

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年5月5日(05.05.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/092111 A1

(51) 国際特許分類:
E04F 15/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/039543

(22) 国際出願日: 2021年10月26日(26.10.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2020-179264 2020年10月26日(26.10.2020) JP

(71) 出願人: 株式会社 Magic Shields (MAGIC SHIELDS INC.) [JP/JP]; 〒4313122 静岡県浜松市東区有玉南町1867番地1 Shizuoka (JP).

(72) 発明者: 平山 洋介 (HIRAYAMA Yosuke); 〒4313122 静岡県浜松市東区有玉南町1867番地1 株式会社 Magic Shields 内 Shizuoka (JP). 下村 明司 (SHIMOMURA Hiroshi); 〒4313122 静岡県浜松市東区有玉南町1867番地1 株式会社 Magic Shields 内 Shizuoka (JP). 杉浦 太紀 (SUGIURA Taiki); 〒4313122 静岡県浜松市東

区有玉南町1867番地1 株式会社 Magic Shields 内 Shizuoka (JP).

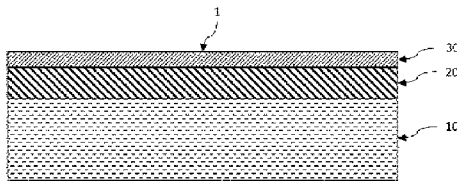
(74) 代理人: One ip 特許業務法人 (One ip Patent Firm); 〒1040028 東京都中央区八重洲2丁目8番8号 大星八重洲ビル6階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) Title: IMPACT-ABSORBING FLOORING MATERIAL

(54) 発明の名称: 衝撃吸収床材



(57) Abstract: [Problem] To provide a flooring material on which it is easy to walk as it is highly stable for walking, and is capable of exhibiting high impact-absorbing capability when one falls thereon. [Solution] The present invention provides an impact-absorbing flooring material that reduces the impact associated with a fall of a user, and that is characterized by comprising a structural layer having a plurality of impact-absorbing structures that are in the shape of a pyramidal frustum and that have recesses in edges, in the the pyramidal frustum, not generally horizontal with respect to the ground.

(57) 要約: 【課題】歩行時は安定性が高く歩きやすく、一方で転倒時には高い衝撃吸収能を発揮できる床材を提供すること。【解決手段】本発明は、ユーザの転倒による衝撃を緩和する衝撃吸収床材であって、角錐台状の構造で、前記角錐台の、地面と略水平ではない辺に窪みを持つ衝撃吸収構造を、複数有する構造層を備えること、を特徴とする、衝撃吸収床材を提供する。



DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： 衝撃吸収床材

技術分野

[0001] 本発明は衝撃を吸収する衝撃吸収床材に関する。

背景技術

[0002] 近年、患者や高齢者等が転倒した際の怪我を防ぐため、衝撃を吸収するマットや床材が提案されている。

[0003] 特許文献1には、簡単な組成で、優れた衝撃吸収性とキャスター走行性を確保し、更に歩行性に優れる床材が開示されている。

[0004] また、特許文献2には、かけられた力を減衰し衝撃エネルギーを吸収するためのシステムが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2019-178519号公報

特許文献2：特表2019-525783号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に開示される技術は、構造中にポリウレタンフォーム層が含まれ、これによって衝撃を吸収している。このようなフォーム材料は、かかった力に対して弾性率が線形的であり、安定した歩行が可能な硬さを保つと、転倒時に十分な衝撃を吸収できない。逆に、十分な衝撃吸収性能を保つと、歩行が安定しない。さらに、クッション層の厚さを安定した歩行が可能な厚さにすると薄いため、転倒時、底付きしやすい。

[0007] 特許文献2に開示される技術は、特許文献1に開示された技術の課題を解決しうるものであるが、抗疲労やレクリエーションなどの目的で開発されたものであり、患者や高齢者等が転倒した際の怪我を防ぐには、十分な衝撃吸収能を持っているとは言えない。

[0008] 本発明は、このような背景を鑑みてなされたものであり、歩行時は安定性が高く歩きやすく、一方で転倒時には高い衝撃吸収能を発揮できる床材を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、ユーザの転倒による衝撃を緩和する衝撃吸収床材であって、角錐台状の構造で、前記角錐台の、地面と略水平ではない辺に窪みを持つ衝撃吸収構造を、複数有する構造層を備えること、を特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、衝撃を吸収する床材を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]床材システム1の全体像を示す図である。

[図2]構造層10を横から見た図である。

[図3]構造体11の構造の一例を示す図である。

[図4]構造体11の構造の一例を示す他の図である。

[図5]構造体11の構造の一例を示す他の図である。

[図6]構造体11の構造の一例を示す他の図である。

[図7]柱部114の構造を示す図である。

[図8]凹部115の形状の例を示す図である。

[図9]構造層ユニット12の構造の一例を示す図である。

[図10]連結体40の構造の一例を示す図である。

[図11]構造層ユニット12の構造の一例を示す他の図である。

[図12]構造層ユニット12の構造の一例を示す他の図である。

[図13]実施例に用いた構造体11aの構造を示す図である。

[図14]実施例に用いた構造体11aの構造を示す他の図である。

[図15]実施例に用いた構造体11aの柱部114の構造を示す図である。

[図16]実施例に用いた連結体40の構造を示す図である。

[図17]実施例の試験方法を説明する模式図である。

[図18]実施例の衝撃吸収試験の結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明の実施形態の内容を列記して説明する。本発明は、以下のような構成を備える。

[項目 1]

ユーザの転倒による衝撃を緩和する衝撃吸収床材であって、
角錐台状の構造で、前記角錐台の、地面と略水平ではない辺に窪みを持つ
衝撃吸収構造を、複数有する構造層を備えること、
を特徴とする、衝撃吸収床材。

[項目 2]

前記窪みの最深部は、前記衝撃吸収構造の高さを四等分した時に、上から
2 番目から 4 番目の区画の両端を含む区画内にあること、
を特徴とする、項目 1 に記載の衝撃吸収床材。

[項目 3]

1 辺に 2 個以上の前記衝撃吸収構造を隣り合わせたユニットを単位とし、
前記構造層は、前記ユニットを隣接させることで形成すること、
を特徴とする、項目 1 または 2 に記載の衝撃吸収床材。

[項目 4]

複数の前記ユニットを連結する連結体と、
を更に備えることを特徴とする、項目 3 に記載の衝撃吸収床材。

[項目 5]

前記連結体は、隣接する複数の前記ユニットにそれぞれ存在する、複数の
前記衝撃吸収構造に同時に触れること、
を特徴とする、項目 4 に記載の衝撃吸収床材。

[項目 6]

前記構造層の上部に、ユーザの歩行性を高める硬質性材料を含む上部層と、
衝撃緩衝性素材からなる中間層と、
をさらに備えること特徴とする、項目 1 から 5 のいずれかに記載の衝撃吸収

床材。

[0013] <実施の形態の詳細>

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0014] <概要>

本発明の実施の形態による床材システム 1 は、複数の機能の異なる層を備える。図 1 は、一例として、床材システム 1 の一部を横から見た図であり、床材システム 1 の 3 つの基本構成要素を示す。

[0015] 本実施形態の床材システム 1 は、衝撃を吸収する主な機能を備える構造層 10 と、構造層 10 が持つ凹凸を均す効果を備える中間層 20 と、歩行性を高め、装飾性、滑り性、防水性、耐摩擦性などの床としての基本的な機能を備える上部層 30 から成る。

[0016] 本実施形態の構造層 10 は、一例として、床材システム 1 の下層を成し、図 2 のような構造を持つ。図 2 は、一例として、構造層 10 を横から見た図である。構造層 10 は、衝撃吸収能を持つ新規の構造体 11 が基本単位となっており、構造体 11 を隣り合う位置に複数備えることを特徴とする。

[0017] 本実施形態の構造体 11 の構造と機能について説明する。

[0018] 本実施形態の構造体 11 は、一例として、錘台状の構造を基本とする。構造体 11 の構造の一例を図 3 に示す。図 3 (a) は、構造体 11 を真横から見た図である。図 3 (b) は、構造体 11 を斜め上方から見た図である。図 3 (c) は、構造体 11 を真上から見た図である。図 3 (d) は、構造体 11 を真下から見た図である。

[0019] 図 4 は、構造体 11 を横から見た図であり、表面から見えない線を破線で記載した。また、説明に用いるための補助線を一点破線で示し、各部の長さや角度（補助線を一点破線で示す）の位置を示した。なお、図 3 において本実施形態の構造体 11 の一例を、底面が正方形である四角錐台として記載しているが、底面が他の多角形からなる錘台状の構造でもよい。特に、水平面におけるあらゆる方向の剛性が一定になることが知られている、六角形の底面を備える六角錘台だとなおよい。

[0020] 本実施形態の構造体 11 の各部位について図 4 をもとに説明する。構造体 11 には、床などの構造物や地面などに接する部分であり、設置する部分と略並行である設置部 111 と、人が歩行する際に荷重を受ける部分であり、設置部 111 と略並行である上面部 112 と、錘台の壁面を構成する壁面部 113 と、設置部 111 の正方形の各角から対応する上面部 112 の各角を繋ぐ柱となる部分である柱部 114 と、柱部 114 に存在する凹部 115 と、が存在する。なお、設置部 111 と上面部 112 が柱部 114 で繋がっていれば、壁面部 113 は必須ではない。また、設置部 111、上面部 112、壁面部 113、柱部 114 と別々のパーツのように記載しているが、構造体 11 は一体として製造することを想定しているため、設置部 111、上面部 112、壁面部 113、柱部 114 のそれぞれの接点は一体として繋がった状態であるが、別々のパーツとして製造し、接着剤や部品で接続して、構造体 11 を形成してもよい。

[0021] 本実施形態の構造体 11 の各部位について、図 4 で定義する。図 4 において、構造体 11 の高さは高さ h_1 とする。設置部 111 は、幅は幅 w_1 、厚みは厚み t_1 とする。上面部 112 の上面の幅は幅 w_3 、厚みは厚み t_2 とする。壁面部 113、柱部 114 は厚み t_3 とする。設置部 111 の最下部から凹部 115 の窪みの最深部（図 7 において、辺 114a の延長線と辺 114b を通る面と、凹部 115 の窪みを構成する面との接点を二点鎖線で示してあり、辺 114a の延長線から当該二点鎖線に垂直に降ろした直線が最も長くなる位置を指す。図 15 においても同様とする。）までの長さを高さ h_2 、また凹部 115 の幅は幅 L_1 とする。更に、設置部 111 の底面の内側の辺の長さを幅 w_2 とする。柱部 114 は 1 辺が幅 t_3 の正方形からなる四角柱を基本とするがこれに限定されず、設置部 111 と中間層 20 と接する場所は略並行に削り取られた構造となる。更に、図 4 において、設置部 111 と柱部 114 が成す角度を θ_1 とする。

[0022] 本実施形態の構造体 11 の柱部 114 について、更に図 7 をもとに定義する。図 7 は本実施形態の柱部 114 を示す図である。凹部 115 の幅は幅 L_1

1である。また、柱部114の角の辺（上面部112の角（例えば図6の112b）から設置部111（例えば図6の111c）に向かって伸びる辺）の、凹部115よりも下の辺を辺114a、内側の辺を辺114bとする。このとき、辺114aの任意の点から、柱部114の外側に面する側面114cと側面114dと等距離で、かつ辺114bに垂直に降ろした線が柱部114の太さにあたり、この長さを厚み t_4 とする。更に、凹部115の最深部から辺114aに垂直に降ろした線の長さを厚み t_5 とする。

[0023] 本実施形態の設置部111は、設置する部分と略並行であり、設置する部分に接する。設置する部分は床スラブや、その上にフローリングや塩化ビニル等を施工した床、OAフロアなどを設置した床などの構造物、木造においては床板や、その上部に畳などを設置した場所、地面などを想定しているが、人が歩行する場所であればこれに限定されない。なお、図3では、本実施例の設置部111は枠の部分しかないように記載しているが、上面部112や壁面部113に空隙を設け、上面部112に荷重が掛かった際に構造体11の変形できるように空気が逃げるようになっていれば、設置部111は構造体11の底を塞いでいても良く、また、一部に空隙を備えて空気が逃げるようになっていてもよい。

[0024] また、構造層ユニット12（詳細は後に記載する）の設置後のずれを防ぐため、設置部111の底面に凹凸を付け、また、両面シールなどの粘着性のある材料を付けることで、設置する部分との摩擦力が高めるなどの工夫を施してもよい。なお、構造体11は設置部111で隣接する他の構造体11と繋がる形で一体として製造されており、複数の構造体11からなる構造層ユニット12を形成するが、構造体11をそれぞれ別に製造した後に接着、または部品で接続することにより構造層ユニット12を形成してもよい。

[0025] 本実施形態の設置部111において、幅 w_1 は5mm以上でよく、更に10mm以上であれば製造コストを低く抑えることができ、更に20mm以上であれば施工しやすい高さ h_1 に収めることができ、更に25mm以上であれば、構造層ユニット12のどの部分に大腿骨の転子部を打ち付けたとして

も、平均して4つの構造体11で衝撃吸収を行うことができ、骨折を防止する機能が高まる。また、幅 w_1 は100mm以下でよく、更に80mm以下であれば製造コストを低く抑えることができ、更に50mm以下であれば施工しやすい高さ h_1 に収めることができ、更に35mm以下であれば、構造層ユニット12のどの部分に大腿骨の転子部を打ち付けたとしても、平均して4つの構造体11で衝撃吸収を行うことができ、骨折を防止する機能が高まる。

[0026] 本実施形態の上面部112は、設置部111と略並行であり、その上部に中間層20と、上部層30を重ねることにより、その上から歩行などにより荷重がかかった際に上部層30と中間層20を経て、荷重を直接受ける部分である。なお、図3において上面部112は凹凸が無いように記載しているが、その上部に中間層20と上部層30を重ねられる状態であれば、凹凸や穴が存在し、その空隙から、構造体11が変形した際に内部の空気が抜けるように設計してもよい。

[0027] 図5は構造体11を横から見た図であり、図6は構造体11を上から見た図(a)と下から見た図(b)である。ここで図6(a)にて斜線で示した上面部112の上の面(面112aとする)は、1辺が幅 w_3 の正方形であり、その角の点を点112bとする。また、図6(b)にて、上面部112の下の方(図中の中央の四角形、面112cとする)は、1辺が幅 w_4 (上面部112の下の方の角を点112dとすると、点112dと隣あう、当該面112cの他の角との長さを幅 w_4 とする)の正方形である。更に、図6(b)にて斜線で示した設置部111の底面の内側(面111aとする)は、1辺が幅 w_2 (設置部111の内側の角を点111bとすると、点111bと隣あう、当該面111aの他の角との長さを幅 w_2 とする)の正方形である。この時、衝撃吸収の能力を発揮するためには、式1の関係が成り立つ。また、構造体11に荷重が加わっていないとき、上から見ると112c面は111a面の内側に存在するように見える。

[0028] [式1]

幅 $w_4 < \text{幅 } w_2$

[0029] 更に、 θ_1 は式1が成り立つ範囲であれば良く、80度以上90度未満の範囲であれば、構造体11の高い衝撃吸収性が発揮され、更に83度から87度の範囲であれば、歩行時に膝から垂直に降ろした線と、膝と踵を繋ぐ線が成す角度が約5度（非特許文献1）であることから、歩行による衝撃力に対して、構造体11の構造安定性を的確に確保できる。

[0030] 非特許文献1：K i r s t e n G O e t z - N e u m a n n、月城慶一、山本澄子、江原義弘、畠中泰彦 訳、「観察による歩行分析」、医学書院、2005

[0031] なお、後に記載する実施例の構造体11のように、図3から図8に記載の各部位が弧状の曲面となり、例えば、面111a、面112a、面112cが正方形にならない場合もある。その場合は、例えば、面111aの各辺をそれぞれ延長し、その交点を点111bとみなせばよい。点112b、点112dも同様にそれぞれの面の各辺を延長し、その交点を当該点であるとみなせばよい。

[0032] 本実施形態の壁面部113は角錐台の、地面と水平ではない4つの壁面を構成する。壁面部113は上面部112に掛かった荷重がかかる部分ではあるが、設置部111と上面部112の対応する角が柱部114で繋がっていて、柱部114が荷重を受ける十分な強度があれば、壁面部113は必須ではない。

[0033] 本実施形態の柱部114は、設置部111と上面部112の各角を繋ぐ。辺114aの上部で、柱部114の一部が欠失する形で凹部115が存在する。

[0034] 本実施形態の凹部115は、柱部114に存在し、衝撃吸収における中心的な働きをする部位である。図7に示すように凹部115が存在することにより、凹部115の周辺は柱部114の中でも厚みが薄くなっており、このため、上面部112に一定の荷重がかかった際、凹部115の部分で柱部1

1 4 が構造体 1 1 の内側に向けて屈曲する。

[0035] また、図 7 に示すように、本実施形態の凹部 1 1 5 の窪みが最も深い部分（最深部）は、凹部 1 1 5 の中央付近に存在する。図 7 に二点破線で示したのは、辺 1 1 4 a と辺 1 1 4 b を通る面が凹部 1 1 5 と接する部分であり、凹部 1 1 5 の最深部は当該二点破線上に存在する。辺 1 1 4 a と辺 1 1 4 b に垂直に降ろした線の長さを厚み t_4 、凹部 1 1 5 の最深部から、辺 1 1 4 b に垂直に降ろした線の長さを厚み t_5 とすると、式 2 が成り立つ。

[0036] [式 2]

$$\text{厚み } t_5 < \text{厚み } t_4$$

[0037] また、図 4 において、本実施形態の設置部 1 1 1 の底面から凹部 1 1 5 の最深部までの距離を高さ h_2 としたが、式 3 が成り立つ。つまり、凹部 1 1 5 の最深部は、構造体 1 1 の高さの半分及び半分より下の位置に存在する。これにより、上面部 1 1 2 に一定の荷重がかかった際、凹部 1 1 5 の部分で柱部 1 1 4 が構造体 1 1 の内側に向けて屈曲しやすくなる。

[0038] [式 3]

$$\text{高さ } h_2 \leq \text{高さ } h_1 / 2$$

[0039] なお、凹部 1 1 5 の最深部が、高さ h_1 を四等分した時に、下から 2 番目の区画の両端を含む区画内に存在してもよく、この場合、凹部 1 1 5 の最深部から柱部 1 1 4 の上下の両端までの距離が十分に取れるため、屈曲時に構造体 1 1 が十分に沈み込み、衝撃を吸収しやすい。更に、凹部 1 1 5 の最深部は、高さ h_1 を四等分した時に、上から 2 番目の区画の上端を含む区画内に存在してもよく、この場合は、前記と同様に凹部 1 1 5 の最深部から柱部 1 1 4 の上下の両端までの距離が十分に取れるため、屈曲時に構造体 1 1 が十分に沈み込み、衝撃を吸収しやすい。

[0040] なお、図 8 に示すように、凹部 1 1 5 は直線的にカットされた形状（図 8

a) をしていてもよいし、曲面的にカットされた形状（図 8 b）をしていてもよい。また、凹部 1 1 5 にはいくつかの凹形状（図 8 c）が存在していてもよい。なお、複数凹形状が存在する場合にも、その中でも一番上の凹形状の最深部には、式 3 が成り立つ。更に、凹形状は上下方向に対象になっていなくてもよい（図 8 d）。更に、図示していないが、凹形状は左右方向に対象になっていなくてもよい。

[0041] 更に、凹部 1 1 5 の最深部は 1 点でなくてもよく、複数あってもよく、連続的にあってもよい。なお、凹部 1 1 5 の最深部が複数、連続的にあるとき、[0038]、[0039]、[0040]、[0050] の対象となる最深部は、その中でも最も上側にある最深部の点のことを指す。

[0042] 構造体 1 1 は復元性のある材料で構成されることで、荷重を受けたのち、荷重が無くなると元の形状に戻ることができる。当該材料は、例えば、エラストマー系、スポンジなどからなり、一例として、NR ゴムで構成されてもよい。構造体 1 1 が NR ゴムで構成される場合、ゴム硬度は 10 から 100 の範囲でよく、50 から 80 の範囲で衝撃吸収能と歩行時の安定性のバランスが高まる。

[0043] なお、図 3 から図 8 に示した本実施形態の構造体 1 1 は、変形例として、全て直線で構成されていなくても良い。例えば、直線的に記載した各部位は弧を描いていても良い。また、その結果、説明に用いた点や辺が存在しない場合には、当該点や辺を規定していた直線を延長し、その交点を当該点や辺とみなせばよい。

[0044] 図 9 は、一例として、本実施形態の構造層 10 を上から見た図である。本実施形態の構造層 10 は、一例として、図 9 に示すように構造体 1 1 が 1 辺に複数個併設された正形状の形状でユニット化しており、当該ユニット（構造層ユニット 12 と呼ぶ）を床等の構造体や地面に敷くことで用いる。

[0045] また、構造層ユニット 12 は、一例として、設置したあとのズレを防止し、また構造層ユニット 12 を敷き詰めた場合にも部位によらず一定の衝撃吸収能を発揮するため、図 10 に一例を示す連結体 40 を用いて連結してもよ

い。異なる構造層ユニット 1 2 に存在する、それぞれ一つ以上の構造体 1 1 にはまる構造をしている。これにより連結体 4 0 は、ある構造層ユニット 1 2 を成す構造体 1 1 に水平方向に掛かる力を、隣の別の構造層ユニット 1 2 を成す構造体 1 1 に分散させることができる。

[0046] なお、構造層ユニット 1 2 において、複数の構造層ユニット 1 2 を連結体 4 0 で連結するため、1 辺に併設される構造体 1 1 は 2 個以上あればよく、更に 5 個以上であれば製造、設置コストの低減に繋がり、1 0 個以上であればさらに製造、設置コストの低減に繋がる。

[0047] さらに、構造層ユニット 1 2 において、設置する場所の形状に応じて、図 1 1 に示すように、各辺に併設される構造体 1 1 の個数を変えることで長方形形状をしていてもよい。更に、より強固にユニット同士を連結するために、図 1 2 に示すように、正方形または長方形の各辺にさらに幾つかの構造体 1 1 を併設させ、隣のユニットと凹凸が嵌るような形としても良い。更に、敷き詰める際には、図 9、図 1 1、図 1 2 に例をしめす構造層ユニット 1 2 を組み合わせてもよいし、どれか 1 種類のみを用いてもよい。

[0048] さらに、構造層ユニット 1 2 において、併設する構造体 1 1 は、全て同じ構造、素材（ものづくり上のばらつきの範囲内で同一）であってもよく、また、構造や素材を変えることで、衝撃吸収能の異なる構造体 1 1 を併設したものでもよい。更に、構造体 1 1 を列ごとに交互に一つ飛ばしに配置し、その飛び地の部分にスポンジなどの他の衝撃吸収体を用いた構造層ユニット 1 2 としてもよい。

[0049] さらに、構造層ユニット 1 2 は目的によって連結する個数を変えてもよい。例えば、ベッドサイドでの起き上がり時や入床時に起きる転倒での骨折等を防ぐためにベッドサイドの一定の面積に対して前記ユニットを敷き詰めるなど、転倒が起きやすい場所を含む近隣の一定の面積をカバーしてもよい。また、例えば、部屋や廊下、階段などの全体に敷き詰めてもよい。

[0050] さらに、構造層ユニット 1 2 は、これまで説明した向きと逆に倒立した状態で設置しても良い。この場合、設置部 1 1 1 が中間層 2 0 と接し、上面部

112が床などと接する。更に、この場合、構造体11における凹部115の最深部の高さは、地面に接している上面部112に近づくように、構造体11の高さ h_1 の半分の高さを含み、高さ h_1 の半分の高さよりも下に位置する。または、凹部115の最深部は、高さ h_1 を四等分した時に、下から2番目の区画の両端を含む区画内に存在してもよく、上から2番目の区画の上端を含む区画内に存在してもよい。構造層ユニット12をこれまで説明した向きと逆に設置して複数並べ、その上部に中間層20、上部層30を配置することで、同等の衝撃吸収性を維持しつつ、歩行面が連続的になり、より凹凸を感じにくく、歩行性が高まる効果がある。

[0051] 連結体40は、構造層ユニット12を繋ぎ合わせ、荷重があった際にもずれて歩行性や衝撃吸収性を失わせないようにする機能を持つ。連結体40は、2つ以上の構造層ユニット12に存在する、それぞれ一つ以上の構造体11の柱部114と物理的に接触するように配置し、柱部114が屈曲すると、連結体40を通じて隣の構造層ユニット12に存在する構造体11の柱部114が支えるように働く。また、連結体40を設置すると、設置部111に連結体40の下面で接するか、柱部114に連結体40の下面の内側の辺が接する。

[0052] 連結体40は構造層ユニット12を繋ぎ合わせ、荷重があった際にもずれて歩行性や衝撃吸収性を失わせないようにする機能を持つ。連結体40は、2つ以上の構造層ユニット12に存在する、それぞれ一つ以上の構造体11の柱部114と物理的に接触するように配置し、柱部114が屈曲すると、連結体40を通じて隣の構造層ユニット12に存在する構造体11の柱部114が支えるように働く。

[0053] 本実施形態の連結体40について、その1例を図10に示す。図10に示した連結体40には4つ穴が開いている構造をしており、例えば図9に示す正方形の構造層ユニット12を縦に2個、横に2個、計4個並べたときに、それぞれの角の構造体11を一つずつ、その穴にはめるような形で設置する。これにより、4つの構造層ユニット12はそれぞれ独立しているものの

、歩行などによってある構造層ユニット 12 に荷重がかかり、水平方向に力が掛かった際に、連結体 40 を通じて隣の構造層ユニット 12 を成す構造体 11 に力を分散させることとなり、構造層ユニット 12 自体がずれてしまうことを防ぐことに繋がる。この原理で、隣り合う各構造層ユニット 12 の角を成す構造体 11 を利用して、4 つの構造層ユニット 12 を連結体 40 で連結していけば、構造層ユニット 12 を敷き詰めた範囲において、構造層ユニット 12 がずれにくい状況を作り出すことができる。連結体 40 において、幅 w_{41} は幅 w_1 の約 2 倍の長さとなり、また、幅 w_{42} は、式 4 が成り立つ長さとなる。高さ h_{41} は、連結体 40 を構造層ユニット 12 に設置した際、当該連結体 40 の一部が面 112a よりも高くならなければよい。なお、カタカナの「口」のように図 10 に示した連結体 40 の外枠だけからなる構造でもよい。

[0054] [式 4]

$$\text{幅 } w_2 < \text{幅 } w_{42} < \text{幅 } w_1$$

[0055] なお、一例として 4 つの構造層ユニット 12 を連結体 40 で連結する説明をしたが、隣り合う 2 つの構造層ユニット 12 を同様の原理で連結するために、穴を 2 つもつ連結体 40 が存在しても良いし、3 穴の連結体 40 によって 3 つの構造層ユニット 12 を連結してもよい。更に、図 12 のような構造の構造層ユニット 12 であれば、飛び出した構造体 11 を対象として、複数の穴を持つ連結体 40 で連結してもよいし、例えば、アルファベットの「H」、「S」、「T」のような、縦軸と横軸を持つ構造で、水平方向に掛かる力を分散させてもよい。

[0056] さらに、連結体 40 は、柱部 114 が屈曲した際に、連結体 40 を通じて隣の構造層ユニット 12 に存在する構造体 11 の柱部 114 を通じて構造層ユニット 12 の移動を抑制できる程度の硬度が必要であり、一例として、樹脂、プラスチック、木材、金属などからなる。

[0057] 中間層 20 は、構造層 10 の上部に配置し、構造層 10 に存在する溝によ

り生ずる凹凸感を無くすことで歩行性が下がることを防ぐ。また、通常の歩行時の主な衝撃吸収能を担っており、歩行時の荷重がかかったときに構造層 10 と中間層 20 で合わせて 1 mm 程度沈み込む程度の厚さと硬さが必要となるが、沈み込みの 80% 以上は中間層 20 が担う。更に、中間層 20 は、複数の構造体 11 の上面部 112 と接しており、構造層 10 に対する荷重を幾つかの構造体 11 に分散させ、床材システム 1 の剛性を高める機能を持つ。なお、中間層 20 は構造体 11 の上面部 112 と接着して用いることを想定しているが、それに限定されない。

[0058] 中間層 20 は、衝撃緩衝性素材からなり、例えば、復元性のあるウレタンフォームなどの各種発泡剤、ゴムスポンジ、ポリウレタン、衝撃を吸収するゲルなどであってよい。

[0059] また、中間層 20 は、構造層 10 の上部に配置せず、構造層 10 に存在する複数の構造体 11 によって形成される溝を埋めるように配置することで、目的を達成してもよい。この場合、中間層 20 は構造体 11 を形成する素材と同程度の剛性と復元性をもつ素材で形成されていれば、ある構造体 11 に荷重がかかった際に中間層 20 を通じて隣の構造体 11 に力が分散される。また、この場合、連結体 40 を用いずに隣の構造層ユニット 12 に力を分散させることも可能となり、連結体 40 を必須としない場合も想定される。また、この場合、中間層 20 は、構造体 11 に設置後、上面部 112 よりも少し高くなっており、上部層 30 を配置すれば、一見凹凸は見えない。これによって通常の歩行時は衝撃吸収性を発揮できる。さらに、中間層 20 は、構造層 10 の上に配置するものと、前記溝を埋めるように配置するものを併用してもよい。

[0060] 上部層 30 は、歩行面であり、直接表面に露出していることから、接触する面としての感触、度重なる歩行や物品の設置などへの一定の耐久性、設置場所のデザインや購入者の嗜好に応える意匠性、その他、防滑性、耐火性、耐水性、耐傷性、メンテナンス性などの機能を備えてもよい。

[0061] 上部層 30 は、転倒衝撃時の変形に耐えうる、上記機能を有した硬質性材

料からなり、例えば、木材、合板、石材、塩化ビニル等からなるクッションフロア、タイル、カーペット、コルク、長尺シートなどの素材でよい。

[0062] なお、中間層20と上部層30が一体となってもよい。例えば、一部の市販されている床材やタイルカーペット等には、中間層20と上部層30の機能を両方兼ね備えるものもあり、これらを構造層10の上部に配置してもよい。

実施例

[0063] (試験に用いた床材ユニット)

試験に用いた構造体11を構造体11aとし、図13に示す。図13(a)は、構造体11aを真横から見た図である。図13(b)は、構造体11aを斜め上方から見た図である。図13(c)は、構造体11aを真上から見た図である。図13(d)は、構造体11aを真下から見た図である。また、構造体11aの柱部14を図14に示す。なお、当該構造体11aで形成した構造層ユニット12を構造層ユニット12aとする。

[0064] 構造体11aの各部位の数値を以下に記載する。図14において、幅w1は30mm、幅w2は23mm、幅w3は20mm、幅w4は18mm、幅w5は1mm、高さh1は20mm、高さh2は10mm、厚みt1は3mm、厚みt2は1.5mm、厚みt3は1mm、幅L1は5mmである。素材は熱可塑性エラストマーで構成した。当該構造体11aを1辺に10個、正方形形状に配置した構造層ユニット12aを製造した。構造層ユニット12aは幅300mm、高さは高さh1と一緒に20mmとなる。

[0065] 中間層20として、厚さ4.5mmのPVCが配合されたスポンジを用いた。

[0066] 上部層30は厚み2mmの軟質ビニル層を有した長尺シートを用いた。

[0067] 試験に用いた連結体40の構造を図16に示す。連結体40は幅w41aが60mm、幅w42aが24mm、高さh41aは3mm、素材はポリプロピレンで構成した。

[0068] 4つの構造層ユニット12aの、それぞれの角の1つの構造体11aを跨

ぐように、連結体40を配置し、構造層ユニット12aを接続した。その上に、中間層20、上部層30の順に重ねて固定したものを、試験床材ユニット13とする。

[0069] (試験方法)

体重40kgの人間が直立状態から転倒し、床に大腿骨の転子部を打ち付ける状態を再現することを目的として試験を設計した。

[0070] 図17に示すように、試験床材ユニット13の設置部111側に治具50を取り付けることにより11kgの重量とした。また、治具50に加速度計80を2つ離れた場所に設置した。治具50を取り付けた試験床材ユニット13全体をひっくり返し、高さ230mmから自由落下させる。試験床材ユニット13の中央部が落下する場所に、模擬大腿骨60を設置した。模擬大腿骨の転子部側と遠位端の両方にひずみゲージ70a(6軸ロードセル)とひずみゲージ70b(1軸ロードセル)を取り付けてあり、試験床材ユニット13が落下することにより模擬大腿骨にかかる応力を、ひずみゲージ70aとひずみゲージ70bを用いて測定(ひずみゲージ70aでは近位部荷重、ひずみゲージ70bでは遠位部荷重を測定)し、模擬大腿骨にかかる衝撃力(N)を測定する。なお、試験床材ユニット13の代わりに、衝撃吸収能の低いコントロールとして、一般的なフローリングを用い、同様の試験を行った。

[0071] 図18は衝撃吸収能の試験結果を示す。横軸は前記模擬大腿骨に衝撃が加わってからの経過時間(ms)、縦軸は前記模擬大腿骨に加わった荷重(kN)を示す。フローリングを用いた試験では、フローリングが模擬大腿骨に接触してから12msから荷重2000Nを超え、14.5ms後に荷重が3000Nを超えてピークとなり、18.5msからは荷重が2000Nを下回るという結果となった。一方で、試験床材ユニット13においては、23ms後に荷重のピークを迎えるが、その値は2000Nを大きく下回り、模擬大腿骨に加わった荷重は2000Nを超えない結果となった。

[0072] なお、非特許文献2において、大腿骨表面に掛かる荷重は、体表面に掛か

る荷重の約70%であるという報告がなされている。また、非特許文献3において、73歳の男性の大腿骨が、およそ2000Nで骨折するという報告がある。

[0073] 非特許文献2: PLoS ONE 13 (8): e0200952.

[0074] 非特許文献3: The Journal of Bone and Joint Surgery, vol., 77-A, NO. 3, MARCH 1995

[0075] 非特許文献2および非特許文献3のデータを考慮すると、実施例の結果は、フローリングにおいては転倒時に大腿骨が骨折しうる荷重がかかること、試験床材ユニット13においては転倒時に大腿骨が骨折しない程度に衝撃を吸収していることが証明された。なお、試験床材ユニット13の別の位置を模擬大腿骨に接触させた場合にも同様のデータが得られており、試験床材ユニット13のどの位置においても、転倒時に大腿骨が骨折しない程度の衝撃を吸収していると言える。

[0076] 上述した実施の形態は、本発明の理解を容易にするための例示に過ぎず、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良することができると共に、本発明にはその均等物が含まれることは言うまでもない。

符号の説明

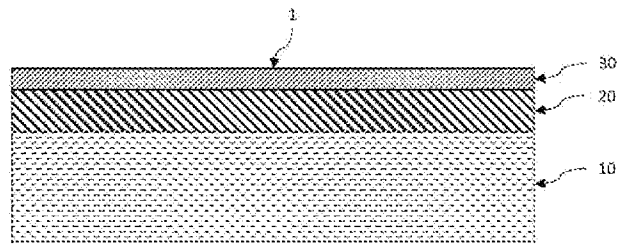
[0077]	1	床材ユニット
	10	構造層
	11	構造体
	12	構造体ユニット
	13	試験床材ユニット
	20	中間層
	30	上部層
	40	連結体
	50	治具

6 0	模擬大腿骨
7 0	ひずみゲージ
8 0	加速度計
1 1 1	設置部
1 1 2	上面部
1 1 3	壁層
1 1 4	柱部
1 1 5	凹部

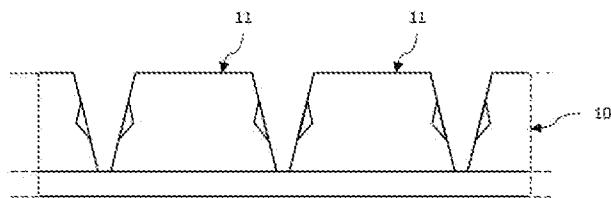
請求の範囲

- [請求項1] ユーザの転倒による衝撃を緩和する衝撃吸収床材であって、
角錐台状の構造で、前記角錐台の、地面と略水平ではない辺に窪みを持つ衝撃吸収構造を、複数有する構造層を備えること、
を特徴とする、衝撃吸収床材。
- [請求項2] 前記窪みの最深部は、前記衝撃吸収構造の高さを四等分した時に、
上から2番目から4番目の区画の両端を含む区画内にあること、
を特徴とする、請求項1に記載の衝撃吸収床材。
- [請求項3] 1辺に2個以上の前記衝撃吸収構造を隣り合わせたユニットを単位とし、
前記構造層は、前記ユニットを隣接させることで形成すること、
を特徴とする、請求項1または2に記載の衝撃吸収床材。
- [請求項4] 複数の前記ユニットを連結する連結体と、
を更に備えることを特徴とする、請求項3に記載の衝撃吸収床材。
- [請求項5] 前記連結体は、隣接する複数の前記ユニットにそれぞれ存在する、
複数の前記衝撃吸収構造に同時に触れること、
を特徴とする、請求項4に記載の衝撃吸収床材。
- [請求項6] 前記構造層の上部に、ユーザの歩行性を高める硬質性材料を含む上部層と、
衝撃緩衝性素材からなる中間層と、
をさらに備えること特徴とする、請求項1から5のいずれかに記載の衝撃吸収床材。

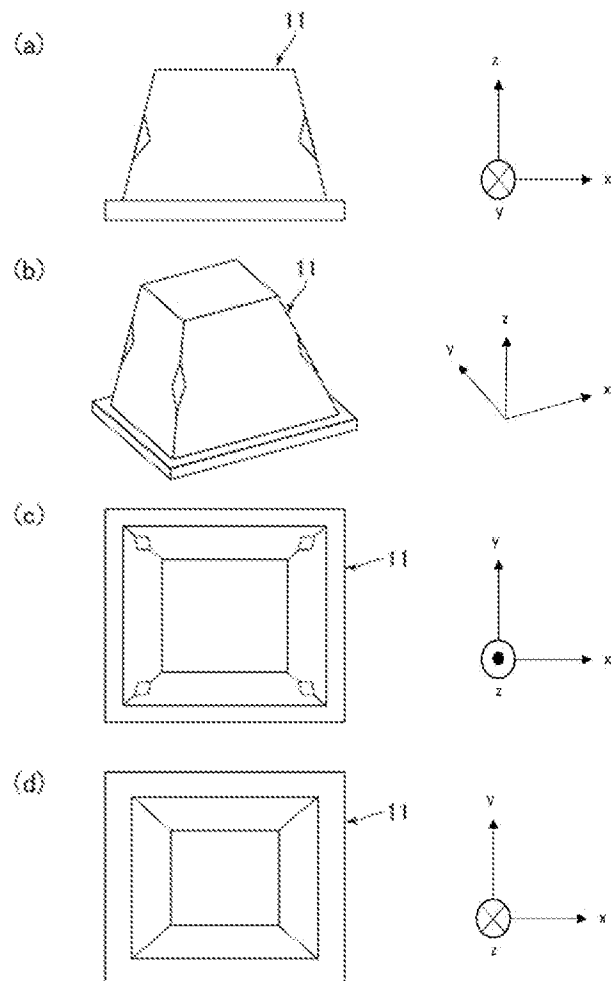
[図1]



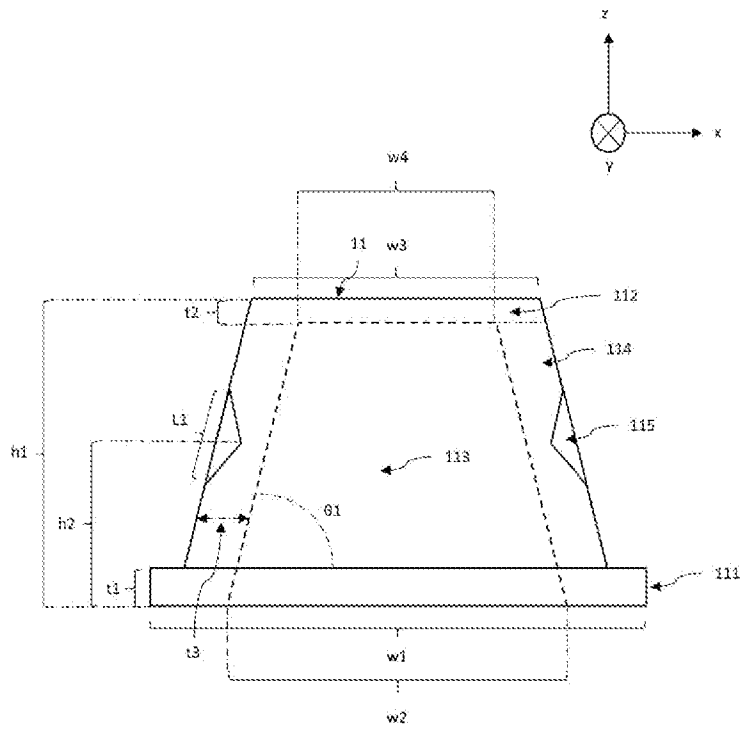
[図2]



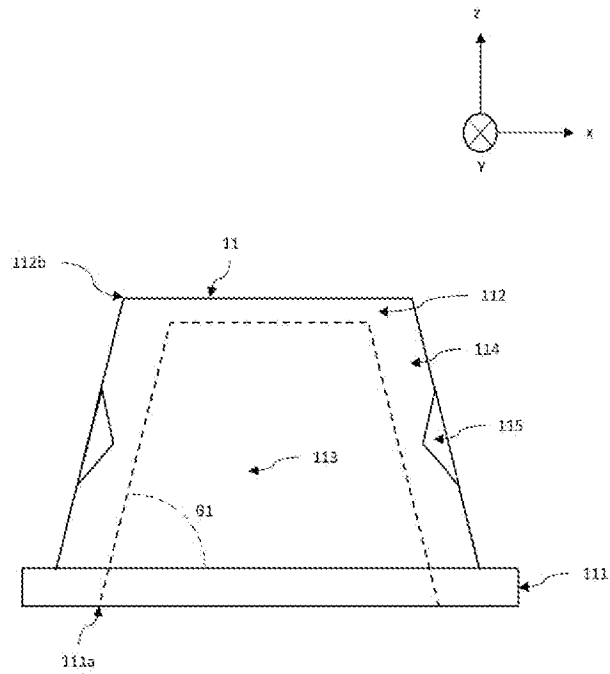
[図3]



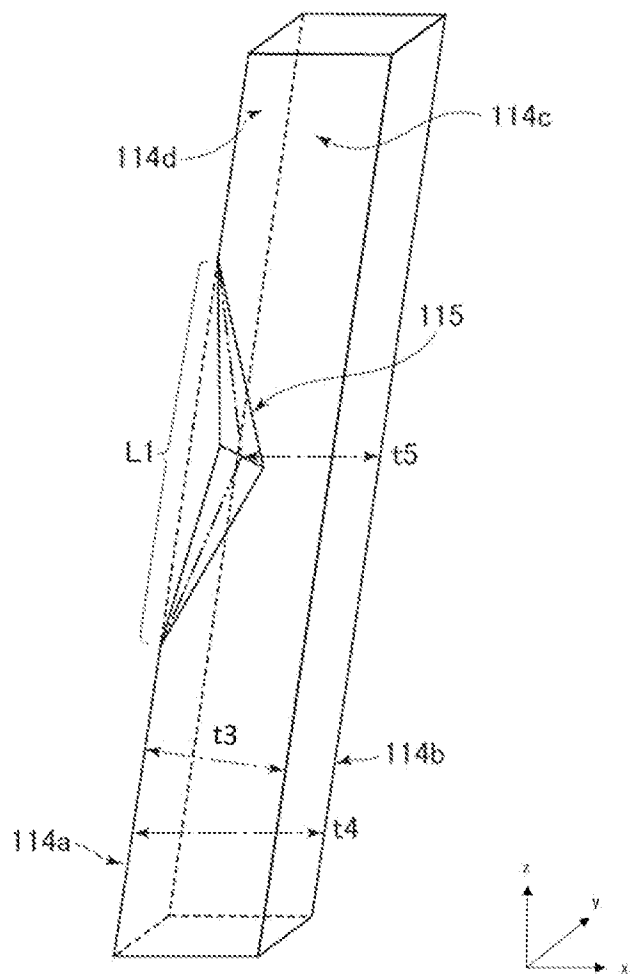
[図4]



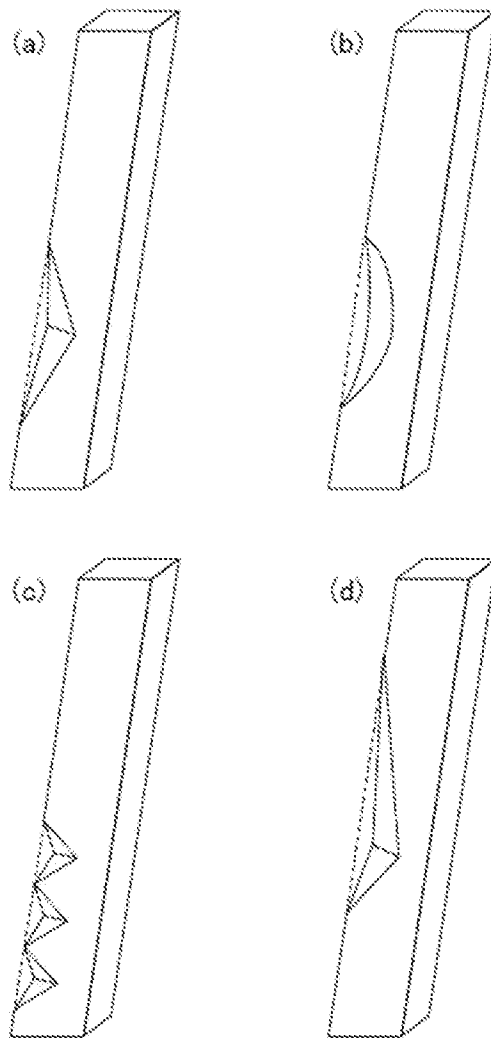
[図5]



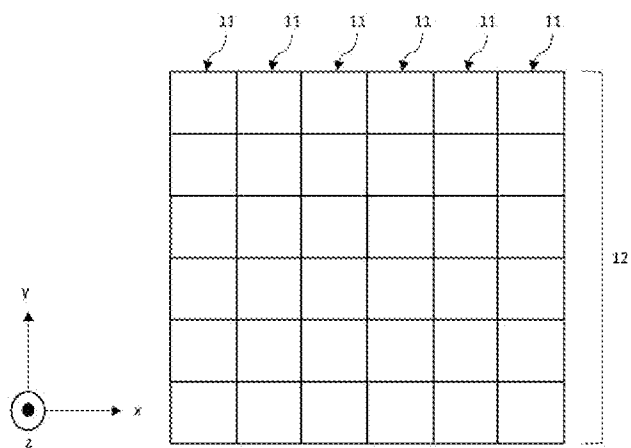
[図7]



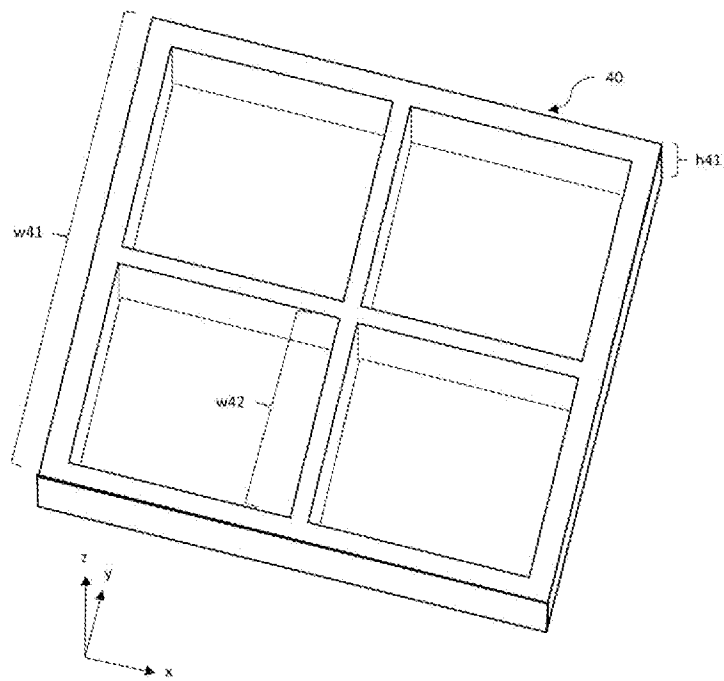
[図8]



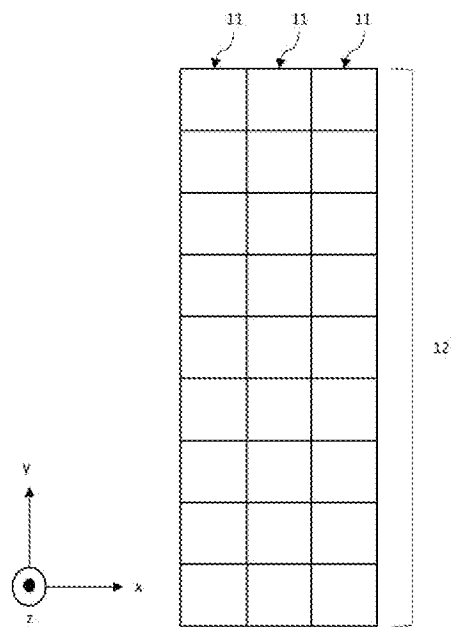
[図9]



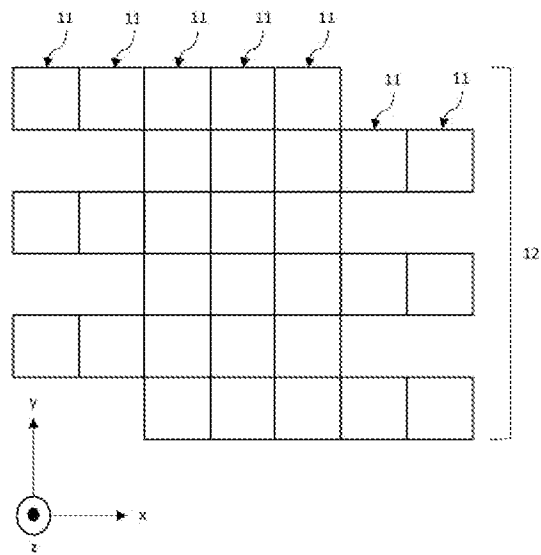
[図10]



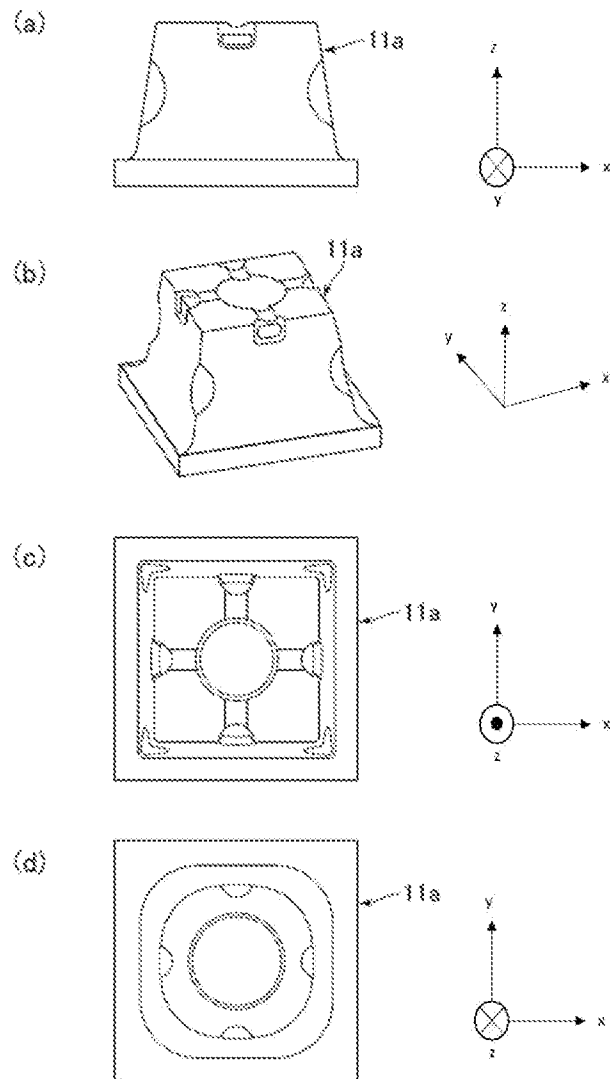
[図11]



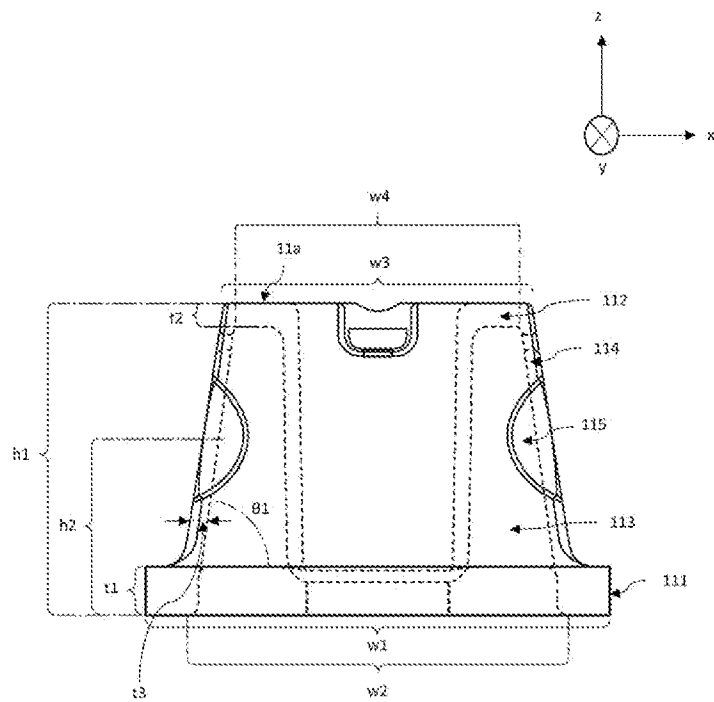
[図12]



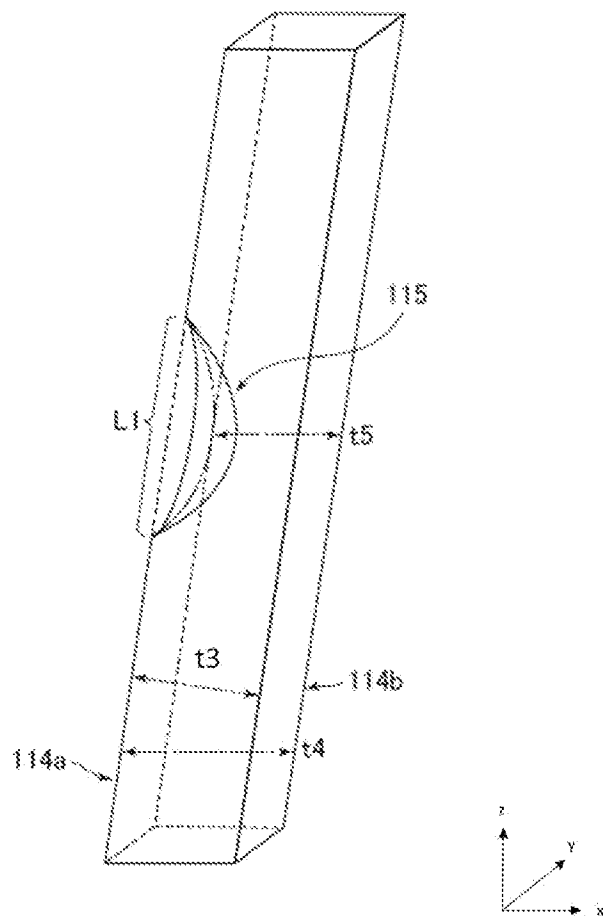
[図13]



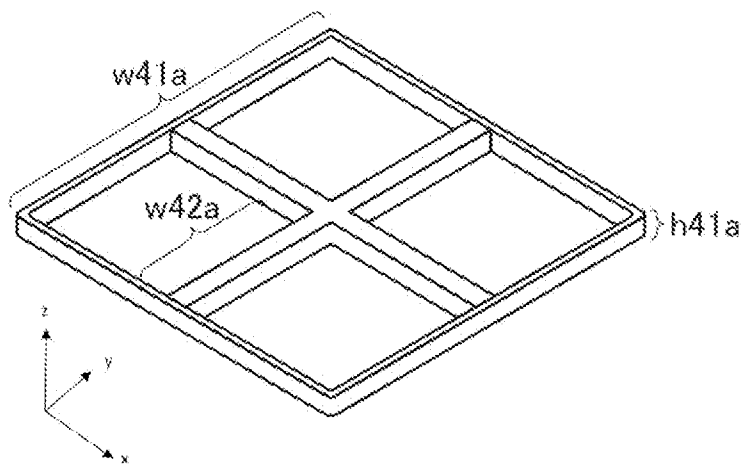
[図14]



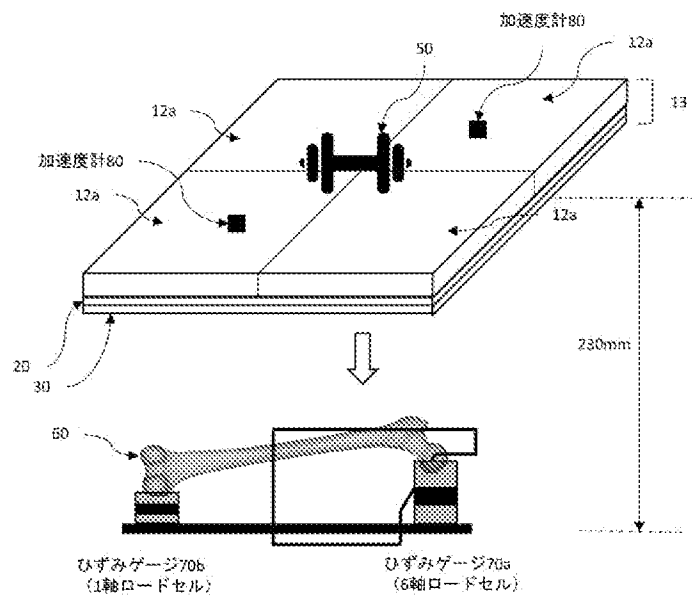
[図15]



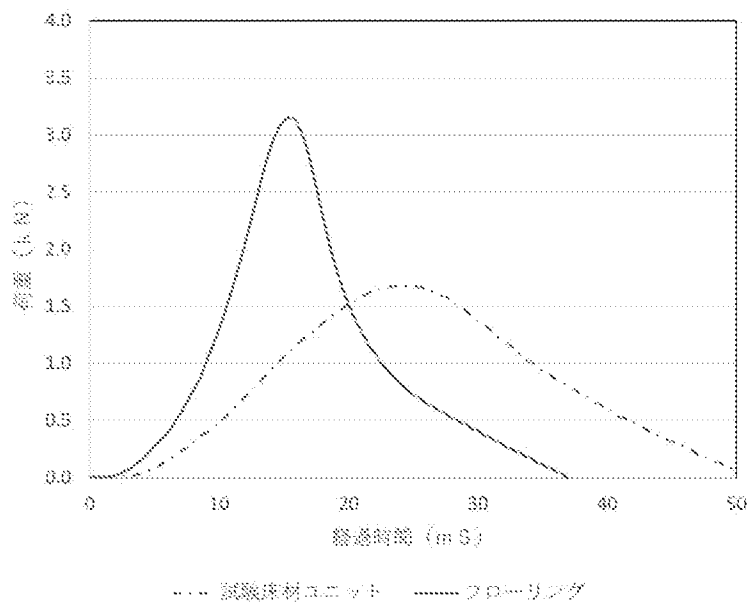
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/039543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**E04F 15/18**(2006.01)i

FI: E04F15/18 602C

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E04F15/00-15/22

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 121171/1990 (Laid-open No. 79105/1992) (HAYAKAWA RUBBER) 09 July 1992 (1992-07-09), entire text, all drawings	1-6
A	JP 2007-332280 A (BRIDGESTONE CORP) 27 December 2007 (2007-12-27) entire text, all drawings	1-6
A	US 2009/0211192 A1 (VALENTINE, Jim Louis) 27 August 2009 (2009-08-27) entire text, all drawings	1-6
A	KR 10-2009-0084155 A (KWAK, Hak-Soon) 05 August 2009 (2009-08-05) entire text, all drawings	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 December 2021

Date of mailing of the international search report

28 December 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/039543

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	4-79105	U1	09 July 1992	(Family: none)	
JP	2007-332280	A	27 December 2007	(Family: none)	
US	2009/0211192	A1	27 August 2009	(Family: none)	
KR	10-2009-0084155	A	05 August 2009	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E04F 15/18(2006.01)i FI: E04F15/18 602C		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） E04F15/00-15/22		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願2-121171号(日本国実用新案登録出願公開4-79105号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（早川ゴム株式会社）09.07.1992（1992-07-09）全文、全図	1-6
A	JP 2007-332280 A（株式会社ブリヂストン）27.12.2007（2007-12-27）全文、全図	1-6
A	US 2009/0211192 A1（VALENTINE, Jim Louis）27.08.2009（2009-08-27）全文、全図	1-6
A	KR 10-2009-0084155 A（KWAK, Hak Soon）05.08.2009（2009-08-05）全文、全図	1-6
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 16.12.2021		国際調査報告の発送日 28.12.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 土屋 保光 2E 1953 電話番号 03-3581-1101 内線 3245

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/039543

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	4-79105	U1	09.07.1992	(ファミリーなし)	
JP	2007-332280	A	27.12.2007	(ファミリーなし)	
US	2009/0211192	A1	27.08.2009	(ファミリーなし)	
KR	10-2009-0084155	A	05.08.2009	(ファミリーなし)	