

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7073660号
(P7073660)

(45)発行日 令和4年5月24日(2022.5.24)

(24)登録日 令和4年5月16日(2022.5.16)

(51)国際特許分類 F I
E 0 1 C 13/08 (2006.01) E 0 1 C 13/08

請求項の数 7 (全12頁)

(21)出願番号	特願2017-184306(P2017-184306)	(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
(22)出願日	平成29年9月26日(2017.9.26)	(74)代理人	100124039 弁理士 立花 顕治
(65)公開番号	特開2019-60098(P2019-60098A)	(74)代理人	100210251 弁理士 大古場 ゆう子
(43)公開日	平成31年4月18日(2019.4.18)	(72)発明者	羽嶋 宏治 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
審査請求日	令和2年7月28日(2020.7.28)	(72)発明者	堀尾 孝志 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
前置審査		審査官	亀谷 英樹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 人工芝

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

表面及び裏面を有する基材と、前記基材の前記表面上に起立する芝葉を模した多数のパイルとを備える人工芝であって、
前記多数のパイルは、ストレートパイル及び捲縮パイルを含み、
前記ストレートパイル及び前記捲縮パイルは、密度及び融点が同じである同一のポリエチレンから構成され、
前記ストレートパイルの総繊度をS1とし、前記捲縮パイルの総繊度をS2としたとき、
 $1.0 \leq S1/S2 \leq 1.5$ であり、
前記ストレートパイルを構成するフィラメント1本あたりの繊度は、 1000 d t e x 以上であり、
前記捲縮パイルを構成するフィラメント1本あたりの繊度は、 400 d t e x 以上である、人工芝。

【請求項2】

前記ストレートパイル及び前記捲縮パイルは、前記基材上における同じ植設箇所に植設されている、
請求項1に記載の人工芝。

【請求項3】

$1.2 \leq S1/S2$ である、
請求項1又は2に記載の人工芝。

【請求項 4】

人工芝の製造方法であって、
 ポリエチレンから構成される、ストレートヤーンを製造するステップと、
 ポリエチレンから構成される、捲縮ヤーンを製造するステップと、
 前記ストレートヤーン及び前記捲縮ヤーンを基材に植設することにより、前記ストレートヤーン及び前記捲縮ヤーンからそれぞれ形成される芝葉を模したストレートパイル及び捲縮パイルを含む、前記基材の表面上に起立する多数のパイルを有する前記人工芝の中間体を製造するステップであって、前記ストレートパイルの総織度を $S1$ とし、前記捲縮パイルの総織度を $S2$ としたとき、 $1.0 \leq S1/S2 \leq 1.5$ となるように前記中間体を製造するステップと、
 前記中間体に含まれる前記基材の裏面に、前記パイルが前記基材から抜け落ちるのを防止するためバックング剤を塗布し、前記バックング剤を前記捲縮ヤーンの融点よりも低い高温環境下において乾燥させるステップと、
 を含み、
前記ストレートヤーン及び前記捲縮ヤーンを構成するポリエチレンは、密度及び融点が同じである同一のポリエチレンであり、
 前記ストレートヤーンを構成するフィラメント 1 本あたりの織度は、 1000 dtex 以上であり、
 前記捲縮ヤーンを構成するフィラメント 1 本あたりの織度は、 400 dtex 以上である、
 人工芝の製造方法。

10

20

【請求項 5】

前記捲縮パイルは、前記ストレートパイルよりも横断面の面積が狭い、
 請求項 4 に記載の製造方法。

【請求項 6】

前記捲縮パイルは、前記ストレートパイルよりも芝丈が低い、
 請求項 4 又は 5 に記載の製造方法。

【請求項 7】

前記バックング剤を乾燥させるステップは、前記バックング剤を 100 以上、 130 以下の高温環境下において乾燥させるステップである、
 請求項 4 ~ 6 のいずれかに記載の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、人工芝及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、サッカー場やラグビー場、野球場等の様々な運動競技施設において、人工芝が普及している。多くの場合、このような人工芝は、基材上に芝葉を模した多数のパイルを植設することで製造される。そして、人工芝が広く普及するにつれて、天然芝に似た風合い、耐久性、施工性等といった様々な機能が人工芝に求められるようになってきており、さらなる機能を実現するための工夫として、直線状のパイル（以下、ストレートパイル）に捲縮されたパイル（以下、捲縮パイル）を組み合わせた人工芝が提案されている（特許文献 1, 2 参照）。なお、特許文献 1 では、ストレートパイルは、ポリエチレン製とされており、捲縮パイルは、ナイロン 66 製とされている。また、特許文献 2 では、ストレートパイルは、ポリプロピレン製とされており、捲縮パイルは、ナイロン 6 製とされている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2014 - 47596 号公報
 特開 2010 - 248802 号公報

50

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上記のとおり、特許文献1、2では、ストレートパイルと捲縮パイルとが異素材とされる。そのため、これらのパイルの耐光劣化や水浸漬劣化等の進行速度に差が生じ、経年変化により一方のパイルのみが劣化し、使用初期とは人工芝の外観が異なるものになってしまう。また、捲縮パイルがナイロン系の材料から構成され、ストレートパイルがポリエチレンから構成される場合には、ナイロン系の材料の方がポリエチレンよりも耐水性の点で劣るため、捲縮パイルの芝葉ばかりがへたり、千切れが発生する事態にもなり兼ねない。

【0005】

本発明は、長期間、外観を維持することができる人工芝及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明の第1観点到に係る人工芝は、表面及び裏面を有する基材と、前記基材の前記表面上に起立する芝葉を模した多数のパイルとを備える。前記多数のパイルは、ストレートパイル及び捲縮パイルを含む。前記ストレートパイル及び前記捲縮パイルは、ポリエチレンから構成される。前記ストレートパイルの総織度をS1とし、前記捲縮パイルの総織度をS2としたとき、 $1.0 \leq S1/S2 \leq 1.5$ である。

【0007】

本発明の第2観点到に係る人工芝は、第1観点到に係る人工芝であって、前記ストレートパイル及び前記捲縮パイルは、同一のポリエチレン材料から構成される。

【0008】

本発明の第3観点到に係る人工芝は、第1観点到又は第2観点到に係る人工芝であって、前記ストレートパイル及び前記捲縮パイルは、前記基材上における同じ植設箇所に植設されている。

【0009】

本発明の第4観点到に係る人工芝は、第1観点到から第3観点到のいずれかに係る人工芝であって、 $1.2 \leq S1/S2$ である。

【0010】

本発明の第5観点到に係る人工芝の製造方法は、以下のステップを含む。

(1) ポリエチレンから構成される、ストレートヤーンを製造するステップ。

(2) ポリエチレンから構成される、捲縮ヤーンを製造するステップ。

(3) 前記ストレートヤーン及び前記捲縮ヤーンを基材に植設することにより、前記ストレートヤーン及び前記捲縮ヤーンからそれぞれ形成される芝葉を模したストレートパイル及び捲縮パイルを含む、前記基材の表面上に起立する多数のパイルを有する前記人工芝の中間体を製造するステップであって、前記ストレートパイルの総織度をS1とし、前記捲縮パイルの総織度をS2としたとき、 $1.0 \leq S1/S2 \leq 1.5$ となるように前記中間体を製造するステップ。

(4) 前記中間体に含まれる前記基材の裏面に、前記パイルが前記基材から抜け落ちるのを防止するためバックング剤を塗布し、前記バックング剤を前記捲縮ヤーンの融点よりも低い高温環境下において乾燥させるステップ。

【0011】

本発明の第6観点到に係る人工芝の製造方法は、第5観点到に係る人工芝の製造方法であって、前記捲縮パイルは、前記ストレートパイルよりも横断面の面積が狭い。

【0012】

本発明の第7観点到に係る人工芝の製造方法は、第5観点到又は第6観点到に係る人工芝の製造方法であって、前記捲縮パイルは、前記ストレートパイルよりも芝丈が低い。

【0013】

本発明の第8観点到に係る人工芝の製造方法は、第5観点到から第7観点到のいずれかに係る人

10

20

30

40

50

人工芝の製造方法であって、(4)の前記バッキング剤を乾燥させるステップは、前記バッキング剤を100以上の高温環境下において乾燥させるステップである。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、人工芝の芝葉が、ストレートパイル及び捲縮パイルの少なくとも2種類のパイルにより形成される。そのため、天然芝に似た自然な風合いを実現することができる。また、ストレートパイル及び捲縮パイルが、共にポリエチレンから構成される。従って、ストレートパイル及び捲縮パイルが、各々比較的高寿命であるばかりか、両者の劣化の進行速度は、比較的同程度となる。また、1.0 S1/S2 1.5であることにより、耐久性がさらに向上する。その結果、長期間、人工芝の外観が維持される。

10

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態に係る人工芝の側面図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照しつつ、本発明の一実施形態に係る人工芝及びその製造方法について説明する。

【0017】

<1.人工芝>

本実施形態に係る人工芝1は、サッカー場やラグビー場、野球場等の各種運動競技施設において、アスファルト面や地面等の設置面上に設置される。図1に示すように、人工芝1は、基材2と、基材2の表面2a上に起立する芝葉を模した多数のパイル3とを有する。基材2は、シート状に形成されており、パイル3は、基材2上に所定の間隔をあけて植設されている。また、基材2の裏面2b上には、基材2からパイル3が抜け落ちるのを防止するためのバッキング層4が形成されている。

20

【0018】

基材2上のパイル3には、異なる種類のパイルが含まれている。本実施形態では、基材2上には2種類のパイルが植設されており、一方が、直線状のパイル(ストレートパイル)31であり、他方が、捲縮されたパイル(捲縮パイル)32である。なお、ストレートパイル31は、完全に一直線に延びている必要はなく、ある程度湾曲(折れ曲がりを含み得る)していてもよいが、ここでいう湾曲の程度とは、自重等により若干湾曲する程度を意味する。一方で、捲縮パイル32は、外力が加えられていない状態においても、様々な方向に湾曲した(折れ曲がりを含み得る)形状を有する。

30

【0019】

人工芝1では、ストレートパイル31と捲縮パイル32とが組み合わされることにより、天然芝に似た自然な風合いが実現される。また、捲縮パイル32は、バネのように作用して、ストレートパイル31を支持することができ、ストレートパイル31が倒伏するのを防止することができる。従って、この意味でも、捲縮パイル32とストレートパイル31との組み合わせにより、人工芝1の外観性が向上する。

【0020】

基材2の材質及び形態は、特に限定されないが、例えば、基材2は、樹脂材料から構成される平織布として形成することができる。勿論、綾織布として形成することもできる。樹脂材料としては、典型的には、ポリプロピレンやポリエチレン等の熱可塑性樹脂を選択することができる。

40

【0021】

バッキング層4の材質も、特に限定されないが、例えば、バッキング層4は、SBRラテックス、アクリル樹脂、ウレタン樹脂、又はこれらの複合品等から構成することができる。なお、バッキング層4は、省略することもできる。

【0022】

ストレートパイル31は、ポリエチレンから構成される。また、本実施形態では、ストレ

50

ートパイル31は、モノフィラメント系（ヤーン）を用いて形成されるが、勿論、マルチフィラメント系（ヤーン）を用いて形成することもできる。本実施形態のストレートパイル31は、タフティングマシンを用いてストレートパイル31となるヤーンを基材2に縫い込むことにより、基材2に対して固定される。基材2の表面2aからストレートパイル31の先端までの長さL1（平均値）は、特に限定されないが、20mm $L1 < 50$ mmと比較的短くすることもできるし（一般にショートパイルと呼ばれる）、50mm $L1 > 70$ mmと比較的長くすることもできる（一般にロングパイルと呼ばれる）。ただし、15mm $L1 < 40$ mmであることが好ましい。なお、ストレートパイル31は、基材2上で自重等により大なり小なり傾くが、ここでいうL1とは、ストレートパイル31を直線状に伸ばしたときの長さである。また、本実施形態のストレートパイル31は、扁平であるが、ストレートパイル31の横断面形状は、楕円形状、中空形状、連系状、異形状（例えば、三角形、四角形、星形）等の様々な形状とすることができる。なお、パイル3の横断面とは、芝葉の延びる方向に直交する面での断面を意味する。

10

【0023】

一方、捲縮パイル32も、ストレートパイル31と同じく、ポリエチレンから構成される。特に本実施形態では、ストレートパイル31と捲縮パイル32とは、同一のポリエチレン材料から構成される。なお、ここでいう「同一のポリエチレン材料」とは、密度、融点、組成、及び耐侵安定剤や顔料等の配合が同じ又は略同じことを意味する。本実施形態では、捲縮パイル32も、モノフィラメント系（ヤーン）を用いて形成されるが、勿論、マルチフィラメント系（ヤーン）を用いて形成することもできる。また、本実施形態の捲縮パイル32も、タフティングマシンを用いて捲縮パイル32となるヤーンを基材2に縫い込むことにより、基材2に対して固定される。基材2の表面2aから捲縮パイル32の先端までの長さL2（平均値）は、特に限定されないが、15mm $L2 < 40$ mmであることが好ましく、本実施形態では、ストレートパイル31の長さL1と同一である。なお、捲縮パイル32は縮れているが、ここでいうL2とは、捲縮パイル32を直線状に伸ばしたときの長さである。また、ここでいう「同一」とは、L1とL2とが完全に同一であることのみを意味するのではなく、 $\pm 5\%$ 以内の誤差を許容するものとする。また、本実施形態の捲縮パイル32は、扁平であるが、捲縮パイル32の横断面形状も、楕円形状、中空形状、連系状、異形状（例えば、三角形、四角形、星形）等の様々な形状とすることができる。

20

30

【0024】

なお、ストレートパイル31及び捲縮パイル32は、各々、必ずしもポリエチレンのみから構成される必要はなく、ポリエチレン以外の材料が含まれていてもよい。本実施形態において、ストレートパイル31、捲縮パイル32、基材2、パッキング層4等の特定の部位が「（特定の材料）から構成される」と言うときには、当該部位の大半が当該材料から構成されることを意味し、定量的には、当該部位における当該材料の重量パーセントWが50%以上であることを言うものとする。パイル3の強度を高める観点からは、パイル3のポリエチレンの重量パーセントWは、60%以上であることが好ましく、70%以上であることがより好ましく、80%以上であることがさらに好ましく、90%以上であることがさらに好ましく、95%以上であることがさらに好ましい。

40

【0025】

ここで、ストレートパイル31の芝丈（平均値）をH1とし、捲縮パイル32の芝丈（平均値）をH2とする。このとき、本実施形態では、 $H1 > H2$ である。なお、H1とは、人工芝1に外力（自重を除く）を加えていない状態での、基材2の表面2aからストレートパイル31の最上点までの高さ（平均値）であり、H2とは、同状態での、基材2の表面2aから捲縮パイル32の最上点までの高さ（平均値）である。また、L1とL2とが同一である本実施形態では、 $H2 / H1 = 3 / 4$ であることが好ましく、 $H2 / H1 = 2 / 3$ であることがより好ましい。H2 / H1の値が小さくなるほど、捲縮パイル32の縮れが大きくなるとともに、ストレートパイル31に対して捲縮パイル32の芝丈が低くなり、捲縮パイル32がストレートパイル31の下部をしっかりと支持することができるよ

50

うになるからである。一方で、 H_2 / H_1 の値が小さくなり過ぎると、捲縮パイル32がストレートパイル31の根本のみを支持する状態となり得るため、 $H_2 / H_1 = 1 / 4$ であることが好ましく、 $H_2 / H_1 = 1 / 3$ であることがより好ましく、 $H_2 / H_1 = 1 / 2$ であることがさらに好ましい。以上の数値範囲を満たす場合、ストレートパイル31の倒伏がさらに効果的に抑制される。

【0026】

また、ストレートパイル31の横断面の面積（平均値）を A_1 とし、捲縮パイル32の横断面の面積（平均値）を A_2 とすると、本実施形態では、 $A_1 > A_2$ である。また、 $A_1 / A_2 > 1.5$ であることがより好ましく、 $A_1 / A_2 > 2$ であることがさらに好ましく、 $A_1 / A_2 > 2.5$ であることがさらに好ましく、 $A_1 / A_2 > 3.0$ であることがさらに好ましい。すなわち、 A_1 / A_2 の値が大きくなるほど、ストレートパイル31に対して捲縮パイル32が細くなり、捲縮の加工が容易になり得るからである。

10

【0027】

本実施形態では、基材2上の各植設点P1において、ストレートパイル31及び捲縮パイル32の両方が植設されている。図1の例では、同じ植設点P1において、ストレートパイル31が6本、捲縮パイル32が16本植設されている。つまり、1つの植設点P1のパイル3が、6本のストレートパイル31及び16本の捲縮パイル32から構成される。しかしながら、同じ植設点P1におけるパイル3の合計本数、及び、同じ植設点P1におけるストレートパイル31及び捲縮パイル32のそれぞれの本数は、適宜変更することができる。

20

【0028】

また、ストレートパイル31の総繊度を S_1 とし、捲縮パイルの総繊度を S_2 としたとき、 $1.0 < S_1 / S_2 < 1.5$ である。なお、パイル3の総繊度とは、パイル3の一本当たりの繊度にパイル3の一株（1の植設点P1から起立するパイル3の半量）当たりの本数を掛けた値である。また、パイル3の一本当たりの繊度とは、パイル3の単位長さ当たりの重量を意味する。つまり、 $1.0 < S_1 / S_2 < 1.5$ であることにより、捲縮パイル32に対するストレートパイル31の量が確保される。その結果、ストレートパイル31が比較的太いか、又は本数が多くなり、人工芝1の外観性が向上する。また、競技者等の繰り返しの踏圧によってもストレートパイル31が倒伏し難くなり、人工芝1の耐久性も向上する。一方、 $S_1 / S_2 < 1.5$ であることにより、ストレートパイル31に対する捲縮パイル32の量が確保され、競技者等の繰り返しの踏圧によってもストレートパイル31が倒伏し難くなり、人工芝1の外観性及び耐久性が共に向上する。

30

【0029】

また、一株（1の植設点P1から起立するパイル31、32のそれぞれ半量）当たり $S_1 < 6000$ デシテックス（ $d \text{ tex}$ ）であることが好ましく、 $500 \text{ d tex} < S_1 < 5900 \text{ d tex}$ であることがより好ましく、 $4000 \text{ d tex} < S_1 < 5900 \text{ d tex}$ であることがより好ましい。また、一株当たり、 $300 \text{ d tex} < S_2 < 8000 \text{ d tex}$ であることが好ましく、 $300 < S_2 < 6000 \text{ d tex}$ であることがより好ましく、 $2000 \text{ d tex} < S_2 < 5500 \text{ d tex}$ であることがより好ましい。

【0030】

ストレートパイル31の横断面の幅を W_1 とし、ストレートパイル31の横断面の厚みを D_1 とし、捲縮パイル32の横断面の幅を W_2 とし、捲縮パイル32の横断面の厚みを D_2 とする。なお、幅 W_1 は、横断面の最大幅であり、厚み D_1 は、幅 W_1 の方向に直交する方向に沿って計測される厚みの最大値である。 W_2 、 D_2 についても同様である。そして、このとき、 $0.3 \text{ mm} < W_1 < 20 \text{ mm}$ であることが好ましく、 $0.8 \text{ mm} < W_1 < 20 \text{ mm}$ であることがより好ましい。また、 $0.1 \text{ mm} < D_1 < 0.5 \text{ mm}$ であることが好ましい。また、 $0.1 \text{ mm} < W_2 < 10 \text{ mm}$ であることが好ましい。また、 $0.05 \text{ mm} < D_2 < 0.5 \text{ mm}$ であることが好ましい。

40

【0031】

以上のとおり、本実施形態では、ストレートパイル31及び捲縮パイル32が共にポリエ

50

チレンから構成される。従って、ストレートパイル3 1及び捲縮パイル3 2が、各々比較的高寿命であるばかりか、両者の劣化の進行速度は、比較的同程度となる。また、 $1.0 \leq S1/S2 \leq 1.5$ であることにより、耐久性がさらに向上する。その結果、長期間、人工芝1の外観が維持される。また、ストレートパイル3 1及び捲縮パイル3 2が共にポリエチレンから構成されるため、これらをまとめて熔融させて再成形することができ、耐用年数を過ぎた後のリサイクルに適している。また、リサイクル時には、広範な用途で再利用することができる。

【0032】

< 2. 製造方法 >

次に、人工芝1の製造方法の一例について説明する。まず、ストレートパイル3 1及び捲縮パイル3 2を構成するための材料（以下、パイル材料という）として、緑色の着色剤が混合されたポリエチレン材料を用意する。このポリエチレン材料は、例えば、密度 0.926 g/cm^3 の直鎖状低密度ポリエチレンとすることができる。

【0033】

次に、以上のパイル材料を押出機に投入し、所定の温度条件下で熔融押出し成形を行う。これにより、押出機の開口から、糸状の樹脂材料が押し出される。このときの温度条件は、パイル材料の融点よりも高い温度、例えば、 180°C とすることができる。続いて、押出機から押し出された糸状のパイル材料を水槽内で冷却固化し、この糸を一軸延伸加工する。さらにその後、熱水槽内で弛緩熱処理を行うことで、ヤーンが製造される。このとき、例えば、冷却固化を行う水槽の温度は、 30°C とすることができる。また、一軸延伸の態様としては、ロール延伸により、 $90 \sim 100$ の温水槽内で一軸延伸を行うことができる。弛緩熱処理を行う熱水槽の温度は、 $90 \sim 100^\circ\text{C}$ とすることができる。弛緩熱処理後、ヤーンは巻き取られ、ヤーンロールとなる。

【0034】

本実施形態では、以上の製造方法に従って、異なる種類のヤーンが形成される。より具体的には、2種類のパイル3（ストレートパイル3 1及び捲縮パイル3 2）を形成するために、2種類のヤーンが製造される。以下、ストレートパイル3 1用のヤーンをストレートヤーンと呼び、捲縮パイル3 2用のヤーンを捲縮ヤーンと呼ぶ。本実施形態では、ストレートヤーン及び捲縮ヤーンは、材料は同一であるが、横断面形状（面積、幅及び厚み）及び一本当たりの織度が異なる。また、捲縮ヤーンについては、弛緩熱処理後、ヤーンロールとして巻き取られる前に、捲縮加工が施されて、捲縮されたヤーンに加工される。人工芝のパイル用のヤーンの捲縮処理の方法としては、熱処理を行うもの等、様々なものが公知であるため、ここでは詳細な説明を省略する。

【0035】

続いて、ストレートヤーン及び捲縮ヤーンのヤーンロールの製造後、これらのヤーンロールから繰出されるヤーンを、タフティングマシンを用いて基材2上に連続的に植設する。本実施形態では、ストレートヤーンのヤーンロールを3つ、捲縮ヤーンのヤーンロールを8つ用意し、各々から繰出される計11本のヤーンを一束に撚り合わせた後、この撚り合わされたヤーンをタフティングマシンにより、基材2に縫い付ける。なお、このタフティングの工程で用いられるストレートヤーン及び捲縮ヤーンのそれぞれのヤーンロールの本数は、最終的に製造される人工芝1に含まれるストレートパイル3 1の総織度 $S1$ と捲縮パイル3 2の総織度 $S2$ とが上述した数値範囲を満たすように、適宜決定される。また、このタフティングの工程では、基材2から起立するループ状のヤーンの束が形成され、束の頂点がカットされる。その結果、基材2上の各植設点P 1からは、ストレートヤーンから形成されるストレートパイルからなる芝葉が6本と、捲縮ヤーンから形成される捲縮パイルからなる芝葉が16本の、計22本の芝葉が起立することになる。また、ストレートパイルの芝の長さ $L1$ と捲縮パイルの芝の長さ $L2$ とが同一となる。以下、ここまでで形成された基材2及びパイル3 1, 3 2からなる部材を、中間体と呼ぶ。

【0036】

続いて、パイル3を固定するべく、中間体に含まれる基材2の裏面2 bにバックング剤を

10

20

30

40

50

塗布し、バックング層 4 を形成する。その後、バックング剤の塗布された中間体を、高温環境下で乾燥させ、最終的な人工芝 1 を得る。この乾燥工程における温度条件 T 1 は、捲縮パイル 3 2 の融点 T 2 (本実施形態では、ストレートパイル 3 1 の融点と同じ) よりも低い温度、例えば、 $T 2 = 110 \sim 130$ (雰囲気温度) とすることが好ましい。なお、乾燥工程を短縮する観点からは、 $T 2 = 100$ 以上とすることが好ましい。

【0037】

< 3 . 変形例 >

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、種々の変更が可能である。例えば、以下の変更が可能である。また、以下の変形例の要旨は、適宜組み合わせることができる。

10

【0038】

< 3 - 1 >

ストレートパイル 3 1 が植設される植設点 P 1 と、捲縮パイル 3 2 が植設される植設点 P 1 とは異なってもよい。この場合、例えば、ストレートパイル 3 1 が植設される植設点 P 1 と、捲縮パイル 3 2 が植設される植設点 P 1 とを交互に配置する等し、人工芝 1 全体で、ストレートパイル 3 1 と捲縮パイル 3 2 とができる限り均等にバランスよく混合されるようにすることが好ましい。また、ストレートパイル 3 1 及び捲縮パイル 3 2 が植設される植設点 P 1 が異なる場合、場合によっては、ストレートパイル 3 1 の部分と捲縮パイル 3 2 の部分とに段差が形成される。従って、この意味では、上記実施形態のように、より自然な風合いを保つべく、ストレートパイル 3 1 及び捲縮パイル 3 2 が同じ植設点 P 1 から起立するように構成することが好ましい。

20

【0039】

< 3 - 2 >

基材 2 の表面 2 a 上においてパイル 3 間には、充填材を充填することもできる。この充填は、プレーヤーがプレー中に怪我をしないようにするためのクッション材としての役割を果たす他、芝葉を保護することもできる。また、充填材は、競技に使用されるボールの弾み具合を調整したり、選手の走り易さをコントロールすることも可能であり、人工芝 1 上での競技のプレー性能を向上させることもできる。充填材としては、弾性充填材及び硬質充填材の少なくとも一方を用いることができる。弾性充填材としては、例えば、廃タイヤの破砕品等からなるゴムチップを用いることができる。硬質充填材としては、例えば、砂を用いることができる。

30

【実施例】

【0040】

以下、本発明の実施例について説明するが、本発明は、以下の実施例に限定されない。

(実施例 1)

上記製造方法により、上記実施形態に係る構成を有する人工芝であって、以下の条件を満たす人工芝(実施例 1)を作製した。すなわち、ストレートヤーンは、幅 $W 1 = 0.85$ mm、 $D 1 = 0.24$ mm のポリエチレン製のモノフィラメントヤーンとした。捲縮ヤーンは、幅 $W 2 = 0.65$ mm、厚み $D 2 = 0.12$ mm のポリエチレン製のモノフィラメントヤーンであって、熱処理により捲縮加工されたものとした。そして、この 2 種類のヤーンを束ねて糸束を形成し、横方向の植設間隔(ゲージ数)を 5 / 16 インチ、縦方向の植設間隔(ステッチ数)を 6 本 / インチとして、当該糸束をポリプロピレン製の基材上にタフティングした。このとき、糸束当たり(1 株当たり)、総織度 $S 1 = 5550 \text{ dtex} \times (1850 \text{ dtex} / \text{本} \times 3 \text{ 本})$ 、かつ、総織度 $S 2 = 4000 \text{ dtex} \times (500 \text{ dtex} / \text{本} \times 8 \text{ 本})$ となるようにするとともに、 $L 1 = L 2 = 30$ mm とした。また、基材の裏面に SBR ラテックスとウレタン樹脂の混合品を塗布して、バックング層を形成した。

40

【0041】

(実施例 2)

実施例 2 に係る人工芝を、捲縮ヤーンの総織度 $S 2 (1 \text{ 株当たり}) = 5000 \text{ dtex} \times (500 \text{ dtex} / \text{本} \times 10 \text{ 本})$ とした他は、実施例 1 と同様に作製した。

50

【 0 0 4 2 】

(比較例 1)

比較例 1 に係る人工芝を、捲縮ヤーンの総織度 $S2$ (1 株当たり) = $6000 \text{ dtex} \times (500 \text{ dtex} / \text{本} \times 12 \text{ 本})$ とした他は、実施例 1 と同様に作製した。

【 0 0 4 3 】

(比較例 2)

比較例 2 に係る人工芝を、捲縮ヤーンの総織度 $S2$ (1 株当たり) = $3500 \text{ dtex} \times (500 \text{ dtex} / \text{本} \times 7 \text{ 本})$ とした他は、実施例 1 と同様に作製した。

【 0 0 4 4 】

(比較例 3)

比較例 3 に係る人工芝を、捲縮ヤーンの総織度 $S2$ (1 株当たり) = $5600 \text{ dtex} \times (700 \text{ dtex} / \text{本} \times 8 \text{ 本})$ とし、幅 $W2 = 0.7 \text{ mm}$ とし、厚さ $D2 = 0.13 \text{ mm}$ とした他は、実施例 1 と同様に作製した。

【 0 0 4 5 】

(比較例 4)

比較例 4 に係る人工芝を、捲縮ヤーンの総織度 $S2$ (1 株当たり) = $3500 \text{ dtex} \times (700 \text{ dtex} / \text{本} \times 5 \text{ 本})$ とし、幅 $W2 = 0.7 \text{ mm}$ とし、厚さ $D2 = 0.13 \text{ mm}$ とした他は、実施例 1 と同様に作製した。

【 0 0 4 6 】

(試験)

実施例 1 , 2 及び比較例 1 ~ 4 に係る人工芝を作製し、その後、各人工芝に対し繰り返し圧縮処理を実施し、繰り返し圧縮処理後の人工芝 (以下、圧縮後人工芝) の外観を目視により評価した。繰り返し圧縮処理は、特開 2013 - 148413 号公報に記載の試験機を用いて実施された。より詳細には、人工芝上に 100 mm の平面状の圧子を設置し、70 kg の荷重がかかるまで圧縮し、到達後解放するといったサイクルを 20 秒 / 回で 1000 回連続で行うことで、繰り返し圧縮処理を実施した。また、圧縮後人工芝に対し、ボールの垂直反発高さ及び靴底の滑り性を評価した。なお、ボールの垂直反発高さとは、アスファルトの設置面上に人工芝を置き、サッカーボールを 2 m の高さから垂直落下させたときの反発高さであり、5 回行った平均値とした。靴底の滑り性は、日本サッカー協会が定める方法に従って評価された。

【 0 0 4 7 】

以上の試験結果は、下表のとおりとなった。

【 表 1 】

		実施例 1	実施例 2	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
ストレートパイル	織度 (dtex) / 本	1850	1850	1850	1850	1850	1850
	本数	3	3	3	3	3	3
	総織度 $S1$ (dtex)	5550	5550	5550	5550	5550	5550
捲縮パイル	織度 (dtex) / 本	500	500	500	500	700	700
	本数	8	10	12	7	8	5
	総織度 $S2$ (dtex)	4000	5000	6000	3500	5600	3500
$S1/S2$		1.39	1.11	0.93	1.59	0.99	1.59
外観 (繰り返し圧縮後)		A	A	B	B	B	B
ボールの垂直反発高さ		1.2	1	0.9	1.3	0.9	1.2
滑り性 (線形摩擦)		140	140	120	120	120	130

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

比較例 2 , 4 では、繰り返し圧縮処理後、ストレートヤーンが V の字で折れ曲がり、外観を復元しにくかった (評価 “ B ”) 。また、比較例 1 , 3 では、繰り返し圧縮処理後、捲縮ヤーンの低層部分がヘタリ、芝丈が減少してしまった (評価 “ B ”) 。一方で、実施例 1 , 2 では、繰り返し圧縮処理後においても、捲縮ヤーンは折れ曲がることもなく、1 日後には芝丈が約 8 0 % まで復元し、さらにブラッシングをしたところ、外観は初期状態と変わらなかった (評価 “ A ”) 。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

- 1 人工芝 10
- 2 基材
- 2 a 表面
- 2 b 裏面
- 3 パイル
- 3 1 ストレートパイル
- 3 2 捲縮パイル
- 4 バックキング層

20

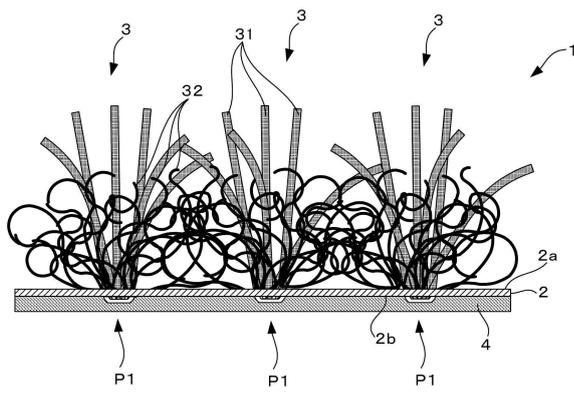
30

40

50

【図面】

【図 1】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭47-008869(JP,A)
特開2008-184860(JP,A)
特開2008-208522(JP,A)
特表2013-545901(JP,A)
特開平10-204815(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0209707(US,A1)
特開2014-047596(JP,A)
欧州特許出願公開第3421665(EP,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
E01C 1/00 - 17/00
A47G 27/00 - 27/06