(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5584619号
(P5584619)

(45)発行日　平成26年9月3日(2014.9.3)　(24)登録日　平成26年7月25日(2014.7.25)

(51)Int.Cl.　F I
*E01C 13/08 (2006.01)*　E01C 13/08

請求項の数 11　(全 13 頁)

| | |
|---|---|
| (21)出願番号 | 特願2010-518534 (P2010-518534) |
| (86)(22)出願日 | 平成20年7月21日 (2008.7.21) |
| (65)公表番号 | 特表2010-535298 (P2010-535298A) |
| (43)公表日 | 平成22年11月18日 (2010.11.18) |
| (86)国際出願番号 | PCT/EP2008/005944 |
| (87)国際公開番号 | WO2009/015795 |
| (87)国際公開日 | 平成21年2月5日 (2009.2.5) |
| 審査請求日 | 平成23年4月6日 (2011.4.6) |
| (31)優先権主張番号 | 1034221 |
| (32)優先日 | 平成19年8月2日 (2007.8.2) |
| (33)優先権主張国 | オランダ(NL) |

前置審査

(73)特許権者　000002174
積水化学工業株式会社
大阪府大阪市北区西天満２丁目４番４号
(74)代理人　100103975
弁理士　山本　拓也
(72)発明者　ジェラッツ,　クリム
オランダ国　エヌエル-４１０２　デーヘー　クレンボルフ　デ　ラーフ　３３アー内
(72)発明者　オルデ　ウェッヒハイス,　マリヌス　ヘンドリックス
オランダ国　エヌエル-７５７４　アーベー　オルデンザール　エンスヘデーセストラート　１１９

最終頁に続く

(54)【発明の名称】人工芝システムに使用するためのスポーツ競技層、ならびにその人工芝システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

人工芝繊維が取り付けられる基材と、該基材の下方に配設されているスポーツ競技層（１１１）とで少なくとも形成され且つスポーツ競技場で用いられる人工芝システムの、上記人工芝繊維が取り付けられる基材の下方に配設されるスポーツ競技層であって、前記スポーツ競技層（１１１）は、合成発泡体で形成されており、前記合成発泡体が、硬くて平坦なプレートで形成され、前記プレートに平坦性向上手段が設けられているスポーツ競技層であって、前記平坦性向上手段が、前記プレートのそれぞれの上面（１１１ａ）および／または下面（１１１ｂ）に密な間隔で且つ溝（２０ａ）（２０ｂ）の幅ｃよりも離れた状態にて形成された第１の方向に延びている２本の上記溝（２０ａ）（２０ｂ）と、これら２本の溝（２０ａ）（２０ｂ）を隔てる中間フランジ（２１）を含む少なくとも１つの第１の溝アセンブリと、前記プレートのそれぞれの上面（１１１ａ）および／または下面（１１１ｂ）に密な間隔で形成され且つ前記プレートの第１の方向とは別の方向である第２の方向に延びている２本の溝（２００ａ）（２００ｂ）を含む少なくとも１つの第２の溝アセンブリとを含むことを特徴とするスポーツ競技層。

【請求項２】

前記第１の溝アセンブリが、少なくとも３つの溝を含み、第１及び第２の溝が、前記上面または下面に設けられ、第３の溝が、前記下面または上面に設けられており、上記第１～３の溝が互いに中間フランジによって隔てられていることを特徴とする請求項１に記載のスポーツ競技層。

【請求項３】
前記溝の深さが、前記プレートの厚さの５０～９５％であることを特徴とする請求項１または請求項２に記載のスポーツ競技層。
【請求項４】
前記プレートが、該プレートの第１および第２のそれぞれの方向に形成された２つの第１および第２の溝アセンブリの溝同士が交差している交差部に、開口を備えていることを特徴とする請求項１～３のいずれか一項に記載のスポーツ競技層。
【請求項５】
前記第１および第２の溝アセンブリの少なくとも一方が、前記プレートの長手方向に平行な方向に延びていることを特徴とする請求項１～４のいずれか一項に記載のスポーツ競技層。
【請求項６】
前記第１および第２の溝アセンブリの少なくとも一方が、前記プレートの長手方向に対して或る角度をなして延びていることを特徴とする請求項１～４のいずれか一項に記載のスポーツ競技層。
【請求項７】
前記第１および第２の溝アセンブリが、前記プレートにおいて互いを横切るように延びていることを特徴とする請求項１～４のいずれか一項に記載のスポーツ競技層。
【請求項８】
厚みが５～３０ｍｍであることを特徴とする請求項１～７のいずれか一項に記載のスポーツ競技層。
【請求項９】
ロールから巻き出すことが可能である請求項１～８のいずれか一項に記載のスポーツ競技層。
【請求項１０】
スポーツ競技場に適しており、人工芝繊維が取り付けられる基材と、該基材の下方に配設されている請求項１～８のいずれか一項に記載のスポーツ競技層とで少なくとも形成される人工芝システム。
【請求項１１】
請求項１～８のいずれか一項に記載のスポーツ競技層を製造するための製造方法であって、
ｉ）硬くて平坦なプレートを供給するステップ、
ｉｉ）平坦性向上手段として機能する請求項１～８のいずれか一項に定められる第１の溝アセンブリを、ステップｉ）における供給の方向を横切る第１の方向に形成するステップ、および、
ｉｉｉ）平坦性向上手段として機能する請求項１～８のいずれか一項に定められる第２の溝アセンブリを、ステップｉｉ）において言及された第１の方向とは別の方向である第２の方向に形成するステップ
を含んでいることを特徴とするスポーツ競技層の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、人工芝繊維が取り付けられる基材と、該基材の下方に配設されているスポーツ競技層とで少なくとも形成され且つスポーツ競技場向けに好ましく用いられる人工芝システムに使用され、前記スポーツ競技層は、合成発泡体で形成された少なくとも１つの減衰用サブレイヤーを備えており、前記合成発泡体製の減衰用サブレイヤーが、実質的に硬くて平坦なプレートで形成され、前記プレートに平坦性向上手段が設けられているスポーツ競技層に関する。
【０００２】
さらに、本発明は、そのようなスポーツ競技層を備える人工芝システムに関する。

【背景技術】
【０００３】
現在、プラスチックは、多種多様な目的に使用されており、特にはスポーツ競技場の人工芝にあらゆる種類のプラスチックを使用できるようにするために積極的な開発がなされている。人工芝繊維および人工芝繊維を用いた人工芝スポーツ競技場の開発は、今やその外観に関して、天然芝のスポーツ競技場からほとんど区別することができない人工芝スポーツ競技場の建設を可能にするまでに進歩してきているが、競技特性に関しては、そのようでない。
【０００４】
ここ数年の研究は、それぞれのスポーツが底土および表面の特性に関してそれぞれ特有の特性を要求することから、特にスポーツ競技場の人工芝に使用するための人工芝繊維の開発に集中している。
【０００５】
また、人工芝システムにおいて使用されるスポーツ競技層の新たな態様の開発において、使用される材料にも関心が集められている。その点で、スポーツ競技層が、原則として、一方ではユーザにとって天然芝システムの特性を可能な限り模擬しつつ、他方では競技の特性に悪影響を及ぼしてはならず、さらには負傷などの危険を可能な限り防止しなければならないために、充分な程度の減衰または弾性を呈さなければならないことを、考慮しなければならない。現行の人工芝システム、特にはスポーツ競技層において、現在直面される問題は、とりわけそのような人工芝システムの建設および維持に関する。既存の人工芝システムにおいては、スポーツ競技層は、一般的には多数のプレートにより形成される。該プレートは、下地層上に互いに当接した状態に配置される。しかしながら、太陽光の作用ならびに層の下側および上側の間の温度差の発生などといった要因や、寸法および水の平衡などといった要因ゆえに、スポーツ競技層用の既存のプレートは、寸法が安定でなく、ゆがみおよび全体的な膨張をきわめて生じやすく、結果としてプレート間の接続およびスポーツ競技層の機能が失われる。
【０００６】
その結果、個々のプレートがゆがみ、互いに重なり合うため、種々のプレート間の全体的な接続が、もはや保証されなくなる可能性があり、人工芝システムのさらなる建設が、まったく不可能ではないにせよ、困難になる。
【０００７】
構造的な観点から見ても、良好な品質のスポーツ競技層が、その上方に配置される人工芝システムの全体的な（競技）特性に関して不可欠な役割を果たすことが、理解できるであろう。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
したがって、本発明の目的は、冒頭部分で述べたとおりのスポーツ競技層および人工芝システムであって、スポーツ競技層が上述の欠点を呈することなく芝システム全体のためのしっかりした構造的な基礎を形成するスポーツ競技層および人工芝システムを提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
そのために、本発明によれば、スポーツ競技層において、平坦性向上手段が、少なくとも２本の溝をプレートのそれぞれの上面または下面に密な間隔で形成してなる少なくとも１つの第１の溝アセンブリを備えており、これらの溝が、プレートの第１の方向に延びていることを特徴とする。結果として、スポーツ競技層が、いかなるゆがみまたは重なり合い部分も呈することがない平坦な層であるように、構造的に保証される。このことは、一方では、優れた機能的特性の人工芝システムが最終的に建設されることにつながるだけでなく、従来技術による人工芝システムにおいて現在のところ必要である水平でないスポー

ツ競技層の補修に関する不必要な作業および出費が回避される。

【００１０】

プレートの第１の方向に延びる溝アセンブリを使用することで、たとえば、第１の方向にかかる荷重または温度差、水分などの影響による、プレートの圧縮または伸張が可能である。このようにして、プレートの材料のゆがみにつながるそれぞれの応力が溝アセンブリによって吸収されるため、プレートのゆがみはもはやありえない。

【００１１】

少なくとも３つの溝を含み、第１及び第２の溝が、前記上面または下面に設けられ、第３の溝が、前記下面または上面に設けられており、上記第１～３の溝が互いに中間フランジによって隔てられている第１の溝アセンブリなど、複数の溝を備える第１の溝アセンブリを使用することも、当然ながら可能である。

【００１２】

本発明によるスポーツ競技層および本発明による人工芝システムの別の実施の形態は、平坦性向上手段が、前記プレートのそれぞれの上面および／または下面に密な間隔で形成され且つプレートの第１の方向とは別の方向である第２の方向に延びている２本の溝を含む少なくとも１つの第２の溝アセンブリを備えていることを特徴とする。今や第１の溝アセンブリに対してプレートの第２の方向に延びている追加の溝アセンブリを使用することで、この第２の方向におけるゆがみも、効率的な方法で同様に吸収することができ、スポーツ競技層が、両方向について平坦さを保つことができる。

【００１３】

さらに詳しくは、本発明によれば、溝が、プレートの厚さの少なくとも５０％で且つ最大で９５％に等しい深さを有する。結果として、スポーツ競技層のあらゆる非平坦部分を、効果的に除去または是正することができる。

【００１４】

他の機能的な実施の形態によれば、スポーツ競技層および人工芝システムが、プレートの第１および第２のそれぞれの方向に形成された２つの第１および第２の溝アセンブリの溝同士が交差している交差部において、プレートに開口が設けられていることをさらに特徴とする。この開口を、雨水の通路として有用に使用することができ、人工芝システムの効果的な排水の実現を可能にすることができる。

【００１５】

そのような排水用の開口は、当然ながら、打ち抜きまたは穿孔の技術を用いてスポーツ競技層のプレートに貫通孔を形成することによって、きわめて簡単な方法で形成することができる。

【００１６】

本発明によるスポーツ競技層の機能的な実施の形態においては、前記第１および第２の溝アセンブリの少なくとも一方が、プレートの長手方向に平行な方向に延びている。

【００１７】

別の実施の形態においては、前記第１および第２の溝アセンブリの少なくとも一方が、プレートの長手方向に対して或る角度をなして延びている。この点で、前記第１および第２の溝アセンブリの少なくとも一方（または、両方）を、プレートの長手方向に対して斜めに向けることが可能であり、これは、材料を除去するという簡単な方法で実現することが可能である。

【００１８】

別の有用な実施の形態においては、前記第１および第２の溝アセンブリが、プレートにおいて互いを横切るように延びている。

【００１９】

さらに詳しくは、本発明は、本発明によるスポーツ競技層を形成するための方法であって、

ｉ）硬くて平坦なプレートを供給するステップ、

ｉｉ）平坦性向上手段として機能する本出願に記載されているような第１の溝アセンブリ

を、ステップｉ）における供給の方向を横切る第１の方向に形成するステップ、および、ｉｉｉ）平坦性向上手段として機能する第２の溝アセンブリを、ステップｉｉ）において言及された第１の方向とは別の方向である第２の方向に形成するステップ
を含んでいる方法にも関する。

【００２０】

このやり方で、作業を停止させることなく、あるいは設定変更を必要とすることなく、１回の作業で溝を形成することができる。

【００２２】

本発明による別の方法においては、平坦性向上手段が、プレートの材料の剛性を局所的に減らすことで構成される。これを、一方では、プレートを剛性がより小さい第２の材料で局所的に形成することによって実現できるが、本発明の別の実施の形態においては、平坦性向上手段が、プレートの材料の剛性を局所的に減らすことで構成され、たとえばプレートを密度がより小さい材料で局所的に形成することによって実現される。

【００２３】

この最後の２つの技術的解決策は、スポーツ競技層の製造時にすでに実現されていなければならない構造的な形態を提供するものではないが、この場合には、プレートの密度の低い部分が変形することで、平坦性向上の特性が実現される。

【００２４】

さらに詳しくは、このために、スポーツ競技層が、ロールから巻き出すことが可能であり、上述のような平坦性向上手段が設けられている減衰プレートとして構成されることを特徴とする。

【００２５】

次に、本発明を、図面を参照してさらに詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】従来技術による人工芝の実施の形態を概略的に示している。

【図２】従来技術による人工芝において使用されるスポーツ競技層の実施の形態を示している。

【図３ａ】本発明によるスポーツ競技層の実施の形態を示している。

【図３ｂ】図３ａの詳細を示している。

【図３ｃ】本発明によるスポーツ競技層の別の実施の形態を示している。

【図４ａ－４ｄ】荷重が加わっていない状態および荷重が加わった状態の図３ｂおよび３ｃのスポーツ競技層を示している。

【図５ａ－５ｂ】それぞれ別の状態にある図３ｂおよび３ｃのスポーツ競技層を示している。

【図６】本発明によるスポーツ競技層の別の実施の形態を示している。

【図７ａ－７ｂ】本発明によるスポーツ競技層の別の態様を示している。

【図８ａ－８ｂ】本発明によるスポーツ競技層のさらなる実施の形態を示している。

【発明を実施するための形態】

【００２７】

図１は、公知の人工芝１０の実施の形態を示しており、ここでは、標準的な合成繊維を使用することができる。人工芝１０は、いくつかの合成繊維２がたとえばタフティングによって取り付けられる基材１を備えている。

【００２８】

合成繊維は、通常は、１本以上の合成繊維２ａ－２ｂ－２ｃ－２ｄなどで形成され、それら合成繊維を、たとえば国際特許出願第ＷＯ２００４／０７７９１４号に記載されているように、フィブリル化させた繊維および／またはモノフィラメント繊維で構成することができる。これは、天然の芝繊維にほぼ完全に類似する合成繊維の生成を可能にする。そのような繊維２ａ～２ｄを、押出しなどの公知の製造技法によって製造することができる。このようにして、たとえば押出しによって得られた個々の繊維２ａ～２ｄを、合成繊維

２を形成すべく対にすることができ、その後に基材１へと取り付けることができる。

【００２９】

図１において、基材は、スポーツ競技特性を有する表面に配置されており、そのような表面を、層１１および１２で形成することができる。スポーツ競技層１１は、弾性減衰層６を備えることができる（この層６は任意であり、基材１の一部を形成してもよい）。層１２は、人工芝１０の基礎を形成し、たとえば石からなる粗いサブレイヤーおよび砂からなる微細なサブレイヤーで構成される。人工芝システム１０には、雨水を排水するために、１３で示されている排水システムが設けられている。

【００３０】

充てん材料５を、人工芝（スポーツ）繊維２の間に設けてもよいが、これは、本発明の明確な理解にとって必要ではない。

【００３１】

現時点において公知のスポーツ競技場のスポーツ競技層１１は、個々のプレート$11_1$、$11_2$、など、で作られており、このプレート$11_1$、$11_2$は、競技場の建設時に基礎層１２上に辺１１’および１１’’を互いに当接させた状態に配置される（図２を参照）。

【００３２】

個々のプレートで作られるスポーツ競技層１１の欠点は、隣接するプレート$11_1$、$11_2$の辺１１’および１１’’が、図２にわかりやすく示されているように、温度、水分、および膨張の影響下で、重なり合いを生じる傾向にある点にある。

【００３３】

図３ａが、本発明によるスポーツ競技層１１１の実施の形態を示している。スポーツ競技層１１１は、巻き出し可能なロール１１０として構成されており、これにより、人工芝システムの建設時にスポーツ競技層を敷くことができる。本発明によれば、巻き出し可能に構成されたスポーツ競技層１１１が、図３ｂまたは図３ｃに示されている様相で互いに接続された、いくつかのプレート部分$11_{-1}$、$11_0$、$11_1$、$11_2$、$11_3$、など、で構成されている。

【００３４】

スポーツ競技層１１１は、厚さｔを有している。

【００３５】

図３ｂに示されているように、スポーツ競技層１１１に、平坦性向上手段が設けられている。平坦性向上手段は、ここでは、２本の密な間隔の溝２０ａ－２０ｂで構成されたいくつかの溝アセンブリとして構成されており、そのような溝２０ａ－２０ｂが、プレート１１１の上面１１１ａおよび１１１ｂにそれぞれ形成され、このプレート１１１の第１の長手方向に延びている。溝アセンブリの２本の溝２０ａ－２０ｂは、中間フランジ２１によって互いに隔てられている。

【００３６】

中間フランジ２１は、図３ｂにおいては、溝２０ａ－２０ｂの幅ｃに等しい（または、実質的に等しい）長さ（または、厚さ）ｄを有している（ｄ＝ｃ）。図３ｃは、明らかにさらに離れた溝２０ａ－２０ｂで形成された溝アセンブリを備えているスポーツ競技層１１１の実施の形態を示している（ｄ＞＞ｃ）。

【００３７】

２つの溝２０ａ－２０ｂの深さが、ａで示されており、スポーツ競技層１１１の最適な平坦さを実現するという観点から、スポーツ競技層１１１の厚さｔの５０％～９５％が好ましく、厚さｔの６０％～８５％の深さａがより好ましく、厚さｔの８０％の深さａが特に好ましい。スポーツ競技層１１１の厚さｔは、５～３０ｍｍであってよく、さらに詳しくは１０～１５ｍｍであってよい。それぞれの溝の幅ｃは、該当の材料の膨張係数によって決定され、各々のプレート部分$11_1$、$11_2$、$11_3$、などの長さｌに固有である。長さｌは、たとえば２０～６０ｍｍであってよく、特には４０～５０ｍｍであってよい。隣り合う２枚のプレートの間の接続部の両側にある溝の幅は、プレートの膨張を吸収するた

めに少なくとも充分でなくてはならない。

【００３８】

本発明によれば、スポーツ競技層１１１は、プレート１１１などにスポーツ競技層１１１の一方または両方の長手方向に作用する力を吸収するために、非常に適している。これが、図４ａ－４ｂに示されており、図４ａが、荷重が加わっていない状態のスポーツ競技層を示しており、図４ｂが、荷重が加わっている状態のスポーツ競技層を示している。変形力Ｐがスポーツ競技層１１１へとスポーツ競技層１１１の一方または両方の長手方向に加わるとき、２つの溝２０ａおよび２０ｂの間の中間フランジ２１が、材料の変形を吸収するばね要素として機能する。

【００３９】

図４ｃ－４ｄは、それぞれ荷重が加わっていない状態および荷重が加わっている状態における図３ｃのスポーツ競技層１１１を示している。

【００４０】

このやり方で、温度変化、水分、および／または膨張に起因して材料に生じうる特定の圧縮または引張応力の影響下でのプレート$11_1$、$11_2$、$11_3$、などのゆがみが防止される。実際、溝アセンブリ２０ａ－２０ｂが、スポーツ競技層１１１の平坦さが保たれることを保証する。これは、人工芝システムの競技特性に肯定的な影響を有するだけでなく、人工芝システムの建設を、大幅に簡単且つコストの低いものにする。

【００４１】

たとえばスポーツ競技層の設置時にスポーツ競技層に力が加わるとき、プレート間の接続が失われてはならない。接続部に加わる引張力は、材料の最大応力に接続部の接触面積を乗算したものを、超えてはならない。

【００４２】

平坦性向上手段２０ａ－２０ｂが設けられた（図３ａの）スポーツ競技層１１１の利点が、図５ａに示されており、連続するプレート部分$11_1$、$11_2$を、溝アセンブリ２０ａ－２０ｂの作用のもとで角度φに向けることができる。これは、一方では、たとえば当然ながら１００％平坦であるはずがないゴルフコースの場合において、人工芝システムを傾斜を持たせて配置することを可能にする。とりわけ、２つの連続するプレート$11_1$、$11_2$の間の角度の調節は、巻き出し可能なロール１１０（図３ａを参照）の形態のスポーツ競技層１１１を、人工芝システムの建設現場に供給することを可能にする。角度φは、連続する２つのプレート部分の角度の変形がプレート部分の端辺１１’－１１’’によって停止させられる点で、大部分は溝２０ａ－２０ｂの幅ｃによって決定される。角度φは、溝２０ａ－２０ｂの幅ｃおよび深さａによって決定される。溝の幅ｃは、１～５ｍｍであってよい。

【００４３】

図５ｂは、図３ｃのスポーツ競技層１１１を示している。

【００４４】

図６は、本発明によるスポーツ競技層１１１に設けられる平坦性向上手段の別の実施の形態を示しており、溝２０ａ－２０ｂが、図３ｂ、図４、および図５のように矩形状の溝として構成されるのではなく、中間のフランジ部２１によって隔てられた尖った溝として構成されている。

【００４５】

図６ａが、２つの隣接する平行な溝２０ａ－２０ｂで形成される溝アセンブリを開示している一方で、図６ｂの実施の形態は、２つの中間フランジ２１ａ－２１ｂによって互いに隔てられた３つの溝２０ａ～２０ｃを示している。図３ａ－４－５に示したような矩形状の溝アセンブリを備える実施の形態も、さらなる溝を備えて構成でき、その場合には、２つの溝が各々のプレート部分の一方の面１１ａ（または、１１ｂ）に存在し、第３の溝が他方の面１１ｂ（または、１１ａ）に存在し、プレート部分の一方の面に形成された２つの溝が、他方の面に形成された残りの溝によって両側に互いに隔てられている。

【００４６】

図７ａ、７ｂ、および７ｃは、平坦性向上手段が一方の長手方向ならびに他方の長手方向に設けられたスポーツ競技層１１１の実施の形態を示している。そのため、平坦性向上手段は、それぞれ溝アセンブリ２０ａ－２０ｂおよび２００ａ－２００ｂによって形成されており、溝アセンブリ２０ａ－２０ｂが横方向に、溝アセンブリ２００ａ－２００ｂに対して直角に延びている。溝アセンブリが、３０で示された位置において交差している。

【００４７】

すでに上述したように、種々の溝２０ａ－２０ｂおよび２００ａ－２００ｂの深さａは、スポーツ競技層１１１の厚さの少なくとも５０％且つ最大で９５％である。これの利点は、溝アセンブリ２０ａ－２０ｂと他方の溝アセンブリ２００ａ－２００ｂの溝同士が交差している交差部３０に開口４０ａ、４０ｂが形成され、これらの開口が、人工芝システムの排水のために水分を地面へと流すための排水孔として機能できる点にある。

【００４８】

しかしながら、種々のプレート部分１１の他の場所に孔を打ち抜き、あるいは穿孔し、雨水の排水を可能にすることも可能である。

【００４９】

本発明の他の実施の形態として、本出願において説明した溝アセンブリと同じ平坦性向上機能を果たす別の形状／構成の溝アセンブリが設けられることを特徴としてもよい。

【００５０】

本発明によるスポーツ競技層の別の実施の形態が、図８ａおよび８ｂに示されている。図８ａにおいては、第１の溝アセンブリ２０ａ－２０ｂが、プレート１１の長手方向に対して或る角度で延びる一方で、第２の溝アセンブリ２００ａ－２００ｂが、プレート１１の長手方向に平行に延びている。したがって、溝アセンブリ２０ａ－２０ｂおよび２００ａ－２００ｂが、互いに或る角度（この場合には、４５°－１３５°の角度）で交差している。図８ｂにおいては、第１の溝アセンブリ２０ａ－２０ｂおよび第２の溝アセンブリ２００ａ－２００ｂが、互いに垂直（９０°）に交差するように、プレート１１の長手方向に対して或る（斜めの）角度で延びている。

【００５１】

さらに、本発明は、本明細書に記載の平坦性向上手段が設けられたスポーツ競技層を備えている人工芝システムに関し、そのようなスポーツ競技層を、ロールから巻き出すことができ、あるいは個々のプレート部分で構成することができる減衰プレートとして構成することができる。

【００５２】

例として、２つのポリオレフィン発泡体のゆがみの程度および様相を、互いに比較した。比較は、有限要素法によるプログラムによって調節した。

【実施例】

【００５３】

サンプル１

スポーツ競技層として使用されるポリオレフィン発泡体。貫通孔のみが設けられている。

【００５４】

仕様：

密度：６７ｋｇ／$m^3$

厚さ（ｔ）：１０ｍｍ

貫通孔の直径：８ｍｍ

長手方向および横方向の両者における貫通孔の間隔：７０ｍｍ

【００５５】

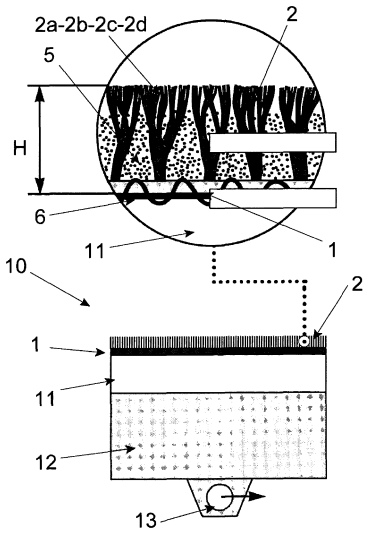
サンプル２

スポーツ競技層として使用されるポリオレフィン発泡体。本発明による平坦性向上手段が設けられている。

【００５６】

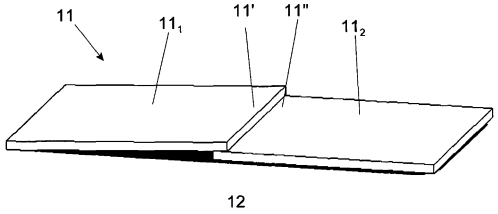
仕様：
密度：６７ｋｇ／$m^3$
厚さ（ｔ）：１０ｍｍ
それぞれのプレート部分の長さ（ｌ）：４０ｍｍ
溝の幅（ｃ）：１．５ｍｍ
溝の深さ（ａ）：８ｍｍ
【００５７】
ゆがみ：
サンプル１のポリオレフィン発泡体においては、５０℃の温度上昇において、全横方向の熱膨張によって引き起こされる１．５％もの全横方向のゆがみが生じた。
【００５８】
他方で、サンプル２のポリオレフィン発泡体は、ゆがみを示さなかった。
【００５９】
このことは、熱膨張によって引き起こされる発泡体のゆがみが、本発明による平坦性向上手段を設けることによって完全に防止されることを示している。
【００６０】
排水：
さらに、サンプル１およびサンプル２のポリオレフィン発泡体の間の排水能力の相違を調べた。発泡体サンプル１を、この発泡体がすでにＦＩＦＡの規則によって承認済みであり、少なくとも１８０ｍｍ／ｈという排水の要件を満足しているため、基準サンプルとして使用した。流れモデル化ソフトウェアが、平坦性向上手段が設けられたサンプル２の発泡体の排水能力が、サンプル１のポリオレフィン発泡体の排水能力よりも３０％良好であることを示している。
【産業上の利用可能性】
【００６１】
本発明が、人工芝システムにおける使用に限定されず、設置時に同じ膨張または平坦さの問題を生じる発泡（断熱）層の使用を必要とする他の用途にも適していることを、さらに理解できるであろう。

【図１】



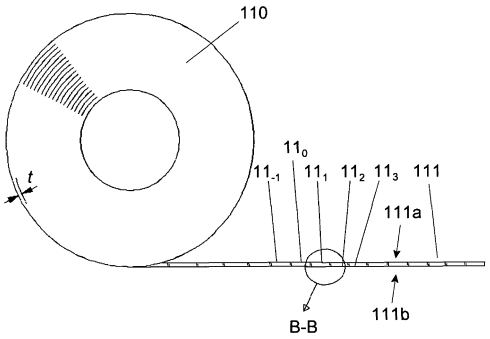

（従来技術）

【図２】

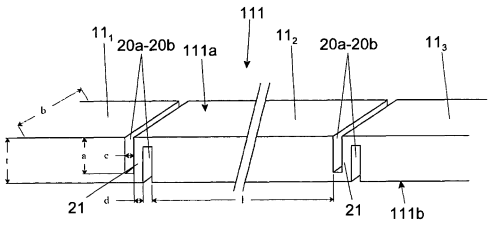



（従来技術）

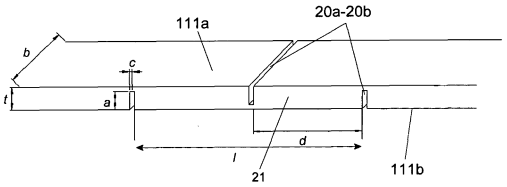
【図３ａ】



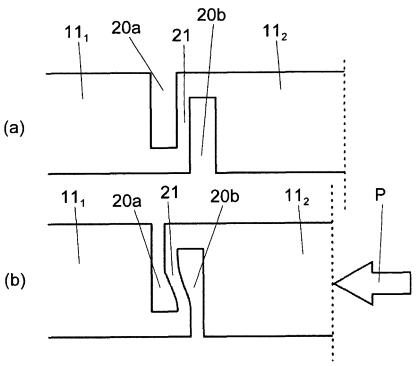

【図３ｂ】



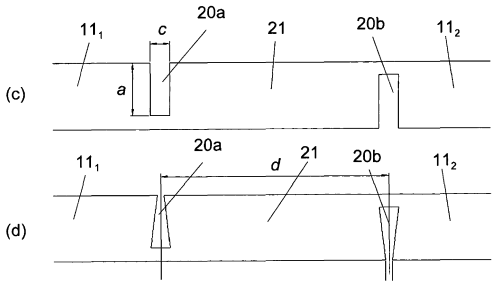

【図３ｃ】



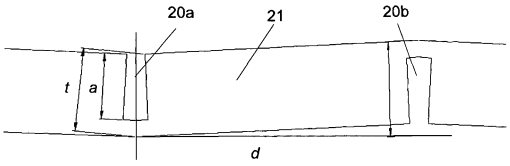

【図４ａ－４ｂ】



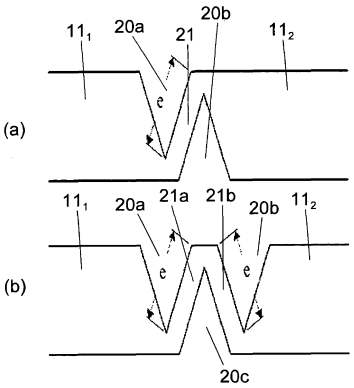
【図４ｃ－４ｄ】



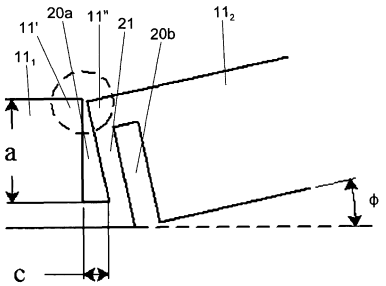

【図５ｂ】



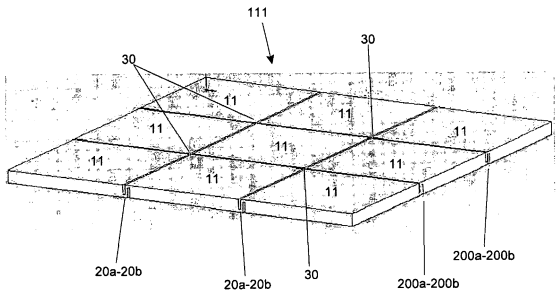

【図６】



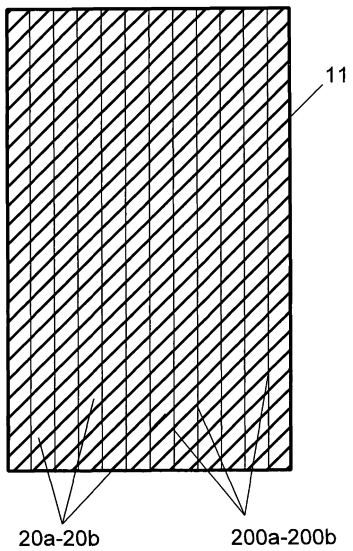

【図５ａ】



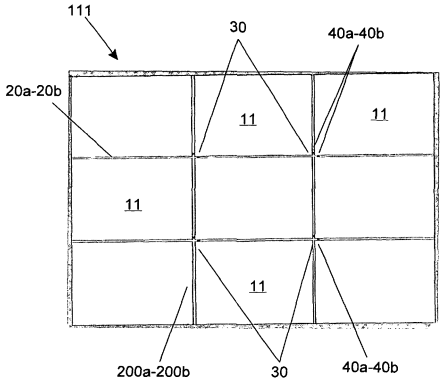

【図７ａ】



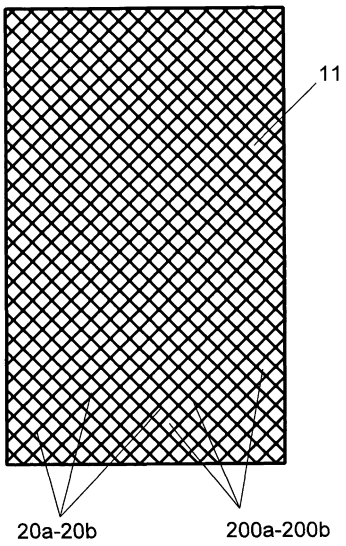

【図８ａ】




【図７ｂ】



【図８ｂ】



フロントページの続き

(72)発明者 コッケレル, フランシスカス ゲルハルドゥス マリア
オランダ国 エヌエル－７５２２ セーゼト エンスヘーデ ボルハールスラーン ８２
(72)発明者 ムルデルス, アドリアヌス ランベルトゥス アントニウス
オランダ国 エヌエル－４１０２ デーヘー クレンボルフ デ ラーフ ３３アー内

審査官 西田 秀彦

(56)参考文献 欧州特許出願公開第１６９６０７７（ＥＰ，Ａ１）
カナダ国特許出願公開第２５１４６８４（ＣＡ，Ａ１）
国際公開第２００６／０１０３４２（ＷＯ，Ａ１）
米国特許第４４３６７７９（ＵＳ，Ａ）
米国特許出願公開第２００５／００４２３９４（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｅ０１Ｃ １３／０８