(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
2020年6月18日(18.06.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/122168 A1

(51) 国際特許分類:
C02F 3/10 (2006.01) *A01K 63/04* (2006.01)
C02F 3/34 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/048651

(22) 国際出願日： 2019年12月12日(12.12.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

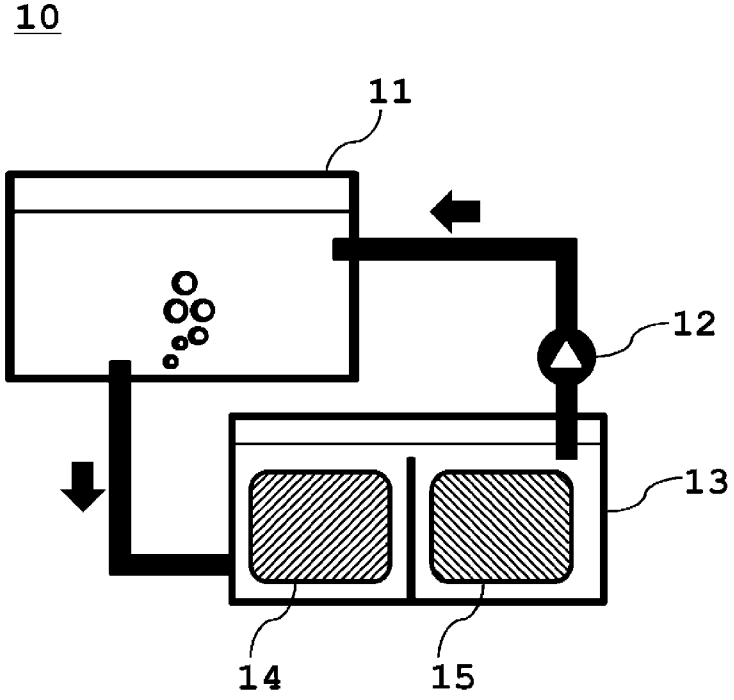
(30) 優先権データ：
特願 2018-232820 2018年12月12日(12.12.2018) JP

(71) 出願人: 三菱ケミカル株式会社(**MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008251 東京都千代田区丸の内一丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 川岸 朋樹 (**KAWAGISHI, Tomoki**); 〒1008251 東京都千代田区丸の内一丁目1番1号 三菱ケミカル株式会社内 Tokyo (JP). 森 康治(**MORI, Yasuharu**); 〒1008251 東京都千代田区丸の内一丁目1番1号 三菱ケミカル株式会社内 Tokyo (JP). 原 磨理(**HARA, Mari**); 〒1008251 東京都千代田区丸の内一丁目1番1号 三菱ケミカル株式会社内 Tokyo (JP). 大島 宏之(**OSHIMA, Hiroyuki**); 〒1008251 東京都千代田区丸の内一丁目1番1号 三菱ケミカル株式会社内 Tokyo (JP).

(54) **Title:** AQUATIC CREATURE CULTIVATION DEVICE, PURIFICATION DEVICE, PURIFICATION METHOD, AND MOLDED ARTICLE

(54) 発明の名称： 水生生物養殖装置、浄化装置、浄化方法及び成形体



(57) **Abstract:** The present invention addresses the problem of providing a method for efficiently removing ammonia generated in a device for cultivating aquatic creatures. An aquatic creature cultivation device for cultivating aquatic creatures, the aquatic creature cultivation device comprising a cultivation tank for cultivating the aquatic creatures, and a purification tank for purifying water used in cultivating the aquatic creatures, wherein: the purification tank comprises a molded article having a communicating hole, e.g., a solid mesh-form molded article in which wires comprising a thermoplastic resin

WO 2020/122168 A1

［続葉有］

(74) 代理人: 特許業務法人秀和特許事務所 (IP FIRM SHUWA); 〒1030004 東京都中央区東日本橋三丁目４番１０号 アクロポリス２１ビル８階 Tokyo (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, 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))

are curved and intertwined and in which the wires are fused together at contact parts where the wires are in contact with each other; and the molded article includes a structural unit derived from dicarboxylic acid at a prescribed proportion or greater, and may, for example, be biodegradable.

(57) 要約: 水生生物を養殖する装置において、生成するアンモニアを効率よく除去するための方法を提供することを課題とする。 水生生物を養殖する養殖槽と、水生生物の養殖に使用される水を浄化する浄化槽と、を備える水生生物を養殖するための水生生物養殖装置であって、 前記浄化槽は、連通孔を有する成形体、例えば熱可塑性樹脂からなる線材が屈曲して絡まり合い、かつ、該線材同士が接触する接触部で線材同士が融着されている立体網目状成形体を備え、該成形体は、一定割合以上のジカルボン酸由来の構成単位を含み、例えば生分解性を含んでもよい。

明　細　書

発明の名称 ： 水生生物養殖装置、浄化装置、浄化方法及び成形体

技術分野

[0001] 本発明は、水生生物の養殖に使用される水生生物養殖装置に関する。また、水生生物の養殖に使用される水を浄化する浄化装置及び浄化方法、更にはこれらの装置乃至は方法に好適に用いられ得る立体網目状成形体などの成形体に関する。

背景技術

[0002] 魚などの養殖を行う際には、養殖されている魚からの排泄物や、えさの残りなどから発生する窒素分がアンモニアとなって養殖している魚などに害を与えるのを防ぐために、川などから新鮮な水を取り入れるなどの方法により、短期間のうちに養殖している水槽等の水を入れ替える必要があった。

しかしながら水の入れ替えには大量の水を使用することが前提になり、例えば海や川が近くに存在しない内陸部などにおいて養殖を行う際には、多量の水の入れ替えは困難である。また水の入替えは、大量の排水を生じさせることを意味し、排水として養殖中に発生した窒素をすべて川や海に流すことは、河川等の富栄養化などの点からも好ましくない。加えて、排水の基準は、近年の環境保護の観点から厳しくなる一方である。

[0003] この問題を解決するため、魚などから発生したアンモニアを、微生物を用いた２段階の反応を用いて排水から除去することが行われている。すなわちアンモニアを硝酸に変える反応と、硝酸を窒素に分解する反応を用いる方法である。窒素まで分解されれば、環境に負担を与えることなく空気中に排出することができる。

この生物を用いた反応、特に後段の硝酸を窒素（N_2）に還元する反応は、通性嫌気性細菌である脱窒菌を使用して行われていた。

[0004] 上記微生物を用いた反応において、第１段階のアンモニアを硝酸に変える反応では、そのまま廃棄されるような貝殻などのカルシウム系の基材に自然

に住み着く菌が用いられることが多い。一方で、第２段階の硝酸を窒素に変える脱窒反応では、セルロース等の高分子を基材として、ここに住み着く脱窒菌を使用することが多い。

[0005] 第２段階の反応にセルロース等が基材として使用される原理は、「天然高分子や生分解合成樹脂等の生分解性高分子は、従属（有機）栄養細菌の生育、増殖するうえでの基質あるいは水素供与体となり、水中の溶存酸素の極めて少ない状況において窒素酸化物である亜硝酸塩、及び硝酸塩の存在下で窒素酸化物中の酸素を呼吸に利用し、窒素酸化物を還元除去する通性嫌気性微生物である脱窒細菌が生分解性高分子上に群がり着床する」と説明されている（特許文献１参照）。

また、セルロースの他脱窒反応で使用可能な基材として、生分解性樹脂が例示された技術が開示されている（特許文献２及び３参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平１０－８５７８２号公報

特許文献2：特開２０１４－２４０００号公報

特許文献3：特開２０１０－８８３０７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献２及び３では、生分解性樹脂を、脱窒菌を担持させる基材として使用しているが、水生生物を養殖する装置において、脱窒菌を担持する基材をどのような形状にすることが好ましいかの検討はされていない。

本発明は、水生生物を養殖する装置において、生成するアンモニアを効率よく除去するための方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、上記課題を解決すべく研究を進め、脱窒菌を担持する基材として、連通孔を有し、特定の熱可塑性樹脂からなる成形体、又は線材から

なる立体網目状成形体であって、線材同士が融着されることで一体となった構造を有する成形体、を用いることで、上記課題を解決できることを見出し、本発明に到達した。本発明は、以下のものを含む。

[0009] （１）水生生物を養殖する養殖槽と、水生生物の養殖に使用される水を浄化する浄化槽と、を備える水生生物養殖装置であって、

前記浄化槽は、熱可塑性樹脂からなり連通孔を有する成形体を備え、

前記成形体は、該成形体を構成する全熱可塑性樹脂中にジカルボン酸由来の構成単位を５０質量％以上含む、水生生物養殖装置。

（２）前記成形体が、線材を含み、前記線材同士が接触する接触部で、該線材同士が接着されている成形体である、（１）に記載の水生生物養殖装置。

（３）水生生物を養殖する養殖槽と、水生生物の養殖に使用される水を浄化する浄化槽と、を備える、水生生物を養殖するための水生生物養殖装置であって、

前記浄化槽は、熱可塑性樹脂からなる線材が屈曲して絡まり合い、かつ、該線材同士が接触する接触部で該線材同士が融着されている立体網目状成形体を備え、該立体網目状成形体を形成する該線材が生分解性樹脂を含む、水生生物養殖装置。

（４）前記生分解性樹脂がジカルボン酸由来の構成単位を含む生分解性樹脂である、（３）に記載の水生生物養殖装置。

（５）前記成形体または前記立体網目状成形体は、充填率が、７．５体積％以上３０体積％以下である、（１）から（４）のいずれかに記載の水生生物養殖装置。

（６）水生生物の養殖に使用される水を浄化する浄化装置であって、

アンモニアを硝酸にする酸化手段と、硝酸を脱窒する脱窒手段と、を備え、

前記脱窒手段は、熱可塑性樹脂からなり連通孔を有する成形体に脱窒菌を担持させた脱窒菌担体であって、該成形体は、該成形体を構成する全熱可塑性樹脂中にジカルボン酸由来の構成単位を５０質量％以上含む、浄化装置。

（７）前記成形体が、線材を含み、線材同士が接触する接触部で、該線材同士が接着されている成形体である、（６）に記載の浄化装置。

（８）水生生物の養殖に使用される水を浄化する浄化装置であって、

アンモニアを硝酸にする酸化手段と、硝酸を脱窒する脱窒手段と、を備え、

前記脱窒手段は、熱可塑性樹脂からなる線材が屈曲して絡まり合い、かつ、該線材同士が接触する接触部で該線材同士が融着されている立体網目状成形体に、脱窒菌を担持させた脱窒菌担体であって、該線材が生分解性樹脂を含む、浄化装置。

（９）前記生分解性樹脂がジカルボン酸由来の構成単位を含む生分解性樹脂である、（８）に記載の浄化装置。

（１０）前記成形体または前記立体網目状成形体は、充填率が、７．５体積％以上３０体積％以下である、（６）から（９）のいずれかに記載の浄化装置。

（１１）水生生物の養殖に使用される水を浄化する浄化方法であって、

水に含まれるアンモニアを硝酸に酸化し、その後、硝酸を脱窒することで窒素に還元する工程を含み、

前記硝酸の脱窒は、熱可塑性樹脂からなり連通孔を有する成形体に担持された脱窒菌により行われ、該成形体は、該成形体を構成する全熱可塑性樹脂中にジカルボン酸由来の構成単位を５０質量％以上含む、浄化方法。

（１２）前記成形体が、線材を含み、前記線材同士が接触する接触部で、該線材同士が接着されている成形体である、（１１）に記載の浄化方法。

（１３）水生生物の養殖に使用される水を浄化する浄化方法であって、

水に含まれるアンモニアを硝酸に酸化し、その後、硝酸を脱窒することで窒素に還元する工程を含み、

前記硝酸の脱窒は、熱可塑性樹脂からなる線材が屈曲して絡まり合い、かつ、該線材同士が接触する接触部で該線材同士が融着されている立体網目状成形体に、担持された脱窒菌により行われ、該線材が生分解性樹脂を含む、

浄化方法。

（１４）前記生分解性樹脂がジカルボン酸由来の構成単位を含む生分解性樹脂である、（１３）に記載の浄化方法。

（１５）前記成形体または前記立体網目状成形体は、充填率が、７．５体積％以上３０体積％以下である、（１１）から（１４）のいずれかに記載の浄化方法。

（１６）熱可塑性樹脂からなり連通孔を有する成形体であって、該成形体は、該成形体を構成する全熱可塑性樹脂中にジカルボン酸由来の構成単位を５０質量％以上含む、成形体。

（１７）前記成形体が、線材を含み、前記線材同士が接触する接触部で、該線材同士が接着されている成形体である、（１６）に記載の成形体。

（１８）熱可塑性樹脂からなる線材が屈曲して絡まり合い、かつ、該線材同士が接触する接触部で該線材同士が融着されている立体網目状成形体であって、該線材が生分解性樹脂を含む、成形体。

（１９）前記生分解性樹脂がジカルボン酸由来の構成単位を含む生分解性樹脂である、（１８）に記載の成形体。

（２０）前記成形体または前記立体網目状成形体は、充填率が、７．５体積％以上３０体積％以下である、（１６）から（１９）のいずれかに記載の成形体。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]水生生物養殖装置の一形態を示す模式図である。

[図2]水生生物養殖装置の別の形態を示す模式図である。

[図3]水生生物養殖装置の別の形態を示す模式図である。

[図4]実施例１で用いた立体網目状成形体の模式図である。

[図5]実施例１で用いた実験装置の模式図である。

[図6]実施例１において、水質を測定した結果を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明について詳細に説明するが、以下に記載する構成要件の説明

は、本発明の実施形態の一例（代表例）であり、本発明はこれらの内容に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々変形して実施することができる。

[0012] 本発明の一実施形態は、水生生物を養殖するための水生生物養殖装置であって、水生生物を養殖する養殖槽と、水生生物の養殖に使用される水を浄化する浄化槽と、を備える。そして浄化槽には、熱可塑性樹脂からなる線材が屈曲して絡まり合い、かつ、該線材同士が接触する接触部で線材同士が融着されている立体網目状成形体を備え、該立体網目状成形体を形成する線材が生分解性樹脂を含む。

また、本発明の別の実施形態では、浄化槽には、熱可塑性樹脂からなる連通孔を有する成形体を備え、前記成形体は、成形体を構成する全熱可塑性樹脂中にジカルボン酸由来の構成単位を５０質量％以上含む。

水生生物養殖装置の具体的な構成例を図１に示す。

[0013] 図１は、水生生物養殖装置１０の構成を示す模式図である。水生生物養殖装置１０は、飼育槽１１、ポンプ１２、浄化槽１３を備える。浄化槽１３は、水に含まれるアンモニアを硝酸に酸化する酸化手段である貝殻１４、及び硝酸を脱窒することで窒素に還元する、生分解性樹脂からなる立体網目状成形体１５を含む。

[0014] 飼育槽１１は、水生生物を養殖する水槽である。飼育槽１１は、養殖する水性生物の種類、数に応じその大きさ、形状などを適宜設定することができ、水生生物を養殖可能であれば必ずしも水槽である必要はない。

養殖する水生生物は水中に生息する生物であればよく、典型的にはサケ、マス、アユ、イワナなどの淡水魚、カニ、エビなどの甲殻類などがあげられるが、これらに限定されない。養殖には典型的には淡水又は海水を用いる。海水を用いる場合、その塩分濃度は限定されない。

[0015] 飼育槽１１の水中の酸素濃度（ＤＯ）は５ｍｇ／Ｌ以上であり、好ましくは６ｍｇ／Ｌ以上であり、より好ましくは７ｍｇ／Ｌ以上であり、さら好ましくは８ｍｇ／Ｌ以上であり、特に好ましくは９ｍｇ／Ｌ以上であり、最も

好ましくは１０ｍｇ／Ｌ以上である。水中の酸素濃度（ＤＯ）が下限値より高ければ、水生生物の棲息に適した環境となる。

飼育槽１１の水中のアンモニア態窒素の濃度は、１０ｍｇ／Ｌ以下、より好ましくは８ｍｇ／Ｌ以下、さらに好ましく６ｍｇ／Ｌ以下、特に好ましくは４ｍｇ／Ｌ以下である。アンモニア態窒素濃度が上限値より高いと水生生物に対して致命的な影響を及ぼす。アンモニア態窒素濃度が上限値以下であれば、水生生物が棲息するのに適した環境となる。

[0016] ポンプ１２は、飼育槽１１の水を浄化槽１３に移送する手段である。飼育槽１１の水を浄化槽１３に移送することができれば、移送手段としてポンプに限定されるものではなく、他の移送手段に代替されてもよい。ポンプ１２による水の移送速度は特段限定されないが、移送速度を遅くすることで、細菌に酸素を供給しにくくなることから、ある程度の移送速度を有することが好ましい。１日に１度は飼育槽１１の水が循環する程度であってよく、１日に２度以上、例えば１２時間に１度、１０時間に１度、６時間に１度、４時間に１度、２時間に１度、１時間に１度、３０分に１度、１０分に１度、飼育槽１１の水が循環する程度であってよい。

[0017] 浄化槽１３は、水に含まれるアンモニアを硝酸に酸化する酸化手段である貝殻１４、及び硝酸を脱窒することで窒素に還元するＰＢＳＡ樹脂の立体網目状成形体１５を含む。

貝殻１４は、飼育槽１１から移送されてきた水中のアンモニアを硝酸に変換させるための菌を生育させる基材である。アンモニアを硝酸に変換させるための菌は、当該機能を有する既に知られた菌を適宜用いることができる。なお、貝殻１４は、水に含まれるアンモニアを硝酸に酸化する酸化手段であり、同様の酸化機能を有するものであれば、他の物で代替することができる。例えば、各種酸化剤を添加してもよい。アンモニアを硝酸に変換させるための菌を担持する基材としては、カルシウム系基材などのアルカリ土類金属を含有する基材であってよく、より具体的には、廃棄物の利用活用の観点から、貝殻、珊瑚砂、ウニ殻などを用いてよい。

アンモニアを硝酸に酸化する酸化手段としては、貝殻以外にポリエチレン、ポリプロピレンなどを基材とした、ペレット型、リング型、スポンジ型、繊維型、モール型、ネット型のいわゆる微生物担体あるいは硝化担体と言われる担体を用いてよい。ポリエチレングリコールからなる担体に微生物をあらかじめ封入した、いわゆる固定化担体を用いてもよい。

貝殻や担体が浄化槽内で流動する、いわゆる流動床としてもよく、貝殻や担体が固定されているいわゆる固定床としてもよい。

[0018] 貝殻１４は、そのまま浄化槽１３に配置してもよく、粗粉砕した後に配置してもよく、微粉砕した後に配置してもよい。

なお、アンモニアが硝酸に変換すると、硝酸により浄化槽１３内の水はｐＨが低くなる。アンモニアを硝酸に変換させるための菌を生育させるための基材として、アルカリ土類金属を含有する基材を用いることで、ｐＨを調整し硝化菌の育成を促すことができる。

[0019] 立体網目状成形体１５は、連通孔を有する成形体の一例であり、連通孔とは、成形体中を流体が流れることができる空間である。連通孔を有する成形体として、例えば、線状の樹脂が屈曲して絡まり合った網目状の成形体、ペレットを融着して内部に空間を形成した成形体、線状の樹脂を編んで作った成形体、不織布を用いた成形体、樹脂を発泡させることで空間を形成した成形体等をあげることができる。連通孔には、硝酸を窒素とするための菌を生育させる。

連通孔を有する成形体の一例である立体網目状成形体１５は、硝酸を脱窒することで窒素に還元するための菌を生育する基材であり、生分解性樹脂を含んでいてもよい。硝酸を窒素とするための菌は、当該機能を有する既に知られた菌を適宜用いることができる。

生分解性樹脂としては、一般に、ＰＬＡ（polylactic acid）系、ＰＢＳ（polybutylene succinate）系、ＰＣＬ（poly caprolactone）系、ＰＨＢ（poly hydroxybutyrate）系のものが知られている。本実施形態においては、生分解性樹脂として、ジカルボン酸由来の構成単位を含む合成生分解性樹脂を

用いることが好ましい。かかる合成生分解性樹脂は、ジオール由来の構成単位を含んでいてもよい。

[0020] 生分解性樹脂の種類としては、ポリエステルが好適である。ジカルボン酸の種類としては、コハク酸、アジピン酸、シユウ酸、マロン酸、グルタル酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸等があげられる。ジカルボン酸由来の構成単位を２種以上含む生分解性樹脂が好ましい。ジカルボン酸由来の構成単位を１種類含む生分解性樹脂を用いた場合よりも脱窒速度が速く、高い脱窒性能を示す傾向がある。これらのうち、コハク酸由来の構成単位を含むことが好ましく、即ち、ブチレンサクシネート単位を主たる繰り返し単位とするＰＢＳ系の生分解性樹脂が好ましい。ＰＢＳ系の生分解性樹脂としては、具体的には、ポリブチレンサクシネート、ポリ（ブチレンサクシネート／アジペート）（ＰＢＳＡ）、ポリ（ブチレンサクシネート／カーボネート）などが好ましい例として挙げられる。特に、ポリ（ブチレンサクシネート／アジペート）（ＰＢＳＡ）が、生分解性が高い点で、また、脱窒に必要な炭素源を徐放的に供給できる点から好ましい。さらにＰＢＳＡは、ＰＬＡ系など他の生分解性樹脂より分解しやすいため、脱窒菌が生育、増殖するうえでの基質あるいは水素供与体として好ましい。

[0021] 水生生物養殖装置１０を稼働する環境においては、一般排水処理と比較して水中の硝酸濃度が低濃度であることから、脱窒に必要な有機物は少量でよく、過剰な有機物の溶出は溶存酸素の低下などに繋がり得る。そのため、立体網目状成形体１５中において、成形体を構成する全熱可塑性樹脂中にジカルボン酸由来の構成単位の占める割合が５０質量％以上であることが好ましく、７０質量％以上であることがより好ましく、８０質量％以上であることがさらに好ましく、９０質量％以上であることが特に好ましく、９５質量％以上であることが最も好ましい。また、立体網目状成形体１５中において成形体を構成する全熱可塑性樹脂中にジカルボン酸由来の構成単位の占める割合が高いことで、過剰な有機物の溶出が抑制されることで過度に還元的な雰

囲気となることを防ぐことができるため、水生生物の育成に悪影響を与え得る硫化水素の発生を抑制することができ、好ましい。

また過剰な有機物の溶出が抑制されることで、魚水槽において溶存酸素濃度の低下や雑菌の増殖を防ぐことができる。

なお、成形体を構成する全熱可塑性樹脂中の、ジカルボン酸由来の構成単位は、フーリエ変換核磁気共鳴装置（ＦＴ－ＮＭＲ）により測定することができる。

[0022] 立体網目状成形体１５に含まれる生分解性樹脂はポリ乳酸、ＰＨＢ、ＰＨＶ、ＰＣＬ等の他の樹脂と混合されてもよい。ジカルボン酸由来の構成単位を含む生分解性樹脂と生分解性が異なるこれらの樹脂を混合することで、立体網目状成形体１５を炭素源として使用する期間を調整することができる。立体網目状成形体１５は炭酸カルシウム、ステアリン酸カルシウム等の樹脂以外の成分を含んでいてもよい。これらの成分が合成生分解性樹脂に対して４０質量％以下であれば、これらの成分に起因する微細な粉末が成形体より脱落することによりポリマーの表面積がふえ、脱窒を効率的に行うことができる。

[0023] 立体網目状成形体１５は、熱可塑性樹脂からなる線材が屈曲して絡まり合い、かつ、該線材同士が接触する接触部で線材同士が融着されている立体網目状成形体である。本実施形態で用いる立体網目状成形体の製造方法は特段限定されず、射出成形で成形してもよく、押出成形で成形してもよいが、例えば以下のような方法が挙げられる。すなわち、溶融したＰＢＳＡなどの生分解性樹脂（熱可塑性樹脂）を押出成形機ダイスから複数本の線材として押し出すと、押し出された線材には湾曲する力が働いてループ状に屈曲する。そしてループ状に屈曲する複数本の線材は絡み合って線材同士が接触する部分で熱接着するので、これをロールに挟んで一定の厚みにしながら水槽内に通して冷却固化させることによって、三次元に線材がランダムに絡み合った立体網目状成形体を得ることができる。

[0024] 線材同士が接触部で融着されてなる立体網目状成形体１５は、生分解性樹

脂が分解された際でも、成形体中に複数の融着部が存在することで、樹脂が分解することにより生じる樹脂破片の発生を抑制できる。樹脂が分解して樹脂破片が発生すると、水生生物の養殖装置においては、水生生物が樹脂の破片を誤飲するリスクが存在するが、本実施形態にかかる立体網目状成形体は、そのような誤飲リスクを抑制することができる。

[0025] 立体網目状成形体１５は、その形状は特段限定されず、球形状であってよく、円筒形状であってよく、板形状（マット形状）であってよく、円柱形状、角柱形状等の柱形状であってよく、不定形であってよい。なお、充填効率の観点からは、円筒構造のような、空洞部分を有する形状は好ましくない。

[0026] 溶融した生分解性樹脂を通過させる押出成形機のダイスの孔の径によって、線材の太さを調整することができ、また押出成形機のダイスから押し出す線材の本数の設定や、ロールに挟む厚みの設定によって、立体網目状成形体１５の充填率を調整できる。線材の太さは、所望の立体網目状成形体の充填率により適宜設定できるが、例えば直径０．５ｍｍ以上であってよく、１ｍｍ以上であってよく、また１０ｍｍ以下であってよく、５ｍｍ以下であってよい。

[0027] 本実施形態において立体網目状成形体１５は、その見かけの体積に対する実体積×１００で表される充填率（体積%）が通常７．５％以上であり、８％以上であることが好ましく、９％以上であることがより好ましく、１０％以上であることが更に好ましく、１２．５％以上であることが特に好ましい。また、上限は通常３０％以下であり、２７．５％以下であることが好ましく、２５％以下であることがより好ましく、２２．５％以下であることが更に好ましい。または、１００％から充填率（%）を減じた空隙率（%）で表してもよい。空隙率の場合、通常９２．５％以下であり、９２％以下であることが好ましく、９１％以下であることがより好ましく、９０％以下であることが更に好ましく、８７．５％以下であることが特に好ましい。また、下限は通常７０％以上であり、７２．５％以上であることが好ましく、７５％以上であることがより好ましく、７７．５％以上であることが更に好ましい

。充填率が下限値以上であると、脱窒に必要な樹脂量を装置に充填する場合に充填容積が大きくならずにすみ、結果的に装置を小型にすることで、コストを低減できる。また取り扱う樹脂体積が大きくならずにすむので、入れ替えや追加の作業性が良くなる。充填率が上限値以上になると通水抵抗が高くなり、一部の流路だけを通るいわゆる「水みち」ができる可能性がある。充填率を上限以下とすることで、「水みち」を防ぐことができる。また充填率を上限値以下とすることで、バイオフィルムの肥大による目詰まりを防ぐことができる。

見かけの体積は、成形体を体積の求められる形状に切断し、その体積を見かけの体積とする。見かけの体積中の実際に樹脂が占めている体積を実体積とする。

[0028] 本実施形態では、立体網目状成形体１５は、水生生物養殖装置において硝酸を脱窒することで窒素に還元するための菌を生育する基材である。そのため、一般排水を処理する場合と比較して、固形分により成形体の間隙が閉塞するリスクは低い。従って、本実施形態において立体網目状成形体を用いる場合、一般排水処理において立体網目状成形体を用いる場合よりも、充填率を高くすることができる。

[0029] 一般的に水生生物養殖装置１０における浄化槽１１では、排水処理とは異なり、省スペースが求められることが多い。立体網目状成形体１５が板形状（マット形状）である場合には、厚さ方向で積層させることで、多層の立体網目状成形体とすることができ、長さ方向にスペースが十分にとれない場合であっても、十分な脱窒能を提供できる。

[0030] 浄化槽１３に配置する立体網目状成形体１５の量は、水生生物養殖装置１０内の水の量だけでなく、飼育する魚の種類、数量、生育段階などによって異なるが、水生生物養殖装置１０内の水の量と水中に蓄積する窒素の濃度と、立体網目状成形体が有する窒素除去能力から適宜設定すればよい。

脱窒反応の進行に伴い、立体網目状成形体１５は消費され、徐々に重量が少なくなる。質量が概ね半分になった時点で減少分を補充することで脱窒性

能を維持することができる。また質量として減少していなくとも脱窒能力が不足した場合には適宜追加することによって脱窒性能を維持することができる。

[0031] 浄化槽１３において、酸化手段である貝殻１４と、脱窒手段である立体網目状成形体１５とは、図１のように同一の浄化槽１３中に配置されていてもよく、別の槽に配置されていてもよい。酸化手段である貝殻１４と立体網目状成形体１５とが同一の浄化槽１３中に配置される場合には、繊維製セパレータ、ろ紙などで仕切られていてもよい。

[0032] 以上、酸化手段である貝殻１４と、脱窒手段である立体網目状成形体１５とが一の流路上に配置された水生生物養殖装置１０について説明したが、これらの槽は別々の流路上に配置されていてもよい。即ち、図２に示す水生生物養殖装置２０のように、貝殻２４を通過して硝化が行われる流路と、立体網目状成形体２５を通過し、脱窒の行われる流路とが設けられていてもよい。

[0033] 図２は、水生生物養殖装置２０の構成を示す模式図である。水生生物養殖装置２０は、飼育槽２１、ポンプ２２、浄化槽２３を備える。浄化槽２３は、水に含まれるアンモニアを硝酸に酸化する酸化手段である貝殻２４、及び硝酸を脱窒することで窒素に還元するＰＢＳＡ樹脂の立体網目状成形体２５を含む。

水生生物養殖装置２０では、貝殻２４と立体網目状成形体２５とが別の浄化槽２３に配置される形態である。このような形態の場合には、それぞれの槽で水の往来を可能とする機構を有していてもよい。

[0034] 本実施形態においては、硫化水素発生を抑制するために、立体網目状成形体を定期的に大気中に暴露させて、過度な還元状態を防止することが好ましい。立体網目状成形体を定期的に大気中に暴露するための方法は特段限定されないが、例えば散水方式、サイフォン方式、定期抜液方式、などがあげられる。サイフォン方式を用いる例を図３に示す。

[0035] 図３は、水生生物養殖装置３０の構成を示す模式図である。水生生物養殖

装置３０は、飼育槽３１、ポンプ３２、浄化槽３３を備える。浄化槽３３は、水に含まれるアンモニアを硝酸に酸化する酸化手段である貝殻３４、及び硝酸を脱窒することで窒素に還元するＰＢＳＡ樹脂の立体網目状成形体３５を含む。

水生生物養殖装置３０では、酸化手段である貝殻３４が上方、立体網目状成形体３５が下方に配置されるが、この順番は逆であってよく、また隣接して配置されていてもよい。

[0036] 図３において、サイフォン３６は、浄化槽３３から飼育槽３１への水の移送を可能とする移送手段であるとともに、立体網目状成形体３５を大気中に暴露する機構である。サイフォン３６は、浄化槽３３の水位がサイフォン３６の最上部よりも高くなることで、浄化槽３３内の水が飼育槽３１へ移送され、立体網目状成形体３５が大気中に曝露される。立体網目状成形体３５が大気中に暴露されることで、脱窒速度が速く、高い脱窒性能を示す傾向がある。

[0037] 浄化槽３３から飼育槽３１へ水を移送する手段としては、サイフォンを用いる以外に、ポンプを使用して浄化槽３３から飼育槽３１へ水を移送してもよい。また、飼育槽３１から飼育水をポンプアップして浄化槽３３の上部からシャワーリングにより供給することで水を移送してもよい。浄化槽３３の水中に空気や酸素を供給することで立体網目状成形体３５を大気と接触させてもよい。

[0038] 水生生物養殖装置１０、２０、３０等は、その他泡沫分離装置を備えてもよいが、本実施形態では備える必要はない。泡沫分離装置を備えることで、化学的酸素要求量（ＣＯＤ）を低下させることができるが、本実施形態では泡沫分離装置を備えなくとも、ＣＯＤを低下させることができる。

実施例

[0039] 以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明の範囲が、以下の実施例で示す態様に限定されないことは言うまでもない。

[0040] ＜実施例１＞

まず、立体網目状成形体を準備した。準備した立体網目状成形体の模式図を図４に示す。

立体網目状成形体は、ＰＢＳＡ（三菱ケミカル製、ジカルボン酸由来の構成単位５０質量％以上）を押出成形機を用いて横幅５０ｃｍ×奥行５０ｃｍ×厚み１．８ｃｍとなるように加工した。このとき線材の直径は１．１ミリメートルであり、立体網目状成形体の重量は０．７ｋｇであり、ＰＢＳＡの比重は１．２４ｇ／ｃｍ^{3}であった。成形体の見かけの体積(５０ｃｍ(横幅)×５０ｃｍ(奥行)×１．８ｃｍ(厚み))当たりの表面積は０．４５ｍ^2／Ｌ、重量当たり表面積は２．９ｍ^2/ｋｇであり、間隙率は８７．５％（充填率１２．５％）であった。なお、間隙率は見かけ体積に対する空隙体積の割合、充填率は見かけ体積に対する実体積の割合を示す。

[0041] 次に、図５に模式的に示す実験装置を準備した。図５に示す実験装置５０は、模擬排水が充填された水槽５１と、カラム５３とをチューブポンプ５２で接続した構造を有する。

内径２０ｍｍの樹脂製カラム５３には、ＰＢＳＡ製の立体網目状成形体５５を１７．２ｇ充填した。このときの成形体の総表面積は０．０５ｍ^{2}であった。

[0042] チューブポンプ５２を用いて模擬排水をカラム５３底部から流量６．５ｍＬ／ｍｉｎで通水し、カラム５３上部からのオーバーフロー水を水槽５１に戻した。模擬排水の組成を表１に示す。なお、模擬排水の温度は室温（２３℃）とした。

[0043]

[表1]

表１　模擬排水組成

化合物名	化合物濃度		元素濃度	
K_2HPO_4	30	mg/L	5.3	mgP/L
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	90	mg/L	8.8	mgMg/L
微量元素	0.3	mL/L		
$NaNO_3$　硝酸 Na	600	mg/L	98.8	mgN/L

＊ 微量元素（g/L）：EDTA・2Na：57.1、$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ：3.9、$CaCl_2 \cdot 2H_2O$ ：7.0、$MnCl_2 \cdot 4H_2O$ ：5.1、$FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ：5.0、$(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$ ：1.1、$CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ：1.6、$CoCl_2 \cdot 6H_2O$ ：1.6

[0044]　馴養のため１５日間通水したのちに模擬排水を容器内からサンプリングして水質分析をおこなった。水質は全有機炭素量（ＴＯＣ）、全窒素量（ＴＮ）および溶存酸素濃度（ＤＯ）を測定した。なお、模擬排水には窒素源として硝酸態窒素しか含まれていないため、全窒素濃度は硝酸態窒素濃度とみなせばよい。

水質測定の結果、ＴＯＣの増加とともに、溶存酸素とＴＮが減少した。これはＰＢＳＡ成形体に付着した微生物によってＰＢＳＡがモノマー／オリゴマーに分解されてＴＯＣが上昇し、ＴＯＣによって溶存酸素が消費されていることを示している。溶存酸素が低下するとともに、ＰＢＳＡ成形体に付着した脱窒菌によって模擬排水中の硝酸態窒素が窒素ガスに還元されたためにＴＮが減少した。

[0045]　ＴＮ減少速度（脱窒速度）と試験に供したＰＢＳＡ成形体量から、単位質量あたりの脱窒速度を計算すると４．８０ｇ－Ｎ／ｋｇ／ｄａｙであった。また単位表面積あたりの脱窒速度は１．６５ｇ－Ｎ／m^2／ｄａｙであった。また試験期間において、ＰＢＳＡ成形体は薄黄色に着色しておりＰＢＳＡ分解菌および脱窒菌が付着していた。これらの菌がわずかに剥離する現象も見られたがＰＢＳＡ成形体を目詰まりさせる事態にはならなかった。測定結果を図６に示す。

[0046]＜比較例１＞

立体網目状成形体のかわりに、連通孔を有さないＰＢＳＡ樹脂ペレットを

用いたこと以外は実施例１と同条件の試験をおこなった。内径２０ｍｍの樹脂製カラムにＰＢＳＡ製のペレットを２０ｇ充填した。このときのペレットの総表面積は０．０５ｍ^{2}となる。ＰＢＳＡ樹脂ペレットの形状は、長径５ｍｍ、短径３ｍｍ、厚さ１．２ｍｍの薄い楕円盤形状であり、樹脂ペレットの見かけの体積当たり表面積は２．１ｍ^2／Ｌ、重量当たり表面積は２．７ｍ^2／ｋｇとなり、間隙率は３４％（充填率６６％）であった。

[0047] 実施例１と同様の試験を実施したところ、同様にＴＯＣの増加とともにＤＯとＴＮの低下が確認された。

ＴＮ減少速度（脱窒速度）と試験に供したＰＢＳＡペレット量から、単位質量あたりの脱窒速度を計算すると１．５５ｇ－Ｎ／ｋｇ／ｄａｙであった。また単位表面積あたりの脱窒速度は０．５９ｇ－Ｎ／ｍ^2/ｄａｙであった。なお、ＰＢＳＡペレットに付着した微生物が肥大化し、ペレットの間隙の一部を塞いでいる部分も確認された。

[0048] 実施例、比較例の結果を表２に示す。

網目状成形体の方が、ペレットよりも単位質量あたり脱窒速度、単位表面積あたり脱窒速度ともに高い数値であった。一般的に本法のように担体の表面に微生物を付着させて、いわゆるバイオフィルムを形成して処理をする方法は、バイオフィルムの表面積が処理能力に比例すると考えられる。よって素材や排水条件が同じであれば、単位表面積あたり脱窒速度は同じ値になると考えられるが、今回の実施例と比較例では単位表面積あたりの脱窒速度は、網目状成形体の方が高い数値であった。これはペレットでは肥大化した微生物がペレット間隙の一部を閉塞したことによって、ペレットの表面が全て有効に利用されなかったことが原因の一つといえる。

[0049]

[表2]

表２

	形状	充填率（%）	単位質量あたり脱窒速度 g-N/kg/day	単位表面積あたり脱窒速度 g-N/m^2/day
実施例１	網目状成形体	12.5	4.80	1.65
比較例１	ペレット	66	1.55	0.59

[0050] なお、本発明については、具体的な実施例を参照して詳細に説明されるが、本発明の趣旨及び範囲から離れることなく、種々の変更、改変を施すことができることは当業者には明らかである。

符号の説明

[0051] １０、２０、３０　水生生物養殖装置

１１、２１、３１　飼育槽

１２、２２、３２、５２　ポンプ

１３、２３、３３　浄化槽

１４、２４、３４　貝殻

１５、２５、３５　立体網目状成形体

５０　実験装置

５１　水槽

５２　チューブポンプ

５３　カラム

５５　ＰＢＳＡ樹脂立体網目状成形体

請求の範囲

[請求項1] 水生生物を養殖する養殖槽と、水生生物の養殖に使用される水を浄化する浄化槽と、を備える水生生物養殖装置であって、

前記浄化槽は、熱可塑性樹脂からなり連通孔を有する成形体を備え、

前記成形体は、該成形体を構成する全熱可塑性樹脂中にジカルボン酸由来の構成単位を５０質量％以上含む、水生生物養殖装置。

[請求項2] 前記成形体が、線材を含み、前記線材同士が接触する接触部で、該線材同士が接着されている成形体である、請求項１に記載の水生生物養殖装置。

[請求項3] 水生生物を養殖する養殖槽と、水生生物の養殖に使用される水を浄化する浄化槽と、を備える、水生生物を養殖するための水生生物養殖装置であって、

前記浄化槽は、熱可塑性樹脂からなる線材が屈曲して絡まり合い、かつ、該線材同士が接触する接触部で該線材同士が融着されている立体網目状成形体を備え、該立体網目状成形体を形成する該線材が生分解性樹脂を含む、水生生物養殖装置。

[請求項4] 前記生分解性樹脂がジカルボン酸由来の構成単位を含む生分解性樹脂である、請求項３に記載の水生生物養殖装置。

[請求項5] 前記成形体または前記立体網目状成形体は、充填率が、７．５体積％以上３０体積％以下である、請求項１から４のいずれか一項に記載の水生生物養殖装置。

[請求項6] 水生生物の養殖に使用される水を浄化する浄化装置であって、

アンモニアを硝酸にする酸化手段と、硝酸を脱窒する脱窒手段と、を備え、

前記脱窒手段は、熱可塑性樹脂からなり連通孔を有する成形体に脱窒菌を担持させた脱窒菌担体であって、該成形体は、該成形体を構成する全熱可塑性樹脂中にジカルボン酸由来の構成単位を５０質量％以

上含む、浄化装置。

[請求項7] 前記成形体が、線材を含み、前記線材同士が接触する接触部で、該線材同士が接着されている成形体である、請求項６に記載の浄化装置。

[請求項8] 水生生物の養殖に使用される水を浄化する浄化装置であって、

アンモニアを硝酸にする酸化手段と、硝酸を脱窒する脱窒手段と、を備え、

前記脱窒手段は、熱可塑性樹脂からなる線材が屈曲して絡まり合い、かつ、該線材同士が接触する接触部で該線材同士が融着されている立体網目状成形体に、脱窒菌を担持させた脱窒菌担体であって、該線材が生分解性樹脂を含む、浄化装置。

[請求項9] 前記生分解性樹脂がジカルボン酸由来の構成単位を含む生分解性樹脂である、請求項８に記載の浄化装置。

[請求項10] 前記成形体または前記立体網目状成形体は、充填率が、７．５体積％以上３０体積％以下である、請求項６から９のいずれか一項に記載の浄化装置。

[請求項11] 水生生物の養殖に使用される水を浄化する浄化方法であって、

水に含まれるアンモニアを硝酸に酸化し、その後、硝酸を脱窒することで窒素に還元する工程を含み、

前記硝酸の脱窒は、熱可塑性樹脂からなり連通孔を有する成形体に担持された脱窒菌により行われ、該成形体は、該成形体を構成する全熱可塑性樹脂中にジカルボン酸由来の構成単位を５０質量％以上含む、浄化方法。

[請求項12] 前記成形体が、線材を含み、前記線材同士が接触する接触部で、該線材同士が接着されている成形体である、請求項１１に記載の浄化方法。

[請求項13] 水生生物の養殖に使用される水を浄化する浄化方法であって、

水に含まれるアンモニアを硝酸に酸化し、その後、硝酸を脱窒する

ことで窒素に還元する工程を含み、

前記硝酸の脱窒は、熱可塑性樹脂からなる線材が屈曲して絡まり合い、かつ、該線材同士が接触する接触部で該線材同士が融着されている、立体網目状成形体に担持された脱窒菌により行われ、該線材が生分解性樹脂を含む、浄化方法。

[請求項14] 前記生分解性樹脂がジカルボン酸由来の構成単位を含む生分解性樹脂である、請求項１３に記載の浄化方法。

[請求項15] 前記成形体または前記立体網目状成形体は、充填率が、７．５体積％以上３０体積％以下である、請求項１１から１４のいずれか一項に記載の浄化方法。

[請求項16] 熱可塑性樹脂からなり連通孔を有する成形体であって、該成形体は、該成形体を構成する全熱可塑性樹脂中にジカルボン酸由来の構成単位を５０質量％以上含む、成形体。

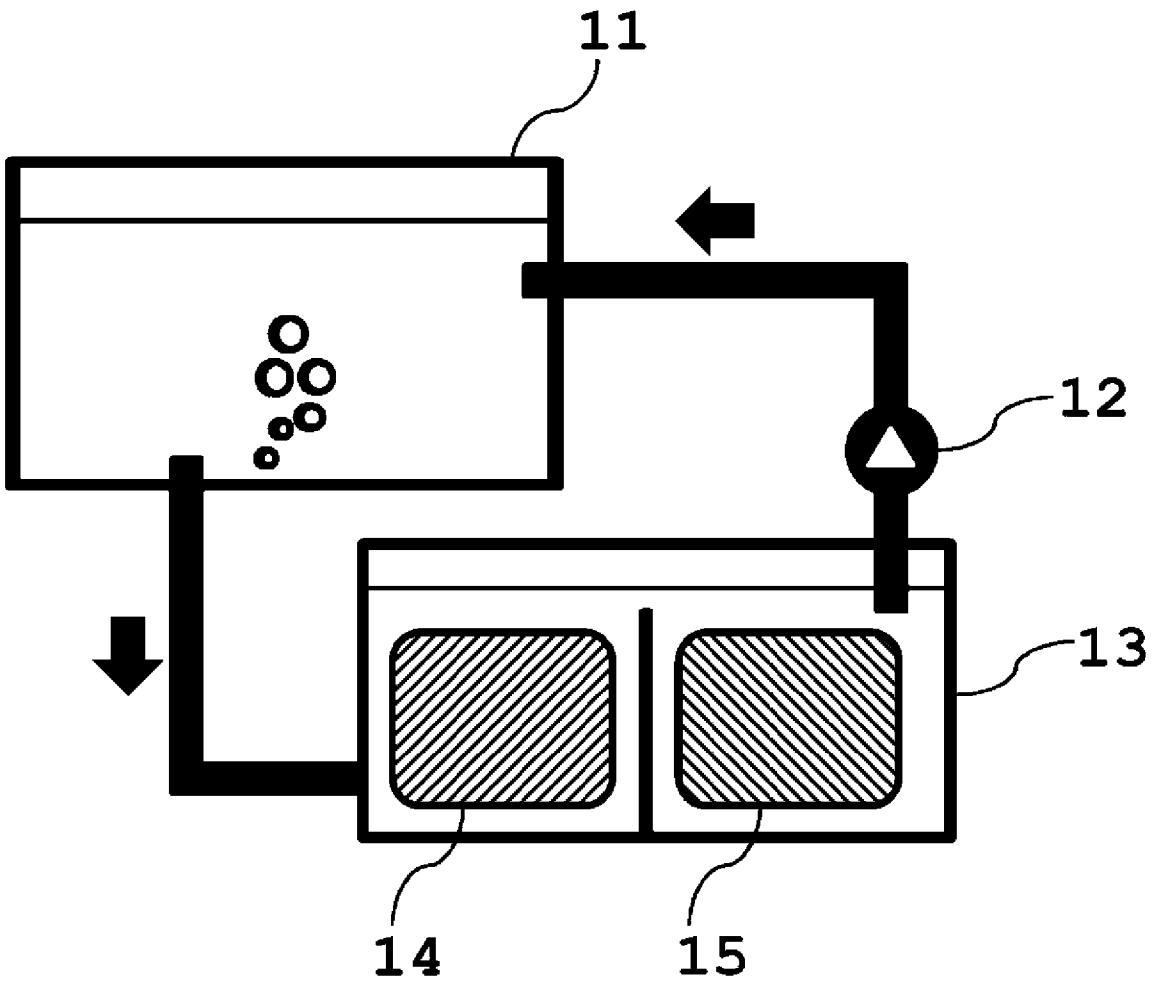
[請求項17] 前記成形体が、線材を含み、前記線材同士が接触する接触部で、該線材同士が接着されている成形体である、請求項１６に記載の成形体。

[請求項18] 熱可塑性樹脂からなる線材が屈曲して絡まり合い、かつ、該線材同士が接触する接触部で該線材同士が融着されている立体網目状成形体であって、該線材が生分解性樹脂を含む、成形体。

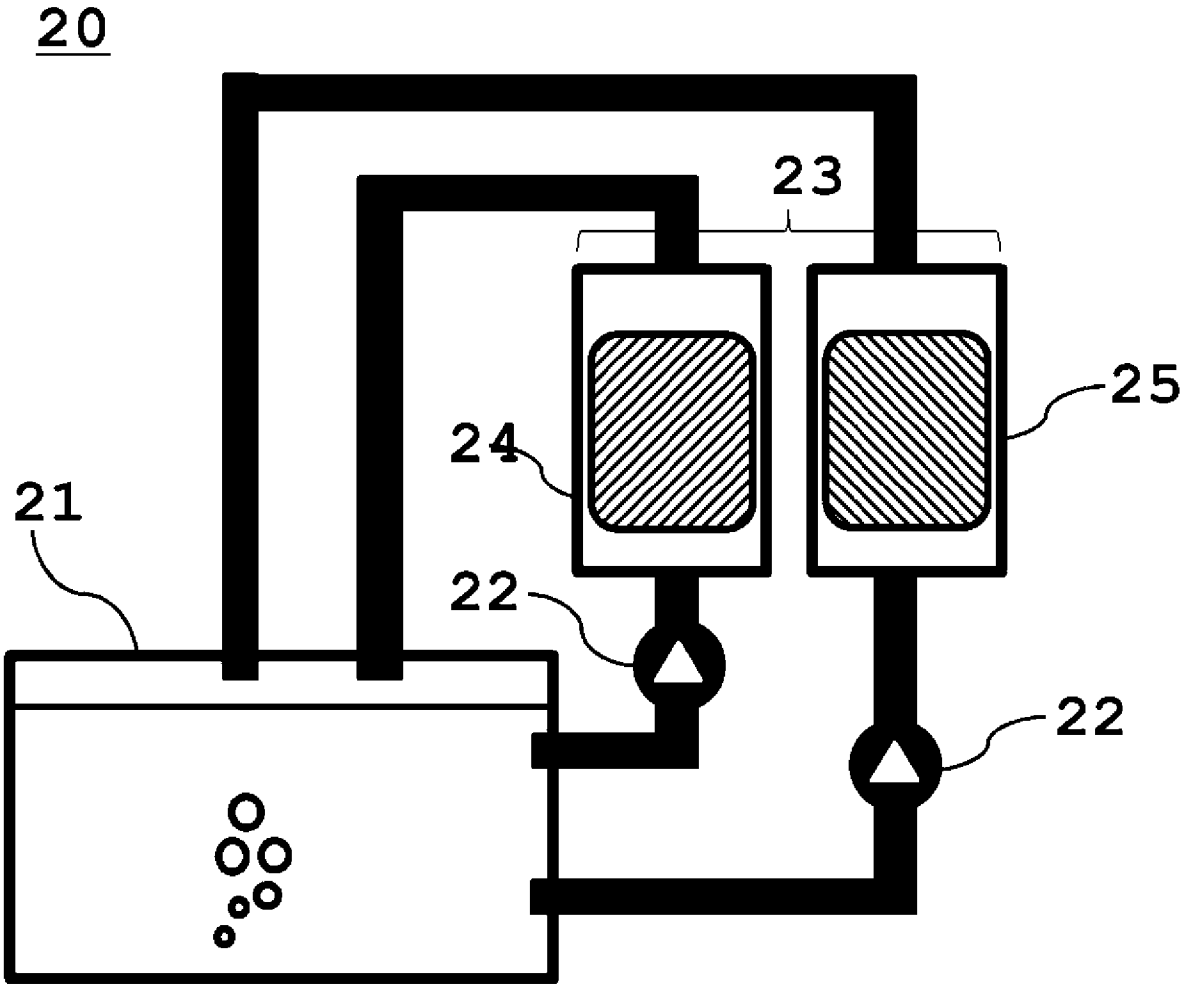
[請求項19] 前記生分解性樹脂がジカルボン酸由来の構成単位を含む生分解性樹脂である、請求項１８に記載の成形体。

[請求項20] 前記成形体または前記立体網目状成形体は、充填率が、７．５体積％以上３０体積％以下である、請求項１６から１９のいずれか一項に記載の成形体。

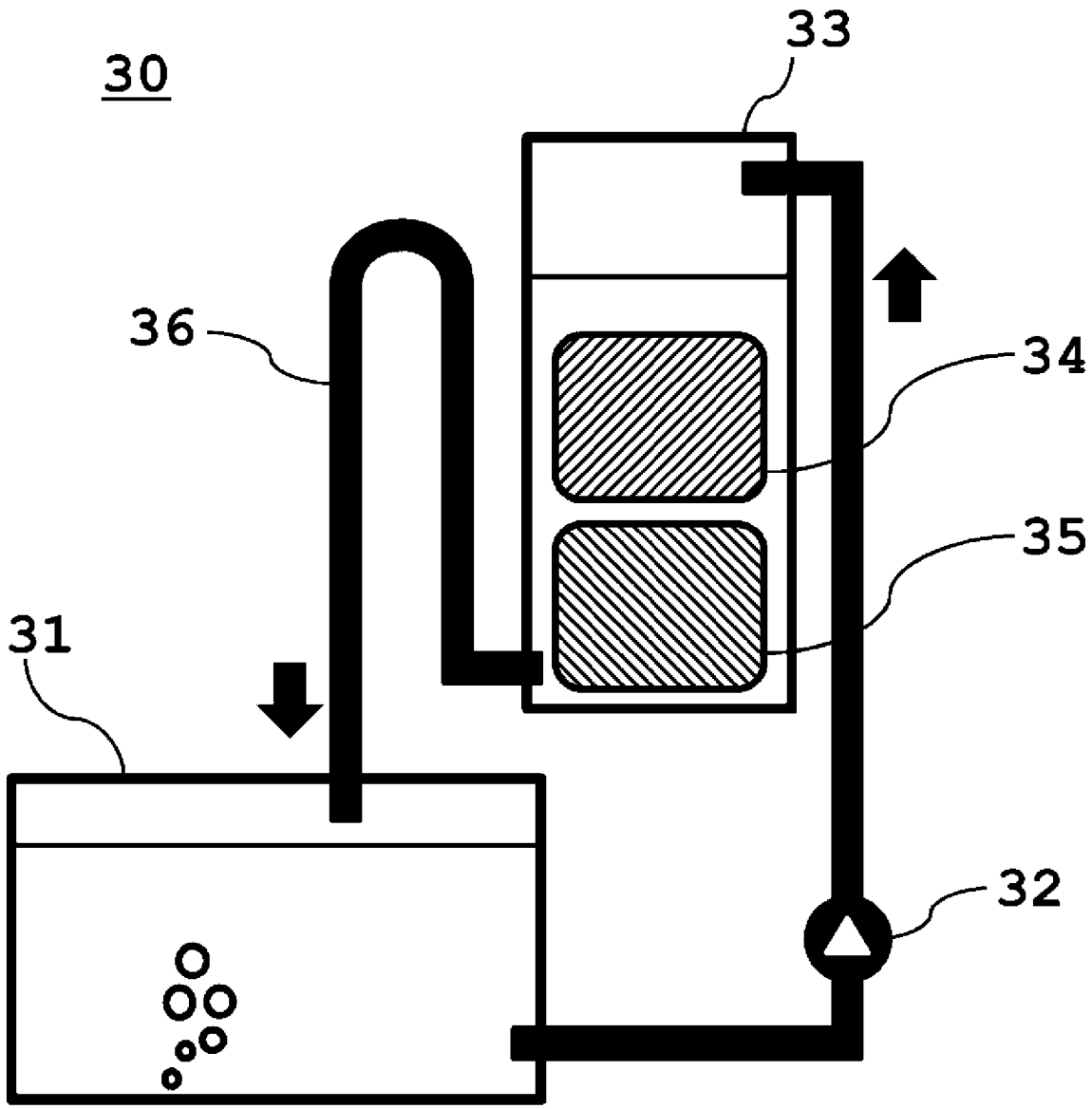
[図1]



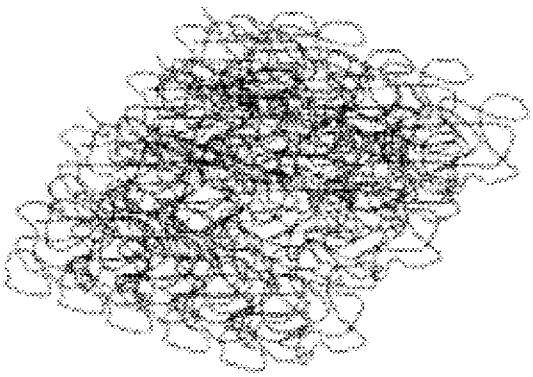
[図2]



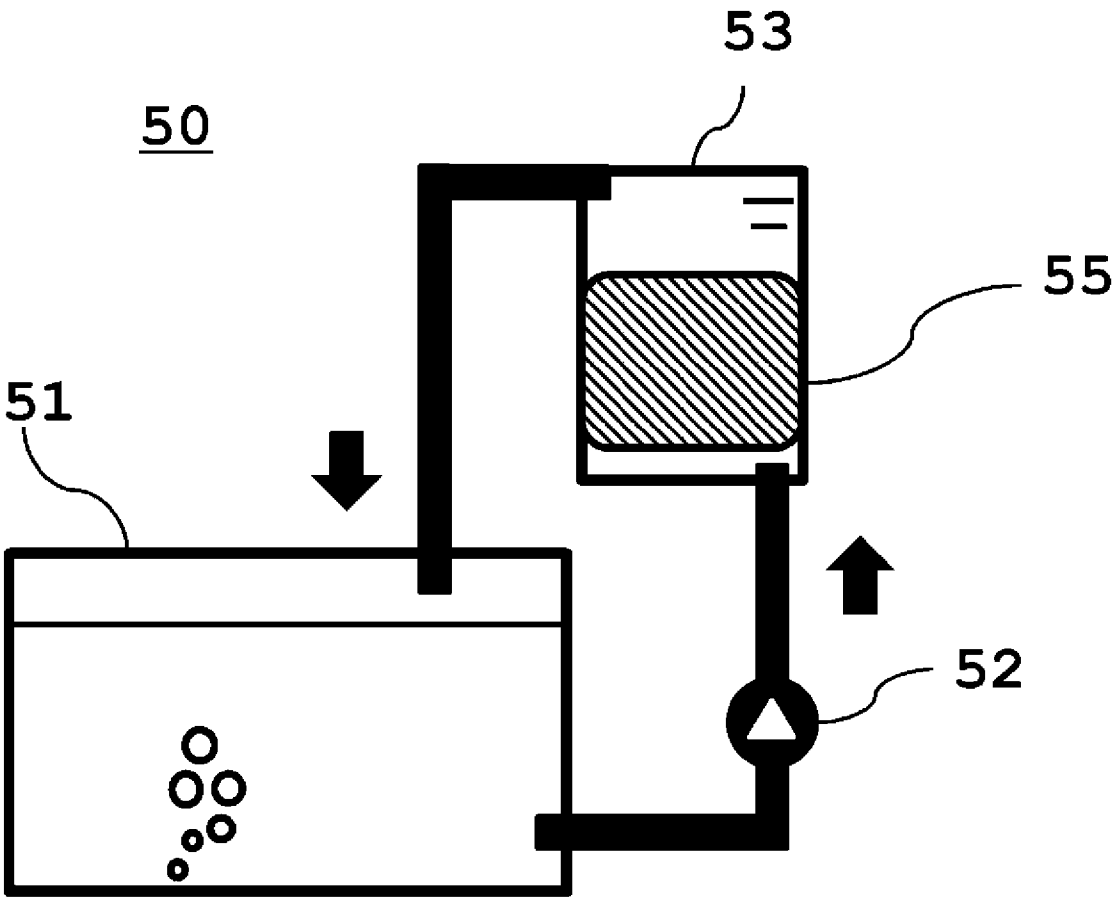
[図3]



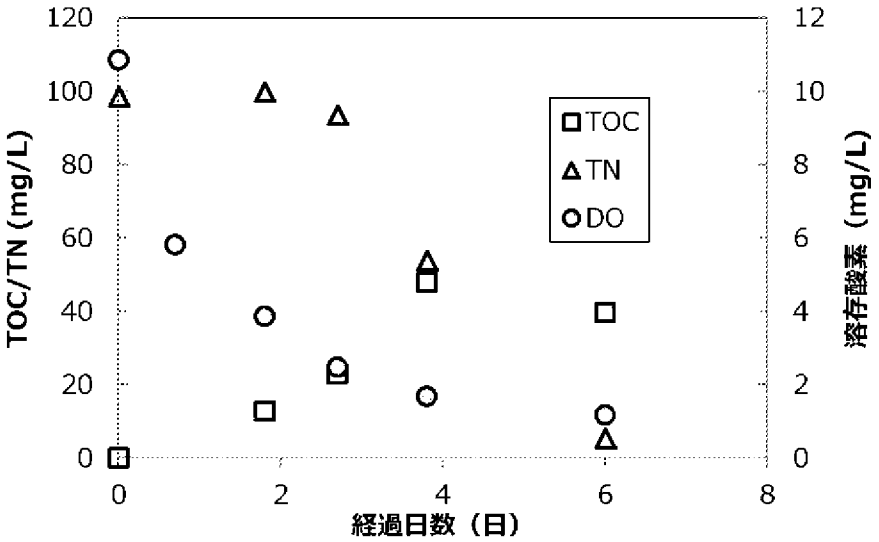
[図4]



[図5]


53
50
55
51
52

[図6]


120
100
80
60
40
20
0
TOC/TN (mg/L)
12
10
8
6
4
2
0
溶存酸素 (mg/L)
TOC
TN
DO
0
2
4
6
8
経過日数（日）

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/048651

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C02F 3/10(2006.01)i; C02F 3/34(2006.01)i; A01K 63/04(2006.01)i
FI: A01K63/04 F; C02F3/10 Z; C02F3/34 101A; C02F3/34 101B; C02F3/34 101D
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)
C02F3/10; C02F3/34; A01K63/04

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
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.
Y	WO 2017/110296 A1 (TOKYO UNIVERSITY OF MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY) 29.06.2017 (2017-06-29) paragraphs [0028]-[0033]	1-15
A	entire text, all drawings	16-20
X	JP 10-165177 A (MARUYAMA, Susumu) 23.06.1998 (1998-06-23) paragraphs [0001], [0011], [0022]-[0024]	16-20
Y	paragraphs [0001], [0011], [0022]-[0024]	1-15
A	JP 2004-136182 A (DAINIPPON PLASTICS CO., LTD.) 13.05.2004 (2004-05-13) entire text, all drawings	1-20
A	JP 2017-74041 A (GREEN YUKI SHIZAI) 20.04.2017 (2017-04-20) entire text, all drawings	1-20
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 95561/1980 (Laid-open No. 21100/1982) (NIPPON FORMULA FEED MANUFACTURING CO., LTD.) 03.02.1982 (1982-02-03) entire text, all drawings	1-20

☒ 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
14 February 2020 (14.02.2020)	03 March 2020 (03.03.2020)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/048651

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6447681 B1 (CARLBERG, James M.) 10.09.2002 (2002-09-10) entire text, all drawings	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/048651

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2017/110296 A1	29 Jun. 2017	US 2019/0014754 A1 paragraphs [0036]-[0041] CN 108430216 A	
JP 10-165177 A	23 Jun. 1998	(Family: none)	
JP 2004-136182 A	13 May 2004	(Family: none)	
JP 2017-74041 A	20 Apr. 2017	(Family: none)	
JP 57-21100 U1	03 Feb. 1982	(Family: none)	
US 6447681 B1	10 Sep. 2002	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2019/048651

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

C02F 3/10(2006.01)i; C02F 3/34(2006.01)i; A01K 63/04(2006.01)i
FI: A01K63/04 F; C02F3/10 Z; C02F3/34 101A; C02F3/34 101B; C02F3/34 101D

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））

C02F3/10; C02F3/34; A01K63/04

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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）

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
Y	WO 2017/110296 A1 (国立大学法人東京海洋大学) 29.06.2017 (2017-06-29) 段落0028-0033	1-15
A	全文全図	16-20
X	JP 10-165177 A (丸山　進) 23.06.1998 (1998-06-23) 段落0001,0011,0022-0024	16-20
Y	段落0001,0011,0022-0024	1-15
A	JP 2004-136182 A (大日本プラスチックス株式会社) 13.05.2004 (2004-05-13) 全文全図	1-20
A	JP 2017-74041 A (株式会社グリーン有機資材) 20.04.2017 (2017-04-20) 全文全図	1-20
A	日本国実用新案登録出願55-95561号(日本国実用新案登録出願公開57-21100号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（日本配合飼料株式会社）03.02.1982 (1982-02-03) 全文全図	1-20
A	US 6447681 B1 (CARLBERG, James M.) 10.09.2002 (2002-09-10) 全文全図	1-20

☐ 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
14.02.2020	03.03.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
吉田　英一 2B 1172
電話番号 03-3581-1101 内線 3237

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/JP2019/048651

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2017/110296 A1	29.06.2017	US 2019/0014754 A1 段落0036-0041 CN 108430216 A	
JP 10-165177 A	23.06.1998	（ファミリーなし）	
JP 2004-136182 A	13.05.2004	（ファミリーなし）	
JP 2017-74041 A	20.04.2017	（ファミリーなし）	
JP 57-21100 U1	03.02.1982	（ファミリーなし）	
US 6447681 B1	10.09.2002	（ファミリーなし）	