

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-16473

(P2015-16473A)

(43) 公開日 平成27年1月29日(2015.1.29)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
C O 2 F 3/10 (2006.01) C O 2 F 3/10 Z 4 D 0 0 3

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2014-210393 (P2014-210393)	(71) 出願人	000004374
(22) 出願日	平成26年10月15日 (2014.10.15)		日清紡ホールディングス株式会社
(62) 分割の表示	特願2008-184160 (P2008-184160) の分割		東京都中央区日本橋人形町二丁目3番1 1号
原出願日	平成20年7月15日 (2008.7.15)	(74) 代理人	100092679
(31) 優先権主張番号	特願2007-217130 (P2007-217130)		弁理士 樋口 盛之助
(32) 優先日	平成19年8月23日 (2007.8.23)	(72) 発明者	上原 孜
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		千葉県旭市鎌数9163-13 日清紡ケ ミカル株式会社旭事業所内
		Fターム(参考)	4D003 AA12 EA14 EA19 EA30 EA38

(54) 【発明の名称】 流体処理用担体

(57) 【要約】

【課題】 水沈降性、微生物固定性などに優れると共に、水以外の液体や気体等の流体に対しても適用可能な新たな流体処理用担体を提供すること。

【解決手段】 ポリオレフィン系樹脂を30～95重量%、セルロース系粉末の親水化剤を5～70重量%含む押出発泡体であって、前記押出発泡体の表面がメルトフラクチャー状態を有し、かつ、前記親水化剤が前記表面に露出乃至突出していること。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリオレフィン系樹脂を 30 ~ 95 重量%、セルロース系粉末の親水化剤を 5 ~ 70 重量%含む押出発泡体であって、前記押出発泡体の表面がメルトフラクチャー状態を有し、かつ、前記親水化剤が前記表面に露出乃至突出していることを特徴とする流体処理用担体。

【請求項 2】

ポリオレフィン系樹脂を 30 ~ 95 重量%、セルロース系粉末の親水化剤を 4 ~ 69 重量%、無機粉末を 1 ~ 30 重量%含む押出発泡体であって、前記押出発泡体の表面がメルトフラクチャー状態を有し、かつ、前記親水化剤が前記表面に露出乃至突出していることを特徴とする流体処理用担体。

10

【請求項 3】

メルトフラクチャー状態が、下記式(1)で示される比表面積比を有する請求項 1 又は 2 の流体処理用担体。

$$B / A = 1.5 \sim 4.0 \quad (1)$$

(式(1)中、Aは押出発泡体の見かけの比表面積、Bは押出発泡体の実比表面積を示す。)

【請求項 4】

ポリオレフィン系樹脂は、メルトフローインデックスが 5 ~ 25 g / 10 min で示される組成である請求項 1 ~ 3 のいずれかの流体処理用担体。

20

【請求項 5】

ポリオレフィン系樹脂は、ポリエチレン、又は、ポリエチレンとポリプロピレンの混合物、若しくは、ポリエチレンとエチレン-酢酸ビニル共重合体の混合物、或いは、ポリエチレンとポリプロピレン及びエチレン-酢酸ビニル共重合体の混合物、或いは、ポリエチレンとポリプロピレン及びポリスチレンの混合物、若しくは、ポリエチレンとポリプロピレン及びポリスチレン並びにエチレン-酢酸ビニル共重合体の混合物である請求項 1 ~ 4 のいずれかの流体処理用担体。

【請求項 6】

押出発泡体の発泡倍率が 2 ~ 10 倍、見かけ比重が 0.10 ~ 0.80 g / ml である請求項 1 ~ 5 のいずれかの流体処理用担体。

30

【請求項 7】

押出発泡体は、独立気泡を含み、かつ、水沈降性を有する請求項 1 ~ 6 のいずれかの流体処理用担体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水沈降性など流体処理性能に優れたポリオレフィン系発泡体による流体処理用担体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、BOD処理、硝化処理、脱窒素処理などの水処理に使用される微生物固定化担体として、ポリオレフィン樹脂などの発泡体が広く使用されている。しかし、発泡体の主成分である樹脂自体が疎水性であること、発泡体に独立気泡及び半貫通気泡が多いことから、水濡れ性、水沈降性などが悪く、十分な水処理能力を有するポリオレフィン系樹脂発泡体の水処理用担体が得られていなかった。

40

【0003】

例えば、特許文献 1 には、ポリエチレン系樹脂に結晶化促進剤、発泡剤及び架橋剤を混合して得られた発泡性樹脂組成物を密閉金型中に充填し、加圧下にて加熱して中間発泡体を得、次いでこの中間発泡体を常圧下にて加熱し残存する発泡剤及び架橋剤を分解させて発泡体を得るバッチ法での二段発泡による架橋ポリエチレン系樹脂発泡体の製造方法が提

50

案されている。

【0004】

しかし、特許文献1で提案されている製造方法では、バッチ法のため生産効率が悪く、発泡工程での発泡が不均一である。また、二段発泡では作業性が悪く、しかも製造された発泡体は、独立気泡及び半貫通気泡が多いため、水に浮いてしまい水処理用又は微生物固定化担体としては不向きであるという問題があった。

【0005】

また、特許文献2には、ポリオレフィンに発泡剤及び架橋剤を添加した発泡性架橋性組成物を気密でない金型中で加熱発泡させて気泡体を生成させ、次いで機械的変形を加えて気泡を連通化させる架橋ポリオレフィン連続気泡体の製造方法が提案されている。

10

【0006】

しかし、特許文献2で提案されている製造方法も、気泡体を生成させる工程と機械的変形を加えて気泡を連通化させる工程の2工程を経る必要があり、生産性が悪いという問題があった。なお、連続発泡体を得る一般的な技術として滴下発泡法や焼結法等による多孔質化技術もあるが、生産効率が悪いという問題があった。

【0007】

更に、特許文献3には、ポリオレフィン系樹脂を主成分とする押出發泡体により構成される流動床用微生物固定化担体であって、前記押出發泡体に形成される気泡が、発泡体表面に通じる連続気泡と、発泡体表面に通じない独立気泡とを有し、押出發泡体における連続気泡の割合を20～70%にした流動床用微生物固定化担体の発明が提案されている。

20

【0008】

特許文献3で提案されている発明の微生物固定化担体における連続気泡は、少なくとも2か所が発泡体表面に通じる貫通気泡と、1か所のみが発泡体表面に通じる半貫通気泡とからなるが、いずれにしても連続気泡にするには気泡化工程と連続気泡化工程の2工程が必要となるため、生産性が悪いという問題があった。また、独立気泡に加え、発泡体中の連続気泡に半貫通気泡が存在すると、水に浮いてしまい微生物担体としての使用に向かないという問題があった。更に、連続気泡の割合が20～70%は、発泡倍率で1.25～3.3倍に対応しており、発泡倍率が低く、生産効率が悪いという問題があった。更に、押出成形による発泡倍率は、独立気泡では10倍程度であるが、連続気泡では3倍程度が限界とされている。

30

【0009】

例えば、特許文献4, 5には、ポリプロピレン樹脂を主成分とする押出發泡成形法による発泡体の連続生産方法の発明が提案されている。これら特許文献4, 5で提案されている発明では、発泡倍率は10倍であるが、独立泡であるため、水処理用又は微生物固定化担体としては不向きである。

【0010】

以上の通り、従来は、連続気泡の高倍率発泡体(水沈降性の高倍率発泡体)は、バッチ法での生産しかできず、連続生産は不可能といわれていた。

【特許文献1】特開2004-224904号公報

【特許文献2】特開平11-315161号公報

40

【特許文献3】特許第3143412号公報

【特許文献4】特開平5-228980号公報

【特許文献5】特開平5-230254号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、水沈降性、微生物固定性などに優れると共に、水以外の液体や気体等の流体に対しても適用可能な新たな流体処理用担体を提供することを、その課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

50

【0012】

上記課題を解決することを目的としてなされた本発明流体処理用担体の構成は、ポリオレフィン系樹脂を30～95重量%、セルロース系粉末の親水化剤を5～70重量%含む押出発泡体であって、前記押出発泡体の表面がメルトフラクチャー状態を有し、かつ、前記親水化剤が前記表面に露出乃至突出していることを特徴とするものである。

【0013】

また、上記課題を解決することを目的としてなされた本発明流体処理用担体の他の構成は、ポリオレフィン系樹脂を30～95重量%、セルロース系粉末の親水化剤を4～69重量%、無機粉末を1～30重量%含む押出発泡体であって、前記押出発泡体の表面がメルトフラクチャー状態を有し、かつ、前記親水化剤が前記表面に露出乃至突出していることを特徴とするものである。

10

【0014】

本発明は、上記担体の構成において、メルトフラクチャー状態が、下記式(1)で示される比表面積比を有するのが好ましい。

$$B/A = 1.5 \sim 4.0 \quad (1)$$

(式(1)中、Aは押出発泡体の見かけの比表面積、Bは押出発泡体の実比表面積を示す。)

【0015】

また、本発明は、上記担体の構成において、ポリオレフィン系樹脂は、メルトフローインデックスが5～25g/10minで示される組成であるのが好ましい。

20

【0016】

更に、本発明は、上記担体の構成において、ポリオレフィン系樹脂は、ポリエチレン、又は、ポリエチレンとポリプロピレンの混合物、若しくは、ポリエチレンとエチレン-酢酸ビニル共重合体の混合物、或いは、ポリエチレンとポリプロピレン及びエチレン-酢酸ビニル共重合体の混合物、或いは、ポリエチレンとポリプロピレン及びポリスチレンの混合物、若しくは、ポリエチレンとポリプロピレン及びポリスチレン並びにエチレン-酢酸ビニル共重合体の混合物であるのが好ましい。

【0017】

更には、本発明は、上記担体の構成において、押出発泡体の発泡倍率を2～10倍、見かけ比重が0.10～0.80g/mlにした構成もある。

30

【0018】

次に、上記本発明流体処理用担体の製造方法の構成は、ポリオレフィン系樹脂、セルロース系粉末の親水化剤を、前記ポリオレフィン系樹脂の融点以上で溶融攪拌機により混練、粉碎した一次混合品、又は、前記ポリオレフィン系樹脂の融点以上で多軸押出機により混練、ペレット化した一次混合品のいずれかの混合品と、発泡剤とを、単軸又は多軸押出機に投入、混練した後、水中に押出發泡させ、水中ペレタイザーによりカットするか、又は、気相中に押出發泡させ、ホットカットすることにより、押出発泡体を得ることを特徴とするものである。

【0019】

また、上記本発明流体処理用担体の他の製造方法の構成は、ポリオレフィン系樹脂、セルロース系粉末の親水化剤、及び、無機粉末を、前記ポリオレフィン系樹脂の融点以上で溶融攪拌機により混練、粉碎した一次混合品、又は、前記ポリオレフィン系樹脂の融点以上で多軸押出機により混練、ペレット化した一次混合品のいずれかの混合品と、発泡剤とを、単軸又は多軸押出機に投入、混練した後、水中に押出發泡させ、水中ペレタイザーによりカットするか、又は、気相中に押出發泡させ、ホットカットすることにより、押出発泡体を得ることを特徴とするものである。

40

【0020】

更に、上記本発明流体処理用担体の他の別の一例の製造方法の構成は、ポリオレフィン系樹脂、セルロース系粉末の親水化剤、及び、発泡剤を、又は、これらに無機粉末を加えたものを、前記ポリオレフィン系樹脂の融点以上で多軸押出機に投入、混練した後、水中

50

に押出発泡させ、水中ペレタイザーによりカットするか、又は、気相中に押出発泡させ、ホットカットすることにより、押出発泡体を得ることを特徴とするものである。

【0021】

上記製造方法の構成において、発泡剤としては、化学的発泡剤、又は、物理的発泡剤、若しくは、発泡により発泡剤自身が外壁面を有する中空球状粒子となる自立発泡剤を使用するのが好ましい。

【0022】

上記製造方法の構成において、前記押出機のノズル温度を、発泡剤に含まれる発泡成分の分解温度または気化温度より10 高い温度以上、ポリオレフィン系樹脂の熔融温度より60 高い温度以下に制御することにより、押出発泡体の表面がメルトフラクチャー状態を有し、且つ、押出発泡体の表面に親水化剤を露出乃至突出させるようにした構成にすることができる。

10

【発明の効果】

【0023】

本発明の流体処理用担体は、それを構成する押出発泡体に独立気泡が存在していても、押出発泡体に含有されている親水化剤、及び、押出発泡体の表面に形成されるメルトフラクチャーの相乗効果により、水透過性、水濡れ性、及び水沈降性において従来の水流体処理用担体でない優れた効果が得られる。

【0024】

即ち、本発明の流体処理用担体は、それを構成する押出発泡体の表面をメルトフラクチャー状態にして表面を粗面（表面に小さな凹凸が多数ある状態）にしているので、押出発泡体の表面積が大きくなり、しかも、押出発泡体の表面に親水化剤が露出乃至突出するようにしたので、担体気泡内への水透過性に優れ水沈降性を向上させることができる。また、表面積が大きくなった結果、担体への微生物の付着量が増大し、水処理能力を向上させることができるという効果が得られる。なお、空気などの気体に適用した場合は、気体中に含まれるダストや湿気、浮遊微生物などを迅速かつ効果的に吸着および/または除去することができる。

20

【0025】

また、本発明流体処理用担体の製造方法では、従来難しいとされていた高発泡倍率でありながら水沈降性に優れた押出発泡体の流体処理用担体を、バッチ法ではなく連続して製造することができるので、生産効率の向上、コストの低減化を図ることができるという効果が得られる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

次に、本発明の実施の形態例について説明する。

【実施例】

【0027】

本発明の第一例の流体処理用担体は、ポリオレフィン系樹脂を30～95重量%、セルロース系粉末の親水化剤を5～70重量%含む押出発泡体であって、この押出発泡体の表面がメルトフラクチャー状態を有する構成のものであり、また、本発明の第二例の流体処理用担体は、ポリオレフィン系樹脂を30～95重量%、セルロース系粉末の親水化剤を4～69重量%、無機粉末を1～30重量%含む押出発泡体であって、前記押出発泡体の表面がメルトフラクチャー状態を有する構成のものである（以下、「流体処理用担体」を、単に「押出発泡体」ということもある）。

40

【0028】

ここでメルトフラクチャーとは、プラスチック成形時に、成形品の表面に凹凸が生じる現象（平滑な表面を有さない状態）として、一般的に知られている。例えば、プラスチック材料の押出成形において、押出機の内圧が著しく高くなったり、押出速度が著しく大きくなったり、或いは、プラスチック材料の温度が低くなりすぎたりしたとき、成形品の表面に不規則な凹凸が生じたり、表面の光沢を失ったりする現象をいう。

50

【0029】

本発明の流体処理用担体で好ましいメルトフラクチャー状態は、次の式(1)で示される比表面積比を有するものである。

$$B/A = 1.5 \sim 4.0 \quad (1)$$

このうちAは押出発泡体の見かけの比表面積、Bは押出発泡体の実比表面積を示している。ここで、見かけの比表面積(A)とは、押出発泡体の表面が平滑な状態、つまり、メルトフラクチャーを生じていない状態での比表面積を示し、実比表面積(B)とは、メルトフラクチャーが生じている状態での実際の比表面積を示す。即ち、上記式(1)で示されるB/Aの値は、メルトフラクチャーを生じることによる比表面積の増加の割合を示すものである。B/Aの値が1.5より小さいと、処理物と流体処理用担体との接触面積が小さくなるため、処理能力が小さくなり好ましくない。B/Aの値が4.0より大きいと、表面のメルトフラクチャーが使用時における流体処理用担体同士の接触により容易に削られてしまい、好ましくない。なお、見かけの比表面積(A)及び実比表面積(B)は、自動比表面積/細孔分布測定装置〔Tristar 3000、(株)島津製作所製〕で測定した値である。

10

【0030】

また、本発明の流体処理用担体に含まれるポリオレフィン系樹脂は、メルトフローインデックスが5~25g/10minで示される組成のものが好ましい。メルトフローインデックスが5g/10minより小さいとポリオレフィン樹脂の流動性に欠けるため、後述する製造方法によって押出発泡体を成形するのに不向きであり、また、25g/10minより大きいと発泡成形時に潰れる現象が生じるため、いずれも好ましくない。ここでメルトフローインデックス(以下、単に「MFI」ともいう)とは、溶融状態にある樹脂の流動性を示す尺度の一つで、一定圧力、一定温度の下に、規定の寸法をもつノズル(オリフィス)から樹脂が流出する量を測定し、10分間当たりの重量(単位:g/10min)で表わした指数として一般的に知られている。

20

【0031】

ポリオレフィン系樹脂として好ましいのは、ポリエチレン(以下、単に「PE」ともいう)、ポリプロピレン(以下、単に「PP」ともいう)、エチレン-酢酸ビニル共重合体(以下、単に「EVA」ともいう)、ポリスチレン(以下、単に「PS」ともいう)等の樹脂で、これら樹脂を単独で用いてもよく、適宜組み合わせた混合物を用いてもよい。また、さらに他の熱可塑性樹脂成分を加えてもよい。他の熱可塑性樹脂成分として、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリ塩化ビニル(PVC)、ポリ塩化ビニリデン(PVDC)、ポリカーボネート(PC)、ポリウレタン(PU)、ポリアミド(PA)、ポリアセタール(POM)、ポリ乳酸(PLA)、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ABS樹脂(ABS)等が挙げられる。樹脂としてはポリエチレンが特に好ましいが、上記のMFIの範囲内であれば、PEとPPの混合物、PEとEVAの混合物、PEとPPとEVAの混合物、PEとPPとPSの混合物、PEとPPとEVAとPSの混合物、或いはこれらと他の熱可塑性樹脂との混合物でもよい。具体的には、PE、PP、EVA、PSを含む他の熱可塑性樹脂の組成比(重量比)が、樹脂全体を100として、100~60:40~0:20~0:15~0となるのが好ましい。なお、本発明の流体処理用担体の耐摩耗性を高めるためには、樹脂中にEVAを10重量%以上含有させることが好ましい。また、これらの樹脂は再生樹脂であってもよい。

30

40

【0032】

次に、本発明の流体処理用担体に含まれる親水化剤には、セルロース系粉末が用いられる。セルロース系粉末としては、木粉、セルロース粉末、麻セルロース粉末などが挙げられ、おがくず、アビセル、アーボセル、紙粉、セルロースビーズ、微結晶セルロース、ミクロフィブリル化セルロースなどが例示されるが、特に木粉を用いることが好ましい。これらはいずれかを単独で用いてもよく、また、2種類以上を適宜割合で混合して用いてもよい。親水化剤の形状は、球状、楕円状、くさび状、ウイスキー状、繊維状などであるが、これら以外の形状であっても勿論よい。また、親水化剤の粒径は200メッシュパス品

50

、好ましくは100メッシュパス品、さらに好ましくは40メッシュパス品がよい。

【0033】

本発明において、親水化剤は、独立気泡を有する押出発泡体に対し、流体浸透機能を付与する役割を有するが、そのためには親水化剤は、押出発泡体の表面に露出乃至突出しているのが望ましい。ここで露出とは、押出発泡体表面に親水化剤の表面の一部が出現していることを意味し、突出とは、押出発泡体表面から親水化剤の一部が突き出ていることを意味する。即ち、露出乃至突出しているとは、押出発泡体中に親水化剤の全体あるいは一部が埋没しており、かつ、押出発泡体表面に親水化剤の表面の一部が現れている状態、あるいは、親水化剤の一部が押出発泡体表面に突き出ている状態を意味する。

【0034】

また、本発明の流体処理用担体は、後の製造方法のところで詳述するように、発泡剤により発泡させて形成した押出発泡体である。発泡剤としては、重炭酸ナトリウム（重曹）、アゾジカルボンアミド（ADCA）などが挙げられる。発泡剤は、これらに制限されるものではなく、化学的発泡剤や物理的発泡剤などが挙げられる。化学的発泡剤としては、例えば、バリウムアゾジカルボキシレート（Ba/AC）等のアゾ化合物、N,N-ジニトロソペンタメチレンテトラミン（DPT）等のニトロソ化合物、4,4'-オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジド）（OBSH）等のヒドラジン誘導体、セミカルバジド化合物、アジド化合物、トリアゾール化合物、イソシアネート化合物、重炭酸ナトリウム等の重炭酸塩、炭酸塩、亜硝酸塩、水素化物、重炭酸ナトリウムと酸の混合物（例えば、重炭酸ナトリウムとクエン酸等）、過酸化水素と酵素との混合物、亜鉛粉末と酸との混合物などが挙げられる。また、物理発泡剤としては、例えば、脂肪族炭化水素類（例えば、ブタン、ペンタン、ヘキサンなど）、塩化炭化水素類（例えば、ジクロロエタン、ジクロロメタンなど）、フッ化塩化炭化水素類（例えば、トリクロロモノフロロメタン、ジクロロジフロロメタン、ジクロロモノフロロメタン、ジクロロテトラフロロエタンなど）、代替フロン類、空気、炭酸ガス、窒素ガス、水などが挙げられる。中でも、分解温度が低く、安価であるという点から、重炭酸ナトリウム（重曹）を用いることが特に好ましい。

【0035】

更に、発泡剤として、いわゆる自立発泡剤（独立発泡剤、マイクロスフィア、熱膨張性マイクロカプセルともいう）を用いることができる。この自立発泡剤は、発泡により発泡剤自身が外壁面を有する中空球状粒子となることから、樹脂組成物を水中に押し出し発泡させる代わりに気相中（例えば、空気中）に押出発泡させても、押出発泡体の中空部分が潰れることなく維持され、所望の発泡倍率を有する流体処理用担体が得られる。自立発泡剤としては、外壁用のポリマーとして例えば塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体やアクリロニトリル-メタアクリロニトリル共重合体等を使用し、これに内包する揮発性の液体として例えばイソブタン、イソペンタン等を使用したものが挙げられる。具体的にはエクспанセル（日本フィライト株式会社）やEPD-03（永和化成工業株式会社）などを例示することができる。なお、本発明では、セルロース系粉末の親水化剤の存在によって、自立発泡剤による押出発泡体へも水等の流体が透過することから、得られる担体は水透過性に優れたものとなる。

【0036】

次に、本発明の第二例の流体処理用担体は、ポリオレフィン系樹脂、親水化剤のほかは無機粉末を1~30重量%含む構成のものである。無機粉末としては、硫酸バリウム、炭酸カルシウム、ゼオライト、タルク、酸化チタン、チタン酸カリウム、水酸化アルミニウム等が挙げられ、特に硫酸バリウムを用いることが好ましい。これらの無機粉末は、いずれかを単独で含有する構成でもよく、また、2種類以上の無機粉末を含有する構成にしてもよい。因みに、無機粉末を含有させた目的は、押出発泡の際の核材、ならびに比重調整のためであるが、それ以外に、ポリオレフィン系樹脂、親水化剤の使用量を減らし製造コストの低減化を図ることができるという役割もある。

【0037】

本発明の流体処理用担体は、その発泡倍率が2~10倍、見かけ比重が0.10~0.

10

20

30

40

50

80 g / mlであるのが好ましい。この発泡倍率が得られるのは、上述した第一例の流体処理用担体の構成（無機粉末を含まない構成）100部、及び、第二例の流体処理用担体の構成（無機粉末を含む構成）100部に対して、それぞれ発泡剤を0.5～8部の割合で用いた場合である。ここで「部」は、「重量部」を意味する（以下、同じ）。

【0038】

発泡倍率が2倍に満たないと、比重が大きくなりすぎるため、特に水中で流動させる際に大きな力を必要とするため好ましくない。また、発泡倍率が10倍より大きいと、比重が小さくなるため、特に水中での処理の際に水面に浮き易くなり、水処理用又は微生物固定化担体として不向きであるため好ましくない。

【0039】

見かけ比重は、押出発泡体を50mlメスシリンダーに見かけ容積で30ml量り取り、その重量から算出して求めた値（単位：g / ml）であって、本発明の流体処理用担体の実質的な比重を示すものとする。これは、本発明の流体処理用担体が、その表面にメルトフラクチャー状態を有しているため、真の体積を測定するのが非常に困難なためである。

【0040】

次に、本発明の流体処理用担体を製造する方法について説明する。なお、この製造方法に用いるポリオレフィン系樹脂、親水化剤、無機粉末などの原料成分、発泡剤は、上述した流体処理用担体のところで説明した原料成分、発泡剤と同じものである。

【0041】

製造方法の一例として、発泡剤を除く原料成分を溶融攪拌機により混練、粉碎した一次混合品と、発泡剤とを、単軸又は二軸押出機に投入、混練した後、水中に押出發泡させ、水中ペレタイザーによりカットして押出発泡体を得る製造方法（以下、製造方法A）、他の例として、発泡剤以外の原料成分を二軸押出機により混練、ペレット化した一次混合品と、発泡剤とを、単軸又は二軸押出機に投入、混練した後、水中に押出發泡させ、水中ペレタイザーによりカットして押出発泡体を得る製造方法（以下、製造方法B）が挙げられる。このようにカッターブレードをダイの前面に接して回転させ、押し出されるストランドを水中で切断することを水中カットという（JIS B 8650）。これらの製造方法A、及び、製造方法Bにおいて、一次混合品を得る際は、原料成分であるポリオレフィン系樹脂の融点以上で混練する。使用する発泡剤としては、化学的発泡剤、物理的発泡剤、もしくは自立発泡剤、またそれらの組合せを用いることができる。中でも、分解温度が低く、安価な重炭酸ナトリウム（重曹）を用いることが好ましい。

【0042】

上述した製造方法A及びBにおいて、発泡剤の全部又は一部として自立発泡剤を用いる場合には、樹脂組成物を水中で押出發泡させることなく、気相へ押出發泡させた後にカットして押出発泡体を得ることもできる。このようにカッターブレードをダイの前面に接して回転させ、押し出されるストランドを空中などの気相中で切断することをホットカットという（JIS B 8650）。

【0043】

ここで、二軸押出機としては、例えば、全く同一形状の2本のスクリュウを並列かつ相互のねじ山とねじ溝がかみ合うように配列した押出機などがある。スクリュウの回転は同一方向の場合と反対方向の場合があるが、いずれにしてもスクリュウ溝のかみ合い部分において溶融材料内に強いせん断力が作用するので、単軸押出機と比較して混練効果が増加し、また、押出圧力も大きいという利点がある。なお、コスト面で許容できる場合は、二軸押出機のほか、スクリュウが3本以上ある多軸押出機を用いることもできる。

【0044】

発泡剤を除く原料成分としては、ポリオレフィン系樹脂と親水化剤（以下、原料〔1〕）、あるいは、ポリオレフィン系樹脂と親水化剤と無機粉末（以下、原料〔2〕）、である。原料〔1〕、及び、原料〔2〕の各成分は、上述したポリオレフィン系樹脂、親水化剤、無機粉末を用いることができる。また、発泡剤も上述したのものを用いることができる

10

20

30

40

50

。

【 0 0 4 5 】

また、各成分の割合は、上述した本発明の第一例、及び、第二例の流体処理用担体における各成分の割合になるようにする。即ち、原料〔 1 〕を用いて製造する場合は、第一例の流体処理用担体の構成（ポリオレフィン系樹脂 3 0 ~ 9 5 重量%、親水化剤 5 ~ 7 0 重量%）1 0 0 部に対して発泡剤 0 . 5 ~ 8 部、また、原料〔 2 〕を用いて製造する場合は、第二例の流体処理用担体の構成（ポリオレフィン系樹脂 3 0 ~ 9 5 重量%、親水化剤 4 ~ 6 9 重量%、無機粉末 1 ~ 3 0 重量%）1 0 0 部に対して発泡剤 0 . 5 ~ 8 部とする。

【 0 0 4 6 】

更に、製造方法の別例として、原料〔 1 〕及び発泡剤、又は原料〔 2 〕及び発泡剤を前記ポリオレフィン系樹脂の融点以上で二軸押出機に投入、混練した後、水中に押出發泡させ、水中ペレタイザーによりカットして押出發泡体を得る製造方法（以下、製造方法 C ）も好ましい（水中カット法）。この場合においても、二軸押出機のほか、スクリュウが 3 本以上ある多軸押出機を用いることができる。

【 0 0 4 7 】

上記製造方法 C において、発泡剤の全部又は一部として自立発泡剤を用いる場合には、樹脂組成物を水中で押出發泡させることなく、気相へ押出發泡させた後にカットして押出發泡体を得ることもできる（ホットカット法）。

【 0 0 4 8 】

ポリオレフィン系樹脂、親水化剤、無機粉末、発泡剤は、上述したものを用いることができる。また、各成分の割合は、上述した本発明の第一例、及び、第二例の流体処理用担体における各成分の割合になるようにする。即ち、原料〔 1 〕を用いて製造する場合は、第一例の流体処理用担体の構成（ポリオレフィン系樹脂 3 0 ~ 9 5 重量%、親水化剤 5 ~ 7 0 重量%）1 0 0 部に対して発泡剤 0 . 5 ~ 8 部、また、原料〔 2 〕を用いて製造する場合は、第二例の流体処理用担体の構成（ポリオレフィン系樹脂 3 0 ~ 9 5 重量%、親水化剤 4 ~ 6 9 重量%、無機粉末 1 ~ 3 0 重量%）1 0 0 部に対して発泡剤 0 . 5 ~ 8 部とする。

【 0 0 4 9 】

上述した本発明流体処理用担体の製造方法 A , 製造方法 B , 製造方法 C において、各押出發泡体は各押出機のノズルから押出發泡させることで得られるが、このときに、単軸押出機、又は二軸押出機のノズル温度を、発泡剤に含まれる発泡成分の分解温度より 1 0 高い温度以上、ポリオレフィン系樹脂の溶融温度より 6 0 高い温度以下に制御するのが好ましい。ノズル温度をこの範囲で制御するのは、製造される押出發泡体の表面にメルトフラクチャーを生じさせるためであり、それによって押出發泡体の表面に親水化剤が露出乃至突出した本発明の押出發泡体を得られるためである。具体的には、ポリオレフィン系樹脂としてポリエチレン（溶融温度 1 2 0 ）、発泡剤として重曹（分解温度 1 5 0 ）を使用する場合、ノズル温度を 1 6 0 以上、1 8 0 以下に制御する。

【 0 0 5 0 】

次に、製造方法 A、及び、製造方法 B により本発明の流体処理用担体を製造する条件について説明する。上述したように、製造方法 A、及び、製造方法 B には、一次混合品を溶融攪拌機により製造する場合（製造方法 A - 原料〔 1 〕、製造方法 A - 原料〔 2 〕）と、二軸押出機により製造する場合（製造方法 B - 原料〔 1 〕、製造方法 B - 原料〔 2 〕）がある。

【 0 0 5 1 】

一次混合品を、溶融攪拌機により製造する場合（製造方法 A - 原料〔 1 〕、製造方法 A - 原料〔 2 〕）の溶融攪拌条件として、使用するポリオレフィン系樹脂の種類により異なるが、本発明では、温度 1 5 0 ~ 2 0 0 、時間 1 5 ~ 2 0 分、攪拌回転数 1 0 0 ~ 1 5 0 r p m の範囲に設定する。

【 0 0 5 2 】

具体的には、

10

20

30

40

50

- ・ポリオレフィン系樹脂にPEを使用する場合は、温度150℃、時間15分、攪拌回転数100rpmで溶融攪拌する。
- ・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPの混合物を使用する場合は、温度150℃、時間20分、攪拌回転数150rpmで溶融攪拌する。
- ・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPとPSの混合物を使用する場合は、温度180℃、時間20分、攪拌回転数150rpmで溶融攪拌する。
- ・ポリオレフィン系樹脂にPEとEVAを使用する場合は、温度150℃、時間15分、攪拌回転数100rpmで溶融攪拌する。
- ・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPとEVAを使用する場合は、温度150℃、時間20分、攪拌回転数150rpmで溶融攪拌する。
- ・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPとPSとEVAを使用する場合は、温度200℃、時間20分、攪拌回転数150rpmで溶融攪拌する。

10

【0053】

また、一次混合品を、二軸押出機により製造する場合（製造方法B - 原料〔1〕、製造方法B - 原料〔2〕）の二軸混練条件として、二軸押出機のシリンダー内の温度を、原料投入側、中間部、ノズル側で、それぞれ異なる温度に設定する。また、これらの温度は、使用するポリオレフィン系樹脂の種類により異なるが、本発明の流体処理用担体を製造する方法としては、投入側温度130～160℃、中間部温度150～190℃、ノズル側温度170～210℃に設定し、軸回転数100～150rpmに設定して押し出し一次混合品を製造する。

20

【0054】

具体的には、

- ・ポリオレフィン系樹脂にPEを使用する場合は、投入側温度130℃、中間部温度150℃、ノズル側温度170℃に設定し、軸回転数100rpmに設定して押し出し一次混合品を製造する。
- ・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPの混合物を使用する場合は、投入側温度150℃、中間部温度170℃、ノズル側温度190℃に設定し、軸回転数100rpmに設定して押し出し一次混合品を製造する。
- ・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPとPSの混合物を使用する場合は、投入側温度160℃、中間部温度190℃、ノズル側温度210℃に設定し、軸回転数150rpmに設定して押し出し一次混合品を製造する。
- ・ポリオレフィン系樹脂にPEとEVAを使用する場合は、投入側温度130℃、中間部温度150℃、ノズル側温度170℃に設定し、軸回転数150rpmに設定して押し出し一次混合品を製造する。
- ・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPとEVAを使用する場合は、投入側温度150℃、中間部温度170℃、ノズル側温度190℃に設定し、軸回転数150rpmに設定して押し出し一次混合品を製造する。
- ・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPとPSとEVAを使用する場合は、投入側温度160℃、中間部温度190℃、ノズル側温度210℃に設定し、軸回転数150rpmに設定して押し出し一次混合品を製造する。

30

40

【0055】

製造方法A、及び、製造方法Bでは、得られた一次混合品と、発泡剤とをブレンドし、単軸又は二軸押出機に投入、混練した後、（1）水中に押し出し発泡させ、水中ペレタイザーによりカットして本発明の押し出し発泡体を得るか、または（2）気相中に押し出し発泡させ、ホットカットして押し出し発泡体を得る。この時の押し出し発泡条件は、使用するポリオレフィン系樹脂の種類により異なるが、本発明では、単軸又は二軸押出機のシリンダー内の温度を、投入側温度120～150℃、中間部温度150～200℃、ノズル側温度150～220℃に設定し、軸回転数50～150rpmに設定する。

【0056】

具体的には、

50

・ポリオレフィン系樹脂にPEを使用する場合は、投入側温度150、中間部温度150、ノズル側温度160に設定し、軸回転数100rpmに設定して押出発泡させる。

・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPの混合物を使用する場合は、投入側温度150、中間部温度150、ノズル側温度180に設定し、軸回転数100rpmに設定して押出発泡させる。

・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPとPSの混合物を使用する場合は、投入側温度150、中間部温度180、ノズル側温度200に設定し、軸回転数100rpmに設定して押出発泡させる。

・ポリオレフィン系樹脂にPEとEVAを使用する場合は、投入側温度150、中間部温度150、ノズル側温度160に設定し、軸回転数125rpmに設定して押出発泡させる。

・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPとEVAを使用する場合は、投入側温度150、中間部温度150、ノズル側温度180に設定し、軸回転数125rpmに設定して押出発泡させる。

・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPとPSとEVAを使用する場合は、投入側温度150、中間部温度180、ノズル側温度200に設定し、軸回転数125rpmに設定して押出発泡させる。

なお、単軸又は二軸押出機のノズル温度は、上述した温度範囲で制御する。

【0057】

次に、製造方法Cにより本発明流体処理用担体を製造する条件について説明する。製造方法Cでも、製造方法A及びBと同様に、原料〔1〕または原料〔2〕を用いることができる。製造方法Cでは、原料〔1〕と発泡剤をブレンドするか、原料〔2〕と発泡剤をブレンドし、二軸押出機でポリオレフィン系樹脂の融点以上で混練した後、(1)水中に押出発泡させ、水中ペレタイザーによりカットして押出発泡体を得るか、または(2)気相中に押出発泡させ、ホットカットして押出発泡体を得る。この場合においても、二軸押出機のシリンダー内の温度を、原料投入側、中間部、ノズル側で、それぞれ異なる温度に設定する。これらの温度は、使用するポリオレフィン系樹脂の種類によっても異なるが、本発明では、二軸押出機のシリンダー内の温度を、投入側温度120~150、中間部温度150~200、ノズル側温度150~220に設定し、軸回転数50~175rpmに設定する。

【0058】

具体的には、

・ポリオレフィン系樹脂にPEを使用する場合は、投入側温度150、中間部温度160、ノズル側温度180に設定し、軸回転数150rpmに設定して押出発泡させる。

・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPの混合物を使用する場合は、投入側温度150、中間部温度180、ノズル側温度200に設定し、軸回転数150rpmに設定して押出発泡させる。

・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPとPSの混合物を使用する場合は、投入側温度150、中間部温度200、ノズル側温度220に設定し、軸回転数150rpmに設定して押出発泡させる。

・ポリオレフィン系樹脂にPEとEVAを使用する場合は、投入側温度150、中間部温度160、ノズル側温度180に設定し、軸回転数175rpmに設定して押出発泡させる。

・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPとEVAを使用する場合は、投入側温度150、中間部温度180、ノズル側温度200に設定し、軸回転数175rpmに設定して押出発泡させる。

・ポリオレフィン系樹脂にPEとPPとPSとEVAを使用する場合は、投入側温度150、中間部温度200、ノズル側温度220に設定し、軸回転数175rpmに

設定して押出發泡させる。

なお、二軸押出機のノズル温度は、上述した温度範囲で制御する。

【 0 0 5 9 】

上述した製造方法 A , 製造方法 B , 製造方法 C について、実際に本発明の流体処理用担体を製造したときの製造条件と、得られた本発明流体処理用担体の水処理能力の評価結果について、以下に述べる。

【 0 0 6 0 】

[押出發泡体の製造]

本発明の実施例、及び、比較例で使用するポリオレフィン系樹脂の詳細を表 1 に示す。ポリオレフィン系樹脂はいずれも再生樹脂を使用している。因みに、再生樹脂の場合、P E (ポリエチレン)、P P (ポリプロピレン) 以外の成分が混入する。特に多いのは P S (ポリスチレン) であるが、その他に P E T (ポリエチレンテレフタレート) やアルミ (主にアルミ箔) などが混入する場合がある。

【 0 0 6 1 】

【表 1】

樹脂 No	製造元	商品名	組成比 (%)			
			PE	PP	PS、PETその他	EVA
①	株式会社 JFE 環境	Jペレット	70~75	20~25	2~5	0
②	有限会社 サンクス	無し	68~76	17~19	5~15	0
③	株式会社 湯沢リシンター	無し	60~75	20~30	5~11	0
④	株式会社 大成樹脂	G-20	100	0	0	0
⑤	日本ポリエチレン(株)	LJ802	100	0	0	0
⑥	日本ポリプロ(株)	ノバテック P P (MAIB)	0	100	0	0
⑦	三井デュポンポリ リケミカル(株)	EV550	0	0	0	100

10

20

30

40

【0062】

次に、本発明の実施例 1 ~ 16、及び、比較例 1 で使用した成分を、表 2、表 3 に分けて示す。表 2 では実施例 1 ~ 8 を、表 3 では実施例 9 ~ 16、及び、比較例 1 をそれぞれ示す。ここで、実施例 1 ~ 16、及び、比較例 1 で使用したポリオレフィン系樹脂は、上

50

記表 1 に示したポリオレフィン系樹脂のいずれか、又は、それらを組み合わせたものである。

【 0 0 6 3 】

【 表 2 】

実施例	1	2	3	4	5	6	7	8
ポリオレフィン樹脂	④ 49	① 80	④ 49	④ 49	① 45.5	① 45.5	② 45.5	③ 45.5
					⑦ 9	⑦ 9	⑦ 9	⑦ 9
MFI	10	15	10	10	18	18	20	20
親水化剤	木粉(金木産業(株))(100メッシュ) 40	木粉(金木産業(株))(100メッシュ) 20	木粉(金木産業(株))(100メッシュ) 40	麻セルロース粉末(株)トスコ(100メッシュ) 40	木粉(金木産業(株))(100メッシュ) 45.5	木粉(金木産業(株))(100メッシュ) 45.5	木粉(金木産業(株))(100メッシュ) 45.5	木粉(金木産業(株))(100メッシュ) 45.5
無機粉末	硫酸バリウム(堺化学(株)BDグレード) 11	0	硫酸バリウム(堺化学(株)BDグレード) 11	硫酸バリウム(堺化学(株)BDグレード) 11	0	0	0	0
発泡剤	重曹(東ソー(株)) 1	重曹(東ソー(株)) 1	重曹(東ソー(株)) 1	重曹(東ソー(株)) 1	重曹(東ソー(株)) 1	重曹(東ソー(株)) 1	重曹(東ソー(株)) 1	重曹(東ソー(株)) 1
自立発泡剤	0	0	0	0	930MB120(日本ファイライト(株)) 1	930MB120(日本ファイライト(株)) 1	930MB120(日本ファイライト(株)) 1	930MB120(日本ファイライト(株)) 1
見かけ比重(g/ml)	0.55	0.45	0.37	0.28	0.33	0.26	0.35	0.37
比表面積比(B/A)	3.5	2.5		3.1		4.0		

10

20

30

40

【 0 0 6 4 】

50

【表 3】

実施例	9	10	11	12	13	14	15	16	比較例 1
ポリオフィン 樹脂	④ 45.5	④ 41	④ 45	④ 45	④ 35	⑤:⑥ 30:20	⑤:⑥ 27:18	⑤ 45	④ 49
	⑦ 9	⑦ 9					⑦ 5	⑦ 5	
MFI	20	13	10	10	10	24	24	22	10
親水化剤	木粉 (金木 産業 (株)) (40 メッシュ) 45.5	木粉 (金木 産業 (株)) (100 メッシュ) 25	木粉 (金木 産業 (株)) (100 メッシュ) 27.5	木粉 (金木 産業 (株)) (100 メッシュ) 27.5	木粉 (金木 産業 (株)) (100 メッシュ) 35	木粉 (金木 産業 (株)) (100 メッシュ) 25	木粉 (金木 産業 (株)) (100 メッシュ) 25	木粉 (金木 産業 (株)) (100 メッシュ) 25	木粉 (金木 産業 (株)) (100 メッシュ) 40
無機粉末	0	硫酸ハシリウム (界化学 (株) BD グレード) 25	硫酸ハシリウム (界化学 (株) BD グレード) 27.5	硫酸ハシリウム (界化学 (株) BD グレード) 27.5	硫酸ハシリウム (界化学 (株) BD グレード) 30	硫酸ハシリウム (界化学 (株) BD グレード) 25	硫酸ハシリウム (界化学 (株) BD グレード) 25	硫酸ハシリウム (界化学 (株) BD グレード) 25	硫酸ハシリウム (界化学 (株) BD グレード) 11
発泡剤	重曹 (東ソ ー (株)) 1	重曹 (東ソ ー (株)) 1	重曹 (東ソ ー (株)) 1	重曹 (東ソ ー (株)) 1	重曹 (東ソ ー (株)) 1	重曹 (東ソ ー (株)) 1	重曹 (東ソ ー (株)) 1	重曹 (東ソ ー (株)) 1	重曹 (東ソ ー (株)) 1
自立発泡剤	930DU120 (日本フイ ライ ト (株)) 1	0	0	930DU120 (日 本フイライ ト (株)) 0.5	0.5	0	0	0	0
見かけ比重 (g/ml)	0.28	0.38	0.41	0.32	0.73	0.62	0.53	0.42	0.55
比表面積比 (B/A)	3.8								1.0

10

20

30

40

なお、実施例 1 ~ 4、及び、比較例 1 で使用した各成分の割合、及び、製造条件を、表 4 に示す。

【 0 0 6 6 】

【 表 4 】

製造方法-原料		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1
製造方法A-原料〔2〕		49	80	49	49	製造方法A-原料〔2〕
ポリオレフィン系樹脂	部	49	80	49	49	49
親水化剤	部	40	20	40	40	40
無機粉末	部	11	—	11	11	11
発泡剤	部	1	1	1	1	1
溶融撹拌条件		温度 (°C)	150	180	—	150
		時間 (分)	15	20	—	15
		撹拌回転数 (rpm)	100	150	—	100
二軸混練条件		投入口温度 (°C)	—	—	130	—
		中間部温度 (°C)	—	—	150	—
		ノズル側温度 (°C)	—	—	170	—
		軸回転数 (rpm)	—	—	100	—
押出発泡条件		投入口温度 (°C)	150	150	150	150
		中間部温度 (°C)	150	180	150	150
		ノズル側温度 (°C)	160	200	160	190
		軸回転数 (rpm)	100	100	100	100

10

20

30

40

【 0 0 6 7 】

[実施例 1]

表 2 の発泡剤を除いた原料成分を、表 4 に示す割合で溶融撹拌機に投入し、表 4 に示す溶融撹拌条件にて混練、粉碎し、一次混合品を得た。

この一次混合品と、表 4 に示す割合の発泡剤とを、単軸押出機に投入し、表 4 に示す押出発泡条件にて、ノズルを通じて水中に押出発泡させると同時に、水中でカットし、押出発泡体 (実施例 1 : 製造方法 A 原料〔2〕) を得た。なお、ノズル温度は、160 に設定した。

【 0 0 6 8 】

[実施例 2]

50

表 2 の発泡剤を除いた原料成分を、表 4 に示す割合で溶融攪拌機に投入し、表 4 に示す溶融攪拌条件にて混練、粉碎し、一次混合品を得た。

この一次混合品と、表 4 に示す割合の発泡剤とを、二軸押出機に投入し、表 4 に示す押出発泡条件にて、ノズルを通じて水中に押出発泡させると同時に、水中でカットし、押出発泡体（実施例 2：製造方法 A 原料〔1〕）を得た。なお、ノズル温度は、200 に設定した。

【0069】

[実施例 3]

表 2 の発泡剤を除いた原料成分を、表 4 に示す割合で二軸押出機に投入し、表 4 に示す二軸混練条件にて混練、ペレット化し、一次混合品を得た。

この一次混合品と、表 4 に示す割合の発泡剤とを、単軸押出機に投入し、表 4 に示す押出発泡条件にて、ノズルを通じて水中に押出発泡させると同時に、水中でカットし、押出発泡体（実施例 3：製造方法 B 原料〔2〕）を得た。なお、ノズル温度は、160 に設定した。

【0070】

[実施例 4]

表 2 のすべての原料成分を、表 4 に示す割合で二軸押出機に投入し、表 4 に示す押出発泡条件にて、ノズルを通じて水中に押出発泡させると同時に、水中でカットし、押出発泡体（実施例 4：製造方法 C - 原料〔2〕）を得た。なお、ノズル温度は、180 に設定した。

【0071】

[実施例 5 ~ 実施例 16]

実施例 5 ~ 8 は、発泡剤として重曹のほか、自立（独立）発泡剤である 930MB120（商品名エクспанセル、日本フィライト株式会社）を、また、実施例 9, 12 は、発泡剤として重曹のほか、自立（独立）発泡剤である 930DU120（商品名エクспанセル、日本フィライト株式会社）を用いた。実施例 5 は実施例 2 と同様の溶融攪拌条件、二軸押出条件でノズルを通じて水中に押出発泡させると同時に、水中でカットし、押出発泡体（実施例 5：製造方法 A - 原料〔1〕）を得た。なお、ノズル温度は、200 に設定した。実施例 6 は水中カットの代わりにホットカットを用いた以外は実施例 5 と同様にして押出発泡体を得た。実施例 7 ~ 9、12 はホットカットにより押出発泡体を得た。

また、実施例 10, 11, 13 ~ 16 は、発泡剤として重曹のみを用い、水中カットにより押出発泡体を得た。

【0072】

[比較例 1]

押出発泡条件、及び、ノズル温度を変更した以外は、実施例 1 と同様にして、押出発泡体（比較例 1：製造方法 A 原料〔2〕）を得た。なお、ノズル温度は、190 に設定した。

【0073】

上記の製造条件によって得られた実施例 1, 実施例 2、及び、比較例 1 の押出発泡体の諸物性を表 5 に示す。なお、表 5 に記載の見かけ比重、及び比表面積比は、上述した測定方法により算出した結果である。

【0074】

10

20

30

40

【表 5】

		実施例 1	実施例 2	比較例 1
概観 (目視)	見かけ比重	0.55	0.45	0.55
	比表面積比 (B/A)	3.5	2.5	1.0
		表面に凹凸を有する球体	表面に凹凸を有する球体	平滑な表面を持つ球体

10

20

30

40

【0075】

概観の観察結果から分かるように、実施例 1 及び実施例 2 は、表面にメルトフラクチャー状態を有する押出発泡体であり、比較例 1 は、表面にメルトフラクチャー状態をもたない押出発泡体であった。実施例 1 と比較例 1 は、見かけ比重が同じことから発泡倍率がほぼ同程度と考えられるが、比表面積比を比較するとかなりの違いがあることが認識できる。このことは、つまり、実施例 1 と比較例 1 の押出発泡体の表面状態、即ちメルトフラクチャー状態にかなりの違いがあることを示している。以上の結果から、本発明の押出発泡体の製造条件が、押出発泡体の表面にメルトフラクチャーを生じさせ、それによって押出

50

発泡体の表面積を増大させる、ことに適した条件であることが分かる。なお、実施例 3 及び実施例 4 の押出発泡体についての諸物性は記載しないが、実施例 1 及び実施例 2 の押出発泡体と同様の概観を有しており、本発明の流体処理用担体に適したメルトフラクチャー状態を有している。

【 0 0 7 6 】

次に、上記の製造条件によって得られた実施例 1 , 実施例 2 、及び、比較例 1 の押出発泡体について、それぞれ水処理能力を評価した。

【 0 0 7 7 】

[水沈降性評価]

5 0 m l メスシリンダーに、実施例 1 の押出発泡体をみかけ容積で 3 0 m l 量り取った。その押出発泡体を 3 0 0 m l ビーカーに移し、そこに水道水 2 0 0 m l を加え全体を 1 0 ~ 1 5 秒攪拌後、静置した。1 日ごとに同様の手段で攪拌、静置し、すべての押出発泡体が沈降した日数を記録した。

なお、実施例 2 及び比較例 1 の押出発泡体についても、同様に水沈降性を評価した。評価結果を表 6 に示す。

【 0 0 7 8 】

【表 6】

	評価例 1	評価例 2	評価例 3
	実施例 1	実施例 2	比較例 1
発泡体	0.5~1	2~3	沈降せず
水沈降性	日		

10

20

30

【0079】

表 6 の結果より、実施例 1 及び実施例 2 の押出発泡体は水中に沈降し、特に、実施例 1 の押出発泡体は 0.5 ~ 1 日ですべての押出発泡体が沈降することから、水沈降性に非常に優れていることが分かる。これは、実施例 1 及び実施例 2 が、本発明の好ましい製造条件で得られた押出発泡体であり、その比表面積比が大きいことによる。つまり、実施例 1 及び実施例 2 の押出発泡体は、押出発泡体表面にメルトフラクチャー状態を有し、それによって親水化剤が表面に露出乃至突出し、押出発泡体表面ならびに押出発泡体内部に水の流入が誘導されていることがわかる。

40

一方、比較例 1 の押出発泡体が沈降しないのは、比較例 1 の製造条件では、押出発泡体の表面にメルトフラクチャー状態が生じないことから親水化剤が表面に露出乃至突出せず、押出発泡体表面ならびに押出発泡体内部に水の流入が誘導されないためであるといえる。

【0080】

[脱室処理評価]

50

実施例 1、及び、比較例 1 の押出発泡体について、表 7 に示す条件下で、脱窒処理評価を行なった。

【 0 0 8 1 】

【 表 7 】

発泡体	評価例 4 実施例 1	評価例 5 実施例 1	評価例 6 比較例 1
実験槽	5	5	5
使用原水 (NO ₃ -N)	600	3000	3000
原水流入量*1	1 (リットル) / 日	5	5
担体充填量*2	1 (リットル)	2.5	2.5
担体充填率*3	%	50	50
処理水 (NO ₃ -N)	6 以下	20 以下	1800 以下
除去率	99 以上	99 以上	40

* 1 : 滞留時間 24時間

* 2 : 見かけ体積

* 3 : 槽容積に対する充填率

10

20

30

【 0 0 8 2 】

脱窒能力等を含めた汚水の処理能力には、押出発泡体の表面状態と沈降性という2つの因子が大きく関与している。押出発泡体の表面がメルトフラクチャー状態を有せば比表面積が増大し、それに伴い菌体の付着量が増え、処理能力は向上する。また、押出発泡体が浮上した状態では該押出発泡体が処理槽上部にかたまり、汚水との接触回数が減少し処理能力は低下する。脱窒能力で押出発泡体の処理能力を確認したが、評価例 5 と評価例 6 を比較すると上述した2項目（押出発泡体の表面状態と沈降性）の違いが脱窒処理の能力差に反映されていることがわかる。また BOD 処理、硝化処理等の汚水処理でも同様の結果が得られると推定できる。

なお、実施例 1、実施例 2、及び、比較例 1 で得られた押出発泡体を、空気中のダストを多くした部屋に入れて2日間放置して置いた場合のダストの吸着率（空気中のダストの

40

50

減少率)についての詳細な評価データは現時点では得ていないが、表面がメルトフラクチャー状態になっている実施例1及び実施例2の流体処理用担体の方が比較例1の成形体と比較し、汚れ度合いが大きいことを目視で観測することができた。このことからダストの吸着率(空気中のダストの減少率)に優れていることがわかる。

【産業上の利用可能性】

【0083】

本発明の流体処理用担体は、それを構成する押出発泡体の表面を小さな凹凸が多数あるメルトフラクチャー状態にして表面積を大きくすると共に、押出発泡体の表面に親水化剤が露出乃至突出するようにしたので、水沈降性を向上させることができ、また、担体への微生物の付着量を増大させることができる。また、空気などの気体中に含まれるダストや湿気、浮遊微生物などを迅速かつ効果的に吸着および/または除去することができる。

10

【0084】

また、本発明の流体処理用担体は、再生されたポリオレフィン系樹脂を使用することが可能であるため、環境に優しい商品であるといえる。

【0085】

更に、本発明流体処理用担体の製造方法では、従来難しいとされていた高発泡倍率でありながら水沈降性に優れた押出発泡体の流体処理用担体を、連続して製造することができるので、生産効率の向上、コストの低減化を図ることができる。