

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6729916号
(P6729916)

(45) 発行日 令和2年7月29日(2020.7.29)

(24) 登録日 令和2年7月6日(2020.7.6)

(51) Int.Cl.	F I	
EO1C 13/08 (2006.01)	EO1C	13/08
DO1F 8/04 (2006.01)	DO1F	8/04 B
DO3D 27/00 (2006.01)	DO3D	27/00 A
DO3D 1/00 (2006.01)	DO3D	1/00 Z
DO3D 15/00 (2006.01)	DO3D	15/00 C
請求項の数 25 外国語出願 (全 18 頁)		

(21) 出願番号	特願2018-204094 (P2018-204094)	(73) 特許権者	510256676
(22) 出願日	平成30年10月30日(2018.10.30)		
(62) 分割の表示	特願2016-556922 (P2016-556922) の分割		ポリテックス・シュポルトベレーゲ・プロ ドゥクシオンス・ゲゼルシャフト・ミット ・ベシュレンクテル・ハフツング Polytex Sportbelaeg e Produktions GmbH ドイツ47929グレフラート、フィンク ラター・シュトラーセ43番
原出願日	平成26年3月27日(2014.3.27)	(74) 代理人	110000877 龍華国際特許業務法人
(65) 公開番号	特開2019-52531 (P2019-52531A)		
(43) 公開日	平成31年4月4日(2019.4.4)		
審査請求日	平成30年10月30日(2018.10.30)		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 人工芝生

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

人工芝生であって、
人工芝生下地と、
前記人工芝生下地へと組み込まれた人工芝生繊維と、
を備え、

前記人工芝生繊維は、モノフィラメントから形成される織り糸であり、

前記モノフィラメントが、ポリマー混合物を備え、前記ポリマー混合物は、少なくとも四相系であり、前記ポリマー混合物は、第1ポリマー、第2ポリマー、第3ポリマーおよび相溶化剤を備え、前記第1ポリマーおよび前記第3ポリマーはそれぞれ、前記第2ポリマーと非混和性であり、前記第1ポリマーおよび前記第3ポリマーはそれぞれ、前記第2ポリマー内に前記相溶化剤によって取り囲まれた複数の糸状領域を形成する、人工芝生。

【請求項2】

前記複数の糸状領域は、複数の結晶部分および複数の非結晶部分を備える、請求項1に記載の人工芝生。

【請求項3】

前記第3ポリマーは、極性ポリマーである、請求項1または2に記載の人工芝生。

【請求項4】

前記第3ポリマーは、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート(PET)およびポリブチレンテレフタレート(PBT)のいずれか一つである、請求項1から3のいずれか一

項に記載の人工芝生。

【請求項 5】

前記ポリマー混合物は、前記第 1 ポリマーおよび前記第 3 ポリマーを合わせて 1 重量% から 30 重量% 備える、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の人工芝生。

【請求項 6】

前記ポリマー混合物は、前記第 1 ポリマーおよび前記第 3 ポリマーを合わせて 1 重量% から 20 重量% 備える、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の人工芝生。

【請求項 7】

前記ポリマー混合物は、前記第 1 ポリマーおよび前記第 3 ポリマーを合わせて 5 重量% から 10 重量% 備える、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の人工芝生。

10

【請求項 8】

人工芝生であって、
人工芝生下地と、
前記人工芝生下地へと組み込まれた人工芝生繊維と、
を備え、
前記人工芝生繊維は、モノフィラメントから形成される織り糸であり、
前記モノフィラメントが、ポリマー混合物を備え、前記ポリマー混合物は、少なくとも
三相系であり、前記ポリマー混合物は、第 1 ポリマー、第 2 ポリマーおよび相溶化剤を備
え、前記第 1 ポリマーおよび前記第 2 ポリマーは、非混和性であり、前記第 1 ポリマーは
、前記第 2 ポリマー内に前記相溶化剤によって取り囲まれた複数の糸状領域を形成し、
前記ポリマー混合物は、前記第 1 ポリマーを 1 重量% から 30 重量% 備える、人工芝生
。

20

【請求項 9】

前記ポリマー混合物は、前記第 1 ポリマーを 1 重量% から 20 重量% 備える、請求項 8 に記載の人工芝生。

【請求項 10】

前記ポリマー混合物は、前記第 1 ポリマーを 5 重量% から 10 重量% 備える、請求項 8 に記載の人工芝生。

【請求項 11】

前記第 1 ポリマーは、極性ポリマーである、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の人工芝生。

30

【請求項 12】

前記第 1 ポリマーは、ポリアミド、ポリエチレンテレフタレート (PET) およびポリブチレンテレフタレート (PBT) のいずれか一つである、請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載の人工芝生。

【請求項 13】

前記第 2 ポリマーは、非極性ポリマーである、請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載の人工芝生。

【請求項 14】

前記第 2 ポリマーは、ポリエチレン、ポリプロピレンおよびそれらの混合物のいずれか一つである、請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載の人工芝生。

40

【請求項 15】

前記相溶化剤は、ポリエチレンまたはポリアミドにグラフトされたマレイン酸；マレイン酸、メタクリル酸グリシジル、マレイン酸リシノールオキサゾリンなどの不飽和酸またはその無水物を用いたポリエチレン、SEBS、EVA、EPD またはポリプロピレンのフリーラジカル開始グラフトコポリマーにグラフトされた無水マレイン酸；メタクリル酸グリシジルを用いた SEBS のグラフトコポリマー；メルカプト酢酸および無水マレイン酸を用いた EVA のグラフトコポリマー；無水マレイン酸を用いた EPDM のグラフトコポリマー；無水マレイン酸を用いたポリプロピレンのグラフトコポリマー；ポリオレフィングラフトポリアミドポリエチレンまたはポリアミド；およびポリアクリル酸型相溶化剤

50

のうちのいずれか一つである、請求項 1 から 1 4 のいずれか一項に記載の人工芝生。

【請求項 1 6】

人工芝生であって、

人工芝生下地と、

前記人工芝生下地へと組み込まれた人工芝生繊維と、

を備え、

前記人工芝生繊維は、モノフィラメントから形成される織り糸であり、

前記モノフィラメントが、ポリマー混合物を備え、前記ポリマー混合物は、少なくとも三相系であり、前記ポリマー混合物は、第 1 ポリマー、第 2 ポリマーおよび相溶化剤を備え、前記第 1 ポリマーおよび前記第 2 ポリマーは、非混和性であり、前記第 1 ポリマーは、前記第 2 ポリマー内に前記相溶化剤によって取り囲まれた複数の糸状領域を形成し、

前記ポリマー混合物は、前記第 2 ポリマーを 8 0 重量%から 9 0 重量%備える、人工芝生。

10

【請求項 1 7】

前記ポリマー混合物はさらに、ワックス、鈍化剤、UV安定剤、難燃材、抗酸化剤、顔料およびそれらの組み合わせのいずれか一つを備える、請求項 1 から 1 6 のいずれか一項に記載の人工芝生。

【請求項 1 8】

前記人工芝生繊維は、前記人工芝生繊維へと、織りこまれた、紡がれた、撚られた、巻き返された、または結束された、モノフィラメントのうち少なくとも一つを有する、請求項 1 から 1 7 のいずれか一項に記載の人工芝生。

20

【請求項 1 9】

前記人工芝生繊維は前記人工芝生下地の中に房状にされ、複数の前記人工芝生繊維が前記人工芝生下地に結合される、請求項 1 から 1 8 のいずれか一項に記載の人工芝生。

【請求項 2 0】

前記人工芝生繊維が前記人工芝生下地中に織りこまれる、請求項 1 から 1 8 のいずれか一項に記載の人工芝生。

【請求項 2 1】

前記複数の糸状領域は、5 0 マイクロメートル未満の直径を有する、請求項 1 から 2 0 のいずれか一項に記載の人工芝生。

30

【請求項 2 2】

人工芝生であって、

人工芝生下地と、

前記人工芝生下地へと組み込まれた人工芝生繊維と、

を備え、

前記人工芝生繊維は、モノフィラメントから形成される織り糸であり、

前記モノフィラメントが、ポリマー混合物を備え、前記ポリマー混合物は、少なくとも三相系であり、前記ポリマー混合物は、第 1 ポリマー、第 2 ポリマーおよび相溶化剤を備え、前記第 1 ポリマーおよび前記第 2 ポリマーは、非混和性であり、前記第 1 ポリマーは、前記第 2 ポリマー内に前記相溶化剤によって取り囲まれた複数の糸状領域を形成し、

前記複数の糸状領域は、2 0 マイクロメートル未満の直径を有する、人工芝生。

40

【請求項 2 3】

前記複数の糸状領域は、1 マイクロメートルから 3 マイクロメートルの直径を有する、請求項 1 から 2 0 のいずれか一項に記載の人工芝生。

【請求項 2 4】

前記人工芝生繊維は、前記人工芝生下地を超えて所定の長さだけ延在し、前記複数の糸状領域は前記所定の長さの半分未満の長さを有する、請求項 2 1 から 2 3 のいずれか一項に記載の人工芝生。

【請求項 2 5】

前記複数の糸状領域は 2 mm 未満の長さを有する、請求項 2 1 から 2 3 のいずれか一項

50

に記載の人工芝生。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、合成芝生とも呼ばれる人工芝生および人工芝生の製造に関する。本発明はさらに、芝を模倣した繊維の製造に関する。本発明は特に、ポリマー混合物に基づく人工芝生繊維の製品および製造方法と、これらの人工芝生繊維から作られる人工芝生カーペットの製品および製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

人工芝生または人工芝は、芝と置き換えて使用される繊維から構成される表面である。人工芝生の構造は、人工芝生が芝に似た外観を有するように設計される。典型的には、人工芝生は、サッカー、アメリカンフットボール、ラグビー、テニス、ゴルフなどのスポーツ用、競技場用、または運動場用の表面として使用される。さらに、人工芝生は、修景用途で頻繁に使用される。

【0003】

人工芝生を使用する利点は、定期的な草刈り、掘起し、施肥、水やりのように、伸び放題の芝または修景面を手入れする必要がなくなることである。水やりは、例えば、水使用に関する地域的制限の為、困難であり得る。他の気候帯では、芝の再成長と密生した芝カバーの再形成とが、グラウンド上の遊戯および/または運動による天然芝表面の損傷に比べて遅い。人工芝生場は、維持するための同様の注意と努力を必要としないが、汚れおよび破片を除いたり、定期的にブラシをかけたりしなければならないなどのいくらかのメンテナンスを必要とするかもしれない。これは、プレーまたは運動中に踏み下げられた後の繊維を起立させるのに役立つように行われてもよい。5～15年の通常の使用期間にわたり、人工芝生スポーツ場が高度な機械的摩耗に耐えることができ、UVに抵抗することができ、熱サイクルまたは熱エージングに耐えることができ、化学物質および様々な環境条件との相互反応に抵抗することができるならば、有益である。従って、人工芝生がより長い使用寿命を有し、耐久性があり、その使用期間にわたりそのプレーおよび表面特性、ならびに外観を維持するならば、有益である。

【0004】

米国特許出願第2010/0173102A1号は、クラッド用の材料が、コア用に使

用される材料の親水性とは異なる親水性を有する点で特徴づけられる人工芝を開示している。

【発明の概要】

【0005】

本発明は、独立項の人工芝生の製造方法を提供する。実施形態は、従属項にて示されて

いる。

【0006】

一態様において、本発明は、人工芝生カーペットを製造する方法を提供する。本方法は、ポリマー混合物を作成する工程を備える。本明細書に使用されるポリマー混合物は、異なる種類のポリマーの混合物を網羅し、場合によっては、様々な添加剤がポリマー混合物に添加された状態もありうる。用語「ポリマー混合物」はまた、用語「マスターバッチ」または「化合物バッチ」と置き換えてよい。ポリマー混合物は、少なくとも三相系である。本明細書にて使用される三相系は、少なくとも三つの異なる相へと分離する混合物を網羅する。ポリマー混合物は、第1ポリマー、第2ポリマーおよび相溶化剤を備える。これらの三つの要素が、三相系の複数の相を形成する。当該系に添加される複数の付加的なポリマーまたは相溶化剤があれば、三相系は、四、五または複数の相系が増えてもよい。第1ポリマーおよび第2ポリマーは、非混和性である。第1ポリマーは、第2ポリマー内で相溶化剤によって取り囲まれた複数のポリマービーズを形成する。

【0007】

10

20

30

40

50

当該方法はさらに、ポリマー混合物をモノフィラメントとなるよう押し出す工程を備える。この押し出しを実行するために、ポリマー混合物は、例えば、加熱される。当該方法はさらに、モノフィラメントを焼き入れする工程を備える。この工程において、モノフィラメントは、冷却される。当該方法はさらに、モノフィラメントを再加熱する工程を備える。当該方法はさらに、再加熱されたモノフィラメントを延伸して、複数のポリマービーズを複数の糸状領域へと変形するとともに、モノフィラメントを人工芝生繊維へと形成する工程を備える。この工程において、モノフィラメントは、延伸される。これにより、モノフィラメントはより長くなり、当該プロセスにて、複数のポリマービーズは延伸され、細長くなる。延伸する量に応じて、複数のポリマービーズはより細長くなる。

【 0 0 0 8 】

当該方法はさらに、人工芝生繊維を人工芝生下地へと組み込む工程を備える。いくつかの例では、人工芝生下地は、織物または織物マットである。

【 0 0 0 9 】

人工芝生繊維の人工芝生下地への組み込みは、例えば、人工芝生繊維を房状に形成して人工芝生下地内に入れ、房状に形成した複数の人工芝生繊維を人工芝生下地に結合することによって実行することができる。例えば、人工芝生繊維は、針で当該下地へと挿入され、カーペットが房状に形成されるようなやり方である。人工芝生繊維のループが形成されたならば、同じ工程中に切られてもよい。当該方法はさらに、複数の人工芝生繊維を人工芝生下地に結合する工程を備える。この工程において、人工芝生繊維は、人工芝生下地に結合または取り付けられる。これは、人工芝生下地の表面を糊付けまたはコーティングするなどの、適所に人工芝生繊維を保持する様々な手法にて行われてもよい。これは例えば、人工芝生下地の表面または部分をラテックスまたはポリウレタンなどの材料を用いてコーティングすることにより行われる。

【 0 0 1 0 】

人工芝生繊維の人工芝生下地への組み込みは、例えば、代わりに、人工芝生カーペットの製造中に人工芝生繊維を人工芝生下地（または、ファイバーマット）中に織りこむことによって行うことができる。この人工芝生の製造技術は、米国特許出願第 2 0 1 2 0 1 2 5 4 7 4 A 1 号より公知である。

【 0 0 1 1 】

用語「ポリマービーズ」または「ビーズ」は、第 2 ポリマーにて非混和性である、ポリマーの液滴などの局所的な領域を指してもよい。複数のポリマービーズは、いくつかの事例では、丸いか、球状か、楕円形状をしていてよく、それらはまた不規則に形づくられてよい。いくつかの事例では、ポリマービーズは典型的には、直径が約 0 . 1 ~ 3 マイクロメートル、好ましくは、1 ~ 2 マイクロメートルのサイズを有する。他の例では、複数のポリマービーズは、それより大きい。それらのサイズは、例えば、最大で直径 5 0 マイクロメートルである。

【 0 0 1 2 】

いくつかの例では、延伸されたモノフィラメントは、人工芝生繊維として直接使用されてもよい。例えば、モノフィラメントは、テープまたは他の形状として押し出すことができる。

【 0 0 1 3 】

他の例では、人工芝生繊維は、一般に一緒にケーブル化された、撚られた、または結束された、いくつかの延伸されたモノフィラメント繊維の束またはグループであってもよい。いくつかの場合に、束はいわゆる巻き返し織り糸で巻き返され、これが織り糸の束を一緒に維持し、後の房状に形成するプロセス、または、織りこみプロセスに対する準備をする。

【 0 0 1 4 】

複数のモノフィラメントのサイズは、例えば、直径 5 0 ~ 6 0 0 マイクロメートルである。織り糸の重量は典型的には、5 0 ~ 3 0 0 0 d t e x に達してもよい。

【 0 0 1 5 】

複数の実施形態は、第2ポリマーおよび複数の何らかの非混和性ポリマーが互いに剥離しないかもしれないという利点があってもよい。複数の糸状領域は、第2ポリマー内に埋め込まれる。従って、それらが剥離するのは不可能である。第1ポリマーおよび第2ポリマーの使用により、人工芝生繊維の複数の特性を調整させることができる。例えば、より柔らかいプラスチックが第2ポリマーに対して使用され、人工芝生に、より天然芝のようなより柔らかい感触を与える。より堅いプラスチックが、第1ポリマーまたは複数の他の非混和性ポリマーに対して使用され、人工芝生により高い弾性および安定性を与えてもよく、踏み下げ、または押し下げられた後、跳ね返る能力を与えてもよい。

【0016】

さらなる利点は、場合によっては、複数の糸状領域が、押し出しプロセス中にモノフィラメントの中心領域に集中させられることかもしれない。これによって、より堅い材料がモノフィラメントの中央に集中し、多量の柔らかめのプラスチックがモノフィラメントの外面または外側領域に位置することになる。これはさらに、より芝らしい特性を備えた人工芝生繊維をもたらす。

【0017】

さらなる利点は、複数の人工芝生繊維が改善された長期間の弾力性を有することかもしれない。これにより、複数の人工芝生繊維が使用された後または踏みつけられた後、それらの形状がより自然に回復し、起立するので、人工芝生の必要なメンテナンスが減少するとともに、複数の人工芝生繊維のブラシがけの必要もより少なくなるかもしれない。

【0018】

別の実施形態において、ポリマービーズは、複数の結晶部分および複数の非結晶部分を備える。ポリマー混合物はおそらく、押し出しプロセス中に加熱されたもので、第1ポリマーとさらに第2ポリマーの複数の部分は、様々な領域において、より非結晶質である構造またはより結晶質である構造を有してもよい。

【0019】

ポリマービーズを糸状領域となるよう延伸することにより、第1ポリマーにおいて、複数の非結晶部分と比べて複数の結晶部分のサイズに増大が起きるかもしれない。これによって、例えば、第1ポリマーが、非結晶構造を有する場合よりも堅くなる。これにより、より高い剛性を備え、押し下げられた場合に跳ね返す能力を備えた人工芝生をもたらすかもしれない。モノフィラメントの延伸はまた、場合によっては、第2ポリマーまたは複数の他の付加的なポリマーにも、それらの構造のより大きな部分をより結晶質にさせるかもしれない。

【0020】

これの具体的な例では、第1ポリマーは、ポリアミドとなり得、第2ポリマーは、ポリエチレンとなり得る。ポリアミドを延伸することにより、ポリアミドをより堅くする複数の結晶質領域の増大をもたらす。これはまた、複数の他のプラスチックポリマーに対しても当てはまる。

【0021】

別の実施形態において、ポリマー混合物の作成工程は、第1ポリマーを相溶化剤と混合することによって第1混合物を形成する工程を備える。ポリマー混合物の作成工程はさらに、第1混合物を加熱する工程を備える。ポリマー混合物を作成する工程はさらに、第1混合物を押し出す工程を備える。ポリマー混合物を作成することはさらに、第1混合物を押し出す工程を備える。ポリマー混合物の作成工程はさらに、押し出された第1混合物を造粒する工程を備える。ポリマー混合物の作成工程はさらに、造粒された第1混合物を第2ポリマーと混合する工程を備える。ポリマー混合物の作成工程はさらに、造粒された第1混合物を第2ポリマーと共に加熱してポリマー混合物を形成する工程を備える。ポリマー混合物を作成するこの特定の方法は、第1ポリマーおよび相溶化剤がどのように第2ポリマー内に分配されるかにつき非常に正確な制御を可能にするので、有利かもしれない。例えば、押し出された第1混合物のサイズまたは形状は、ポリマー混合物内の複数のポリマービーズのサイズを決定する。

10

20

30

40

50

【0022】

ポリマー混合物を作成する前述の方法では、例えば、いわゆる一軸スクリュウ押し出し方法が使用される。これに対する代替案として、ポリマー混合物はまた、それを構成する成分のすべてを一緒にすることによって一度に作成されてよい。例えば、第1ポリマー、第2ポリマーおよび相溶化剤は、同時にすべて一緒に添加することもできる。複数の付加的なポリマーまたは複数の他の添加剤などの複数の他の合成分もまた、同時に一緒にすることができる。次に、ポリマー混合物を混合する量は、例えば、押し出し用の二軸スクリュウ送りをを用いることによって増加されることができる。この場合、複数のポリマービーズの所望の分布は、適切な混合の速度または量を用いることによって実現することができる。

10

【0023】

別の実施形態において、ポリマー混合物は、少なくとも四相系である。ポリマー混合物は、少なくとも第3ポリマーを備える。第3ポリマーは、第2ポリマーと非混和性である。第3ポリマーさらに、第2ポリマー内で相溶化剤によって取り囲まれた複数のポリマービーズを形成する。

【0024】

別の実施形態において、ポリマー混合物を作成する工程は、第1ポリマーおよび第3ポリマーを相溶化剤と混合することにより第1混合物を形成する工程を備える。ポリマー混合物を作成する工程はさらに、第1混合物を加熱する工程を備える。ポリマー混合物を作成する工程は先ず、第1混合物を押し出す工程を備える。ポリマー混合物を作成する工程はさらに、押し出された第1混合物を造粒する工程を備える。ポリマー混合物を作成する工程はさらに、第1混合物を第2ポリマーと混合する工程を備える。ポリマー混合物を作成する工程はさらに、第1混合物を第2ポリマーと共に加熱して、ポリマー混合物を形成する工程を備える。この方法は、二つの異なるポリマーを用いて、ポリマー混合物を作り、複数のポリマービーズのサイズおよび分布を制御する正確な手段を提供するかもしれない。代替案として、第1ポリマーは、相溶化剤を用いて第3ポリマーを作ることとは別に、同じまたは異なる相溶化剤を用いて造粒を作るのに使用されることができる。複数の造粒は、次に、第2ポリマーと混合され、ポリマー混合物を作ることができる。

20

【0025】

これに対する代替案として、ポリマー混合物は、第1ポリマー、第2ポリマー、第3ポリマーおよび相溶化剤をすべて一緒に同時に添加し、次にこれらをより勢いよく混合することにより作ることができる。例えば、二軸スクリュウ送りが、押し出し機に対して使用することができる。別の実施形態において、第3ポリマーは、極性ポリマーである。別の実施形態において、第3ポリマーは、ポリアミドである。

30

【0026】

別の実施形態において、第3ポリマーは、ポリエチレンテレフタレートであり、これは一般的にPETとも省略される。

【0027】

別の実施形態において、第3ポリマーは、ポリブチレンテレフタレートであり、これは一般的にPBTとも省略される。

40

【0028】

別の実施形態において、ポリマー混合物は、第1ポリマーと第3ポリマーとを合わせて1重量%から30重量%備える。本例において、重量のバランスは、第2ポリマーと、相溶化剤と、ポリマー混合物へと入れられた複数の他の付加的な添加剤とのような複数の成分によって構成されてもよい。

【0029】

別の実施形態において、ポリマー混合物は、第1ポリマーと第3ポリマーとを合わせて1重量%から20重量%備える。改めて、本例において、ポリマー混合物の重量のバランスは、第2ポリマーと、相溶化剤と、複数の他の付加的な添加剤とによって構成されてもよい。

50

【 0 0 3 0 】

別の実施形態において、ポリマー混合物は、第1ポリマーと第3ポリマーとを合わせて5重量%から10重量%備える。改めて、本例において、ポリマー混合物の重量のバランスは、第2ポリマーと、相溶化剤と、複数の他の付加的な添加剤とによって構成されてもよい。

【 0 0 3 1 】

別の実施形態において、ポリマー混合物は、第1ポリマーを1重量%から30重量%備える。本例において、重量のバランスは、例えば、第2ポリマーと、相溶化剤と、複数の他の付加的な添加剤とによって構成される。

【 0 0 3 2 】

別の実施形態において、ポリマー混合物は、第1ポリマーを1重量%から20重量%備える。本例において、重量のバランスは、第2ポリマーと、相溶化剤と、ポリマー混合物へと混合された複数の他の付加的な添加剤とによって構成されてもよい。

【 0 0 3 3 】

別の実施形態において、ポリマー混合物は、第1ポリマーを5重量%から10重量%備える。本例は、第2ポリマーと、相溶化剤と、ポリマー混合物へと混合された複数の他の付加的な添加剤とによって構成された重量のバランスを有してもよい。別の実施形態において、第1ポリマーは、極性ポリマーである。別の実施形態において、第1ポリマーは、ポリアミドである。

【 0 0 3 4 】

別の実施形態において、第1ポリマーは、略語PETで一般的に知られるポリエチレンテレフタレートである。

【 0 0 3 5 】

別の実施形態において、第1ポリマーは、一般的な略語PBTでも知られるポリブチレンテレフタレートである。別の実施形態において、第2ポリマーは、非極性ポリマーである。別の実施形態において、第2ポリマーは、ポリエチレンである。別の実施形態において、第2ポリマーは、ポリプロピレンである。

【 0 0 3 6 】

別の実施形態において、第2ポリマーは、第2ポリマー用に使用されてもよい前述のポリマーの混合物である。

【 0 0 3 7 】

別の実施形態において、相溶化剤は、ポリエチレンまたはポリアミドにグラフトされたマレイン酸；マレイン酸、メタクリル酸グリシジル、マレイン酸リシノールオキサゾリン (ricinoloxazoline maleinate) などの不飽和酸またはその無水物を用いたポリエチレン、SEBS、EVA、EPDまたはポリプロピレンのフリーラジカル開始グラフトコポリマーにグラフトされた無水マレイン酸；メタクリル酸グリシジルを用いたSEBSのグラフトコポリマー (graft copolymer)；メルカプト酢酸および無水マレイン酸を用いたEVAのグラフトコポリマー；無水マレイン酸を用いたEPDMのグラフトコポリマー；無水マレイン酸を用いたポリプロピレンのグラフトコポリマー；ポリオレフィングラフトポリアミドポリエチレンまたはポリアミド；およびポリアクリル酸型相溶化剤、のうちのいずれか一つである。

【 0 0 3 8 】

別の実施形態において、ポリマー混合物は、第2ポリマーを80重量%から90重量%備える。本例において、重量のバランスは、第1ポリマー、場合によってはポリマー混合物中に存在するならば、第2ポリマーと、相溶化剤と、ポリマー混合物に添加された複数の他の化学物質または複数の添加剤とによって構成されてもよい。

【 0 0 3 9 】

別の実施形態において、ポリマー混合物はさらに、ワックス、鈍化剤、紫外線安定剤、難燃材、抗酸化物質、顔料およびそれらの組み合わせ、のうちのいずれか一つを備える。これらの列挙した更なる成分が、ポリマー混合物に添加されて、人工芝生繊維に、難燃材

10

20

30

40

50

であること、人工芝生がより密接に芝に似るように緑色を有すること、日照下でのより大きな安定性などの複数の他の所望の特性を与えるようにしてもよい。

【0040】

別の実施形態において、人工芝生繊維を作成する工程は、モノフィラメントを人工芝生繊維中に織りこむ工程を備える。つまり、いくつかの例において、人工芝生繊維は、単一のモノフィラメントではなくて、多くの繊維の組み合わせである。別の実施形態において、人工芝生繊維は、織り糸である。

【0041】

別の実施形態において、当該方法はさらに、延伸されたモノフィラメントと一緒に結束して、人工芝生繊維を作成する工程を備える。

10

【0042】

別の実施形態において、当該方法はさらに、複数のモノフィラメントと一緒に織りこむか、結束するか、または、紡いで、人工芝生繊維を作成する工程を備える。複数の、例えば4～8本のモノフィラメントが、織り糸へと形成される、または仕上げられることができる。

【0043】

別の態様において、本発明は、前述の方法のいずれか一つに係る人工芝生製造を提供する。

【0044】

別の態様において、本発明は、人工芝生下地、および、人工芝生下地内に房状に形成された人工芝生繊維を備えた人工芝生を提供する。人工芝生下地は、例えば、房状に形成された複数の繊維を内部に有することができる織物または他の平たい構造である。人工芝生繊維は、少なくとも一つのモノフィラメントを備える。少なくとも一つのモノフィラメントの各々は、複数の糸状領域の形をした第1ポリマーを備える。少なくとも一つのモノフィラメントの各々は、第2ポリマーを備え、複数の糸状領域は、第2ポリマーに埋め込まれる。少なくとも一つのモノフィラメントの各々は、複数の糸状領域の各々を取り囲むとともに、第2ポリマーから少なくとも一つの第1ポリマーを分離する相溶化剤を備える。この人工芝生は、複数の糸状領域が相溶化剤を介して第2ポリマー内に埋め込まれるので、極度に耐久性があるという利点があるかもしれない。従って、それらは、剥離する能力がない。第1ポリマーを取り囲む第2ポリマーを有することにより、柔らかくて、本当の芝生に類似した感触がある堅い人工芝生を提供するかもしれない。本明細書に説明される人工芝生は、共押し出しされた人工芝生とは性質が異なる。共押し出しでは、典型的には直径が50～60マイクロメートルのコアは、直径が約200～300マイクロメートルの外側カバーまたは被覆材料によって取り囲まれてもよい。この人工芝生では、第1ポリマーの多くの糸状領域がある。複数の糸状領域は、モノフィラメントの全体の長さに沿って続かないかもしれない。人工芝生はまた、前述の方法工程のいずれかによって提供される特性または特徴を有してもよい。別の実施形態において、複数の糸状領域は、20マイクロメートル未満の直径を有する。別の実施形態において、複数の糸状領域は、10マイクロメートル未満の直径を有する。別の実施形態において、複数の糸状領域は、1マイクロメートルから3マイクロメートルの直径を有する。

20

30

40

【0045】

別の実施形態において、人工芝生繊維は、人工芝生下地を超えて所定の長さ分延長する。複数の糸状領域は、所定の長さの半分未満の長さを有する。別の実施形態において、複数の糸状領域は、2mm未満の長さを有する。

【0046】

本発明の前述の複数の実施形態の一または複数は、組み合わせられた複数の実施形態が相互に排他的でない限り、組み合わせられてよいことが分かる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

以下において、本発明の複数の実施形態は、例にすぎないが、図面を参照して、より詳

50

細に説明される。

【図1】図1は、人工芝生の製造方法の例を図示するフローチャートを示す。

【図2】図2は、ポリマー混合物を作成する一方法を図示するフローチャートを示す。

【図3】図3は、ポリマー混合物の作成の仕方のさらなる例を図示するフローチャートを示す。

【図4】図4は、ポリマー混合物の断面を図示する図を示す。

【図5】図5は、ポリマー混合物のさらなる例を示す。

【図6】図6は、ポリマー混合物をモノフィラメントにする押し出しを図示する。

【図7】図7は、モノフィラメントの小断片の断面を示す。

【図8】図8は、モノフィラメントを延伸する効果を図示する。

【図9】図9は、延伸されたモノフィラメントの断面の電子顕微鏡写真を示す。

【図10】図10は、人工芝生の例の断面例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0048】

これらの図にて同様の符号がついた要素は、同等な要素であるか、同じ機能を実行するかのいずれかである。先に議論した複数の要素は、機能が同等ならば、後の図にて必ずしも議論されない。

【0049】

図1は、人工芝生の製造方法の例を図示するフローチャートを示す。まず、工程100において、ポリマー混合物が作成される。ポリマー混合物は、少なくとも三相系である。ポリマー混合物は、第1ポリマーを備える。ポリマー混合物はさらに、第2ポリマーおよび相溶化剤を備える。第1ポリマーおよび第2ポリマーは、非混和性である。他の例では、同じく第2ポリマーと非混和性である、第3ポリマー、第4ポリマー、または、更には、第5ポリマーなどの複数の付加的なポリマーがあってもよい。また、第1ポリマーとの組み合わせか、付加的な第3、第4、または第5ポリマーとの組み合わせのいずれかにて使用される複数の付加的な相溶化剤であってもよい。第1ポリマーは、相溶化剤によって取り囲まれた複数のポリマービーズを形成する。複数のポリマービーズはまた、第2ポリマー内で混和性でない複数の付加的なポリマーによって形成されてもよい。

【0050】

複数のポリマービーズは、相溶化剤によって取り囲まれるとともに、第2ポリマー内にあるか、第2ポリマーへと混合される。次の工程102において、ポリマー混合物は、モノフィラメントとなるよう押し出される。次に工程104において、モノフィラメントは、焼き入れされるか、急速に冷却される。次に工程106において、モノフィラメントは、再加熱される。工程108において、再加熱されたモノフィラメントは、延伸されて、複数のポリマービーズを複数の糸状領域へと変形するとともに、モノフィラメントを人工芝生繊維へと形成する。複数の付加的な工程がまた、モノフィラメントに実行され、人工芝生繊維を形成する。例えば、モノフィラメントは、所望の特性を具備した織り糸へと紡がれるか、織りこまれる。次に、工程110において、人工芝生繊維は、人工芝生下地へと組み込まれる。工程110は、例えば、これに限られないが、人工芝生繊維を人工芝生下地中に房状に形成するか、織りこむことができる。次に、工程112において、複数の人工芝生繊維が人工芝生下地に結合される。例えば、複数の人工芝生繊維は、コーティングまたは他の材料によって適所に糊付けされるか、保持される。工程112は、任意の工程である。例えば、複数の人工芝生繊維は、人工芝生下地中に織りこまれたならば、工程112は、実行する必要がないかもしれない。

【0051】

図2は、ポリマー混合物を作成する一方法を図示するフローチャートを示す。本例において、ポリマー混合物は、三相系であり、第1ポリマー、第2ポリマーおよび相溶化剤を備える。ポリマー混合物は、着色するか、耐火またはUV耐性を提供するか、あるいは、ポリマー混合物の複数の流動特性を改善するために、たとえば複数の添加剤などの複数の他のものを備えてもよい。まず工程200において、第1混合物は、第1ポリマーを相溶

10

20

30

40

50

化剤と混合することによって形成される。

【 0 0 5 2 】

複数の付加的な添加剤がまた、この工程中に添加されてもよい。次に、工程 2 0 2 において、第 1 混合物は、加熱される。次に、工程 2 0 4 において、第 1 混合物は、押し出される。次に、工程 2 0 6 において、押し出された第 1 混合物は、次に小片へと造粒または切断される。次に、工程 2 0 8 において、造粒された第 1 混合物は、第 2 ポリマーと混合される。この時、複数の付加的な添加剤がまた、ポリマー混合物に添加されてもよい。最後に、工程 2 1 0 において、造粒された第 1 混合物は、第 2 ポリマーと共に加熱され、ポリマー混合物を形成する。加熱工程および混合工程は、同時に生じてもよい。

【 0 0 5 3 】

図 3 は、ポリマー混合物 4 0 0 の作成の仕方のさらなる例を図示するフローチャートを示す。本例において、ポリマー混合物はさらに、少なくとも第 3 ポリマーを備える。第 3 ポリマーは、第 2 ポリマーと非混和性であり、ポリマー混合物は、少なくとも四相系である。第 3 ポリマーはさらに、第 2 ポリマーを用いて相溶化剤によって取り囲まれた複数のポリマービーズを形成する。まず工程 3 0 0 において、第 1 混合物が、第 1 ポリマーおよび第 3 ポリマーを相溶化剤と混合することによって形成される。この時、複数の付加的な添加剤が、第 1 混合物に添加されてもよい。次に、工程 3 0 2 において、第 1 混合物は、加熱される。第 1 混合物の加熱工程および混合工程は、同時に行われてもよい。次に、工程 3 0 4 において、第 1 混合物は、押し出される。次に、工程 3 0 6 において、押し出された第 1 混合物は、小片へと造粒または切断される。次に、工程 3 0 8 において、第 1 混合物は、第 2 ポリマーと混合される。この時、複数の付加的な添加剤が、ポリマー混合物に添加されてもよい。次に、最後に、工程 3 1 0 において、加熱された第 1 混合物および第 2 ポリマーは加熱されて、ポリマー混合物を形成する。加熱工程および混合工程は、同時に行われてもよい。

【 0 0 5 4 】

図 4 は、ポリマー混合物 4 0 0 の断面を図示する図を示す。ポリマー混合物 4 0 0 は、第 1 ポリマー 4 0 2、第 2 ポリマー 4 0 4 および相溶化剤 4 0 6 を備える。第 1 ポリマー 4 0 2 および第 2 ポリマー 4 0 4 は、非混和性である。第 1 ポリマー 4 0 2 は、第 2 ポリマー 4 0 4 ほど豊富にはない。第 1 ポリマー 4 0 2 は、相溶化剤 4 0 6 によって取り囲まれるとともに、第 2 ポリマー 4 0 4 内に分散されるものとして示される。相溶化剤 4 0 6 によって取り囲まれる第 1 ポリマー 4 0 2 は、多くのポリマービーズ 4 0 8 を形成する。複数のポリマービーズ 4 0 8 は、形状が球状または楕円であってもよく、それらはまた、ポリマー混合物がどれほどよく混合されたかに応じて、および、温度に応じて不規則に形づくられてもよい。ポリマー混合物 4 0 0 は、三相系の例である。三つの相は、第 1 ポリマー 4 0 2 の複数の領域である。第 2 相領域は、相溶化剤 4 0 6 であり、第 3 相領域は、第 2 ポリマー 4 0 4 である。相溶化剤 4 0 6 は、第 1 ポリマー 4 0 2 を第 2 ポリマー 4 0 4 から分離する。

【 0 0 5 5 】

図 5 は、ポリマー混合物 5 0 0 のさらなる例を示す。図 5 に示される例は、図 4 に示される例と同様である。しかしながら、ポリマー混合物 5 0 0 はさらに、第 3 ポリマー 5 0 2 を備える。ポリマービーズ 4 0 8 のいくつかは、ここでは第 3 ポリマー 5 0 2 から成る。図 5 に示されるポリマー混合物 5 0 0 は、四相系である。四つの相は、第 1 ポリマー 4 0 2、第 2 ポリマー 4 0 4、第 3 ポリマー 5 0 2 および相溶化剤 4 0 6 から構成される。第 1 ポリマー 4 0 2 および第 3 ポリマー 5 0 2 は、第 2 ポリマー 4 0 4 と混和性がない。相溶化剤 4 0 6 は、第 1 ポリマー 4 0 2 を第 2 ポリマー 4 0 4 から分離するとともに、第 3 ポリマー 5 0 2 を第 2 ポリマー 4 0 4 から分離する。

【 0 0 5 6 】

本例において、同じ相溶化剤 4 0 6 が、第 1 ポリマー 4 0 2 および第 3 ポリマー 5 0 2 の両方に対して使用される。複数の他の例において、異なる相溶化剤 4 0 6 が、第 1 ポリマー 4 0 2 および第 3 ポリマー 5 0 2 に対して使用されることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

図6は、ポリマー混合物のモノフィラメントへの押し出しを図示する。ある量のポリマー混合物600が、示されている。ポリマー混合物600内に、多くのポリマービーズ408がある。複数のポリマービーズ408は、第2ポリマー404と混和性がない—または複数のポリマーで作られてもよく、また相溶化剤によって第2ポリマー404から分離される。スクリーン、ピストンまたは他の装置が使用されて、プレート602の穴604にポリマー混合物600を押し込む。これにより、ポリマー混合物600はモノフィラメント606となるよう押し出される。モノフィラメント606は、複数のポリマービーズ408をも含むものとして示される。第2ポリマー404および複数のポリマービーズ408は、一緒に押し出される。いくつかの例では、第2ポリマー404は、複数のポリマービーズ408ほど粘性はなく、複数のポリマービーズ408は、モノフィラメント606の中央に集中する傾向を有するであろう。これにより、モノフィラメント606のコア領域における複数の糸状領域の集中をもたらすので、最後の人工芝生繊維に対して複数の所望の特性をもたらすかもしれない。

10

【 0 0 5 8 】

図7は、モノフィラメント606の小断片の断面を示す。モノフィラメントは改めて、複数のポリマービーズ408が混合している第2ポリマー404を備えるものとして示される。複数のポリマービーズ408は、図示されない相溶化剤406によって第2ポリマー404から分離される。複数の糸状構造物を形成するために、モノフィラメント606の部分が加熱され、次にモノフィラメント606の長さに沿って延伸させられる。これは、延伸の方向を示す矢印700によって図示される。

20

【 0 0 5 9 】

図8は、モノフィラメント606を延伸する効果を図示する。図8において、延伸されたモノフィラメント606の断面の例が、示されている。図7の複数のポリマービーズ408は、複数の糸状構造物800となるよう延伸されている。複数のポリマービーズ408の変形量は、モノフィラメント606'がどれくらい延伸されているかに依存するものである。

【 0 0 6 0 】

複数の例は、合成芝生とも呼ばれる人工芝生の製造に関連してもよい。特に、本発明は、芝を模倣した複数の繊維の製造に関連する。複数の繊維は、混和性がなく、例えば、剛性、密度、極性のような材料特性が異なる第1および第2ポリマーと、相溶化剤とから構成される。

30

【 0 0 6 1 】

第1の工程において、第1ポリマーが、相溶化剤と混合される。色顔料、UVおよび熱安定剤、加工助剤、並びに、そのようなものとして当分野から公知である他の複数の物質が、混合物に添加することができる。これにより、第1ポリマーが相溶化剤によって取り囲まれた二相系から成る粒状の材料が得られてもよい。

【 0 0 6 2 】

第2工程において、三相系は、第2ポリマーを混合物に添加することによって形成され、これにより、本例において、第2ポリマーの量は、三相系の約80~90質量パーセントであり、第1ポリマーの量は、三相系の5質量%~10質量%であり、相溶化剤の量は、三相系の5質量%~10質量%である。押し出し技術を用いることにより、第2ポリマーのポリマーマトリックスに分散された相溶化剤によって取り囲まれた第1ポリマーの複数の液滴または複数のビーズの混合物が得られる。実際的な実施において、第1ポリマーおよび相溶化剤の造粒を含むいわゆるマスターバッチが、形成される。マスターバッチはまた、本明細書にて「ポリマー混合物」とも呼ばれてよい。造粒の混合物が、溶解され、第1ポリマーおよび相溶化剤の混合物が、押し出しによって形成される。結果として生じた複数のストランドが、造粒へと粉碎される。結果として生じた造粒および第2ポリマーの造粒が、次に第2押し出しに使用され、次に最後の繊維となるよう延伸される厚い繊維を製造する。

40

50

【 0 0 6 3 】

複数の押し出し中に使用される溶融温度は、複数のポリマーの種類および使用される相溶化剤に依存する。しかしながら、溶融温度は、典型的には 2 3 0 と 2 8 0 の間である。

【 0 0 6 4 】

また、単繊維またはフィブリル化テープとも呼ばれ得るモノフィラメントは、混合物を繊維製造用の押し出しラインへと送ることによって製造される。溶融混合物は、押し出し器具、すなわち紡糸口金プレートまたは幅広のスロットノズルを通過し、溶融した流れを単繊維またはテープ形状に形作り、水紡糸浴槽にて焼き入れまたは冷却され、異なる回転速度で回転している複数の加熱されたゴデットおよび/または加熱オープンを通すこと

10

【 0 0 6 5 】

モノフィラメントまたはテープは、次に、さらなる加熱オープンおよび/または加熱された一式のゴデットを通す第 2 工程でオンラインにてアニールされる。

【 0 0 6 6 】

この手順により、相溶化剤によって取り囲まれた第 1 ポリマーの複数のビーズまたは液滴は、長手方向に延伸され、複数の小繊維状の線状構造を形成するが、しかしながら、これらは第 2 ポリマーのポリマーマトリックスへと完全に埋め込まれたままである。

【 0 0 6 7 】

図 9 は、上記に説明された方法の例を用いて製造される、延伸されたモノフィラメントの断面の顕微鏡写真を示す。延伸されたモノフィラメント 6 0 6 内の水平の白すじは、複数の糸状構造物 8 0 0 である。これらの糸状構造物のいくつかは、8 0 0 とラベルを付けられている。複数の糸状構造物 8 0 0 は、第 2 ポリマー内の第 1 ポリマーの複数の小線状構造を形成するものとして示すことができる。

20

【 0 0 6 8 】

結果として生じた繊維は、複数の利点、すなわち耐久性および長期間の弾力性が組み合わせられた柔らかさを有してもよい。複数のポリマーの複数の異なる剛性および曲げ特性の場合には、繊維は、堅い第 1 ポリマーの場合により良い弾性（これは、繊維が一旦踏み下げられれば、跳ね返ることを意味する）を示すことができ、ポリマーマトリックスに組み込まれた複数の小線状繊維構造は、繊維のポリマー補強を提供するものである。

30

【 0 0 6 9 】

第 1 および第 2 ポリマーによって形成された複合物に起因する限界決定は、第 2 ポリマーの複数の短繊維が第 1 ポリマーによって与えられるマトリックスに埋め込まれることにより防止される。その上、一つの複合紡糸口金器具を送るためのいくつかの押し出しヘッドを要する複雑な共押し出しは、必要とされない。

【 0 0 7 0 】

第 1 ポリマーは、ポリアミドなどの極性物質とすることができ、他方、第 2 ポリマーは、ポリエチレンなどの非極性ポリマーとすることができ、第 1 ポリマーに対する複数の代替案は、第 2 ポリマーポリプロピレン用のポリエチレンテレフタレート（PET）またはポリブチレンテレフタレート（PBT）である。最後に、三つのポリマーから成る材料が、可能である（例えば、PET、PA および PP）。PP は当該マトリックスを作成するとともに、他方のものが互いに独立した複数の繊維線状構造を作成する。相溶化剤は、ポリエチレンまたはポリアミドにグラフトされた無水マレイン酸とすることができ、

40

【 0 0 7 1 】

図 1 0 は、人工芝生 1 0 0 0 の例の断面の例を示す。人工芝生 1 0 0 0 は、人工芝生下地 1 0 0 2 を備える。人工芝生繊維 1 0 0 4 は、人工芝生下地 1 0 0 2 中に房状に形成されている。人工芝生下地 1 0 0 2 の基部にコーティング 1 0 0 6 が示されている。コーティングは、人工芝生繊維 1 0 0 4 を人工芝生下地 1 0 0 2 に結合または固定するために役立つかもしれない。コーティング 1 0 0 6 は、任意であってもよい。例えば、複数の人工芝生繊維 1 0 0 4 は、代わりに人工芝生下地 1 0 0 2 中に織りこまれる。様々な種類の糊

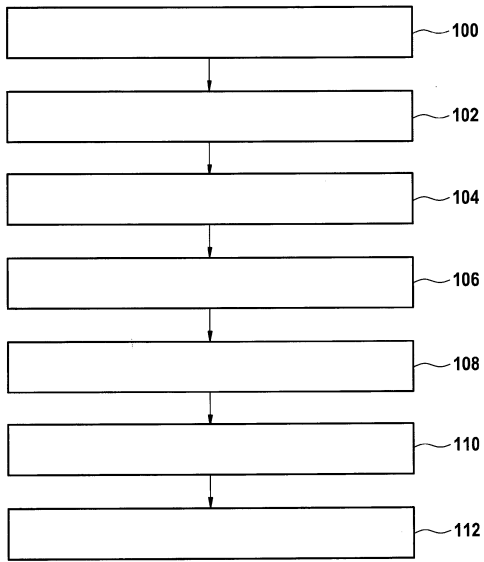
50

、コーティングまたは接着剤が、コーティング 1006 に対して使用することができる。複数の人工芝生繊維 1004 は、人工芝生下地 1002 の上方に距離 1008 だけ延在するものとして示されている。距離 1008 は、本質的に複数の人工芝生繊維 1004 のパイルの高さである。複数の人工芝生繊維 1004 内の複数の糸状領域の長さは、距離 1008 の半分以下である。

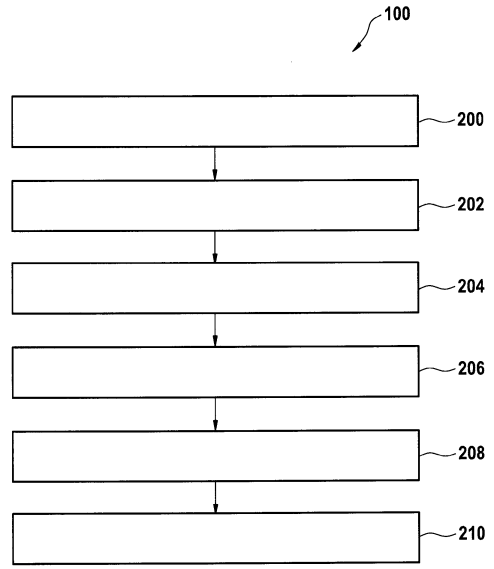
参照符号のリスト

- 100 ポリマー混合物を作成する
 - 102 ポリマー混合物をモノフィラメントとなるよう押し出す
 - 104 モノフィラメントを焼き入れする
 - 106 モノフィラメントを再加熱する 10
 - 108 再加熱されたモノフィラメントを伸長させ、複数のポリマービーズを複数の糸状領域へと変形するとともに、モノフィラメントを人工芝生繊維中に形成する
 - 110 人工芝生繊維を人工芝生カーペットへと組み込む
 - 112 任意で複数の人工芝生繊維を人工芝生カーペットへと任意に結合する
 - 200 第 1 ポリマーを相溶化剤と混合することによって第 1 混合物を形成する
 - 202 第 1 混合物を加熱する
 - 204 第 1 混合物を押し出す
 - 206 押し出された第 1 混合物を造粒する
 - 208 造粒された第 1 混合物を第 2 ポリマーと混合する
 - 210 造粒された第 1 混合物を第 2 ポリマーと共に加熱してポリマー混合物を形成する 20
- 【0072】
- 300 第 1 ポリマーおよび第 3 ポリマーを相溶化剤と混合することによって第 1 混合物を形成する
 - 302 第 1 混合物を加熱する
 - 304 第 1 混合物を押し出す
 - 306 押し出された第 1 混合物を造粒する
 - 308 第 1 混合物を第 2 ポリマーと混合する
 - 310 混合された第 1 混合物を第 2 ポリマーと共に加熱してポリマー混合物を形成する 30
- 400 ポリマー混合物
 - 402 第 1 ポリマー
 - 404 第 2 ポリマー
 - 406 相溶化剤
 - 408 ポリマービーズ
 - 500 ポリマー混合物
 - 502 第 3 ポリマー
 - 600 ポリマー混合物
 - 602 プレート
 - 604 穴 40
 - 606 モノフィラメント
 - 606' 延伸されたモノフィラメント
 - 700 延伸の方向
 - 800 複数の糸状構造物
 - 1000 人工芝生
 - 1002 人工芝生カーペット
 - 1004 人工芝生繊維（パイル）
 - 1006 コーティング
 - 1008 パイルの高さ

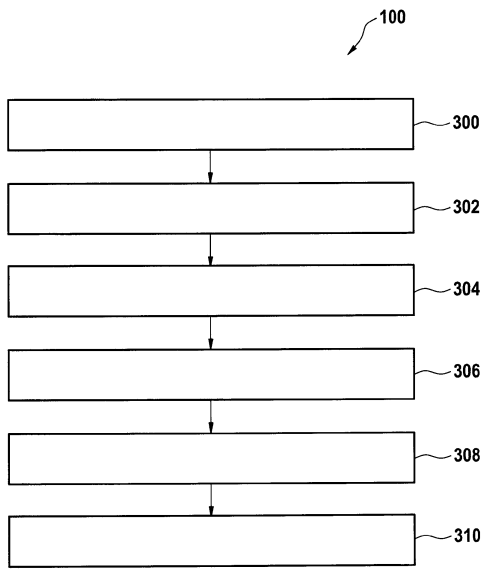
【 図 1 】



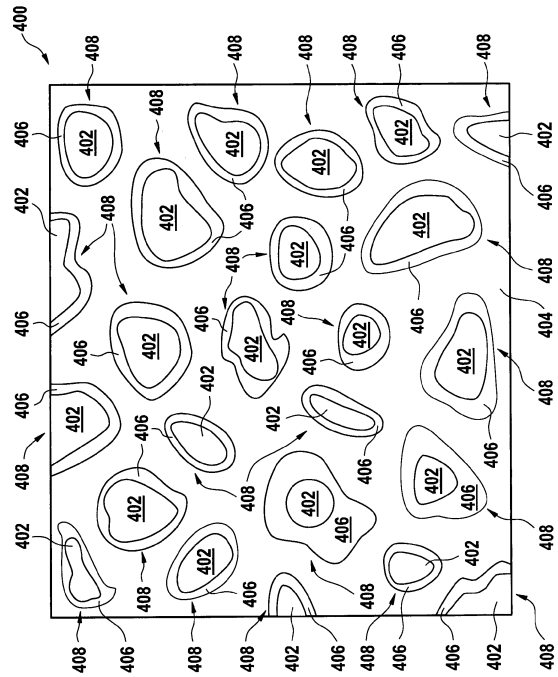
【 図 2 】



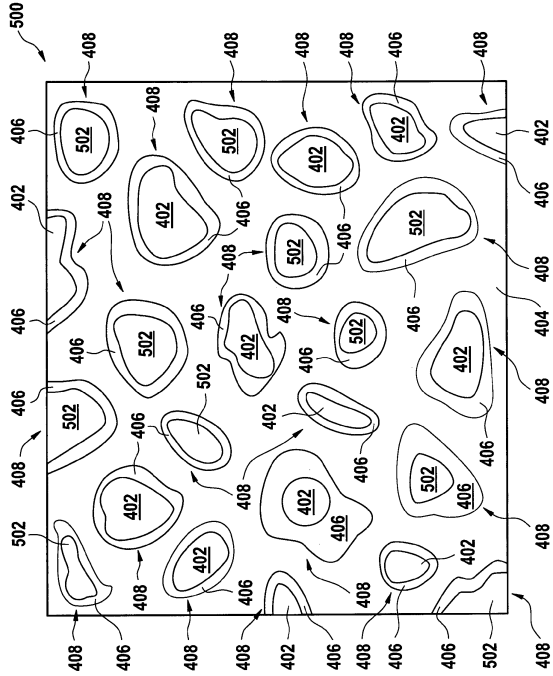
【 図 3 】



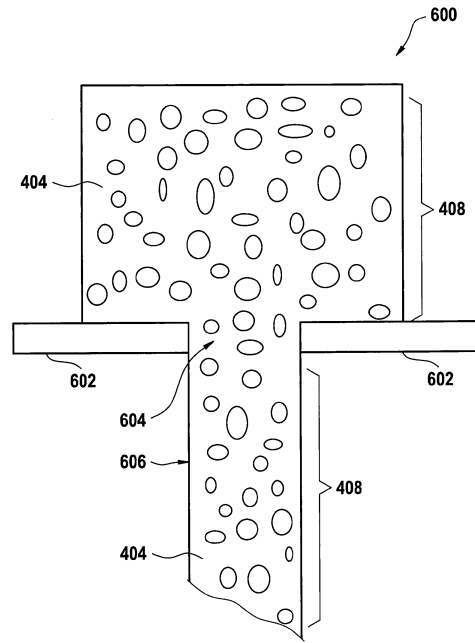
【 図 4 】



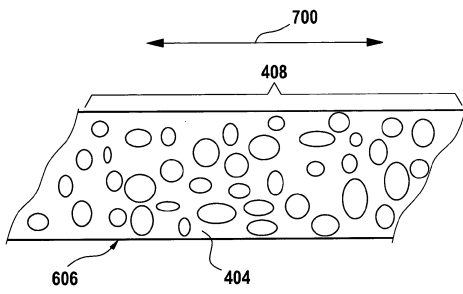
【 図 5 】



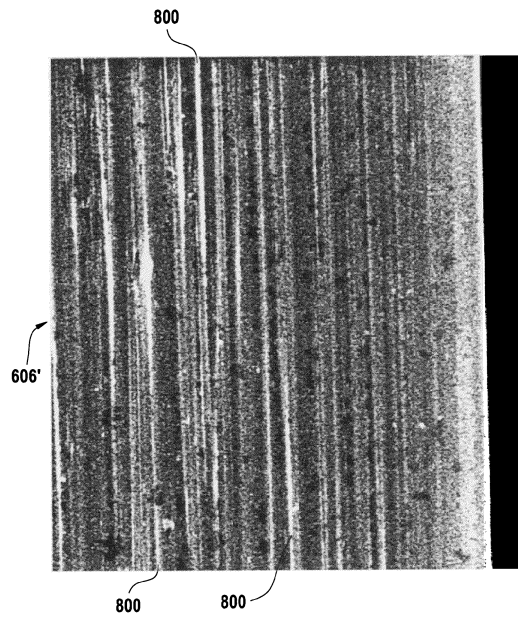
【 図 6 】



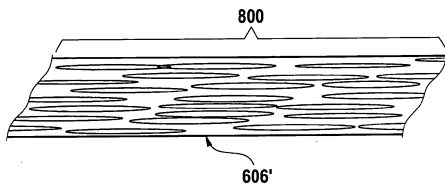
【 図 7 】



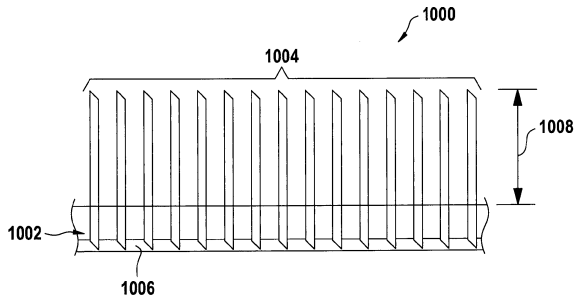
【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (72)発明者 シック、ステファン
ドイツ47929グレフラート、フィンクラター・シュトラークセ43番 ポリテックス・シュポルトベレーゲ・プロダクション・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング内
- (72)発明者 サンダー、ダーク
ドイツ47929グレフラート、フィンクラター・シュトラークセ43番 ポリテックス・シュポルトベレーゲ・プロダクション・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング内
- (72)発明者 ジャンセン、バーンド
ドイツ47929グレフラート、フィンクラター・シュトラークセ43番 ポリテックス・シュポルトベレーゲ・プロダクション・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング内
- (72)発明者 シュミッツ、ダーク
ドイツ47929グレフラート、フィンクラター・シュトラークセ43番 ポリテックス・シュポルトベレーゲ・プロダクション・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング内

審査官 荒井 良子

- (56)参考文献 特開平09-119036(JP,A)
特開2011-202289(JP,A)
特開2000-352005(JP,A)
特開2012-180601(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0173102(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E01C 13/08
D01F 8/04
D03D 1/00
D03D 15/00
D03D 27/00