緩衝構造体の反発性(硬さ)の配置例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0040】

本発明を実施するための形態は、以下の実施例に述べるものをその一つとするとともに、更にその技術思想内において改良し得る種々の手法を含むものである。

【実施例】

【0041】

本発明の緩衝構造体1は、一例として図1(a)に示すように、例えばシューズS等の履物に設けられるものであり、この緩衝構造体1は、シューズSを履いた人(装着者)の脚に加わる衝撃を緩衝し、且つ緩衝されない衝撃力を反発力としてスムーズに足の蹴り出し動作へと変換できるようにしたものである。ここで、本実施例では緩衝構造体1が設けられる製品として、主としてシューズ(スポーツシューズ)Sを示すが、これ以外の履物として例えばサンダル等も挙げられる。もちろん本発明の緩衝構造体1は、履物以外にも適用され得るものであり、例えばアスリートが関節等を保護するために装着するサポートやプロテクター等にも適用され得るものである。

以下、緩衝構造体1が設けられるシューズSから説明する。

【0042】

シューズSは、上記図1(a)に示すように、接地部位となるソールS1に対して、足の甲などを覆うアッパーS2を接合して成るものである。そして、上記緩衝構造体1は、例えばこのソールS1の足裏面等に単数または複数設けられる。

なお、緩衝構造体1をシューズSに設けるにあたっては、緩衝性能を強くアピールする目的や意匠性向上等の観点から緩衝構造体1自体が極力外部から目視できるように設置されることが望まれており、このため上記図1でもソールS1(シューズS)の足裏面のほぼ全外周縁に緩衝構造体1を取り付ける形態を例示している。しかしながら、緩衝構造体1をソールS1に設けるにあたっては、目視されないように設置してもよく、図示しないが、例えばソールS1の内部に緩衝構造体1を収容する受入空間を予め形成しておき、ここに緩衝構造体1を収容した後、この受入空間を透過部材(透明部材)で閉塞し、緩衝構造体1を外部から目視できるようにする等の構成としてもよい。

因みに、ユーザはシューズSを購入する際、このような緩衝構造体1、特にリング材3を実際に手や指で触ることが多く(図1参照)、機能的に必要な部位だけ緩衝構造体1を設ければよい場合であっても、緩衝構造体1が足裏全面に設けられている商品の方が、ユーザの購買意欲をより刺激し易いものである。

【0043】

以下、緩衝構造体1について説明する。なお、本明細書では、基本的に緩衝構造体1をシューズSに設けた場合を想定して説明する。

緩衝構造体1は、衝撃的圧縮荷重が加えられた際(受圧時)、この衝撃を緩衝するのが主目的であるものの、この緩衝が進行する適度な段階で(例えば、緩衝素材が底突き現象を起こす前に)、緩衝されない衝撃力を反発力として装着者の足の蹴り出し動作へとスムーズに移行させるようにしたものである。

緩衝構造体1は、一例として図1(a)に併せ示すように、荷重が掛かっていない初期状態(無荷重状態)で斜めに立設された柱材2と、この柱材2の外側に嵌設されるリング材3とを主な構成部材として具える。更に、緩衝構造体1は、柱材2の上下両端に第1、第2受圧部4U、4D(以下、第1、第2受圧部4U、4Dを、単に「受圧部」と称する

10

20

30

40

50

ことがある)を具えるものである。このため上下の受圧部4U・4Dは、柱材2によって連結された構造となっている。

また、本実施例では、一例として図1(b)や(c)に示すように、リング材3と上下の受圧部4U・4Dとの間の少なくとも一方に、クリアランスC(後述する作用待機部5の一様)を設けてよい。

【0044】

次に、緩衝構造体1の緩衝プロセスの概要を説明する。

最初にクリアランスCが設けられた構成を例に説明する。緩衝構造体1にクリアランスCが設けられている場合、緩衝プロセスは、主に、第一変形段階、第二変形段階、及び復元段階の三段階から成る。

10

緩衝構造体1は、圧力を受けると、柱材2が傾倒して行くとともに、リング材3が転動して行き、受圧部4の一部に接触すると、リング材3が内周側から外周側に膨出変形を開始する(第一変形段階)。続いて、リング材3が上下の受圧部4に挟まれて圧縮される変形と、柱材2の傾倒による変形とが複合的に作用する第二変形段階へと至る(第二変形段階)。その後、除圧状態となり、リング材3の変形及び柱材2の傾倒の復元によって、受圧時のプロセスを逆に戻る(復元段階)。この一連のプロセスから成るサイクルによって、本構成による独特の緩衝性と反発性が発揮される。

一方、図1(a)に示したクリアランスCが無い構成の場合には、第一変形段階を経ずに第二変形段階と復元段階から成るサイクルによって、本構成による独特の緩衝性と反発性が発揮される。

20

【0045】

更に、図1(b)の構成を例として、緩衝構造体1の上記サイクルの各変形行程を骨格的に示した図1(d)を用いて、緩衝構造体1の緩衝プロセスをより具体的に説明する。

第一変形段階：受圧に伴います柱材2が傾斜形成方向に傾倒するのに伴って、リング材3の位置が転動して、リング材3の上下面の一部が受圧部4U及び/または受圧部4Dに接触する。リング材3が受圧部4に接触するとリング材3は柱材2によって内部から剪断変形を開始する。なお、図1(d)においては、リング材3の上下面の対角する片端部が受圧部4U・4Dに同時に接触した例について示しているが、それぞれが別々のタイミングで接触開始してもよいし、片側だけが接触するようにしてもよい。また図3(b)の場合には、受圧部4に接する前に柱材2の傾倒によってリング材3が剪断変形する。このように緩衝構造体1の構成の違いによって、第一変形段階の変形プロセスをアレンジすることができる。なお、リング材3の変形抵抗(反発性)は、柱材2の傾倒と復元の挙動を制御する作用を担うことになる。

30

【0046】

第二変形段階：この第二変形段階は、柱材2の傾倒は進行しつつ、リング材3が上下の受圧部4U・4Dによって挟み込まれ、これに伴う圧縮変形と剪断変形とが付加される段階である。換言すれば、第二変形段階では、第一変形段階のリング材3の剪断変形作用に対して、上下の受圧部4U・4Dによって、リング材3が直接、圧縮される作用が更に加わる段階である。このときリング材3は、外周側方向に膨出変形する。また、図1(d)に代表されるように、柱材2の傾倒の進行に伴い受圧部4Uと受圧部4Dとの対向位置が相対的に逆方向に平行移動する場合には、リング材3に対して外部からも剪断応力が作用し、リング材3は、内部と外部から複合的に剪断変形を受けることになる。加えて、この受圧部同士の前記平行移動もしくはスライド移動によって、緩衝構造体1は、緩衝性と連動して、装着者の足の運びを案内するようなガイド作用を併せ持った緩衝構造体1としても機能する。

40

【0047】

除圧段階：除圧段階は、第一変形段階から第二変形段階でリング材3と柱材2に蓄積された反発力を伴って、上記第一変形段階から第二変形段階のプロセスの逆の流れで戻る段階である。

【0048】

50

上記緩衝プロセスにおいて、受圧に伴う上下の受圧部 4 U・4 D における垂直方向の動きは、上側受圧部 4 U が下側受圧部 4 D に対し接近する動き（両者の間隔が次第に狭まる動き）となっており、柱材 2 やリング材 3 を圧縮する働きとなっている。

なお、図 1 (d)においては、受圧に対して上下受圧部 4 U・4 D の位置関係が平行に保たれるように図示しているが、受圧部 4 U・4 D の面に対して、斜め方向からの衝撃や圧力を受ける際には受圧部 4 U・4 D のいずれか一方が傾くような変形になる場合もある。更に、このような斜め方向からの衝撃に対して、柱材 2 の傾倒とともに受圧部 4 も傾けるように設計してもよく、この場合には、傾けた面側へと強圧縮部位が形成できる。

更にまた、後述するようにクリアランス調整をすれば、適宜第一変形段階から第二変形段階へ移行するタイミング等を調整することができる。特に、柱材 2 の上下両方にクリアランス C を設けた場合には、上下のクリアランス C の差を利用して第一変形段階から第二変形段階へ移行するタイミングを段階的に発現させる等して、より多様な緩衝性と反発性を有した緩衝構造体 1 を設計することができる。10

また、例えば、上側の受圧部 4 U の一部が足の接地面（足裏がソールと接触する面）より高い部分（足の側面部分）に巻き上がるようすれば、着地時の足のぐらつきを抑制して、安定性の向上に寄与させることができる。

【 0 0 4 9 】

次に、本実施例の緩衝構造体 1 の推定される緩衝メカニズムについて、図 1 (d)を例にシミューズ S に適用した場合として説明する。

緩衝構造体 1 は、ランナー（装着者）が地面に足を着地させ、蹴り出すまでに生じる変形から復元に至る行程で衝撃エネルギーを吸収し、緩衝する。この変形から復元に至る行程において、緩衝構造体 1 に生じる変形量と力との関係は図 20 (a)に例示したヒステリシスループとなり、このヒステリシスループで囲まれた領域が吸収したエネルギーに相当する。前記ヒステリシスループは、具体的には、下記 1) ~ 4) の緩衝構造体 1 の変形行程を経て、変形前の緩衝構造体 1 の形状に戻る。すなわち、20

- 1) 変形行程 A : 足裏が着地し、受圧部 4 が衝撃的圧縮荷重を受けて柱材 2 が主体的に傾倒する行程、
- 2) 変形行程 B : 柱材 2 の傾倒によって、リング材 3 が受圧部 4 に部分的に接触しながら、リング材 3 が変形する行程、
- 3) 変形行程 C : リング材 3 が柱材 2 の傾倒による変形に加えて、受圧部 4 によって圧縮変形される行程、
- 4) 変形行程 D : 足が地面から離れるにつれて荷重が小さくなり、緩衝構造体 1 の形状が復元しようとする変形行程

上記変形行程 A と変形行程 B が第一変形段階、変形行程 C が第二変形段階、変形行程 D が復元段階に、それぞれ対応する。

なお、変形行程 A はリング材 3 の変形を伴わないので、ヒステリシスは、リング材 3 の変形を伴う変形行程 B から D で形成される。

【 0 0 5 0 】

ここで図 20 (a)において変形行程 B、C、D で囲まれる面積 E 1 は、緩衝構造体 1 が吸収したエネルギーであり、変形行程 D と変位軸とで囲まれる面積 E 2 は、緩衝構造体 1 で吸収されなかったエネルギー、すなわち反発エネルギーである。面積 E 1 が大きな緩衝構造体 1 は、緩衝性は高いが、反発性を出しにくく、底突きしやすい。また、面積 E 2 が大きな緩衝構造体 1 は、底突き対策に好都合ではあるが、反発性が高いため、緩衝効果は期待できない。つまり、面積 E 1 と E 2 とがバランスよく発現する緩衝構造体 1 がシミューズバーツとして好ましいのである。40

また、図 3 (b)に示す緩衝構造体 1 は、リング材 3 が受圧部 4 に接する前に、柱材 2 の傾倒によってリング材 3 が剪断変形する。このような構成では、図 20 (b)に示すように、柱材 2 のみが変形する変形行程 A がなく、リング材 3 の変形を伴う変形行程 B から D で構成されるヒステリシスループとなる。なお、受圧時に変形行程 A を生じないのは、初期状態でリング材 3 の角部が受圧部 4 に接している緩衝構造体 1 でも同様である。50

更に、緩衝構造体 1 にクリアランス C が構成されない場合には、図 20 (c) のように変形行程 C から D のヒステリシスループとなる。

【0051】

次に、本発明の緩衝構造体 1 における前記ヒステリシスの形成プロセスを説明する。まず、第一変形段階では、柱材 2 が傾倒しながらリング材 3 が剪断変形を受け（変形行程 A ~ 変形行程 B）、柱材 2 とリング材 3 の材料物性、形状、寸法に応じて発生する反力の大きさ、すなわち変位に対する変形行程 A、B の傾きが変化する。

続いて第二変形段階に移行すると（変形行程 C）、受圧部 4 によって柱材 2 とリング材 3 とが複合的に反力を生じ、柱材 2 及びリング材 3 の材料物性、形状、寸法によって、変位に対する変形行程 C の傾きが変化する。

その後、緩衝構造体 1 を変形させる力が取り除かれると、復元段階に移行し、柱材 2 及びリング材 3 の形状変形あるいは変形規制による見かけの弾性率の増加分、及び柱材 2 とリング材 3 の材料物性、形状、寸法に応じた変位に対する反力応答、すなわち変形行程 D の経路が決定されて、緩衝構造体 1 に生じる変形量と力との関係におけるヒステリシスループの面積 E 1 と E 2 とに応じた緩衝性と反発性が発揮される。

そして、本発明の緩衝構造体 1 を上述した構成とすることで、緩衝プロセスにおいて、緩衝性（E 1）とのバランスを図りつつ、圧縮変形量の抑制と反発力の増加のタイミングを調整（図 20 における変形行程 B、C のループの形状と傾きの調整）を図ることができると、底突きを防止しながら優れた緩衝性と反発性との両立が実現される。なお、第一変形段階及び第二変形段階は、構成条件を変えることによって、適宜、緩衝性能を変更することができる。

【0052】

以下、緩衝構造体 1 を構成する柱材 2、リング材 3、受圧部 4 について更に説明する。まず柱材 2 について説明する。

柱材 2 は、上下の受圧部 4 U・4 D を接続するものであり、受圧により柱材 2 自身が傾倒するものであるが、荷重が除去された際には、初期状態に復帰するものである。ここで荷重除去時の復帰は、柱材 2 自身が必ずしも積極的に復帰する必要はなく、例えばリング材 3 の弾性を利用して復帰する構造でも構わない。なお、柱材 2 は、自身の傾倒により、リング材 3 を外周側方向に膨出変形させるものであり、傾倒する際に柱材 2 自身が湾曲や屈曲（座屈）するような変形を伴ってもよい。

また、柱材 2 の素材としては、特に限定されないが、例えば受圧時に単に高さ寸法が縮小する変形や、体積を減少させる圧縮変形は起こさない（もしくは極めて起こし難い）素材で構成される。具体的には、合成樹脂製の成形品の適用が現実的である。前記合成樹脂としてはポリエーテルブロックアミド共重合体（例えば P E B A X（登録商標））、ウレタン系樹脂、ナイロン系樹脂、ポリエステル系樹脂などの非発泡の樹脂が好ましい。また EVA などの発泡材であっても、熱プレスなどをして変形が起こりにくい充分に硬いものに加工すれば柱材 2 の材料として使用可能である。

ここで、本実施例の柱材 2 は、一例として上記図 1 に示すように、荷重が掛かっていない初期状態から、既に傾斜状態に形成され、受圧によって更に傾斜形成方向に傾倒する構成が好ましい。

なお、柱材 2 と受圧部 4 U・4 D との接続形態については後述する。

【0053】

また柱材 2 は、中心軸線と受圧部 4（特にここでは下側受圧部 4 D）との成す角（小さい方：上限 89 度）が、初期状態で 5 度以上（望ましくは 15 度以上、より望ましくは 45 度以上）に設定されるものである。

ここで柱材 2 は、受圧部 4（下側受圧部 4 D）と、これに対し斜めに形成される柱材 2 との成す角を、次第に減少させるように傾倒して行くため（これを本明細書では「傾斜形成方向（の傾倒）」と称している）、初期状態における柱材 2 の傾斜角度を設定することは、上側受圧部 4 U の落差（上下の受圧部 4 U・4 D の接近寸法）や、上側受圧部 4 U の水平方向へのスライド寸法を決定することになるものである（もちろん、これらはリング

10

20

30

40

50

材 3 の硬度等の性状によっても異なる)。

なお、本明細書では、柱材 2 として円柱状を成すものを多く示すが、柱材 2 の形状は必ずしも円柱状に限定されるものではない。例えば、矩形柱や複数柱とすれば後述するよう 10 に倒れ易い方向を設定できる。また、断面形状も円形のほか様々な形状とすることができる。

また、柱材 2 の角度が小さいほど柱材 2 の傾倒する可動域(ストローク)が小さくなるため、柱材 2 に嵌設するリング材 3 の厚み(高さ)も薄くなり、従って上記角度下限未満では、充分な緩衝性が得られ難くなる。

また、角度が小さいほど傾倒する方向が限定されるが、角度が 90 度付近の場合には、傾倒する方向の自由度を持たせた設計に有効である。

【0054】

次に、リング材 3 について説明する。

リング材 3 は、柱材 2 の外側に嵌設される弾性部材であり、より具体的には柱材 2 や受圧部 4 U・4 D よりも弾性率が小さく変形し易い部材から成る。このリング材 3 は、柱材 2 の傾倒によって内周側から剪断変形を伴って外周方向に押され、当該方向に膨出変形する。更に、リング材 3 は、上下の受圧部 4 U・4 D に挟み込まれ圧縮される前記第二変形段階において、柱材 2 の傾倒による剪断変形と複合されて外周方向に向かって膨出変形を生じる。また逆に、リング材 3 は、柱材 2 の傾倒による剪断応力や上下の受圧部 4 U・4 D による圧縮応力の減少に伴って、自身の反発弾性によって復元し、応力が完全に除去された際には、初期状態に復帰する。

またリング材 3 は、変形と復元により衝撃を吸収する緩衝作用を担うものであるが、上述したようにリング材 3 の内周側に位置する柱材 2 の傾倒動作を規制するとともに、柱材 2 の傾倒を復元させるようにも機能する。またリング材 3 の素材としては、上述したようにリング材 3 が柱材 2 や受圧部 4 よりも柔らかければ、どのような素材で形成してもよく、例えば各種ゴム材やゲル材、あるいはこれらの発泡体(例えば EVA など)が適用できる。硬度や伸び特性など材料特性は、緩衝構造体 1 の性能に応じて選択できる。

なお、図 1 (b) に示すリング材 3 は、荷重が掛かっていない初期状態で、上下の受圧部 4 U・4 D との間にクリアランス C が形成されている。つまりリング材 3 の高さ(後述する「有効作用高さ」)が、柱材 2 の高さより小さく形成されている。

【0055】

ここで、リング材 3 に形成される孔、つまり柱材 2 を通すための孔を柱受入孔 3 h とするものであり、図 1 (b) では柱材 2 の傾斜に沿って斜めに形成されている(開孔されている)。

また、一度、柱材 2 に外嵌めしたリング材 3 を取り外さないことが前提、つまりリング材 3 の嵌め替えを行わない場合(交換不可を前提とした場合)には、リング材 3 を柱材 2 に対して接着固定してもよい。

一方、リング材 3 を柱材 2 に対し接着せず、嵌め替え自在とした場合には、適宜の組み合わせが採り得る。例えばリング材 3(柱受入孔 3 h)の孔径を柱材 2 の外径よりも小さくして(言わば「しまりばめ」)、柱材 2 にリング材 3 を嵌めたときの自身の締め付け力をを利用してリング材 3 を柱材 2 に強固に保持させてもよい。この状態は、リング材 3 と柱材 2 との双方に応力バイアスが掛かった状態であり、この状態を例えばリング材 3(柱受入孔 3 h)の孔径寸法によって適宜調整することができ、これにより様々な緩衝特性を得ることができる。

また、リング材 3(柱受入孔 3 h)の孔径を柱材 2 の外径よりも大きくした場合には、リング材 3(柱受入孔 3 h)の内周面と柱材 2 の外周面との間に隙間状態に応じた緩衝特性が得られる。もちろん、リング材 3(柱受入孔 3 h)の孔径と柱材 2 の外径とを同じにしてもよい。

リング材 3 を着脱自在にする方法としては、リング材外周から中心孔に向かう切れ込みスリットを設けて外れるようにしておき、装着後の断面接合面を剥がすようにしててもよいし、前記スリットをスパイラル状に形成してスリットからリング材 3 を回転させながら着

10

20

30

40

50

脱できるようにしてもよい。

なお、リング材3を嵌め替え自在とすることにより、例えば、長距離マラソンやトライアスロンなどの長時間の過酷な走行や歩行による経時的な足のコンディションの変化に応じて、緩衝性や反発性、プロネーション特性といった性能を、その場で調整することができる。また、購入後にユーザが自分の好みにあったリング材3を選んで独自のアレンジを楽しむことや（オシャレを楽しむ感覚）、ユーザ独自の多段緩衝特性を見つけ出す楽しみ等、新たな展開や面白さ等をユーザに提供することもできる。

【0056】

次に受圧部4について説明する。

受圧部4は、受圧時の荷重（負荷）を柱材2やリング材3に伝達する部位であり、シューズSにおけるミッドソールやアウターソールなどのソールS1とは全く異なる部材として形成する構成としてもよいし、例えば図2に示すように、ソールS1の一部を受圧部4とする構成としてもよい。ここで本図2では、下側受圧部4をシューズSの踵部（一部）とした態様を示しており、当該構成により緩衝構造体1のシンプル化やシューズSの軽量化などが図れるものである。

また、受圧部4をソールS1の一部として形成する場合には、当然、その素材はソールS1と同一となるが、受圧部4がソールS1に取り付けられる部材として形成される場合であっても、受圧部4をソールS1と同じ素材で形成してもよい。なお、受圧部4をソールS1と全く異なった素材で形成する場合には、例えばソールS1よりも硬質の樹脂材等を適用することが好ましい。

【0057】

また、柱材2と受圧部4との素材（組み合わせ）は、目的に応じて適宜選択されるものであって、これらを同一の素材で形成してもよいし、異なる素材で形成しても構わない。

また素材の異種、同種は問わず、柱材2と受圧部4とを別部材として形成した場合には、形成後に、これらを接着することが可能である。もちろん、最初から柱材2と受圧部4とを一体的に形成した場合には、生産性を向上させ得るし、これらを別部材として形成し接着した場合における剥離の発生リスクも解消することができる（言わば接着強度の確保）。

なお、柱材2と受圧部4とを一体的に形成するにあたっては、多色射出成形などが適用でき、更にはこれらをソールS1と一体化したい場合にも好適である。因みに、受圧部4の形状は、必ずしも薄い板状（円板状）に限定されるものではなく、例えば上記図2（b）に併せ示すように、受圧部4、特に上側受圧部4を先割れ状に形成しても構わない。ここで本図2（b）では、受圧部4と柱材2とを一体的に形成しており、リング材3を柱材2に嵌設する場合に、先割れ状の上側受圧部4を窄め、嵌設後は先割れ状態に戻すものである。もちろん、このような先割れ状の上側受圧部4の形状を利用して、シューズS（例えば踵部）に装着することが可能である。

【0058】

また、本実施例では、上述したように荷重が掛かっていない初期状態で、リング材3と受圧部4との間にクリアランスCが形成され（図1（b）参照）、受圧時には、まず柱材2が傾倒し、この傾倒によりリング材3の一部が受圧部4に接した時点から、柱材2がリング材3を内周側から剪断変形させて外周側方向に押し、リング材3を当該方向に膨出変形させるものである。また、無荷重状態においてリング材3の一部が受圧部4やミッドソール等に接した構造としてもよく、この場合には、荷重が掛かるのと同時にリング材3の剪断変形を開始させることができる。そして、これらのリング材3の膨出変形（柱材2の傾倒による膨出変形）は、上下の受圧部4U・4Dが接近して、クリアランスCが見かけ上なくなるまで続き、その後、リング材3の上下面に直接、受圧荷重が作用し、リング材3は圧縮変形が複合された膨出変形となる。このように、リング材3が上下面全体が上下の受圧部4U・4Dによって直接、圧縮されるまでには、受圧開始から多少の時間差（作用待機時間）が生じ、そのため、このようなリング材3の待機領域（受圧による直接的な膨出変形を開始するまでの領域）を作用待機部5とするものであり、本実施例では当該ク

10

20

30

40

50

リアランス C がこれに該当する。言い換えると、このような作用待機部 5 (ここではクリアランス C) が存在することにより、リング材 3 は、段階的な膨出変形を受けることになる。また、図 3 (b) に代表されるように、受圧部 4 に接する前に、柱材 2 の傾倒のみでリング材 3 が剪断変形する場合も同様に、クリアランス C を構成することによって、上述の段階的な変形作用が発揮される。

なお、作用待機部 5 としては、必ずしもリング材 3 と受圧部 4 との間に設けられるクリアランス C に限定されるものではなく、これについては後述する。

【 0 0 5 9 】

【他の実施例】

本発明は以上述べた実施例を一つの基本的な技術思想とするものであるが、更に次のような改変をしてもよい。 10

まず、上述した実施例では、柱材 2 は、一例として図 3 (a) に示すように、ほぼ一定の径サイズの柱体を斜めストレート状に立設したものを主に示したが、柱材 2 は、例えば同図 (b) に示すように、ほぼ一定の径サイズの柱体を側面視「く」の字状に屈曲形成 (もしくは湾曲形成) した形態としてもよいし、他にも例えば同図 (c) に示すように、ほぼ一定の径太さの柱体を上下両端付近 (受圧部 4 付近) で傾斜させながら、中央部付近では、ほぼ真っ直ぐな状態に形成した形態としてもよい。

【 0 0 6 0 】

更に柱材 2 としては、例えば同図 (d) に示すように、上方に向かうにしたがい径サイズが小さくなる柱体を斜めに立設する形態としてもよく、例えば同図 (e) に示すように、柱材 2 の中段をくびれ状に形成すれば、柱材 2 に嵌設したリング材 3 がずれ落ちないようになることが可能である。なお、リング材 3 のずれ落ち防止、すなわちリング材 3 の柱材 2 への確実な固定化形状としては、必ずしも上記のようなくびれ状に限らず、凹部や凸部であっても構わない。 20

また、柱材 2 としては、例えば斜め上下からの衝撃を受ける部位であれば、同図 (f) に示すように、円柱等の柱体をほぼ真っ直ぐに立設しながらも、その下端縁の一部を切り欠いた立体とする形態としてもよい (ここを切欠き 20 とする)。この場合、受圧を受けた柱材 2 は、切欠き 20 の方に倒れるように傾倒するものである。

このように柱材 2 としては、種々の形状 (形態) が採り得るものであり、特に図 3 (c) や (f) などから、柱材 2 は、初期状態から必ずしも傾斜していなくてもよく、受圧によって傾倒すればよいものである。 30

【 0 0 6 1 】

因みに、上記図 3 (b) ~ (e) は、リング材 3 を柱材 2 に嵌設することにより、同時にリング材 3 の位置決めが行えるという利点も有する。このため、受圧を繰り返し受けてもリング材 3 の位置が変わらず、一定の位置に把持できる。もちろん、同図 (d) に示す緩衝構造体 1 は、受圧時に、リング材 3 が柱材 2 に対し相対的に上昇しても、自重で落下して元の位置に戻り、初期位置に復帰するものである。

【 0 0 6 2 】

また、先に述べた実施例では、柱材 2 は、基本的に一種類の素材で形成されるものを図示したが、本発明は必ずしもこれに限定されるものではなく、例えば図 4 (a) に示すように、一つの柱材 2 を、その上部と下部とにおいて性状の違う素材で形成し、硬度等の性状によって反発力や傾倒の仕方を異ならせた構造としてもよい。この場合、受圧時の柱材 2 の変形 (傾倒や膨出) は、同じ柱材 2 でありながら上部と下部とで異なるものであり、例えば硬度の低い方が膨出変形し易く、またその膨出度合いも大きくなるものである。 40

なお、例えば柱材 2 の下側を硬度の高い素材で形成し、上側を硬度の低い素材で形成すれば、受圧時に上側受圧部 4 U が傾倒し易くなり (非水平な状態になり易く) 、装着者の足の運びをガイドする作用、重心の移動方向をガイドする作用等が期待できる。

【 0 0 6 3 】

また、同一の柱材 2 の中で硬度等の性状によって反発力や傾倒の仕方を異ならせる場合、三段以上の多段階状に形成してもよい。具体的には、例えば図 4 (b) に示すように、 50

一つの柱材2の上下部分を同じ性状の素材（例えば低い硬度）で形成し、真ん中部分を異なった性状の素材（例えば高い硬度）で形成した構造としてもよい。

更に図4(c)に示す実施例は、一つの柱材2において、その左右で、硬度等の性状を異ならせた形態であり、ここでは斜円柱状の柱材2を左右で等分し、各々を異なる素材で形成した例を示している。

また図4(d)に示す実施例は、柱材2の内周部と外周部とを、硬度等の性状が異なる素材で形成した例である。ここで内周部は細い斜円柱状に形成され、外周部は、これを覆う筒状（斜めの円筒状）に形成される。

また図4(e)は、柱材2の上側一部のみを硬度等の性状が異なる素材で形成した例であり、技術思想（概念）としては上記図(a)と(c)とを複合させた形態である。

10

【0064】

また、上述した基本の実施例では、リング材3の外形状として、略円柱状のものを主に図示してきたが、リング材3としては、例えば図5(a)に示すように、外形状が、傾斜状の立体（柱材2とほぼ同じ斜円柱状）であっても構わない。この場合、リング材3の側面視断面は、平行四辺形状となる。また、ここでは、柱材2がリング材3（斜円柱）のほぼ真ん中を貫通するように図示したが、柱材2の位置（貫通位置）は、リング材3に対して偏心させた構成としてもよい。

また、リング材3は、例えば図5(b)に示すように、その外形傾斜（側面の傾斜）を、柱材2の傾斜角度と異ならせた形態としてもよい。ここで本図5(b)では、リング材3の右上部及び左下部の余肉が大きく付着するように形成したものであり、当該部位は、上述したように柱材2の傾倒によって、比較大きく膨出変形する部位であるためである。すなわち、このような構成により、第一変形段階からリング材3の膨出が強調されたようにしたものである。

20

【0065】

また、先に述べた実施例では、リング材3は、外形が基本的に高さ方向において同じ断面サイズと断面形状とを有するものであったが、本発明は必ずしもこれに限定されるものではない。具体的には、例えば図5(c)に示すように、リング材3の外形状を、上方に向かって窄まるような立体形状（例えば円錐台）に形成した形態でもよいし、あるいは図5(d)に示すように、リング材3の外形状を、下方に向かって窄まるような立体形状（例えば図5(c)を天地反転させた円錐台）に形成した形態としてもよい。なお、このような形態は、リング材3の外形断面サイズを高さ方向において滑らかに変化させる形態であり、このためリング材3による柱材2の規制力や保持力が高さ方向で異なり、リング材3の外形を円柱状または斜円柱状に形成した場合、つまりリング材3の外形断面サイズを高さ方向において変化させない場合とは、異なった緩衝特性が得られるものである。

30

【0066】

また、リング材3の断面サイズや断面形状を高さ方向で変化させる場合には、必ずしも滑らかに変化させるだけでなく、例えば図5(e)や(f)に示すように、高さ方向においてリング材3の外形断面サイズ（径寸法）を段階的に変化させるようにしてもよく、これにより一層多様な緩衝特性が実現できる。

なお、図5(f)に示す実施例は、リング材3の外形断面サイズ（径寸法）を高さ方向において段階的に変化させながら、なお且つリング材3の外形を螺旋状に形成した実施例である。この場合、リング材3は上下方向に圧縮変形することに伴い、ねじり作用による剪断変形も引き起こすので、より高い緩衝効果が発揮される。

40

【0067】

また、リング材3についても、柱材2と同様に、各部を性状の違う素材で形成し、硬度等を異ならせた構造としてもよい。すなわち、まず図6(a)に示す実施例は、一つのリング材3の上部と下部とにおいて、硬度等の性状によって緩衝性や反発性を異ならせた形態である。この場合も、リング材3による柱材2の規制力や保持力やリング材3の膨出変形等が上下で異なるものである。また、緩衝時には、第二変形段階における緩衝作用を更に多段階に発現させることができる。すなわち、主に硬度の低い素材で形成された部位が

50

、第二変形段階における早期の段階で圧縮して衝撃を緩衝し、次いで、主に硬度の高い素材で形成された部位が遅れて圧縮して、衝撃を緩衝するものである。因みに、このような時間差を有した緩衝は、ユーザからすると、硬度の低い素材での圧縮が素早い速度での衝撃の吸収と受け取れ、硬度の高い素材での圧縮がゆっくりとした速度での衝撃の吸収と受け取れ、様々な衝撃を効率良く吸収するものである。

また、同一のリング材3を、各部で性状を異ならせる場合には、三段以上の多段階状に形成した構造としてもよく、例えば図6(b)に示すように、一つのリング材3の上下部を同じ性状の素材(例えば低い硬度)で形成し、真ん中部分を異なった性状の素材(例えば高い硬度)で形成した構造としてもよい。ここでも当該構造に応じた膨出及び復元変形態様によって、独自の緩衝性や反発性が得られるものである。

10

【0068】

また図6(c)に示す実施例は、一つのリング材3において、硬度等の性状によって緩衝性や反発性を異ならせる部位を同心円状の斜円柱状とした例であり、ここでは三重の同心円部分を異なる素材で形成している。もちろん、リング材3は、あくまでも一つの構成要素の中で性状を異ならせることが可能であるが、異種性状で形成したリング材3を多重(ここでは三重)に嵌設する構成としてもよい。

また図6(d)に示す実施例は、一つのリング材3において、その下側内周部分を、他の部位と異なる性状の素材で形成した例であり、技術思想(概念)としては上記図(a)と(c)とを複合した形態である。

以上述べたように、同一のリング材3であっても、これを各部で性状の異なる素材等で形成すれば、各部で硬度等によって緩衝性や反発性を異ならせることが可能であるが、一つのリング材3を同一素材で形成した場合であっても部分的に硬度等の性状を異ならせることで緩衝性や反発性を異ならせることが可能である。具体的には、例えば図6(e)に示すように、同一素材から成るリング材3の下部のみに小孔32を多数開口すれば、同じリング材3であっても部分的に性状を異ならせることが可能である。もちろん、これは柱材2についても適用できる考え方である。

20

【0069】

もちろん、柱材2及びリング材3ともに、複数の異なる素材または上述の異なる性状を有する部位から構成してもよく、例えば図7(a)は、柱材2及びリング材3の上下部分において、硬度等の性状を異ならせるようにした実施例である。また図7(b)は、柱材2及びリング材3を上下方向に三段以上の多段階状に形成した実施例である(ここではどちらも三段階で硬度等の性状を異ならせるようにしている)。なお、本図7の断面図に付したスマッシングは、同じ種類のものは同じ性状の素材(硬度等)を示すものである。

30

【0070】

また、上述した基本の実施例では、主に一つの柱材2に一つのリング材3を嵌設する形態を図示したが、例えば図8に示すように、一つの柱材2に対して複数のリング材3を嵌設する形態としてもよい。

ここで、図8(a)に示す実施例は、硬度等の性状の異なるリング材3を上下方向に間隔(クリアランスC)を開けて連なるように嵌設した形態である。因みに、図中符号「3U」が上側に嵌められたリング材であり、図中符号「3D」が下側に嵌められたリング材である。また本図8(a)では、クリアランスCを三箇所に分けて設けているが、クリアランスCの取り方としては種々の態様が可能である。

40

【0071】

なお、本実施例の緩衝構造体1における緩衝プロセスを具体的に図示することは省略するが、第一変形段階は、クリアランスC(総和)が見かけ上なくなるまで柱材2が傾倒し、リング材3U・3Dがそれぞれ上下の受圧部4U・4Dに接触して剪断変形する段階である。つまり、リング材3U・3Dの一部が受圧部4U・4Dに接触した時点から、リング材3U・3Dは、柱材2の傾倒によって、内周側からの剪断変形が作用して外周側方向へ膨出させられるものである。なお、クリアランスCやリング材3U・3Dの形状、その配置条件によっては、リング材3Uとリング材3Dとの部分的な接触による変形も加わる

50

。

また第二変形段階は、第一変形段階の剪断変形に、上下の受圧部 4 U・4 D による圧縮がリング材 3 に加わる段階であり、このときリング材 3 は性状的に柔らかいリング材 3 が嵌設された部位（例えば上側リング材 3 U）で大きく膨出変形する。従って、このように性状の異なるリング材 3 を直列状に嵌設した場合にも独自の緩衝特性が得られるものである。

なお、ここでは各リング材 3 U・3 D の性状が異なるものとして説明したが、全く同じ性状のリング材 3 を嵌設する構成としてもよい。

また、一つの柱材 2 に複数のリング材 3 を嵌設する場合には、例えば図 8 (b) に示すように、複数のリング材 3 同士を密着状態に嵌設する構成としてもよい。因みに、本図 8 (b) では、三つのリング材 3 を階段状に重ねて嵌設するタイプ（緩衝構造体 1 の全体形状としては斜めの柱状を呈するタイプ）を図示している。

【0072】

また、上述した基本の実施例では、リング材 3 は、基本的に高さ寸法が全周にわたって一定のものを図示したが、リング材 3 の高さ寸法は、必ずしも全周にわたって一定である必要はなく、部分的に異ならせる構成としてもよい。

具体的には、例えば図 9 (a) に示すように、リング材 3 の上端縁及び下端縁を傾斜させ、側面視状態でテーパ状に形成した形態としてもよい。ここで本図 9 (a) では、リング材 3 の高さ寸法の低い方（長さ寸法としては短い方）を右側とし、高い方（長さ寸法としては長い方）を左側として図示している。

本実施例における第一変形段階は、上下の受圧部 4 U・4 D がリング材 3 と接触してクリアランス C（総和）が見かけ上なくなるまで、柱材 2 が傾倒する段階であり、リング材 3 の一部が受圧部 4 に接触した時点から、リング材 3 は内周側から剪断変形を受けて外周側方向に押され、当該方向に膨出変形するものである。

また第二変形段階は、上記柱材 2 の傾倒に加え、上下の受圧部 4 U・4 D による直接的な圧縮がリング材 3 に加わる行程であり、リング材 3 には、この圧縮による膨出変形も加わることになる。

なお、この第二変形段階では、リング材 3 がもともと側面視テーパ形状であること、また高さ寸法の高い方が、低い方よりも圧縮変形し難いこと等から、上下の受圧部 4 同士が平行でなくなり、図示のように高さ寸法の低い方に倒れ込むことになる。

【0073】

そして、このような緩衝構造体 1（受圧時に緩衝作用を発揮しながら倒れ込む緩衝構造体 1）をシューズ S に設けることにより、例えば足の着地動作から蹴り出し動作に至る間に、足（シューズ S）に掛かった衝撃を緩衝しながら、装着者の足の倒れ込み方向を制御することができるものである。すなわち、通常、人の足には、着地時に衝撃を受けると、足首が内側に倒れ込むことで衝撃を緩和する「回内(pronation)」と呼ばれる働きが備わっている。しかし、この倒れ込みが、体質や疲労などによって大きくなりすぎると、「過回内(over pronation)」となり、これが膝の過度な内旋を引き起し、ランニング障害である「ランナー膝」(Runner's Knee)の原因になるといわれている。このような場合に、上記のような緩衝構造体 1 を設けることで（例えばリング材 3 の高さ寸法の高い方を足の内側（MEDIAL）に向けるように配置することで）、回内を緩やかにし、オーバープロネーションを防止することができるものである。

このように緩衝構造体 1 は、加わった衝撃を単に緩衝するだけでなく、特定の方向に誘導する作用をも併せ持つことができる。

【0074】

なお、図 9 (a) に示す実施例は、リング材 3 の下端縁をほぼ水平状態に形成しながら、上端縁のみを傾斜させたものであり、側面視状態で勾配状を成すようにリング材 3 を形成したものである。

本実施例においても、具体的な緩衝態様は図示しないが、第一変形段階は、クリアランス C（総和）が見かけ上なくなるまで、柱材 2 が傾倒する段階であり、受圧部 4 U・4 D

10

20

30

40

50

がリング材3と接触した時点から、リング材3は内周側から剪断変形を受けて外周側方向に膨出変形するものである。

また第二変形段階は、このような柱材2の傾倒に加え、上下の受圧部4U・4Dによる直接的な圧縮がリング材3に加わる行程であり、リング材3には、この圧縮による膨出変形も複合的に加わるものである。

このため第二変形段階では、上記と同様に、上側受圧部4Uが、リング材3の高さ寸法の低い方に倒れ込むものであり、例えば装着者の足に生じるオーバープロネーションを防止することができる。

なお、リング材3を側面視勾配状に形成するにあたっては、リング材3の下端縁のみを傾斜させても実現でき、同様の効果が得られるものである。

10

【0075】

またリング材3の高さ寸法を全周一定ではなく、部分的に異ならせるには、リング材3の上端縁や下端縁を傾斜させる形態に限定されるものではなく、例えば図9(b)に示すように、リング材3の上端縁や下端縁の一部を切り欠き(ここを切欠き31とする)、リング材3の高さ寸法を部分的に小さくした形態としてもよい。なお、本図9(b)では、上下両端縁の切欠き31が、ほぼ上下方向で一直線上に位置するように形成しており、この場合も、第二変形段階で、上側受圧部4Uは、高さ寸法の低い部位(切欠き31が形成された部位)に倒れ込むものである。

【0076】

なお、リング材3に形成される上下の切欠き31は、例えば図9(b)に示すように、周方向に幾分ずらして形成した形態としてもよく、この場合には、受圧部4の倒れ込み動作と同時に上下の受圧部4U・4Dにねじり作用も加えることができる。つまり、この場合の緩衝構造体1は、衝撃を緩衝する際、足を特定方向に傾倒させながら、且つねじるようにして誘導し得るものである。

20

【0077】

また図9(c)に示す実施例は、柱材2の中央部つまりリング材3を嵌める部位をストレート状に形成し、リング材3の外形状(外観)を橍円柱状(長円柱状)に形成した緩衝構造体1である。この場合、本図9(c)に併せ示すように、リング材3の高さ寸法が全周にわたって一定であり、且つリング材3が柱材2に接着固定等されていなければ、本図9(c)のように、例えばユーザ自身がリング材3を自由に回転させることによって、受圧時の柱材2の傾倒し易さを変更(調整)することができる。すなわち、柱材2は、受圧に伴い傾斜形成方向に傾倒するため、リング材3を回転させることにより、当該方向におけるリング材3の径方向の肉厚寸法を変更することになり、柱材2の傾倒し易さを変更(調整)することができるものである。もちろん、傾斜形成方向に、リング材3の径方向の肉厚寸法が最小となるように設定した場合に、柱材2は最も傾倒し易くなるものである。

30

因みに、本図9(c)では、当初、傾斜形成方向に、リング材3(径方向)の肉厚寸法を最大に設定した状態から、リング材3を約90度回転させ、柱材2を傾斜形成方向に傾倒し易くした状況を図示している。なお、本実施例においては、例えば本図9(c)に併せ示すように、柱材2を多角形断面の形状とすることにより、回転後のリング材3の位置を固定し易い構造としてもよい。

40

なお、このような思想は、ユーザ自身が、独自の緩衝性を見出す楽しみが得られる点で、シユーズSに新たな付加価値を与えるものである。

【0078】

また柱材2には、例えば図10(a)に示すように、リング材3との接触部位に、陥凹状のリング変形許容空間ASを形成してもよい。このリング変形許容空間ASは、本図10(a)に併せ示すように、受圧時にリング材3が膨出変形を起こす際の変形許容スペースとして機能するものであり、このためリング材3が膨出変形し易くなり、緩衝構造体1としての緩衝性を向上させ得るものである。

なお、本図10(a)では、膨出したリング材3の内周面(リング変形許容空間AS側)がリング変形許容空間AS内の奥部まで入り込むように図示しているが、必ずしもこの

50

ような変形挙動を採るとは限らず、リング材3や柱材2の硬度等によっては、リング材3の内周面がリング変形許容空間ASの奥まで入り込まない場合もある。ただし、このようないング変形許容空間ASを形成することによって少なくともリング材3は受圧時に変形し易くなるものである。

【0079】

また、リング変形許容空間ASは、必ずしも柱材2に形成するだけでなく、例えば図10(b)に示すように、リング材3自身に形成してもよい。この場合も、リング変形許容空間ASは、受圧時にリング材3の変形許容スペースとして機能し、緩衝構造体1としての緩衝性を向上させるものである。ただし、この場合は、見かけ上、受圧の進行に伴い、リング材3に形成されたリング変形許容空間ASが次第に縮小して行く。

なお、柱材2やリング材3にリング変形許容空間ASを設ける形態は、互いの接触部に空洞を形成し、双方の接触面積を減少させる形態でもあるため、リング材3による柱材2の規制力や保持力は多少低下し得るものである。また、その分、受圧時における柱材2の変形(傾倒や膨出)は起こり易くなるものである。

【0080】

また、リング材3の外側(外周側)には、例えば図11に示すように、リング材3の膨出変形を規制する膨出規制部ERを設けた構成としてもよい。

ここで図11(a)では、膨出規制部ERを、緩衝構造体1の上部においてリング状(輪状)に形成しており、また上側受圧部4Uを、ソールS1と一体で形成している。また、図中の斜線部が膨出規制部ERであり、これもソールS1と一体で形成、もしくはソールS1に埋設状態に設けるものである。なお、この場合、本図11(a)に併せ示すように、特に第二変形段階において、リング材3は上部側が膨出規制部ERに強く密着するものであり、その分、膨出規制部ERが存在しない下部側で大きく膨出するものである。

【0081】

また図11(b)は、膨出規制部ERを、緩衝構造体1の外側に部分的に形成した形態である(言わば壁面状)。この場合、特に第二変形段階において、当然、リング材3は膨出規制部ERのない方に大きく膨出する。すなわち、膨出規制部ERによって膨出変形が規制された分、膨出規制部ERが存在しない方に、リング材3は大きく膨出変形するよう誘導できる。

【0082】

また図11(c)は、膨出規制部ERを、リング材3の外側(外周側)に直接嵌設した形態であり、例えば硬い金属製のリングを膨出規制部ERとして適用した態様を想定している。この場合、膨出規制部ERを嵌める位置によって、リング材3の変形状況、つまり緩衝構造体1の緩衝性能が異なるものである。または、膨出規制部ERをゴムリングのような伸縮性のある素材にすれば、例えばリング材3の膨出した状態から初期状態への復元を促進させることができる。

このように膨出規制部ERは、受圧時にリング材3の変形をどのように規制したいのかによって(目的の制御によって)、素材、形状、設置箇所や設ける数等を適宜設定することができるものである。逆に言えば、受圧時の柱材2やリング材3の変形の仕方を制御することにより、緩衝構造体1の緩衝性能をコントロールすることができるものである。

【0083】

次に、クリアランスC以外の作用待機部5について説明する。

クリアランスC以外の作用待機部5としては、例えば図12(a)に示すように、リング材3における受圧部4との接触先端部を全周鋭角状に形成し、当該部位でリング材3の肉(材料)が存在しない未充足空間NSを形成しておく形態が挙げられる(接触しているためクリアランスCとしては存在しない)。この場合、荷重が掛かると、内側の柱材2が傾倒することはもちろん、外側のリング材3もほぼ同時に、上下の受圧部4U・4Dによる圧縮を受ける。しかし、この段階でのリング材3の圧縮は、本来は膨出変形を行うはずのリング材3の肉(材料)が、上記未充足空間NSを埋めるように移動する変形挙動となるため、外観的な膨出変形としてはほとんど生じないものである。従って、リング材3が

10

20

30

40

50

実質的な膨出変形を起こすまでには受圧開始から幾らかの時間差が生じ、このため、このような未充足空間 NS が作用待機部 5 の一つとなる。また、このような時間差を考慮して、リング材 3 が実質的な膨出変形（外観的な膨出変形）を起こす際の高さを、本明細書では「有効作用高さ」と称している。

また、本図 12 (a) に示すように、リング材 3 に作用待機部 5 としての未充足空間 NS を形成した場合には、リング材 3 が実質的な膨出変形を行う有効作用高さは、「（荷重が掛かっていない初期状態の）最大高さ」から「（未充足空間 NS を埋めるまで、もしくはリング材 3 が外観的な膨出変形を起こすまでの）作用待機部 5 の長さ寸法」を除いた高さ寸法となる。

【0084】

10

もちろん、このような作用待機部 5 は、リング材 3 のみならず、受圧部 4 や柱材 2 に設けてもよい。具体的には、例えば図 12 (b) に示すように、上側受圧部 4U の下端縁及び下側受圧部 4D の上端縁のほぼ全周に、リング材 3 と部分接触する突起 51 を複数設け、これを作用待機部 5 としてもよい。この場合も、荷重が掛かっていない初期状態で、リング材 3 は上下の受圧部 4U・4D と部分接触するため、上記と同様の変形挙動を示すものであり、上下の受圧部 4U・4D の突起 51 が作用待機部 5 としての未充足空間 NS を形成するものである。

【0085】

また、先に述べた実施例では、単数の緩衝構造体 1 には一つの柱材 2 を具えるものであったが、単数の緩衝構造体 1 において複数の柱材 2 を具えてもよい。この場合には、複数の柱材 2 の傾倒方向は、同じ方向でもよいし、個々の太さや傾倒方向を異ならせてもよい。また、個々の柱材 2 の傾倒特性（傾倒し易さや傾倒範囲等）を異ならせる構成としてもよい。具体的には、例えば図 13 に示すように、単数の緩衝構造体 1 において複数の柱材 2 を設けることが可能であり、これは言わば柱材 2 をケージ状とした形態である。

20

ここで、例えば図 13 (a) 及び (b) は、複数の柱材 2 の外側に一つのリング材 3 を嵌設した形態であるが、リング材 3 の嵌設態様としては、各柱材 2 に一つずつリング材 3 を嵌める態様でもよいし（柱材 2 と同じ数のリング材 3 が必要となる）、あるいは図 13 (c) に示すように、複数の柱材 2 を幾つかのグループに分け、そのグループ毎にリング材 3 を嵌設する態様としてもよい（リング材 3 の数は柱材 2 の数未満となる）。

また、柱材 2 を複数立設する本実施例においては、図 13 (a) に併せて示すように、複数の柱材 2 を等配状に設け、各柱材 2 の傾倒方向を同一円の接線方向に設定しておけば、受圧時に各柱材 2 の傾倒に伴い（周方向への傾倒）、受圧部 4 は適宜の回転を受けることになる（ねじり作用が加わることになる）。従って、このような緩衝構造体 1 は、単に上下方向の圧縮変形だけでなく、柱材 2 が回転しながら傾倒することによる剪断変形も加わることで、更に効果的な緩衝性能を発揮するものである。

30

【0086】

以上述べたように、単数の緩衝構造体 1 において柱材 2 を複数設ける場合には、リング材 3 の嵌設パターンにより、多様な緩衝性能や荷重誘導性を発現させることができるものである。例えば、二本の柱材 2 を並べれば、複数のバーツのように柱材 2 と柱材 2 の倒立方向を合成する方向へ設定でき、三本以上の柱材 2 を並べるときは集中力や柱材 2 の破壊が生じないように設計配置すれば、これら合成した方向へ荷重移動を誘導する設定も可能である。

40

また各柱材 2 や各リング材 3 の硬度や太さ（形状）等を異ならせれば、更に多様な緩衝性を発現させることができる。なお、上記図 13 に示す複数の柱材 2 は、同一性状の素材で形成しても構わないし、異種性状の素材で形成しても構わない。

因みに、個々の柱材 2 にリング材 3 を一つずつ嵌設する場合等には、受圧時に隣り合う緩衝構造体 1（リング材 3）が互いに干渉し合うようすれば、この干渉によって更に多様な緩衝性を得ることができる。もちろん受圧時にリング材 3 を干渉し合うようにさせるのは、上記図 13 (c) のような場合（グループ分けした柱材 2 毎にリング材 3 を嵌設する場合）でも可能である。

50

また、上記図13のように、単数の緩衝構造体1において柱材2を複数設けた場合には、個々の柱材2を硬質の樹脂材で形成し、受圧時、特に第一変形段階から積極的に柱材2を外周側に膨出変形させることが可能である。

【0087】

また、先に述べた実施例では、対向する上下の受圧部4U・4Dは、初期状態において基本的に平行（ほぼ水平）に設定されていたが、本発明は必ずしもこれに限定されるものではなく、例えば図14（a）に示すように、対向する上下の受圧部4U・4Dは、初期状態で非平行に設定しても構わない。

ここで、本図14（a）では、シューズSの踵部に設けた緩衝構造体1を例示しており、下側受圧部4Dをほぼ水平に設定する一方、上側受圧部4Uを傾斜状態に（シューズ前方側が下り傾斜となるように）設けている。そして、このような構成（対向する上下の受圧部4U・4Dを非平行に設ける構成）を探ることにより、より実情に則した緩衝特性が得られるものである。すなわち、例えば着地時等におけるシューズSは、爪先側をやや上に向けた傾斜状態や湾曲状態で着地するが多く、シューズS全体が水平状態を維持したまま真っ直ぐ下方に降りてくることはほとんどないため、緩衝構造体1の設置位置、装着者の歩行の癖、負荷の掛け方等により、上下の受圧部4U・4Dを非平行とすることは、より現実的な緩衝特性が得られるものである。

【0088】

ここで上記図14（a）の構成において、対向する上下の受圧部4U・4Dの初期状態における相対的な角度（受圧部4Uと4Dの延長線上の交点における内角）は、例えば15～75度の範囲が好ましい。

この角度のより好ましい範囲は、緩衝構造体1が配置される場所によって異なる。例えば、靴底の前方部分（例えば、踏付部から爪先部に至る部分）は、靴底の中でも厚みが相対的に薄いため、柱材3を長くして柱材3が大きく傾斜できるようにすることが好ましい。そのように柱材3の傾斜を大きくするためには、受圧部同士の相対的な角度があまり大きくならないように、例えば前記角度を15～45度に設定することが好ましい。

逆に、靴底の後方部分（例えば、不踏部から踵部に至る部分）は、靴底の中でも相対的に厚いため、柱材3を大きく傾斜させる必要性が小さい。この場合は、柱材3の長さは比較的短くてもよく、受圧部同士の相対的な角度が比較的大きくてもよい。この場合の前記角度の好ましい範囲は、例えば30～75度である。なお、柱材3を短くすることによって軽量化を図ることができる。

【0089】

また、本図14（a）に示すように、上側受圧部4Uのみを傾斜させた場合には、受圧部4U同士の間隔は全周一定ではなくなり、上側受圧部4Uの上向き側（ここではシューズ後方側）で間隔寸法が大きくなり、こちら側を広角開口側4Wとする。また上側受圧部4Uの下向き側（ここではシューズ前方側）で間隔寸法が小さくなり、こちら側を狭角開口側4Nとする。

また本図14（a）の場合、着地時の緩衝構造体1には相当の荷重が掛けられ、第二変形段階においてリング材3が、シューズ前方側に過度に押し出されることとなる。このため、本図14（a）に併せ示すように、下側受圧部4Dにおけるシューズ前方側に返し41を形成しておき、衝撃荷重を受けたリング材3が、下側受圧部4Dから過度に飛び出さないように（押し出されないように）することが可能である。

【0090】

ここで柱材2の傾斜形成方向は特に限定されるものでないが、例えば図14（b）及び（c）の場合には、緩衝構造体1に衝撃荷重が作用した際、リング材3は、もともと広角開口側4Wで大きく膨出するものである（上下の受圧部4U・4D間に挟み込むリング材3のボリュームが狭角開口側4Nよりも多いため）。

また、このようなことから、例えば図14（d）に示すように、狭角開口側4Nにおける上下の受圧部4U・4Dに、リング材3の膨出抑制部4Rを設ければ、リング材3を広角開口側4Wでより大きく膨出させることができる。つまり、膨出抑制部4Rは、広角開

10

20

30

40

50

口側 4 w でのリング材 3 の膨出変形を強調するものと言える。また、このような膨出抑制部 4 r により、狭角開口側 4 n では、リング材 3 の膨出変形が抑えられるので、受圧時の当該部位でのリング材 3 の硬度が増すものである。また、リング材 3 の抜け防止にも寄与する。

なお、このような膨出抑制部 4 r を設けることは、上下の受圧部 4 U・4 D が平行に設定されている場合にも採り得る手法であり、例えばシューズ S の外周面側にリング材 3 を大きく膨出させたい（強調したい）場合に有効である。

【 0 0 9 1 】

また、緩衝構造体 1 は、一例として図 1 4 (e) に示すように、上下の受圧部 4 を連結し、言わば板バネとして機能させることが可能である。この場合には、連結した受圧部 4 が上下で剪断方向への移動を拘束しないようにすることで柱材 2 を傾倒可能とすれば上述した柱材 2 やリング材 3 (变形) による緩衝作用に加え、板バネとして機能する上下の受圧部 4 の弾性が加わるため、更に特有な緩衝特性を示すものである。10

因みに、本実施例のように上下の受圧部 4 を板バネのように連結した場合には、受圧部 4 をソール S 1 とは別の部材、例えば全く異なる硬質の樹脂材で形成することが好ましく、これには一例としてポリエーテルプロックアミド共重合体（例えばペバックス（登録商標））などが適用可能である。

なお、上下の受圧部 4 を連結する本実施例を図 1 4 に含めたのは、本実施例の初期状態における上側受圧部 4 U を傾斜状態に設定したため（上下の受圧部 4 を非平行で描いたため）であるが、上下の受圧部 4 を連結する本構造自体は、上下の受圧部 4 が平行である場合にも採用できるものである。20

【 0 0 9 2 】

また、柱材 2 には、受圧に伴う自身の傾倒を促進させる構造（これを傾倒誘導部 2 g とする）を設けることが可能であり、当該構造としては、例えば図 1 5 (a) に示すように、柱材 2 の一部を切り欠いて構成される。

ここで、上記図 1 5 (a) では、柱材 2 の根元付近に形成した切れを傾倒誘導部 2 g とするものであるが、傾倒誘導部 2 g の形成部位は、特に限定されるものではない。すなわち、傾倒誘導部 2 g としては、例えば図 1 5 (b) に示すように、柱材 2 の上端付近に形成してもよい。なお、この場合には、柱材 2 そのものよりも、むしろ上側受圧部 4 U の方が傾倒し易くなるかも知れないが、このような場合（柱材 2 のみならず受圧部 4 をも傾倒し易くする場合）も含めて傾倒誘導部 2 g とする。30

因みに、上記図 3 (f) に示した切れ 2 0 も、当該傾倒誘導部 2 g の一種に該当し得るものである。

【 0 0 9 3 】

また、傾倒誘導部 2 g としては、例えば図 1 5 (c) に示すように、柱材 2 の両側から切れ状に形成してもよい。なお、この場合、リング材 3 を透明素材（透過素材）で形成しておき、これを外観目視可能としておけば、リング材 3 が膨出変形した際に、傾倒誘導部 2 g が違った状況に見え（例えば拡大、縮小、色調変化など）、緩衝性能をより強くアピールすることができ、また併せてデザイン的な面白さを演出することができる。

因みに、リング材 3 との接触部位に形成する上記傾倒誘導部 2 g は、既に述べたリング変形許容空間 A S としても機能し得るものである。あるいは図示しないが柱材 2 と受圧部 4 の連結部分をボールジョイントのような可動構造としてもよい。40

【 0 0 9 4 】

また柱材 2 には、一例として図 1 6 (a) に示すように、外周側方向に向けて張り出す鍔体 2 2 を設けることが可能であり、この鍔体 2 2 は、特に上下面へリング材 3 を内部から変形誘導させるために設けられるものである。なお、鍔体 2 2 は、周方向において連続状態に形成されたもの（いわゆる円板状）でも構わないし、周方向に不連続状態に形成されたもの（例えば扇状や細板状のリブ等）でも構わない。

そして、このような鍔体 2 2 を柱材 2 に設けることにより、受圧時のリング材 3 の変形（圧縮や膨出）を促進し得るものである。例えば、受圧により、本図 1 6 (a) に併せ示50

すように柱材 2 が傾倒した場合、その影響を受けて、鍔体 2 2 は図中のリング材 3 中に付した矢印のように、リング材 3 を挟み付ける力が作用するものである。

因みに、鍔体 2 2 は、柱材 2 が傾倒した際の、柱材 2 とリング材 3 (柱受入孔 3 h) との滑りを防止し、柱材 2 の傾倒を確実にリング材 3 の膨出変形に変換する作用もあり、このため鍔体 2 2 は、リング材 3 の膨出変形を強調することにも寄与している。

【 0 0 9 5 】

なお、上記図 16 (a) では、柱材 2 の中段に形成した鍔体 2 2 の上下に、別々のリング材 3 を嵌設するように示したが、鍔体 2 2 の設置態様は必ずしもこれに限定されるものではなく、例えば図 16 (b) に示すように、一つのリング材 3 の内部に鍔体 2 2 を設けた態様としてもよい。

10

また、鍔体 2 2 は、必ずしも初期状態で水平 (もしくは受圧部 4 に平行) に設置される必要はなく、例えば図 16 (c) に示すように、傾斜状態 (もしくは受圧部 4 に対して非平行状態) に設けた態様としてもよい。ここで、本図 16 (c) では、初期状態における上側受圧部 4 U を下側受圧部 4 D に対して非平行状態に設定しているが、上側受圧部 4 U は下側受圧部 4 D に対して平行であっても構わない。

また、鍔体 2 2 を柱材 2 の周方向において不連続状態に形成する際には、例えば図 16 (d) に示すように、左右の鍔体 2 2 を形成する高さ方向の位置を変えて設けた態様としてもよい (いわゆる互い違い状) 。

また、図 16 (e) や図 16 (f) のように、少なくとも一部がリング材 3 に埋設された態様であってもよい。

20

【 0 0 9 6 】

また、先に述べた実施例では、柱材 2 は基本的に単一部材 (一つの部材) で形成され、複数のパーツを組み合わせて形成するものではなかったが、本発明は必ずしもこれに限定されるものではなく、例えば柱材 2 にリング材 3 を組み込み易くするために、柱材 2 を複数の部材で連結するようにしても構わない (複合構造) 。

具体的には、例えば図 17 (a) に示すように、柱材 2 を上下に二分割し、これらを互いに嵌め合う入れ子状とするものである。ここで、二分割された柱材 2 のうちの上部を上部柱材 2 U とし、下部を下部柱材 2 D とするものであり、特に本実施例では、上部柱材 2 U を外側、下部柱材 2 D を内側に位置させた嵌め合いとする。また、上部柱材 2 U は、例えば上側受圧部 4 U と当初から一体的に形成する等して、常に一体で可動できるように構成するものであり (別部材で接合也可) 、下部柱材 2 D も同様に下側受圧部 4 D と一体で可動するように構成する。また、リング材 3 は、外側の柱材 2 (ここでは上部柱材 2 U) に嵌設するものである。

30

更に、ここでは上部柱材 2 U と下部柱材 2 D との嵌め合い空間には、エアが封入されており、受圧時には、上下の柱材 2 U ・ 2 D が傾倒しながら、互いに接近するものであり、この間に上記内部空間のエアを押し縮めてエアダンパー (空気バネ) 作用が生じるものである。また、荷重が掛かっていない初期状態で、下部柱材 2 D は上部柱材 2 U から外れてしまう (抜け落ちてしまう) ことがないように設定される。

あるいは図示しないが図 17 (a) (b) の上下の柱材 2 D ・ 2 U をネジ溝やカギ溝により嵌合させることもよい。

40

【 0 0 9 7 】

上記図 17 (a) の場合、第一変形段階では、受圧荷重により、上部柱材 2 U と下部柱材 2 D とが傾倒しながら、クリアランス C の間隔分だけ相対的に接近する (緩衝構造体 1 としては押し縮められる) ものであり、上部柱材 2 U と下部柱材 2 D とのダンパー作用や柱材 2 の傾倒によるリング材 3 の膨出変形が緩衝作用として機能する。また、この第一変形段階は、見かけ上、クリアランス C が 0 となるまで (上下の受圧部 4 U ・ 4 D がリング材 3 の上下面全体に接触するまで) の段階であり、リング材 3 は上下の受圧部 4 U ・ 4 D による圧縮を直接受けないものである。

そして、第二変形段階では、このような変形に、上下の受圧部 4 U ・ 4 D によるリング材 3 の圧縮が加わるものであり、この加わった分、第一変形段階よりも緩衝構造体 1 とし

50

ては潰れにくくなるものである（緩衝性としては低下し、反発性を高める）。

【0098】

因みに、本実施例においては、上部柱材2Uと下部柱材2Dとの嵌め合い空間にエアを封入するように説明したが（いわゆるエアピストン）、圧縮によって体積が小さくなる物質であればエアに限らず、例えばスポンジなどの発泡素材を使用してもよい。また、エアを吸排気する構成とすることも適宜設計可能である。

また、上下の柱材2U・2Dの内外関係（嵌め合い関係）は適宜変更可能であり、例えば図17（b）に示すように、上部柱材2Uを内側、下部柱材2Dを外側とした構成としてもよい。

また上部柱材2Uと下部柱材2Dとは、必ずしも入れ子状に形成する必要はなく、上下の柱材2U・2Dが剪断方向（横方向）に分離しなければ（例えばリング材3等で剪断方向への分離が規制できれば）、上下の柱材2U・2D同士は、例えば図17（c）に示すように、単なる上下方向に摺動自在に形成する構成としてもよい。

このように柱材2は、入れ子状など複数の部材で形成すること、つまり購入後においてもリング材3を柱材2（シューズS）から着脱することができ、これにより例えばユーザがリング材3を自分で交換することにより、独自の緩衝性能を見出すことができるものである。

【0099】

なお、上部柱材2Uと下部柱材2Dとの嵌め合い空間には、例えば図17（d）に示すように、格別な流体（物質）を封入せずに、これら両部材を単なる入れ子状に形成しても構わない。

また本図17（d）では、ソールS1を上下斜め方向に分離できるように形成しておき、この間にリング材3を収容するものである。また上側のソールS1に上側受圧部4Uや上部柱材2Uを一体的に形成しておき、下側のソールS1に下側受圧部4Dや下部柱材2Dを一体的に設けておくものである。

そして、例えばユーザがリング材3を自分で交換する場合等に、図17（e）に示すように、シューズSの側部からアクセスし、ソールS1を上下斜めに分離させ、つまりこの操作により上部柱材2Uと下部柱材2Dとを引き離し、リング材3を交換する（嵌め替える）ものである。

【0100】

また、柱材2を複数の部材で形成する場合、例えば図18（a）及び（b）に示すように、上下の柱材2に鍔体22を併設するように構成してもよい。具体的には、同図に併せ示すように、まず上側受圧部4Uに、斜め下向きの柱体21（柱材2の一部を成すものであり、特にこれを上部柱体21Uとする）が形成され、その下端部から外周側に張り出すように鍔体22（これを特に上部鍔体22Uとする）が連続して形成され、これら上側受圧部4U、上部柱体21U、上部鍔体22Uを総称して上パート10Uとする。

一方、下側受圧部4Dにおいても、斜め上向きの柱体21（これも柱材2の一部を成すものであり、特にこれを下部柱体21Dとする）が形成され、その上端部から外周側に張り出すように鍔体22（これを特に下部鍔体22Dとする）が連続して形成され、これら下側受圧部4D、下部柱体21D、下部鍔体22Dを総称して下パート10Dとする。

【0101】

そして、上下パート10U・10Dの柱体21及び鍔体22は、上下の各パート10U・10Dで互い違い状に形成される。すなわち、柱体21は、上パート10U及び下パート10Dが圧縮し切った状態（最も接近した状態）で、上部柱体21Uの間に下部柱体21Dが収まり（相互に噛み合い）、上下の柱体21U・21Dが立体的な筒状の外観を呈する。一方、上下の鍔体22U・22Dは、荷重が掛かっていない初期状態で、例えば上部鍔体22Uの間に下部鍔体22Dが位置し、これらが外周方向に張り出す一枚の円板状を呈するように構成される。

このため、分離した上下パート10U・10Dを各々単独で見た場合には、同図18（b）に併せ示すように、上下の受圧部4U・4Dに、柱体21U・21D及び鍔体22U

10

20

30

40

50

・ 22D が連続したフック状を成すように目視され、これらが立体的な柱材 2 や鍔体 22 を形成するものとは分かりづらい外観となっている。

また、このような構成上、リング材 3 の内側中央部には、鍔体 22 を受け入れるための溝 33 が周囲にわたって中ぐり状に形成される。

なお、本実施例においてもリング材 3 は、荷重が掛かっていない初期状態で、上下の受圧部 4U・4D と非接触であり、クリアランス C を有するものとして描いている（図 18 (a) 参照）。

【0102】

ここで本実施例の場合、第一変形段階では、受圧荷重により、上部柱体 21U（上パート 10U）と下部柱体 21D（下パート 10D）とが傾倒しながら、クリアランス C の間隔分だけ相対的に接近するものである。

このためリング材 3 に形成された溝 33 には軸方向（柱材 2 の軸方向）に沿って互い違いに働く力（リング材 3 を押し広げるような力）が作用し、これが本第一変形段階における緩衝作用として機能する。もちろん、リング材 3 には、上下の柱体 21U・21D が傾倒することによる内部からの膨出変形も加わり、これも緩衝作用として機能する。

そして、第二変形段階では、上述した変形に加え、上下の受圧部 4U・4D が直接リング材 3 を圧縮することになり、これによる膨出変形がリング材 3 に加わる。このため第二変形段階では、必然的に第一変形段階よりも緩衝構造体 1 としては潰れにくくなる（緩衝性としては低下する）。また初期状態に復帰する際には上下の鍔体 22U・22D は、リング材 3 によって元の位置に戻り、且つリング材 3 を元の位置へと戻すように機能する。

【0103】

また、複数の部材で形成した柱材 2 を傾倒させながら緩衝構造体 1 全体を変形させる実施例としては、図 18 (c) (d) に示す実施例が挙げられる。ここでも本図 18 (c) (d) に示す上下の鍔体 22U・22D は、互いに嵌合し合うように構成される。また、図 18 (c) はクリアランス C を有しない態様であり、図 18 (d) はクリアランス C を有する態様を図示している。更に、図 18 (d) は、上部柱材 2U と下部柱材 2D との嵌め合い空間にエアを封入する代わりに（エアピストンの代わりに）、ゲル等の軟質緩衝部材を収めるようにしたものである。なお、図 18 (e) は、図 18 (c)、(d) の緩衝構造体 1 においてリング材 3 を省略したときの斜視図である。

【0104】

緩衝構造体 1 は、以上のような基本構造を有するものであり、実際に、このような緩衝構造体 1 をシューズ S 等に組み込む場合には、走行や歩行の状態に応じて、適した緩衝構造体 1 を、適した位置に単数または複数個で配置する。例えば図 19 (a) に示す設置例のように、複数の緩衝構造体 1 を足裏全体ではなく、拇趾球（拇趾の付け根）、小趾球（小趾の付け根）、踵部分（ここでは踵付近に 3箇所）に組み込んだ形態である。これは装着者の体重が、拇趾球、小趾球、踵部分の三点（三角形）に均等に掛かると言われ、当該部位に緩衝構造体 1 を集中的に設けるだけでも歩行時のバランスが安定し得るためである（三角形のバランス保持理論）。

なお、本図 19 (a) において、踵部分に、拇趾球や小趾球よりも多くの緩衝構造体 1 を設けたのは、多くの人が着地時にまず踵から着地し、踵に大きな衝撃が掛かるためである。この設置例において、踵部から着地して爪先で蹴り出す動作の観点から、各部に配置する緩衝構造体 1 としては、踵部分では緩衝性が大きい緩衝構造体 1 を、拇趾球及び小趾球部分では蹴り出し易くするために反発性を効かした緩衝構造体 1 を配置することが好ましい。

また、踵部で着地してから爪先で蹴り出すまでに至る過程において、スムーズな圧力中心点の誘導を実現するためには、緩衝構造体 1 の柱材 2 の傾倒方向が圧力中心点の移動の方向となるように配置することが好ましい。なお、柱材 2 を特定の方向に傾倒させるには、前述のように柱材 2 の初期状態での傾斜角度を鋭角に設定する方法や、柱材 2 に傾倒誘導部 2g を設ける構造とする等の手法が適用できる。

【0105】

10

20

30

40

50

また図19(b)に示す設置例は、足裏に緩衝構造体1を全体的に組み込むものの、設置部位に応じて緩衝性の異なる緩衝構造体1を配した例であり、ここでは足の内側(MEDIAL)に、比較的硬い緩衝構造体1(緩衝性能としては比較的低く、反発性が比較的早期に発現するもの)を配置するとともに、足の外側(LATERAL)に、比較的柔らかい緩衝構造体1(緩衝性能としては比較的高く、反発性が比較的遅くに発現するもの)を配置した形態である(図1(a)も同様)。この場合、着地してから蹴り出し(離地)までの間に足裏に掛かる荷重(重心)を所望の方向に移動させて行くことができる(荷重誘導作用)。なお、図19(b)右側は、一般的な走動作における圧力中心点の軌跡を表したものである。

【0106】

10

また、性能の異なる複数の緩衝構造体1をランナーの着地方法の違いに合わせて配置するようにしてもよい。例えば、近年注目されているフォアフットストライク(Fore Foot Strike:前足着地)に適したシューズに緩衝構造体1を適用する場合には、図21(a)に示すように、反発性の大きい緩衝構造体1を後足部全体に多く配置する。一方、踵外側から着地する一般的なリアフットストライク(Rear Foot Strike:後足着地)に適したシューズに緩衝構造体1を適用する場合には、図21(b)に示すように、反発性の小さい緩衝構造体1を後足部の外側に多く配置する。図21に示すような反発性バランスとなるように緩衝構造体1を配置することによって、リアフットストライク、フォアフットストライクのそれぞれにおいて、足裏に掛かる荷重(重心)を適正な圧力中心点の軌跡に導くことができる。

20

【符号の説明】

【0107】

S シューズ

S1 ソール

S2 アッパー

1 緩衝構造体

2 柱材

3 リング材

4 受圧部

5 作用待機部

30

10U 上パーツ

10D 下パーツ

2 柱材

2U 上部柱材

2D 下部柱材

2g 傾倒誘導部

20 切欠き

21 柱体

21U 上部柱体

21D 下部柱体

22 鑄体

22U 上部鑄体

22D 下部鑄体

40

3 リング材

3U 上側リング材

3D 下側リング材

50

3 h 柱受入孔

3 1 切欠き

3 2 小孔

3 3 溝

4 受圧部

4 U 第1受圧部

4 D 第2受圧部

4 1 返し

4 w 広角開口側

4 n 狹角開口側

4 r 膨出抑制部

10

5 作用待機部

C クリアランス

N S 未充足空間

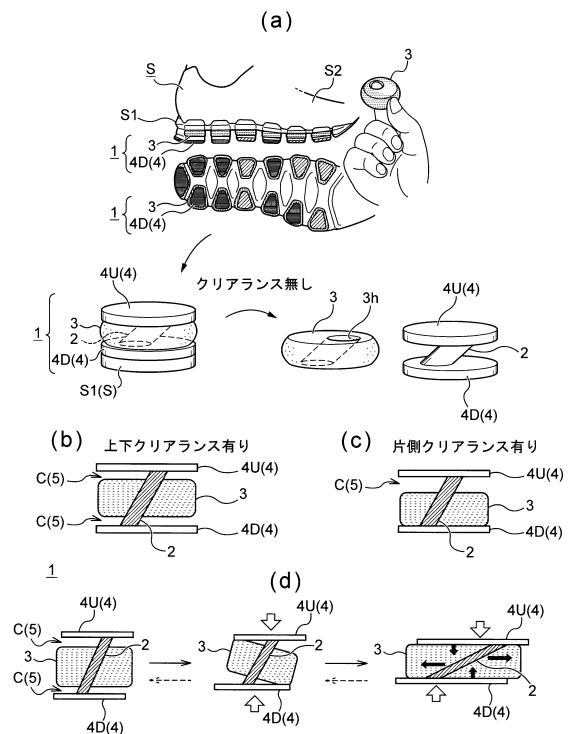
5 1 突起

A S リング変形許容空間

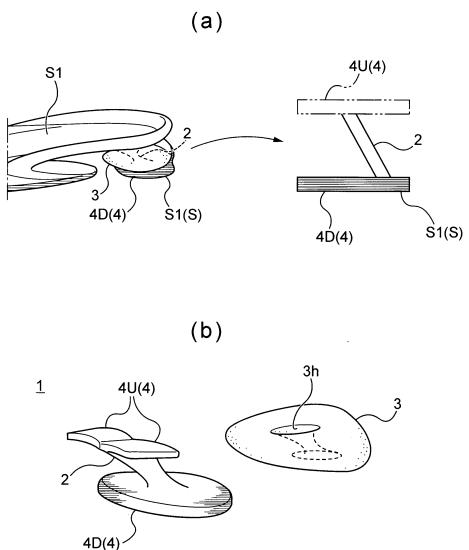
E R 膨出規制部

20

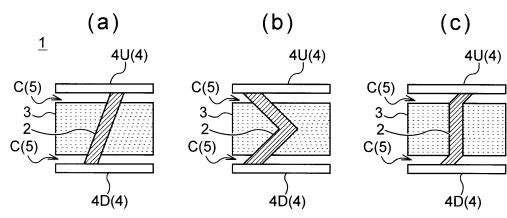
【図1】



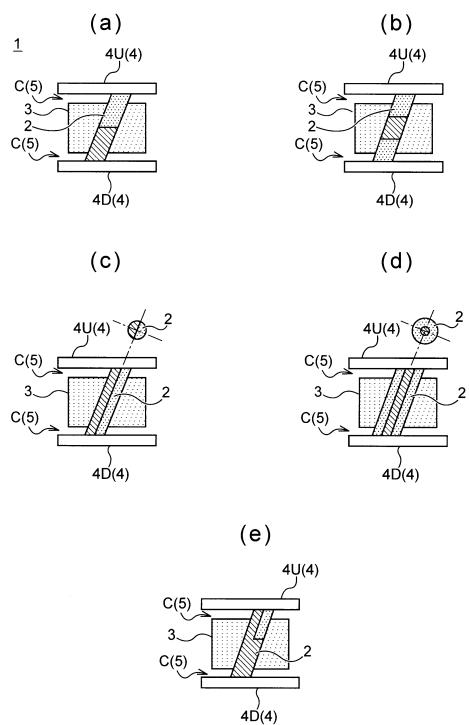
【図2】



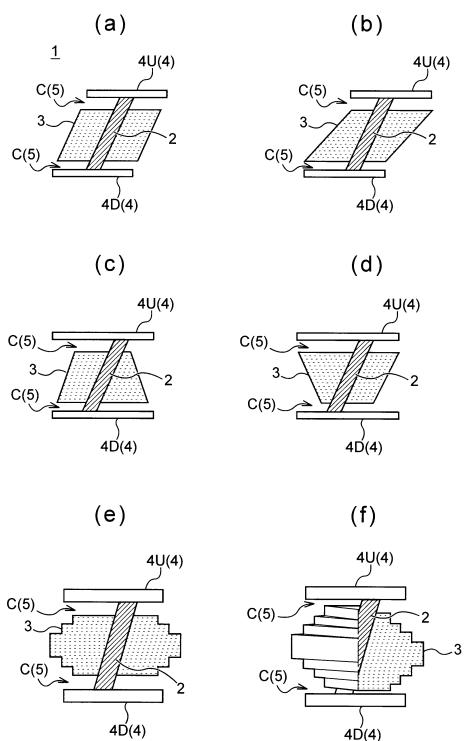
【図3】



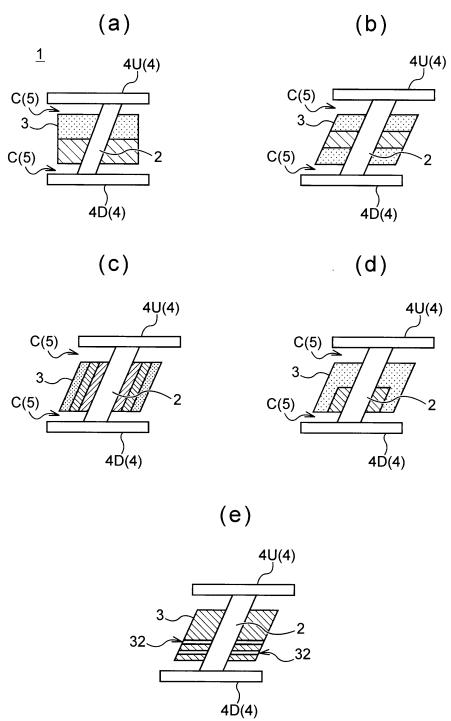
【図4】



【図5】

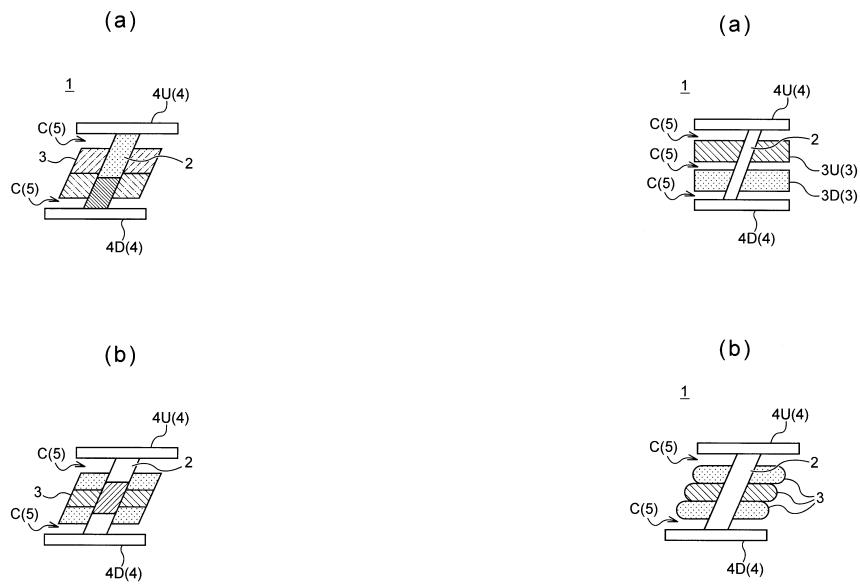


【図6】

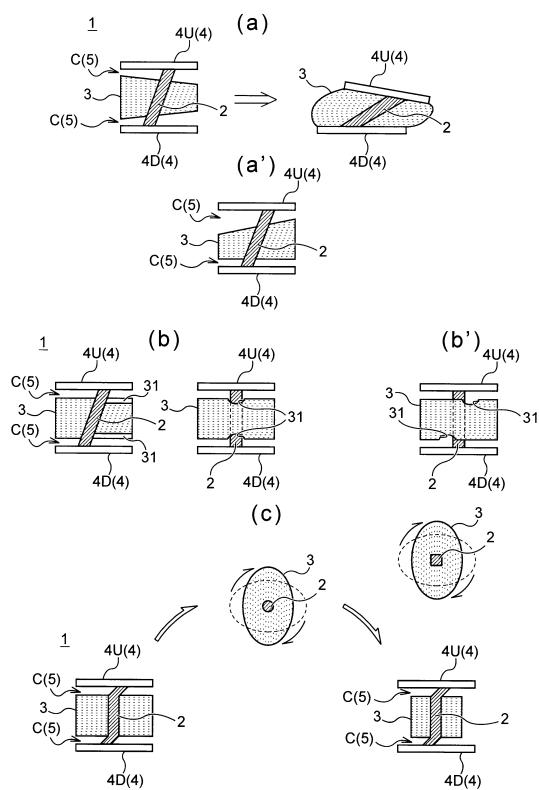


【図7】

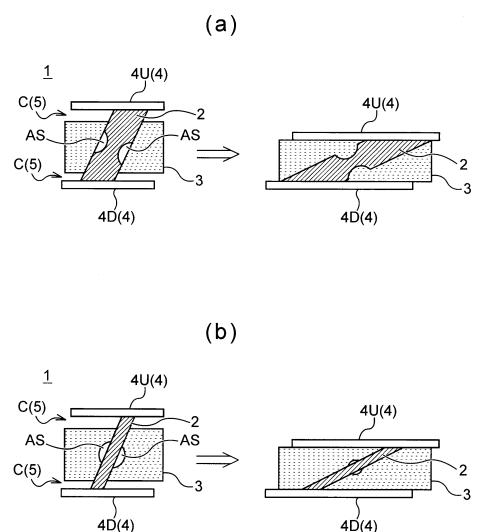
【図8】



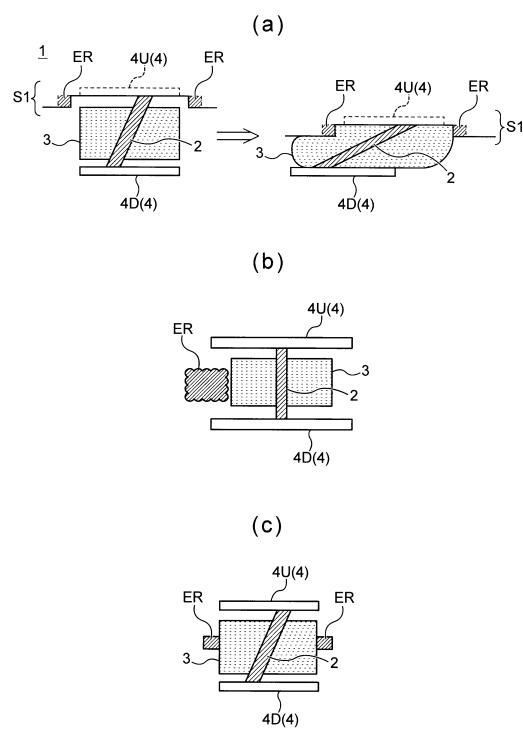
【図9】



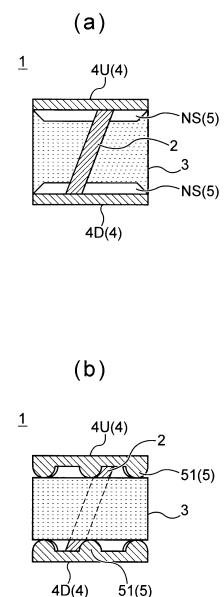
【図10】



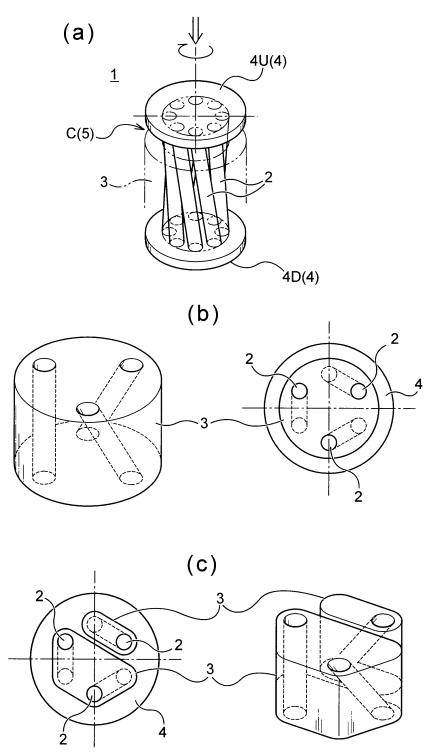
【図11】



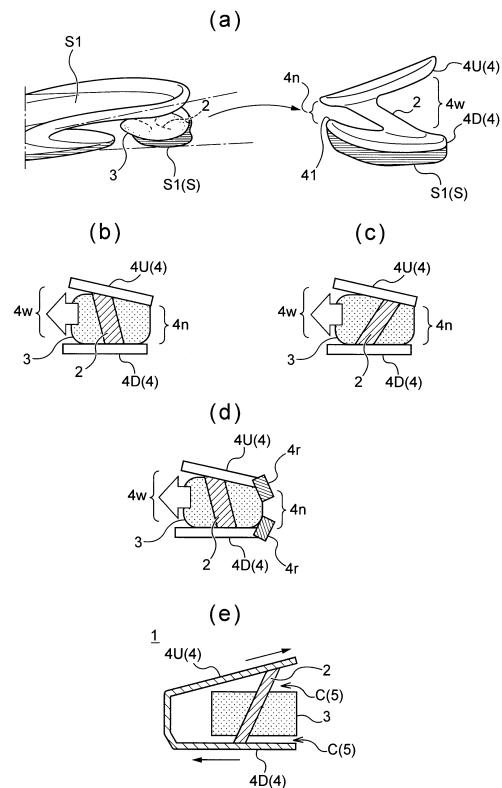
【図12】



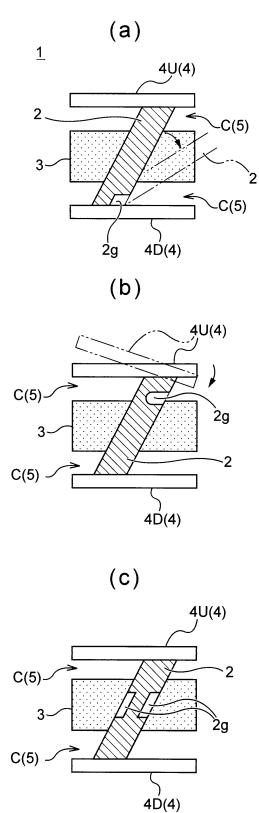
【図13】



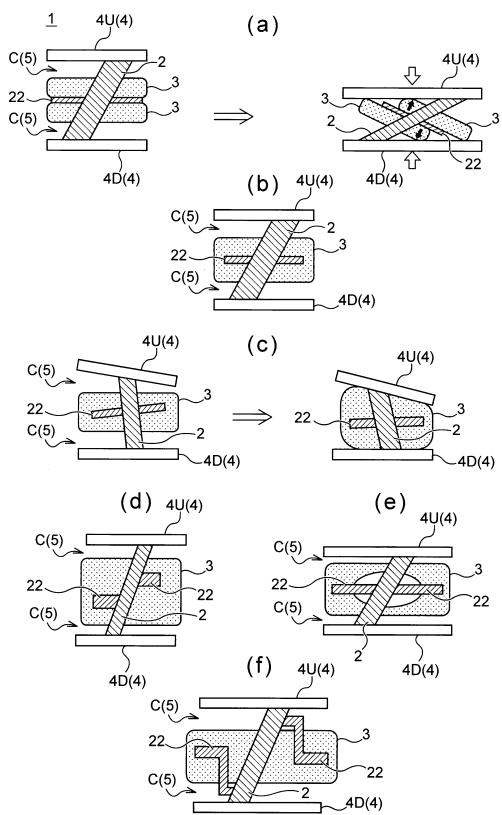
【図14】



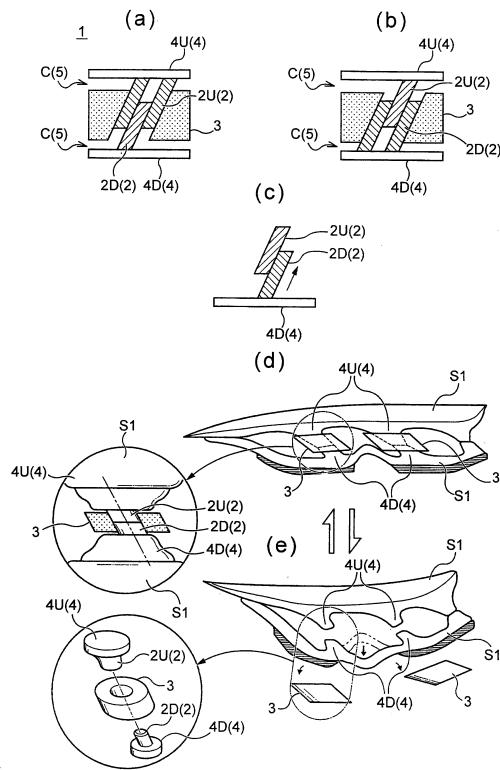
【図15】



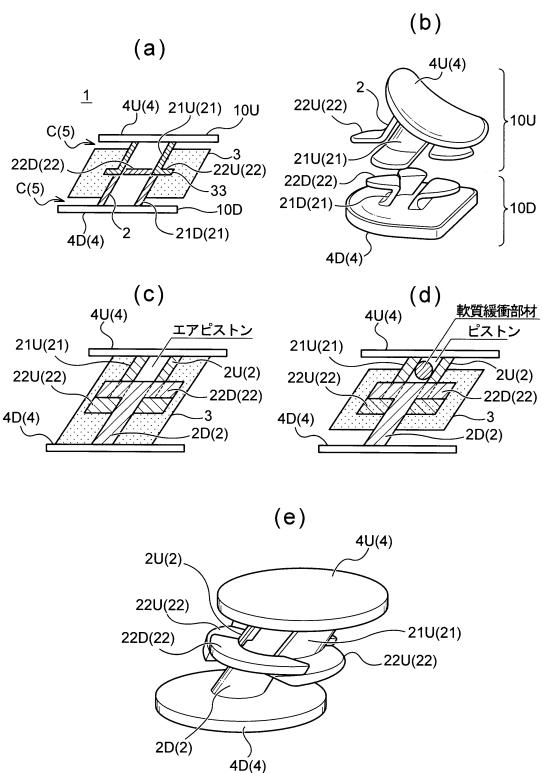
【図16】



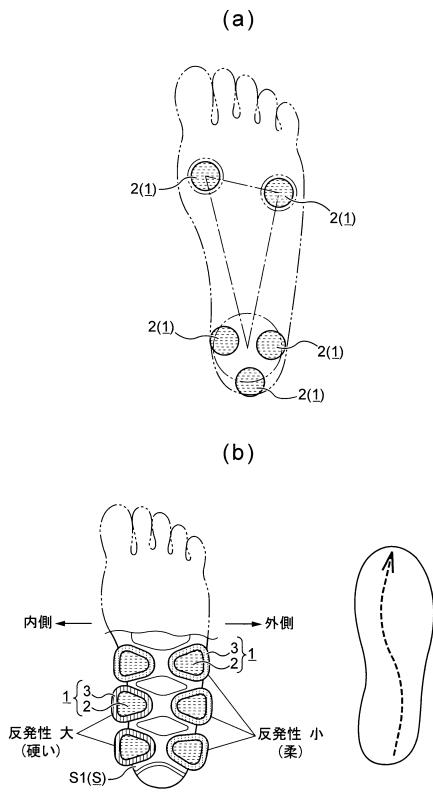
【図17】



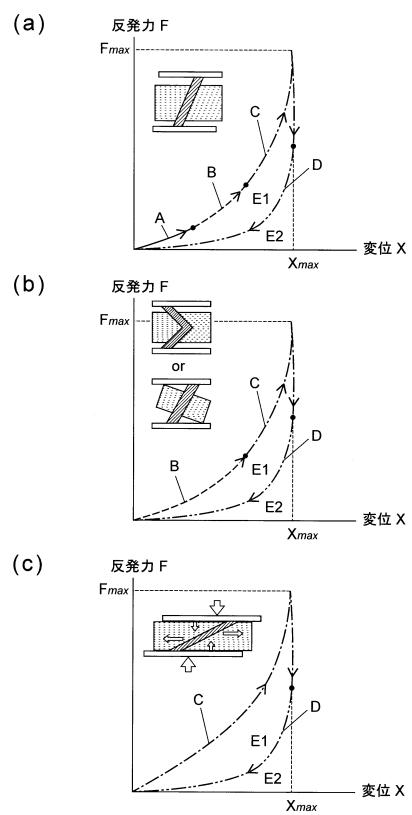
【図18】



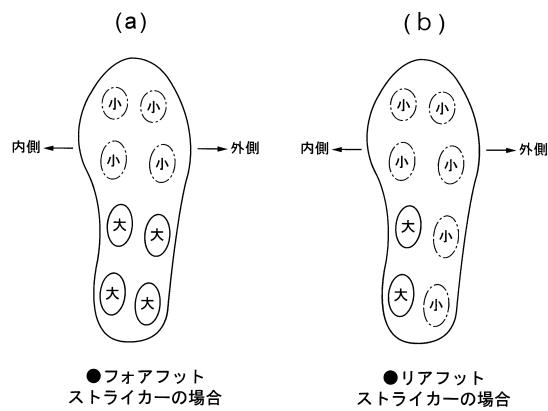
【図19】



【図20】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 那須野 洋

日本国東京都港区高輪二丁目18番10号 株式会社タイカ内

審査官 大瀬 円

(56)参考文献 特開平4-300433 (JP, A)

実公平5-20808 (JP, Y2)

特開平1-274705 (JP, A)

特開2007-144211 (JP, A)

実開昭63-159501 (JP, U)

特開2009-60966 (JP, A)

米国特許第4342158 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 43 B 1/00 - 23/30

F 16 F 1/00 - 6/00