

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

**特許第4508496号
(P4508496)**

(45) 発行日 平成22年7月21日(2010.7.21)

(24) 登録日 平成22年5月14日(2010.5.14)

(51) Int.Cl.

E O 1 C 13/08 (2006.01)

F 1

E O 1 C 13/08

請求項の数 8 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-288353 (P2001-288353)
 (22) 出願日 平成13年9月21日 (2001.9.21)
 (65) 公開番号 特開2003-96712 (P2003-96712A)
 (43) 公開日 平成15年4月3日 (2003.4.3)
 審査請求日 平成20年7月28日 (2008.7.28)

(73) 特許権者 000183233
 住友ゴム工業株式会社
 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
 (74) 代理人 100083404
 弁理士 大原 拓也
 (72) 発明者 西川 知幸
 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
 住友ゴム工業株式会社内

審査官 須永 聰

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】充填材入り人工芝および人工芝競技場

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基布に植設されたパイル間に弾性粒状物および硬質粒状物を含む充填材が充填された充填材入り人工芝において、

上記充填材は、少なくとも3層以上に分かれて充填されており、芝表面側寄りの3層の内、上層および下層がともに弾性粒状物を主材とする弾性層で、中層が硬質粒状物を主材とする硬質層であることを特徴とする充填材入り人工芝。

【請求項 2】

上記下層側弾性層は、上記上層側弾性層と同じかまたはそれ以上の厚みを持つように充填されている請求項1に記載の充填材入り人工芝。 10

【請求項 3】

上記各弾性層は、最も薄い層でも少なくとも上記充填材の総厚さの1/8以上の厚さを有する請求項1または2に記載の充填材入り人工芝。

【請求項 4】

上記充填材表面から上記パイル先端までのパイル突出高さが10mm以上である請求項1ないし3のいずれか1項に記載の充填材入り人工芝。

【請求項 5】

上記基布表面から上記パイル先端までのパイル長さが30~60mmである請求項1ないし4のいずれか1項に記載の充填材入り人工芝。

【請求項 6】

上記請求項 1 または請求項 2 に記載の充填材入り人工芝によって構築されたことを特徴とする人工芝競技場。

【請求項 7】

基布に植設されたパイル間に弾性粒状物および硬質粒状物を含む充填材が充填され、上記基布表面から上記パイル先端までのパイル長さが 30 ~ 60 mm であり、上記充填材は、少なくとも 3 層以上に分かれて充填され、芝表面側寄りの 3 層の内、上層および下層がともに弾性粒状物を主材とする弾性層で、中層が硬質粒状物を主材とする硬質層であるとともに、上記弾性層は最も薄い層でも少なくとも上記充填材の総厚さの 1 / 8 以上の厚さを有する充填材入り人工芝より構築されたことを特徴とする人工芝競技場。

【請求項 8】

基布に植設されたパイル間に弾性粒状物および硬質粒状物を含む充填材が充填され、基布表面から上記パイル先端までのパイル長さが 30 ~ 60 mm であり、上記充填材は、少なくとも 3 層以上に分かれて充填され、芝表面側寄りの 3 层の内、上層および下層がともに弾性粒状物を主材とする弾性層で、中層が硬質粒状物を主材とする硬質層であるとともに、上記充填材表面から上記パイル先端までのパイル突出高さが 10 mm 以上である充填材入り人工芝より構築されたことを特徴とする人工芝競技場。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基布に植設されたパイル間に充填材を充填してなる人工芝に関し、さらに詳しく述べれば、弾性粒状物と硬質粒状物の層構造を工夫して、低成本でありながら、高い衝撃吸収特性を実現し得る人工芝技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

通常の人工芝よりも長いパイル（約 50 ~ 60 mm）を基布に対して植設した、いわゆるロングパイル人工芝は、天然芝に近い踏み心地とボールの転がりがあり、サッカーや野球などの球技場向けの人工芝として普及しつつある。このタイプの人工芝は、パイル間に例えばタイヤの粉碎品などからなる弾性粒状物、いわゆるゴムチップを充填して天然芝に近い弾力性を付与している。

【0003】

この弾力性は、一般に弾性粒状物の単位面積当たりの充填量を多くすればするほど高くなるが、弾性粒状物は製品単価が高く、充填量が増すほどコストがかさむ。そこで、この種の人工芝においては、コストが安価な例えば砂などの硬質粒状物を併用して充填する方がより経済的である。

【0004】

また、弾性粒状物のみを充填するよりも、弾性粒状物と硬質粒状物とを併用することにより、プレーヤーの踏み込みで生じる衝撃を広範囲に分散させて吸収することができ、より天然芝に近い衝撃吸収性が得られることが知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、弾性粒状物と硬質粒状物とを併用することで高い衝撃吸収性が得られるものの、例えば単位面積当たりの使用量（充填量）が同じであっても、両者の組み合わせ方によっては、全く異なった衝撃吸収性を持つことがある。

【0006】

そこで、本発明の課題は、弾性粒状物と硬質粒状物の層構造を工夫して、低成本でありながら、高い衝撃吸収特性を実現し得る、経済的なロングパイル人工芝を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決するため、本発明は、基布に植設されたパイル間に弾性粒状物および

10

20

30

40

50

硬質粒状物を含む充填材が充填された充填材入り人工芝において、上記充填材は、少なくとも3層以上に分かれて充填されており、芝表面側寄りの3層の内、上層および下層がともに弾性粒状物を主材とする弾性層で、中層が硬質粒状物を主材とする硬質層であることを特徴としている。

【0008】

これによれば、弾性層に挟まれた硬質層が衝撃荷重を広範囲に分散させ、さらに下層側の弾性層によって変形量も大きくなることにより、例えば単位面積当たりの充填材の使用量を同じとした、従来型の弾性層と硬質層とを単なる2層構造にした場合よりもさらに衝撃吸収性が高くなる。

【0009】

下層側の弾性層が上層の弾性層よりも厚みが小さい場合、硬質層が衝撃荷重によって変形しにくく、衝撃吸収性も高くならないため、上記下層側弾性層は、上記上層側弾性層と同じまたはそれ以上の厚みを持つように充填されていることが好ましい。

【0010】

換言すれば、上層側弾性層が下層側弾性層よりも薄く形成されるが、それでも上層側弾性層は少なくとも上記充填材の総厚さの1/8以上は欲しい。このように、下層側の弾性層の厚みを大きくして、硬質層と交互に積層した方がより高い衝撃吸収性が得られる。

【0011】

充填材の飛散を効果的に抑制するためには、上記充填材表面から上記パイル先端までのパイル突出高さが10mm以上であることが好ましい。さらに、ロングパイル人工芝として高い弾力性を得るために、上記基布表面から上記パイル先端までのパイル長さが30~60mmであることが好ましい。

【0012】

これら充填材の充填作業は、硬質粒状物と弾性粒状物を交互にブラシを用いて、パイル間に充填する方法が一般的であるが、次層の充填材を充填する際に先に充填された充填材の一部が掻き上げられるため、その界面は、実質的に硬質粒状物と弾性粒状物とが混在した状態となる。本発明にはこのような態様も許容する。

【0013】

本発明には、この充填材入り人工芝によって構築された各種人工芝競技場も含まれる。すなわち、野球競技場、サッカー場、テニスコートなどの各種人工芝グラウンドに適用することができる。また、他の人工芝施設であっても、本発明によって得られる人工芝性状が適用可能なものであれば任意に選択して施工してもよい。

【0014】

より具体的な態様として、上記各種人工芝競技場は、基布に植設されたパイル間に弾性粒状物および硬質粒状物を含む充填材が充填され、上記基布表面から上記パイル先端までのパイル長さが30~60mmであり、上記充填材は、少なくとも3層以上に分かれて充填されており、芝表面側寄りの3層の内、上層および下層がともに弾性粒状物を主材とする弾性層で、中層が硬質粒状物を主材とする硬質層であるとともに、上記弾性層は最も薄い層でも少なくとも上記充填材の総厚さの1/8以上である充填材入り人工芝より構築される。

【0015】

また別の態様として、上記各種人工芝競技場は、基布に植設されたパイル間に弾性粒状物および硬質粒状物を含む充填材が充填され、基布表面から上記パイル先端までのパイル長さが30~60mmであり、上記充填材は、少なくとも3層以上に分かれて充填されており、芝表面側寄りの3層の内、上層および下層がともに弾性粒状物を主材とする弾性層で、中層が硬質粒状物を主材とする硬質層であるとともに、上記充填材表面から上記パイル先端までのパイル突出高さが10mm以上である充填材入り人工芝より構築される。

【0016】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。図1に示すように、本發

10

20

30

40

50

明の充填材入り人工芝1は、基布2に所定間隔でパイル3がタフティングされ、裏面にパイル3の抜け止め防止処理としてのバッキング材21が設けられた人工芝1を下地上に敷設し、そのパイル3間に充填材4を充填することにより構築される。

【0017】

この実施形態において、基布2は、例えばポリプロピレン(PP)、ポリエチレン(PE)、ナイロン(NY)、ポリエチレンテレフタレート(PET)など樹脂製の基布原糸を一軸延伸または短纖維を寄り合わせて長纖維としたものを織り込んで布状にしたものであつてよい。

【0018】

また、それら基布2を2枚重ねて用いてもよい。これによれば、2枚重ねの方が寸歩安定性が高く、敷設後に外力によってシワになりにくいのでより好適である。基布2を2枚重ねにする場合、その下側の基布には、合成纖維を綿状にしたものをパンチング加工した基布を用いることにより、寸法安定性やシワ防止性がよりよくなる。

10

【0019】

パイル3は、例えばポリプロピレン(PP)、ポリエチレン(PE)、ナイロン(NY)、ポリエチレンテレフタレート(PET)などの合成樹脂製のスプリットヤーンまたはモノフィラメントヤーンであつてよく、その太さは好ましくは5000~10000d texである。モノフィラメントヤーンを用いた場合の太さは、500~1000d texの単糸を数本~数十本撫り合わせて1本のヤーンとしたときの合計太さである。

【0020】

20

この実施形態において、パイル3はポリプロピレン製のスプリットヤーンを用いており、基布に対して10~20mm間隔で植設されている。パイル3の抜け止め防止処理としてのバッキング材21は、SBRラテックスゴム、ウレタン樹脂などを基布2の裏面に塗布する方法が用いられている。

【0021】

本発明の人工芝1は、基布2からパイル先端までパイル長さHを30~60mmとした、いわゆるロングパイル人工芝であり、そのパイル3間に充填材4が充填材4表面からパイル先端までのパイル突出高さhが10mm以上になるように充填されている。これによれば、充填材4の飛散が効果的に防止される。

【0022】

30

充填材4は、弾性粒状物を主材とする弾性層41,42と、硬質粒状物を主材とする硬質層43とによって構成され、弾性層41,42が硬質層43によって上下方向に分割された3層構造となっている。充填材層全体の総厚さは上述したパイル突出高さhが10mm以上突出するようにすれば、仕様に応じて適宜選択されてよい。

【0023】

この実施形態において、充填材4は3層に積層されているが、本発明の充填材4は少なくとも3層以上に積層されていればよい。すなわち、例えば4層構造の場合には、芝表面側寄りの3層が本発明の対象となり、上層側の弾性層41は実質的な最上層となる。また、下層側の弾性層43の下側にさらに別の硬質層を設けてもよく、さらには、この3層構造を1つの繰返し単位として繰り返し積層してもよい。

40

【0024】

各弾性層41,42のうち、下側の弾性層(下層側弾性層)42は、上層側の弾性層(上層側弾性層)41と同じまたはそれ以上の厚みを持つように充填されている。これによれば、硬質層が受ける衝撃荷重を広範囲で分散できるとともに、硬質層が均一に変形しやすくなり、衝撃吸収性が高くなる。

【0025】

換言すれば、各弾性層41,42の内、上層側弾性層41が実質的に最も薄い層となるが、この最も薄い弾性層であったとしても、少なくとも充填材の総厚さの1/8以上の厚さを有するように充填されていることが好ましい。

【0026】

50

このように、下層側の弾性層の厚みを大きくして、硬質層と交互に積層することで、より高い衝撃吸収性が得られる。なお、上記下層側の弾性層の厚さが1/8未満である場合には、弾性層の変形が充填層全体の変形量と比較して小さくなり、衝撃吸収性が小さくなるので好ましくない。

【0027】

弾性粒状物は、廃ゴム製品などのリサイクル品が好適に用いられるが、これら各種廃ゴム製品の他にウレタンやその他の弹性体の粉碎物なども使用可能である。弾性粒状物は、粒径が0.3~3.0mmのものが80%以上含まれていることが好ましい。すなわち、粒径が3.0mmを超えると、充填作業時に人工芝のパイル間での收まりが悪く、粒径が0.3mm未満になると、風や降雨などによって、飛散、流出するおそれがある。

10

【0028】

硬質粒状物は、各種セラミックスや石類などであってよく、特に限定されないが、より好ましくは安価かつ容易に入手できる珪砂が好適である。硬質粒状物は、粒径が0.2~0.6mmのものが80%以上を占めていることが好ましい。すなわち、粒径が0.2mm未満であると、硬質層43の砂が下層側弾性層43に移動して、混ざり合うおそれがある。また、粒径が0.6mmを超えると、パイル間に入れ込みにくくなる。

【0029】

なお、これら充填材4の充填作業は、硬質粒状物と弾性粒状物を交互にブラシを用いて、パイル3間に充填する方法が一般的であるが、次層の充填材（例えば硬質層43）を充填する際に先に充填された充填材（例えば弾性層42）の一部が掻き上げられるため、その界面は、実質的に硬質粒状物と弾性粒状物とが混在した状態となるが、本発明にはこのような態様も許容される。

20

【0030】

本発明の人工芝構造体は、野球競技場、サッカー場、テニスコートなどの各種人工芝グラウンドに適用することができる。また、他の人工芝施設であっても、本発明によって得られる人工芝性状が適用可能なものであれば任意に選択して施工してもよい。

【0031】

【実施例】

次に、本発明のより具体的な実施例について、比較例とともに比較検討する。

まず、下記の方法にて充填材入り人工芝を作製した。

30

【0032】

(充填材入り人工芝の作製)

1：人工芝の作製

PP、PE、NY製スプリットヤーン8000dtex（幅12mm）を各実施例および比較例の仕様に応じてポリプロピレン製平織り布からなる基布にパイル長55mmでタフト後、裏面からSBRラテックスゴムを一様に塗布して抜け止め防止加工を施して、人工芝を製造した。なお、各例ともパイル間隔（ゲージ）は15mm、ニードルの送り量（ステッチ）は5.5個/inchとした。

2：充填材の充填

1で作製された人工芝の1m角をあらかじめ整地された下地上に敷設して、実施例1~5および比較例1~3に示す内容で硬質粒状物（砂）と弾性粒状物（ゴムチップ）を積層充填した。いずれの例においても、硬質粒状物は粒径が0.2~0.6mmのものが全体の85%以上を占める珪砂を使用し、弾性粒状物は粒径が0.2~3.0mmのものが全体の90%以上を占める廃タイヤ粉碎品を使用した。

40

かかる後、上記方法にて作製された人工芝を、以下の評価試験に供した。

【0033】

(衝撃吸収性の確認)

作成された充填材入り人工芝をコンクリート下地上に置いて、DIN18032ベルリン型試験機を用いて衝撃吸収性を確認した。試験方法は、質量20kgの重錘を55mmの高さから自由落下させ、鋼製バネを介して床に衝突したときの床の最大衝撃力（加重）を

50

測定し、剛床（コンクリート床）での最大衝撃力と、評価床での最大衝撃力を比較して、評価床の衝撃応答（減衰）性を評価した。衝撃減衰率の算出方法は次の式1によった。

$$\text{衝撃減衰率} (\%) = (1 - (F_c / F_s)) \times 100 \quad \dots \text{式1}$$

ここで、 F_c ：評価床での最大衝撃力であり、 F_s ：剛床（コンクリート床）の最大衝撃力である。以下にその評価結果を示す。

【0034】

《実施例1》

〔パイル材質〕 PE（ポリエチレン）

〔充填物の種類と厚み〕 <芝表面側>

4層目：ゴム（10mm）

3層目：砂（10mm）

2層目：ゴム（10mm）

1層目：砂（10mm）

<基布面側>

〔充填厚〕 砂：20mm+ゴム：20mm=合計40mm

〔衝撃吸収率〕 46.2%

10

【0035】

《実施例2》

〔パイル材質〕 PE（ポリエチレン）

〔充填物の種類と厚み〕 <芝表面側>

4層目：ゴム（7.5mm）

3層目：砂（10mm）

2層目：ゴム（12.5mm）

1層目：砂（10mm）

<基布面側>

〔充填厚〕 砂：20mm+ゴム：20mm=合計40mm

〔衝撃吸収率〕 47.3%

30

【0036】

《実施例3》

【パイル材質】	P E (ポリエチレン)	
【充填物の種類と厚み】	<芝表面側>	
	4層目：ゴム (7.5 mm)	
	3層目：砂 (7.5 mm)	
	2層目：ゴム (12.5 mm)	
	1層目：砂 (12.5 mm)	
	<基布面側>	10
【充填厚】	砂：20 mm + ゴム：20 mm = 合計 40 mm	
【衝撃吸収率】	48.8%	
 【0037】		
《実施例4》		
【パイル材質】	N Y (ナイロン)	
【充填物の種類と厚み】	<芝表面側>	
	4層目：ゴム (10 mm)	20
	3層目：砂 (10 mm)	
	2層目：ゴム (10 mm)	
	1層目：砂 (10 mm)	
	<基布面側>	
【充填厚】	砂：20 mm + ゴム：20 mm = 合計 40 mm	
【衝撃吸収率】	46.6%	
 【0038】		
《実施例5》		
【パイル材質】	P E (ポリエチレン)	
【充填物の種類と厚み】	<芝表面側>	
	4層目：ゴム (10 mm)	
	3層目：砂 (10 mm)	
	2層目：ゴム (10 mm)	
	1層目：砂 (10 mm)	40
	<基布面側>	
【充填厚】	砂：20 mm + ゴム：20 mm = 合計 40 mm	
【衝撃吸収率】	45.4%	
 【0039】		
比較例1		

【パイル材質】	PE (ポリエチレン)	
【充填物の種類と厚み】	<芝表面側>	
	4層目：なし	
	3層目：なし	
	2層目：ゴム (20 mm)	
	1層目：砂 (20 mm)	
	<基布面側>	10
【充填厚】	砂：20 mm + ゴム：20 mm = 合計 40 mm	
【衝撃吸収率】	40.9%	
 【0040】		
〈比較例2〉		
【パイル材質】	PE (ポリエチレン)	
【充填物の種類と厚み】	<芝表面側>	20
	4層目：ゴム (12.5 mm)	
	3層目：砂 (10 mm)	
	2層目：ゴム (7.5 mm)	
	1層目：砂 (10 mm)	
	<基布面側>	
【充填厚】	砂：20 mm + ゴム：20 mm = 合計 40 mm	
【衝撃吸収率】	41.6%	30
 【0041】		
〈比較例3〉		
【パイル材質】	PE (ポリエチレン)	
【充填物の種類と厚み】	<芝表面側>	
	4層目：ゴム (4 mm)	
	3層目：砂 (10 mm)	
	2層目：ゴム (16 mm)	40
	1層目：砂 (10 mm)	
	<基布面側>	
【充填厚】	砂：20 mm + ゴム：20 mm = 合計 40 mm	
【衝撃吸収率】	41.0%	
 【0042】		
参考までに、上記実施例1～5と比較例1～3の結果のまとめを表1に示す。		
【0043】		
【表1】		

材質	各層の充填物の種類と厚み(mm)				充填厚(mm)			衝撃吸収率(%) コンクリート床 100%	
		1層	2層	3層	4層	砂	ゴム		
実施例1	PE	砂:10	ゴム:10	砂:10	ゴム:10	20	20	40	46.2
実施例2	PE	砂:10	ゴム:12.5	砂:10	ゴム:7.5	20	20	40	47.3
実施例3	PE	砂:12.5	ゴム:12.5	砂:7.5	ゴム:7.5	20	20	40	48.8
実施例4	NY	砂:10	ゴム:10	砂:7.5	ゴム:10	20	20	40	46.6
実施例5	PP	砂:10	ゴム:10	砂:10	ゴム:10	20	20	40	45.4
比較例1	PE	砂:20	ゴム:20	—	—	20	20	40	40.9
比較例2	PE	砂:10	ゴム:7.5	砂:10	ゴム:12.5	20	20	40	41.6
比較例3	PE	砂:10	ゴム:16	砂:10	ゴム:4	20	20	40	41.0

※材質は、PE(ポリエチレン)、NY(ナイロン)、PP(ポリプロピレン)

10

20

【0044】

上記実施例および比較例の結果から、以下のような知見を得た。

- ・実施例1は、充填材層の総厚さが比較例1と同じであるにもかかわらず、ゴム層と砂層を4層構造としたことにより、衝撃吸収性が向上する。
- ・比較例2は、ゴム層と砂層が4層構造になっているが、下層側のゴム層が薄いため、実施例1と比較して衝撃吸収率は低い。
- ・比較例3は、下層ほどゴム層が厚くなっているが、上層のゴム層の厚みが総厚さ(40mm)の1/8以下であるため、実施例1と比較して衝撃吸収率が低い。
- ・実施例3は、1層目と3層目の砂層が実施例1と同じであるが、2層目のゴム層を4層目よりも厚くしているため、実施例1よりも衝撃吸収率が若干高い。
- ・実施例4は、2層目と4層目のゴム層が実施例3と同じであるが、3層目の砂層を1層目よりも厚くしているため、実施例3よりも衝撃吸収率が若干高い。
- ・実施例1, 5および6の衝撃吸収率を比較した場合、実施例1と実施例5には大差はないが、実施例6は若干低い。これは、PP製のパイルの方が、PE、NY製に比べて充填材が締まりやすいためであると考察される。

30

【0045】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、基布に植設されたパイル間に弾性粒状物および硬質粒状物を含む充填材が充填された充填材入り人工芝において、充填材は、少なくとも3層以上に分かれて充填されており、芝表面側寄りの3層の内、上層および下層がともに弾性粒状物を主材とする弾性層で、中層が硬質粒状物を主材とする硬質層であることにより、弾性層に挟まれた硬質層にかかる衝撃荷重が広範囲にわたって均一に分散することで、衝撃吸収率が高くなる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る充填材入り人工芝の模式的断面図。

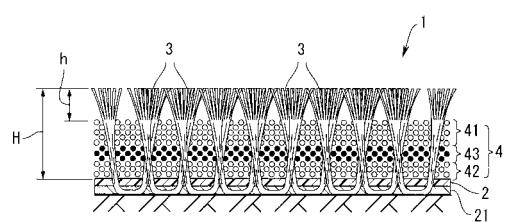
【符号の説明】

- 1 充填材入り人工芝
- 2 基布
- 2.1 バッキング材

50

- 3 パイル
 4 充填材
 4 1 , 4 2 弹性層
 4 3 硬質層
 4 4 混合層

【 四 1 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-069916(JP,A)
米国特許第05958527(US,A)
特開昭62-059706(JP,A)
特開平07-158007(JP,A)
実公平01-006863(JP,Y2)
特開2002-294620(JP,A)
特開平03-125704(JP,A)
特開2000-314103(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E01C 13/08

CiNii