

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2023-511415  
(P2023-511415A)

(43)公表日 令和5年3月17日(2023.3.17)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
C 0 8 G 18/08 (2006.01)	C 0 8 G 18/08	0 3 8
C 0 8 G 18/76 (2006.01)	C 0 8 G 18/76	0 5 7
C 0 8 G 18/18 (2006.01)	C 0 8 G 18/18	
C 0 8 G 18/22 (2006.01)	C 0 8 G 18/22	
C 0 8 G 18/32 (2006.01)	C 0 8 G 18/32	0 0 6

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全71頁)

(21)出願番号	特願2022-544715(P2022-544715)	(71)出願人	521084002
(86)(22)出願日	令和3年1月22日(2021.1.22)		チェッカースポット, インコーポレイ
(85)翻訳文提出日	令和4年9月21日(2022.9.21)		テッド
(86)国際出願番号	PCT/US2021/014662		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 4 5
(87)国際公開番号	WO2021/150923		0 1, アラメダ, マリーナ ビレッジ
(87)国際公開日	令和3年7月29日(2021.7.29)		パークウェイ 1 2 5 0
(31)優先権主張番号	62/965,681	(74)代理人	100078282
(32)優先日	令和2年1月24日(2020.1.24)		弁理士 山本 秀策
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	100113413
			弁理士 森下 夏樹
(31)優先権主張番号	63/088,600	(74)代理人	100181674
(32)優先日	令和2年10月7日(2020.10.7)		弁理士 飯田 貴敏
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	100181641
			弁理士 石川 大輔
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA	(74)代理人	230113332
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 熱硬化適用での微生物由来材料の使用

(57)【要約】

本開示は、微生物由来のトリグリセリド油の化学的修飾のための方法、そのポリウレタン化学における使用、ならびに例えばアルペンスキー、ツーリングスキー、クロスカントリースキー、アプローチスキー、スプリットボード、スノーボード、サーフボード、パドルボード、および水上スキーを含むスポーツ器具用品の生成におけるそれらの組み込みを提供する。一部の態様では、本開示は、本明細書に記述される方法により生成された注型ポリウレタン樹脂を提供する。

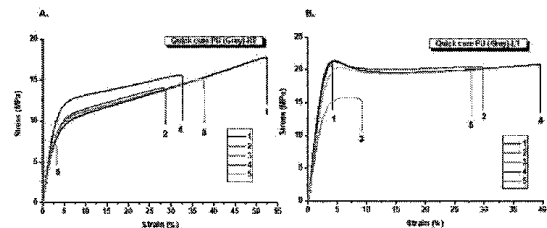


FIG. 2

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、反応混合物であって、以下：

- a) 前記反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量のポリオール、
- b) 前記反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量のイソシアネート、
- c) 前記ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の触媒、および
- d) 前記ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト

を含む、反応混合物を調製し、

それによって前記注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む、方法。

## 【請求項 2】

前記ポリオールが、前記反応混合物の重量 / 重量ベースで約 54% から約 72% の量である、請求項 1 に記載の方法。

10

## 【請求項 3】

前記ポリオールが、バイオ系ポリオールである、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記ポリオールが、TAG ポリオールである、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記ポリオールが、微生物トリグリセリド油に由来する、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記ポリオールが、藻類トリグリセリド油に由来する、請求項 1 に記載の方法。

20

## 【請求項 7】

トリグリセリド油のエポキシ化および開環によって前記ポリオールを得ることをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記ポリオールが、少なくとも 60% の C18 : 1 含量を有する、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 9】

前記ポリオールが、少なくとも 80% の C18 : 1 含量を有する、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 10】

前記ポリオールが、少なくとも 90% の C18 : 1 含量を有する、請求項 1 に記載の方法。

30

## 【請求項 11】

前記ポリオールが、125 から 165 のヒドロキシル値を持つ TAG ポリオールである、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 12】

前記ポリオールが、145 から 165 のヒドロキシル値を持つ TAG ポリオールである、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 13】

前記ポリオールが、149 のヒドロキシル値を持つ TAG ポリオールである、請求項 1

40

## 【請求項 14】

前記イソシアネートが、前記樹脂の重量 / 重量ベースで約 28% から約 38% の量である、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 15】

前記イソシアネートが、モノマーイソシアネートである、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 16】

前記イソシアネートが、ポリマーイソシアネートである、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 17】

前記イソシアネートが、メチレンジフェニルジイソシアネート (MDI) である、請求

50

項 1 に記載の方法。

【請求項 18】

前記イソシアネートが、ポリマーメチレンジフェニルジイソシアネート (MDI) である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 19】

前記触媒が、前記ポリオール<sub>1</sub>の重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 0.5% の量である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 20】

前記触媒が、前記ポリオール<sub>1</sub>の重量 / 重量ベースで約 0.1% の量である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 21】

前記触媒が、前記ポリオール<sub>1</sub>の重量 / 重量ベースで約 0.5% から約 0.8% の量である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 22】

前記触媒が、前記ポリオール<sub>1</sub>の重量 / 重量ベースで約 0.8% の量である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 23】

前記触媒がアミン触媒である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 24】

前記触媒が、1, 4 - ジアザビシクロ [2.2.2] オクタン (DABCO) である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 25】

前記触媒が、有機金属触媒である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 26】

前記触媒が、有機スズ触媒、有機亜鉛触媒、または有機ジルコニウム触媒である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 27】

前記触媒が、有機スズ触媒である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 28】

前記触媒が、ジラウリン酸ジブチルスズ (DBTDL) である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 29】

前記ゼオライトが、前記ポリオール<sub>1</sub>の重量 / 重量ベースで約 1.25% の量である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 30】

前記ゼオライトが、前記ポリオール<sub>1</sub>の重量 / 重量ベースで約 5% の量である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 31】

前記反応混合物が、アルキルジオールをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 32】

前記アルキルジオールが、前記ポリオール<sub>1</sub>の重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 10% の量である、請求項 31 に記載の方法。

【請求項 33】

前記アルキルジオールが、1, 4 - ブタンジオールである、請求項 31 に記載の方法。

【請求項 34】

前記 1, 4 - ブタンジオールが、前記ポリオール<sub>1</sub>の重量 / 重量ベースで約 1% から約 10% の量である、請求項 33 に記載の方法。

【請求項 35】

前記 1, 4 - ブタンジオールが、前記ポリオール<sub>1</sub>の重量 / 重量ベースで約 1% から約 5% の量である、請求項 33 に記載の方法。

10

20

30

40

50

- 【請求項 36】  
前記 1, 4 - ブタンジオールが、前記ポリオールの重量 / 重量ベースで約 3 % の量である、請求項 33 に記載の方法。
- 【請求項 37】  
前記 1, 4 - ブタンジオールが、前記ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5 % の量である、請求項 33 に記載の方法。
- 【請求項 38】  
前記 1, 4 - ブタンジオールが、前記ポリオールの重量 / 重量ベースで約 7 % の量である、請求項 33 に記載の方法。
- 【請求項 39】 10  
前記 1, 4 - ブタンジオールが、前記ポリオールの重量 / 重量ベースで約 10 % の量である、請求項 33 に記載の方法。
- 【請求項 40】  
前記反応混合物を、室温で少なくとも 48 時間硬化することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。
- 【請求項 41】  
前記反応混合物を、約 75 で少なくとも 30 分間硬化することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。
- 【請求項 42】 20  
前記反応混合物を、約 110 で少なくとも 15 時間硬化することをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。
- 【請求項 43】  
請求項 1 に記載の方法によって生成された注型ポリウレタン樹脂。
- 【請求項 44】  
ASTM 6866 により評価した場合、少なくとも約 50 % のバイオ系含量を有する、請求項 43 に記載の注型ポリウレタン樹脂。
- 【請求項 45】  
ASTM 6866 により評価した場合、約 50 % から約 60 % のバイオ系含量を有する、請求項 43 に記載の注型ポリウレタン樹脂。
- 【請求項 46】 30  
ASTM 6866 により評価した場合、約 58 % のバイオ系含量を有する、請求項 43 に記載の注型ポリウレタン樹脂。
- 【請求項 47】  
DSC により評価した場合、少なくとも 5 のガラス転移温度を有する、請求項 43 に記載の注型ポリウレタン樹脂。
- 【請求項 48】  
DSC により評価した場合、約 5 から約 50 のガラス転移温度を有する、請求項 43 に記載の注型ポリウレタン樹脂。
- 【請求項 49】  
約 2 またはそれよりも低い温度でデュロメーター試験により評価した場合、少なくとも 50 の Shore D 硬さを有する、請求項 43 に記載の注型ポリウレタン樹脂。
- 【請求項 50】 40  
室温でデュロメーター試験により評価した場合、少なくとも 50 の Shore D 硬さを有する、請求項 43 に記載の注型ポリウレタン樹脂。
- 【請求項 51】  
約 2 またはそれよりも低い温度で ASTM D638 により評価した場合、少なくとも 500 psi の引張り強さを有する、請求項 43 に記載の注型ポリウレタン樹脂。
- 【請求項 52】  
室温で ASTM D638 により評価した場合、少なくとも 500 psi の引張り強さを有する、請求項 43 に記載の注型ポリウレタン樹脂。
- 50

## 【請求項 53】

約 2 またはそれよりも低い温度で ASTM D 638 により評価した場合、少なくとも 5% の破断伸びを有する、請求項 43 に記載の注型ポリウレタン樹脂。

## 【請求項 54】

室温で ASTM D 638 により評価した場合、少なくとも 5% の破断伸びを有する、請求項 43 に記載の注型ポリウレタン樹脂。

## 【請求項 55】

約 2 またはそれよりも低い温度で ASTM D 638 により評価した場合、少なくとも 2,000 psi の曲げ強さを有する、請求項 43 に記載の注型ポリウレタン樹脂。

## 【請求項 56】

室温で ASTM D 638 により評価した場合、少なくとも 2,000 psi の曲げ強さを有する、請求項 43 に記載の注型ポリウレタン樹脂。

## 【請求項 57】

約 2 またはそれよりも低い温度で ASTM D 638 により評価した場合、少なくとも 3 MPa の破壊応力を有する、請求項 43 に記載の注型ポリウレタン樹脂。

## 【請求項 58】

室温で ASTM D 638 により評価した場合、少なくとも 3 MPa の破壊応力を有する、請求項 43 に記載の注型ポリウレタン樹脂。

## 【請求項 59】

反応混合物であって、以下：

- a) 前記反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量のポリオール、
- b) 前記反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量のイソシアネート

、  
 c) 前記ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の触媒、および  
 d) 前記ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト  
 を含む、反応混合物。

## 【請求項 60】

注型ポリウレタン樹脂であって、以下：

- a) 前記注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量のポリオール成分、
- b) 前記注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量のイソシアネート成分、
- c) 前記ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の触媒成分、および
- d) 前記ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト  
 を含む、注型ポリウレタン樹脂。

## 【請求項 61】

注型ポリウレタン樹脂を調製するための方法であって、前記注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量のポリオールを、前記ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の触媒の存在下、前記注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量のイソシアネートおよび前記ポリオールの重量 / 重量% ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライトと反応させ、それによって前記注型ポリウレタン樹脂を調製することを含む、方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

## 相互参照

本出願は、参照によりそのそれぞれの全体が本明細書に組み込まれる、2020年10月7日に提出された米国仮特許出願第 63 / 088,600 号および 2020年1月24日に提出された米国仮特許出願第 62 / 965,681 号の利益を主張する。

10

20

30

40

50

## 【背景技術】

## 【0002】

## 背景

ポリウレタン（PU）は、ポリオールなどのヒドロキシル官能基とイソシアネート部分との縮合を介して生成することができる。ポリマーの種類として、ポリウレタンは非常に多様でありプラスチックの中では独特であるが、それはポリウレタンの化学構造が高度反復単位ではないからである。その結果、同じ一般的な物理的特性を有するポリウレタンが、劇的に異なる化学組成を有することができる。それらの多様な構造的組成により、ポリウレタンは無数の形をとり、樹脂、フィルム、コーティング、硬質および軟質フォーム、シーラント、接着剤、ならびにエラストマーに使用される。

10

## 【0003】

ほとんどのポリオールは、典型的には石油原料に由来する。しかしながら地球の気候が温暖になり続けるにつれ、かつ過去1000年にわたる化石燃料の増大する利用と温暖化気候により課された差し迫った脅威との間の直接的な相関に関してほとんど疑いがないことにより、現在の石油由来燃料および化学物質を、より持続可能で再生可能な材料に置き換えることが緊急に求められている。ポリウレタンのポリオール成分は、新規な機能性も持つ再生可能な代替例の機会を提供する。

## 【0004】

## 参照による組み込み

本明細書で述べる全ての刊行物、特許、および特許出願は、個々の刊行物、特許、または特許出願のそれぞれが参照により組み込まれることが特にかつ個々に示されるのと同じ程度まで、参照により本明細書に組み込まれる。

20

## 【発明の概要】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

## 概要

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

- a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約50%から約75%の量のポリオール、
  - b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約25%から約40%の量のイソシアネート、
  - c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約0.1%から約1%の量の触媒、および
  - d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約0.1%から約8%の量のゼオライト
- を含む反応混合物を調製し、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。

30

## 【0006】

一部の態様では、本開示は、本明細書に記述される方法により生成された注型ポリウレタン樹脂を提供する。

## 【0007】

一部の態様では、本開示は、

- a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約50%から約75%の量のポリオール、
  - b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約25%から約40%の量のイソシアネート、
  - c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約0.1%から約1%の量の触媒、および
  - d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約0.1%から約8%の量のゼオライト
- を含む、反応混合物を提供する。

40

## 【0008】

一部の態様では、本開示は、

- a) 注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約50%から約75%の量のポリオール成分、
- b) 注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約25%から約40%の量のイソシアネート成分、
- c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約0.1%から約1%の量の触媒成分、および

50

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライトを含む、注型ポリウレタン樹脂を提供する。

【0009】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を調製するための方法であって、注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量のポリオールを、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の触媒の存在下、注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量のイソシアネートおよびポリオールの重量 / 重量% ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライトと反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を調製することを含む、方法を提供する。

【0010】

一部の態様では、本開示は、微生物油に由来する注型ポリウレタン樹脂を含むスポーツ器具用品 (sporting goods equipment) を提供する。

【0011】

一部の態様では、本開示は、微生物油に由来する注型ポリウレタン樹脂を含むスポーツ器具用品を生成する方法であって、(a) 微生物油に由来するポリオールとイソシアネートとを重合し、それによってポリウレタン樹脂を発生させること、および (b) ポリウレタン樹脂を、スポーツ器具用品の 1 種または複数の構成要素に組み込んで、スポーツ器具用品を生成することを含む方法を提供する。

【0012】

本発明の新規な特色を、添付される特許請求の範囲で特に記述する。本発明の特色および利点のより良好な理解は、本発明の原理が利用される例示的な実施形態を述べる以下の詳細な説明と、添付図面とを参照することによって得られることになる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1 - 1】図 1、パネル A は、追加の構築材料がない、例示的な藻類ポリウレタン複合材コア単独の、上面図を示す。パネル B は、追加の構築材料がない、パネル A に示される藻類ポリウレタン複合材コアのみの断面図を示す。パネル C は、例示的なスキーの輪郭のデザインを示す。パネル D は、藻類ポリウレタン複合材コア上に重ねられた、パネル C に示されるスキーの輪郭のデザインを示す。パネル E は、パネル D に示される藻類ポリウレタン複合材コアの側面図を示す。パネル F は、追加の構築材料がない、例示的な藻類ポリウレタン複合材コアのみの先端部、腰部、および尾部での断面図を示す。パネル G は、例示的な藻類ポリウレタン複合材コア、注型ウレタン側壁、および追加の構築材料を含む、スキーのサンドイッチ構造の切欠き図を示す。パネル H は、注型ウレタン側壁および追加の構築材料を持つ、例示的な藻類ポリウレタン複合材コアの先端部、腰部、および尾部での断面図を示す。

【図 1 - 2】同上。

【図 1 - 3】同上。

【図 1 - 4】同上。

【図 1 - 5】同上。

【0014】

【図 2】図 2、パネル A は、室温 (RT) での QC 注型ウレタンの引張り強さ試験の結果 (応力歪み曲線) を示す。パネル B は、0 ~ 2 (LT) での QC 注型ウレタンの引張り強さ試験の結果 (応力歪み曲線) を示す。

【0015】

【図 3】図 3、パネル A は、RT での QC 注型ウレタンの 3 点曲げ試験の結果を示す。パネル B は、0 ~ 2 (LT) での QC 注型ウレタンの 3 点曲げ試験の結果を示す。

【0016】

【図 4】図 4、パネル A は、RT での SC 注型ウレタンの引張り強さ試験の結果 (応力歪み曲線) を示す。パネル B は、0 ~ 2 (LT) での SC 注型ウレタンの引張り強さ試験の結果 (応力歪み曲線) を示す。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

【 図 5 】 図 5、パネル A は、R T での S C 注型ウレタンの 3 点曲げ試験の結果を示す。パネル B は、0 ~ 2 ( L T ) での対応する結果を示す。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 8 】

## 詳細な説明

本明細書では、ある程度の不飽和度を有する微生物由来の油からポリオールを発生させるための方法が提供される。これらのポリオールは、その後、イソシアネートと反応させてポリウレタンを発生させることができる。ポリウレタンは、室温でのその注入性 ( p o u r a b i l i t y ) により、優れた熱硬化性樹脂材料として働くことができる。これらのポリウレタンは室温で流動状態にあるので、最終製品の構成要素に組み込む前に融解させる必要がない。配合に応じて、ポリウレタン樹脂の硬化は、熱もしくは光を加えることにより、または硬化剤を添加することにより、室温で実現することができる。微生物由来の注入可能な熱硬化性樹脂は、単独でまたはその他の材料と組み合わせ、スキー、スノーボード、スケートボード、サーフボード、パドルボード、ウェイクボード、カイトボード、およびスプリットボードなどの消費財における様々な材料適用を有することができる。

10

## 【 0 0 1 9 】

本明細書で使用される場合、「ヒドロホルミル化された」または「ヒドロホルミル化」という用語は、アルデヒドを生成するためのヒドロホルミル化 ( C = C 二重結合上 ) およびその後の、他に指示されない限りアルコールを生成するための水素化 ( 得られたアルデヒドの ) の、逐次的な化学反応を指す。

20

## 【 0 0 2 0 】

本明細書で使用される場合、「トリアシルグリセロール」、「トリグリセリド」、または「T A G」という用語は、グリセロールと、3 種の飽和および / または不飽和脂肪酸との間のエステルを指す。一般に、T A G を含む脂肪酸は、少なくとも 8 個の炭素原子から最大 2 4 個の炭素またはそれよりも多くの鎖長を有する。

## 【 0 0 2 1 】

本明細書で使用される場合、「バイオ系 ( b i o b a s e d ) 」という用語は一般に、生物学的生成物から供給される材料または再生可能な農業材料 ( 植物、動物、および海洋材料、森林材料、または中間体供給材料を含む ) を指す。

30

## 【 0 0 2 2 】

本明細書で使用される場合、「微生物油」という用語は、微生物、例えば油性の、単細胞、真核、または原核微生物であって、酵母、微細藻類、および細菌を含むがこれらに限定されないものから抽出された油を指す。

## 【 0 0 2 3 】

本明細書で使用される場合、「ポリオール」、「バイオポリオール ( b i o p o l y o l ) 」、「天然油ポリオール」、または「N O P」という用語は、ヒドロキシル官能基を含むトリグリセロールまたは脂肪酸アルコールを指す。本明細書で使用される場合、「T A G 油に由来するポリオール」という用語は一般に、T A G 油の化学変換から、例えばエポキシ化および開環、オゾン分解および還元、またはヒドロホルミル化および還元を介して得られたポリオールを指す。

40

## 【 0 0 2 4 】

本明細書で使用される場合、「ポリウレタン」、「P U」、または「ウレタン」という用語は、ポリオールとイソシアネート部分との間で形成されたカルバメート ( ウレタン ) 結合から構成されたポリマーの種類を指す。

## 【 0 0 2 5 】

本明細書で使用される場合、「T A G 純度」、「分子純度」、または「油純度」という用語は、絶対基準でまたはある特定の閾値を超えた量で存在する、油組成を構成する分子種の数を指す。油中の T A G 種の数が少なくなるほど、油の「純度」は大きくなる。一部

50

の実施形態では、純粋な油は、最大9種のTAG種および60%またはそれよりも多くのトリオレインを含む油であってもよい。一部の実施形態では、純粋な油は、油中に、ある特定の閾値を超えた量（例えば、微量のその他のTAGを除外する）で存在する最大4種のTAG種、および90%またはそれよりも多くの単一のTAG種、例えばトリオレインを含んでいてもよい。

【0026】

本明細書で使用される場合、「オレイン酸含量 (oleic content)」または「オレイン含量」という用語は、物質（例えば、ポリオール）の脂肪酸プロファイルにおけるオレイン酸の量のパーセンテージを指す。本明細書で使用される場合、「C18:1含量」という用語は、物質（例えば、ポリオール）の脂肪酸プロファイルにおけるC18:1脂肪酸（例えば、オレイン酸）の量のパーセンテージを指す。

10

【0027】

本明細書で使用される場合、得られたポリオールの「ヒドロキシル価 (hydroxyl number)」または「OH#」という用語は、遊離ヒドロキシル基を含有する物質（例えば、ポリオール）1グラムのアセチル化で取り込まれる酢酸を中和するのに必要とされる水酸化カリウムのミリグラム数 (mg KOH/g) を指す。ヒドロキシル価は、物質中の遊離ヒドロキシル基の含量の尺度である。ヒドロキシル価は、ASTM E1899によって決定することができる。

【0028】

本明細書で使用される場合、「発泡剤」という用語は、本明細書に記述されるポリマーの硬化または相転移中に気体を生成する、したがって得られた網状構造 (cellular structure) の形成をもたらす、物質を指す。

20

【0029】

本明細書で使用される場合、「離型時間 (de-mold time)」または「離型時間 (demolding time)」という用語は、キャストイングを型から外することができる点までキャストイングが凝固する、時間の長さを指す。一般にキャストイングは、離型時間後にまだ十分に硬化していない。

【0030】

本明細書で使用される場合、「硬化時間 (cure time)」または「硬化時間 (curing time)」という用語は、キャストイングの化学架橋が完了し、キャストイングの物理的特性、例えば粘度、ガラス転移温度 ( $T_g$ )、強度が経時的に変化しない、時間の長さを指す。硬化時間は、熱を加えることによって加速させることができる。

30

【0031】

本明細書で使用される場合、「約」という用語は、提供される値から $\pm 10\%$ を指す。

【0032】

他に定義されない限り、本明細書で使用される全ての技術的および科学的用語は、本開示が属する技術分野の当業者に一般に理解されるものと同じ意味を有する。本明細書に記述されるものに類似するまたは同等の任意の方法および材料は、本発明の教示の実施または試験で使用することもできるが、いくつかの例示的な方法および材料について本明細書に記述する。

40

【0033】

スキーおよびその他のスポーツ器具用品の構築

スキー、スノーボード、およびその他のスポーツ器具用品は、頂部層および底部層によって取り囲まれかつ側壁によって強化された、コア材料から構成することができる。

【0034】

頂部層は、プラスチックおよび/または繊維状材料から、例えば木材、ファイバークラス、カーボンファイバー、Kevlar（登録商標）、亜麻、麻、またはウールの層から構成することができる。

【0035】

底部層は、プラスチック、ポリエチレン、ファイバークラス、およびエラストマー材料

50

の層から構成することができる。エラストマー材料の非限定的な例としては、ポリエチレン、ゴム、およびネオプレンが挙げられる。底部層は、金属エッジを持つポリエチレンから構成することができるベース層を含む。金属の非限定的な例としては、鋼、チタン、アルミニウム、およびそれらの合金が挙げられる。一部の実施形態では、金属エッジは、Rockwell硬さがHRC45～60の範囲にある鋼から構成される。エラストマー材料の層は、金属エッジの最上部に据えることができ、金属から生じる振動を減衰させるのを助けることができる。一部の実施形態では、ベース層が金属エッジを含まない。側壁は、コア材料を側方に強化する、金属エッジの上方のスキーのエッジに沿った領域を指すことができる。

#### 【0036】

図1、パネルGは、例示的な藻類ポリウレタン複合材コアを有する、例示的なスキーの切欠き図を示す。頂部シート(a)は、熱可塑性樹脂(thermoplastic)、ポリウレタン、ABS、TPU/ABSコポリマー、高分子量ポリエチレン、ナイロン、およびポリブチレンテレフタレート(PBT)を含むがこれらに限定されないプラスチック様材料である。頂部シートaの下には、植物または動物由来の繊維など、ファイバークラスまたはその他の繊維状材料の1つまたは複数の層(b)がある。繊維タイプには、例えば亜麻、麻、およびウールが含まれる。後に続くコア複合材層は、藻類PU木材複合材(cおよびd)であり、2つの藻類注型PU側壁(h)で挟まれている。複合材コアは、ファイバークラスまたはその他の繊維状材料の1つまたは複数の追加の層により下支えされている。ベース層または底部シート(e)は、ポリエチレンから構成される。ベース層は、金属エッジ(g)も含む。エラストマー材料の層(f)は、金属エッジの最上部に据えられ、金属から生じる振動を減衰するように機能する。エラストマー材料は、ゴムまたはネオプレンから構成することができる。

#### 【0037】

コア材料は、木材と、ファイバークラスに重ねられた疎水性材料と、強度および剛性を与える樹脂とを含む、様々な材料から構成することができる。樹脂は、エポキシ系樹脂またはポリウレタン樹脂とすることができる。一部の実施形態では、樹脂は、微生物油に由来する注型ポリウレタン樹脂である。一部の実施形態では、本明細書に記述されるスポーツ器具用品のコア材料は、ポリウレタンフォームおよび固体材料を含有する複合材料とすることができる。複合材料は、ポリウレタンフォームと固体材料とが交互に配置された層から構成することができる。固体材料は、プラスチック、繊維状材料、金属、エラストマー材料、または熱硬化性材料とすることができる。プラスチックの非限定的な例としては、ポリエチレン、および熱可塑性樹脂が挙げられる。金属の非限定的な例としては、鋼、チタン、アルミニウム、またはこれらの合金が挙げられる。繊維状材料の非限定的な例としては、木材、ファイバークラス、カーボンファイバー、Kevlar(登録商標)、亜麻、麻、またはウールが挙げられる。

#### 【0038】

一部の実施形態では、コア材料は、ポリウレタンと、1種または複数種の木材とから構成される。木材の種類は、重量、強度、および柔軟性が様々である。例えば、キリは超軽量であるが、他の木材と同様に振動を減衰させない傾向がある。例えばブナ、カエデ、アッシュ、およびモミは、その他のタイプよりも稠密であり頑丈であり、したがって、大きな押し剛性および安定性を提供する。木材のタイプの非限定的な例としては、キリ(例えば、Paulownia sp.)、チェリー(例えば、Prunus sp.)、カバ(例えば、Betula sp.)、ハンノキ(例えば、Alnus sp.)、フーマ(fuma)(例えば、Ceiba sp.)、アッシュ(例えば、Fraxinus sp.)、トネリコバカエデ(box elder)(例えば、Acer negundo)、クリ(例えば、Castanea sp.)、ニレ(例えば、Ulmus sp.)、ヒッコリー(例えば、Carya sp.)、コア(例えば、Acacia sp. およびAcacia koa)、マホガニー(例えば、Swietenia sp.)、モミジバフウ(例えば、Liquidambar sp.)、オーク(例えば、Quer

10

20

30

40

50

cus sp.)、アッシュ(例えば、Fraxinus sp.)、アスペン(例えば、Populus tremuloides)、ブナ(例えば、Fagus sp.)、カエデ(例えば、Acer sp.)、ポプラ(例えば、Populus sp.)、クルミ(例えば、Juglans sp.)、マツ(例えば、Pinus sp.)、スギ(例えば、Cedrus sp.およびLibocedrus sp.)、イチイ、モミ(例えば、Abies sp.)、ベイマツ(例えば、Pseudotsuga menziesii)、カラマツ(例えば、Larix sp.)、堅木、タケ(例えば、Bambusoideae sp.)、ブラックウッド、ブラッドウッド、シナノキ、トネリコバカエデ、ツゲ(boxwood)、ブラジルウッド、コーチウッド、ココボロ、コルクウッド、ハコヤナギ(cottonwood)、ミズキ(dogwood)、アイアン 10  
 ウッド、キングウッド、レースウッド、マーブルウッド、ビャクダン、ローズウッド、ゼブラウッド、コクタン、象牙、トチノキ、サテンウッド、カウリ、トウヒ(例えば、Picea sp.)、ヒノキ(例えば、Taxodium sp.)、ツガ(例えば、Tsuga sp.)、アメリカスギ(例えば、Sequoia sp.およびSequoiadendron sp.)、リム(rimu)、チーク(例えば、Tectona sp.)、ユーカリ、およびヤナギ(Salix)が挙げられる。一部の実施形態では、コア材料は、ポリウレタンおよびキリから構成される。一部の実施形態では、コア材料は、ポリウレタンおよびアスペンから構成される。一部の実施形態では、コア材料は、ポリウレタン、キリ、およびアスペンから構成される。

10

20

#### 【0039】

一部の実施形態では、複合材料は、木材およびポリウレタンフォームが交互に配置された細片であって、この細片の長さに沿って長手方向に層状化されたものから構成することができる。各細片は、接着剤または結合材料によって互いに添着することができる。接着剤の非限定的な例としては、ポリ酢酸ビニル系接着剤、エチレン酢酸ビニル系接着剤、ポリウレタン系接着剤、尿素-ホルムアルデヒド系接着剤、メラミン系接着剤、およびシリコーン系接着剤が挙げられる。一部の実施形態では、複合材の細片は、樹脂および/または熱と一緒に積層することができる。樹脂は、エポキシ樹脂とすることができる。

#### 【0040】

一部の実施形態では、コア材料は、全体を木材から構成することができる。

#### 【0041】

一部の実施形態では、コア材料は、全体をポリウレタンフォームから構成することができる。

30

#### 【0042】

一部の実施形態では、ポリウレタンフォームは、藻類油に由来するポリオールを含有することができる。

#### 【0043】

重いスキーは扱い難くなる可能性があり、これらの用品の多くの適用で応答性および有用性が低減する。例えば、バックカントリースキーヤーまたは山スキーヤーは、下降するのに十分な高度に到達するため、困難な地形をしばしば数千垂直フィートにわたり、自力で移動してスキーに載って登らなければならない。したがって軽量化は、高品質かつ機能的なスキー用品の設計において極めて重要な因子であり得る。

40

#### 【0044】

糊付け積層ラメラで作製された中実な木材コアは、一般に、スキーコア用品で使用される。中実木材コアは、所望の強度および曲げ(屈曲)特性を提供し、様々なタイプ、グレイン、および密度をもたらす。曲げ特性は、例えばASTM D790に記述されるような、破損に抵抗する能力と定義される。密度および強度が異なる木材細片の積層は、ラメラの強度および重量の最適化を可能にする。

#### 【0045】

側壁は、スポーツ器具用品のコアの保護および支持をもたらすことができる。スポーツ器具用品の側壁は、要素に対して他に影響されない障壁として働き、要素がコア材料に進 50

入するのを防止する。スポーツ器具用品のコア材料への要素の進入は、用品の劣化および機械的破損に対する主な寄与因子である。したがって側壁材料の構成および組成は、スポーツ器具用品の適切な機能および維持に極めて重要である。

【0046】

側壁障壁は、バックカントリースキーの適用に特に重要である。バックカントリースキーヤーはしばしば、開けた岩の多い地形で単独でスキーをし、スキーの耐久性に大いに依存する。したがって、バックカントリースキーの実際の適用では、頑丈な側壁材料が必要とされる。

【0047】

さらに、側壁の強度は、足の下領域、スキーのエッジで極めて重要である。コーナリングおよびブレーキング中のスキーのエッジ、および伸長によって、側壁は、スキーヤーの体重および関連する力がスキーのエッジに最大限の力をかけるので、最大の荷重を受ける。

【0048】

典型的には、スキーの側壁材料は、ABS（アクリロニトリルブタジエンスチレン）、UHMWPE（超高分子量ポリエチレン）、またはHDPE（高密度ポリエチレン）から構成される。これらの材料は、細片またはシートストックとして受け取られ、次いでスキーに組み込むのに適切な寸法に切断される。この方法は、より労力を要する可能性があり、その結果、無駄が多く環境上持続可能ではないスクラップ材料の蓄積をもたらす。

【0049】

側壁材料を創出する代替方法は、注入可能なポリウレタンを使用することである。注入可能なポリウレタンは、型として木製スキーコアを使用する側壁およびその他の材料の組立てを可能にし、それによって最終製品の組立て前の切断ステップが回避される。一部の実施形態では、注入可能なポリウレタンは、微生物油、例えば藻類油に由来する。藻類由来ポリオールとの注型ウレタン側壁材料の利用は、その物理的特性が固定されているその他の生成物で得ることができない無数の配合物を創出する機会を提供する。さらに、注型ウレタンの利用および側壁材料としてのその組込みは、深さおよび厚さの制御を可能にし、その両方とも、使用される材料の量を最小限に抑えながら、完成したスキーに性能特性を与えることができるものである。

【0050】

ABS、UHMWPE、またはHDPEなどの現在の材料とは異なって、注入可能なポリウレタンは、隣接する木材コアと密接な結合を形成する追加の利益を提供する。セルロース性木材コア中に存在する遊離ヒドロキシル基は、ポリウレタン中の遊離イソシアネート基に結合し、それによってポリマー網様構造との共有結合が形成される。一方、現在の材料は、例えば木材に接着させるため、エポキシなどの別個の接着剤の塗布を必要とする。

【0051】

持続可能性および温室効果ガス（GHG）放出の観点から、石油系の再生不能なおよび正味のGHG放出材料、例えばABS、UHMWPE、およびHDPEから作製された現在の側壁材料は、理想的ではない。これらの持続不能な材料を、再生可能な材料に由来するバイオ系の注型PU材料で置き換えることにより、ポリウレタン生成の従来の方法の欠点の解決策が提供される。

【0052】

注型ウレタン手法を使用して、コア材料（図1、パネルA、上面図）および（図1、パネルB、側面図）にチャンネル形成し（図1、パネルC、上面図、チャンネルの概略、および図1、パネルD、上面図、コア上に重ねられたチャンネルの概略）、コア材料が、注入可能なウレタンを受ける型として働くようにする。注入可能なウレタンの最終寸法は、平削りおよびコンピュータ数値制御（CNC）ルーター加工を経て決定することができる。得られた側壁材料は、輪郭を描かれたコアと完全に一体化する（図1、パネルE）。側壁材料とコア複合材の均一な一体化は、注型ウレタンとセルロースの糖部分との反応に起因し、

10

20

30

40

50

ポリウレタン複合材のウレタン結合を形成する。さらに、硬化（curing）および/または硬化（setting）前に注型ウレタンは流動可能であるので、注型ウレタンは道管（例えば、軟材）および仮道管（例えば、硬材）に流れることができ、それによって、エポキシ樹脂のみによりコアに結合された側壁材料と比較して、コア内への側壁材料のはるかに高い浸透が可能になる。

【0053】

図1、パネルFは、注型ウレタン側壁と共に創出されたコア複合材の側面、外形、および断面図（先端部、腰部、および尾部）を示し、各断面領域での注型側壁材料の相対的な寄与を示している。図1、パネルGは、注型側壁材料を含む構築材料を含有する、例示的なスキー組成物の切欠き図を示す。図1、パネルGに示されるスキーの構成要素は、エポキシ樹脂および硬化剤を適用することにより層ごとに金属型内に組み立てることができる。

10

【0054】

頂部シート（a.）は、熱可塑性ポリウレタン（TPU）、ABS、TPU/ABSコポリマー、高分子量ポリウレタン、ナイロン、およびポリブチレンテレフタレート（PBT）を含むがこれらに限定されない1種または複数のプラスチック様材料から構成することができる。

【0055】

頂部シートは、その後に繊維状材料（b.）の1つまたは複数のシートが続くことができる。繊維状材料の非限定的な例としては、ファイバーグラス、炭素繊維、Kevlar（登録商標）、および植物または動物系の繊維系材料、例えば亜麻、麻、およびウールが挙げられる。

20

【0056】

底部層は、典型的には、様々なプラスチック、例えば高分子量ポリエチレンで作製された底部シート（e.）から構成される。スキー、スプリットボード、およびスノーボードなどのスポーツ器具用品では、基部が、金属でしばしば構成されるスキーエッジ（g.）も含有する。一部の実施形態では、金属は、Rockwell硬さがHRC45~60の範囲にある鋼である。エラストマー材料（f.）の層は金属エッジの最上部に据えられ、金属から生じる振動を減衰させるように機能する。エラストマー材料は、ゴムまたはネオプレンから構成することができる。

30

【0057】

スキーの構成要素は、エポキシ樹脂によって一緒に添着することができ、型内で組み立てることができる。一部の実施形態では、スポーツ器具用品またはその構成要素は、熱、圧力、または両方の存在下で型内で組み立てることができる。

【0058】

図1、パネルHは、注型ウレタン側壁と共に創出されたスキーの、側面、外形、および断面図（先端部、腰部、および尾部）を示し、図1、パネルGに示されるその他の構築材料と一緒に各断面領域での注型側壁材料の相対的な寄与を示す。

【0059】

ポリウレタン組成物

40

一部の実施形態では、本明細書に記述されるポリウレタン樹脂は、ポリオール、イソシアネート、および触媒を含有する。

【0060】

ポリオールは、樹脂の重量/重量ベースで約50%から約75%の量にすることができる。一部の実施形態では、ポリオールは、樹脂の重量/重量ベースで約54%から約72%の量である。例えばポリオールは、約50%、約51%、約52%、約53%、約54%、約55%、約56%、約57%、約58%、約59%、約60%、約61%、約62%、約63%、約64%、約65%、約66%、約67%、約68%、約69%、約70%、約71%、約72%、約73%、約74%、または約75%の量である。

【0061】

50

一部の実施形態では、ポリオールは、微生物性トリグリセリド油に由来する。一部の実施形態では、ポリオールは、藻類トリグリセリド油に由来する。一部の実施形態では、ポリオールは、エポキシ化トリグリセリド油に由来する。一部の実施形態では、ポリオールは、エポキシ化され、かつ開環されたトリグリセリド油に由来する。一部の実施形態では、ポリオールは、ヒドロホルミル化トリグリセリド油に由来する。一部の実施形態では、ポリオールは、ヒドロホルミル化され、かつ水素化されたトリグリセリド油に由来する。

【0062】

一部の実施形態では、ポリオールは、少なくとも60%、少なくとも70%、少なくとも80%、または少なくとも90%のC18:1含量を有する。例えばポリオールは、約60%、約61%、約62%、約63%、約64%、約65%、約66%、約67%、約68%、約69%、約70%、約71%、約72%、約73%、約74%、約75%、約76%、約77%、約78%、約79%、約80%、約81%、約82%、約83%、約84%、約85%、約86%、約87%、約88%、約89%、約90%、約91%、約92%、約93%、約94%、約95%、約96%、約97%、約98%、約99%、またはそれよりも多いC18:1含量を有する。

10

【0063】

イソシアネートは、樹脂の重量/重量ベースで約25%から約40%の量にすることができる。一部の実施形態では、イソシアネートは、樹脂の重量/重量ベースで約28%から約38%の量である。例えば、イソシアネートは、約25%、約26%、約27%、約28%、約29%、約30%、約31%、約32%、約33%、約34%、約35%、約36%、約37%、約38%、約39%、または約40%である。

20

【0064】

一部の実施形態では、イソシアネートは、モノマーイソシアネートまたはポリマーイソシアネートである。モノマーイソシアネートの非限定的な例としては、Rubinate (登録商標) 44およびRubinate (登録商標) 9225が挙げられる。ポリマーイソシアネートの非限定的な例としては、ポリマーメチレンジフェニルジイソシアネート(MDI)およびRubinate (登録商標) Mが挙げられる。イソシアネートの非限定的な例としては、メチレンビス(フェニルイソシアネート)(MDI)、トルエンジイソシアネート(TDI)、およびヘキサメチレンジイソシアネート(HDI)、ナフタレンジイソシアネート(NDI)、メチレンビス-シクロヘキシルイソシアネート(HMDI)(水素化MDI)、およびイソホロンジイソシアネート(IPDI)が挙げられる。

30

【0065】

触媒は、ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約1%、約0.5%から約0.8%、または約0.1%から約0.5%の量にすることができる。例えば、触媒は、ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%、約0.2%、約0.3%、約0.4%、約0.5%、約0.6%、約0.7%、約0.8%、約0.9%、または約1%の量である。

【0066】

一部の実施形態では、触媒は、アミン触媒、第一級アミン触媒、第二級アミン触媒、第三級アミン触媒、有機金属触媒、有機スズ触媒、有機亜鉛触媒、または有機ジルコニウム触媒である。一部の実施形態では、触媒は、第三級アミン触媒である。一部の実施形態では、触媒は、1,4-ジアザビシクロ[2.2.2]オクタン(DABCO)である。一部の実施形態では、触媒は、有機スズ触媒である。一部の実施形態では、触媒は、ジラウリン酸ジブチルスズ(DBTDL)である。

40

【0067】

ゼオライトは、アルカリまたはアルカリ金属(例えば、ナトリウム、カリウム、カルシウム、およびマグネシウム)に加えて、それらの間の隙間に捕捉された水分子を含有する、水和アルミノシリケートミネラルである。ゼオライトの開放型ケージ様結晶構造は、その内部へのその他の分子の捕捉を可能にし、したがってモレキュラーシーブおよび乾燥剤として有用である。

【0068】

50

一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂はさらに、ポリオール重量/重量ベースで約0.1%から約8%の量でゼオライトを含有する。例えばゼオライトは、約0.1%、約0.2%、約0.3%、約0.4%、約0.5%、約0.6%、約0.7%、約0.8%、約0.9%、約1%、約1.1%、約1.2%、約1.3%、約1.4%、約1.5%、約1.6%、約1.7%、約1.8%、約1.9%、約2%、約2.1%、約2.2%、約2.3%、約2.4%、約2.5%、約2.6%、約2.7%、約2.8%、約2.9%、約3%、約3.1%、約3.2%、約3.3%、約3.4%、約3.5%、約3.6%、約3.7%、約3.8%、約3.9%、約4%、約4.1%、約4.2%、約4.3%、約4.4%、約4.5%、約4.6%、約4.7%、約4.8%、約4.9%、約5%、約5.1%、約5.2%、約5.3%、約5.4%、約5.5%、約5.6%、約5.7%、約5.8%、約5.9%、約6%、約6.1%、約6.2%、約6.3%、約6.4%、約6.5%、約6.6%、約6.7%、約6.8%、約6.9%、約7%、約7.1%、約7.2%、約7.3%、約7.4%、約7.5%、約7.6%、約7.7%、約7.8%、約7.9%、または約8%の量である。

10

#### 【0069】

一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂はさらに、アルキルジオールを含有する。アルキルジオールの非限定的な例としては、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、および1,6-ヘキサジオールが挙げられる。アルキルジオールは、ポリオール重量/重量ベースで約0.1%から約10%の量にすることができる。例えばアルキルジオールは、約0.1%、約0.2%、約0.3%、約0.4%、約0.5%、約0.6%、約0.7%、約0.8%、約0.9%、約1%、約1.1%、約1.2%、約1.3%、約1.4%、約1.5%、約1.6%、約1.7%、約1.8%、約1.9%、約2%、約2.1%、約2.2%、約2.3%、約2.4%、約2.5%、約2.6%、約2.7%、約2.8%、約2.9%、約3%、約3.1%、約3.2%、約3.3%、約3.4%、約3.5%、約3.6%、約3.7%、約3.8%、約3.9%、約4%、約4.1%、約4.2%、約4.3%、約4.4%、約4.5%、約4.6%、約4.7%、約4.8%、約4.9%、約5%、約5.1%、約5.2%、約5.3%、約5.4%、約5.5%、約5.6%、約5.7%、約5.8%、約5.9%、約6%、約6.1%、約6.2%、約6.3%、約6.4%、約6.5%、約6.6%、約6.7%、約6.8%、約6.9%、約7%、約7.1%、約7.2%、約7.3%、約7.4%、約7.5%、約7.6%、約7.7%、約7.8%、約7.9%、約8%、約8.1%、約8.2%、約8.3%、約8.4%、約8.5%、約8.6%、約8.7%、約8.8%、約8.9%、約9%、約9.1%、約9.2%、約9.3%、約9.4%、約9.5%、約9.6%、約9.7%、約9.8%、約9.9%、または約10%の量である。

20

30

#### 【0070】

##### 生成方法

一部の実施形態では、スポーツ器具用品またはその構成要素は、複合材料を含む型にポリウレタン樹脂を注型形成し、樹脂が複合材料に接着しかつ型の形状をとるようにすることによって、生成することができる。注型形成後、ポリウレタン樹脂は、20 から110、または20 から25、例えば20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、100、または110の温度で硬化することができる。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、室温（例えば、約25）で硬化することができる。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、室温（例えば、約25）で少なくとも48時間、硬化することができる。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、熱によって硬化することができる。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、約75で少なくとも30分間、硬化することができる。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、約110で少なくとも15時間、硬化することができる。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、25以下の温度で硬化することができる。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、110以下の温度で硬化することができる。

40

50

## 【 0 0 7 1 】

硬化時間は、注型ポリウレタン樹脂製品の物理的特性に影響を及ぼす可能性がある。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、約 30 分から約 4 時間、例えば約 30 分、約 45 分、約 1 時間、約 1.5 時間、約 2 時間、約 2.5 時間、約 3 時間、約 3.5 時間、または約 4 時間、硬化することができる。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、30 分未満硬化することができる。

## 【 0 0 7 2 】

一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、約 16 時間から約 48 時間、例えば約 16 時間、約 17 時間、約 18 時間、約 19 時間、約 20 時間、約 21 時間、約 22 時間、約 23 時間、または約 24 時間硬化することができる。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、24 時間よりも長い時間硬化することができる。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、少なくとも 48 時間硬化することができる。

10

## 【 0 0 7 3 】

一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、室温で、最適な機械的特性を与えるのに十分な時間硬化することができ、例えばポリウレタン樹脂の 1 つまたは複数の特性（例えば、 $T_g$ 、強度、柔軟性）が経時的に変化しないように硬化することができる。硬化した樹脂は、生成方法に基づき様々な物理的特性を呈する。注型ウレタン配合物は、引張り強さ、破断伸び、曲げ強さ、破壊応力、ガラス転移温度、Shore 硬さ、およびバイオ系含量を含む様々な測定基準によって特徴付けることができる。これらのパラメーターのいくつかは、ポリウレタン樹脂の適用に応じて様々な温度で評価することができる。例えば、ポリウレタン樹脂は、低温（例えば、 $0 \sim 2$  ）、室温（例えば、約  $25$  ）、または高温で評価することができる。

20

## 【 0 0 7 4 】

一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、560 psi またはそれよりも大きい引張り強さを有する。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、1,015 psi またはそれよりも大きい引張り強さを有する。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、2,000 psi またはそれよりも大きい引張り強さを有する。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、3,000 psi またはそれよりも大きい引張り強さを有する。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、4,000 psi またはそれよりも大きい引張り強さを有する。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、5,000 psi またはそれよりも大きい引張り強さを有する。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、6,000 psi またはそれよりも大きい引張り強さを有する。例えばポリウレタン樹脂は、約 1,100 psi、約 1,200 psi、約 1,300 psi、約 1,400 psi、約 1,500 psi、約 1,600 psi、約 1,700 psi、約 1,800 psi、約 1,900 psi、約 2,000 psi、約 2,100 psi、約 2,200 psi、約 2,300 psi、約 2,400 psi、約 2,500 psi、約 2,600 psi、約 2,700 psi、約 2,800 psi、約 2,900 psi、約 3,000 psi、約 3,100 psi、約 3,200 psi、約 3,300 psi、約 3,400 psi、約 3,500 psi、約 3,600 psi、約 3,700 psi、約 3,800 psi、約 3,900 psi、約 4,000 psi、約 4,100 psi、約 4,200 psi、約 4,300 psi、約 4,400 psi、約 4,500 psi、約 4,600 psi、約 4,700 psi、約 4,800 psi、約 4,900 psi、約 5,000 psi、約 5,100 psi、約 5,200 psi、約 5,300 psi、約 5,400 psi、約 5,500 psi、約 5,600 psi、約 5,700 psi、約 5,800 psi、約 5,900 psi、約 6,000 psi、約 6,100 psi、約 6,200 psi、約 6,300 psi、約 6,400 psi、約 6,500 psi、約 6,600 psi、約 6,700 psi、約 6,800 psi、約 6,900 psi、または約 7,000 psi の引張り強さを有する。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂の引張り強さは、ASTM D638 により評価される。

30

40

## 【 0 0 7 5 】

50

一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、約 2 % から約 3 0 0 % または約 5 % から 6 0 % の破断伸びを有する。例えばポリウレタン樹脂は、約 2 %、約 3 %、約 4 %、約 5 %、約 6 %、約 7 %、約 8 %、約 9 %、約 1 0 %、約 1 1 %、約 1 2 %、約 1 3 %、約 1 4 %、約 1 5 %、約 1 6 %、約 1 7 %、約 1 8 %、約 1 9 %、約 2 0 %、約 2 1 %、約 2 2 %、約 2 3 %、約 2 4 %、約 2 5 %、約 2 6 %、約 2 7 %、約 2 8 %、約 2 9 %、約 3 0 %、約 3 1 %、約 3 2 %、約 3 3 %、約 3 4 %、約 3 5 %、約 3 6 %、約 3 7 %、約 3 8 %、約 3 9 %、約 4 0 %、約 4 1 %、約 4 2 %、約 4 3 %、約 4 4 %、約 4 5 %、約 4 6 %、約 4 7 %、約 4 8 %、約 4 9 %、約 5 0 %、約 5 5 %、約 6 0 %、約 6 5 %、約 7 0 %、約 7 5 %、約 8 0 %、約 8 5 %、約 9 0 %、約 9 5 %、約 1 0 0 %、約 1 1 0 %、約 1 2 0 %、約 1 3 0 %、約 1 4 0 %、約 1 5 0 %、約 1 6 0 %、約 1 7 0 %、約 1 8 0 %、約 1 9 0 %、約 2 0 0 %、約 2 1 0 %、約 2 2 0 %、約 2 3 0 %、約 2 4 0 %、約 2 5 0 %、約 2 6 0 %、約 2 7 0 %、約 2 8 0 %、約 2 9 0 %、または約 3 0 0 % の破断伸びを有する。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂の破断伸びは、A S T M D 6 3 8 により評価される。

#### 【 0 0 7 6 】

一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、約 2 , 0 0 0 p s i から約 1 1 , 0 0 0 p s i の曲げ強さを有する。例えばポリウレタン樹脂は、2 , 0 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、2 , 5 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、3 , 0 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、3 , 5 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、4 , 0 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、4 , 5 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、5 , 0 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、5 , 5 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、6 , 0 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、6 , 5 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、7 , 0 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、7 , 5 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、8 , 0 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、8 , 5 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、9 , 0 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、9 , 5 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、1 0 , 0 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、1 0 , 5 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい、または 1 1 , 0 0 0 p s i もしくはそれよりも大きい曲げ強さを有する。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂の曲げ強さは、A S T M D 6 3 8 により評価される。

#### 【 0 0 7 7 】

一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、約 5 から約 5 0 、例えば 1 0 から 5 0 、1 5 から 5 0 、1 5 から 4 5 、または 1 5 から 4 7 、約 1 5 、約 1 6 、約 1 7 、約 1 8 、約 1 9 、約 2 0 、約 2 1 、約 2 2 、約 2 4 、約 2 5 、約 2 6 、約 2 7 、約 2 8 、約 2 9 、約 3 0 、約 3 1 、約 3 2 、約 3 3 、約 3 4 、約 3 5 、約 3 6 、約 3 7 、約 3 8 、約 3 9 、約 4 0 、約 4 1 、約 4 2 、約 4 3 、約 4 4 、約 4 5 、約 4 6 、約 4 7 、約 4 8 、約 4 9 、約 5 0 のガラス転移温度 ( T g ) を有する。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂の T g は、示差走査熱量測定 ( D S C ) により評価される。

#### 【 0 0 7 8 】

一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、3 0 もしくはそれよりも大きい、4 0 もしくはそれよりも大きい、5 0 もしくはそれよりも大きい、6 0 もしくはそれよりも大きい、6 5 もしくはそれよりも大きい、7 0 もしくはそれよりも大きい、7 5 もしくはそれよりも大きい、または 8 0 もしくはそれよりも大きい S h o r e D 硬さを有する。例えば注型ポリウレタン樹脂は、約 3 1、約 3 2、約 3 3、約 3 4、約 3 5、約 3 6、約 3 7、約 3 8、約 3 9、約 4 0、約 4 1、約 4 2、約 4 3、約 4 4、約 4 5、約 4 6、約 4 7、約 4 8、約 4 9、約 5 0、約 5 1、約 5 2、約 5 3、約 5 4、約 5 5、約 5 6、約 5 7、約 5 8、約 5 9、約 6 0、約 6 1、約 6 2、約 6 3、約 6 4、約 6 5、約 6 6、約 6 7、約 6 8、約 6 9、約 7 0、約 7 1、約 7 2、約 7 3、約 7 4、約 7 5、約 7 6、約 7 7、約 7 8、約 7 9、または約 8 0 の S h o r e D 硬さを有することができる。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂の S h o r e D 硬さは、デュロメータ硬さ試験によって評価される。

## 【 0 0 7 9 】

一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、約 1 M P a から約 4 0 M P a、約 5 M P a から約 3 5 M P a、または約 1 0 M P a から約 3 0 M P a の破壊応力を有する。例えば注型ポリウレタン樹脂は、約 5 M P a、約 1 0 M P a、約 1 5 M P a、約 2 0 M P a、約 2 5 M P a、約 3 0 M P a、約 3 5 M P a、約 4 0 M P a、約 4 5 M P a、または約 5 0 M P a の破壊応力を有することができる。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂の破壊応力は、A S T M D 6 3 8 により評価される。

## 【 0 0 8 0 】

一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、A S T M 6 8 6 6 により評価した場合、約 5 0 % から約 6 0 % のバイオ系含量を有する。例えばポリウレタン樹脂は、少なくとも 5 0 %、少なくとも 5 1 %、少なくとも 5 2 %、少なくとも 5 3 %、少なくとも 5 4 %、少なくとも 5 5 %、少なくとも 5 6 %、少なくとも 5 7 %、少なくとも 5 8 %、少なくとも 5 9 %、または少なくとも 6 0 % のバイオ系含量を有する。一部の実施形態では、ポリウレタン樹脂は、約 5 0 %、約 5 1 %、約 5 2 %、約 5 3 %、約 5 4 %、約 5 5 %、約 5 6 %、約 5 7 %、約 5 8 %、約 5 9 %、または約 6 0 % のバイオ系含量を有する。

## 【 0 0 8 1 】

一部の実施形態では、スポーツ器具用品またはその構成要素は、5 0 から 1 0 0、5 0 から 6 0、6 0 から 7 0、7 0 から 8 0、8 0 から 9 0、または 9 0 から 1 0 0 に及ぶ温度で、例えば約 5 0 で、約 6 0 で、約 7 0 で、約 8 0 で、約 9 0 で、または約 1 0 0 での加熱プレスで生成することができる。

## 【 0 0 8 2 】

一部の実施形態では、スポーツ器具用品またはその構成要素は、約 2 0 p s i から約 1 0 0 p s i、約 2 0 p s i から約 3 0 p s i、約 3 0 p s i から約 4 0 p s i、約 4 0 p s i から約 5 0 p s i、約 5 0 p s i から約 6 0 p s i、約 6 0 p s i から約 7 0 p s i、または約 8 0 p s i から約 1 0 0 p s i に及ぶ、例えば約 2 0 p s i、約 3 0 p s i、約 4 0 p s i、約 5 0 p s i、約 6 0 p s i、約 7 0 p s i、約 8 0 p s i、約 9 0 p s i、または約 1 0 0 p s i の加圧された型で生成することができる。

## 【 0 0 8 3 】

一部の実施形態では、スポーツ器具用品またはその構成要素は、約 1 0 分から約 2 0 分、約 2 0 分から約 3 0 分、約 3 0 分から約 4 0 分、約 4 0 分から約 5 0 分、約 5 0 分から約 7 0 分、例えば約 1 0 分、約 1 5 分、約 2 0 分、約 2 5 分、約 3 0 分、約 3 5 分、約 4 0 分、約 4 5 分、約 5 0 分、約 5 5 分、6 0 分、約 6 5 分、約 7 0 分、約 7 5 分、約 8 0 分、8 5 分、9 0 分、またはそれよりも長い持続時間にわたり熱および/または圧力を加えることにより、生成することができる。

## 【 0 0 8 4 】

スキーの側壁は、例えばキャップ構造、サンドイッチ構造、ハーフキャップ構造、およびハイブリッド構造を含む様々な構成で構築することができる。キャップ構造は、頂部層がコア材料のエッジに折り畳まれている。キャップ構造は、スキーの長さに沿って伸びる重い側壁材料を省略することによる、軽量化方法とすることができる。サンドイッチ構造では、頂部シート、コア材料、および底部シートを層状化して、一体化製品がサンドイッチ構成に似るようにする。コア材料は頂部層で覆われず、代わりに各面が側壁によって挟まれる。一部の実施形態では、側壁は面取りされており、例えば最上部が面取りされている。サンドイッチ構造は、スキーのエッジに増大した力の伝達をもたらすことができ、したがって、より大きい柔軟性をもたらすことができる。ハーフキャップ（ハイブリッド）構造は、キャップ構造とサンドイッチ構造との融合である。この構成において、頂部層は、側壁も含めたコア材料の上半分のエッジに折り畳まれる。コア材料の下半分は覆われていないが、側壁によって各面が挟まれている。ハーフキャップ構造は、軽量および適正な力の伝達の利益をもたらす。

## 【 0 0 8 5 】

スキーおよびその他の類似のスポーツ器具用品は、特定の機能的特性を与える様々な形

状、輪郭、および外形を有することができる。例えば、幅および/または高さは、スキーの長さに沿って変えることができる。真っ直ぐなラインのスキーまたは長さに沿って同じ幅を有するスキーがより安定であるが、ターンをより難しくする可能性がある。図1、パネルCは、例示的な藻類ポリウレタン複合材コアの概略を示す。この例では、スキーの先端部および尾部が、スキーの腰部(中間)よりも幅が広く、その外形は丸みを帯びている。図1、パネルDは、木材-藻類PUコア(上面図)に重ねられた概略を示す。図1、パネルEは、図1、パネルCおよびDに示される、木材-藻類PUフォームコアの側面図を示す。

#### 【0086】

側壁材料を含む、例示的なスキーの全体構造を、図1、パネルF~Hに例示する。スキーのコア材料は、設計者の正確なニーズに応じて、様々な寸法および構成を有することができる。スキーのコアは、1種または複数の木材種、フォーム材料、またはこれらの組合せを含むがこれらに限定されない、様々な材料から構成することもできる。一部の実施形態では、フォーム材料は微生物油に由来する。

10

#### 【0087】

複合材料の構成要素の正確な順序、長さ、および幅は、設計者の特定のニーズに適するように、様々なことができる。一部の実施形態では、複合材料は、50cmから250cm、例えば約50cm、約51cm、約52cm、約53cm、約54cm、約55cm、約56cm、約57cm、約58cm、約59cm、約60cm、約61cm、約62cm、約63cm、約64cm、約65cm、約66cm、約67cm、約68cm、約69cm、約70cm、約71cm、約72cm、約73cm、約74cm、約75cm、約76cm、約77cm、約78cm、約79cm、約80cm、約81cm、約82cm、約83cm、約84cm、約85cm、約86cm、約87cm、約88cm、約89cm、約90cm、約91cm、約92cm、約93cm、約94cm、約95cm、約96cm、約97cm、約98cm、約99cm、約100cm、約101cm、約102cm、約103cm、約104cm、約105cm、約106cm、約107cm、約108cm、約109cm、約110cm、約111cm、約112cm、約113cm、約114cm、約115cm、約116cm、約117cm、約118cm、約119cm、約120cm、約121cm、約122cm、約123cm、約124cm、約125cm、約126cm、約127cm、約128cm、約129cm、約130cm、約131cm、約132cm、約133cm、約134cm、約135cm、約136cm、約137cm、約138cm、約139cm、約140cm、約141cm、約142cm、約143cm、約144cm、約145cm、約146cm、約147cm、約148cm、約149cm、約150cm、約151cm、約152cm、約153cm、約154cm、約155cm、約156cm、約157cm、約158cm、約159cm、約160cm、約161cm、約162cm、約163cm、約164cm、約165cm、約166cm、約167cm、約168cm、約169cm、約170cm、約171cm、約172cm、約173cm、約174cm、約175cm、約176cm、約177cm、約178cm、約179cm、約180cm、約181cm、約182cm、約183cm、約184cm、約185cm、約186cm、約187cm、約188cm、約189cm、約190cm、約191cm、約192cm、約193cm、約194cm、約195cm、約196cm、約197cm、約198cm、約199cm、約200cm、約201cm、約202cm、約203cm、約204cm、約205cm、約206cm、約207cm、約208cm、約209cm、約210cm、約211cm、約212cm、約213cm、約214cm、約215cm、約216cm、約217cm、約218cm、約219cm、約220cm、約221cm、約222cm、約223cm、約224cm、約225cm、約226cm、約227cm、約228cm、約229cm、約230cm、約231cm、約232cm、約233cm、約234cm、約235cm、約236cm、約237cm、約238cm、約239cm、約240cm、約241cm、約242cm、約243cm、約244cm

20

30

40

50

m、約245cm、約246cm、約247cm、約248cm、約249cm、または約250cmのセンチメートル(cm)での長さを有することができる。

【0088】

複合材料の各構成要素または細片は、50cmから250cmの長さ、例えば約50cm、約51cm、約52cm、約53cm、約54cm、約55cm、約56cm、約57cm、約58cm、約59cm、約60cm、約61cm、約62cm、約63cm、約64cm、約65cm、約66cm、約67cm、約68cm、約69cm、約70cm、約71cm、約72cm、約73cm、約74cm、約75cm、約76cm、約77cm、約78cm、約79cm、約80cm、約81cm、約82cm、約83cm、約84cm、約85cm、約86cm、約87cm、約88cm、約89cm、約90cm、約91cm、約92cm、約93cm、約94cm、約95cm、約96cm、約97cm、約98cm、約99cm、約100cm、約101cm、約102cm、約103cm、約104cm、約105cm、約106cm、約107cm、約108cm、約109cm、約110cm、約111cm、約112cm、約113cm、約114cm、約115cm、約116cm、約117cm、約118cm、約119cm、約120cm、約121cm、約122cm、約123cm、約124cm、約125cm、約126cm、約127cm、約128cm、約129cm、約130cm、約131cm、約132cm、約133cm、約134cm、約135cm、約136cm、約137cm、約138cm、約139cm、約140cm、約141cm、約142cm、約143cm、約144cm、約145cm、約146cm、約147cm、約148cm、約149cm、約150cm、約151cm、約152cm、約153cm、約154cm、約155cm、約156cm、約157cm、約158cm、約159cm、約160cm、約161cm、約162cm、約163cm、約164cm、約165cm、約166cm、約167cm、約168cm、約169cm、約170cm、約171cm、約172cm、約173cm、約174cm、約175cm、約176cm、約177cm、約178cm、約179cm、約180cm、約181cm、約182cm、約183cm、約184cm、約185cm、約186cm、約187cm、約188cm、約189cm、約190cm、約191cm、約192cm、約193cm、約194cm、約195cm、約196cm、約197cm、約198cm、約199cm、約200cm、約201cm、約202cm、約203cm、約204cm、約205cm、約206cm、約207cm、約208cm、約209cm、約210cm、約211cm、約212cm、約213cm、約214cm、約215cm、約216cm、約217cm、約218cm、約219cm、約220cm、約221cm、約222cm、約223cm、約224cm、約225cm、約226cm、約227cm、約228cm、約229cm、約230cm、約231cm、約232cm、約233cm、約234cm、約235cm、約236cm、約237cm、約238cm、約239cm、約240cm、約241cm、約242cm、約243cm、約244cm、約245cm、約246cm、約247cm、約248cm、約249cm、または約250cmの長さを有することができる。

10

20

30

【0089】

一部の実施形態では、複合材料は、5cmから20cm、例えば約5cm、約6cm、約7cm、約8cm、約9cm、約10cm、約11cm、約12cm、約13cm、約14cm、約15cm、約16cm、約17cm、約18cm、約19cm、または約20cmの幅を有することができる。

40

【0090】

複合材料の各構成要素または細片は、1cmから8cm、例えば約1cm、約1.5cm、約2cm、約2.5cm、約3cm、約3.5cm、約4cm、約4.5cm、約5cm、約5.5cm、約6cm、約6.5cm、約7cm、約7.5cm、または約8cmの幅を有することができる。

【0091】

50

一部の実施形態では、複合材料は、1 mm から 20 mm、16 mm から 20 mm、20 mm から 25 mm、25 mm から 30 mm、または 30 mm から 35 mm、例えば約 1 mm、約 2 mm、約 3 mm、約 4 mm、約 5 mm、約 6 mm、約 7 mm、約 8 mm、約 9 mm、約 10 mm、約 11 mm、約 12 mm、約 13 mm、約 14 mm、約 15 mm、約 16 mm、約 17 mm、約 18 mm、約 19 mm、約 20 mm、約 21 mm、約 22 mm、約 23 mm、約 24 mm、約 25 mm、約 26 mm、約 27 mm、約 28 mm、約 29 mm、約 30 mm、約 31 mm、約 32 mm、約 33 mm、約 34 mm、または約 35 mm のミリメートル (mm) での高さを有することができる。

【0092】

複合材料の各構成要素または細片は、1 mm から 20 mm、例えば約 1 mm、約 2 mm、約 3 mm、約 4 mm、約 5 mm、約 6 mm、約 7 mm、約 8 mm、約 9 mm、約 10 mm、約 11 mm、約 12 mm、約 13 mm、約 14 mm、約 15 mm、約 16 mm、約 17 mm、約 18 mm、約 19 mm、または約 20 mm の高さを有することができる。

【0093】

複合材料は、型内で組み立てることができる。型は、加熱し、加圧し、またはその両方を行うことができる。一部の実施形態では、複合材は、50 から 100、50 から 60、60 から 70、70 から 80、80 から 90、または 90 から 100 に及ぶ温度、例えば約 50、約 60、約 70、約 80、約 90、または約 100 の温度で、加熱プレスで生成することができる。

【0094】

一部の実施形態では、複合材料は、約 20 psi から約 100 psi、約 20 psi から約 30 psi、約 30 psi から約 40 psi、約 40 psi から約 50 psi、約 50 psi から約 60 psi、約 60 psi から約 70 psi、または約 80 psi から約 100 psi に及ぶ、例えば約 20 psi、約 30 psi、約 40 psi、約 50 psi、約 60 psi、約 70 psi、約 80 psi、約 90 psi、または約 100 psi の加圧された型で生成することができる。

【0095】

一部の実施形態では、複合材料は、約 10 分、約 15 分、約 20 分、約 25 分、約 30 分、約 35 分、約 40 分、約 45 分、約 50 分、約 55 分、60 分、約 65 分、約 70 分、約 75 分、約 80 分、85 分、90 分、またはそれよりも長い持続時間にわたり、熱および/または圧力を加えることによって、生成することができる。

【0096】

スポーツ器具用品の非限定的な例としては、例えば、スキー、アルペンスキー、ツーリングスキー、クロスカントリースキー、アプローチスキー、スノーボード、スプリットボード、スケートボード、サーフボード、パドルボード、ウェイクボード、カイトボード、および水上スキーが挙げられる。

【0097】

構成要素の正確な順序、長さ、および幅は、最終製品 (例えば、スポーツ器具用品) の所望の特性を与えるように様々にすることができる。一部の実施形態では、スポーツ器具用品は、50 cm から 250 cm、例えば約 50 cm、約 51 cm、約 52 cm、約 53 cm、約 54 cm、約 55 cm、約 56 cm、約 57 cm、約 58 cm、約 59 cm、約 60 cm、約 61 cm、約 62 cm、約 63 cm、約 64 cm、約 65 cm、約 66 cm、約 67 cm、約 68 cm、約 69 cm、約 70 cm、約 71 cm、約 72 cm、約 73 cm、約 74 cm、約 75 cm、約 76 cm、約 77 cm、約 78 cm、約 79 cm、約 80 cm、約 81 cm、約 82 cm、約 83 cm、約 84 cm、約 85 cm、約 86 cm、約 87 cm、約 88 cm、約 89 cm、約 90 cm、約 91 cm、約 92 cm、約 93 cm、約 94 cm、約 95 cm、約 96 cm、約 97 cm、約 98 cm、約 99 cm、約 100 cm、約 101 cm、約 102 cm、約 103 cm、約 104 cm、約 105 cm、約 106 cm、約 107 cm、約 108 cm、約 109 cm、約 110 cm、約 111 cm、約 112 cm、約 113 cm、約 114 cm、約 115 cm、約 116 cm、約 1

17 cm、約118 cm、約119 cm、約120 cm、約121 cm、約122 cm、約123 cm、約124 cm、約125 cm、約126 cm、約127 cm、約128 cm、約129 cm、約130 cm、約131 cm、約132 cm、約133 cm、約134 cm、約135 cm、約136 cm、約137 cm、約138 cm、約139 cm、約140 cm、約141 cm、約142 cm、約143 cm、約144 cm、約145 cm、約146 cm、約147 cm、約148 cm、約149 cm、約150 cm、約151 cm、約152 cm、約153 cm、約154 cm、約155 cm、約156 cm、約157 cm、約158 cm、約159 cm、約160 cm、約161 cm、約162 cm、約163 cm、約164 cm、約165 cm、約166 cm、約167 cm、約168 cm、約169 cm、約170 cm、約171 cm、約172 cm、約173 cm、約174 cm、約175 cm、約176 cm、約177 cm、約178 cm、約179 cm、約180 cm、約181 cm、約182 cm、約183 cm、約184 cm、約185 cm、約186 cm、約187 cm、約188 cm、約189 cm、約190 cm、約191 cm、約192 cm、約193 cm、約194 cm、約195 cm、約196 cm、約197 cm、約198 cm、約199 cm、約200 cm、約201 cm、約202 cm、約203 cm、約204 cm、約205 cm、約206 cm、約207 cm、約208 cm、約209 cm、約210 cm、約211 cm、約212 cm、約213 cm、約214 cm、約215 cm、約216 cm、約217 cm、約218 cm、約219 cm、約220 cm、約221 cm、約222 cm、約223 cm、約224 cm、約225 cm、約226 cm、約227 cm、約228 cm、約229 cm、約230 cm、約231 cm、約232 cm、約233 cm、約234 cm、約235 cm、約236 cm、約237 cm、約238 cm、約239 cm、約240 cm、約241 cm、約242 cm、約243 cm、約244 cm、約245 cm、約246 cm、約247 cm、約248 cm、約249 cm、または約250 cmのセンチメートル (cm) での長さを有することができる。

【0098】

一部の実施形態では、スポーツ器具用品は、5 cm から20 cm、例えば約5 cm、約6 cm、約7 cm、約8 cm、約9 cm、約10 cm、約11 cm、約12 cm、約13 cm、約14 cm、約15 cm、約16 cm、約17 cm、約18 cm、約19 cm、または約20 cmの幅を有することができる。幅は、腰部幅、先端部幅、または尾部幅とすることができる。

【0099】

一部の実施形態では、スポーツ器具用品は、1 mm から20 mm、例えば約1 mm、約2 mm、約3 mm、約4 mm、約5 mm、約6 mm、約7 mm、約8 mm、約9 mm、約10 mm、約11 mm、約12 mm、約13 mm、約14 mm、約15 mm、約16 mm、約17 mm、約18 mm、約19 mm、または約20 mmの高さを有することができる。高さは、腰部高さ、先端部高さ、または尾部高さとすることができる。

【0100】

一部の実施形態では、本明細書に記述されるスキーは、それぞれ136 mm、110 mm、および128 mmの先端部幅、腰部幅、および尾部幅を有する。一部の実施形態では、本明細書に記述されるスキーは、192 cm、185 cm、178 cm、または171 cmの長さを有する。

【0101】

一部の実施形態では、本明細書に記述されるスキーは、それぞれ126 mm、100 mm、および119 mmの先端部幅、腰部幅、および尾部幅を有する。一部の実施形態では、本明細書に記述されるスキーは、189 cm、183 cm、176 cm、169 cm、または162 cmの長さを有する。

【0102】

一部の実施形態では、本明細書に記述されるスキーは、それぞれ146 mm、120 mm、および143 mmの先端部幅、腰部幅、および尾部幅を有する。一部の実施形態では

、本明細書に記述されるスキーは、191cm、184cm、177cm、または170cmの長さを有する。

【0103】

ポリウレタンの生成

ポリウレタンは、イソシアネートとポリオールとを反応させることによって生成することができる。ポリウレタンの物理的特性は、加工中に化学添加剤を添加することにより影響を受ける可能性がある。これらの物理的特性には、消費者製品でのポリウレタンの適用に極めて重要な因子である密度、強度、および曲げ特性が含まれる。例えばPUフォーム生成は、発泡剤（ニューマトゲン（*pneumatogen*）としても公知である）、フォームマトリクスに穴を創出し、それによって網状構造をフォームに与える物質を必要とする。発泡剤は、フォームの硬化段階中に液体形態で添加することができ、その結果、気体生成物および副生成物が形成される。化学発泡剤の非限定的な例としては、イソシアネート、水、シクロペンタン、ペンタン、メチルホルメート、ジメトキシメタン、アゾジカルボンアミド、ヒドラジン、およびその他の窒素系材料、ならびに重炭酸ナトリウムが含まれる。

10

【0104】

対照的に、発泡剤の非存在下でのイソシアネートとポリオールとの反応は、ポリウレタン樹脂をもたらす、これは注入可能な注型材料として使用できるものである。

【0105】

ポリオール

油性微生物により生成された微生物油には、改善された生成効率とポリオール発生のために強化することができるTAG組成とを含むがこれらに限定されない、数多くの利点がある。すなわち、TAG組成の不飽和レベルを増大させることにより、ポリオールの発生に関わる化学の制御を強化することができる。微生物油のこれらの特徴は、より大きいTAG不均質性（したがって、より低い純度）および/または多様性（例えば、脂肪種子または植物由来の油）を持つその他の現在利用可能な油に比べて、-OH官能基のより大きい収率をもたらす。したがって微生物油に由来するポリオールは、より多様なおよび/または不均質なTAGプロファイルを含む油中に存在し得る非ヒドロキシル化脂肪酸など、ポリマーの物理的特性が分子の不純物により損なわれる可能性がある場合を含め、ポリマーの発生に好ましいとすることができる。

20

30

【0106】

油性微生物からトリグリセリド油を生成する方法は、脂肪種子の培養から油を生成する方法よりも低減したカーボンフットプリントを有する場合がある。このことは、これら微生物の培養に使用される糖が、サトウキビバガスの同時発生から供給される力に顕著に依拠するエネルギー効率的サトウキビミルから供給される場合に、特にあてはまる。

【0107】

微生物油に由来するポリオールは、ポリウレタン材料を生成するのに特に有用であってもよい。例えば微生物油は、比較的低いTAG多様性、低い脂肪酸多様性を含んでいてもよく、微生物油中に存在する脂肪酸の大部分は、不飽和脂肪酸であってもよい。不飽和脂肪酸の飽和脂肪酸に対する、より高い比は、二重結合での化学反応性を増大させる。低いTAG多様性および高い割合の不飽和脂肪酸を有する微生物油は、ポリウレタンの生成に特に望ましく、それはそのような混合物のヒドロキシル化によって、イソシアネートとの架橋反応に関与できる脂肪酸のパーセンテージが大きくなるからである。不飽和脂肪酸とは異なり、炭素-炭素二重結合を含有しない飽和脂肪酸は、イソシアネートとの架橋反応に寄与することができない。したがって、微生物油からの不飽和脂肪酸のヒドロキシル化から発生したポリオールは、優れた特性を有するポリウレタン材料をもたらす得る。

40

【0108】

高度不飽和油に由来するポリオールは、より低い飽和レベルを有する油に由来するポリオールと比較して、高いヒドロキシル価を有する。高いヒドロキシル価は、広範なポリウレタン材料を生成するためのポリオールの多用途性を増大させる。本明細書に記述される

50

ポリオールは、125から165、145から165、135から160、または140から155のヒドロキシル価を有することができる。例えば、本明細書に記述されるポリオールは、125、126、127、128、129、130、131、132、133、134、135、136、137、138、139、140、141、142、143、144、145、146、147、148、149、150、151、152、153、154、155、156、157、158、159、160、161、162、163、164、または165のヒドロキシル価を有することができる。一部の実施形態では、ポリオールのヒドロキシル価は、ASTM E1899により決定することができる。

#### 【0109】

天然の供給源からの天然油ポリオール(NOP)を生成するプロセスにおいて、ヒドロキシル官能基は、トリグリセリド油の化学変換を介して導入することができる。この変換は、例えば下記を含むいくつかの異なる化学を使用して実現することができる、脂肪酸のアシル部分での二重結合、例えばオレフィン基の存在を必要とする。

10

#### 【0110】

i) 過酸化水素および酸触媒の存在下でのエポキシ化、その後の、水、水素、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロパノール、C<sub>1</sub>~C<sub>4</sub>カルボン酸、またはその他のポリオール、例えば酢酸もしくはギ酸などの試薬による開環。開環は、例えば置換アルコールを含むアルコールとの反応によって、容易にすることができる。これらの化学は、第二級ヒドロキシル部分をもたらす、したがって、例えばイソシアネートまたはメチルエステルとそれほど反応しない。

20

#### 【0111】

ii) 分子状酸素によるオゾン分解はオゾン化物の形成をもたらす、さらなる酸化によって、二重結合の切断および二酸、カルボン酸の形成をもたらす、水素での還元により、アルデヒドの形成をもたらす。オレイン酸のオゾン分解および還元は、例えばアザレイン酸、ペラルゴン酸、およびペラルゴンアルデヒドをそれぞれ生成する。

#### 【0112】

iii) オレフィン基でアルデヒドを形成するためにロジウムまたはコバルト触媒を使用する合成ガス(シingas)によるヒドロホルミル化、その後の、水素の存在下でのアルコールへのアルデヒドの還元。

#### 【0113】

典型的には有機溶媒中で実施されるが、水性系を利用するプロセスが、これらの化学の持続可能性を改善するために開発されてきた。上述の化学の中で、ヒドロホルミル化のみが、脂肪酸の長さの保存および第一級-OH部分の形成をもたらす。さらに、エポキシ化および開環、オゾン分解および還元、またはヒドロホルミル化および還元のいずれかを経て、ヒドロキシル官能基を保有する部位に変換される二重結合を持つオレフィン系脂肪酸のみが、後続の下流の化学、すなわち、ウレタン結合を形成するためのイソシアネート部分との反応またはポリエステルを形成するためのメチルエステルとの反応に関与することができる。全てのその他の脂肪酸、すなわち炭素-炭素二重結合を含有しない完全飽和脂肪酸は、イソシアネートとの架橋反応に関与することができない。したがって飽和脂肪酸は、構造一体性を損なうことになり、そこから生成されるポリマーの性能を劣化させることになる。

30

40

#### 【0114】

トリグリセリド油の複雑さおよび物理的特性は、脂肪酸プロファイルおよびトリアシルグリセロール(TAG)プロファイルによって評価することができる。脂肪酸プロファイルは、単に脂肪酸組成の尺度である。トリグリセリド油の脂肪酸プロファイルは、油をエステル交換に供して脂肪酸メチルエステルを発生させ、その後、水素炎イオン化検出器によるガスクロマトグラフィー(GC-FID)によって脂肪酸タイプを定量することにより、決定することができる。

#### 【0115】

さらに、モノ不飽和またはポリ不飽和脂肪酸の特定の種の濃度を、天然油での濃度から

50

著しく増大させることができるように、脂肪酸プロファイルを変調させることができる場合、得られる油に存在するTAG種の多様性は全体的に減少すると考えられる。正味の効果は、より高い数のヒドロキシル化脂肪酸およびより高い割合の全TAG種が、ウレタン化学に参与できることである。例えば、ピーナツ油の2種の栽培品種、N-3101およびH4110において、それぞれ、オレイン酸含量は46%から80%に増大し、全モノ不飽和およびポリ不飽和脂肪酸はごく僅かに77%から84%に増大した。2種の栽培品種に由来して得られた油のTAGプロファイルによれば、全TAG種の約95%は、ちょうど栽培品種H4110における8種の位置異性体と、栽培品種N-3101における23種の位置異性体が占める。したがって、単一種が著しく豊富なトリグリセリドは、後続の化学操作および材料への組み込みのために、より均質な基質をもたらす。

10

## 【0116】

本明細書では、ヒドロホルミル化および水素化、ならびにエポキシ化および開環を介して、油を高度に均質なポリオールに変換するための方法が提供される。これらポリオールの分子純度は、織物および表面のコーティングとして、パッケージ、織物、および工業適用での接着剤として、さらには硬質および軟質フォームにおいて、ならびにエラストマー適用を含むがこれらに限定されない、全てのタイプのポリウレタンの適用にとって、有利とすることができる。

## 【0117】

微生物油

微生物

本明細書に記述される微生物油は、微生物に由来する新規なトリグリセリドを含み得る。微生物油は、油性微生物を使用して生成され得る。

20

## 【0118】

油性微生物は、乾燥細胞重量ベースで20%を超える油含量を有する微生物の種を指すことができる。これらの微生物は、ヒドロキシル(-OH)官能基を持つ高度に純粋な天然油ポリオール(NOP)を発生させるのに、独特に適している。油性微生物は、遺伝子修飾および改善が極めて容易であることも証明されている。

## 【0119】

事実、これらの改善は、高等植物の脂肪種子で実現できるものよりも大きく加速させた時間規模で起こり得る。油性微生物は、大量のトリグリセリド油を短期間で発生させるのに、かなりの有用性をもたらす。48時間程度に短い時間で、約30~40%の油(乾燥細胞重量)の目に見える油生成を得ることができ、それに対して典型的な生成では、70~80%の油(乾燥細胞重量)を実現するのに120時間またはそれよりも長い時間を必要とする。

30

## 【0120】

さらに、これらの微生物は、単純な糖を使用して従属栄養的に成長することができるので、これらのトリグリセリド油の生成は、脂肪種子作物からのトリグリセリド油生成を拘束する地形、気候、および季節によって課される伝統的な拘束から切り離すことができる。

## 【0121】

組換えDNA技法は、所望の脂肪酸プロファイルおよび位置特異的または立体特異的プロファイルを有するトリグリセリド油を生成するため、油性微生物を作出しまたは修飾するのに使用することができる。例えばステアロイル-ACPデサチュラーゼ、デルタ-12脂肪酸デサチュラーゼ、アシル-ACPチオエステラーゼ、ケトアシル-ACPシンターゼ、およびリソホスファチジン酸アシルトランスフェラーゼをコードするものを含む脂肪酸生合成遺伝子は、発現レベルを増加させまたは減少させるように、そしてそれによって生合成活性を増加させまたは減少させるように操作することができる。これらの遺伝子的に操作された微生物は、高い酸化的または熱的安定性を有する油を生成することができ、様々な化学プロセスのための持続可能な供給材料源が得られる。油の脂肪酸プロファイルは、中鎖プロファイルが富化され得るか、または油は、特定の飽和もしくは不飽和含量

40

50

を有するトリグリセリドが富化され得る。WO2010/063031、WO2010/120923、WO2012/061647、WO2012/106560、WO2013/082186、WO2013/158938、WO2014/176515、WO2015/051319、ならびにLin et al. (2013) Bioengineered, 4:292-304、およびShi and Zhao. (2017) Front. Microbiol., 8:2185は、それぞれが油生成のための微生物遺伝子工学技法を開示する。

#### 【0122】

微細藻類の中で、Chlorella sp.、Pseudochlorella sp.、Prototheca sp.、Arthrospira sp.、Euglena sp.、Nannochloropsis sp.、Phaeodactylum sp.、Chlamydomonas sp.、Scenedesmus sp.、Ostreococcus sp.、Selenastrum sp.、Haematococcus sp.、Nitzschia、Dunaliella、Navicula sp.、Pseudotrebouxia sp.、Heterochlorella sp.、Trebouxia sp.、Vavicula sp.、Bracteococcus sp.、Gomphonema sp.、Watanabea sp.、Botryococcus sp.、Tetraselmis sp.、およびIsochrysis sp.を含むがこれらに限定されない、いくつかの属および種が、ポリオールに変換することができるトリグリセリド油を生成するのに特に適している。

#### 【0123】

油性酵母の中で、Candida sp.、Cryptococcus sp.、Debaryomyces sp.、Endomycopsis sp.、Geotrichum sp.、Hyphopichia sp.、Lipomyces sp.、Pichia sp.、Rodosporidium sp.、Rhodotorula sp.、Sporobolomyces sp.、Starmerella sp.、Torulaspora sp.、Trichosporon sp.、Wickerhamomyces sp.、Yarrowia sp.、およびZygoascus sp.を含むがこれらに限定されない、いくつかの属が、ポリオールに変換することができるトリグリセリド油を生成するのに特に適している。

#### 【0124】

油性細菌の中で、Flavimonas oryzihabitans、Pseudomonas aeruginosa、Morococcus sp.、Rhodobacter sphaeroides、Rhodococcus opacus、Rhodococcus erythropolis、Streptomyces jeddahensis、Ochrobactrum sp.、Arthrobacter sp.、Nocardia sp.、Mycobacteria sp.、Gordonia sp.、Catenisphaera sp.、およびDietzia sp.を含むがこれらに限定することのない、ポリオールに変換することができるトリグリセリド油を生成するのに特に適したいくつかの属および種がある。

#### 【0125】

油性微生物の成長および微生物油の抽出

油性微生物は、バイオリアクターまたは発酵槽で培養されてもよい。例えば従属栄養性微生物は、糖含有栄養ブロス上で培養することができる。

#### 【0126】

油性微生物は、トリアシルグリセリドまたはトリアシルグリセロールを含む微生物油を生成し、細胞の貯蔵体(storage body)に貯蔵され得る。原料油は、細胞を破壊しかつ油を単離することによって微生物から得てもよい。WO2008/151149、WO2010/06032、WO2011/150410、WO2012/061647、およびWO2012/106560はそれぞれが、従属栄養培養および油単離技法

を開示する。例えば微生物油は、細胞を提供しまたは培養し乾燥し加圧することによって、得られてもよい。生成された微生物油は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる、WO 2010/120939に記述されるように精製され、漂白され、脱臭され(RBD)てもよい。微生物油は、原料油組成物中のその他の脂肪酸またはトリグリセリドに対し、1種または複数の脂肪酸またはトリグリセリドのさらなる富化なしに得ることができる。

#### 【0127】

##### 微生物油含量

微生物油は、そのトリアシルグリセロール(「TAG」)プロファイルによって特徴付けられてもよい。TAGプロファイルは、微生物油中に存在する様々なTAG、したがって脂肪酸(各TAG分子はグリセロールおよび3種の脂肪酸のトリエステルである)の相対量を示す。本明細書に開示されるように、高レベルの不飽和脂肪酸を含むTAGプロファイルを有するおよび/または低TAG多様性を有する微生物油からの脂肪酸は、ヒドロホルミル化および水素化されて、ヒドロホルミル化ポリオールを生成してもよい。

10

#### 【0128】

微生物油は、微生物油中に他の脂肪酸よりも高い割合で1種または複数の不飽和脂肪酸を含むTAGプロファイルを有していてもよい。微生物油は、1種または複数の不飽和脂肪酸を60%またはそれよりも多く含むTAGプロファイルを有していてもよい。

#### 【0129】

微生物油は、微生物油中に1種または複数の飽和脂肪酸よりも高い割合で1種または複数の不飽和脂肪酸を含むTAGプロファイルを有していてもよい。微生物油は、例えば脂肪種子中におけるよりも低いTAG多様性、例えば少ないTAG種を含む、TAGプロファイルを有していてもよい。TAGまたは脂肪酸に富む微生物油は、より少ない種々のTAG種またはより少ない量の種々のTAG種を含んでいてもよい。

20

#### 【0130】

高純度/高均質性/低い多様性および高い不飽和脂肪酸含量のTAGプロファイルを有する微生物に由来する油は、ポリウレタン生成での使用に特に有利である。高度に純粋な油は、得られるポリウレタンの生成物の収率を改善しかつその物理的特性に悪影響を及ぼす汚染物質の可能性を低減させる。高度に不飽和の油は、ヒドロホルミル化および水素化中に形成された第一級アルコール基の数を増大させ、それによって、後続の重合反応中に官能性、反応性、および架橋を増大させる。架橋の量およびタイプは、得られるポリマーの安定性、耐久性、および剛性に影響を及ぼす可能性がある。

30

#### 【0131】

一部の実施形態では、微生物油は、全TAG種の1%またはそれよりも多い量で存在する最大9種、最大8種、最大7種、最大6種、最大5種、最大4種、最大3種、最大2種、または1種のTAG種を含む。

#### 【0132】

一部の実施形態では、微生物油は、全TAG種の約85%もしくはそれよりも多い、約86%もしくはそれよりも多い、約87%もしくはそれよりも多い、約88%もしくはそれよりも多い、約89%もしくはそれよりも多い、約90%もしくはそれよりも多い、約91%もしくはそれよりも多い、約92%もしくはそれよりも多い、約93%もしくはそれよりも多い、約94%もしくはそれよりも多い、約95%もしくはそれよりも多い、約96%もしくはそれよりも多い、約97%もしくはそれよりも多い、約98%もしくはそれよりも多い、または約99%もしくはそれよりも多い量で存在する1種のTAG種を含む。

40

#### 【0133】

一部の実施形態では、微生物油は、全TAG種の約85%もしくはそれよりも多い、約86%もしくはそれよりも多い、約87%もしくはそれよりも多い、約88%もしくはそれよりも多い、約89%もしくはそれよりも多い、約90%もしくはそれよりも多い、約91%もしくはそれよりも多い、約92%もしくはそれよりも多い、約93%もしくはそれ

50

れよりも多い、約 94% もしくはそれよりも多い、約 95% もしくはそれよりも多い、約 96% もしくはそれよりも多い、約 97% もしくはそれよりも多い、約 98% もしくはそれよりも多い、または約 99% もしくはそれよりも多い量で存在する 2 種の TAG 種を含む。

【0134】

一部の実施形態では、微生物油は、全 TAG 種の約 85% もしくはそれよりも多い、約 86% もしくはそれよりも多い、約 87% もしくはそれよりも多い、約 88% もしくはそれよりも多い、約 89% もしくはそれよりも多い、約 90% もしくはそれよりも多い、約 91% もしくはそれよりも多い、約 92% もしくはそれよりも多い、約 93% もしくはそれよりも多い、約 94% もしくはそれよりも多い、約 95% もしくはそれよりも多い、約 96% もしくはそれよりも多い、約 97% もしくはそれよりも多い、約 98% もしくはそれよりも多い、または約 99% もしくはそれよりも多い量で存在する 3 種の TAG 種を含む。

10

【0135】

TAG 種の非限定的な例としては、OOO、LLL、LnLnLn、LLP、LPL、LnLnP、LnPLn、およびこれらの任意の位置異性体が挙げられ、ここで O はオレインであり、L はリノレインであり、Ln はリノレニンであり、P はパルミチンである。一部の実施形態では、微生物油中の主要な TAG 種は、OOO、LLL、LnLnLn、LLP、LPL、LnLnP、LnPLn、またはこれらの任意の位置異性体である。

【0136】

一部の実施形態では、微生物油中の主要な TAG 種は、OOO またはトリオレインである。一部の実施形態では、微生物油は、トリオレインを少なくとも約 60%、少なくとも約 65%、少なくとも約 70%、少なくとも約 75%、少なくとも約 80%、少なくとも約 85%、少なくとも約 90%、少なくとも約 91%、少なくとも約 92%、少なくとも約 93%、少なくとも約 94%、少なくとも約 95%、少なくとも約 96%、少なくとも約 97%、少なくとも約 98%、または少なくとも約 99% 含む。

20

【0137】

一部の実施形態では、微生物油の脂肪酸プロファイルは、不飽和脂肪酸種のいずれか 1 種または組合せを、少なくとも約 60%、少なくとも約 61%、少なくとも約 62%、少なくとも約 63%、少なくとも約 64%、少なくとも約 65%、少なくとも約 66%、少なくとも約 67%、少なくとも約 68%、少なくとも約 69%、少なくとも約 70%、少なくとも約 71%、少なくとも約 72%、少なくとも約 73%、少なくとも約 74%、少なくとも約 75%、少なくとも約 76%、少なくとも約 77%、少なくとも約 78%、少なくとも約 79%、少なくとも約 80%、少なくとも約 81%、少なくとも約 82%、少なくとも約 83%、少なくとも約 84%、少なくとも約 85%、少なくとも約 86%、少なくとも約 87%、少なくとも約 88%、少なくとも約 89%、少なくとも約 90%、少なくとも約 91%、少なくとも約 92%、少なくとも約 93%、少なくとも約 94%、少なくとも約 95%、少なくとも約 96%、少なくとも約 97%、少なくとも約 98%、または少なくとも約 99% 含む。

30

【0138】

不飽和脂肪酸種の非限定的な例としては、16:1 脂肪酸、16:2 脂肪酸、16:3 脂肪酸、18:1 脂肪酸、18:2 脂肪酸、18:3 脂肪酸、18:4 脂肪酸、20:1 脂肪酸、20:2 脂肪酸、20:3 脂肪酸、22:1 脂肪酸、22:2 脂肪酸、22:3 脂肪酸、24:1 脂肪酸、24:2 脂肪酸、および 24:3 脂肪酸が挙げられる。

40

【0139】

一部の実施形態では、本明細書に記述される油の脂肪酸プロファイルは、飽和脂肪酸種のいずれか 1 種または組合せを最大約 1%、最大約 2%、最大約 3%、最大約 4%、最大約 5%、最大約 6%、最大約 7%、最大約 8%、最大約 9%、最大約 10%、最大約 11%、少なくとも約 12%、最大約 13%、最大約 14%、最大約 15%、最大約 16%、最大約 17%、最大約 18%、最大約 19%、最大約 20%、最大約 21%、最大約 22

50

%、最大約 23%、最大約 24%、最大約 25%、最大約 26%、最大約 27%、最大約 28%、最大約 29%、最大約 30%、最大約 31%、最大約 32%、最大約 33%、最大約 34%、または最大約 35% 含む。飽和脂肪酸種の非限定的な例としては、16:0 脂肪酸、18:0 脂肪酸、20:0 脂肪酸、22:0 脂肪酸、22:0 脂肪酸、または 24:0 脂肪酸が含まれる。

【0140】

一部の実施形態では、本明細書に記述される油の脂肪酸プロファイルは、不飽和脂肪酸種のいずれか 1 種または組合せを約 60%、約 61%、約 62%、約 63%、約 64%、約 65%、約 66%、約 67%、約 68%、約 69%、約 70%、約 71%、約 72%、約 73%、約 74%、約 75%、約 76%、約 77%、約 78%、約 79%、約 80%、約 81%、約 82%、約 83%、約 84%、約 85%、約 86%、約 87%、約 88%、約 89%、約 90%、約 91%、約 92%、約 93%、約 94%、約 95%、約 96%、約 97%、約 98%、または約 99% 含む。不飽和脂肪酸種の非限定的な例としては、16:1 脂肪酸、16:2 脂肪酸、16:3 脂肪酸、18:1 脂肪酸、18:2 脂肪酸、18:3 脂肪酸、18:4 脂肪酸、20:1 脂肪酸、20:2 脂肪酸、20:3 脂肪酸、22:1 脂肪酸、22:2 脂肪酸、22:3 脂肪酸、24:1 脂肪酸、24:2 脂肪酸、および 24:3 脂肪酸が挙げられる。

10

【0141】

一部の実施形態では、本明細書に記述される油の脂肪酸プロファイルは、不飽和脂肪酸種のいずれか 1 種または組合せを少なくとも約 60%、少なくとも約 61%、少なくとも約 62%、少なくとも約 63%、少なくとも約 64%、少なくとも約 65%、少なくとも約 66%、少なくとも約 67%、少なくとも約 68%、少なくとも約 69%、少なくとも約 70%、少なくとも約 71%、少なくとも約 72%、少なくとも約 73%、少なくとも約 74%、少なくとも約 75%、少なくとも約 76%、少なくとも約 77%、少なくとも約 78%、少なくとも約 79%、少なくとも約 80%、少なくとも約 81%、少なくとも約 82%、少なくとも約 83%、少なくとも約 84%、少なくとも約 85%、少なくとも約 86%、少なくとも約 87%、少なくとも約 88%、少なくとも約 89%、少なくとも約 90%、少なくとも約 91%、少なくとも約 92%、少なくとも約 93%、少なくとも約 94%、少なくとも約 95%、少なくとも約 96%、少なくとも約 97%、少なくとも約 98%、または少なくとも約 99% 含む。不飽和脂肪酸種の非限定的な例としては、表 1 に列挙されたものが挙げられる。

20

30

【0142】

一部の実施形態では、本明細書に記述される油の脂肪酸プロファイルは、不飽和脂肪酸種のいずれか 1 種または組合せを、約 60%、約 61%、約 62%、約 63%、約 64%、約 65%、約 66%、約 67%、約 68%、約 69%、約 70%、約 71%、約 72%、約 73%、約 74%、約 75%、約 76%、約 77%、約 78%、約 79%、約 80%、約 81%、約 82%、約 83%、約 84%、約 85%、約 86%、約 87%、約 88%、約 89%、約 90%、約 91%、約 92%、約 93%、約 94%、約 95%、約 96%、約 97%、約 98%、または約 99% 含む。不飽和脂肪酸種の非限定的な例としては、表 1 に列挙されるものが挙げられる。

40

表 1

【表 1 - 1】

モノ不飽和 FA	脂質数	ポリ不飽和 FA	脂質数
ミristollein酸	C14:1	ヘキサデカトリエン酸(HTA)	C16:3
パルミトレイン酸	C16:1	リノール酸	C18:2
サピエン酸	C16:1	リノールエライジン酸	C18:2
オレイン酸	C18:1	$\alpha$ -リノレン酸	C18:3
エライジン酸	C18:1	ピノレン酸	C18:3
バクセン酸	C18:1	ステアリドン酸	C18:4
ペトロセリン酸	C18:1	エイコサジエン酸	C20:2
エイコセン酸(ゴンドウ酸)	C20:1	ミード酸	C20:3
パウリン酸	C20:1	エイコサトリエン酸(ETE)	C20:3
ガドレイン酸	C20:1	ジホモ- $\gamma$ -リノレン酸(DGLA)	C20:3
エルカ酸	C22:1	ポドカルピン酸	C20:3
ブラシジン酸	C22:1	アラキドン酸(AA)	C20:4
ネルボン酸	C24:1	エイコサテトラエン酸(ETA)	C20:4
		エイコサペンタエン酸(EPA)	C20:5

10

20

【表 1 - 2】

		ヘンエイコサペンタエン酸(HPA)	C21:5
		ドコサジエン酸	C22:2
		ドコサテトラエン酸(アドレン酸)	C22:4
		ドコサペンタエン酸(オスボド酸)	C22:5
		ドコサペンタエン酸(DPA)	C22:5
		ドコサヘキサエン酸(DHA)	C22:6
		テトラコサテトラエン酸	C24:4
		テトラコサペンタエン酸	C24:5

30

40

【0143】

一部の実施形態では、本明細書に記述される微生物油の脂肪酸プロファイルは、少なくとも約60%、少なくとも約61%、少なくとも約62%、少なくとも約63%、少なくとも約64%、少なくとも約65%、少なくとも約66%、少なくとも約67%、少なくとも約68%、少なくとも約69%、少なくとも約70%、少なくとも約71%、少なく

50

とも約 72%、少なくとも約 73%、少なくとも約 74%、少なくとも約 75%、少なくとも約 76%、少なくとも約 77%、少なくとも約 78%、少なくとも約 79%、少なくとも約 80%、少なくとも約 81%、少なくとも約 82%、少なくとも約 83%、少なくとも約 84%、少なくとも約 85%、少なくとも約 86%、少なくとも約 87%、少なくとも約 88%、少なくとも約 89%、少なくとも約 90%、少なくとも約 91%、少なくとも約 92%、少なくとも約 93%、少なくとも約 94%、少なくとも約 95%、少なくとも約 96%、少なくとも約 97%、少なくとも約 98%、または少なくとも約 99%の 18 : 1 脂肪酸を含む。

【 0 1 4 4 】

一部の実施形態では、本明細書に記述される微生物油の脂肪酸プロファイルは、約 60%、約 61%、約 62%、約 63%、約 64%、約 65%、約 66%、約 67%、約 68%、約 69%、約 70%、約 71%、約 72%、約 73%、約 74%、約 75%、約 76%、約 77%、約 78%、約 79%、約 80%、約 81%、約 82%、約 83%、約 84%、約 85%、約 86%、約 87%、約 88%、約 89%、約 90%、約 91%、約 92%、約 93%、約 94%、約 95%、約 96%、約 97%、約 98%、または約 99%の 18 : 1 脂肪酸を含む。 10

【 0 1 4 5 】

一部の実施形態では、本明細書に記述される微生物油の脂肪酸プロファイルは、少なくとも約 60%、少なくとも約 61%、少なくとも約 62%、少なくとも約 63%、少なくとも約 64%、少なくとも約 65%、少なくとも約 66%、少なくとも約 67%、少なくとも約 68%、少なくとも約 69%、少なくとも約 70%、少なくとも約 71%、少なくとも約 72%、少なくとも約 73%、少なくとも約 74%、少なくとも約 75%、少なくとも約 76%、少なくとも約 77%、少なくとも約 78%、少なくとも約 79%、少なくとも約 80%、少なくとも約 81%、少なくとも約 82%、少なくとも約 83%、少なくとも約 84%、少なくとも約 85%、少なくとも約 86%、少なくとも約 87%、少なくとも約 88%、少なくとも約 89%、少なくとも約 90%、少なくとも約 91%、少なくとも約 92%、少なくとも約 93%、少なくとも約 94%、少なくとも約 95%、少なくとも約 96%、少なくとも約 97%、少なくとも約 98%、または少なくとも約 99%の オレイン酸を含む。 20

【 0 1 4 6 】

一部の実施形態では、本明細書に記述される微生物油の脂肪酸プロファイルは、約 60%、約 61%、約 62%、約 63%、約 64%、約 65%、約 66%、約 67%、約 68%、約 69%、約 70%、約 71%、約 72%、約 73%、約 74%、約 75%、約 76%、約 77%、約 78%、約 79%、約 80%、約 81%、約 82%、約 83%、約 84%、約 85%、約 86%、約 87%、約 88%、約 89%、約 90%、約 91%、約 92%、約 93%、約 94%、約 95%、約 96%、約 97%、約 98%、または約 99%の オレイン酸またはオレートを含む。 30

【 0 1 4 7 】

一部の実施形態では、本明細書に記述される微生物油の脂肪酸プロファイルは、最大で約 1%、最大で約 2%、最大で約 3%、最大で約 4%、最大で約 5%、最大で約 6%、最大で約 7%、最大で約 8%、最大で約 9%、最大で約 10%、最大で約 11%、少なくとも約 12%、最大で約 13%、最大で約 14%、最大で約 15%、最大で約 16%、最大で約 17%、最大で約 18%、最大で約 19%、最大で約 20%、最大で約 21%、最大で約 22%、最大で約 23%、最大で約 24%、最大で約 25%、最大で約 26%、最大で約 27%、最大で約 28%、最大で約 29%、最大で約 30%、最大で約 31%、最大で約 32%、最大で約 33%、最大で約 34%、または最大で約 35%の、16 : 0 脂肪酸、18 : 0 脂肪酸、20 : 0 脂肪酸、22 : 0 脂肪酸、および 24 : 0 脂肪酸からなる群より選択される飽和脂肪酸種のいずれか 1 種または組合せを含む。 40

【 0 1 4 8 】

一部の実施形態では、微生物油は、60%またはそれよりも多い 18 : 1 脂肪酸と、3 50

0%またはそれよりも少ない1種または複数の飽和脂肪酸とを含む。一部の実施形態では、微生物油は、少なくとも85%のオレートと最大5%のリノレートとを含む。

【0149】

一部の実施形態では、微生物油は、60%またはそれよりも多くの18:1脂肪酸、30%またはそれよりも少ない1種または複数の飽和脂肪酸、および少なくとも1種の不飽和脂肪酸を残分として含む。一部の実施形態では、微生物油は、少なくとも85%のオレート、最大5%のリノレート、および最大1.8%のパルミテートを含む。

【0150】

一部の実施形態では、微生物油は、少なくとも60%の18:1脂肪酸、および最大15%の1種または複数のその他の不飽和脂肪酸であって、16:1脂肪酸、18:2脂肪酸、18:3脂肪酸、およびこれらの任意の組合せからなる群より選択されるものを含む。

【0151】

一部の実施形態では、微生物油は、少なくとも60%の18:1脂肪酸、最大10%の18:2脂肪酸、および最大20%の16:0脂肪酸を含む。

【0152】

一部の実施形態では、微生物油は、少なくとも70%の18:1脂肪酸、最大8%の18:2脂肪酸、および最大12%の16:0脂肪酸を含む。

【0153】

一部の実施形態では、微生物油は、少なくとも80%の18:1脂肪酸、最大8%の18:2脂肪酸、および最大5%の16:0脂肪酸を含む。

【0154】

一部の実施形態では、微生物油は、88g I<sub>2</sub> / 100gのヨウ素価を有する。

【0155】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

- a) 反応混合物の重量/重量ベースで約50%から約75%の量のポリオール、
- b) 反応混合物の重量/重量ベースで約25%から約40%の量のイソシアネート、
- c) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約1%の量の触媒、および
- d) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約8%の量のゼオライト

を含む反応混合物を調製し、

反応混合物を十分な時間にわたり反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。好ましくは、ポリオールは、少なくとも60%のC18:1含量を有する。好ましくは、イソシアネートは、MDIである。好ましくは、触媒は、アミン触媒である。好ましくは、ポリオールの重量/重量ベースで約5%の量のゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量/重量ベースで約1%から約10%の量で1,4-ブタンジオールをさらに含む。

【0156】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

- a) 反応混合物の重量/重量ベースで約50%から約75%の量の、少なくとも60%のC18:1含量を有するポリオール、
- b) 反応混合物の重量/重量ベースで約25%から約40%の量のイソシアネート、
- c) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約1%の量の触媒、および
- d) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約8%の量のゼオライト

を含む反応混合物を調製し、

反応混合物を十分な時間にわたり反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。好ましくは、ポリオールは、ヒドロキシル価が145から165のTAGポリオールである。好ましくは、イソシアネートは、MDIである。好ましくは、触媒は、アミン触媒である。好ましくは、ポリオールの重量/重量ベースで約5%の量のゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量/重量ベースで約1%から約10%の量の1,4-ブタンジオールをさらに含む。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 5 7 】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50 % から約 75 % の量の、トリグリセリド油のエポキシ化および開環またはヒドロホルミル化および還元によって得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25 % から約 40 % の量のイソシアネート、

c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1 % から約 1 % の量の触媒、ならびに

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1 % から約 8 % の量のゼオライト

を含む反応混合物を調製し、

反応混合物を十分な時間にわたり反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。好ましくは、ポリオールは、少なくとも 60 % の C 18 : 1 含量を有する。好ましくは、イソシアネートは、ポリマー M D I である。好ましくは、触媒は、アミン触媒である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5 % の量のゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 1 % から約 10 % の量の 1, 4 - ブタンジオールをさらに含む。

10

## 【 0 1 5 8 】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50 % から約 75 % の量の、145 から 165 のヒドロキシル価を有するポリオール、

b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25 % から約 40 % の量のイソシアネート、

c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1 % から約 1 % の量の触媒、および

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1 % から約 8 % の量のゼオライト

を含む反応混合物を調製し、

反応混合物を十分な時間にわたり反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。好ましくは、ポリオールは、トリグリセリド油のエポキシ化および開環またはヒドロホルミル化および還元によって得られる。好ましくは、イソシアネートは、ポリマー M D I である。好ましくは、触媒は、アミン触媒または有機金属触媒である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5 % の量のゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 1 % から約 10 % の量でアルキルジオールをさらに含む。

20

## 【 0 1 5 9 】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50 % から約 75 % の量の、145 から 165 のヒドロキシル価を有し、かつトリグリセリド油のエポキシ化および開環またはヒドロホルミル化および還元により得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25 % から約 40 % の量のイソシアネート、

c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1 % から約 1 % の量の触媒、ならびに

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1 % から約 8 % の量のゼオライト

を含む反応混合物を調製し、

反応混合物を十分な時間にわたり反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。好ましくは、ポリオールは、少なくとも 80 % の C 18 : 1 含量を有する。好ましくは、イソシアネートは、ポリマー M D I である。好ましくは、触媒は、アミン触媒である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5 % の量のゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 1 % から約 10 % の量の 1, 4 - ブタンジオールをさらに含む。

30

40

## 【 0 1 6 0 】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50 % から約 75 % の量の、少なくとも 60 % の C 18 : 1 含量を有し、かつトリグリセリド油のエポキシ化および開環またはヒドロホルミル化および還元により得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25 % から約 40 % の量の、モノマーイソシアネ

50

ートまたはポリマーイソシアネートであるイソシアネート、

c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の、アミン触媒または有機金属触媒である触媒、ならびに

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト

を含む反応混合物を調製し、

反応混合物を十分な時間にわたり反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。好ましくは、ポリオールは、145 から 165 のヒドロキシル価を有する。好ましくは、イソシアネートは、ポリマーMDI である。好ましくは、触媒は、アミン触媒である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 1% から約 10% の量で 1, 4 - ブタンジオールをさらに含む。

10

#### 【0161】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量の、少なくとも 60% の C18 : 1 含量を有するポリオール、

b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量の、モノマーイソシアネートまたはポリマーイソシアネートであるイソシアネート、

c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% の量の触媒、および

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト

を含む反応混合物を調製し、

反応混合物を十分な時間にわたり反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。好ましくは、ポリオールは、145 から 165 のヒドロキシル価を有する。好ましくは、イソシアネートは、ポリマーMDI である。好ましくは、触媒は、アミン触媒または有機金属触媒である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 1% から約 10% の量で 1, 4 - ブタンジオールをさらに含む。

20

#### 【0162】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量の、少なくとも 60% の C18 : 1 含量および 125 から 165 のヒドロキシル価を有し、トリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量のイソシアネート、

c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の触媒、ならびに

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト

を含む反応混合物を調製し、

反応混合物を十分な時間にわたり反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。好ましくは、ポリオールは、バイオ系ポリオールである。好ましくは、イソシアネートは、ポリマーMDI である。好ましくは、触媒は、アミン触媒である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 1% から約 10% の量で 1, 4 - ブタンジオールをさらに含む。

30

40

#### 【0163】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量の、トリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量の、ポリマーイソシアネートであるイソシアネート、

c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の、有機金属触媒である触媒、ならびに

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト

50

を含む反応混合物を調製し、

反応混合物を十分な時間にわたり反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。好ましくは、ポリオールは、145から165のヒドロキシル価を有する。好ましくは、イソシアネートは、ポリマーMDIである。好ましくは、触媒は、DBTDLである。好ましくは、ポリオールの重量/重量ベースで約5%の量のゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量/重量ベースで約1%から約10%の量で1,4-ブタンジオールをさらに含む。

【0164】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

a) 反応混合物の重量/重量ベースで約50%から約75%の量の、少なくとも60%のC18:1含量を有し、かつトリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量/重量ベースで約25%から約40%の量の、ポリマーイソシアネートであるイソシアネート、

c) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約1%の量の触媒、

d) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約8%の量のゼオライト、ならびに

e) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約10%の量のアルキルジオール

を含む反応混合物を調製し、

反応混合物を十分な時間にわたり反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。好ましくは、ポリオールは、145から165のヒドロキシル価を有する。好ましくは、イソシアネートは、ポリマーMDIである。好ましくは、触媒は、DABCOである。好ましくは、ポリオールの重量/重量ベースで約5%の量のゼオライト。好ましくは、アルキルジオールは、1,4-ブタンジオールである。

【0165】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

a) 反応混合物の重量/重量ベースで約50%から約75%の量の、少なくとも80%のC18:1含量を有し、かつトリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量/重量ベースで約25%から約40%の量のイソシアネート、

c) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約1%の量の触媒、

d) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約8%の量のゼオライト、および

e) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約10%の量の1,4-ブタンジオール

を含む反応混合物を調製し、

反応混合物を十分な時間にわたり反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。好ましくは、ポリオールは、145から165のヒドロキシル価を有する。好ましくは、イソシアネートは、ポリマーイソシアネートである。好ましくは、触媒は、アミン触媒または有機金属触媒である。好ましくは、ポリオールの重量/重量ベースで約5%の量のゼオライト。

【0166】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

a) 反応混合物の重量/重量ベースで約50%から約75%の量の、少なくとも80%のC18:1含量を有し、かつ145から165のヒドロキシル価を有し、かつトリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量/重量ベースで約30%から約40%の量の、ポリマーMDIであるイソシアネート、

c) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約1%の量の、有機金属触媒である触媒、

d) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約8%の量のゼオライト、ならびに

e) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約10%の量の1,4-ブタンジオール

ール

を含む反応混合物を調製し、

反応混合物を十分な時間にわたり反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。好ましくは、ポリオールは、145から165のヒドロキシル価を有する。好ましくは、ポリオールは、少なくとも80%のC18：1含量を有する。好ましくは、触媒は、DBTDLであり、ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%の量である。好ましくは、ポリオールの重量/重量ベースで約5%の量のゼオライト。

【0167】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

a) 反応混合物の重量/重量ベースで約50%から約65%の量の、少なくとも80%のC18：1含量を有し、かつ約140から約155のヒドロキシル価を有し、トリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量/重量ベースで約30%から約40%の量の、ポリマーMDIであるイソシアネート、

c) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約1%の量の、有機金属触媒である触媒、

d) ポリオールの重量/重量ベースで約5%の量のゼオライト、ならびに

e) ポリオールの重量/重量ベースで約5%から約10%の量の1,4-ブタンジオールを含む反応混合物を調製し、

反応混合物を十分な時間にわたり反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。好ましくは、ポリオールは、140から150のヒドロキシル価を有する。好ましくは、ポリオールは、少なくとも80%のC18：1含量を有する。好ましくは、触媒は、DBTDLであり、かつポリオールの重量/重量ベースで約0.1%の量である。好ましくは、ポリオールの重量/重量ベースで約5%の量のゼオライト。

【0168】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

a) 反応混合物の重量/重量ベースで約50%から約75%の量の、少なくとも80%のC18：1含量を有し、かつ135から160のヒドロキシル価を有し、トリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量/重量ベースで約30%から約40%の量の、ポリマーMDIであるイソシアネート、

c) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約1%の量の、アミン触媒である触媒、

d) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約8%の量のゼオライト、ならびに

e) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約10%の量の1,4-ブタンジオール

を含む反応混合物を調製し、

反応混合物を十分な時間にわたり反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。好ましくは、ポリオールは、140から155のヒドロキシル価を有する。好ましくは、ポリオールは、少なくとも80%のC18：1含量を有する。好ましくは、触媒は、DABCOであり、かつポリオールの重量/重量ベースで約0.8%の量である。好ましくは、ポリオールの重量/重量ベースで約5%の量のゼオライト。

【0169】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

a) 反応混合物の重量/重量ベースで約50%から約65%の量の、少なくとも80%のC18：1含量を有し、かつ約140から約155のヒドロキシル価を有し、トリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量/重量ベースで約30%から約40%の量の、ポリマーMDIまた

はモノマーMDIであるイソシアネート、

c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の、アミン触媒である触媒、

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト、ならびに

e) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% から約 10% の量の 1, 4 - ブタンジオールを含む反応混合物を調製し、

反応混合物を十分な時間にわたり反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む方法を提供する。好ましくは、ポリオールは、140 から 150 のヒドロキシル価を有する。好ましくは、ポリオールは、少なくとも 80% の C18 : 1 含量を有する。好ましくは、触媒は、DABCO であり、かつポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.8% の量である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト。

10

#### 【0170】

一部の態様では、本開示は、

a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量のポリオール、

b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量のイソシアネート、

c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の触媒、および

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト

を含む反応混合物を提供する。

好ましくは、ポリオールは、少なくとも 60% の C18 : 1 含量を有する。好ましくは、

アミンは、ポリマーイソシアネートである。好ましくは、触媒は、有機金属触媒である。

好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト。好ましくは、反

応混合物は、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 1% から約 10% の量の 1, 4 - ブタンジオールをさらに含む。

20

#### 【0171】

一部の態様では、本開示は、

a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量の、少なくとも 60% の C18 : 1 含量を有するポリオール、

b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量のイソシアネート、

c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の触媒、および

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト

を含む反応混合物を提供する。

好ましくは、ポリオールは、140 から 155 のヒドロキシル価を持つ TAG ポリオール

である。好ましくは、イソシアネートは、ポリマーイソシアネートである。好ましくは、

触媒は、アミン触媒である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量の

ゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 1% から約

10% の量の 1, 4 - ブタンジオールをさらに含む。

30

#### 【0172】

一部の態様では、本開示は、

a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量の、トリグリセリド油の

エポキシ化および開環またはヒドロホルミル化および還元によって得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量のイソシアネート、

c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の触媒、ならびに

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト

を含む反応混合物を提供する。

好ましくは、ポリオールは、少なくとも 60% の C18 : 1 含量を有する。好ましくは、

イソシアネートは、ポリマーイソシアネートである。好ましくは、触媒は、アミン触媒で

ある。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト。好ましく

は、反応混合物は、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 1% から約 10% の量の 1, 4 -

ブタンジオールをさらに含む。

40

50

## 【 0 1 7 3 】

一部の態様では、本開示は、

- a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量の、140 から 155 のヒドロキシル価を有するポリオール、
- b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量のイソシアネート、
- c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の触媒、および
- d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト

を含む反応混合物を提供する。

好ましくは、ポリオールは、トリグリセリド油のエポキシ化および開環またはヒドロホルミル化および還元によって得られる。好ましくは、イソシアネートは、ポリマーMDIである。好ましくは、触媒は、アミン触媒または有機金属触媒である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 1% から約 10% の量のアルキルジオールをさらに含む。

10

## 【 0 1 7 4 】

一部の態様では、本開示は、

- a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量の、140 から 155 のヒドロキシル価を有し、トリグリセリド油のエポキシ化および開環またはヒドロホルミル化および還元により得られるポリオール、
- b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量のイソシアネート、
- c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の触媒、ならびに
- d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト

を含む反応混合物を提供する。

好ましくは、ポリオールは、少なくとも 80% の C18 : 1 含量を有する。好ましくは、イソシアネートはポリマーMDIである。好ましくは、触媒は、アミン触媒である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 1% から約 10% の量の 1,4-ブタンジオールをさらに含む。

20

## 【 0 1 7 5 】

一部の態様では、本開示は、

- a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量の、少なくとも 60% の C18 : 1 含量を有し、トリグリセリド油のエポキシ化および開環またはヒドロホルミル化および還元により得られるポリオール、
- b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量の、モノマーイソシアネートまたはポリマーイソシアネートであるイソシアネート、
- c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の、アミン触媒または有機金属触媒である触媒、ならびに
- d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト

を含む反応混合物を提供する。

好ましくは、ポリオールは、140 から 155 のヒドロキシル価を有する。好ましくは、イソシアネートは、ポリマーMDIである。好ましくは、触媒は、有機金属触媒である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 1% から約 10% の量の 1,4-ブタンジオールをさらに含む。

40

## 【 0 1 7 6 】

一部の態様では、本開示は、

- a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量の、少なくとも 60% の C18 : 1 含量を有するポリオール、
- b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量の、モノマーイソシアネートまたはポリマーイソシアネートであるイソシアネート、
- c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% の量の触媒、および

50

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライトを含む反応混合物を提供する。

好ましくは、ポリオールは、140 から 155 のヒドロキシル価を有する。好ましくは、イソシアネートは、ポリマーMDIである。好ましくは、触媒は、アミン触媒または有機金属触媒である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 1% から約 10% の量の 1,4-ブタンジオールをさらに含む。

【0177】

一部の態様では、本開示は、

a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量の、少なくとも 60% の C18 : 1 含量および 125 から 165 のヒドロキシル価を有し、トリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、 10

b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量のイソシアネート、

c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の触媒、ならびに

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライトを含む反応混合物を提供する。

好ましくは、ポリオールは、バイオ系ポリオールである。好ましくは、イソシアネートは、ポリマーMDIである。好ましくは、触媒は、アミン触媒である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 1% から約 10% の量の 1,4-ブタンジオールをさらに含む。 20

【0178】

一部の態様では、本開示は、

a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量の、トリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量の、ポリマーイソシアネートであるイソシアネート、

c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の、有機金属触媒である触媒、ならびに

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライトを含む反応混合物を提供する。 30

好ましくは、ポリオールは、140 から 155 のヒドロキシル価を有する。好ましくは、イソシアネートは、ポリマーMDIである。好ましくは、触媒は、DBTDLである。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト。好ましくは、反応混合物は、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 1% から約 10% の量の 1,4-ブタンジオールをさらに含む。

【0179】

一部の態様では、本開示は、

a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量の、少なくとも 60% の C18 : 1 含量を有し、かつトリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、 40

b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量の、ポリマーイソシアネートであるイソシアネート、

c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の触媒、

d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト、ならびに

e) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 10% の量のアルキルジオールを含む反応混合物を提供する。

好ましくは、ポリオールは、140 から 155 のヒドロキシル価を有する。好ましくは、イソシアネートは、ポリマーMDIである。好ましくは、触媒は、アミン触媒または有機金属触媒である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト 50

。好ましくは、アルキルジオールは、1,4-ブタンジオールである。

【0180】

一部の態様では、本開示は、

a) 反応混合物の重量/重量ベースで約50%から約75%の量の、少なくとも80%のC18:1含量を有し、かつトリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量/重量ベースで約25%から約40%の量のイソシアネート、

c) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約1%の量の触媒、

d) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約8%の量のゼオライト、ならびに

e) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約10%の量の1,4-ブタンジオール

を含む反応混合物を提供する。

好ましくは、ポリオールは、140から155のヒドロキシル価を有する。好ましくは、イソシアネートは、ポリマーイソシアネートである。好ましくは、触媒は、アミン触媒である。好ましくは、ポリオールの重量/重量ベースで約5%の量のゼオライト。

【0181】

一部の態様では、本開示は、

a) 反応混合物の重量/重量ベースで約50%から約75%の量の、少なくとも80%のC18:1含量および135から160のヒドロキシル価を有し、トリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量/重量ベースで約30%から約40%の量の、ポリマーMDIであるイソシアネート、

c) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約1%の量の、有機金属触媒である触媒、

d) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約8%の量のゼオライト、ならびに

e) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約10%の量の1,4-ブタンジオール

を含む反応混合物を提供する。

好ましくは、ポリオールは、140から155のヒドロキシル価を有する。好ましくは、ポリオールは、少なくとも80%のC18:1含量を有する。好ましくは、触媒は、DBTDLであり、かつポリオールの重量/重量ベースで約0.1%の量である。好ましくは、ポリオールの重量/重量ベースで約5%の量のゼオライト。

【0182】

一部の態様では、本開示は、

a) 反応混合物の重量/重量ベースで約50%から約65%の量の、少なくとも80%のC18:1含量および約140から約155のヒドロキシル価を有し、トリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、

b) 反応混合物の重量/重量ベースで約30%から約40%の量の、ポリマーMDIであるイソシアネート、

c) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約1%の量の、有機金属触媒である触媒、

d) ポリオールの重量/重量ベースで約5%の量のゼオライト、ならびに

e) ポリオールの重量/重量ベースで約5%から約10%の量の1,4-ブタンジオール

を含む反応混合物を提供する。

好ましくは、ポリオールは、140から150のヒドロキシル価を有する。好ましくは、ポリオールは、少なくとも80%のC18:1含量を有する。好ましくは、触媒は、DBTDLであり、ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%の量である。好ましくは、ポリオールの重量/重量ベースで約5%の量のゼオライト。

【0183】

一部の態様では、本開示は、

10

20

30

40

50

- a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量の、少なくとも 80% の C18 : 1 含量および 135 から 160 のヒドロキシル価を有し、トリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、
- b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 30% から約 40% の量の、ポリマー MDI であるイソシアネート、
- c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の、アミン触媒である触媒、
- d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト、ならびに
- e) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 10% の量の 1, 4 - ブタンジオール

10

を含む反応混合物を提供する。

好ましくは、ポリオールは、140 から 155 のヒドロキシル価を有する。好ましくは、ポリオールは、少なくとも 80% の C18 : 1 含量を有する。好ましくは、触媒は、DABC O であり、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.8% の量である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト。

#### 【0184】

一部の態様では、本開示は、

- a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50% から約 65% の量の、少なくとも 80% の C18 : 1 含量および 140 から 155 のヒドロキシル価を有し、トリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られるポリオール、
  - b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 30% から約 40% の量の、ポリマー MDI またはモノマー MDI であるイソシアネート、
  - c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 1% の量の、アミン触媒である触媒、
  - d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト、ならびに
  - e) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% から約 10% の量の 1, 4 - ブタンジオール
- を含む反応混合物を提供する。

20

好ましくは、ポリオールは、140 から 150 のヒドロキシル価を有する。好ましくは、ポリオールは、少なくとも 80% の C18 : 1 含量を有する。好ましくは、触媒は、DABC O であり、かつポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.8% の量である。好ましくは、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5% の量のゼオライト。

30

#### 【0185】

上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、ポリオールは、バイオ系ポリオールである。一部の実施形態では、ポリオールは TAG ポリオールである。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、ポリオールは、反応混合物の重量 / 重量ベースで約 54% から約 72% の量である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、ポリオールは、少なくとも 60% の C18 : 1 含量を有する。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、ポリオールは、少なくとも 80% の C18 : 1 含量を有する。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、ポリオールは、少なくとも 90% の C18 : 1 含量を有する。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、ポリオールは、ヒドロキシル価が 125 から 165 の TAG ポリオールである。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、ポリオールは、ヒドロキシル価が 135 から 160 の TAG ポリオールである。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、ポリオールは、ヒドロキシル価が 145 から 165 の TAG ポリオールである。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、ポリオールは、ヒドロキシル価が 140 から 155 の TAG ポリオールである。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、ポリオールは、ヒドロキシル価が 149 の TAG ポリオールである。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、ポリオールは、トリグリセリド油のエポキシ化および開環またはヒドロホルミル化および還元によって得られる。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、ポリオールは、トリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られる。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、ポリオールは、トリグリセリド油

40

50

のヒドロホルミル化および還元によって得られる。

【0186】

上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、イソシアネートは、反応混合物の重量/重量ベースで約28%から約38%の量である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、イソシアネートは、モノマーイソシアネートである。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、イソシアネートは、ポリマーイソシアネートである。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、イソシアネートは、メチレンジフェニルジイソシアネート(MDI)である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、イソシアネートは、ポリマーメチレンジフェニルジイソシアネート(MDI)である。

【0187】

上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、触媒は、ポリオール重量/重量ベースで約0.1%から約0.5%の量である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、触媒は、ポリオール重量/重量ベースで約0.1%の量である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、触媒は、ポリオール重量/重量ベースで約0.5%から約0.8%の量である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、触媒は、ポリオール重量/重量ベースで約0.8%の量である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、触媒は、アミン触媒である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、アミン触媒は、第一級アミン触媒、第二級アミン触媒、または第三級第一級アミン触媒である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、触媒は、DABCOである。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、触媒は、有機金属触媒である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、有機金属触媒は、有機スズ触媒、有機亜鉛触媒、または有機ジルコニウム触媒である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、触媒は、有機スズ触媒である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、触媒は、DBTDLである。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、触媒は、DABCOであり、ポリオール重量/重量ベースで約0.8%の量である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、触媒は、DBTDLであり、ポリオール重量/重量ベースで約0.1%の量である。

【0188】

上記反応混合物の態様の一部の実施形態において、ポリオール重量/重量ベースで約0.1%から約5%の量のゼオライト。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、ゼオライトは、ポリオール重量/重量ベースで約1.25%の量である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態において、ポリオール重量/重量ベースで約5%の量のゼオライト。

【0189】

上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、反応混合物は、アルキルジオールをさらに含む。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、アルキルジオールは、ポリオール重量/重量ベースで約0.1%から約10%の量である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、アルキルジオールは、ポリオール重量/重量ベースで約1%から約5%の量である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、アルキルジオールは、1,4-ブタンジオールである。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、1,4-ブタンジオールは、ポリオール重量/重量ベースで約1%から約5%の量である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、1,4-ブタンジオールは、ポリオール重量/重量ベースで約3%の量である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、1,4-ブタンジオールは、ポリオール重量/重量ベースで約5%の量である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、1,4-ブタンジオールは、ポリオール重量/重量ベースで約7%の量である。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、1,4-ブタンジオールは、ポリオール重量/重量ベースで約10%の量である。

【0190】

上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、方法は、ポリオール、イソシアネート、ゼオライト、および触媒を室温で少なくとも48時間硬化することをさらに含む。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、方法は、ポリオール、イソシアネート、ゼオライ

10

20

30

40

50

ト、および触媒を 110 で約 15 時間硬化することをさらに含む。

【0191】

上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、注型ポリウレタン樹脂は、ASTM 6866 により評価した場合に少なくとも約 50% のバイオ系含量を有する。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、注型ポリウレタン樹脂は、ASTM 6866 により評価した場合に約 50% から約 60% のバイオ系含量を有する。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、注型ポリウレタン樹脂は、ASTM 6866 により評価した場合に約 58% のバイオ系含量を有する。

【0192】

上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、注型ポリウレタン樹脂は、少なくとも 5 のガラス転移温度を有する。上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、注型ポリウレタン樹脂は、約 5 から約 50 のガラス転移温度を有する。

10

【0193】

上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、注型ポリウレタン樹脂は、デュロメーター試験により評価した場合に少なくとも 50 の Shore D 硬さを有する。

【0194】

上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、注型ポリウレタン樹脂は、ASTM D638 により評価した場合に少なくとも 500 psi の引張り強さを有する。

【0195】

上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、注型ポリウレタン樹脂は、ASTM D638 により評価した場合に少なくとも 5% の破断伸びを有する。

20

【0196】

上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、注型ポリウレタン樹脂は、少なくとも 2,000 psi の曲げ強さを有する。

【0197】

上記反応混合物の態様の一部の実施形態では、注型ポリウレタン樹脂は、少なくとも 3 MPa の破壊応力を有する。

【0198】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を調製するための方法であって、注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量のポリオールと、注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量のイソシアネートおよびポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライトとを、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 0.8% の量の触媒の存在下で反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を調製することを含む方法を提供する。

30

【0199】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を調製するための方法であって、注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量のポリオールと、注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量のイソシアネートおよびポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライトとを、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 0.8% の量の触媒の存在下で反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を調製することを含み、ポリオールが、少なくとも 80% の C18 : 1 含量および 149 のヒドロキシル価を有し、ポリオールがトリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られる、方法を提供する。

40

【0200】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を調製するための方法であって、注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 50% から約 75% の量のポリオールと、注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 25% から約 40% の量のイソシアネート、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 8% の量のゼオライト、およびポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 10% の量のアルキルジオールとを、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1% から約 0.8% の量の触媒の存在下で反応させ、そ

50

れによって注型ポリウレタン樹脂を調製することを含む方法を提供する。

【0201】

一部の態様では、本開示は、注型ポリウレタン樹脂を調製するための方法であって、注型ポリウレタン樹脂の重量/重量ベースで約50%から約75%の量のポリオールと、注型ポリウレタン樹脂の重量/重量ベースで約25%から約40%の量のイソシアネート、ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約8%の量のゼオライト、およびポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約10%の1,4-ブタンジオールとを、ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約0.8%の量の触媒の存在下で反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を調製することを含み、ポリオールが、少なくとも80%のC18:1含量および149のヒドロキシル価を有し、ポリオールがトリグリセリド油のエポキシ化および開環によって得られる、方法を提供する。

【0202】

一部の態様では、本開示は、本明細書に記述される方法のいずれか1つにより生成される注型ポリウレタン樹脂を提供する。さらなる態様では、本開示は、本明細書に記述される反応混合物のいずれか1種から生成された注型ポリウレタン樹脂を提供する。さらなる態様では、本開示は、容器内で本明細書に記述される反応混合物のいずれか1種の成分を反応させることにより生成される注型ポリウレタン樹脂を提供する。

【実施例】

【0203】

(実施例1)

微生物油に由来するポリウレタンから構成された側壁を持つ例示的なスキー。

【0204】

図1、パネルAは、例示的な藻類ポリウレタン複合材コアの上面図を示す。コア複合材は、構成および寸法を様々にすることができる藻類由来PUおよび木材が交互に配置された層から構成される。複合材の構成および寸法は、完成品の特異的な構造的および機能的特性を与えるように、最適化することができる。

【0205】

図1、パネルBは、パネルAの断面図を示す。この例において、木材および藻類PUフォームコアは、16mmの高さまでミリングされている。木材細片は、それらの正確な位置に応じて25~30mmの幅であり、一方、藻類PUフォーム細片は15mmの幅である。使用される木材または藻類フォーム材料の特定の配向および幾何形状は、実現しようとしている所望の性能特徴に応じて最適化することができる。

【0206】

例示的な寸法は、センチメートル(cm)で示される。例示的な複合材は、7層のラミネート層：藻類ポリウレタンの2層(a)、それに続く木材の層(b)、それに続くポリウレタンのコア(a')、木材の第2の層、およびポリウレタンの追加の2層を含む。層のそれぞれは、長さ方向に一緒に添着される。

【0207】

(実施例2)

急速硬化注型ウレタン配合物。

【0208】

注型ウレタン配合物は、53%wt/wtの藻類油ポリオール(エポキシ化藻類油ポリオール、E A O P)、5%wt/wtの1,4-ブタンジオール、1.25%wt/wtのゼオライト、および0.8%wt/wtの触媒(D A B C O; トリエチレンジアミン)を含む、Bサイド(ポリオール)化学から構成された。使用される1,4-ブタンジオール、ゼオライト、および触媒の量のそれぞれは、Bサイド化学中のポリオール成分に対するものであった。Aサイド化学は、イソシアネート(ポリマーM D I)から構成された。

【0209】

D A B C O触媒(トリエチレンジアミン)が本明細書では使用されたが、その他の適切な第一級または第二級アミン触媒、例えば2,2'-オキシピス(N,N-ジメチルエチ

ルアミン)、有機スズ、有機亜鉛、または有機ジルコニウム触媒を使用することができる。

【0210】

ポリマーMDIが本明細書では使用されたが、例えばRubinate(登録商標)44およびRubinate(登録商標)9225などの純粋なモノマーMDIを含むその他の適切なイソシアネート。

【0211】

ゼオライトは、ゼオライトA型(約3の孔径)のカリウムカルシウムナトリウムアルミノシリケートを含有する、UOP Lペーストまたは粉末のいずれかであった。粉末が使用された場合、粉末を、1:1wt/wtの比でEAOPと混合した。ペーストに、1

10

【0212】

配合物成分を、手で激しく攪拌し、一定分量を、静的混合チップを備えた手持ち式分配ガン(dispensing gun)に提供した。次いで混合物を、17.3cm(L)×17.3cm(W)×1cm(D)の寸法を有する型に注型し、室温(約23)で硬化させた。

【0213】

1時間後、注型物(cast)を型から外した。コンピュータ数値制御(CNC)ルーターを使用して、5個のドッグボーン形状の試験片(長さ186mm、グリップ長23mm、ゲージ長128mm、幅8mm、厚さ8.2mm)を、ASTM D638に従い引

20

【0214】

試験片は、3点曲げ試験用に、幅8.2mm×厚さ8.0mm×長さ140mmの寸法を有するバーにも機械加工した。試験は、110mmのスパンで、22.4mm/分のクロスヘッド速度で実施した。

【0215】

機械加工された試験片を、急速硬化(QC)注型ウレタンと示し、周囲温度(23)で試験するか、または-20で一晩予備冷却し、氷上のプラスチックバッグに入れ、その後、低温(LT)試験(IRガンにより評価したように0~2)することにより試験した。

30

【0216】

図2、パネルAは、室温(RT)でのASTM D638によるQC注型ウレタンの引張り強さ試験の結果(応力歪み曲線)を示し、一方、図2、パネルBは、0~2(LT)での結果を示す。

【0217】

図3、パネルAは、RTでの、QC注型ウレタンの3点曲げ試験の結果を示す。図3、パネルBは、0~2(LT)での対応する結果を示す。

【0218】

3点曲げ試験に使用される試験片を、デュロメーター試験にも供して、材料の硬さを評価した。これらの試験の結果を、表2に示す。

40

表2

【表2】

QC注型PUのShore D硬さ	
複製	6
平均	65
STDEV	3

【0219】

50

## (実施例 3)

緩徐硬化注型ウレタン配合物。

## 【0220】

第2の注型ウレタン配合物は、ポリオール成分に対して触媒負荷が0.1% (wt/wt)であることを除いて、実施例2に記述されるように調製した。配合物成分を、手で激しく攪拌し、一定分量を、静的混合チップを備えた手持ち式分配ガンに提供した。次いで混合物を、17.3cm (L) × 17.3cm (W) × 1cm (D)の寸法を有する型に注型し、室温(約23)で硬化させた。

## 【0221】

24時間後、注型物を型から外した。CNCルーターを使用して、5個のドッグボーン形状の試験片(長さ186mm、グリップ長23mm、ゲージ長128mm、幅8mm、厚さ8.2mm)を、ASTM D638に従い引張り試験用に調製した。

## 【0222】

試験片は、3点曲げ試験用に、幅8.2mm × 厚さ8.0mm × 長さ140mmの寸法を有するバーにも機械加工した。試験は、110mmのスパンで、22.4mm/分のクロスヘッド速度で実施した。

## 【0223】

上述のように機械加工された試験片を、緩徐硬化(SC)注型ウレタンと示し、周囲温度(23)で試験するか、または-20で一晩予備冷却し、氷上のプラスチックバッグに入れ、その後、LT試験(IRガンにより評価したように0~2)することにより試験した。

## 【0224】

図4、パネルAは、RTでのASTM D638によりSC注型ウレタンの引張り強さ試験の結果(応力歪み曲線)を示し、一方、図4、パネルBは、0~2(LT)での結果を示す。

## 【0225】

図5、パネルAは、RTでのSC注型ウレタンの3点曲げ試験の結果を示す。図5、パネルBは、0~2(LT)での対応する結果を示す。

## 【0226】

3点曲げ試験に使用される試験片を、デュロメーター試験にも供して、材料の硬さを評価した。これらの試験の結果を表3に示す。

表3

## 【表3】

SC注型PUのShore D硬さ	
複製	6
平均	77
STDEV	1

## 【0227】

本明細書に記述される藻類ポリオール系注型ウレタンは、急速硬化で生成されようと緩徐硬化で生成されようと、引張り強さおよび3点曲げ試験の両方において、より低い温度で改善された物理的特性を示した。さらに、緩徐硬化配合物は、RTおよびLT条件の両方で、急速硬化配合物に対して高い物理的特性を示した。より低い温度でのこれらの改善された性能特徴は、ウィンタースポーツ用品での最終使用適用に関連する。

## 【0228】

## (実施例 4)

2成分液体注型樹脂キット。

## 【0229】

10

20

30

40

50

樹脂成分（イソシアネートを含有；Aサイド化学）および硬化剤成分（ポリオール；Bサイド化学）を含む液体注型樹脂キットを、実施例2および3で記述した配合に従い調製した。キットは、2つの異なる硬化レジメンを使用して2種の注型PUを調製するのに使用され、得られた注型PUの特性を評価した。樹脂および硬化剤成分は、重量パーセンテージ（pbw）で62：100であり、体積パーセンテージ（pbv）で1：2である。表4は、注型ウレタン成分の加工特性を示す。加工および材料温度は、約65～80°F（約18～27℃）であった。使用前、材料を、65～90°F（約18～32℃）の間で気密封止した容器に保存し、水分または高湿度から遠ざけた。

表4

【表4】

		樹脂(イソシアネート)	硬化剤(ポリオール)
混合比	pbw	62	100
	pbv	50	100
密度	g/cm <sup>3</sup>	1.22	0.98
77°Fでの粘度	cP	650	1,400
		混合物	
77°Fでの混合粘度	cP	800	

【0230】

硬化剤および樹脂成分のそれぞれを十分振盪し、その後、一緒に合わせた（配合）。配合後、成分と一緒に十分混合し、その後、硬化した。配合された樹脂/硬化剤が内部に注がれた型または支持体（substrate）もチェックして、型または支持体に汚れ、油、およびグリースがないことを確実にした。一部の場合には、離型剤を使用した。

【0231】

急速および緩徐硬化配合物についての外観、バイオ系炭素含量、硬さ、ゲル化時間、および離型時間を、表5に示す。これらの配合物から調製された、成形された試料はゲル化され、その後、表5に示される時間および温度に従って離型された。試料を、室温でのより長い硬化時間またはより高い温度での加速硬化とは対照的に、引き続き30分間、75℃で加熱して、製造設定における潜在的な熱および時間のプロファイルを模倣した。得られた生成物の機械的特性を、20℃（低温）および25℃（室温）で測定した。これらのデータを表5に示す。

表5

10

20

30

40

50

【表 5】

外観	視覚	急速硬化配合物		緩徐硬化配合物	
		淡褐色	淡褐色	淡褐色	淡褐色
バイオ系含量	%	58	58	58	58
Shore D 硬さ		55 - 65	65 - 70	65 - 70	65 - 70
ゲル化時間(23°C)	min	10	45	45	45
離型時間(23°C)	hrs	1	24	24	24
試料は、示される温度で評価する前に、 75°Cで 30 分間保持した					
		2 °C	25 °C	2 °C	25 °C
引張り強さ	psi	2,890	1,815	6,680	4,180
破断伸び	%	22	38	9	25
曲げ強さ	psi	7,637	2,354	10,908	7,094

10

20

30

## 【 0 2 3 2 】

両方の樹脂は、優れた物理的特性を示し、ASTM 6866により決定されたように高いバイオ系含量を含有し、本質的に水銀、スズ、MOCA(4,4'-メチレンビス(2-クロロアニリン)、およびTDIを含まなかった。得られた樹脂はその色が淡褐色であるが、樹脂は、着色に適していた。注型材料の仕上げは、使用されている型または支持体に依存するが、片側が開放された型(open-faced mold)の上面は光沢のある仕上げになり、一方、機械加工された材料は淡黄色の外観を有した。注型材料の仕上げは、スチールウール/アセトンおよび/またはシリコンポリッシュで拭くことにより改善された。

40

## 【 0 2 3 3 】

低温および室温の両方の試験に関し、緩徐硬化配合物は、急速硬化配合物に比べて、より大きい引張り強さ、破断伸び、および曲げ強さを示した。さらに、材料の性能は低温でより良好であり、例えば強度は、室温よりも低温で大きかった。

## 【 0 2 3 4 】

(実施例 5)

改変された注型ウレタン配合物。

## 【 0 2 3 5 】

注型ウレタン配合物は、表 6 に列挙される成分から構成され、下記の通り調製された。藻類ポリオールは、エポキシ化エタノール開環高オレイン藻類油(>88% C18:1、OH#149、EW376)から調製された。藻類ポリオール、ゼオライト、1,4-ブ

50

タンジオール（1,4-BDO）、およびDBTDLを含む、イソシアネート（Rubinate（登録商標）M）以外の表6に列挙される全ての成分を、二重遠心分離混合機のカップに入れ、40秒間、3600rpmで混合した。その後、イソシアネートを添加し、20秒間、3600rpmで混合した。次いで得られた混合物をステンレス鋼の型（10cm×10cm×0.2cm）に注いだ。試料を、室温で48時間、型内に放置した。その後、試料を離型し、半分に切断した。試料の半分を、110のオープン内で15時間、ポストキュアし、一方、他方の半分を室温のままにした。

表6

【表6】

ID	藻類ポリオール(g), 全 wt%	ゼオライト(g), ポリオールに 対する wt.%	1,4-BDO(g), ポリオールに 対する wt.%	DBTDL(g), ポリオールに 対して 0.1 wt.%	Rubinate M, Index 1.02 (g), 全 wt%
1	13, 72%	-, 0%	-, 0%	0.013	5.07, 28%
2	13, 69%	0.65, 5%	-, 0%	0.013	5.20, 28%
3	13, 65%	0.65, 5%	0.26, 3%	0.013	6.00, 30%
4	13, 61%	0.65, 5%	0.56, 5%	0.013	7.19, 34%
5	20, 58%	1.00, 5%	1.40, 7%	0.020	12.30, 35%
6	20, 54%	1.00, 5%	2.00, 10%	0.020	14.13, 38%

10

20

【0236】

約50mm（長さ）×2.0mm（厚さ）×3.3mm（幅）の3つの試験片を、各配合物から調製し、引張り試験に供し（室温で試験速度50mm/分）、ならびにShore硬さおよびDSC（3サイクルの試行、最初の2サイクル：20/分のランプで150に加熱し-90に冷却、3回目のサイクル：10/分で120に加熱）を介したT<sub>g</sub>の決定に供した。室温（R.T.）および熱硬化した試料（heat）に関する試験結果を、表7に示す。

30

【0237】

これらのデータは、ゼオライトおよびジオール（すなわち、1,4-BDO）の増大したレベルが、物理的特性を改善したことを実証する。さらに、より長い熱硬化レジメンは、増大したT<sub>g</sub>および引張り強さと、破断伸びの著しい低下を備えた材料をもたらした。

表7

40

50

【表 7】

ID	T <sub>g</sub> , °C	硬さ, Shore D	破壊応力, MPa	破断伸び, %
1-R.T.	7	36 ± 1	3.9 ± 0.5	56 ± 7
2-R.T.	15	53 ± 2	5.9 ± 0.2	51 ± 4
3-R.T.	15	61 ± 4	8.8 ± 1.0	49 ± 3
4-R.T.	31	63 ± 1	11.4 ± 1.5	39 ± 5
5-R.T.	33	62 ± 1	16.5 ± 1.7	79 ± 9
6-R.T.	35	65 ± 1	18.4 ± 0.6	76 ± 3
1-Heat	16	47 ± 1	7.0 ± 0.2	56 ± 1
2-Heat	24	61 ± 1	12.4 ± 1.2	45 ± 5
3-Heat	33	67 ± 1	14.7 ± 0.2	22 ± 1
4-Heat	38	70 ± 1	24.3 ± 1.8	7 ± 1
5-Heat	44	75 ± 1	31.1 ± 2.4	6 ± 1
6-Heat	47	76 ± 1	29.9 ± 0.8	7 ± 4

10

20

## 【0238】

## 実施形態

一部の実施形態では、本開示は、ある程度の不飽和度を有する微生物油由来のトリグリセリド油を、化学的エポキシ化およびその後の、塩基または限定するものではないがエタノール、メタノール、プロパノール、もしくはイソプロパノールを含むアルコールによる開環を介してポリオールに変換し、前記ポリオールとイソシアネートとを、水、シクロペンタン、ペンタン、メチルホルメート、またはジメトキシメタンなどの発泡剤の非存在下

30

## 【0239】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材 - フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される型に注型し、樹脂を、25 以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ35 よりも大きい Shore D 硬さおよび 560 psi よりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂を取り出すための方法を提供する。

## 【0240】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材 - フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される型に注型し、樹脂を、25 以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ35 よりも大きい Shore D 硬さおよび 560 psi よりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂を取り出し、前記材料を例えばアルペンスキー、ツーリングもしくはクロスカントリースキー、アプローチスキー、スプリットボード、スノーボード、または水上スキーの側壁に組み込むための方法を提供する。

40

## 【0241】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材 - フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される型に注型し、樹脂を 110 以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ

50

47よりも大きいShore D硬さおよび1015psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂を取り出すための方法を提供する。

【0242】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材-フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される型に注型し、樹脂を110以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ47よりも大きいShore D硬さおよび1015psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂を取り出し、前記材料を例えばアルペンスキー、ツーリングもしくはクロスカントリースキー、アプローチスキー、スプリットボード、スノーボード、または水上スキーの側壁に組み込むための方法を提供する。

10

【0243】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材-フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される型に注型し、樹脂を110以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ50よりも大きいShore D硬さおよび2000psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂を取り出すための方法を提供する。

【0244】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材-フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される型に注型し、樹脂を110以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ50よりも大きいShore D硬さおよび2000psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂を取り出し、前記材料を例えばアルペンスキー、ツーリングもしくはクロスカントリースキー、アプローチスキー、スプリットボード、スノーボード、または水上スキーの側壁に組み込むための方法を提供する。

20

【0245】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材-フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される型に注型し、樹脂を110以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ60よりも大きいShore D硬さおよび3000psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂を取り出すための方法を提供する。

30

【0246】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材-フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される型に注型し、樹脂を110以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ60よりも大きいShore D硬さおよび3000psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂を取り出し、前記材料を例えばアルペンスキー、ツーリングもしくはクロスカントリースキー、アプローチスキー、スプリットボード、スノーボード、または水上スキーの側壁に組み込むための方法を提供する。

【0247】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材-フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される型に注型し、樹脂を110以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ60よりも大きいShore D硬さおよび4000psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂を取り出すための方法を提供する。

40

【0248】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材-フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される型に注型し、樹脂を110以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ60よりも大きいShore D硬さおよび4000psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂を取り出し、前記材料を例えばアルペンスキー、ツーリングもしくはクロ

50

スカントリースキー、アプローチスキー、スプリットボード、スノーボード、または水上スキーの側壁に組み込むための方法を提供する。

【0249】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材 - フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される型に注型し、樹脂を110 以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ67よりも大きいShore D硬さおよび4900 psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂を取り出すための方法を提供する。

【0250】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材 - フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される型に注型し、樹脂を110 以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ67よりも大きいShore D硬さおよび4900 psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂を取り出し、前記材料を例えばアルペンスキー、ツーリングもしくはクロスカントリースキー、アプローチスキー、スプリットボード、スノーボード、または水上スキーの側壁に組み込むための方法を提供する。

10

【0251】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材 - フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成された任意の容器に注型して、最終注型材料および周囲の容器が完成品の少なくとも一部分を構成するようにし、樹脂を25 以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ35よりも大きいShore D硬さおよび560 psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂と注型された材料とを最終製品に組み込むための方法を提供する。

20

【0252】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材 - フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される任意の容器に注型して、最終注型材料および周囲の容器が完成品の少なくとも一部分を構成するようにし、樹脂を25 以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ35よりも大きいShore D硬さおよび560 psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂と注型された材料とを最終製品に組み込み、それによって注型樹脂が、例えばアルペンスキー、ツーリングもしくはクロスカントリースキー、アプローチスキー、スプリットボード、スノーボード、または水上スキーの側壁材料として働くための方法を提供する。

30

【0253】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材 - フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される任意の容器に注型して、最終注型材料および周囲の容器が完成品の少なくとも一部分を構成するようにし、樹脂を110 以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ47よりも大きいShore D硬さおよび1015 psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂と注型された材料とを最終製品に組み込むための方法を提供する。

40

【0254】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材 - フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される任意の容器に注型して、最終注型材料および周囲の容器が完成品の少なくとも一部分を構成するようにし、樹脂を110 以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ47よりも大きいShore D硬さおよび1015 psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂と注型された材料とを最終製品に組み込み、それによって注型樹脂が、例えばアルペンスキー、ツーリングもしくはクロスカントリースキー、アプローチスキー、スプリットボード、スノーボード、または水上スキーの側壁材料として働くための方法を提供する。

50

## 【0255】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材 - フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される任意の容器に注型して、最終注型材料および周囲の容器が完成品の少なくとも一部分を構成するようにし、樹脂を110以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ50よりも大きいShore D硬さおよび2000psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂と注型された材料とを最終製品に組み込むための方法を提供する。

## 【0256】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材 - フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される任意の容器に注型して、最終注型材料および周囲の容器が完成品の少なくとも一部分を構成するようにし、樹脂を110以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ50よりも大きいShore D硬さおよび2000psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂と注型された材料とを最終製品に組み込み、それによって注型樹脂が、例えばアルペンスキー、ツーリングもしくはクロスカントリースキー、アプローチスキー、スプリットボード、スノーボード、または水上スキーの側壁材料として働くための方法を提供する。

10

## 【0257】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材 - フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される任意の容器に注型して、最終注型材料および周囲の容器が完成品の少なくとも一部分を構成するようにし、樹脂を110以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ60よりも大きいShore D硬さおよび3000psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂と注型された材料とを最終製品に組み込むための方法を提供する。

20

## 【0258】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材 - フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される任意の容器に注型して、最終注型材料および周囲の容器が完成品の少なくとも一部分を構成するようにし、樹脂を110以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ60よりも大きいShore D硬さおよび3000psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂と注型された材料とを最終製品に組み込み、それによって注型樹脂が、例えばアルペンスキー、ツーリングもしくはクロスカントリースキー、アプローチスキー、スプリットボード、スノーボード、または水上スキーの側壁材料として働くための方法を提供する。

30

## 【0259】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材 - フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される任意の容器に注型して、最終注型材料および周囲の容器が完成品の少なくとも一部分を構成するようにし、樹脂を110以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ60よりも大きいShore D硬さおよび4000psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂と注型された材料とを最終製品に組み込むための方法を提供する。

40

## 【0260】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材 - フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される任意の容器に注型して、最終注型材料および周囲の容器が完成品の少なくとも一部分を構成するようにし、樹脂を110以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ60よりも大きいShore D硬さおよび4000psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂と注型された材料とを最終製品に組み込み、それによって注型樹脂が、例えばアルペンスキー、ツーリングもしくはクロスカントリースキー、アプローチスキー、スプリットボード、スノーボード、または水上スキーの側壁材料として働くための方

50

法を提供する。

【0261】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材-フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される任意の容器に注型して、最終注型材料および周囲の容器が完成品の少なくとも一部分を構成するようにし、樹脂を110以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ67よりも大きいShore D硬さおよび4900psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂と注型された材料とを最終製品に組み込むための方法を提供する。

【0262】

一部の実施形態では、本開示は、微生物油由来の樹脂を調製し、前記樹脂を、木材、木材-フォームラミネート、金属、またはその他の熱硬化性もしくは熱可塑性材料から構成される任意の容器に注型して、最終注型材料および周囲の容器が完成品の少なくとも一部分を構成するようにし、樹脂を110以下の温度で硬化させ、型の寸法を帯びており、かつ67よりも大きいShore D硬さおよび4900psiよりも大きい引張り強さを保有する硬化樹脂と注型された材料とを最終製品に組み込み、それによって注型樹脂が、例えばアルpensキー、ツーリングもしくはクロスカントリースキー、アプローチスキー、スプリットボード、スノーボード、または水上スキーの側壁材料として働くための方法を提供する。

10

【0263】

実施形態1

微生物油に由来するポリウレタン樹脂を含む、スポーツ器具用品。

20

【0264】

実施形態2

前記スポーツ器具用品が側壁を含み、前記側壁が前記ポリウレタン樹脂を含む、実施形態1のスポーツ器具用品。

【0265】

実施形態3

前記スポーツ器具用品の1つまたは複数の構成要素が、前記ポリウレタン樹脂を含む樹脂によって一緒に保持される、実施形態1または2のスポーツ器具用品。

【0266】

実施形態4

前記ポリウレタン樹脂が、前記スポーツ器具用品の1つまたは複数の構成要素上で成形される、実施形態1~3のいずれか1つのスポーツ器具用品。

30

【0267】

実施形態5

前記ポリウレタン樹脂が、熱および/または圧力で、前記スポーツ器具用品の1つまたは複数の構成要素上で成形される、実施形態1~4のいずれか1つのスポーツ器具用品。

【0268】

実施形態6

前記スポーツ器具用品の前記1つまたは複数の構成要素が、固体材料から構成される、実施形態3~5のいずれか1つのスポーツ器具用品。

40

【0269】

実施形態7

前記固体材料が、プラスチック、繊維状材料、金属、エラストマー材料、または熱硬化性材料である、実施形態6のスポーツ器具用品。

【0270】

実施形態8

前記プラスチックが、ポリウレタン、ポリエチレン、または熱可塑性樹脂である、実施形態7のスポーツ器具用品。

【0271】

50

## 実施形態 9

前記金属が、鋼、チタン、アルミニウム、またはこれらの合金から構成される、実施形態 7 のスポーツ器具用品。

【0272】

## 実施形態 10

前記繊維状材料が、木材、ファイバーグラス、カーボンファイバー、Kevlar (登録商標)、亜麻、麻、またはウールである、実施形態 7 のスポーツ器具用品。

【0273】

## 実施形態 11

前記木材が、キリ、アスペン、チェリー、カバ、ハンノキ、フーマ、アッシュ、トネリコバカエデ、クリ、ニレ、ヒッコリー、コア、マホガニー、モミジバフウ、オーク、アッシュ、ブナ、カエデ、ポプラ、クルミ、マツ、スギ、イチイ、モミ、ベイマツ、カラマツ、堅木、タケ、ブラックウッド、ブラッドウッド、シナノキ、トネリコバカエデ、ツゲ、ブラジルウッド、コーチウッド、ココボロ、コルクウッド、ハコヤナギ、ミズキ、アイアンウッド、キングウッド、レースウッド、マーブルウッド、ビャクダン、ローズウッド、ゼブラウッド、コクタン、象牙、トチノキ、サテンウッド、カウリ、トウヒ、ヒノキ、ツガ、アメリカスギ、リム、チーク、ユーカリ、およびヤナギからなる群より選択される、実施形態 10 のスポーツ器具用品。

10

【0274】

## 実施形態 12

前記木材がキリである、実施形態 10 のスポーツ器具用品。

20

【0275】

## 実施形態 13

前記木材がアスペンである、実施形態 10 のスポーツ器具用品。

【0276】

## 実施形態 14

前記木材がキリおよびアスペンである、実施形態 10 のスポーツ器具用品。

【0277】

## 実施形態 15

前記微生物油が、1種または複数の不飽和脂肪酸を含む脂肪酸プロファイルを有するトリアシルグリセロール (TAG) 種を含む、実施形態 1 ~ 14 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

30

【0278】

## 実施形態 16

前記脂肪酸プロファイルが、1種または複数の不飽和脂肪酸を少なくとも 60% 含む、実施形態 15 のスポーツ器具用品。

【0279】

## 実施形態 17

前記微生物油が、前記微生物油中に 1% またはそれよりも多い量で存在する最大 9 種の TAG 種を含み、1% またはそれよりも多い量で存在する前記最大 9 種の TAG 種が、1種または複数の不飽和脂肪酸を含む脂肪酸プロファイルを有する、実施形態 1 ~ 16 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

40

【0280】

## 実施形態 18

前記微生物油が、最大 9 種の TAG 種を含む、実施形態 1 から 16 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

【0281】

## 実施形態 19

前記微生物油が、最大 4 種の TAG 種を含む、実施形態 1 ~ 16 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

50

## 【 0 2 8 2 】

## 実施形態 2 0

前記微生物油が、全 T A G 種の少なくとも約 8 5 % を構成する最大 2 種の T A G 種を含む、実施形態 1 ~ 1 6 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

## 【 0 2 8 3 】

## 実施形態 2 1

前記微生物油が、全 T A G 種の少なくとも約 6 5 % を構成する 1 種の T A G 種からなる、実施形態 1 ~ 1 6 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

## 【 0 2 8 4 】

## 実施形態 2 2

前記脂肪酸プロファイルが、前記 1 種または複数の不飽和脂肪酸を少なくとも 6 0 % から少なくとも 9 0 % 含む、実施形態 1 5 ~ 2 1 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

## 【 0 2 8 5 】

## 実施形態 2 3

前記 1 種または複数の不飽和脂肪酸種が、ミリストレイン酸、パルミトレイン酸、サピエン酸、オレイン酸、エライジン酸、バクセン酸、ペトロセリン酸、エイコセン酸（ゴンドウ酸）、パウリン酸、ガドレイン酸、エルカ酸、ブラシジン酸、ネルボン酸、ヘキサデカトリエン酸、リノール酸、リノールエライジン酸、 $\omega$ -リノレン酸、ピノレン酸、ステアリドン酸、エイコサジエン酸、ミード酸、エイコサトリエン酸、ジホモ $\omega$ -リノレン酸、ポドカルブ酸、アラキドン酸、エイコサテトラエン酸、エイコサペンタエン酸、ヘンエイコサペンタエン酸、ドコサジエン酸、アドレン酸、ドコサペンタエン酸（オスボンド酸）、ドコサヘキサエン酸、ドコサヘキサエン酸、テトラコサテトラエン酸、およびテトラコサペンタエン酸からなる群より選択される、実施形態 1 5 ~ 2 2 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

## 【 0 2 8 6 】

## 実施形態 2 4

前記 1 種または複数の不飽和脂肪酸種が、1 6 : 1 脂肪酸、1 6 : 2 脂肪酸、1 6 : 3 脂肪酸、1 8 : 1 脂肪酸、1 8 : 2 脂肪酸、1 8 : 3 脂肪酸、1 8 : 4 脂肪酸、2 0 : 1 脂肪酸、2 0 : 2 脂肪酸、2 0 : 3 脂肪酸、2 2 : 1 脂肪酸、2 2 : 2 脂肪酸、2 2 : 3 脂肪酸、2 4 : 1 脂肪酸、2 4 : 2 脂肪酸、および 2 4 : 3 脂肪酸からなる群より選択される、実施形態 1 5 ~ 2 2 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

## 【 0 2 8 7 】

## 実施形態 2 5

前記 1 種または複数の不飽和脂肪酸種が、1 8 : 1 脂肪酸である、実施形態 1 5 ~ 2 2 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

## 【 0 2 8 8 】

## 実施形態 2 6

前記 1 種または複数の不飽和脂肪酸種がオレイン酸である、実施形態 1 5 ~ 2 2 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

## 【 0 2 8 9 】

## 実施形態 2 7

前記微生物油が微細藻類に由来する、実施形態 1 ~ 2 6 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

## 【 0 2 9 0 】

## 実施形態 2 8

前記微細藻類が、*Chlorella* sp.、*Pseudochlorella* sp.、*Heterochlorella* sp.、*Prototheca* sp.、*Arthrospira* sp.、*Euglena* sp.、*Nannochloropsis* sp.、*Phaeodactylum* sp.、*Chlamydomonas* sp.、*Scenedesmus* sp.、*Ostreococcus* sp.、*Selen*

10

20

30

40

50

*astrum* sp., *Haematococcus* sp., *Nitzschia*, *Dunaliella*, *Navicula* sp., *Trebouxia* sp., *Pseudotrebouxia* sp., *Vavicula* sp., *Bracteococcus* sp., *Gomphonema* sp., *Watanabea*, sp., *Botryococcus* sp., *Tetraselmis* sp., および *Isochrysis* sp. からなる群より選択される属の種である、実施形態 27 のスポーツ器具用品。

【0291】

実施形態 29

前記微生物油が油性酵母に由来する、実施形態 1 ~ 26 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。 10

【0292】

実施形態 30

前記微生物油が油性細菌に由来する、実施形態 1 ~ 26 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

【0293】

実施形態 31

前記微生物油が、遺伝的に改変された微生物に由来する、実施形態 1 ~ 30 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

【0294】

実施形態 32

前記微生物油が、遺伝的に改変されていない微生物に由来する、実施形態 1 ~ 30 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。 20

【0295】

実施形態 33

前記ポリウレタン樹脂が、35 よりも大きい Shore D 硬さを有する、実施形態 1 ~ 32 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

【0296】

実施形態 34

前記ポリウレタン樹脂が、47 よりも大きい Shore D 硬さを有する、実施形態 1 ~ 32 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。 30

【0297】

実施形態 35

前記ポリウレタン樹脂が、50 よりも大きい Shore D 硬さを有する、実施形態 1 ~ 32 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

【0298】

実施形態 36

前記ポリウレタン樹脂が、60 よりも大きい Shore D 硬さを有する、実施形態 1 ~ 32 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

【0299】

実施形態 37

前記ポリウレタン樹脂が、67 よりも大きい Shore D 硬さを有する、実施形態 1 ~ 32 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。 40

【0300】

実施形態 38

前記ポリウレタン樹脂が、560 psi よりも大きい引張り強さを有する、実施形態 1 ~ 37 のいずれか 1 つのスポーツ器具用品。

【0301】

実施形態 39

前記ポリウレタン樹脂が、1015 psi よりも大きい引張り強さを有する、実施形態 50

1～37のいずれか1つのスポーツ器具用品。

【0302】

実施形態40

前記ポリウレタン樹脂が、2000psiよりも大きい引張り強さを有する、実施形態1～37のいずれか1つのスポーツ器具用品。

【0303】

実施形態41

前記ポリウレタン樹脂が、3000psiよりも大きい引張り強さを有する、実施形態1～37のいずれか1つのスポーツ器具用品。

【0304】

実施形態42

前記ポリウレタン樹脂が、4000psiよりも大きい引張り強さを有する、実施形態1～37のいずれか1つのスポーツ器具用品。

【0305】

実施形態43

前記ポリウレタン樹脂が、4900psiよりも大きい引張り強さを有する、実施形態1～37のいずれか1つのスポーツ器具用品。

【0306】

実施形態44

前記スポーツ器具用品が、スキー、スノーボード、スプリットボード、スケートボード、ウェイクボード、またはカイトボードである、実施形態1～43のいずれか1つのスポーツ器具用品。

【0307】

実施形態45

前記スポーツ器具用品がスキーである、実施形態1～43のいずれか1つのスポーツ器具用品。

【0308】

実施形態46

前記スキーが、アルペンスキー、ツーリングスキー、バックカントリースキー、クロスカントリースキー、オールマウンテンスキー、アプローチスキー、または水上スキーである、実施形態45のスポーツ器具用品。

【0309】

実施形態47

前記微生物油に由来するポリオールをイソシアネートと重合し、それによって前記ポリウレタン樹脂を発生させること、および前記ポリウレタン樹脂を、前記スポーツ器具用品の1つまたは複数の構成要素に組み込んで、前記スポーツ器具用品を生成することを含む、実施形態1～46のいずれか1つの前記スポーツ器具用品を生成する方法。

【0310】

実施形態48

前記ポリオールを前記重合することは、発泡剤の非存在下である、実施形態47の方法。

【0311】

実施形態49

前記発泡剤は、水、炭化水素、液体二酸化炭素、アゾジカルボンアミド、ヒドラジン、および重炭酸ナトリウムからなる群より選択される、実施形態48の方法。

【0312】

実施形態50

前記重合は、ある量の前記イソシアネートと前記ポリオールとを反応させてポリマーを得ることを含み、前記ポリマーは、少なくとも1種のイソシアネートを含むプレポリマーである、実施形態47～49のいずれか1つの方法。

10

20

30

40

50

## 【 0 3 1 3 】

## 実施形態 5 1

前記微生物油をエポキシ化および開環に供し、それによって前記ポリオールを発生させることをさらに含む、実施形態 4 7 ~ 5 0 のいずれか 1 つの方法。

## 【 0 3 1 4 】

## 実施形態 5 2

前記エポキシ化および開環が、塩基またはアルコールと反応させることを含む、実施形態 5 1 の方法。

## 【 0 3 1 5 】

## 実施形態 5 3

前記エポキシ化および開環は、エタノールと反応させることを含む、実施形態 5 1 の方法。

## 【 0 3 1 6 】

## 実施形態 5 4

前記エポキシ化および開環は、メタノールと反応させることを含む、実施形態 5 1 の方法。

## 【 0 3 1 7 】

## 実施形態 5 5

前記微生物油をヒドロホルミル化および水素化し、それによって前記ポリオールを発生させることをさらに含む、実施形態 4 7 ~ 5 0 のいずれか 1 つの方法。

## 【 0 3 1 8 】

## 実施形態 5 6

前記ヒドロホルミル化は、一酸化炭素および触媒の存在下で生じる、実施形態 5 5 の方法。

## 【 0 3 1 9 】

## 実施形態 5 7

前記水素化は、水素ガスによる還元を含み、それによって前記ポリオールを発生させる、実施形態 5 5 の方法。

## 【 0 3 2 0 】

## 実施形態 5 8

前記ポリウレタン樹脂を型に注型して、前記ポリウレタン樹脂が前記型の形状をとるようにすることをさらに含む、実施形態 4 7 ~ 5 7 のいずれか 1 つの方法。

## 【 0 3 2 1 】

## 実施形態 5 9

前記ポリウレタン樹脂を、前記スポーツ器具用品の前記 1 つまたは複数の構成要素に注型することをさらに含む、実施形態 4 7 ~ 5 8 のいずれか 1 つの方法。

## 【 0 3 2 2 】

## 実施形態 6 0

前記スポーツ器具用品の前記 1 つまたは複数の構成要素が、固体材料から構成される、実施形態 4 7 ~ 5 9 のいずれか 1 つの方法。

## 【 0 3 2 3 】

## 実施形態 6 1

前記固体材料が、プラスチック、金属、繊維状材料、エラストマー材料、または熱硬化性材料である、実施形態 6 0 の方法。

## 【 0 3 2 4 】

## 実施形態 6 2

前記プラスチックが、ポリウレタン、ポリエチレン、または熱可塑性樹脂である、実施形態 6 1 の方法。

## 【 0 3 2 5 】

## 実施形態 6 3

10

20

30

40

50

前記金属が、鋼、チタン、アルミニウム、またはこれらの合金から構成される、実施形態 6 1 の方法。

【0326】

実施形態 6 4

前記繊維状材料が、木材、ファイバーグラス、カーボンファイバー、Kevlar (登録商標)、亜麻、麻、またはウールである、実施形態 6 1 の方法。

【0327】

実施形態 6 5

前記木材が、キリ、アスペン、チェリー、カバ、ハンノキ、フーマ、アッシュ、トネリコバカエデ、クリ、ニレ、ヒッコリー、コア、マホガニー、モミジバフウ、オーク、アッシュ、ブナ、カエデ、ポプラ、クルミ、マツ、スギ、イチイ、モミ、ペイマツ、カラマツ、堅木、タケ、ブラックウッド、ブラッドウッド、シナノキ、トネリコバカエデ、ツゲ、ブラジルウッド、コーチウッド、ココボロ、コルクウッド、ハコヤナギ、ミズキ、アイアンウッド、キングウッド、レースウッド、マーブルウッド、ビャクダン、ローズウッド、ゼブラウッド、コクタン、象牙、トチノキ、サテンウッド、カウリ、トウヒ、ヒノキ、ツガ、アメリカスギ、リム、チーク、ユーカリ、およびヤナギからなる群より選択される、実施形態 6 4 の方法。

10

【0328】

実施形態 6 6

前記木材が、キリである、実施形態 6 4 の方法。

20

【0329】

実施形態 6 7

前記木材が、アスペンである、実施形態 6 4 の方法。

【0330】

実施形態 6 8

前記木材が、キリおよびアスペンを含む、実施形態 6 4 の方法。

【0331】

実施形態 6 9

前記ポリウレタン樹脂を型において硬化することをさらに含む、実施形態 4 7 ~ 6 8 のいずれか 1 つの方法。

30

【0332】

実施形態 7 0

前記硬化することが、20 から 25 の温度においてである、実施形態 6 9 の方法。

【0333】

実施形態 7 1

前記硬化することが、25 から 110 の温度においてである、実施形態 6 9 の方法。

【0334】

実施形態 7 2

前記硬化することが、25 以下の温度においてである、実施形態 6 9 の方法。

40

【0335】

実施形態 7 3

前記硬化することが、110 以下の温度においてである、実施形態 6 9 の方法。

【0336】

実施形態 7 4

前記スポーツ器具用品を、10分から60分の持続時間にわたって型内で組み立てることをさらに含む、実施形態 4 7 ~ 7 3 のいずれか 1 つの方法。

【0337】

実施形態 7 5

前記スポーツ器具用品を、20 p s i から 90 p s i の圧力で加圧された型内で組み立

50

てることをさらに含む、実施形態 47 ~ 74 のいずれか 1 つの方法。

【0338】

実施形態 76

前記スポーツ器具用品を、50 から 100 の温度で加熱された型内で組み立てることをさらに含む、実施形態 48 ~ 75 のいずれか 1 つの方法。

【0339】

実施形態 A1

注型ポリウレタン樹脂を生成するための方法であって、

- a) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 50 % から約 75 % の量のポリオール、
  - b) 反応混合物の重量 / 重量ベースで約 25 % から約 40 % の量のイソシアネート、
  - c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1 % から約 1 % の量の触媒、および
  - d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0.1 % から約 8 % の量のゼオライト
- を含む反応混合物を調製し、

それによって注型ポリウレタン樹脂を生成することを含む、方法。

【0340】

実施形態 A2

ポリオールが、反応混合物の重量 / 重量ベースで約 54 % から約 72 % の量である、実施形態 A1 の方法。

【0341】

実施形態 A3

ポリオールがバイオ系ポリオールである、実施形態 A1 または A2 の方法。

【0342】

実施形態 A4

ポリオールが TAG ポリオールである、実施形態 A1 ~ A3 のいずれか 1 つの方法。

【0343】

実施形態 A5

ポリオールが、微生物トリグリセリド油に由来する、実施形態 A1 ~ A4 のいずれか 1 つの方法。

【0344】

実施形態 A6

ポリオールが、藻類トリグリセリド油に由来する、実施形態 A1 ~ A4 のいずれか 1 つの方法。

【0345】

実施形態 A7

トリグリセリド油のエポキシ化および開環によってポリオールを得ることをさらに含む、実施形態 A1 ~ A6 のいずれか 1 つの方法。

【0346】

実施形態 A8

ポリオールが、少なくとも 60 % の C18 : 1 含量を有する、実施形態 A1 ~ A7 のいずれか 1 つの方法。

【0347】

実施形態 A9

ポリオールが、少なくとも 80 % の C18 : 1 含量を有する、実施形態 A1 ~ A7 のいずれか 1 つの方法。

【0348】

実施形態 A10

ポリオールが、少なくとも 90 % の C18 : 1 含量を有する、実施形態 A1 ~ A7 のいずれか 1 つの方法。

【0349】

実施形態 A11

10

20

30

40

50

ポリオールが、125から165のヒドロキシル価を持つTAGポリオールである、実施形態A1～10のいずれか1つの方法。

【0350】

実施形態A12

ポリオールが、145から165のヒドロキシル価を持つTAGポリオールである、実施形態A1～A10のいずれか1つの方法。

【0351】

実施形態A13

ポリオールが、149のヒドロキシル価を持つTAGポリオールである、実施形態A1～A10のいずれか1つの方法。

【0352】

実施形態A14

イソシアネートが、樹脂の重量/重量ベースで約28%から約38%の量である、実施形態A1～A13のいずれか1つの方法。

【0353】

実施形態A15

イソシアネートが、モノマーイソシアネートである、実施形態A1～A14のいずれか1つの方法。

【0354】

実施形態A16

イソシアネートが、ポリマーイソシアネートである、実施形態A1～A14のいずれか1つの方法。

【0355】

実施形態A17

イソシアネートが、メチレンジフェニルジイソシアネート(MDI)である、実施形態A1～A14のいずれか1つの方法。

【0356】

実施形態A18

イソシアネートが、ポリマーメチレンジフェニルジイソシアネート(MDI)である、実施形態A1～A14のいずれか1つの方法。

【0357】

実施形態A19

触媒が、ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約0.5%の量である、実施形態A1～A18のいずれか1つの方法。

【0358】

実施形態A20

触媒が、ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%の量である、実施形態A1～A18のいずれか1つの方法。

【0359】

実施形態A21

触媒が、ポリオールの重量/重量ベースで約0.5%から約0.8%の量である、実施形態A1～A18のいずれか1つの方法。

【0360】

実施形態A22

触媒が、ポリオールの重量/重量ベースで約0.8%の量である、実施形態A1～A18のいずれか1つの方法。

【0361】

実施形態A23

触媒がアミン触媒である、実施形態A1～A22のいずれか1つの方法。

【0362】

10

20

30

40

50

## 実施形態 A 2 4

触媒が、1, 4 - ジアザピシクロ [ 2 . 2 . 2 ] オクタン ( D A B C O ) である、実施形態 A 1 ~ A 2 2 のいずれか 1 つの方法。

【 0 3 6 3 】

## 実施形態 A 2 5

触媒が、有機金属触媒である、実施形態 A 1 ~ A 2 2 のいずれか 1 つの方法。

【 0 3 6 4 】

## 実施形態 A 2 6

有機金属触媒が、有機スズ触媒、有機亜鉛触媒、または有機ジルコニウム触媒である、実施形態 A 2 5 の方法。

【 0 3 6 5 】

## 実施形態 A 2 7

触媒が、有機スズ触媒である、実施形態 A 1 ~ A 2 2 のいずれか 1 つの方法。

【 0 3 6 6 】

## 実施形態 A 2 8

触媒が、ジラウリン酸ジブチルスズ ( D B T D L ) である、実施形態 A 1 ~ A 2 2 のいずれか 1 つの方法。

【 0 3 6 7 】

## 実施形態 A 2 9

ゼオライトが、ポリオール<sup>20</sup>の重量 / 重量ベースで約 1 . 2 5 % の量である、実施形態 A 1 ~ A 2 8 のいずれか 1 つの方法。

【 0 3 6 8 】

## 実施形態 A 3 0

ゼオライトが、ポリオール<sup>20</sup>の重量 / 重量ベースで約 5 % の量である、実施形態 A 1 ~ A 2 8 のいずれか 1 つの方法。

【 0 3 6 9 】

## 実施形態 A 3 1

反応混合物が、アルキルジオールをさらに含む、実施形態 A 1 ~ A 3 0 のいずれか 1 つの方法。

【 0 3 7 0 】

## 実施形態 A 3 2

アルキルジオールが、ポリオール<sup>20</sup>の重量 / 重量ベースで約 0 . 1 % から約 1 0 % の量である、実施形態 A 3 1 の方法。

【 0 3 7 1 】

## 実施形態 A 3 3

アルキルジオールが、1, 4 - ブタンジオールである、実施形態 A 3 1 または A 3 2 の方法。

【 0 3 7 2 】

## 実施形態 A 3 4

1, 4 - ブタンジオールが、ポリオール<sup>20</sup>の重量 / 重量ベースで約 1 % から約 1 0 % の量である、実施形態 A 3 3 の方法。

【 0 3 7 3 】

## 実施形態 A 3 5

1, 4 - ブタンジオールが、ポリオール<sup>20</sup>の重量 / 重量ベースで約 1 % から約 5 % の量である、実施形態 A 3 3 の方法。

【 0 3 7 4 】

## 実施形態 A 3 6

1, 4 - ブタンジオールが、ポリオール<sup>20</sup>の重量 / 重量ベースで約 3 % の量である、実施形態 A 3 3 の方法。

【 0 3 7 5 】

10

20

30

40

50

## 実施形態 A 3 7

1, 4 - ブタンジオールが、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 5 % の量である、実施形態 A 3 3 の方法。

【 0 3 7 6 】

## 実施形態 A 3 8

1, 4 - ブタンジオールが、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 7 % の量である、実施形態 A 3 3 の方法。

【 0 3 7 7 】

## 実施形態 A 3 9

1, 4 - ブタンジオールが、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 10 % の量である、実施形態 A 3 3 の方法。 10

【 0 3 7 8 】

## 実施形態 A 4 0

反応混合物を、室温で少なくとも 48 時間硬化することをさらに含む、実施形態 A 1 ~ A 3 9 のいずれか 1 つの方法。

【 0 3 7 9 】

## 実施形態 A 4 1

反応混合物を、75 で少なくとも 30 分間硬化することをさらに含む、実施形態 A 1 ~ A 3 9 のいずれか 1 つの方法。

【 0 3 8 0 】

20

## 実施形態 A 4 2

反応混合物を、110 で少なくとも 15 時間硬化することをさらに含む、実施形態 A 1 ~ A 3 9 のいずれか 1 つの方法。

【 0 3 8 1 】

## 実施形態 A 4 3

実施形態 A 1 ~ A 4 2 のいずれか 1 つの方法によって生成された、注型ポリウレタン樹脂。

【 0 3 8 2 】

## 実施形態 A 4 4

注型ポリウレタン樹脂が、ASTM 6866 により評価した場合、少なくとも約 50 % のバイオ系含量を有する、実施形態 A 4 3 の方法。 30

【 0 3 8 3 】

## 実施形態 A 4 5

注型ポリウレタン樹脂が、ASTM 6866 により評価した場合、約 50 % から約 60 % のバイオ系含量を有する、実施形態 A 4 3 の方法。

【 0 3 8 4 】

## 実施形態 A 4 6

注型ポリウレタン樹脂が、ASTM 6866 により評価した場合、約 58 % のバイオ系含量を有する、実施形態 A 4 3 の方法。

【 0 3 8 5 】

40

## 実施形態 A 4 7

注型ポリウレタン樹脂が、DSC により評価した場合、少なくとも 5 のガラス転移温度を有する、実施形態 A 4 3 ~ A 4 6 のいずれか 1 つの方法。

【 0 3 8 6 】

## 実施形態 A 4 8

注型ポリウレタン樹脂が、DSC により評価した場合、約 5 から約 50 のガラス転移温度を有する、実施形態 A 4 3 ~ A 4 6 のいずれか 1 つの方法。

【 0 3 8 7 】

## 実施形態 A 4 9

注型ポリウレタン樹脂が、約 2 またはそれよりも低い温度でデュロメーター試験によ 50

り評価した場合、少なくとも50の Shore D硬さを有する、実施形態 A 4 3 ~ A 4 8 のいずれか1つの方法。

【0388】

実施形態 A 5 0

注型ポリウレタン樹脂が、室温でデュロメータ試験により評価した場合、少なくとも50の Shore D硬さを有する、実施形態 A 4 3 ~ A 4 8 のいずれか1つの方法。

【0389】

実施形態 A 5 1

注型ポリウレタン樹脂が、約2 またはそれよりも低い温度で ASTM D 6 3 8 により評価した場合、少なくとも500 psiの引張り強さを有する、実施形態 A 4 3 ~ A 5 0 のいずれか1つの方法。 10

【0390】

実施形態 A 5 2

注型ポリウレタン樹脂が、室温で ASTM D 6 3 8 により評価した場合、少なくとも500 psiの引張り強さを有する、実施形態 A 4 3 ~ A 5 0 のいずれか1つの方法。

【0391】

実施形態 A 5 3

注型ポリウレタン樹脂が、約2 またはそれよりも低い温度で ASTM D 6 3 8 により評価した場合、少なくとも5%の破断伸びを有する、実施形態 A 4 3 ~ A 5 2 のいずれか1つの方法。 20

【0392】

実施形態 A 5 4

注型ポリウレタン樹脂が、室温で ASTM D 6 3 8 により評価した場合、少なくとも5%の破断伸びを有する、実施形態 A 4 3 ~ A 5 2 のいずれか1つの方法。

【0393】

実施形態 A 5 5

注型ポリウレタン樹脂が、約2 またはそれよりも低い温度で ASTM D 6 3 8 により評価した場合、少なくとも2,000 psiの曲げ強さを有する、実施形態 A 4 3 ~ A 5 4 のいずれか1つの方法。

【0394】

実施形態 A 5 6

注型ポリウレタン樹脂が、室温で ASTM D 6 3 8 により評価した場合、少なくとも2,000 psiの曲げ強さを有する、実施形態 A 4 3 ~ A 5 4 のいずれか1つの方法。

【0395】

実施形態 A 5 7

注型ポリウレタン樹脂が、約2 またはそれよりも低い温度で ASTM D 6 3 8 により評価した場合、少なくとも3 MPaの破壊応力を有する、実施形態 A 4 3 ~ A 5 6 のいずれか1つの方法。

【0396】

実施形態 A 5 8

注型ポリウレタン樹脂が、室温で ASTM D 6 3 8 により評価した場合、少なくとも3 MPaの破壊応力を有する、実施形態 A 4 3 ~ A 5 6 のいずれか1つの方法。 40

【0397】

実施形態 A 5 9

a) 反応混合物の重量/重量ベースで約50%から約75%の量のポリオール、  
 b) 反応混合物の重量/重量ベースで約25%から約40%の量のイソシアネート、  
 c) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約1%の量の触媒、および  
 d) ポリオールの重量/重量ベースで約0.1%から約8%の量のゼオライト  
 を含む、反応混合物。

【0398】

実施形態 A 6 0

- a) 注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 5 0 % から約 7 5 % の量のポリオール成分、
  - b) 注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 2 5 % から約 4 0 % の量のイソシアネート成分、
  - c) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0 . 1 % から約 1 % の量の触媒成分、および
  - d) ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0 . 1 % から約 8 % の量のゼオライト
- を含む、注型ポリウレタン樹脂。

【 0 3 9 9 】

実施形態 A 6 1

注型ポリウレタン樹脂を調製するための方法であって、注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 5 0 % から約 7 5 % の量のポリオールを、ポリオールの重量 / 重量ベースで約 0 . 1 % から約 1 % の量の触媒の存在下、注型ポリウレタン樹脂の重量 / 重量ベースで約 2 5 % から約 4 0 % の量のイソシアネートおよびポリオールの重量 / 重量 % ベースで約 0 . 1 % から約 8 % の量のゼオライトと反応させ、それによって注型ポリウレタン樹脂を調製することを含む、方法。

【 0 4 0 0 】

本発明の好ましい実施形態を、図示しかつ本明細書に記述してきたが、そのような実施形態は単なる例示として提供されることが当業者に明らかにされよう。ここで数多くの変形例、変更例、および置換例を、本発明から逸脱することなく当業者なら思い浮かべるであろう。本明細書に記述される本発明の実施形態の様々な代替例が、本発明を実施するのに用いられ得ることを理解すべきである。下記の特許請求の範囲は本発明の範囲を定め、かつこれらの特許請求の範囲内の方法および構造ならびにそれらの均等物は、それによって包含されるものとする。

【 図面 】

【 図 1 - 1 】

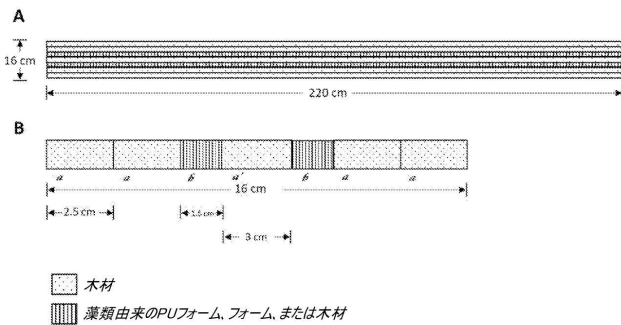


FIG. 1

【 図 1 - 2 】

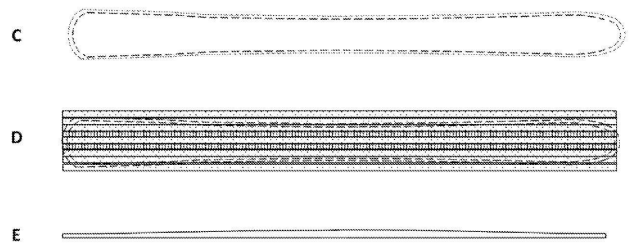


FIG. 1

10

20

30

40

50

【 図 1 - 3 】

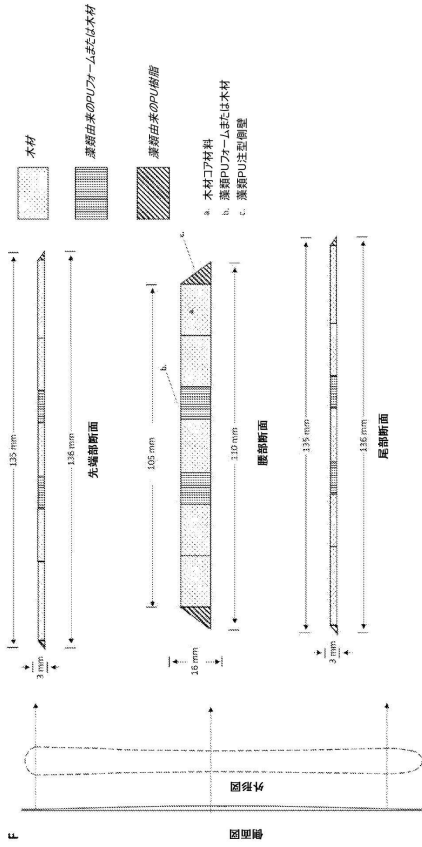
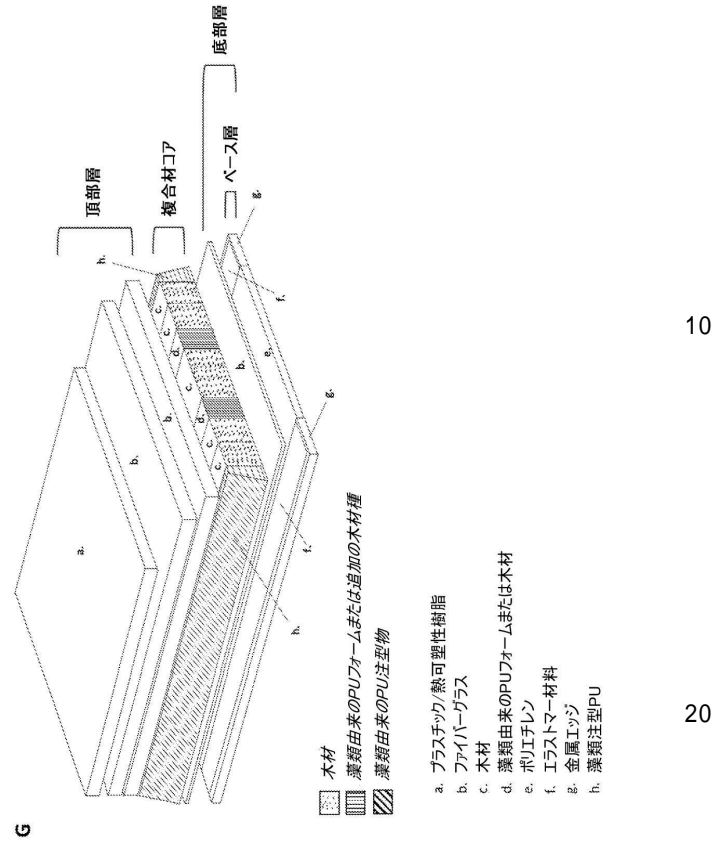


FIG. 1

【 図 1 - 4 】



10

20

【 図 1 - 5 】

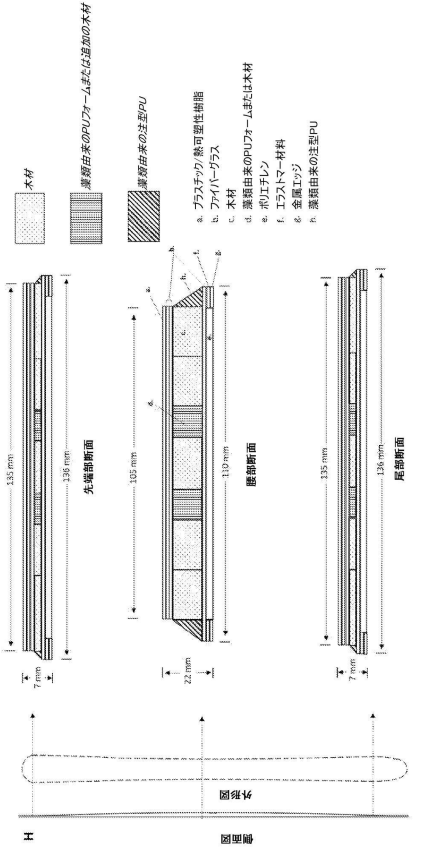


FIG. 1

【 図 2 】

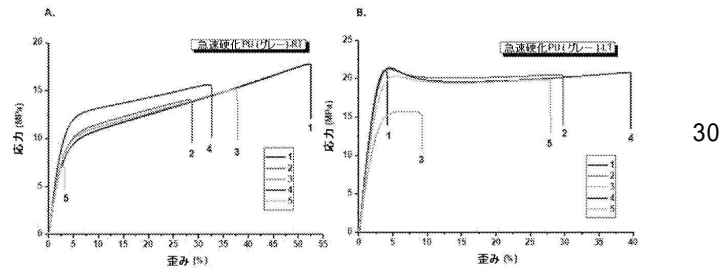


FIG. 2

30

40

50

【 図 3 】

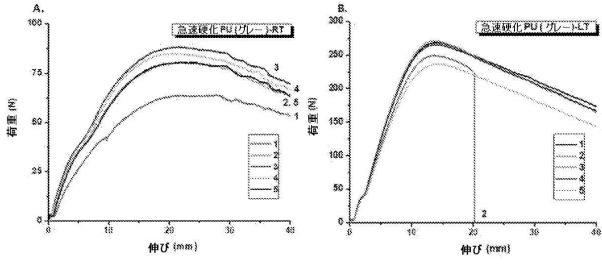


FIG. 3

【 図 4 】

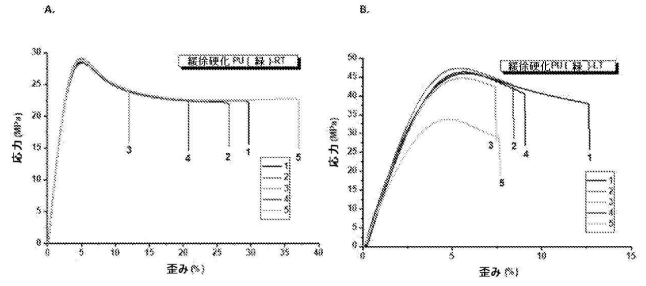


FIG. 4

10

【 図 5 】

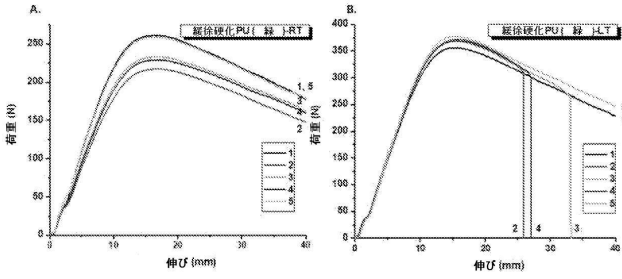


FIG. 5

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US21/14662

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**IPC** - C08L 75/04; C08G 18/16; B29C 39/00; C08G 18/00; C08L 75/00 (2020.01)  
**CPC** - C08L 75/04; C08G 18/097; C08G 18/16; B29K 2995/0077; B29K 2995/0082; B29K 2075/00; B29C 39/003; B29C 39/00; C08G 18/00; C08L 75/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

10

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
See Search History document

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
See Search History document

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
See Search History document

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

20

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X — Y	US 2009/0260754 A1 (POEL, TE) 22 October 2009; abstract; paragraphs [0011]-[0012], [0017], [0021], [0024], [0027], [0029]-[0030], [0032]-[0034], [0036]-[0037], [0043], [0047], [0049]	1-4, 7, 11-14, 16-22, 29-39, 43, 59-61 --- 5-6, 8-10, 15, 23-28, 40-42, 44-58
Y	US 2016/0194584 A1 (SOLAZYME, INC.) 07 July 2016; abstract; figure 13; paragraphs [0013], [0030], [0040], [0071], [0102]-[0103], [0339], [0342]-[0343], [0349], [0622]; table 65	5-6, 8-10, 23-24
Y	US 6,107,433 A (PETROVIC, Z ET AL.) 22 August 2000; abstract; column 8, lines 43-50; column 9, lines 1-16; column 10, lines 40-49; column 11, lines 23-25	15, 42
Y	JP 2009114247 A (NIPPON POLYURETHANE KOGYO KK) 28 May 2009; see machine translation; abstract; page 5, bottom	25-28
Y	US 5,130,404 A (FREELAND, GS) 14 July 1992; abstract; column 5, lines 1-3, 8-11; column 8, lines 54-56, 65-68; column 9, lines 1-6; column 13, lines 63-69; column 14, lines 6-30	40-41, 52
Y	CN 106995519 B (WANHUA CHEM GROUP CO LTD) 20 September 2019; see machine translation; abstract; paragraphs [0004], [0029], [0033], [0036], [0077]	44-46
Y	US 2007/0117947 A1 (WEHNER, J) 24 May 2007; abstract; paragraphs [0041], [0111], [0122], [0133]; page 9, table 8	47-48, 50
Y	WO 2002/038375 A2 (BASF SE) 16 May 2002; see machine translation; abstract; page 5.	49

30

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"D" document cited by the applicant in the international application

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

40

Date of the actual completion of the international search  
09 March 2021 (09.03.2021)

Date of mailing of the international search report  
**APR 01 2021**

Name and mailing address of the ISA/US  
Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450  
Facsimile No. 571-273-8300

Authorized officer  
Shane Thomas  
Telephone No. PCT Helpdesk: 571-272-4300

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US21/14662

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	bottom; original document, page 30, table 1	
Y	WO 2014/124967 A1 (HOFMANN, SR) 21 August 2014; abstract; page 1, first-third paragraphs; page 9, second and fourth paragraphs; page 12, fourth paragraph; page 38, middle	51
Y	US 2012/0130039 A1 (MILLERO, ER, JR..) 24 May 2012; abstract; paragraphs [0001]-[0002], [0013], [0075]; column 9, table	53-54
Y	US 4,349,904 A (EHRlich, BS ET AL.) 14 September 1982; abstract; column 4, lines 27-32; column 8, lines 6-9; page 10, lines 10-14; column 11, table II	55-56
Y	US 6,562,933 B2 (OHMORI, H) 13 May 2003; abstract; column 9, lines 1-5; column 10, lines 65-67; column 12, lines 18-19; table 1	57-58

10

20

30

40

50

## フロントページの続き

,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,D  
 K,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),O  
 A(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,B  
 B,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD  
 ,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,IT,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,  
 LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,  
 RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,Z  
 W

弁護士 山本 健策

- (72)発明者 スターベズ, マシュー  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 4 5 0 1 , アラメダ, マリーナ ビレッジ パークウェイ 1  
 2 5 0
- (72)発明者 マルムローズ, ダニエル  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 4 5 0 1 , アラメダ, マリーナ ビレッジ パークウェイ 1  
 2 5 0
- (72)発明者 ホン, ジアン  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 4 5 0 1 , アラメダ, マリーナ ビレッジ パークウェイ 1  
 2 5 0
- (72)発明者 ラドイチッチ, ドラガナ  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 4 5 0 1 , アラメダ, マリーナ ビレッジ パークウェイ 1  
 2 5 0
- (72)発明者 フランクリン, スコット  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 4 5 0 1 , アラメダ, マリーナ ビレッジ パークウェイ 1  
 2 5 0
- (72)発明者 ランド, チャールズ  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 4 5 0 1 , アラメダ, マリーナ ビレッジ パークウェイ 1  
 2 5 0

F ターム (参考) 4J034 CA04 CB03 CC03 EA11 HA01 HA02 HA06 HA07 HC03 HC12  
 HC13 HC17 HC22 HC46 HC52 HC61 HC64 HC67 HC71 JA42 KA01  
 KB02 KC08 KC16 KC17 KD02 KD03 KD12 KE02 MA04 NA01 NA03  
 NA06 QB01 QB03 QB14 QB15 QC01 QC08 QD03 RA03 RA07 RA08