

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4098078号
(P4098078)

(45) 発行日 平成20年6月11日(2008.6.11)

(24) 登録日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(51) Int.Cl.
E O 1 C 13/08 (2006.01)F I
E O 1 C 13/08

請求項の数 24 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2002-504730 (P2002-504730)	(73) 特許権者	507003085
(86) (22) 出願日	平成13年6月21日(2001.6.21)		フィールドターフ ターケット インコー ポレイテッド
(65) 公表番号	特表2004-501298 (P2004-501298A)		カナダ国 エイチ4ピー 2エル7 ケベ ック州 ティーエムアールーモントリオー ル モントビュー ロード 8088
(43) 公表日	平成16年1月15日(2004.1.15)		
(86) 国際出願番号	PCT/CA2001/000922	(74) 代理人	100072051
(87) 国際公開番号	W02001/098589		弁理士 杉村 興作
(87) 国際公開日	平成13年12月27日(2001.12.27)	(72) 発明者	プレヴォースト ジーン
審査請求日	平成17年7月27日(2005.7.27)		カナダ H4W 2X1 ケベック コート サンーリュッ ク ルイ パステ ュール 6763
(31) 優先権主張番号	09/598,149		
(32) 優先日	平成12年6月21日(2000.6.21)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)	審査官	深田 高義
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 弾性粒子からなるトップ層を有する人工芝生

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

支持基板への据え付けのための人工芝生体であって、
この人工芝生体が、
フレキシブルなシートバックング、およびこのバックングの上面から上方に延びている、
選択された長さからなる直立した複数の合成リボンを含むパイルファブリックと、
前記バックングの上面上に直立した前記リボン間の間隙に配置され、硬質粒子および弾性粒子からなる群から選択される粒状物質からなる充填層と
を備え、
この充填層が、
前記バックングの上面上に配置され、硬質粒子と第1弾性粒子とを混合した混合粒子からなるボトム層と、
該ボトム層上に配置され、実質的に全て第2弾性粒子のみからなるトップ層とで構成され、
前記合成リボンの上方部分が、前記トップ層の上面から上方に延びている、支持基板への据え付けのための人工芝生体。

【請求項 2】

前記トップ層における第2弾性粒子が、前記ボトム層における第1弾性粒子よりも大きい請求項1の人工芝生体。

【請求項 3】

前記ボトム層における硬質粒子および第1弾性粒子が、球形度のKrumbeinスケールで0.5から0.99の範囲内に画定される形状からなる請求項1または2のいずれかの人工芝生体。

【請求項4】

前記ボトム層における硬質粒子および第1弾性粒子が、0.6から0.9 Krumbeinスケールの範囲内にある請求項3の人工芝生体。

【請求項5】

前記第1及び第2弾性粒子が、極低温を要する粉碎ゴム、ゴム、コルク、ポリマービーズ、合成ポリマーフォーム、スチレン、パーライト、ネオプレンおよびEPDMゴムからなる群から選択される請求項1から4のいずれかの人工芝生体。

10

【請求項6】

前記硬質粒子が、砂、硬質の骨材、ケイ砂、砂利、スラグ、粒状プラスチックおよびポリマービーズからなる群から選択される請求項1から5のいずれかの人工芝生体。

【請求項7】

前記充填材の粒状物質が、0.5インチの最大呼び直径とスクリーンメッシュ規格50との間の範囲のサイズの粒子を備えている請求項1から6のいずれかの人工芝生体。

【請求項8】

前記ボトム層における硬質粒子および第1弾性粒子の80重量%の粒子サイズ間の差が、スクリーンメッシュ規格40の数値差に及ぶ範囲内に分布させる請求項7の人工芝生体。

【請求項9】

20

前記ボトム層における硬質粒子および第1弾性粒子の80重量%の粒子サイズ差が、スクリーンメッシュ規格20の範囲内に分布させる請求項8の人工芝生体。

【請求項10】

前記合成リボンが、スリットの所定のパターンで、長手方向に間欠的に細長く切られ、前記リボンの上方部分が、充填層の上方に延び、そして、芝生の葉身を表わすために、個々の自立する選択された幅のストランドに長手方向に分裂され、前記合成リボンの下方部分が、周囲の前記粒状充填物質を網の目からませる格子構造に配置される、横方向にリンクされたストランドを形成して、開いて伸ばされるスリットを有している、請求項1～9のいずれかの支持基板への据え付けのための人工芝生体。

【請求項11】

30

前記合成リボンが、選択された最小間隔で複数の列をなして配置されている請求項1～10のいずれかの人工芝生体。

【請求項12】

前記ファブリックバックキングにふさ状に付けられる合成リボンの列間の最大間隔が、2.25インチである請求項11の人工芝生体。

【請求項13】

前記ファブリックバックキングにふさ状に付けられる合成リボンの列間の最大間隔が、1.0インチである請求項12の人工芝生体。

【請求項14】

前記ファブリックバックキングにふさ状に付けられる合成リボンの列間の最大間隔が、0.625インチである請求項13の人工芝生体。

40

【請求項15】

前記充填層の深さが、合成リボンの長さの90%から40%の間の範囲内である請求項1の人工芝生体。

【請求項16】

前記充填層の深さが、合成リボンの長さの85%から55%の間の範囲内である請求項15の人工芝生体。

【請求項17】

前記充填層の深さが、合成リボンの長さの80%から70%の間の範囲内である請求項16の人工芝生体。

50

【請求項 18】

前記合成リボンが、ポリプロピレン、ポリエチレン、ナイロンおよびプラスチックからなる群から選択されるファイバである請求項 1 の人工芝生体。

【請求項 19】

前記合成リボンの上方部分が、1.0mmから15.0mmの間の範囲の幅の個々のストランドに繊維状に構成されている請求項 1 の人工芝生体。

【請求項 20】

合成リボンが、45ミクロンから200ミクロンの間の範囲の厚さからなる請求項 1 の人工芝生体。

【請求項 21】

前記バックングおよび前記パイルファブリックが、前記リボンの選択された長さの割合まで粒状物質からなる充填材を隙間に受容するのに適しており、前記合成リボンが、スリットの所定のパターンで、長手方向に間欠的に細長く切られ、前記合成リボンの上方部分が、芝生の葉身を表わすために、個々の自立する選択された幅のストランドに長手方向に分裂され、そして、前記合成リボンの下方部分が、周囲の充填粒子物質を網の目にからませるように構成されるのに適合させた格子構造に配置される、横方向にリンクされたストランドを形成して、開いて伸ばされるスリットを有する請求項 1 の支持基板への据え付けのための人工芝生体。

【請求項 22】

前記充填層は、前記リボンの長さ未満の深さを有する請求項 1 または 2 の支持基板への据え付けのための人工芝生体。

【請求項 23】

支持基板上に人工芝生表面を設ける方法であって、

この方法は、

フレキシブルなシートバックングと、選択された長さからなる直立した複数の合成リボンを有するパイルファブリックとを選択する工程と、

前記シートバックングを前記支持基板上に置く工程と、

前記ボトム層を形成するため、実質的に同一サイズをもつ硬質粒子と第 1 弾性粒子を選択し、前記硬質粒子を前記第 1 弾性粒子と混合し、前記シートバックング上に、前記硬質粒子と前記第 1 弾性粒子を混合した混合粒子を、前記シートバックングの表面上方の所定高さまで前記リボンの隙間に分配する工程と、

前記トップ層を形成するため、第 2 弾性粒子を選択し、この第 2 弾性粒子を、前記ボトム層の上方で、かつ前記リボンの高さ未満の所定高さまで前記リボンの隙間に分配する工程と

を備え、

前記リボンは、前記シートバックングが前記支持基板上に置かれるとき、前記シートバックングから上方に延びているように形成されている、支持基板上に人工芝生表面を設ける方法。

【請求項 24】

支持基板上に人工芝生表面を設ける方法であって、

この方法は、

シートバックングが前記支持基板上に置かれるとき、前記シートバックングから上方に延びるのに適合させた、有効に連結した合成リボンを含むシートバックングを設ける工程と、

硬質粒子、第 1 弾性粒子および第 2 弾性粒子を有する充填材であって、前記硬質粒子および前記第 1 弾性粒子が実質的に同じサイズをもち、かつ、前記第 2 弾性粒子が前記第 1 弾性粒子よりも大きい充填材を提供する工程と、

前記支持基板上に前記シートバックングを置く工程と、

前記充填材を、前記シートバックング上に、有効に連結した前記リボンの隙間に分配する工程と

を備え、

前記充填材は、

前記シートバックキング上に配置され、前記硬質粒子と前記第1弾性粒子を混合してなる混合粒子からなるボトム層と、

前記ボトム層上に配置され、実質的に前記第2弾性粒子からなるトップ層とで構成される充填層内に最終的に配置される、支持基板上に人工芝生表面を設ける方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術の分野】

本発明は、等しいサイズの砂とゴム粒子とからなるボトム層と、ゴム粒子のみからなるトップ層とを有する粒状充填材を網の目からませる格子を形成する芝生のようなリボン

10

を有する人工芝生に関する。

【0002】

【発明の背景技術】

運動競技場、あるいは、造園場の天然芝生の芝のメンテナンスは、費用のかかるものであり、天然芝生は、日陰の囲まれたスタジアム内では十分に成長しないし、また、連続的な激しい通行により、天然芝の表面のエリアを摩耗する。天然芝の表面は、激しい使用をうけて劣化し、そして、露出した土壌は、水や泥の望ましくない蓄積を引き起こす。人工芝生は、それゆえ、激しく使用される運動競技場を維持する費用を減少するために、競技場表面をいっそう均一にさせるために、そして、特に、プロのスポーツが必要とする芝生の表面の耐久性を増大するために開発されてきた。

20

【0003】

人工芝生は、適切に排水された密集基板に置かれるフレキシブルなバックキングを有するカーペットのようなパイルファブリックで据え付けられている。パイルファブリックは、バックキングのトップ表面から上方に延びている芝生の葉身に相当する直立した合成リボンの列を有している。

【0004】

土壌の存在に似せるため、バックキングの上方表面の直立したリボン間に配置される粒状の弾性のある充填材のための様々な組成は、本発明に対する特別の関心事である。大抵の従来技術のシステムは、弾性を与えるために、粉碎ゴム粒子、あるいは、フォームバックキングなどの弾性のある粒子と共に、砂、粉碎したスラグ粒子などの硬質の粒子のかなりの使用を必要としている。複数の層、あるいは、層における粒子のサイズ、粒子の形状、粒子の組成および据え付けの最適な選択は、本発明の特徴である。

30

【0005】

Haas, Jr.の米国特許第4, 337, 283号には、改良された弾性のある、摩損の少ない充填材を提供するために、25から95までの容量%で混合される細かい硬質の砂粒子で作られる土壌に似せるための均質な充填材混合物が開示されている。このような弾性のある粒状物質は、粒状のゴム粒子、コルクポリマービーズ、フォームゴム粒子、パーミキュライトなどの混合物を含むことができる。

【0006】

40

Tomarinの米国特許第4, 396, 653号には、ベース層を形成するゴム粒子と、トップ層を形成する砂粒子とを有する非均質充填材が開示されている。ゴム粒子は、表面に対して内部弾性を提供する。砂層は、露出され、そして、基礎をなすゴム粒子層のための安定カバー層を形成する。

【0007】

多数の不利な点は、硬質の砂粒子および弾性のあるゴム粒子が、充填材の深さ全体にわたり均一の割合で混合されて、ブレンドされるHaasシステムにおけるように、均一に混合された粒子充填材の使用から結果として生じている。人工芝生充填材は、たとえば、砂の60重量%と、均一に混合されて、1インチから3インチの深さの直立した合成芝生リボン間に配置される粒状のゴム粒子の40重量%との混合物を備えることができる。

50

【0008】

ゴム粒子は、砂と比べて、比較的費用がかかるので、砂の高いパーセントが、このようなシステムの費用を最小にするために選ばれている。砂粒子は、さらに、人工芝生表面が、たとえば、囲まれたスタジアム内ではない所で必要とされる改良された排水の程度を提供する。ゴム粒子は、砂粒子の毛管現象が、ゴムとケイ砂との間の表面張力特性における差のため、下方に表面の水分を排水するがゆえに、水の自由な流れを妨げることが多い。

【0009】

いうまでもなく、HaasシステムとTomarinシステムとの両方において、充填材のトップ表面層に存在する摩耗的な硬質の砂粒子は、プレーヤーが、競技場表面に繰り返して倒れ込み、そして、打ち倒されるので、フットボール、ラグビー、サッカー、フィールドホッケー、ベースボールのゲームなどが競技される所では問題を生ずる。このような適用において、粒状充填材の硬質の砂によって引き起こされる皮膚擦過傷からプレーヤー保護し、そして、砂がプレーヤーの目、耳および口に飛び入るのを防止する必要がある。

10

【0010】

従来の充填材は、砂とゴム粒子との混合物である。ゴム粒子は、ボールが、表面に打ちあたる時、あるいは、運動選手がその表面を踏むとき、圧縮されたり、解放されたりする。従来の土壌の場合、その土壌および腐植質粒子は、多少の弾性を提供するが、そのリバウンドは、水分、小さい粒子サイズおよび比較的低い自然の弾性によって、より徐々に生じる。合成充填材の場合、粒子は、比較的ドライであり、そして、接着できない。ゴム粒子は、近接した砂粒子とゴムとを力で上方に勢いよく飛ばすことが多いスプリングのような迅速な弾性のあるリバウンドを有している。

20

【0011】

合成充填材は、降雨、出水、よくはずむボールの衝撃、充填材のトップ表面と接触したプレーヤーの足および身体からの振動および衝撃などから粒子を移動するか、あるいは、分離することが多い水の流れと衝撃力とに連続的に施される。砂の高い割合を有するトップ層は、ボール、あるいは、プレーヤーが充填材のトップ表面に衝撃を与えると、砂粒子の飛散を結果として生ずる。いくらかの砂粒子がトップ表面に存在する場合、サッカーボールが充填材表面をころがるとき、砂粒子は回転するボールの周囲に流動する空気の吸引力によって、および、静電気力によって、転がるボールで飛び散らされる。その結果、充填材のトップ表面のより小さな砂粒子は、転がるボールの後に、「高い波しぶき」状のパターンで飛び散らされる。使用時間中に、連続的な砂飛散、あるいは、ボールの衝撃のエリアは、競技場表面の可視できる砂を結果として生ずる。特に、砂のほこりがこのような衝撃で見えるとき、人工芝生の表面において見える色の薄い砂を有することは望ましくないとされる。そのうえ、露出された砂の粒子は、プレーヤーがトップ表面に倒れるか、あるいは、スライドするとき、皮膚を大いに擦過し、そして、飛び散らされ、吸入され、あるいは、吸い込まれるとき、目、耳および口に炎症を起こさせることがある。

30

【0012】

従来の充填材のさらなる不利な点は、摩耗的な砂粒子が、人工芝生のトップ表面に残存し、そして、その砂粒子に接触するその表面にいるプレーヤーが、皮膚擦過傷を被ることである。使用時間中、水、振動および衝撃の力のため、より小さい砂粒子は、充填層のボトムの方に定着し、そして、より大きいいっそう摩耗的な砂粒子は、トップ表面に上がる。小さい砂粒子は、振動、水および重力の作用を受けて、より大きい粒子間の空隙に下方に転がり込む。より大きい砂粒子は、粒状層のトップに残存し、そして、大きい粒子は、より小さい粒子に対して人間の皮膚を大いに擦過する。

40

【0013】

その結果、使用時間中、合成システムの摩損の性質は、増大され、そして、他のエリアよりいっそう摩損する激しい通行にあう競技場表面の特定のエリアを結果として生ずることがある。従来使用されていた硬質粒子および弾性粒子は、角張った表面を有している。とはいえ、角張った粒子は、鋭く角張った表面間の摩擦が大きいので、球状粒子、あるいは、曲線状粒子より互いに圧密することが多いことが見出されている。そのうえ、広範囲

50

にわたる粒子サイズが使用されると、より小さい粒子は、より大きい粒子間の隙間をふさぎ、そして、圧密の程度を増大する。

【0014】

細かく切断されたゴム、あるいは、従来の粉砕ゴムが使用されるとき、ゴム粒子は、空気をトラップし、そして、表面張力で水を保持する繊維質の突出部を伴う不揃いの表面を有している。充填材が雨に降られるか、あるいは水浸しになると、目方の軽いゴム粒子によってトラップされる空気は、ゴム粒子を浮遊させる。これにより、ゴムが、表面の水の流れでドレンを洗い流し、そして、浮遊ゴムが充填材混合物のより重い砂から分離し、それによって、粒子偏析、砂の圧密および充填材の弾性の損失へと導くので望ましくない。

【0015】

砂が、道路建設などの建造目的、あるいは、コンクリート混合に使用される所では、特に、小さい粒子と大きい粒子との混合が、大きい粒子間の隙間を小さい粒子でふさぐということ、粒子間の接触の増大、多数の圧密、そのため、より高い負荷ベアリング容量を結果として生ずるので、広範囲にわたる粒子サイズを有することが大いに好ましい。砂集塊、あるいは、粒状集塊が建造適用に使用される所では、振動性突き固め機が用いられ、そして、水分含有量は、制御され、最大土壌圧密と密度とを生成する。

【0016】

とはいえ、砂が人工芝生の隙間の弾性のある充填材の成分として使用される所では、過度の圧密は、きわめて望ましくない。砂の圧密および空気中で運ばれる埃と塵とによる充填材の汚染の高い程度は、使用の高いエリアから使用の低いエリアへの人工芝生全体にわたってかなり変化する使用の結果として、ゆっくり時間をかけて、充填材の弾性において望ましくない変化へと導く。充填材の一貫した均一な弾性、メンテナンスの削除および予想できる性能は、高い負荷ベアリング強度ではなく、目的としている。

【0017】

充填材粒子の圧密および分離に対する従来の解決法は、定期的に人工芝生にブラシをかけることである。ブラッシングは、圧密材料をばらばらにし、そして、できるかぎり多く充填材混合物のオリジナル成分を復元するトップ表面を再混合する働きをする。ブラッシングは、メンテナンスの費用を増大し、合成リボンをかなり摩耗させ、そして、結局、従来の充填材が再度圧密し、そして、定期的にブラシをかける必要があるので、せいぜい一時的な解決法である。

【0018】

芝生のリボンの列間のスペーシングの適切な選択は、さらに、問題を含むことが証明された。全く頻繁なプロの運動選手の主要な苦情は、靴のクリーツが、密集してぎっしり詰まり、マットに編まれ、しっかりと織られた、あるいは、編まれた合成のスポーツ用芝生の表面から一貫して解離されず、ひざおよび足関節の損傷を生ずることである。古い人工芝生の表面は、弾性のあるアンダーレイを有する織られたベースから延びるきわめて近接して間隔が置かれた直立したファイバを有する室内用カーペットの表面と同様に造られている。これらのファイバ表面は、踏みつけられたとき、直立したままであり、そして、からむことを回避するように構成されていた。それゆえ、この結果を達成するために、ファイバは、互いにきわめて近接して間隔が置かれていた。とはいえ、運動用靴のクリーツは、特に、足が表面で空転されるとき、適切に解離せず、それによって、ひざおよび足関節の損傷を結果として生ずる。

【0019】

これに反して、純粋な砂が、たとえば、乗馬用表面の表面として使用される所では、その表面は、比較的変わりやすく、そして砂粒子は、容易に置き換えられる。このような表面を安定化するために、Armond (Fibresand Limited)の米国特許第4, 819, 933号は、無作為に配布され、そして、ルーズに置き換え可能な網状組織状態に架橋するストレートな合成ファイバの比較的小さい重量%を有する砂の混合物を提供している。ファイバは、集中負荷を配布し、馬のひずめ、運動選手の足、車輪によって動く乗物、あるいは、器具の重みを受けて、砂を結合する働きをする。Freed (Synthetic Industries, Inc.)の米国特

10

20

30

40

50

許第5, 326, 192号は、さらに、合成ファイバの分離した束を土壌表面に挿入することによって、芝生の表面の外観および性能特性を改善する方法を提供している。

【0020】

直立した芝生のような合成リボンと組み合わされる粒状の充填材は、天然土壌、埋め込まれた根および芝生に似せようとするために、ファブリックバックングから延びる直立したファイバと混ざり合わされる粒状の合成表面を提供することによって多少は上記のシステムの不利な点と取り組んでいる。運動選手の靴のクリーツが、粒状の充填材に埋め込まれるとき、ルーズな粒子は天然土壌のように多少シフトし、そして、変位する。同時に、直立した合成芝生のリボンは、スリップするのを減少するか、あるいは、防止するために、そのルーズな粒子とクリーツとを網の目にからませる。合成リボンがなければ、ファイバの密集したマットが解離を妨げ、そして、人的損傷を引き起す可能性があるクリーツに陥るがゆえに、ルーズな粒子が、乾燥した砂の天然のビーチのように走ることはきわめて困難である。

10

【0021】

ゆえに、直立したリボンとルーズな粒状の充填材との組み合わせ構造は、好ましい競技場表面を提供するために、バランスが保たれるか、あるいは、最適化される必要がある。そのリボンが、密集してぎっしり詰められるとき、クリーツは、適切に解離することができないが、そのリボンが遠くに離れすぎて間隔が置かれるとき、適切な牽引力および安定性が得られない。人工芝生の据え付けの高いコストおよび技術の優れた、高給の運動選手に対する損傷の危険のため、予想のできる、そして、再生可能な人工芝生の性能が必要とされている。

20

【0022】

合成の芝生の表面は、さらに、実質的にゴムだけの充填材で構成されている。ゴム粒子は、比較的軽く、そして、細かく切断された粒子は、エアバブルをトラップする繊維質の表面を有している。その結果、多量の水が注がれるとき、いくつかの従来の据え付けのゴム粒子は、人工芝生の表面から排水する水の表面に浮遊した。ゴムの粒子は、排水するか、あるいは、変位されるかであり、充填材の厚さを減損した人工芝生のエリアを結果として生ずる。表面全体にわたる均一の充填材の厚さおよび弾性の欠如は、運動場の所有者への損害と負担とを結果として生ずる。

【0023】

30

従来技術におけるいくつかの異なるゴムと砂との充填材成分およびファイバ構造にもかかわらず、いくつかのかなり不利な点が、上記に示されるように残存している。

【0024】

【発明の開示】

本発明の目的は、充填材の実質的な分離、あるいは、圧密がなく、そして、表面の定期的なブラッシングの必要性を減少し、使用の間ずっと、その特性を保持する充填材を提供することである。

【0025】

本発明の別の目的は、弾性を高め、そして、合成の芝生のリボンの間隙をふさぐ従来の粒状の充填材の摩耗的性質を減少し、同時に、重傷の損傷の危険なく、運動選手の靴のクリーツを適切に解離することを可能とすることである。

40

【0026】

本発明の別の目的は、充填材の表面の砂粒子と望ましくない可視可能な砂との飛散を削除することである。

【0027】

本発明は、人工芝生の摩耗抵抗を有する天然芝の外観と感触とを兼ね備える表面を提供するために、支持土壌基板への据え付けのための新規な人工芝生体を提供する。その既述は、1つの例として運動競技場を使用しているが、本発明は、激しい通行の造園場、道路およびハイウェイ中央分離帯、室内ガーデン、あるいは、ゴルフグリーン、および、乗馬用表面に適するあらゆるエリアに等しく適応可能である。

50

【0028】

芝生体は、フレキシブルなシートバックングと、そのバックングの上方表面から上方に延びる芝生の葉身に相当する直立した合成のリボンの列とを有するパイルファブリックを含んでいる。粒状物質の2つの等級付けられた層のユニークな充填材層は、バックングの上方表面の直立したリボン間に間隙的に、そして、リボンの長さ未満の深さで配置されている。

【0029】

そのリボンは、透水性ファブリックバックングの中にふさ状に付けられ、そして、所定のパターンで間欠性の長手方向のスリットを有している。充填材の据え付けの間、リボンは、製造後船積みおよび保管のためふさ状に付けられたファブリックの圧延のため、リボンの圧縮から結果として生ずる最初はもつれた姿勢から、リボンを直立した姿勢に戻すために、軽くブラシがかけられる。リボンは幅の全体にいくつかのスリットの列を有する約1インチの幅でよい。軽いブラッシングは、リボンの下方部分を開き、そして、周囲の粒状の充填材に網の目にかませる格子構造に配列される横方向にリンクされたストランドを形成して、スリットを開いて伸ばすことが多い。すべての充填材が、据え付けられると、充填材層より上に延びるリボンの上方部分は、強くブラシがかけられる。リボンは、スリットに沿うブラッシング作用によって、芝生の葉身に似ているより薄い幅のいくつかの個々のそれ自体の自立構造で立っているストランドに長手方向に分裂される。

【0030】

本発明は、粒状の充填材が、異なるサイズの連続的に移動する硬質で弾性のある粒子からなり、そして、プレイ活動からの衝撃および振動の作用、表面メンテナンスおよび降雨量に従う異なる物理的特性を有する動的システムであることを認識する。本発明は、多数の方法でこのような動的活動に適応する。

【0031】

トップ表面は、実質的にボトム層における粒子より大きいことが好ましい比較的大きい粒子の純粋なゴム粒子のトップの表面を使用して、実質的に砂を自由に保持させる。クリーツの変位作用からトップ層まで移動するあらゆるより小さい砂の粒子は、そのうえ、より大きいトップ表面粒子間の隙間に、水、振動および重力作用にしたがって、ボトム層に戻って下方に浸透することができる。一緒に混合される砂とゴムとのボトム層は、付加的な弾性、水分の排水のため、そして、ファブリックバックングの安定化のためのバラストとして、純粋なゴムのトップ層の下に設けられている。

【0032】

粒子の形状は、粒子間の接触摩擦を減少し、排水を改善し、そして、圧密を防止するために、ほぼ球状である。球状の形状は、粒子変位に対する抵抗を減少し、その結果、従来の粒状の粒子と比べて圧密の程度を減少する。当業者に周知のKrumbeinの球形度スタンダードによって、粒子の形状は、おおまかに0.5から0.99の範囲内であるが、かなり丸いか、あるいは、ほぼ球状である0.6から0.9の間の範囲内であることが好ましい。

【0033】

ボトム層における硬質の砂および弾性のあるゴム粒子のための粒子サイズの分布は、互いにほぼ同一であるように選択され、そして、粒子のサイズは、スポーツ競技表面、あるいは、運動競技表面のために、スクリーンメッシュ規格14から30の範囲に限定されることが好ましい。人工芝生の表面の他の使用に適応するために、粒子のサイズは、スクリーンメッシュ規格0.5インチから50インチの範囲でよい。より大きい粒子は、乗馬用適用のために最大約0.25インチで使用されるのがよいが、これらの大きい粒子は、人間の皮膚との接触のために大いに摩損する。スクリーンメッシュ規格50よりも小さい粒子は、ほこりを生成することが多く、そして、望ましくない圧密、水の浸透の割合の減少および粒子の分離へと導くことになる。このサイズの範囲の自然に生ずる土壌の粒子は、中間の砂、粗い砂および細かい砂利サイズの粒子のように分類される。

【0034】

「ほぼ同一」サイズの分布によって、充填層を構成するボトム層は、従来の土壌検査ふ

10

20

30

40

50

るい分析を介して分析され、そして、図表を用いて、標準ふるい分析の半対数グラフ（ふるいサイズを通過する0から100パーセント、あるいは、重量でより小さいということを示すy軸、および、対数的に、ふるい／粒子サイズを示すx軸）で表わされるとき、硬質粒子のための線および第1弾性粒子のための線は、理想的には、かなりの程度互いに重ね合わされるといことが意味される。その結果、硬質粒子と第1弾性粒子は、ほぼ等しい粒子サイズを有し、サイズの分布は、ほぼ同一である。

【0035】

天然土壌が、たとえば、建設現場の表面全体にわたりかなり変化するので、標準ふるい分析グラフは、本来、不正確な「間に合わせの」基準である。ふるい分析グラフは、これらの極値が、土壌粒子サイズにおける自然の変化のために統計的に取るに足らないと考えられているので、一般に、粒子サイズの最大の10%と最小の10%とを示していない。その結果、ふるい分析で土壌粒子サイズを検査するとき、従来通り、粒子の中間の80%だけが考慮されている。

10

【0036】

数値的に、あるいは、科学的に定義される本発明にこの実施を適用して、ボトム層における硬質粒子と第1弾性粒子の80重量%の粒子サイズ間の差が、スクリーンメッシュ規格40の数値差に及ぶ範囲で分布される所では、粒子サイズ分布は、ほぼ同一か、あるいは、きわめて適切に分類されるかに考慮される。砂およびゴムは、所望されるあらゆる特定化に等級付けされることができるので、数値差は、いっそう均一な充填材を生成するために、スクリーンメッシュ規格20などより小さいことが好ましい。たとえば、完全に球状に製造されたガラスビーズは、ほぼ0に等しい数値差を有する。とはいえ、砂は、岩石の腐食から作成される自然に生ずる基板であるので、粒子サイズ分布および球形度は、かなり変化する。スクリーンメッシュ規格20の数値差は、たとえば、乗馬用表面のために10から30の間、あるいは、運動選手競技場表面のために20から40の間の粒子サイズ分布を結果として生ずる。

20

【0037】

実際問題として、最も費用のかからない硬質粒子の物質は、通常、自然に分離された堆積物中に発見される、および／またはコンクリート混合物および路盤構造に使用されるためなどの様々な共通の構造使用に適応するように機械的に等級付けされた砂である。人工芝生据え付けに使用される砂の需要は、比較的安く、その結果、デザインが特別に分離された、あるいは、等級付けされた砂粒子サイズ分布を要求する場合、このような物質の費用は、多少増大される。

30

【0038】

あらゆるロケーションに使用される特定の材料を決定するとき、条件に合った砂が、据え付け現場近くで容易に入手可能なものを使用することが好ましい。弾性粒子を購入するとき、上記に論じられる範囲内にあり、そして、測定された砂の粒子サイズ分布に重ね合わされるように、弾性粒子サイズ分布を条件として指定することは比較的簡単なことである。据え付け現場がどこであろうと、弾性粒子が加工処理され、粉碎され、そして、製造設備から船積みされる必要がある。砂粒子の粒子サイズ分布と合う粒子サイズ分布を有する弾性粒子を製造する限界費用は、弾性粒子と合うように、砂粒子のサイズ分布を等級付けする別の方法と比べると、比較的低い。

40

【0039】

据え付け現場で容易に入手可能な砂のサイズ分布と合うように弾性粒子を製造することによって、等しく分布されたサイズの混合された砂とゴムの第1弾性粒子を有する充填材のボトム層は、使用される粒子の混合物の据え付けと分離とのかなりの減少という利益を結果として生ずることになる。

【0040】

対比すると、弾性粒子の従来の混合は、一般に、入手可能な等級付けされた砂よりもかなり大きい粒子を有している。その結果、重量、振動、降雨量および下方に浸透する水の組み合わせられた作用をうけて、より軽くて、大きい弾性粒子は上方に移動し、そして、よ

50

り重くて、より小さい硬質の砂粒子は下方に移動する。異なったサイズの粒子の分離は、従来の混合された充填材層における最適な圧密と一様でない牽引力との損失へと導く。

【0041】

混合されたボトム層における硬質粒子と弾性粒子の分離は、(1) 等しいか、あるいは、ほぼ同一のサイズ分布の硬質粒子と弾性粒子を選択し、(2) 比較的狭い範囲の粒子サイズを選択し、そして、(3) 硬質粒子と弾性粒子のためにほぼ球状の粒子形状を選択することによって、防止されるか、あるいは、実質的に減少されることが可能であることが、本発明者によって見出された。すべての粒子が、かなり等しいサイズからなるとき、より大きい粒子間の隙間をふさぐために比較的より小さい粒子がないので、粒子サイズにおける最小の変動により、圧密を防止する。球状の形状は、粒子間の変位に対する抵抗を減少し、そして、近接した粒子を互いに固着する傾向を減少する。トップ表面での繊維状構造の芝生のような合成リボンは、ルーズなネット状のフレキシブルな構造に比較的大きいトップのゴム粒子を保持することが多い。歩行の往来が粒子および合成リボン全体にわたって通過するとき、繊維状構造のファイバのルーズな十字形交差したネットは、さらに、基礎をなすトップゴムの層に取り除かれたゴム粒子を差し込むことを可能とする。純粋なトップゴムの層と繊維状構造のリボンの網状組織との組み合わせは、天然芝の表面の外観と感触とを与える。

10

【0042】

ファブリックバックキングとトップ層との間の合成リボンは、互いに横方向に架橋される鉛直に方向付けられたストランドの開いたネット、あるいは、格子構造を形成することによって、混合されたボトム層における粒子変位に対する抵抗の程度を提供する。混合された硬質粒子の砂と、第1弾性粒子のゴムとで構成されるボトム層は、比較的薄いゴムのトップ層に堅固な弾性のあるサポートを提供する。混合された層の砂含有量は、特に、砂の毛管現象のためにバラストと、よりよい排水とに必要な重量を提供する。

20

【0043】

運動選手の身体と直接接触する比較的薄いトップ層は、ゴムだけの使用のために、物理的接触が生じ、そして、皮膚の低い擦過傷を結果として生ずる高い弾性を有している。混合されたボトム層における砂含有量は、適所に芝生を保持し、そして、迅速に表面を排水するためのバラスト重量を提供する。排水は、凍結の危険があり、そして、改善された排水のためのいっそう粗い混合物の選択が寒い気候時に必要とされる所に特に必要である。混合された層における弾性粒子は、さらに、トップ層によって提供されるトップ表面弾性に加えて、基板弾性を提供する。

30

【0044】

ほぼ等しいサイズの分布の硬質粒子と弾性粒子の選択は、実質的に圧密を減少し、そして、メンテナンスの必要性を減少する。トップの純粋なゴムのトップ層は、粒子サイズの選択のために、常に、実質的に砂がないままである。砂は、従来の土壌がこの行動によって乱されるのとはほぼ同じ方法で、ゲーム、あるいは、練習の期間にプレーヤーのクリーツとの接触によって生ずる攪拌により、混合されたボトム層からトップ層の表面に変位されることがある。とはいえ、砂粒子のサイズは、トップ層における第2弾性粒子のサイズよりも小さいように選択される。トップの弾性のある表面を通る、あるいは、歩行の往来の振動および攪拌から排水する雨水による変位された砂粒子の下方への浸食は、より小さい砂粒子をそれらがやって来るボトム層に戻る。

40

【0045】

トップ層にゴムだけと、下方層に混合された砂およびゴムとを有する2つの層据え付けは、Haasの米国特許第4,337,283号およびTomarinの米国特許第4,396,653号に記述されるなどの従来の方法よりもより低いコストで、そして、より薄い厚さで弾性のある表面を生成する。大きい粒子と小さい粒子とを有する従来技術の充填材層は、圧密するか、あるいは、いっそう堅固に圧密された表面へと固めることが多い。本発明は、トップ層が、純粋なゴムの第2弾性粒子からなり、そして、混合された下方の層が、分離するか、あるいは、圧密することがないので、薄い層に使用されるときでさえその弾性を維持する。そ

50

れゆえ、より予想可能な長期弾性が作成される。

【0046】

合成リボンは製造され、そして、ファブリックバックキングへふさ状に付けられることが可能である。リボンの幅全体に間隔が置かれる比較的短い長手方向のスリットでリボンを分裂することが好ましい。それゆえ、充填材の据え付け後、合成リボンの上方部分は、繊維状に構成され、分裂され、あるいは、据え付けられた表面全体にわたって通って、ブラシを用いて、現場で鉛直にすりつけられる。製造されるとき、リボンは長手方向に方向付けられた構造を有し、それゆえ、トップ表面への押しの強いブラッシング作用は、密集してぎっしり詰められた個々の芝生のようなストランドを形成するために、長手方向にスリットを伸ばすことによって、より薄い芝生のようなストランドにリボンを引き裂くか、あるいは、分裂することが多い。

10

【0047】

リボンはブラシがかけられ、そして、ブラッシングによって現場で分裂されるとき、リボンの上方の部分はすりつけられるか、あるいは、薄い芝生のようなストランドに分裂されるのに対して、下方部分は、損なわれないままであり、そして、ファイバが、最初にバックキングへ重ね合わされるときよりも大きい程度に、拡大されたウェブ、ネット、あるいは、格子構造に開いて引き伸ばされるだけである。この格子構造の直接の利益は、繊維状構造の芝生のようなストランド間の、および、拡大されたウェブ状のファイバ構造内の粒子を互いに噛み合うことによる粒子の充填材の安定化である。下方のウェブ状の部分は、充填材を安定させ、そして、上方の芝生のような部分は、クリーツ貫通および解離、降雨量の浸透および排水などを可能とし、曲線状の芝生のようなストランドのために、わずかな表面弾性を追加し、そして、芝生のようなネット構造におけるトップ層の大きい弾性のある粒子を捕獲する。

20

【0048】

ファイバの現場での繊維状構成は、芝生のようなストランドのいっそう密集したトップ表面の適用範囲を可能とする。最初に据え付けられるような短いスリット貫通を有する比較的幅の広いリボンは、粒状の充填材がリボン間に据え付けられることを可能とするために、十分な間隔をとって間隔が置かれることが可能である。充填材が、十分に据え付けられたとき、幅広く間隔が置かれたリボンのブラッシングは、リボン間のギャップをふさぎ、そして、粒状の充填材のトップ表面をよりよくカバーする薄い芝生のようなストランドにそれらを分裂する。十字形交差した繊維状に構成されたストランドの密集したネットは、大きいトップ層のゴム粒子を含有すると同時に、クリーツ貫通を可能とし、そして、水を排水することを可能にする。スプリットされたリボンは、より低いコストで、目に見える表面の、よりよい芝生のようなストランド適用範囲を追加する。造園適用、あるいは、装飾的適用などのスポーツ使用に志向されない適用において、密集の少ないファイバ分布が使用され、従来の近接して間隔が置かれた人工芝生と同一の視覚的に明白な適用範囲のためにより低いコストを結果として生ずる。

30

【0049】

本発明のさらなる詳細およびその利点は、詳細な説明と下記に含まれる図面とから明らかになるだろう。

40

【0050】

本発明が容易に理解されるために、本発明の1つの好ましい実施の形態が、添付の図面を参照として、例示として記述されている。

【0051】

【発明を実施するための態様】

図1を参照とすると、本発明は、ゲームの競技場表面を提供するために、支持（土壌）基板に据え付けられる粒状物質の充填層を有するパイルファブリックからなる人工芝生体に関する。

【0052】

そのパイルファブリックは、目の粗い織物ファブリックの2つ以上の層を含むことが可

50

能なフレキシブルなシートバックング1を含み、その1つが、据え付けと使用の間、伸びるのを防止するために、寸法的に安定した網状にするのがよい。そのバックング1の上方表面から上方に延びているのは、多数の直立した合成リボン2である。図1に示されるように、そのリボン2は、間隔Wで、長さLの幾つも列をなして間隔が置かれて、バックング1の中にふさ状に付けられている。ファイバの長さ「L」は、充填材の深さ全体(5+6)と、完成した人工芝生体の所望の弾性に応じて選択される。

【0053】

バックング1の上方表面の直立したリボン2間の間隙に配置されるのは、粒子物質の充填層3である。粒子物質は、砂、硬質の骨材、ケイ砂、砂利、スラグ、粉末プラスチックおよびポリマービーズなどのかなり多数の一般に入手可能な硬質粒子から選択されることが10
できる。第1及び第2弾性粒子は、極低温を要する粉碎ゴム、ゴム、コルク、ポリマービーズ、合成ポリマーフォーム、スチレン、パーライト、ネオプレン、粉碎タイヤおよびEPDMゴムから選択されることができ。

【0054】

充填層3は、トップ層6と、混合されたボトム層5とで構成されている。その混合されたボトム層5は、混合された硬質粒子の砂粒子と第1弾性粒子のゴム粒子とからなる。その混合比は、ほぼ同一であり、そして、0.5とスクリーンメッシュ規格50の間のサイズ範囲にある硬質粒子と第1弾性粒子との異なるサイズの容量での基本配分で選択される。粒子サイズの範囲は、より大きい粒子間の間隙をふさぎ、そして、圧密するのを助長する小さい、あるいは、細かい粒子を回避するように制限されることが好ましい。好ましい範囲は20
、スクリーンメッシュ規格14から30の間である。適用に従い、混合された層における粒子サイズの範囲は、デザインパラメータに合わせて選択されるように、スクリーンメッシュ規格10から30、スクリーンメッシュ規格15から30、あるいは、スクリーンメッシュ規格20から40の間に制限されることが可能である。硬質粒子と弾性粒子の形状は、さらに、圧密と沈降とを防止するために、ほぼ球状であり、そして、従来技術におけるように角張っていない。

【0055】

図5のグラフに示されるように、標準スクリーンふるい分析は、「ふるいサイズを通過する重量部」、あるいは、別の方法として「より小さいパーセント」の線形スケールの垂直軸と、粒子および／またはふるいサイズを示す対数スケールである水平軸とで示されて30
いる。図5に示されている例示ラインは、粒子サイズの狭い範囲を有する粒子の比較的均一な混合物を示している。砂粒子サイズ分布のための図5のラインおよびゴム粒子サイズ分布のためのラインは、同一であることが理想であり、そして、互いに重ね合わされて示されている。とはいえ、例示として、上述の10から30の範囲は、あらゆるラインが、この粒子サイズ制約の必要条件を満たす陰をつけたゾーンとして線図で示されている。

【0056】

トップ層6は、実質的に第2弾性粒子であるゴム粒子だけからなっている。合成リボン2の上方部分7は、トップ層6のトップ表面8から上方に延びている。結果として生ずる人工芝生表面は、運動選手用競技場；競馬場、運動場、造園場、レクリエーション地域などのいくつかの室内使用および屋外使用のために構成されることが可能である。40

【0057】

二重の層を積層するために、ブラシが、混合された砂およびゴム物質と共にバックング全体にわたって何回も通され、その結果、充填材に埋め込まれるとき、リボンが直立しており、そして、充填材の下に沈降していないことを確実にし、さらに、スリットを開き、そして、据え付け後、充填粒子の過度の変位を防止する充填材を安定する格子構造を生成するべくそのリボンをお互いに広げる。混合された下方の充填層が敷かれると、実質的に純粋なゴム粒子物質の第2弾性粒子は、弾性のあるトップ層として配置される。

【0058】

ボトム層を積層するために、スプレッダーが使用され、その後、表面は、パイルファブリックのナップを立て、そして、トップ層6を積層する前に、ほぼ直立した位置にリボン250

を位置決めするためにブラシがかけられる。

【0059】

トップ層6の据え付け後、合成リボン2の上方部分7は、さらに、強く押してブラシで表面全体にわたって通すことによって繊維状に構成されることが好ましい。このオペレーションは、上方部分7を分裂し、そして、トップ表面8全体にわたって均一にストランドを広げる。リボン2の製造された幅は、1インチなどの比較的幅広であり、そして、現場でのブラッシングオペレーションは、さらに、リボンを分裂し、長手方向にスリットを開き、そして、図示されるようなより薄い幅のより薄い芝生のようなストランドを形成する。リボン2の上方端部は、従来の技術の方法を越える下記の利点を達成するために、いっそう勢いよくブラシがかけられる。繊維状に構成された上方部分7を敷くことは、天然芝生の外観をいっそう写實的に似せるルーズな網状組織にインターロックする。ボールが、プレイの間、完成した表面で弾むとき、繊維状に構成された端部は、それらが、わずかにけば立てられるか、あるいは、ふわりとふくらまされるので、わずかな弾性を与え、そして、いっそう精密に天然芝生の弾性に似てくる。視野からトップ層6のゴムの粉碎を隠す湾曲した端部は、適所に粉碎粒子を保持し、そして、トップ層6と繊維状に構成されたリボン2の上方側との間の前後への取り除かれた粉碎の移動を可能とする。リボン2の端部を分裂するか、あるいは、繊維状に構成することによって、より少ない表面張力が生成され、そして、水がトップの表面8を歩いていっそう容易に浸透し、そして、ボトム層5を歩いて排水される。

10

【0060】

20

リボン2は、現場で繊維状に構成される複数の芝生のようなストランドのトップ構造と、実質的にそれらのオリジナルの状態に広げられるが、それが積層されるとき、充填材との相互作用のために、ウェブ格子に機械的に広げられるウェブ状の下方構造とを含んでいる。リボンは、ポリプロピレン、ポリエチレン、ナイロン、プラスチックなどのファイバから選択されることができる。繊維状に構成されたストランドの厚くて、薄い幅の混合物は、いっそう自然の外観を生成し、そして、プレイの間、ボールに対するファイバの抵抗に依存して、いっそう予想のできる方法でボールを転がせる。芝生のリボンの幅と密度との変更が、さらに、ボールの転がり特性を変更する。

【0061】

リボンは、ファブリックバックキングに最初にふさ状につけられるとき、1から3インチの範囲内における幅からなり、そして、個々の芝生のようなストランドに繊維状に構成されるとき、1mmから15mm（ほぼ1/8インチから1/2インチ）の幅の範囲内がよい。技術上使用される用語で述べると、そのストランドは、800デニールから500デニールの範囲であり、リボンとストランドの厚さは、45ミクロン（ μ ）から200ミクロン（ μ ）の範囲であることが好ましい。

30

【0062】

硬質粒子と弾性粒子のサイズと形状とは、芝の性能特性にかなり影響を及ぼすということが実験と経験とを通して見出された。さらに、リボンのスペーシングおよび充填材の深さにおける振動は、人工芝生体の性能に強い影響を与えるとということも見出された。

【0063】

40

硬質粒子と第1弾性粒子の粒子サイズは、U.S.スクリーンメッシュ規格0.5インチから50インチとの間の範囲であり、とはいえ、14から30の狭い範囲は、圧密の危険を回避することが好ましい。スクリーンメッシュ規格14より大きい硬質粒子は、直接接触が行われる場合、運動競技表面の利用者によって多少摩耗物として知覚されることがある。とはいえ、トップ表面上のファイバは、アーチ形をなし、そして、合成ファイバのアーチ形の弾性のある繊維状のマットとの直接接触から利用者を保護することが多いので、多少大きい粒子が、摩耗物としてその粒子を知覚することなく使用されることが可能である。スクリーンメッシュ規格50より小さい粒子は、水の浸透を妨げ、そして、相対的に雨降りの天候において、充填層3の排水特性に不利益に影響を及ぼすことが多い。日照り続きの天候において、より小さい粒子の使用は、圧密および弾性の最適なレベルのために最適な水分含有

50

量を維持することが好ましい。より大きい弾性粒子（スクリーンメッシュ規格14など）は、皮膚が表面と接触し、そして、スポーツの性質からの起こり得る摩耗が予期される所に使用されるのがよい。サイズが50メッシュ以下の細かい粒子すべてを実質的に取り除くために、砂は、洗浄され、そして、等級付けされることが好ましい。

【0064】

トップに移動する、大きくて、比較的軽いゴム粒子の自然の傾向および充填層3のボトムに移動する、より小さくて、より重い砂粒子の補助的な傾向は、等しいサイズの粒子を使用することによって減少される。粒子移動は、さらに、合成のウェブ状のリボン構造との相互作用によって、そして、球状粒子形状の使用によって減少される。充填材のボトム層は、ほぼ同一粒子サイズの選択およびボトム充填層と接触した状態で、リボンのウェブ状の構造から結果として生ずる粒子の移動に対する干渉のために、等しいサイズの硬質粒子（砂）と第1弾性粒子との最初の混合物を保持する。充填材のこれらの特性は、圧密を防止し、そして、充填材の均一の予想可能な弾性を維持することが多い。

10

【0065】

純粋なゴムの弾性のあるトップ層6に関して、弾性は、弾性の知覚が実際に必要とされた接触表面に設けられている。充填材のトップ層6における第2弾性粒子（ゴム粒子）の粒子サイズが、ボトム層5における硬質粒子（砂）と第1弾性粒子より大きいことが好ましい。トップ層のより大きい粒子（第2弾性粒子）は、ボトム層のより小さい粒子（硬質粒子と第1弾性粒子）を、大きい粒子間のギャップを通して落下することを可能とし、その結果、層の粒子サイズ組成は、異なっているままである。充填材の最終層の弾性は、トップ層6の厚さをわずかに増大し、そして、最終のトップ層の所望の弾性を達成するために、表面での弾性および徐々に広がるゴム粒子をテストすることによって微細に調整されることが可能である。

20

【0066】

合成リボンは、選択された最小の間隔「W」で間隔が置かれた幾つも列をなして配置されることが好ましい。望まれる堅固性およびクリーツが様々なスポーツのために回転するのに必要とされる自由の程度により、スペーシング「W」は、2.25インチと0.625インチ以下との間で変化することが可能である。より近接したスペーシングは、充填材3により堅固なサポートを与えるのに対して、より幅広いスペーシングは、埋め込まれたクリーツのより容易な回転を可能とする。

30

【0067】

合成リボンの長さ「L」に対する充填層の深さは、90%から40%の範囲であり、とはいえ、最もよい適用のための好ましい範囲は、85%から55%であるか、あるいは、80%から70%までである。たとえば、リボンの長さLが、2インチである所では、75%に等しい充填材の深さは、充填材のトップ表面の上に延びるリボンの0.5インチの残りを有する1.5インチ（ $20 \times 0.75 = 1.5$ ）の深さである。

【0068】

上記の既述および添付の図面は、本発明者によって目下熟慮されるような特定の好ましい実施の形態に関するものであるが、その広い態様における本発明は、記述され、そして、図示される要素の機械的および機能的な均等物を含んでいることは理解されるだろう。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】 直立したリボンを有するフレキシブルなシートバックングと、比較的大きい第2弾性粒子であるゴム粒子のトップ層、および同一のより小さい粒子サイズ分布の混合された硬質粒子である砂と第1弾性粒子であるゴム粒子とのボトム層に積層される充填層とを示す、据え付けられた充填材を有する人工芝生体全体の断面図である。

【図2】 さらにリボンの端部を繊維状に構成するために、押しの強い表面ブラッシングの結果としてわずかに湾曲される芝生のようなストランドの最終形状を示した断面図である。

【図3】 一連の短い長手方向のスリット貫通で作成されるような合成リボンの側面図である。

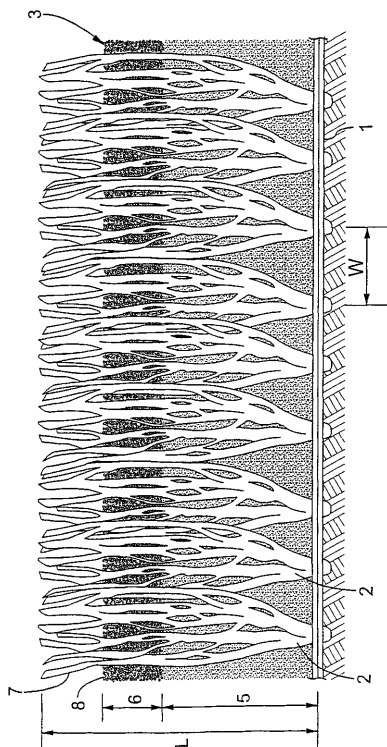
50

【図4】 ファブリックバックキングにふさを付ける前により合わせられる下方端部における、かつ、スリットの横方向に引き伸ばし、および、長手方向の延長からの結果として生ずるウェブ状の芝生の葉身構造を示すために横方向に引き伸ばされる上方端部における合成リボンの側面図である。

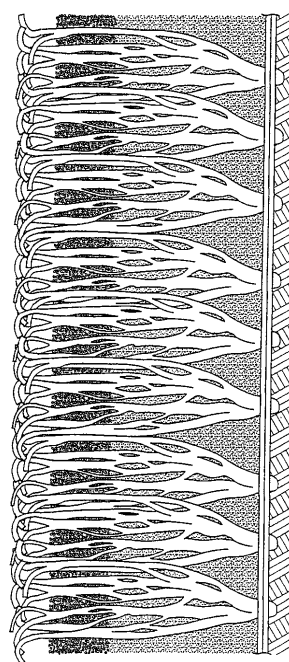
【図5】 充填材の層の標準ふるい分析から結果として生ずる粒子サイズ分布の線図描写を示した図である。

【図6】 Krumbein球形度スケールで等級付けされる粒子の視覚による表示を示した図である。

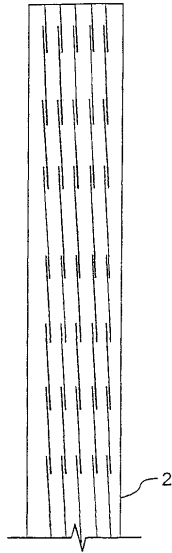
【図1】



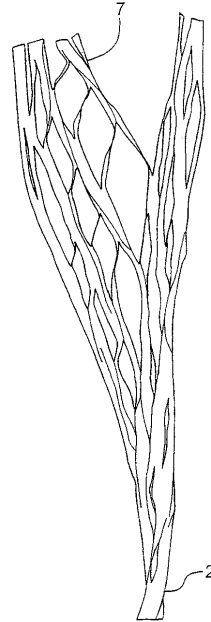
【図2】



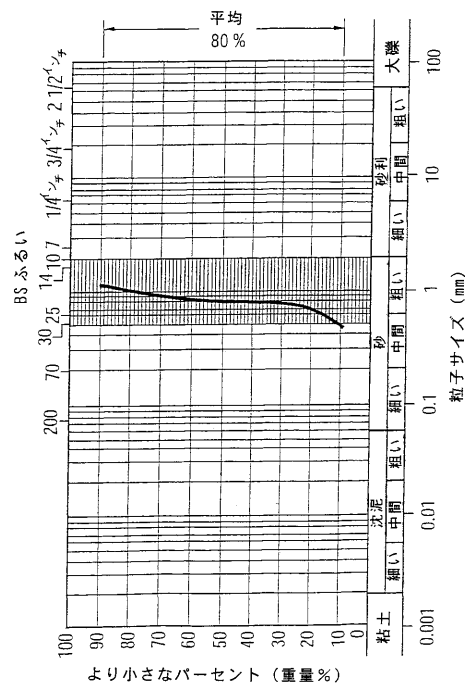
【図 3】



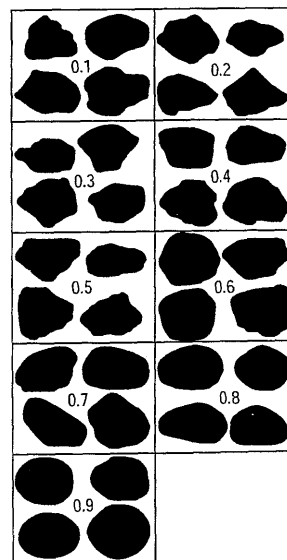
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第00/017452 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E01C 13/08