(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年3月2日(02.03.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
**WO 2023/027057 A1**

(51) 国際特許分類:
***C08F 36/00*** (2006.01) ***C08F 36/22*** (2006.01)
***C08F 36/20*** (2006.01) ***C08L 47/00*** (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/031675

(22) 国際出願日： 2022年8月23日(23.08.2022)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2021-136209 2021年8月24日(24.08.2021) JP

(71) 出願人: 兵庫県 (**HYOGO PREFECTURE**) [JP/JP]; 〒6508567 兵庫県神戸市中央区下山手通５丁目１０番１号 Hyogo (JP). 学校法人立命館(**THE RITSUMEIKAN TRUST**) [JP/JP]; 〒6048520 京都府京都市中京区西ノ京東栂尾町８番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 今井 岳志(**IMAI, Takeshi**); 〒6540037 兵庫県神戸市須磨区行平町３丁目１番１２号 兵庫県立工業技術センター内 Hyogo (JP). 三原 久明(**MIHARA, Hisaaki**); 〒5258577 滋賀県草津市野路東１丁目１番１号 立命館大学 びわこ・くさつキャンパス内 Shiga (JP).

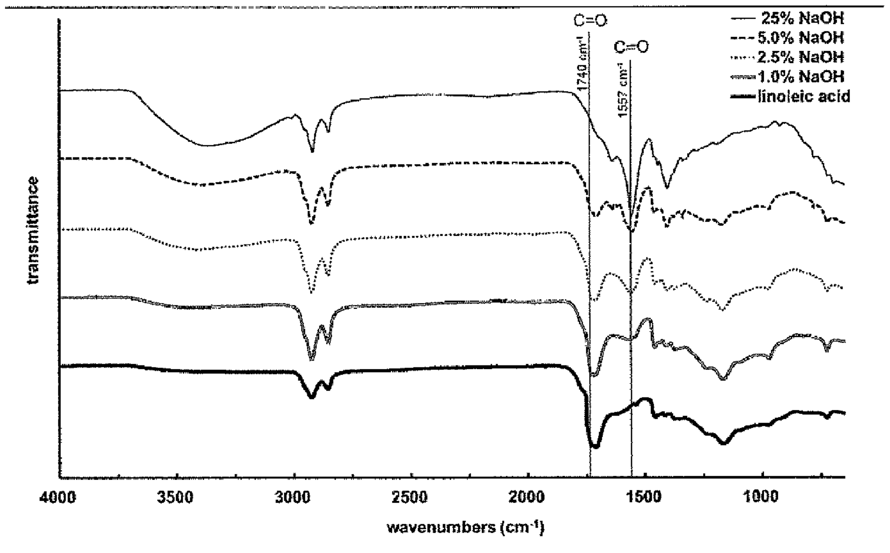
(74) 代理人: 山尾 憲人, 外(**YAMAO, Norihito** et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町８番１号 大阪梅田ツインタワーズ・ノース 青山特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) **Title:** POLYELECTROLYTE, BIOPLASTIC, AND MOLDED BODY

(54) 発明の名称： 高分子電解質、バイオプラスチック及び成形体

[図1]




(57) **Abstract:** The present invention addresses the problem of providing a novel polyelectrolyte, a bioplastic which can be molded into a tough three-dimensional object, and a molded body using same. The solution to the problem is a polyelectrolyte comprising a partial polymer of a fatty acid having at least 16 carbon atoms, at least 2 double bonds, and carboxyl groups, the carboxyl groups being partially neutralized with a basic substance and converted to carboxylate anion groups.

WO 2023/027057 A1

[続葉有]

CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, ZW.

**(84)** 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, 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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

**(57)** 要約：発明の課題は、新規な高分子電解質、強靭な立体物に成形することができるバイオプラスチック及びこれらを用いた成形体を提供することである。課題の解決手段は、１６個以上の炭素原子と２個以上の二重結合とカルボキシル基とを有する脂肪酸の一部重合体を有する高分子電解質であって、該カルボキシル基は、その一部が塩基性物質で中和されてカルボン酸アニオン基に変換されているものである、高分子電解質である。

# 明 細 書

## 発明の名称 ： 高分子電解質、バイオプラスチック及び成形体

## 技術分野

[0001] 本発明は、不飽和脂肪酸の重合体に関し、特に多価不飽和脂肪酸の重合体に関する。

## 背景技術

[0002] バイオプラスチックは、植物系原料を含む原料から製造され、土中、水中に存在する微生物などによって分解可能である。また、非枯渇資源を利用しているため、プラスチック製造時における石油などの枯渇性資源の節約や地球温暖化対策を図ることができる。

[0003] 油脂又は脂肪酸等の脂質は天然物に由来し、環境負荷が低い材料である。不飽和脂肪酸を含む脂質が触媒の存在下で酸化及び硬化することは公知である。しかし、これらは反応途中でゲル化を起こしてしまい、硬化物にはほとんど熱可塑性が無い。それゆえ、例えば、かかる脂質の硬化物は、樹脂ペレット等の射出成形体の原料として使用することが困難である。

[0004] また、不飽和脂肪酸を含む脂質は、硬化反応に酸素を必要とするため、表面から内部に空気が届き難く、立体成形体においては、重合反応が完了しない。それゆえ、かかる脂質の硬化物は、用途として、コーティング以外には考えられないものである。

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明の目的は、新規な高分子電解質、強靱な立体物に成形することができるバイオプラスチック及びこれらを用いた成形体を提供することにある。

## 課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、以下の態様における課題解決手段を提供するものである。

[0007] ［態様１］

１６個以上の炭素原子と２個以上の二重結合とカルボキシル基とを有する

脂肪酸の一部重合体を有する高分子電解質であって、該カルボキシル基は、その一部が塩基性物質で中和されてカルボン酸アニオン基に変換されているものである、高分子電解質。

[0008] ［態様２］

ラジカル重合体である態様１に記載の高分子電解質。

[0009] ［態様３］

前記塩基性物質はアルカリ金属又はアルカリ土類金属を含む物質である態様１又は２に記載の高分子電解質。

[0010] ［態様４］

前記脂肪酸は植物に由来するものである態様１～３のいずれか一項に記載の高分子電解質。

[0011] ［態様５］

前記脂肪酸はリノール酸又はリノレン酸である態様１～４のいずれか一項に記載の高分子電解質。

[0012] ［態様６］

$１０^{３}$～$１０^{９}$のポリスチレン換算分子量を有する態様１～５のいずれか一項に記載の高分子電解質。

[0013] ［態様７］

１．３～９６％のカルボン酸アニオン基の含有率を有する態様１～６のいずれか一項に記載の高分子電解質。

[0014] ［態様８］

態様１～７のいずれか一項に記載の高分子電解質を含むバイオプラスチック。

[0015] ［態様９］

酸素導入物質を含む態様８に記載のバイオプラスチック。

[0016] ［態様１０］

酸素導入物質は高分子電解質を基準にして２．５～８０％（ｗ／ｗ）の量で含まれる態様９に記載のバイオプラスチック。

[0017] ［態様１１］

態様８～１０のいずれか一項に記載のバイオプラスチックの硬化体を含んでなる成形体。

[0018] ［態様１２］

１６個以上の炭素原子と２個以上の二重結合とカルボキシル基とを有する脂肪酸を部分的に重合させる工程；及び

脂肪酸の一部重合体と塩基性物質とを反応させる工程；

を包含する、高分子電解質の製造方法。

[0019] ［態様１３］

態様１～７のいずれかに記載の高分子電解質を可塑化する工程；及び

可塑化した高分子電解質と酸素導入物質とを一体化する工程；

を包含する、バイオプラスチックの製造方法。

[0020] ［態様１４］

態様８～１０のいずれか一項に記載のバイオプラスチックを可塑化する工程；

可塑化したバイオプラスチックを成形する工程；及び

得られる成形プラスチックを硬化させる工程；

を包含する、成形体の製造方法。

## 発明の効果

[0021] 本発明によれば、新規な高分子電解質、強靭な立体物に成形することができるバイオプラスチック及びこれらを用いた成形体が提供される。

## 図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の高分子電解質において、水酸化ナトリウムの添加量を増大させた場合に、カルボキシル基のC=O伸縮振動ピークが減少する一方で、カルボン酸アニオン基のC=O伸縮振動ピークが増大したことを示す赤外分光スペクトルである。

[図2]本発明の高分子電解質のTHFに溶解する成分をHPLC解析して得られた微分分子量分布曲線である。

## 発明を実施するための形態

[0023] ＜高分子電解質＞

本発明の高分子電解質は、不飽和脂肪酸の不飽和基のうち、それらの一部同士が結合した構造を有する。従って、本発明の高分子電解質は不飽和脂肪酸の一部重合体である。つまり、本発明の高分子電解質は未だ不飽和基を有しており、これらが更に重合することで、硬化性を示すことができる。

[0024] また、本発明の高分子電解質は、不飽和脂肪酸に由来するカルボキシル基の一部が塩に変換された構造を有する。高分子電解質は、そのカルボキシル基がカルボン酸アニオン基に変換された結果、主鎖同士が電気的に反発し、相互に絡み合うことが抑制されて、熱可塑性を示すことができる。

[0025] 本発明の高分子電解質は、原料として、不飽和脂肪酸を使用して製造する。不飽和脂肪酸は二重結合を有し、例えば、空気中の酸素の存在下で重合することで、硬化させることができる。そして、不飽和脂肪酸はカルボキシル基を有し、塩基性物質を用いて中和することで、これを塩に変換することができる。

[0026] 不飽和脂肪酸としては、例えば、１６個以上の炭素原子と２個以上の二重結合とカルボキシル基とを有する脂肪酸を使用する。不飽和脂肪酸は、２個以上の二重結合を有することで、重合反応時に架橋構造を形成することができ、得られる成形体の耐薬品性、耐熱性又は強度が向上する。不飽和脂肪酸の二重結合の数は、好ましくは、２～６個、より好ましくは２～４個、更に好ましくは２又は３個である。また、不飽和脂肪酸の炭素原子数は、入手容易性の観点から、好ましくは、１６～２２個、より好ましくは１６～２０個、更に好ましくは１８個である。

[0027] 不飽和脂肪酸の具体例としては、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、アラキドン酸、エイコサペンタエン酸及びドコサヘキサエン酸等が挙げられる。中でも好ましい不飽和脂肪酸はリノール酸、リノレン酸及びアラキドン酸である。環境負荷を小さくする観点から、不飽和脂肪酸は、好ましくは植物に由来するものであり、より好ましくは、リノール酸、α－リノレン酸及

びγ－リノレン酸である。

[0028] 不飽和脂肪酸は、単一の種類を使用して良く、複数種類を混合して使用してもよい。また、高分子電解質の原料としては、前記脂肪酸以外の成分を含む材料であっても使用することができる。かかる材料としては、例えば、脂肪酸を含む廃油、粗油、半精製油あるいは油糧原料等が挙げられる。

[0029] 不飽和脂肪酸の重合は、酸素の存在下に不飽和基同士を酸化重合反応させることで行う。酸化重合反応は、例えば、不飽和脂肪酸を空気中で撹拌するか、不飽和脂肪酸に空気を吹き込み、空気中の酸素と接触させることで、行うことができる。酸化重合反応を促進するために、必要に応じて、加熱するか、触媒を使用しても良い。酸化重合反応は、不飽和脂肪酸を部分的に重合させて一部重合体が得られるように行う。

[0030] 加熱して酸化重合反応を行う場合は、反応温度を、例えば、１００～３５０℃、好ましくは１５０～３００℃、より好ましくは、２００～２８０℃とする。加熱温度が１００℃未満であると酸化重合反応の促進が不十分になることがあり、３００℃を超えると不飽和脂肪酸の揮発量が増加して高分子電解質の収量が減少することがある。

[0031] 酸化重合反応に使用する触媒としては、従来から知られている酸化触媒を使用してよい。使用しうる触媒の具体例としては、乾性油のドライヤーとして用いられているCo、Mn、Pb、Ca、Zn、Cu、Zr、Ce、Fe、Pd、Pt、Sn、Mo、W、Ti、V、Rh、Ni、Zr、Al、Ag、B、Crの金属粉末あるいはこれらの酸化物、水酸化物、硫酸塩、硝酸塩、塩化物、酢酸塩、ナフテン酸塩、あるいは有機系の酸化剤であるアントラセンやメチルエチルケトンパーオキサイド、過酸化ベンゾイル等が挙げられる。

[0032] 酸化重合反応の反応時間は反応温度及び触媒の種類等の反応条件に応じて変化するが、好ましくは、室温環境下で固体であって、熱可塑性を示す一部重合体が得られる時間である。一般には、３０分から４８時間、好ましくは１～２４時間の間で適宜調節される。反応時間が長すぎると、重合体が不可逆的にゲル化、粉末化して、熱可塑性が失われることがある。

[0033] 本発明の高分子電解質は、好ましくは$10^3$～$10^9$のポリスチレン換算分子量を有する。テトラヒドロフラン（THF）溶出時の高分子電解質が$10^4$以上のポリスチレン換算分子量を有していない場合、室温環境下で過剰な流動性を示して取扱い性が低下することがあり、高分子電解質が$10^8$を超えるポリスチレン換算分子量を有していると、熱可塑性が不足することがある。したがってTHF溶出時の高分子電解質のポリスチレン換算分子量は、好ましくは$10^3$～$10^9$で、より好ましくは$10^4$以上のポリスチレン換算分子量を含み、$10^8$を超えないポリスチレン換算分子量分布を示す。

[0034] 得られた一部重合体は、次いで、塩基性物質と反応させる。そのことで、不飽和脂肪酸に由来するカルボキシル基の一部をカルボン酸アニオン基に変換する。塩基性物質は、カルボキシル基をカルボン酸アニオン基に変換する程度の塩基性を有するものであれば、その種類は限定されないが、典型的な例には、アルカリ金属又はアルカリ土類金属を含む物質がある。使用しうる塩基性物質の具体例としては、ＮａＯＨ、ＫＯＨ、$Ca(OH)_2$、Ｋ（ＯＨ）、Ｌｉ（ＯＨ）、$Mg(OH)_2$、$Ba(OH)_2$、$Zn(OH)_2$、アンモニア、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等が挙げられる。

[0035] 塩基性物質と反応させる前の一部重合体中のカルボキシル基の数を基準にしたカルボン酸アニオン基の数の割合（以下、「カルボン酸アニオン基の含有率」という。）は、好ましくは、約１．３～９６％である。一部重合体のカルボン酸アニオン基の含有率が１．３％未満であると、高分子電解質の熱可塑性が不十分になることがあり、９６％を超えると、得られる成形体の強度が低下することがある。カルボン酸アニオン基の含有率は、より好ましくは６～５０％、更に好ましくは８～３５％である。

[0036] ＜バイオプラスチック＞

本発明のバイオプラスチックは、前記高分子電解質を含む。バイオプラスチックの用途がコーティング等の薄い平面形状の成形体である場合は、高分子電解質の表面が空気中の酸素に触れることで酸化重合反応が生じて硬化し

て、強靭な塗膜が形成される。

[0037] 本発明のバイオプラスチックは、好ましくは、前記高分子電解質と酸素導入物質とを含む。酸素導入物質を含むことで、高分子電解質の表面から内部にまで通気されるので、空気中の酸素が導入され、硬化性が促進される。成形体の内部の硬化性が促進されることで、本発明のバイオプラスチックは、強靭な立体物に成形することができる。

[0038] 酸素導入物質は、高分子電解質と共存することができ、その内部を通気することができる構造を有する物質であれば、その種類は限定されない。酸素導入物質は、好ましくは、直径が３nm～１０mmの粒子状物質、又は同様に繊維幅が３nm～１０mmでアスペクト比（繊維長／繊維幅）が5以上の繊維状物質等であり、更に好ましくは、そのような寸法の多孔性物質である。酸素導入物質の具体例としては、パルプ、セルロース、セルロースナノファイバー、木綿、麻綿、真綿、羊毛、岩綿、木材、木粉、砥の粉、炭素粉末、金属粉末、ガラス粉末、ガラス繊維、炭素繊維、ボロン繊維、アラミド繊維、超高分子量ポリエチレン繊維、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール繊維等が挙げられる。

[0039] 前記酸素導入物質は、材料全体としてみた場合は、無定形材料であってよい。一方、酸素導入物質は、シート状及び糸状等の一定の形状を持つ有形材料であってもよい。酸素導入物質としての有形材料は、その内部を通気することができる構造を有し、自由に変形することができる柔軟性を有する材料を使用する。かかる材料としては、繊維素材から形成された織布、不織布、ガーゼ、より糸等が例示される。繊維素材としては通気性及び柔軟性に優れたものが好ましく、例えば、木綿、麻綿、真綿、羊毛及び岩綿等の通気性を有する天然繊維素材を使用してよい。

[0040] 酸素導入物質は、バイオプラスチックの内部を通気することで、成形プラスチック全体を十分に硬化させるのに必要な量で使用される。酸素導入物質の使用量は、その通気性能に依存して変化するが、高分子電解質に対して、一般に２．５～８０％（w／w）、好ましくは１０～７０％（w／w）、よ

り好ましくは２０～６０％（ｗ／ｗ）である。

[0041] 酸素導入物質は、高分子電解質を可塑化し、可塑化した高分子電解質と酸素導入物質とを一体化することで、バイオプラスチックに含ませる。酸素導入物質との一体化が容易になることから、高分子電解質の可塑化は、高分子電解質に流動性を付与することが好ましい。高分子電解質の可塑化は、例えば、加熱又は溶媒で希釈することで、行うことができる。

[0042] 可塑化した高分子電解質と酸素導入物質とを一体化する具体的な方法は、酸素導入物質として無定形材料を使用する場合と有形材料を使用する場合とでは相違する。酸素導入物質に無定形材料を使用する場合は、一般に、酸素導入物質を可塑化した高分子電解質に添加して均一に分散するまで混合又は混錬することで両者の一体化が行われる。酸素導入物質に有形材料を使用する場合は、一般に、可塑化した高分子電解質を酸素導入物質に積層、塗布又は含浸させることで両者の一体化が行われる。

[0043] 高分子電解質は酸素に触れることで酸化重合反応が生じて粘度が増大し、可塑性が低下し、最終的には固体化する。従って、高分子電解質の粘度又は可塑性を維持する場合は、高分子電解質は、周囲に酸素が存在しない雰囲気下で可塑化、又は前記一体化等の作業を行うことが好ましい。周囲に酸素が存在しない雰囲気の具体例としては、不活性ガス雰囲気、真空状態又は密閉状態などが挙げられる。不活性ガスとしては、窒素ガス、アルゴン、二酸化炭素、ヘリウム等を使用しうる。

[0044] 高分子電解質を可塑化、又は前記一体化等の作業を行う温度は高分子電解質の耐熱性及び作業効率等を考慮して適宜設定されるが、一般に、５０～２００℃、好ましくは８０～１７０℃、より好ましくは１００～１５０℃である。

[0045] 高分子電解質は、通常使用される可塑化温度帯においては、酸化重合速度が比較的遅い。そのため、周囲に酸素が存在する雰囲気下で可塑化された場合でも、粘度が増大する速度は緩やかである。そのため、作業又は設備の簡便性が重視される場合は、可塑化又は一体化等の作業を大気又は空気を含む

雰囲気下にて行うことができる。

[0046] 本発明のバイオプラスチックは、室温環境下で固体になるように製造することができる。また、本発明のバイオプラスチックは、樹脂ペレット等の射出成形体の原材料として、又は工業製品の原材料として流通させるのに便利な形態になるように製造することができる。

[0047] ＜成形体＞

本発明のバイオプラスチックは熱可塑性を有し、例えば、加熱して可塑化し、コーティング及び射出成形等の溶融成形方法又は熱プレス等の加熱加圧成形方法を使用して皮膜、立体形状又は板状に成形することができる。

[0048] 本発明のバイオプラスチックを可塑化する際の加熱温度は使用する成形方法に応じて適宜設定されるが、一般には、５０～２００℃、好ましくは８０～１７０℃、より好ましくは１００～１５０℃である。バイオプラスチックを可塑化する過程、又は可塑化してから成形が完了するまでに粘度又は可塑性を維持する場合は、バイオプラスチックは、周囲に酸素が存在しない雰囲気下で可塑化及び成形等の作業を行うことが好ましい。一方、上述した理由により、作業又は設備の簡便性が重視される場合は、可塑化及び成形等の作業を大気又は空気を含む雰囲気下にて行うことができる。

[0049] 成形されたプラスチックは、次いで、加熱して内部まで硬化させる。そうすることで、強靭な成形体が形成される。このようにして形成される本発明の成形体は、高い強度、高い弾性率及び高い耐熱性を示し、また、高い耐薬品性も示す。成形プラスチックの加熱は、例えば、空気中、又は酸素雰囲気のように、周囲に酸素が存在する環境下で行う。

[0050] 成形プラスチックの加熱温度は、成形プラスチックの形状、成形体の製造効率等を考慮して適宜調節されるが、一般に、８０～３００℃、好ましくは１００～２５０℃、より好ましくは１２０～２３０℃である。加熱温度が高すぎる場合は、バイオプラスチックが部分的に分解、ガス化する可能性がある。

[0051] 成形プラスチックの加熱時間は、成形プラスチックの形状、成形体の製造

効率等を考慮して適宜調節されるが、一般に、３０分～９６時間、好ましくは１～４６時間、より好ましくは１～２４時間である。添加した酸素導入物質が熱に弱い場合、加熱時間が長すぎると強度が低下する可能性がある。

[0052] 本発明の成形体は表面にコーティングを形成してもよい。そうすることで、成形体内部への通気が遮断され、空気中の水分又は酸素の吸収による劣化及び酸化が防止されて、成形体の耐水性、耐薬品性及び耐久性等が向上する。

[0053] 成形体の表面に形成するコーティングの材料は、成形体内部への通気を遮断し、耐水性、耐薬品性に優れた塗料が好ましい。好ましいコーティング材料としては、具体的には、不飽和脂肪酸が挙げられる。不飽和脂肪酸は環境に与える負荷が低い材料であるため、本発明の目的に合致し、空気中の酸素と反応して耐水性塗膜を形成することができる。成形体の表面に形成するコーティングの材料は、環境負荷を小さくする観点から、より好ましくは、リノール酸、$\alpha$－リノレン酸及び$\gamma$－リノレン酸である。前記コーティングの材料は、例えば、スプレー等の塗布法を使用して成形体の表面に塗布し、必要に応じて加熱又は硬化させて、成膜することができる。

以下、実施例により本発明を更に具体的に説明する。本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

## 実施例

[0054] ＜実施例１＞

高分子電解質の製造

容量５００ｍｌのビーカーにリノール酸５０ｍｌを入れ、ラジカル開始剤として０．０５％（ｗ／ｗ）の$FeCl_3$を加えた。内容物を撹拌することで空気中の酸素を混ぜ込みながら、200℃に加熱し、約１時間反応させた。リノール酸は茶色く着色した。

[0055] このリノール酸を各10mL分取し、０％（ｗ／ｗ）、１．０％（ｗ／ｗ）、２．５％（ｗ／ｗ）、５．０％（ｗ／ｗ）及び２５％（ｗ／ｗ）になる量で、水酸化ナトリウムを加えた。

[0056] 水酸化ナトリウムを加えた重合体を１００℃で２時間攪拌しながら加熱し、その後、反応物を冷却した。２５％（ｗ／ｗ）の試料は石鹸状に固まるので、一定の大きさまで砕いた。その後、各5mgをスライドガラス上にのせて薄くのばしながら２００℃３０分加熱することでフィルム状に硬化した高分子電解質を得た。実験操作は全て空気雰囲気下で行った。次いで、得られた高分子電解質の赤外線分光分析を行った。測定されたスペクトルを図１に示す。

[0057] 図１のスペクトルにおいて、水酸化ナトリウムの添加量が増加するに従って、カルボキシル基のＣ＝Ｏ伸縮振動に由来する波長１７４０ｃｍ$^{-1}$のピークが減少し、カルボン酸アニオン基のＣ＝Ｏ伸縮振動に由来する波長１５５７ｃｍ$^{-1}$のピークが増大している。このことから、脂肪酸の重合体のカルボキシル基は、実際に塩基性物質と反応して、カルボン酸アニオン基に変換されたことがわかる。

[0058] ＜実施例２＞

成形体の製造（無定形酸素導入物質）

容量５００ｍｌのビーカーにリノール酸５０ｍｌを入れ、ラジカル開始剤として０．０５％（ｗ／ｗ）の$FeCl_3$を加えた。内容物を攪拌することで空気中の酸素を混ぜ込みながら、２８０℃に加熱し、約１時間３０分反応させた。リノール酸は黒く着色し、粘り気が出た。これに２．５％（ｗ／ｗ）の水酸化ナトリウムを加え、引き続き１時間加熱し、その後、反応物を冷却して、常温にて固体の高分子電解質を得た。高分子電解質のカルボン酸アニオン基の含有率を計算すると、１５．９％である。

[0059] この高分子電解質１０mgをとり、1mLのTHFを添加し、２５℃にて１時間振とうした後、上清２０uLをGPCカラム（Shodex KF-８０５L, ４０℃）にてHPLC解析した。展開溶媒はTHFで、流速は１mL/min、検出は示差屈折検出器（RI）で実施し、この条件で溶けだした高分子電解質のポリスチレン換算分子量を算出した。その結果、１０$^{3}$～１０$^{8}$の広域に分子量の分布がみられた。この高分子電解質は、約１００℃に加熱したところ流動性を示し、熱可塑性を有

していた。

[0060] 得られた高分子電解質に３５％（ｗ／ｗ）のパルプ（日本製紙クレシア社製「キムタオル（商品名） 未晒し」、を水中でミキサーにて繊維の長さ約3mm程度まで切断し、乾燥させたもの）を加え、１２０℃に加熱して流動化し、パルプが均一に分散するまで混錬した。

[0061] 混練物を縦７２ｍｍ、横２０ｍｍ及び厚さ２．８ｍｍの板状に成形し、成形体を１４０℃にて１時間さらに１６０℃にて１６時間加熱し、硬化を完了させた。実験操作は全て空気雰囲気下で行った。

[0062] ＪＩＳＫ７１７１を参考に成形体の３点曲げ試験を行った。板状成形体の曲げ強さは３５ＭＰａ、曲げ弾性率は２１２５ＭＰａであった。この条件における本発明の高分子電解質を原料とする成形体は一般的なポリエステルよりも高い強靭性を有し、高い強靭性を有することが確認された。

[0063] ＜実施例３＞

成形体の製造（無定形酸素導入物質）

容量５００ｍｌのビーカー７本にリノール酸各５０ｍｌを入れ、ラジカル開始剤として０．０５％（ｗ／ｗ）の$ＦｅＣｌ_3$を加えた。内容物を撹拌することで空気中の酸素を混ぜ込みながら、２８０℃に加熱し、各約１時間３０分反応させた。これにそれぞれ０%，０．２%、０．５%、１．０%、２．０%、１５%、２０%（ｗ／ｗ）の水酸化ナトリウムを加え、引き続き１時間加熱し、その後、反応物を冷却して、常温にて固体の高分子電解質を得た。

[0064] 得られた高分子電解質に３５％（ｗ／ｗ）のパルプ（日本製紙クレシア社製「キムタオル（商品名） 未晒し」、を水中でミキサーにて繊維の長さ約3mm程度まで切断し、乾燥させたもの）を加え、１２０℃に加熱して流動化し、パルプが均一に分散するまで混錬した。

[0065] 混練物を縦７２ｍｍ、横１１ｍｍ及び厚さ２．０ｍｍの板状に成形し、成形体を１４０℃にて１時間さらに１６０℃にて１６時間加熱し、硬化を完了させた。実験操作は全て空気雰囲気下で行った。

[0066] ＪＩＳＫ７１７１を参考に成形体の３点曲げ試験を行った。板状成形体の曲げ強さは表1のようになり、２０％（ｗ／ｗ）の水酸化ナトリウムを添加した成形体では、非添加の０%の対照成形体と比較して曲げ強さが高まることは無く、それ以外の濃度の０．２%、０．５%、１．０%、２．０%、１５%（ｗ／ｗ）水酸化ナトリウムを添加した本発明の高分子電解質を原料とする成形体では非添加の０%の対照成形体と比較して曲げ強さの上昇がみられた。

[0067] [表1]

| 使用した高分子電解質中のNaOH濃度（%） | カルボン酸アニオン基の含有率（%） | 曲げ強さ（MPa） | 曲げ弾性率（MPa） |
|---|---|---|---|
| 0（対照） | 0 | 1.5 | 5 |
| 0.2 | 1.3 | 2.8 | 325 |
| 0.5 | 3.2 | 13.6 | 105 |
| 1.0 | 6.4 | 30.6 | 1750 |
| 2.0 | 13 | 39.1 | 1100 |
| 15 | 96 | 4.4 | 510 |
| 20 | 100（飽和） | 0.4 | 35 |

[0068] ＜実施例４＞

成形体の製造（無定形酸素導入物質）

容量５００ｍｌのビーカー４本にリノール酸５０mLを入れ、ラジカル開始剤として０．０５％（ｗ／ｗ）の$FeCl_3$を加えた。それぞれ非加熱の場合、および内容物を攪拌することで空気中の酸素を混ぜ込みながら１時間、１時間４５分間、２時間３０分２８０℃にて加熱した場合に分けた。２時間３０加熱したものはゲル化および粉末化した。各２．５％（ｗ／ｗ）の水酸化ナトリウムを加え、引き続き攪拌しながら１時間加熱し、その後、反応物を冷却して、常温にて固体の高分子電解質を得た。

[0069] この高分子電解質１０mgをとり、１mLのTHFを添加し、25℃にて１時間振とうした後、上清２０uLをGPCカラム（Shodex KF-805L, 40℃）にてHPLC解析した。展開溶媒はTHFで、流速は1 mL/min、検出はRIで実施し、この条件で溶けだした高分子電解質のポリスチレン換算分子量を算出した。その結果、図２のような微分分子量分布曲線が得られた。１時間の重合で得られた高分子電

解質（LOW）は、２５℃の常温でも流動性を示し、加熱すると粘性が下がることから熱可塑性を有していた。１時間４５分間の重合で得られた高分子電解質（Middle）は、約１５０℃の加熱で流動性を示し、熱可塑性を有していた。２時間３０分間の重合で得られた高分子電解質（High）は、約２００℃の加熱でより柔軟になるものの、熱可塑性が不足していた。

[0070] 得られた高分子電解質に３５％（ｗ／ｗ）のパルプ（日本製紙クレシア社製「キムタオル（商品名） 未晒し」、を水中でミキサーにて繊維の長さ約3mm程度まで切断し、乾燥させたもの）を加え、１２０℃に加熱して流動化し、パルプが均一に分散するまで混錬した。

[0071] 混練物を縦７２ｍｍ、横１１ｍｍ及び厚さ３．０ｍｍの板状に成形し、成形体を１４０℃にて１時間さらに１６０℃にて１６時間加熱し、硬化を完了させた。実験操作は全て空気雰囲気下で行った。非加熱の対照試料とパルプからなる成形体および２時間３０分間の重合で得られた高分子電解質とパルプからなる成形体は、硬化中にひび割れてしまった。

[0072] １時間の重合で得られた高分子電解質および１時間４５分間の重合で得られた高分子電解質を原料とした場合は成形が達成されたため、ＪＩＳＫ７１７１を参考に、３点曲げ試験を行った。その結果、１時間の重合で得られた高分子電解質を原料とした成形体の曲げ強さは１９ＭＰａ、曲げ弾性率は３８５ＭＰａで、１時間４５分間の重合で得られた高分子電解質を原料とした成形体の曲げ強さは６４ＭＰａ、曲げ弾性率は１４４５ＭＰａであった。これらの結果から本発明の高分子電解質はTHF溶出時に$１０^4$以上のポリスチレン換算分子量を含み、かつ$１０^8$を超えないポリスチレン換算分子量分布となった際に優れた成形性と強靭性を示すことがわかった。

[0073] ＜実施例５＞

成形体の製造（無定形酸素導入物質）

容量５００ｍｌのビーカーにリノレン酸５０ｍｌを入れ、ラジカル開始剤として０．０５％（ｗ／ｗ）の$ＦｅＣｌ_3$を加えた。内容物を攪拌することで空気中の酸素を混ぜ込みながら、２８０℃に加熱し、約１時間３０分反応さ

せた。リノレン酸は黒く着色し、粘り気が出た。これに２．５％（ｗ／ｗ）の水酸化ナトリウムを加え、引き続き１時間加熱し、その後、反応物を冷却して、常温にて固体の高分子電解質を得た。

[0074] 得られた高分子電解質に３５％（ｗ／ｗ）のパルプ（日本製紙クレシア社製「キムタオル（商品名） 未晒し」、を水中でミキサーにて繊維の長さ約3mm程度まで切断し、乾燥させたもの）を加え、１２０℃に加熱して流動化し、パルプが均一に分散するまで混錬した。

[0075] 混練物を縦７２ｍｍ、横１１ｍｍ及び厚さ２.８ｍｍの板状に成形し、成形体を１４０℃にて１時間さらに１６０℃にて１６時間加熱し、硬化を完了させた。実験操作は全て空気雰囲気下で行った。

[0076] ＪＩＳＫ７１７１を参考に成形体の３点曲げ試験を行った。板状成形体の曲げ強さは２２ＭＰａ、曲げ弾性率は１２９０ＭＰａで、リノール酸と同様に一定の強靭性を有することが確認された。

[0077] ＜実施例６＞

成形体の製造（無定形酸素導入物質）

容量５００ｍｌのビーカーにリノール酸５０ｍｌを入れ、ラジカル開始剤として０．０５％（ｗ／ｗ）の$ＦｅＣｌ_3$を加えた。内容物を撹拌することで空気中の酸素を混ぜ込みながら、２８０℃に加熱し、約１時間３０分反応させた。これに２．５％（ｗ／ｗ）の水酸化ナトリウムを加え、引き続き１時間加熱し、その後、反応物を冷却して、常温にて固体の高分子電解質を得た。

[0078] 得られた高分子電解質に３５％（ｗ／ｗ）のパルプ（日本製紙クレシア社製「キムタオル（商品名） 未晒し」、を水中でミキサーにて繊維の長さ約3mm程度まで切断し、乾燥させたもの）を加え、１２０℃に加熱して流動化し、パルプが均一に分散するまで混錬した。

[0079] 混練物を縦７２ｍｍ、横２０ｍｍ及び厚さ２０ｍｍの棒状に成形し、１４０℃にて１時間さらに１６０℃にて１６時間加熱し、硬化を完了させた。実験操作は全て空気雰囲気下で行った。その後、中心部から縦７２ｍｍ、横１

０ｍｍ及び厚さ２．０ｍｍの板状となるよう切り出した。

[0080]　ＪＩＳＫ７１７１を参考に成形体の３点曲げ試験を行った。板状成形体の曲げ強さは３６ＭＰａ、曲げ弾性率は３７７０ＭＰａで、成形物の内部が十分に硬化していることが確認された。

[0081]＜実施例７＞

成形体の製造（無定形酸素導入物質）

容量５００ｍｌのビーカー２つに各リノール酸５０ｍｌを入れ、ラジカル開始剤として０．０５％（ｗ／ｗ）の$FeCl_3$を加えた。内容物を攪拌することで空気中の酸素を混ぜ込みながら、２８０℃に加熱し、約１時間３０分反応させた。これに２．５％（ｗ／ｗ）の水酸化ナトリウムを加え、引き続き１時間加熱し、その後、反応物を冷却して、常温にて固体の高分子電解質を得た。

[0082]　得られた高分子電解質にそれぞれ５０％（ｗ／ｗ）のセルロース粉末（富士フィルム和光純薬社製「セルロース、粉末、３８um(４００mesh)通過」、あるいは５０％（ｗ／ｗ）の炭素繊維断片（吉野社製「炭素繊維チョップ3mm」を加え、１２０℃に加熱して流動化し、それぞれ均一に分散するまで混錬した。

[0083]　セルロース粉末混練物を縦７２ｍｍ、横１０ｍｍ及び厚さ２．０ｍｍの板状に成形し、炭素繊維断片混練物を縦７２ｍｍ、横１０ｍｍ及び厚さ１．５ｍｍの板状に成形した。各成形体を１４０℃にて１時間さらに１６０℃にて１６時間加熱し、硬化を完了させた。実験操作は全て空気雰囲気下で行った。

[0084]　ＪＩＳＫ７１７１を参考に成形体の３点曲げ試験を行った。セルロース粉末との成形体の曲げ強さは８６ＭＰａ、曲げ弾性率は３８６０ＭＰａであった。また、炭素繊維断片との成形体の曲げ強さは９６ＭＰａ、曲げ弾性率は１４８５ＭＰａであった。この条件におけるセルロース粉末との成形体および炭素繊維断片との成形体はそれぞれ密度が０．７$cm^3$／ｇ、０．８$cm^3$／ｇで、極めて軽量かつ高い強靭性を有することが確認された。

[0085] ＜実施例８＞

成形体の製造（無定形酸素導入物質）

容量５００ｍｌのビーカーにリノール酸５０ｍｌを入れ、ラジカル開始剤として０．０５％（ｗ／ｗ）の$FeCl_3$を加えた。内容物を攪拌することで空気中の酸素を混ぜ込みながら、２８０℃に加熱し、約１時間３０分反応させた。これに２．５％（ｗ／ｗ）の水酸化ナトリウムを加え、引き続き１時間加熱し、その後、反応物を冷却して、常温にて固体の高分子電解質を得た。

[0086] 得られた高分子電解質に５０％（ｗ／ｗ）のセルロース粉末（富士フィルム和光純薬社製「セルロース、粉末、３８um(４００mesh)通過」）を加え、１２０℃に加熱して流動化し、均一に分散するまで混錬した。さらに発泡させるため水を混錬物の重量の２０％（ｗ／ｗ）程度加えて混錬した。

[0087] セルロース粉末混練物を縦７２ｍｍ、横１０ｍｍ及び厚さ２．０ｍｍの板状に成形し、成形体を１４０℃にて１時間さらに１６０℃にて１６時間加熱し、発泡および硬化を完了させた。実験操作は全て空気雰囲気下で行った。

[0088] ＪＩＳＫ７１７１を参考にこの発泡体の３点曲げ試験を行った。発泡体の曲げ強さは６ＭＰａ、曲げ弾性率は８５ＭＰａであった。この条件における発泡体は密度が０．４$cm^3$／ｇで、軽量かつ一定の強靭性を有することが確認された。

[0089] ＜実施例９＞

成形体の製造（無定形酸素導入物質、嫌気条件下可塑化）

容量５００ｍｌのビーカー２つに各リノール酸５０ｍｌを入れ、ラジカル開始剤として０．０５％（ｗ／ｗ）の$FeCl_3$を加えた。内容物を攪拌することで空気中の酸素を混ぜ込みながら、２８０℃に加熱し、約１時間３０分反応させた。これに２．５％（ｗ／ｗ）の水酸化ナトリウムを加え、引き続き２時間加熱し、その後、反応物を冷却して、常温にて硬い、ペレット状の固体の高分子電解質を得た。

[0090] 得られた高分子電解質にそれぞれ５０％（ｗ／ｗ）のセルロース粉末（富

士フィルム和光純薬社製「セルロース、粉末、３８um(４００ mesh)通過」を加えた。得られた高分子電解質は粘度が低く、酸素存在下ではさらに重合が進み、混錬が困難になる可能性があったため、耐熱性のオートクレーブバックに容器ごと覆った状態で窒素を封入し、嫌気条件下にて１２０℃に加熱して流動化し、それぞれ均一に分散するまで混錬した。

[0091] セルロース粉末混練物を縦７２ｍｍ、横１０ｍｍ及び厚さ２．０ｍｍの板状に成形した。各成形体を１４０℃にて１時間さらに１８０℃にて1時間加熱し、硬化を完了させた。

[0092] ＪＩＳＫ７１７１を参考に成形体の３点曲げ試験を行った。セルロース粉末との成形体の曲げ強さは８０ＭＰａ、曲げ弾性率は３６３３ＭＰａであった。この結果から、重合が進み、混錬時の粘度が低い当該の高分子電解質であっても、嫌気下に置くことで更なる重合化による粘度の低下を抑制し、最終的な成形物の強度に影響がない程度に十分混錬することが可能であることが確認された。

[0093] ＜実施例１０＞

成形体の製造（有形酸素導入物質）

容量５００ｍｌのビーカーにリノール酸５０ｍｌを入れ、ラジカル開始剤として０．０５％（ｗ／ｗ）のＦｅＣｌ$_3$を加えた。内容物に、２．５％（ｗ／ｗ）の水酸化ナトリウムを加え、３０分間２００℃で加熱および攪拌することで溶かした。

[0094] 得られた高分子電解質原料を等量（５０％（ｗ／ｗ））の綿製ガーゼ（スズラン社製「ガーゼハンカチ」）に塗布し、キムタオル（商品名、日本製紙クレシア社製）で挟んで１００Pa程度の圧を５分かけて余剰量の高分子電解質原料を除いた。その後、約３ｍｍ厚となるようにこの高分子電解質を含むガーゼ重ね、１４０℃にて１時間、さらに１８０℃にて１時間加熱した。

[0095] 得られたわずかに熱可塑性を残すスポンジ状成形体を３等分し、これを２５０℃下でそれぞれ３．０ｍｍ、１．５ｍｍ、１．０ｍｍの厚みとなるよう１０分間プレスし、それぞれ密度が０．１３ｃｍ$^3$／ｇ、０．２６ｃｍ$^3$／ｇ、

０．３９ｃｍ$^3$／ｇの硬化が完了した成形体を得た。実験操作は全て空気雰囲気下で行った。

[0096]　ＪＩＳＫ７１７１を参考に、得られた密度が各０．１３ｃｍ$^3$／ｇ、０．２６ｃｍ$^3$／ｇ、０．３９ｃｍ$^3$／ｇの成形体の３点曲げ試験を行った。曲げ強さはそれぞれ０．４ＭＰａ、１．６ＭＰａ、３５．７ＭＰａで、曲げ弾性率はそれぞれ5ＭＰａ、９５ＭＰａ、３９００ＭＰａとなり、プレスの圧力を変化させることで任意の密度と強度を持つ成形体を作製できることが確認された。また、条件によってはフォーム材になりうることや、一般的なポリプロピレンやポリエチレンの半分程度の重さで同程度の強度になりうることが確認された。

[0097]＜実施例１１＞

　成形体の製造（有形酸素導入物質）

　容量５００ｍｌのビーカーにリノール酸５０ｍｌを入れ、ラジカル開始剤として０．０５％（ｗ／ｗ）の$FeCl_3$を加えた。内容物に、２．５％（ｗ／ｗ）の水酸化ナトリウムを加え、３０分間２００℃で加熱および攪拌することで溶かした。

[0098]　得られた高分子電解質原料を等量（５０％（ｗ／ｗ））の綿製タコ糸（三友産業社製「太さ１ｍｍ　６号」）に含浸させ、キムタオル（商品名、日本製紙クレシア社製）で挟んで１００Pa程度の圧をかけて余剰量の高分子電解質原料を除いた。その後、１４０℃にて1時間、さらに１８０℃にて1時間加熱した。

[0099]得られたわずかに熱可塑性を残すひもを、１５０ｍｍごとに折り返すことで半径１０ｍｍ程度に束ね、２５０℃下で1．０ｍｍの厚みとなるよう１０分間プレスし、密度が1．３０ｃｍ$^3$／ｇの硬化が完了した板状の成形体を得た。実験操作は全て空気雰囲気下で行った。

[0100]　ＪＩＳＫ７１７１を参考に３点曲げ試験を行った。ひもに対し垂直方向の曲げ強さは１１５．２ＭＰａ、で、曲げ弾性率は９６３５ＭＰａとなり、ひも状の原料から十分な強度を持つ成形体が作製できることが確認された。

# 請求の範囲

[請求項1] １６個以上の炭素原子と２個以上の二重結合とカルボキシル基とを有する脂肪酸の一部重合体を有する高分子電解質であって、該カルボキシル基は、その一部が塩基性物質で中和されてカルボン酸アニオン基に変換されているものである、高分子電解質。

[請求項2] ラジカル重合体である請求項１に記載の高分子電解質。

[請求項3] 前記塩基性物質はアルカリ金属又はアルカリ土類金属を含む物質である請求項１又は２に記載の高分子電解質。

[請求項4] 前記脂肪酸は植物に由来するものである請求項１～３のいずれか一項に記載の高分子電解質。

[請求項5] 前記脂肪酸はリノール酸又はリノレン酸である請求項１～４のいずれか一項に記載の高分子電解質。

[請求項6] $１０^{３}$～$１０^{９}$のポリスチレン換算分子量を有する請求項１～５のいずれか一項に記載の高分子電解質。

[請求項7] １．３～９６％のカルボン酸アニオン基の含有率を有する請求項１～６のいずれか一項に記載の高分子電解質。

[請求項8] 請求項１～７のいずれか一項に記載の高分子電解質を含むバイオプラスチック。

[請求項9] 酸素導入物質を含む請求項８に記載のバイオプラスチック。

[請求項10] 酸素導入物質は高分子電解質を基準にして２．５～８０％（ｗ／ｗ）の量で含まれる請求項９に記載のバイオプラスチック。

[請求項11] 請求項８～１０のいずれか一項に記載のバイオプラスチックの硬化体を含んでなる成形体。

[請求項12] １６個以上の炭素原子と２個以上の二重結合とカルボキシル基とを有する脂肪酸を部分的に重合させる工程；及び

脂肪酸の一部重合体と塩基性物質とを反応させる工程；

を包含する、高分子電解質の製造方法。

[請求項13] 請求項１～７のいずれか一項に記載の高分子電解質を可塑化する工

程；及び

可塑化した高分子電解質と酸素導入物質とを一体化する工程；

を包含する、バイオプラスチックの製造方法。

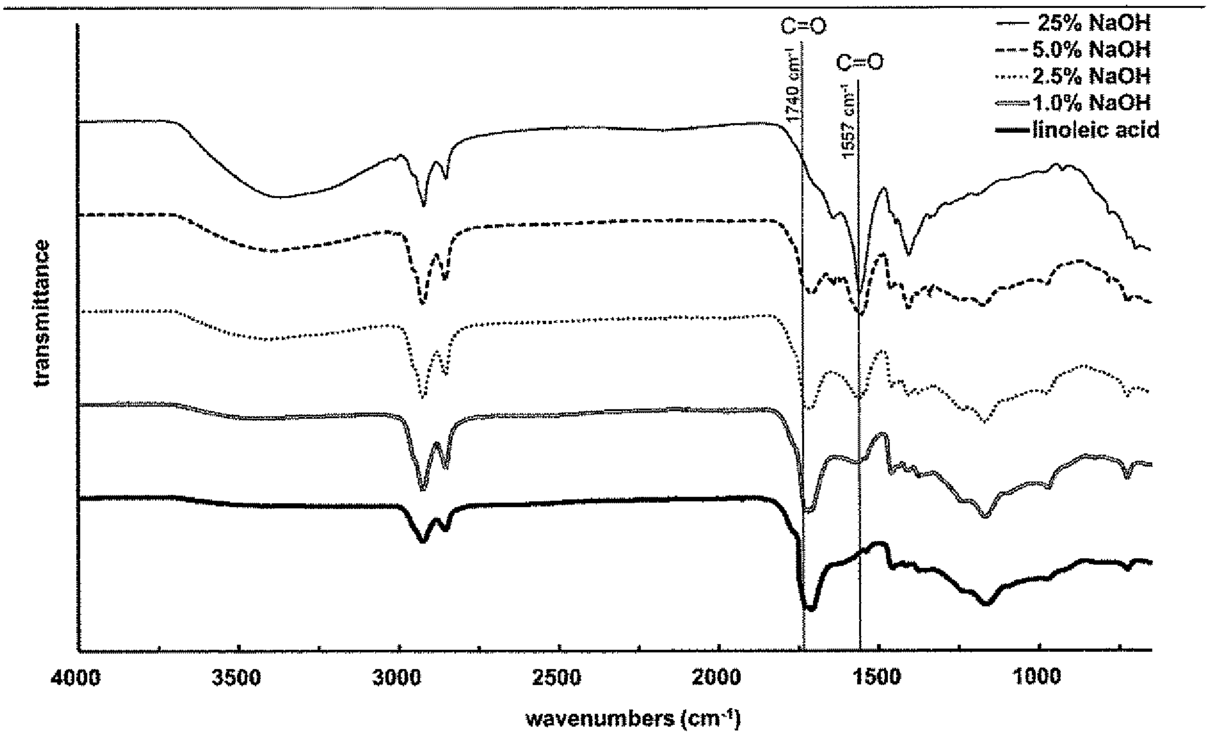
[請求項14] 請求項８～１０のいずれか一項に記載のバイオプラスチックを可塑化する工程；

可塑化したバイオプラスチックを成形する工程；及び

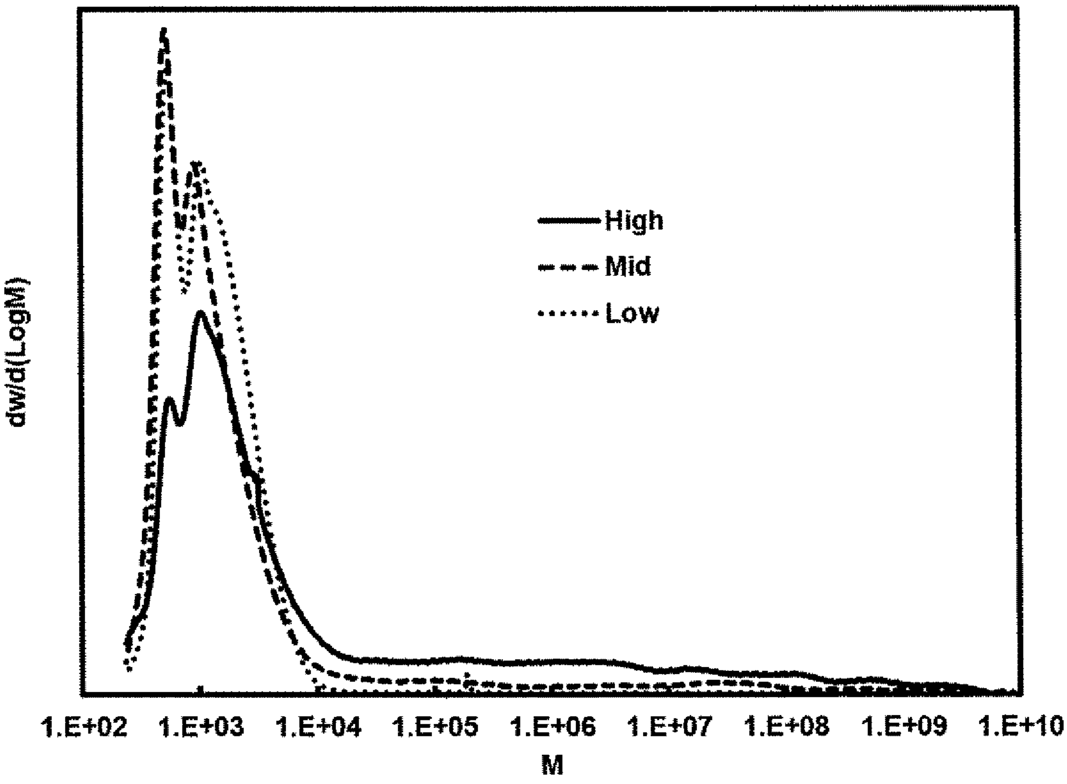
得られる成形プラスチックを硬化させる工程；

を包含する、成形体の製造方法。

［図1］


C=O
C=O
1740 cm-1
1557 cm-1
25% NaOH
5.0% NaOH
2.5% NaOH
1.0% NaOH
linoleic acid
transmittance
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
wavenumbers (cm-1)

［図2］


High
Mid
Low
dw/d(LogM)
1.E+02
1.E+03
1.E+04
1.E+05
1.E+06
1.E+07
1.E+08
1.E+09
1.E+10
M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/JP2022/031675**

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

***C08F 36/00***(2006.01)i; ***C08F 36/20***(2006.01)i; ***C08F 36/22***(2006.01)i; ***C08L 47/00***(2006.01)i
FI: C08F36/00; C08F36/20; C08F36/22; C08L47/00

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08F6/00-246/00; C08F301/00; C08L1/00-101/16

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII); CAplus/REGISTRY (STN)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | JP 2002-528609 A (ALDIVIA SA) 03 September 2002 (2002-09-03) claims, paragraphs [0021], [0053], [0064]-[0072] | 1-8, 11, 12 |
| A | | 9, 10, 13, 14 |
| X | JP 07-304867 A (NISSAN CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) 21 November 1995 (1995-11-21) claims, paragraph [0029], examples | 1, 2, 4-8, 11, 12 |
| A | | 3, 9, 10, 13, 14 |
| A | JP 51-066303 A (MIYOSHI OIL & FAT CO., LTD.) 08 June 1976 (1976-06-08) claims | 1-14 |
| A | JP 07-304827 A (LION CORP.) 21 November 1995 (1995-11-21) claims | 1-14 |
| A | VILELA, Carla et al., Polymers and copolymers from fatty acid-based monomers, Industrial Crops and Products, 08 April 2010, vol. 32, Issue 2, pp. 97-104, ISSN 0926-6690 in particular, abstract | 1-14 |

☐ 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
"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

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **26 October 2022** | **08 November 2022** |

| Name and mailing address of the ISA/JP | Authorized officer |
|---|---|
| **Japan Patent Office (ISA/JP)**<br>**3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915**<br>**Japan** | Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/JP2022/031675**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| JP 2002-528609 A | 03 September 2002 | US 6656980 B1<br>claims, column 2, line 60 to column 3, line 2, column 5, lines 52-59, column 7, line 1 to column 8, line 25<br>WO 2000/026265 A1<br>EP 1151018 A1<br>CN 1334828 A<br>JP 2015-129302 A | |
| JP 07-304867 A | 21 November 1995 | (Family: none) | |
| JP 51-066303 A | 08 June 1976 | (Family: none) | |
| JP 07-304827 A | 21 November 1995 | US 5798434 A<br>claims<br>WO 1995/025133 A1<br>EP 751158 A1 | |

# 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2022/031675

**A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））**

C08F 36/00(2006.01)i; C08F 36/20(2006.01)i; C08F 36/22(2006.01)i; C08L 47/00(2006.01)i
FI: C08F36/00; C08F36/20; C08F36/22; C08L47/00

**B.　調査を行った分野**

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

C08F6/00-246/00; C08F301/00; C08L1/00-101/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|---|---|
| 日本国実用新案公報 | １９２２－１９９６年 |
| 日本国公開実用新案公報 | １９７１－２０２２年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２２年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２２年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII); CAplus/REGISTRY (STN)

**C.　関連すると認められる文献**

| 引用文献のカテゴリー* | 引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| X<br>A | JP 2002-528609 A (アルディヴィア・エス・ア) 03.09.2002 (2002-09-03)<br>特許請求の範囲, [0021], [0053], [0064]-[0072] | 1-8, 11, 12<br>9, 10, 13, 14 |
| X<br>A | JP 07-304867 A (日産化学工業株式会社) 21.11.1995 (1995-11-21)<br>特許請求の範囲, [0029], 実施例 | 1, 2, 4-8, 11, 12<br>3, 9, 10, 13, 14 |
| A | JP 51-066303 A (ミヨシ油脂株式会社) 08.06.1976 (1976-06-08)<br>特許請求の範囲 | 1-14 |
| A | JP 07-304827 A (ライオン株式会社) 21.11.1995 (1995-11-21)<br>特許請求の範囲 | 1-14 |
| A | VILELA, Carla et al., Polymers and copolymers from fatty acid-based monomers, Industrial Crops and Products, 2010.04.08, Volume 32, Issue 2, Pages 97-104, ISSN 0926-6690<br>特にABSTRACT | 1-14 |

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| 26.10.2022 | 08.11.2022 |


| 名称及びあて先 | 権限のある職員（特許庁審査官） |
|---|---|
| 日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目４番３号 | 常見　優 4J 3340<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3457 |

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/031675

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| JP 2002-528609 A | 03.09.2002 | US 6656980 B1<br>Claims, column 2, line 60 - column 3, line 2, column 5, line 52 - 59, column 7, line 1 - column 8, line 25<br>WO 2000/026265 A1<br>EP 1151018 A1<br>CN 1334828 A<br>JP 2015-129302 A | |
| JP 07-304867 A | 21.11.1995 | (ファミリーなし) | |
| JP 51-066303 A | 08.06.1976 | (ファミリーなし) | |
| JP 07-304827 A | 21.11.1995 | US 5798434 A<br>Claims<br>WO 1995/025133 A1<br>EP 751158 A1 | |