

(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
2021年9月2日(02.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/171669 A1

- (51) 国際特許分類:
C08F 20/12 (2006.01) C08L 33/06 (2006.01)
C08F 12/08 (2006.01) G02B 1/04 (2006.01)
C08L 25/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/035750
- (22) 国際出願日: 2020年9月23日(23.09.2020)
- (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 2020-034416 2020年2月28日(28.02.2020) JP
- (71) 出願人: 積水化成品工業株式会社 (SEKISUI KASEI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満二丁目4番4号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 森口 優吾 (MORIGUCHI, Yugo); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満二丁目4番4号 積水化成品工業株式会社内 Osaka (JP). ▲高▼橋 智之 (TAKAHASHI, Tomoyuki); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満二丁目4番4号 積水化成品工業株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 山田 泰之, 外 (YAMADA, Yasuyuki et al.); 〒1010061 東京都千代田区神田三崎町2-21-2 ユニゾ水道橋ビル6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, 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, 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,

(54) Title: POLYMER PARTICLES AND USE THEREOF

(54) 発明の名称: 重合体粒子及びその用途

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing polymer particles which disperse uniformly and stably in a resin composition and in a dry coating film thereof (which have excellent dispersibility and dispersion stability) and for which the required time to disperse uniformly and stably in the resin composition is short. Provided as a means of solving the problem are polymer particles in which: (a) a surfactant that exhibits a solubility parameter (SP value) of 9.0-12.0 and that has a polyoxyalkylene chain is contained in amount per unit surface area of the polymer particles of 1.0×10^{-3} to 6.0×10^{-3} g/m²; (b) a surfactant that exhibits a solubility parameter (SP value) of 9.0-12.0 and that does not have polyoxyalkylene chain is contained in an amount per unit surface area of the polymer particles of 5.0×10^{-5} to 13.0×10^{-5} g/m²; and (c) the surface residue amount of nonvolatile components per unit surface area of the polymer particles is not more than 2.0×10^{-3} g/m².

(57) 要約: 樹脂組成物中及びそれから得られる乾燥塗膜中において、均一かつ安定に分散する(分散性及び分散安定性に優れる)重合体粒子であり、樹脂組成物中で重合体粒子が均一かつ安定に分散するのに必要な時間が短い重合体粒子を提供することを課題とする。解決手段として、(a) 溶解度パラメータ(SP値)が9.0~12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤の含有量が、重合体粒子の単位表面積あたり 1.0×10^{-3} ~ 6.0×10^{-3} g/m²、(b) 溶解度パラメータ(SP値)が9.0~12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤の量が、重合体粒子の単位表面積あたり 5.0×10^{-5} ~ 13.0×10^{-5} g/m²、(c) 非揮発成分の表面残渣量が、重合体粒子の単位表面積あたり 2.0×10^{-3} g/m²以下、である、重合体粒子を提供する。



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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：重合体粒子及びその用途

技術分野

[0001] 本発明は、重合反応によって得られる重合体粒子の表面に界面活性剤を修飾した重合体粒子及びその用途に関する。特に、光拡散フィルムや防眩フィルム等の光学部材の原料として好適に用いられる重合体粒子、この重合体粒子の用途（光学部材、塗料用添加剤及びアンチブロッキング剤：これらを含むフィルム及び樹脂成形体）、及びこの重合体粒子の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 体積平均粒子径が1～100 μm の重合体粒子は、例えば、塗料等のコーティング剤用の添加剤（艶消し剤等）、インク用の添加剤（艶消し剤等）、接着剤の主成分又は添加剤、人工大理石用の添加剤（低収縮化剤等）、紙処理剤、化粧品等の外用剤の充填材（滑り性向上のための充填剤）、クロマトグラフィーに用いるカラム充填材、静電荷像現像に使用されるトナー用の添加剤、フィルム用のアンチブロッキング剤、光学部材（光拡散フィルム、防眩フィルム等の光学フィルム、光拡散体等）用の光拡散剤等の用途で使用されている。

[0003] このような重合体粒子は、重合性の単量体を重合させることによって製造することができる。重合性の単量体を重合させるための重合法としては、懸濁重合、シード重合、乳化重合等が知られている。これら重合法では、通常、安定に重合反応を行って、粗大粒子の発生が抑えられるように、界面活性剤が使用される。

[0004] 例えば、特許文献1には、（メタ）アクリル系重合体、スチレン系重合体、及び（メタ）アクリル-スチレン系共重合体の少なくとも1つで構成された重合体粒子が記載されている。この重合体粒子は、粒子径の変動係数が15.0%以下、前記重合体粒子の単位表面積あたりにおける前記ポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤の含有量が2.0～15.0 $\times 10^{-3}\text{g}/$

m^2 、前記重合体粒子の単位表面積あたりにおける他の界面活性剤の含有量が $10.0 \times 10^{-5} g/m^2$ 以下である。

- [0005] 特許文献2には、界面活性剤（実施例ではポリオキシアルキレン鎖を有しない他の界面活性剤）を含む媒体中でビニル系単量体を重合して得られる、光拡散剤として使用される重合体粒子が記載されている。この重合体粒子は、残留する界面活性剤量が、樹脂微粒子100質量部に対し、0.05質量部以下（実施例では0.005～0.036質量部）である。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：国際公開第2016/051814号
特許文献2：特開2006-233055号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 光拡散フィルムや防眩フィルム等の光学フィルムとして、重合体粒子、バインダー及び有機溶剤を含む樹脂組成物を、フィルム基材上に塗工したものが知られている。

このようにして光学フィルムを作製する場合は、安定した光学特性が得られるよう、樹脂組成物中及びそれから得られる乾燥塗膜中に、重合体粒子が均一かつ安定に分散している必要がある。更に、樹脂組成物中で重合体粒子が均一かつ安定に分散するのに必要な時間は、生産性の観点から、短い方が好ましい。

- [0008] 特許文献1に開示された重合体粒子は、重合体粒子に含まれる他の界面活性剤の種類、その表面残渣量、及び、重合体粒子に含まれる非揮発成分の表面残渣量によって、樹脂組成物中で重合体粒子が均一かつ安定に分散するのに必要な時間が長くなることがあった。

特許文献2に開示された重合体粒子は、フィルム基材上に樹脂組成物を塗工して塗膜を形成する際に、樹脂組成物中の重合体粒子の分散状態が安定せ

ず不均一となり、局所的に凝集してしまうことがあった。

これらの結果、フィルム基材上に形成された塗膜全体に重合体粒子が均一に広がらず、光学フィルムの光学特性が不均一となり、所望の光学特性が光学フィルム全体で得られないことがあった。

[0009] 本発明は、上記した状況に鑑みてなされたものであって、樹脂組成物中及びそれから得られる乾燥塗膜中において、均一かつ安定に分散する（分散性及び分散安定性に優れる）重合体粒子であり、樹脂組成物中で重合体粒子が均一かつ安定に分散するのに必要な時間が短い重合体粒子を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明者らは、上記課題に鑑みて鋭意検討を行った結果、重合体粒子を含む樹脂組成物において、重合体粒子の分散安定性は粘度の経時変化に相関していることを見出した。

そして、分散安定性が高く、分散が安定するまでの時間を短縮させるには、重合体粒子が含有する界面活性剤の種類及び溶解度パラメータ（SP値）、それらの表面残渣量、非揮発成分の表面残渣量を好適化することが重要であること、それにより、重合体粒子を含む樹脂組成物中及びそれから得られる乾燥塗膜中において、均一かつ安定に分散する（分散性及び分散安定性に優れる）重合体粒子が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0011] すなわち、本発明は、具体的には以下のとおりである。

[1]

(a) 溶解度パラメータ（SP値）が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤の含有量が、重合体粒子の単位表面積あたり $1.0 \times 10^{-3} \sim 6.0 \times 10^{-3} \text{ g/m}^2$ 、

(b) 溶解度パラメータ（SP値）が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤の量が、重合体粒子の単位表面積あたり $5.0 \times 10^{-5} \sim 13.0 \times 10^{-5} \text{ g/m}^2$ 、

(c) 非揮発成分の表面残渣量が、重合体粒子の単位表面積あたり $2.0 \times$

10^{-3} g/m^2 以下、
である、重合体粒子。

[2]

体積平均粒子径が $1 \sim 20 \mu\text{m}$ 、下記重合体粒子の粒子径の変動係数（CV値）が15%以下である、[1]の重合体粒子。

重合体粒子の粒子径の変動係数（CV値）＝（重合体粒子の体積基準の粒度分布の標準偏差÷重合体粒子の体積平均粒子径）×100

[3]

前記SP値9.0～12.0のポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤が、リン酸エステル系アニオン系界面活性剤である、[1]又は[2]の重合体粒子。

[4]

（メタ）アクリル系重合体、スチレン系重合体、及び（メタ）アクリル-スチレン系共重合体よりなる群から選ばれる1種類以上の重合体で構成される、[1]～[3]いずれかの重合体粒子。

[5]

光学部材に用いられる、[1]～[4]いずれかの重合体粒子。

[6]

塗料用添加剤に用いられる、[1]～[4]いずれかの重合体粒子。

[7]

アンチブロッキング剤に用いられる、[1]～[4]いずれかの重合体粒子。

[8]

[1]～[4]いずれかの重合体粒子と、樹脂バインダーと、を含有する樹脂組成物。

[9]

基材上に、[8]の樹脂組成物の層を有する、光学部材。

発明の効果

[0012] 本発明の重合体粒子は、重合体粒子、バインダー及び有機溶剤を含む樹脂組成物を形成した際に、樹脂組成物中の分散性及び分散安定性が優れており、また、樹脂組成物中で重合体粒子が均一かつ安定に分散するのに必要な時間が短縮されており、作業性に優れている。

また、樹脂組成物を塗工し塗膜を形成する際においても、重合体粒子の分散性及び分散安定性が維持されることから、塗膜形成時における重合体粒子の過度な凝集を抑制することができる。このため、前記重合体粒子は、フィルム基材上に形成された塗膜全体に重合体粒子が均一に広がり、むらのない安定した光拡散性や防眩性等の光学特性を塗膜に付与できる。

さらに、重合体粒子が含有する界面活性剤の種類（例えば、ポリオキシアルキレン鎖の有無、界面活性剤の溶解度パラメータ（SP値）等）、重合体粒子の単位表面積あたりの界面活性剤の量、及び、重合体粒子の単位表面積あたりの非揮発成分の表面残渣量により、樹脂組成物中での重合体粒子の分散性を調整することが可能である。このため、従来行われていた、重合体粒子の分散性を調整するための重合体粒子のモノマー組成の変更とそれに伴う屈折率調整を行う必要がなくなり、作業性をさらに向上させることができる。

さらに、本発明の重合体粒子は、重合体粒子同士の表面状態の差が小さいことから、樹脂バインダー及び有機溶剤と混合して樹脂組成物を形成した際に、樹脂組成物中での分散均一性に優れるものとなる。また、重合体粒子の表面状態の時間的変化や重合体粒子の製造ロット間での表面状態の差を小さくできることから、品質安定性に優れており、樹脂組成物の製造ロット間での分散状態の差が小さく、分散安定性に優れる。

発明を実施するための形態

[0013] [重合体粒子]

本発明において、溶解度パラメータ（SP値）は、沖津俊直、「接着」、高分子刊行会、40巻8号（1996）p342～350に記載された、下記表1に記載した沖津による各種原子団の ΔF 、 Δv 値を用い、下記式（1

) により算出した溶解性パラメータ δ を意味する。また、混合溶剤、共重合体の場合は、下記式 (2) により算出した溶解性パラメータ δ を意味する。

$$\delta = \Sigma \Delta F / \Sigma \Delta v \quad (1)$$

$$\delta_{mix} = \phi_1 \delta_1 + \phi_2 \delta_2 + \dots + \phi_n \delta_n \quad (2)$$

式 (1) 中、 ΔF は、下記表 1 における ΔF を表し、 Δv は、下記表 1 におけるモル容積 Δv を表す。式 (2) 中、 ϕ は、容積分率又はモル分率を表し、 $\phi_1 + \phi_2 + \dots + \phi_n = 1$ である。

[0014] [表1]

Groups	Okitsu's		Groups	Okitsu's		Groups	Okitsu's	
	ΔF	Δv		ΔF	Δv		ΔF	Δv
-CH ₃	205	31.8	-OH(Diol)	270	12.0	-SH	310	28.0
-CH ₂ -	132	16.5	-OH(Arom)	236	12.0	>SO ₂	675	11.4
>CH-	28.6	-1.0	-NH ₂	273	16.5	>S=O	485	11.4
>CH-(Poly)	28.6	1.0	-NH ₂ (Arom)	238	21.0	-S-	201	12.0
>C<	-81	14.8	-NH-	180	8.5	S=	201	23.0
>C<(Poly)	-81	19.2	-NH-(Link)	180	4.0	SO ₂	322	27.5
CH ₂ =	195	31.0	-N<	61.0	-9.0	SO ₂	465	31.8
-CH=	116	19.7	-N=	118	5.0	>Si<	16.3	0
>C=	24.2	-2.4	-N=(Link)	118	15.0	PO ₂	374	28.0
=C=	200	25.0	-CN	420	23.0	H	81	8.0
-C=	100	6.5	-CN(Arom)	252	27.0	-C ₂ H ₅ (Arom)	731	72.5
-O-	120	5.1	-CN(Poly)	420	27.0	-C ₂ H ₅ (Arom)	655	62.0
-O(Arom, Lin)	70	3.8	-NO ₂	481	24.0	-C ₂ H ₅ (Arom)	550	39.0
-O(Epoxy)	176	5.1	-NO ₂ (Arom)	343	32.0	-C ₂ H ₅ (Arom)	450	27.0
-CO-	286	10.0	-NCO	498	35.0	-C ₂ H ₅ (Poly)	731	79.0
-COOH	373	24.4	-NHCO	690	18.5	-C ₂ H ₅ (Poly)	655	69.0
-COOH(Arom)	242	24.4	>NHCO	441	5.4	-C ₂ H ₅ (Poly)	550	47.0
-COO-	353	19.6	-CL(Mono)	330	23.0	-C ₂ H ₅ (Poly)	450	32.0
-COO(Poly)	330	22.0	-CL(Di)	250	25.0	-(Cyclohexyl)	790	97.5
-O.CO.O-	536	20.0	-CL(Tri, Tetra)	235	27.0	(Plus onto upper groups)		
-CHO	370	25.0	-CL(Arom)	235	27.0	3 Member 1 in	+110	+18
-CHO(Arom)	213	29.0	-CL(>C<)	235	28.0	4 Member 1 in	+110	+18
-OH(Mono)	295	10.0	-CL(Poly)	270	27.0	5 Member 1 in	+110	+18
-OH(Ether)	342	12.0	-Br(mean)	302	33.0	6 Member 1 in	+100	+16
-OH(H ₂ O)	342	12.0	-F(mean)	130	19.0	Conjugated	+30	-22
-OH(Poly)	282	17.0	-F(Poly)	110	21.0	Double bond	+30	-10
						Ditto(Link)		

Note : (Poly)=Polymer ; (Arom)=Aromatic ; (Lin)=Link

本明細書中においては、上記により算出される溶解度パラメータを、単に S P 値という場合がある。

以下、本発明について詳細に説明する。

[0015] <重合体>

本発明の重合体粒子を構成する重合体は、特に限定されず、例えば、ビニル系重合体（アクリル系重合体、スチレン系重合体、アクリルスチレン系重合体、オレフィン系重合体、ハロゲン化ビニル系重合体等）、ポリエステル系重合体、ポリアミド系重合体、ポリウレタン系重合体等よりなる群から選ばれる1種類以上があげられる。

これらのうち、エチレン性不飽和基を1つ有する単官能ビニル系単量体と、エチレン性不飽和基を2つ以上有する多官能ビニル系単量体との共重合体であるビニル系重合体が好ましい。

[0016] (単官能ビニル系単量体)

上記単官能ビニル系単量体としては、例えば、(メタ)アクリル酸エステル系単量体、芳香族ビニル系単量体、脂肪酸ビニルエステル系単量体、ハロゲン化オレフィン系単量体、シアン化ビニル系単量体、不飽和カルボン酸系単量体、不飽和ポリカルボン酸エステル系単量体、不飽和カルボン酸アミド系単量体、不飽和カルボン酸アミド類メチロール化物系単量体等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

本明細書においては、(メタ)アクリル酸エステル系単量体は、アクリル酸エステル系単量体又はメタクリル酸エステル系単量体を意味する。

(メタ)アクリル酸エステル系単量体としては、例えば、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸n-ブチル、(メタ)アクリル酸イソブチル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸n-オクチル、(メタ)アクリル酸イソノニル、(メタ)アクリル酸ラウリル、(メタ)アクリル酸ステアリル等の(メタ)アクリル酸アルキル系単量体、グリシジル(メタ)アクリレート等のエポキシ基(グリシジル基)を有する(メタ)アクリル酸エステル、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート等のヒドロキシアルキル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート等のアミノ基

を有する（メタ）アクリル酸エステル等よりなる群から選ばれる1種類以上があげられる。

[0017] 芳香族ビニル系単量体としては、例えば、スチレン、 α -メチルスチレン、ビニルトルエン、エチルビニルベンゼン等よりなる群から選ばれる1種類以上があげられる。

脂肪酸ビニルエステル系単量体としては、例えば、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、バーサチック酸ビニル等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

ハロゲン化オレフィン系単量体としては、例えば、塩化ビニル、塩化ビニリデン、テトラフルオロエチレン、フッ化ビニリデン等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

シアン化ビニル系単量体としては、例えば、（メタ）アクリロニトリル等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

不飽和カルボン酸系単量体としては、不飽和カルボン酸、その塩又は無水物を含むものであり、例えば、（メタ）アクリル酸、クロトン酸、シトラコン酸、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸、それらのアンモニウムや金属塩、無水マレイン酸等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

[0018] 不飽和ポリカルボン酸エステル系単量体としては、不飽和ジカルボン酸モノエステル、その塩、不飽和ジカルボン酸ジエステルを含むものであり、例えば、モノブチルマレイン酸、それらのアンモニウムや金属塩、マレイン酸ジメチル等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

不飽和カルボン酸アミド系単量体としては、例えば、（メタ）アクリルアミド、ジアセトン（メタ）アクリルアミド等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

不飽和カルボン酸アミド類メチロール化物系単量体としては、例えば、N-メチロールアクリルアミド、N-メチロールメタクリルアミド、メチロール化ジアセトンアクリルアミド、及び、これら単量体と炭素数1~8のアル

コール類とのエーテル化物（例えば、N-イソブトキシメチルアクリルアミド）等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

[0019] （多官能ビニル系単量体）

多官能ビニル系単量体としては、エチレン性不飽和基を2つ以上有する単量体であれば特に限定されない。例えば、（メタ）アクリル酸アリル、ジビニルベンゼン、ジアリルフタレート、トリアリルシアヌレート、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、プロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

[0020] 本発明の重合体粒子は、（メタ）アクリル系重合体、スチレン系重合体、及び（メタ）アクリル-スチレン系共重合体の少なくとも1種の重合体により構成されることが好ましい。これにより、光透過性の高い重合体粒子を実現できる。

（メタ）アクリル系重合体は、（メタ）アクリル酸エステル系単量体の重合体、又は、（メタ）アクリル酸エステル系単量体と、（メタ）アクリル酸エステル系単量体及びスチレン系単量体以外のビニル系単量体との共重合体である。

スチレン系重合体は、スチレン系単量体の重合体、又は、スチレン系単量体と、（メタ）アクリル酸エステル系単量体及びスチレン系単量体以外のビニル系単量体の共重合体である。

（メタ）アクリル-スチレン系共重合体は、（メタ）アクリル酸エステル系単量体とスチレン系単量体との共重合体、又は、（メタ）アクリル酸エステル系単量体と、スチレン系単量体と、それら以外のビニル系単量体との共重合体である。

[0021] これらの中でも（メタ）アクリル-スチレン系共重合体で構成される重合体粒子が、光拡散性及び防眩性の点で好ましく、重合体粒子の比重が1.0

を超える重合体がさらに好ましい。

ここで、重合体粒子の比重は、JIS K5101-11-1におけるA法に準じて測定を行い、得られた測定値である。

具体的には、20℃の恒温室で、次のようにして比重の測定を行った。

内容量50mlのワードン形ピクノメータに、エタノールを完全に満たし、このときの内容物を含めたピクノメータの質量を秤量しA(g)とした。

次に、ピクノメータ中のエタノールを捨てて空にした後、試料としての重合体粒子約3gをピクノメータの中に移し入れ、移した重合体粒子の質量を秤量しB(g)とした。

ピクノメータの中にさらにエタノールを加えて重合体粒子及びエタノールでピクノメータを完全に満たした。このときの内容物を含めたピクノメータの質量をCgとした。

下記式により、重合体粒子の比重を算出した。

$$\text{比重 (g/ml)} = B \times 0.7950 / (A - C + B)$$

[0022] また、重合体粒子を構成する重合体は、単官能ビニル系単量体と多官能ビニル系単量体との共重合体（架橋重合体）であることが好ましい。本発明においては、重合体粒子を構成する重合体が、（メタ）アクリルースチレン系架橋重合体であることが、光拡散性及び防眩性の点で特に好ましい。

架橋重合体における多官能ビニル系単量体に由来する構成単位の量は、架橋重合体100質量%に対して1～70質量%、好ましくは3～60質量%、より好ましくは5～50質量%の範囲内である。

多官能ビニル系単量体に由来する構成単位の量が1質量%より少ない場合、重合体の架橋度が低くなる。このため、重合体粒子をバインダー及び溶剤と混合して樹脂組成物とした際に、重合体粒子が膨潤し、樹脂組成物の粘度が上昇して塗工作業性低下のおそれがある。さらに、重合体の架橋度が低くなる結果、重合体粒子をバインダーと混合して成形する用途（いわゆる練り込み用途）において、混合時や成形時に重合体粒子に熱をかけたときに、重合体粒子が溶解又は変形しやすくなる。

多官能ビニル系単量体に由来する構成単位の量が70質量%より多い場合、多官能ビニル系単量体の使用量に見合った効果の向上が認められず、生産コストが上昇する場合がある。

[0023] <SP値9.0~12.0のポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤>

SP値9.0~12.0のポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤において、より好ましいSP値の範囲は9.1~11.9であり、さらに好ましくは9.3~11.7であり、最も好ましくは9.6~11.2である。

また、ポリオキシアルキレン鎖におけるアルキレン基としては、例えば炭素数2~6のアルキレン基があげられ、好ましくはエチレン基、プロピレン基、トリメチレン基、ブチレン基であり、特に好ましくはエチレン基である。

SP値9.0~12.0のポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤としては、SP値が9.0~12.0の範囲内にあれば、アニオン性、カチオン性、ノニオン性及び両イオン性界面活性剤の何れであってもよい。

本発明においては、ビニル系単量体の重合に際して、液状の媒体中でのビニル系単量体の分散をより安定に確保することができ、且つ粒子径の揃った重合体粒子を得ることができることから、アニオン性界面活性剤及びノニオン性界面活性剤の少なくとも一方であることが好ましく、ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤を少なくとも用いることがより好ましい。これにより、重合反応時の凝集の発生を防止することができ、分散安定性を確保することができる。

[0024] ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤としては、脂肪酸塩型、硫酸エステル塩型、スルホン酸塩型、リン酸エステル塩型、リン酸エステル型等の公知のアニオン性界面活性剤をいずれも用いることができる。

例えば、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル硫酸エステル塩、ポリオキシエチレンラウリルエーテル硫酸ナトリウム等のポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、ポリオキシエチレンアルキル硫酸エステル、ポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテル硫酸エステルアンモニウム等

のポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテル硫酸エステル塩、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルリン酸塩（例えばポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルリン酸ナトリウム）等のポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルリン酸塩、ポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテルリン酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステル等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

[0025] ポリオキシアルキレン鎖を有するノニオン性界面活性剤としては、エステル型、エーテル型、エステル・エーテル型等の公知のノニオン性界面活性剤をいずれも用いることができる。

例えば、ポリオキシエチレントリデシルエーテル等のポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル等のポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、モノラウリン酸ポリオキシエチレンソルビタンなどのポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアミン、オキシエチレン-オキシプロピレンブロック重合体等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

[0026] これらのうち、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルリン酸塩（例えばポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルリン酸ナトリウム）等のポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテルリン酸塩、ポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテルリン酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸エステル等のリン酸エステル系アニオン系界面活性剤の1種類以上を用いることが好ましい。このようなリン酸エステル系アニオン系界面活性剤としては、例えば、第一工業製薬社製のプライサーフ（AL、A210G、A208F等）、東邦化学工業社製のフォスファノール（LO-529等）等の市販品及びそれらの塩から選ばれる1種類以上を用いることができる。

[0027] SP値9.0~12.0のポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤の

含有量は、重合体粒子の単位表面積あたり $1.0 \times 10^{-3} \sim 6.0 \times 10^{-3} \text{ g/m}^2$ であり、好ましくは $1.1 \times 10^{-3} \sim 4.25 \times 10^{-3} \text{ g/m}^2$ 、より好ましくは $1.4 \times 10^{-3} \sim 2.8 \times 10^{-3} \text{ g/m}^2$ である。これにより、重合体粒子を含む樹脂組成物を形成した際に、重合体粒子の分散性及び分散安定性を高めることができる。また、重合体粒子のモノマー組成を変更することなく、分散性及び分散安定性を調整することが可能となる。

なお、本発明者らは、SP値 9.0～12.0 のポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤の含有量が、重合体粒子の単位表面積あたり $4.4 \times 10^{-3} \sim 6.0 \times 10^{-3} \text{ g/m}^2$ である場合にも、重合体粒子を含む樹脂組成物を形成した際に、重合体粒子の分散性及び分散安定性を高めることができること、また、重合体粒子のモノマー組成を変更することなく、分散性及び分散安定性を調整することが可能となることを見出した。

[0028] 重合体粒子にSP値 9.0～12.0 のポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤を含有させる手段は、特に限定されない。例えば、重合体粒子と界面活性剤を混合する方法、重合体粒子の形成時に界面活性剤を共存させる方法等があげられる。

本発明においては、特に、ポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤の存在下で、ビニル系重合体を重合させ、必要に応じて含有量の調整を行うことで、重合体粒子にポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤を含有させる（残存させる）方法を用いることが好ましい。

[0029] 特に、種粒子、ビニル系単量体及びポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤の存在下でシード重合し、洗浄工程等で含有量を調整することが好ましい。シード重合により得られる重合体粒子は、粒子径のばらつきが少なく、防眩フィルムや光拡散フィルム等の光学部材用とした場合に、光学部材の防眩性や光拡散性等の光学特性を向上させることができる。

[0030] <SP値 9.0～12.0 のポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤>

SP値 9.0～12.0 のポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤

において、より好ましいSP値の範囲は9.0～11.8であり、さらに好ましくは9.1～11.5であり、最も好ましくは9.2～11.4である。

SP値9.0～12.0のポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤としては、SP値が9.0～12.0の範囲内にあれば、アニオン性、カチオン性、ノニオン性及び両イオン性界面活性剤の何れであってもよい。

本発明においては、ビニル系単量体を界面活性剤の存在下で重合させる際に、液状の媒体中でのビニル系単量体の分散をより安定に確保することができ、且つ粒子径の揃った重合体粒子を得ることができることから、アニオン性界面活性剤及びノニオン性界面活性剤の少なくとも一方を用いることがより好ましい。これにより、重合反応時の凝集の発生を防止することができ、分散安定性を確保することができる。

[0031] ポリオキシアルキレン鎖を有しないアニオン性界面活性剤としては、脂肪酸塩型、硫酸エステル塩型、スルホン酸塩型、リン酸エステル塩型等の公知のアニオン性界面活性剤をいずれも用いることができる。

例えば、オレイン酸ナトリウム、ヒマシ油カリ石鹼等の脂肪酸石鹼、ラウリル硫酸ナトリウム、ラウリル硫酸アンモニウム等のアルキル硫酸エステル塩、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム等のアルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、アルカンスルホン酸塩、ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸ナトリウム、ジオクチルスルホコハク酸ナトリウム等のジアルキルスルホコハク酸塩、アルケニルコハク酸(モノ又はジ)ナトリウム等のアルケニルコハク酸塩、アルキルリン酸エステル塩、ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

[0032] ポリオキシアルキレン鎖を有しないノニオン性界面活性剤としては、エステル型、エーテル型、エステル・エーテル型等の公知のノニオン性界面活性剤をいずれも用いることができる。

例えば、アルキレン基の炭素数が3以上であるポリオキシアルキレントリ

デシルエーテル等のポリオキシアルキレンアルキルエーテル、ソルビタン脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、パルミチン酸イソプロピル、トリオレイン酸ソルビタン等の脂肪酸エステル等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

[0033] ポリオキシアルキレン鎖を有しないカチオン性界面活性剤としては、アミン塩型、第4級アンモニウム塩型等の公知のカチオン性界面活性剤をいずれも用いることができ、特に、水溶性のカチオン性界面活性剤がその取扱い上から有利である。

例えば、ラウリルアミンアセテート、ステアリルアミンアセテート等のアルキルアミン塩、ラウリルトリメチルアンモニウムクロライド、ヘキサデシルトリメチルアンモニウムクロライド、ココイルトリメチルアンモニウムクロライド、ドデシルトリメチルアンモニウムクロライド等のアルキルトリメチルアンモニウムクロライド、ヘキサデシルジメチルベンジルアンモニウムクロライド、ラウリルジメチルベンジルアンモニウムクロライド等のアルキルジメチルベンジルクロライドよりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

[0034] ポリオキシアルキレン鎖を有しない両イオン性界面活性剤としては、例えば、ラウリルジメチルアミンオキサイド、リン酸エステル系界面活性剤、亜リン酸エステル系界面活性剤等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

[0035] これらのうち、ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸ナトリウム等のジアルキルスルホコハク酸塩、アルケニルコハク酸(モノ又はジ)ナトリウム等のアルケニルコハク酸塩、アルキルリン酸エステル塩、ラウリル硫酸ナトリウム等のアルキル硫酸エステル塩よりなる群から選ばれる1種類以上のポリオキシアルキレン鎖を有しないアニオン性界面活性剤や、パルミチン酸イソプロピル、トリオレイン酸ソルビタン等の脂肪酸エステル等よりなる群から選ばれる1種類以上のポリオキシアルキレン鎖を有しないノニオン性界面活性剤の1種類以上を用いることが好ましい。

[0036] SP値9.0～12.0のポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤の含有量は、重合体粒子の単位表面積あたり $5.0 \times 10^{-5} \sim 13.0 \times 10^{-5} \text{ g/m}^2$ であり、好ましくは、 $5.2 \times 10^{-5} \sim 12.7 \times 10^{-5} \text{ g/m}^2$ であり、特に好ましくは $7.3 \times 10^{-5} \sim 10.4 \times 10^{-5} \text{ g/m}^2$ である。これにより、重合体粒子を含む樹脂組成物を形成した際に、重合体粒子の分散性及び分散安定性を高めることができる。また、重合体粒子のモノマー組成を変更することなく、分散性及び分散安定性を調整することが可能となる。

[0037] 重合体粒子にSP値9.0～12.0のポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤を含有させる手段は、特に限定されない。例えば、重合体粒子と界面活性剤を混合する方法、重合体粒子の形成時に界面活性剤を共存させる方法等があげられる。

本発明においては、特に、界面活性剤の存在下で、ビニル系重合体を重合させ、必要に応じて含有量の調整を行うことで、重合体粒子に界面活性剤を含有させる（残存させる）方法を用いることが好ましい。

特に、種粒子、ビニル系単量体及び界面活性剤の存在下でシード重合し、洗浄工程等で含有量を調整することが好ましい。シード重合により得られる重合体粒子は、粒子径のばらつきが少なく、防眩フィルムや光拡散フィルム等の光学部材用とした場合に、光学部材の防眩性や光拡散性等の光学特性を向上させることができる。

[0038] <非揮発成分>

本発明の重合体粒子における非揮発成分は、重合体粒子を水中に分散させて遠心分離処理し、重合体粒子と上澄み液に分離した後に、上澄み液中に含まれる非揮発成分を意味する。

具体的には、重合体粒子5.0gに水15.0gを添加し、超音波洗浄器を用いて60分間分散処理を行って重合体粒子を水中に分散させ、内径24mmの遠心管に入れて遠心分離機を用いてKファクタ6943、回転時間30分間の条件で遠心分離後に回収される上澄み液中に含まれる非揮発成分で

ある。

[0039] このような非揮発成分は、110℃1気圧で10時間加熱後も発散せず残留する成分である。例えば、重合体粒子がシード重合により得られたものである場合、シード粒子に吸収されなかった単量体が重合した重合生成物等の副生成物が相当する。例えば、重合体粒子に含まれる直径1μm以下の微小成分等があげられる。

[0040] 非揮発成分の表面残渣量は、重合体粒子中の非揮発成分の含有量と、重合体粒子の比表面積とを用い、以下の式により、重合体粒子の単位表面積あたりの非揮発成分の表面残渣量が算出される。

重合体粒子の単位表面積あたりの非揮発成分の表面残渣量 (g/m²) = (重合体粒子中の非揮発成分の含有量 (g/重合体粒子1g) ÷ 重合体粒子の比表面積 (m²/g))

本発明の重合体粒子における非揮発成分の表面残渣量は、重合体粒子の単位表面積あたり2.0×10⁻³g/m²以下、好ましくは0.01×10⁻³~2.0×10⁻³g/m²、より好ましくは0.04×10⁻³~1.95×10⁻³g/m²、さらに好ましくは0.7×10⁻³~1.3×10⁻³g/m²である。

これにより、各重合体粒子の表面に存在する非揮発成分の量のばらつきを少なくすることができ、重合体粒子を媒体中、特に、有機溶剤とバインダーとの混合物中に分散させた際に、分散均一性を向上させることができる。

[0041] <体積平均粒子径>

本発明の重合体粒子の体積平均粒子径は、例えば、1~20μm、好ましくは1.5~15μm、より好ましくは1.5~10μmである。これにより、防眩フィルムや光拡散フィルム等の光学部材に重合体粒子を使用したときに、光学部材の防眩性や光拡散性等の光学特性を向上させることができる。

本発明において、重合体粒子の体積平均粒子径は、コールター法、例えば実施例に記載した方法で測定された体積基準の粒度分布の算術平均を指すも

のとする。

[0042] <粒子径の変動係数（C V 値）>

本発明の重合体粒子の粒子径の変動係数（C V 値）は、下記の式により求められる。

重合体粒子の粒子径の変動係数（C V 値）＝（重合体粒子の体積基準の粒度分布の標準偏差÷重合体粒子の体積平均粒子径）×100

本発明における粒子径の変動係数（C V 値）は、好ましくは15%以下であり、より好ましくは12%以下、さらに好ましくは11%以下である。これにより、重合体粒子の分散均一性をさらに向上させることができる。

[0043] <ゲル分率>

本発明の重合体粒子のゲル分率は、90%以上、好ましくは94%以上、より好ましくは96%以上、さらに好ましくは97%以上である。

ゲル分率が90%未満であると、十分な耐溶剤性が確保できないため、例えば、重合体粒子をバインダーと共に有機溶剤と混合してフィルム基材上に塗工して、防眩フィルムや光拡散フィルム等の光学フィルムとする場合において、有機溶剤に重合体粒子が溶解してしまい、光拡散性や防眩性等の光学特性が十分に得られないおそれがある。なお、本明細書におけるゲル分率は、例えば実施例に記載した方法で測定されたゲル分率を指すものとする。

[0044] <屈折率>

本発明の重合体粒子の屈折率は、1.490～1.600であることが好ましい。これにより、上記構成の重合体粒子は、防眩フィルムや光拡散フィルム等の光学部材に使用されたときに、良好な光学特性（例えば、光透過性、防眩性、光拡散性等）を有する光学部材を実現できる。

これまで、単独重合体の屈折率が高い単量体（例えばスチレン系単量体）と親水性の高い単量体とから製造された重合体粒子は、親水性の高い単量体が一般的に単独重合体の屈折率が低い（例えば1.488以下）ために、屈折率が1.570～1.600の重合体粒子を実現するのは困難であった。これに対し、本発明の重合体粒子は、親水性の高い単量体の添加を必要とす

ることなく、親水性を重合体粒子に付与できることから、屈折率が1.570～1.600で親水性を有する重合体粒子を容易に得ることができる。

[0045] [重合体粒子の製造方法]

本発明の重合体粒子の製造方法としては、例えば、重合体粒子と界面活性剤を混合する方法、重合体粒子の形成時に界面活性剤を共存させる方法等があげられる。

本発明においては、特に、界面活性剤の存在下で、ビニル系重合体を重合させ、必要に応じて含有量の調整を行うことで、重合体粒子に界面活性剤を含有させる（残存させる）方法を用いることが好ましい。

特に、(i) 液状媒体中、SP値が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤と、SP値が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤とを含む界面活性剤の存在下で、ビニル系単量体を重合させて、前記界面活性剤を含む重合体粒子と前記媒体とを含む粗生成物を得る重合工程、(ii) 粗生成物を濾過器に投入し、粗生成物に含まれる媒体を濾過器の濾材から通過させて除去し、粗生成物に含まれる重合体粒子を濾材上に保持する固液分離工程、(iii) 重合体粒子を濾材上に保持している前記濾過器に、洗浄液を投入し、濾材上の重合体粒子と洗浄液とを接触させるとともに洗浄液を濾材から通過させて除去し、洗浄された重合体粒子を濾材上に得る洗浄工程、(iv) 必要に応じて、乾燥工程及び／又は分級工程、とを含む方法が好ましい。

[0046] 上記(i)の重合工程としては、特に、種粒子、ビニル系単量体及び界面活性剤の存在下でシード重合し、洗浄工程等で含有量を調整することが好ましい。シード重合により得られる重合体粒子は、粒子径のばらつきが少なく、防眩フィルムや光拡散フィルム等の光学部材用とした場合に、光学部材の防眩性や光拡散性等の光学特性を向上させることができる。

[0047] また、本発明の重合体粒子の製造に際して、上記固液分離工程及び洗浄工程は、重合体粒子表面における残留成分量の均一性及びそれによりもたらされる表面状態の均一性に差異を及ぼし得る。これらの工程が不安定になって

しまうと、重合体粒子の製造に使用した界面活性剤のうちの不要分（重合体粒子表面の修飾に寄与しない余剰のポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤及び必要に応じて使用される他の界面活性剤）や、必要に応じて使用される高分子分散安定剤等の除去に悪影響を及ぼし、重合体粒子表面における残留分量にばらつきが生じる。

以下、本発明の重合体粒子の製造方法の各工程について、詳述する。

[0048] <重合工程>

重合工程は、液状媒体中、SP値が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤と、SP値が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤とを含む界面活性剤の存在下で、ビニル系単量体を重合させて、前記界面活性剤を含む重合体粒子と前記媒体とを含む粗生成物を得る工程である。

[0049] 液状媒体としては、水、有機溶剤、及びこれらの混合物のいずれをも用いることができる。本発明においては、水性媒体が好ましく、例えば、水、メチルアルコール、エチルアルコール等の炭素数5以下の低級アルコール、水と低級アルコールとの混合物等を用いることができる。

SP値が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤としては、前記〔重合体粒子〕における<SP値9.0～12.0のポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤>に記載した界面活性剤が用いられる。

SP値が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤としては、前記〔重合体粒子〕における<SP値9.0～12.0のポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤>に記載した界面活性剤が用いられる。

ビニル系モノマー及びその組成としては、前記〔重合体粒子〕における<重合体>に記載したビニル系単量体及びその組成が用いられる。

[0050] ビニル系単量体の重合における、SP値が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤及びSP値が9.0～12.0であり

ポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤の使用量は、特に限定されないが、界面活性剤総量として、ビニル系単量体100質量部に対して0.01~10質量部、好ましくは0.01~5質量部である。また、界面活性剤全体に対して、SP値が9.0~12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤を50~99質量%、好ましくは70~99質量%含むことが好ましい。

界面活性剤の総量が上記範囲より少ない場合には、重合安定性が低くなる恐れがあり、重合体粒子に含まれる界面活性剤の量とすることが困難になるおそれがある。また、界面活性剤の使用量が上記範囲より多い場合には、コスト的に不経済であり、また、重合体粒子に含まれる各界面活性剤の量を規定の範囲に調整することが困難になるおそれがある。

[0051] 本発明においては、液状の媒体中でのビニル系単量体の重合時の分散安定性が確保でき、粒子径の揃った重合体粒子を得ることができることから、SP値が9.0~12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤及びSP値が9.0~12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有するノニオン性界面活性剤が少なくとも用いられる。

[0052] ビニル系単量体の重合法としては、液状の媒体と界面活性剤を使用する公知の重合法であれば特に限定されるものではない。例えば、乳化重合、懸濁重合、シード重合等の方法があげられる。

乳化重合は、液状の媒体と、この媒体に溶解し難いビニル系単量体と、界面活性剤（乳化剤）とを混合し、そこに媒体に溶解可能な重合開始剤を加えて重合を行う重合法である。乳化重合により、得られる重合体粒子の粒子径のばらつきを小さくすることができる。

懸濁重合は、ビニル系単量体と水等の水性媒体とを機械的に攪拌して、ビニル系単量体を水性媒体中に懸濁させて重合させる重合法である。懸濁重合により、粒子径が小さく、かつ粒子径が比較的整った重合体粒子を得ることができる。

[0053] シード重合は、ビニル系単量体の重合を開始する際に、別途作製されたビ

ニル系単量体の重合体からなる種（シード）粒子を入れて、重合を行う方法である。

例えば、ビニル系単量体の重合体からなる重合体粒子を種粒子として用い、水性媒体中で種粒子にビニル系単量体を吸収させ、種粒子内でビニル系単量体を重合させる。これにより、種粒子を成長させることができ、元の種粒子よりも大きな粒子径の重合体粒子を得ることができる。特に、液状の媒体中、種粒子と界面活性剤との存在下で、ビニル系単量体をシード重合させて、界面活性剤を含む重合体粒子と媒体とを含む粗生成物を得ることが好ましい。

これら重合法のうち、得られる重合体粒子の粒子径のばらつきが最も少ないことから、乳化重合又はシード重合が好ましく、シード重合が最も好ましい。

以下、シード重合の一般的な方法を述べるが、本発明の製造方法における重合法は、この方法に限定されるものではない。

[0054] はじめに、水性媒体、ビニル系単量体、及び、界面活性剤を含む乳化液（懸濁液）を調製する。

ここで、水性媒体は、水又は水と有機溶剤（例えば、炭素数5以下の低級アルコール）との混合物である。また、界面活性剤は、SP値が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤及びSP値が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤を含んでいる。

界面活性剤の使用量は、ビニル系単量体100質量部に対して0.01～5質量部の範囲内であることが好ましい。

乳化液（懸濁液）の調製は、公知の方法を用いることができる。例えば、ビニル系単量体と界面活性剤とを水性媒体に添加し、ホモジナイザー、超音波処理機、ナノマイザー（登録商標）等の微細乳化機により分散させることで、乳化液を得ることができる。

なお、得られた乳化液中に存するビニル系単量体の液滴の粒子径は、次に

添加する種粒子の粒子径よりも小さい方が、種粒子に効率よく吸収されるので好ましい。

[0055] 次に、得られた乳化液（懸濁液）に、種粒子を添加する。

種粒子は、そのまま乳化液に添加されてもよく、水性媒体に分散された形態で乳化液に添加されてもよい。種粒子が乳化液へ添加されると、種粒子にビニル系単量体が吸収される。種粒子にビニル系単量体を吸収させる方法としては、通常、乳化液を、室温（約20℃）で1～12時間攪拌する方法があげられる。また、種粒子にビニル系単量体が吸収されるのを促進するため、乳化液を30～50℃程度に加温してもよい。

[0056] 種粒子にビニル系単量体が吸収されると、種粒子は膨潤する。ビニル系単量体と種粒子との混合比率は、種粒子1質量部に対して、ビニル系単量体が5～300質量部の範囲内であることが好ましく、50～250質量部の範囲内であることがより好ましい。

ビニル系単量体の混合比率が上記範囲より小さくなると、重合による粒子径の増加が小さくなるので、製造効率が低下する。ビニル系単量体の混合比率が上記範囲より大きくなると、種粒子にビニル系単量体が完全に吸収されず、水性媒体中で独自に懸濁重合して、目的外の異常な粒子径の重合体粒子が生成されることがある。なお、種粒子へのビニル系単量体の吸収の終了判定は、光学顕微鏡の観察で粒子径の拡大を確認することにより行うことができる。

次いで、種粒子に吸収されたビニル系単量体を重合することにより、重合体粒子が得られる。なお、種粒子にビニル系単量体を吸収させて重合させる工程を複数回繰り返すことにより重合体粒子を得てもよい。

[0057] ビニル系単量体の重合に際しては、必要に応じて重合開始剤を使用してもよい。重合開始剤は、あらかじめビニル系単量体と混合した後、水性媒体中に分散させてもよく、重合開始剤とビニル系単量体との両者を別々に水性媒体に分散させてもよい。

使用する重合開始剤は、特に限定されない。例えば、過酸化ベンゾイル、

過酸化ラウロイル、*o*-クロロ過酸化ベンゾイル、*o*-メトキシ過酸化ベンゾイル、3, 5, 5-トリメチルヘキサノイルパーオキシド、*t*-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、ジ-*tert*-ブチルパーオキシド等の有機過酸化物、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルバレロニトリル)、2, 2'-アゾビス(2, 3-ジメチルブチロニトリル)、2, 2'-アゾビス(2-メチルブチロニトリル)、2, 2'-アゾビス(2, 3, 3-トリメチルブチロニトリル)、2, 2'-アゾビス(2-イソプロピルブチロニトリル)、1, 1'-アゾビス(シクロヘキサノ-1-カルボニトリル)、2, 2'-アゾビス(4-メトキシ-2, 4-ジメチルバレロニトリル)、(2-カルバモイルアゾ)イソブチロニトリル、4, 4'-アゾビス(4-シアノバレリン酸)、ジメチル-2, 2'-アゾビスイソブチレート等のアゾ化合物等よりなる群から選ばれる1種類以上があげられる。重合開始剤は、ビニル系単量体100質量部に対して、0.1~1.0質量部の範囲内で使用されることが好ましい。

[0058] シード重合の重合温度及び重合時間は、ビニル系単量体の種類や、必要に応じて用いられる重合開始剤の種類に応じて適宜選択できる。重合温度は、例えば、25~110℃、好ましくは50~100℃とすることができる。重合時間は、例えば、1~12時間とすることができる。

シード重合の重合反応は、重合に対して不活性な不活性ガス（例えば窒素）の雰囲気下で行ってもよい。

本発明の重合体粒子の製造において、シード重合の重合反応は、ビニル系単量体及び必要に応じて用いられる重合開始剤が種粒子に完全に吸収された後に、昇温して行うことが好ましい。

[0059] シード重合においては、重合体粒子の分散安定性を向上させるために、高分子分散安定剤を重合反応系に添加してもよい。高分子分散安定剤としては、例えば、ポリビニルアルコール、ポリカルボン酸、セルロース類（ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース等）、ポリビニルピロ

リドン等があげられる。また、上記高分子分散安定剤と、トリポリリン酸ナトリウム等の無機系水溶性高分子化合物とを併用してもよい。これら高分子分散安定剤のうち、ポリビニルアルコール及びポリビニルピロリドンを用いることが好ましい。高分子分散安定剤の添加量は、ビニル系単量体100質量部に対して1～10質量部の範囲内であることが好ましい。

[0060] 重合反応における水性媒体中での乳化重合生成物（粒子径の小さすぎる重合体粒子）の発生を抑えるために、亜硝酸ナトリウム等の亜硝酸塩類、亜硫酸塩類、ハイドロキノン類、アスコルビン酸類、水溶性ビタミンB類、クエン酸、ポリフェノール類等の水溶性の重合禁止剤を水性媒体に添加してもよい。重合禁止剤を使用する場合の添加量は、ビニル系単量体100質量部に対して0.02～0.2質量部の範囲内であることが好ましい。

[0061] シード重合に用いる種粒子の作成方法は、特に限定されず、分散重合、乳化重合、ソープフリー乳化重合（乳化剤としての界面活性剤を用いない乳化重合）、シード重合、懸濁重合等を用いることができる。

シード重合によって略均一な粒子径の重合体粒子を得るためには、最初に略均一の粒子径の種粒子を使用し、これらの種粒子を略一様に成長させることが必要になる。

原料となる略均一な粒子径の種粒子は、ビニル系単量体を乳化重合や分散重合等することにより得ることができる。好ましくは、乳化重合、ソープフリー乳化重合、シード重合及び分散重合が用いられる。

[0062] 種粒子を得るための重合の際、必要に応じて重合開始剤が使用される。重合開始剤としては、前記シード重合時に用いることができる重合開始剤があげられる。重合開始剤の使用量は、種粒子を得るために使用するビニル系単量体100質量部に対して0.1～3質量部の範囲内であることが好ましい。重合開始剤の使用量の加減により、得られる種粒子の重量平均分子量を調整できる。

[0063] 種粒子の重合に際し、種粒子の重量平均分子量を調整するために、分子量調整剤を使用してもよい。分子量調整剤としては、n-オクチルメルカプタ

ン、tert-ドデシルメルカプタン等のメルカプタン類、 α -メチルスチレンダイマー； γ -テルピネン、ジペンテン等のテルペン類、クロロホルム、四塩化炭素等のハロゲン化炭化水素類等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。上記分子量調整剤の使用量の加減により、得られる種粒子の重量平均分子量を調整することができる。

[0064] <固液分離工程>

本発明の重合体粒子を製造する際の固液分離工程は、重合工程で得られた界面活性剤を含む重合体粒子と媒体とを含む粗生成物を濾過器に投入し、粗生成物に含まれる媒体を濾過器の濾材から通過させて除去し、粗生成物に含まれる重合体粒子を濾材上に保持することで固液分離する工程である。

[0065] 固液分離工程では、濾材を通過する媒体の単位時間当たりの量が、下記式(3)；

$$X \leq 5.50 \times A \quad (3)$$

(式(3)中、Xは、濾材を通過する媒体の単位時間当たりの量(kg/min)であり、Aは、濾材と被濾過物との界面の面積(m²)である。)を満たすことが好ましい。

固液分離工程において、濾材を通過する媒体の単位時間当たりの量を、上記式(3)を満たすように制御することで、媒体とともに、重合反応中に発生した副生成物(乳化重合生成物)、余剰の界面活性剤、必要に応じて使用される高分子分散安定剤、必要に応じて使用される重合禁止剤等の添加剤等の不要成分を除去することができる。これにより、濾材上に残った重合体粒子に含まれる界面活性剤及び非揮発成分の量を、容易に調整(減少)することができる。

[0066] 固液分離工程で用いられる濾過器は、特に限定されない。例えば、円柱状の内部空間を有する耐圧容器と、この耐圧容器の内底部に配置された濾材と、圧縮気体を耐圧容器内に供給する圧縮気体供給機と、を備える加圧濾過器を用いることができる。加圧濾過器において、耐圧容器の円柱状の内部空間の底面の面積(濾過面積)を、濾材と被濾過物(粗生成物)との界面の面積

と略同じとすることができる。

[0067] このような加圧濾過器を用いた固液分離工程は、例えば、以下の方法があげられる。

(a) 加圧濾過器の耐圧容器に粗生成物をスラリー溶液の形態で投入する。

(b) 耐圧容器内の濾材上に粗生成物を充填する。

(c) 圧縮気体供給機により、耐圧容器内の濾材の上側空間に圧縮気体を供給し、耐圧容器内部における濾材の上側空間を加圧する。

(d) 上側空間の加圧により、粗生成物が濾材に押し付けられて、粗生成物に含まれる液状の媒体が濾材を通過し、濾液として耐圧容器の外に排出され、濾材上に重合体粒子のケーキを得ることができる。

[0068] 耐圧容器は、例えば、ステンレス鋼製で、0.50 MPa以上の耐圧性を備えているものが好ましい。

濾材は、重合体粒子を確実に捕集できるものであれば特に限定されない。例えば、天然繊維、合成繊維等からなる、織布、不織布等の濾布、焼結金属からなる金網、焼結金属からなる不織布、天然繊維、ガラス繊維等からなる濾過板（多孔板）、合成樹脂からなる網、濾紙、ガラス繊維フィルター等よりなる群から選ばれる1種類以上があげられ、特に濾布が好ましい。

[0069] 固液分離工程において、加圧濾過器を使用して耐圧容器内における濾材の上側空間を加圧する際の加圧条件は、上記式（3）を満たすものであれば特に限定されない。例えば、耐圧容器の内圧が0.01 MPa～0.50 MPaの範囲内となるように加圧することが好ましい。なお、固液分離工程において、耐圧容器の内圧は、加圧開始から固液分離工程の終了まで、上記式（3）を満たすように、ほぼ一定に保たれていることが好ましい。なお、耐圧容器の内圧は、加圧後、粗生成物に含まれる媒体が濾材を通過するにつれて、徐々に低下する。具体的には、濾材を通過する媒体が少なくなる、もしくはほぼ無くなると、耐圧容器内の圧縮空気圧が底から抜け、耐圧容器の内圧を加圧時の圧力に維持することが難しくなる。

[0070] 固液分離工程では、濾過器（加圧濾過器）に投入した粗生成物に含まれる

媒体の量（重合工程で得られた全ての粗生成物を濾過器に投入した場合は、重合工程で使用した媒体の量）100質量%に対して、70質量%以上、好ましくは75～85質量%の量の媒体が濾材を通過するまで行い、粗生成物に含まれる媒体を除去することが好ましい。これにより、重合反応中に発生した副生成物（乳化重合生成物）、余剰の界面活性剤、必要に応じて使用される高分子分散安定剤、必要に応じて使用される重合禁止剤等の添加剤等の不要成分を除去することができる。これにより、濾材上に残った重合体粒子に含まれる界面活性剤、非揮発成分及び不要成分の量を、容易に調整（減少）することができる。

固液分離工程において、濾材を通過する媒体の量（排出量）が、粗生成物に含まれる媒体の量100質量%に対して70質量%未満である場合、不要成分を十分に取り除くことができないおそれがあり、濾材上に残った重合体粒子に含まれる界面活性剤及び非揮発成分の量の調整（減少）が困難となる場合がある。

[0071] 固液分離工程において、濾過器として加圧濾過器を使用した場合、加圧濾過器に投入した粗生成物に含まれる媒体の量100質量%に対して、70質量%以上の量の媒体が濾材を通過し、かつ、耐圧容器の内圧が、加圧時の圧力の2/3以下になったときに、終了することが好ましい。これにより、濾材上に残った重合体粒子における不要成分の残存量を確実に減らすことができる。

[0072] 固液分離工程において、重合体粒子を含む粗生成物と媒体からなるスラリーから、媒体を除去する際の脱液速度は、特に限定されない。例えば0.025～0.095 kg/min・m²、好ましくは0.025～0.08 kg/min・m²、より好ましくは0.028～0.075 kg/min・m²の範囲とすることができる。

脱液速度が速すぎると、重合体粒子に含まれる不要成分を十分に取り除くことができないおそれがあり、重合体粒子に含まれる界面活性剤及び非揮発成分の量の調整（減少）が困難となる場合がある。

脱液速度が遅すぎると、固液分離工程に時間がかかり作業性が悪くなり、重合体粒子に含まれる界面活性剤が必要以上に失われてしまうおそれがある。

[0073] <洗浄工程>

本発明の重合体粒子を製造する際の洗浄工程は、固液分離工程後の重合体粒子を濾材上に保持している前記濾過器に、洗浄液を投入し、濾材上の重合体粒子と洗浄液とを接触させるとともに洗浄液を濾材から通過させて除去し、洗浄された重合体粒子を濾材上に得る洗浄工程である。

本発明者らは、洗浄工程において、固液分離工程で得られた濾材上の重合体粒子（重合体粒子のケーキ）を、重合体粒子の体積に対して10倍以下、好ましくは1～9倍、より好ましくは1.7～8倍、さらに好ましくは1.5～7倍の洗浄液に浸漬した後、洗浄処理を実施し、必要に応じて更に、洗浄後の濾材上の重合体粒子を、再度重合体粒子の体積に対して10倍以下、好ましくは1～9倍、より好ましくは1.7～8倍、さらに好ましくは1.5～7倍の洗浄液に浸漬し、洗浄処理を行う操作を繰り返し行う方法を見出した。そして、重合体粒子のケーキを洗浄液に浸漬することで、重合体粒子における界面活性剤の存在量を制御できることを見出した。

[0074] 例えば、洗浄工程において、円柱状の内部空間を有する耐圧容器と、この耐圧容器の内底部に配置された濾材と、圧縮気体を耐圧容器内に供給する圧縮気体供給機と、を備える加圧濾過器を用いた場合、濾材上に残った重合体粒子のケーキを、そのまま、濾材上に保持させたままで、洗浄液を耐圧容器内に供給することによってケーキと洗浄液を接触させる。この際に、ケーキが洗浄液に浸漬され、ケーキが液状化することでケーキのクラックが自己修復する。これにより、洗浄液のショートパスがなくなり、洗浄液の使用量が抑制され、効率的な洗浄を行うことができる。

[0075] 次いで、圧縮気体供給機によって耐圧容器内における濾材の上側空間に圧縮気体を供給し、濾材の上側空間を加圧する。これにより、ケーキが洗浄液に接触して洗浄され、そして、洗浄後の洗浄液が濾液として耐圧容器の外へ

排出される。

洗浄工程においては、濾過器内に洗浄液を投入し重合体粒子と接触させた後、加圧を行う前に、攪拌機を用いて濾過器内に供給した洗浄液とケーキとを混合してスラリー化してもよい。

なお、洗浄用の洗浄液を供給する前に、攪拌機を用いて、ケーキのクラックを修復してもよい。これにより、洗浄液のショートパスがなくなり、効率的な洗浄が行える。

[0076] 洗浄工程において、加圧濾過器を使用して耐圧容器内における濾材の上側空間を加圧する際の加圧条件は、特に限定されない。例えば、耐圧容器の内圧が0.01～0.50MPaの範囲内となるように加圧することが好ましい。また、濾材の上側空間は、0.01～0.30MPa/minの速度で加圧されることが好ましい。なお、洗浄工程において、耐圧容器の内圧は、加圧開始から洗浄工程の終了まで、ほぼ一定に保たれていることが好ましい。なお、耐圧容器の内圧は、加圧後、投入した洗浄液が濾材を通過するにつれて、徐々に低下する。具体的には、濾材を通過する洗浄液が少なくなる、もしくはほぼ無くなると、耐圧容器内の圧縮空気圧が底から抜け、耐圧容器の内圧を加圧時の圧力に維持することが難しくなる。

[0077] 洗浄工程では、濾過器（加圧濾過器）に投入した粗生成物に含まれる媒体の量（重合工程で得られた全ての粗生成物を濾過器に投入した場合は、重合工程で使用した媒体の量）100質量%に対して、70質量%以上、好ましくは90～97質量%の量の媒体が濾材を通過するまで行い、重合体粒子に含まれる媒体を除去することが好ましい。これにより、重合反応中に発生した副生成物（乳化重合生成物）、余剰の界面活性剤、必要に応じて使用される高分子分散安定剤、必要に応じて使用される重合禁止剤等の添加剤等の不要成分を除去することができる。これにより、濾材上に残った重合体粒子に含まれる界面活性剤及び非揮発成分の量を、容易に調整（減少）することができる。

洗浄工程において、濾材を通過する媒体の量（排出量）が、粗生成物に含

まれる媒体の量100質量%に対して70質量%未満である場合、不要成分を十分に取り除くことができないおそれがあり、濾材上に残った重合体粒子に含まれる界面活性剤及び非揮発成分の量の調整（減少）が困難となる場合がある。

[0078] 洗浄工程において、濾過器として加圧濾過器を使用した場合、加圧濾過器に投入した粗生成物に含まれる媒体の量100質量%に対して、70質量%以上の量の媒体が濾材を通過し、かつ、耐圧容器の内圧が、加圧時の圧力の2/3以下になったときに、終了することが好ましい。これにより、濾材上に残った重合体粒子における不要成分の残存量を確実に減らすことができる。

[0079] 洗浄工程において使用する洗浄液としては、水性媒体が好ましく、例えば、水、メチルアルコール、エチルアルコール等の炭素数5以下の低級アルコール、これらの混合物等があげられる。特に、重合工程で使用した媒体と同様のものを用いることが好ましい。

洗浄工程で用いる洗浄液の質量は、濾材上に保持されている重合体粒子の質量（固液分離工程において重合工程で得られた全ての粗生成物を濾過器に投入した場合は、重合工程で使用したビニル系単量体の総量）の10倍以下、好ましくは1～9倍、より好ましくは1.7～8倍、さらに好ましくは1.5～7倍であることが好ましい。本発明では、濾材上に保持されている重合体粒子のケーキを洗浄液に浸漬することで、ケーキが液状化してケーキのクラックが自己修復することとなる。このため、洗浄液のショートパスがなくなり効率的な洗浄を行うことができ、大量の洗浄液を用いる必要がない。洗浄工程で用いる洗浄液の質量が10倍以下であることにより、洗浄工程において、界面活性剤や非揮発成分が必要以上に溶出することを防止することができ、重合体粒子が含む界面活性剤及び非揮発成分の量を容易に制御することができる。

[0080] 洗浄工程で用いる洗浄液の質量は、重合工程で使用した各界面活性剤の種類等を考慮して適量に調整することで、重合体粒子の表面に付着した各成分

の含有量をさらに低減させることができる。例えば、洗浄液の量が適量を超えると、SP値が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤が、徐々に溶出してしまい、重合体粒子に含まれるSP値が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤の量が所定の量とならなくなるおそれがある。

- [0081] 洗浄工程において、重合体粒子から、洗浄液を除去する際の濾過速度は、特に限定されない。例えば0.025～0.095 kg/min・m²、好ましくは0.025～0.08 kg/min・m²、より好ましくは0.028～0.075 kg/min・m²の範囲とすることができる。

脱液速度が速すぎると、重合体粒子に含まれる不要成分を十分に取り除くことができないおそれがあり、重合体粒子に含まれる界面活性剤及び非揮発成分の量の調整（減少）が困難となる場合がある。

脱液速度が遅すぎると、固液分離工程に時間がかかり作業性が悪くなり、重合体粒子に含まれる界面活性剤が必要以上に失われてしまうおそれがある。

- [0082] 洗浄に用いる洗浄液の温度は、重合時に用いた界面活性剤が十分に溶出する温度であり、例えば、40～80℃、好ましくは50～80℃である。洗浄液を温度に加熱して洗浄を行う方法としては、加熱した洗浄液を濾過器に供給する方法を用いてもよく、洗浄液を濾過器に供給した後、濾過器の周囲に配設したヒータジャケットによって洗浄液を加熱する方法を用いてもよい。

- [0083] 洗浄工程は、濾材を通過した洗浄液の導電率が、濾過器（加圧濾過器）に投入する前の洗浄液の導電率の2.0倍以下となり、且つ、耐圧容器の内圧が、加圧時の圧力の2/3以下になったときに終了することが好ましい。

濾材を通過した洗浄液の導電率を2.0倍以下となるまで洗浄を行うことで、最終的に得られる重合体粒子に含まれる不要成分の残存量を確実に減らすことができる。また、耐圧容器の内圧が、加圧時の圧力の2/3以下となるまで洗浄することで、重合体粒子に吸収され得る水分量を減らすことがで

き、洗浄後の重合体粒子の乾燥に要する時間を、短縮化することができる。

[0084] <乾燥工程及び分級工程>

洗浄工程で得られた重合体粒子は、公知の乾燥機で乾燥して洗浄液を除去することが好ましい。乾燥機としては、特に限定されないが、真空乾燥機、例えば、攪拌羽を組み込んだ真空攪拌ドライヤー（解砕乾燥機）を用いることが好ましい。乾燥によって、洗浄液をほぼ完全に除去し、必要に応じて分級（好ましくは、気流分級）することによって、製品として利用可能な重合体粒子とすることができる。

[0085] 本発明における乾燥条件としては、使用する乾燥機の容量・能力等に応じて適宜調整されるが、例えば、以下の条件を採用することができる。

真空度（対大気圧）は、例えば $-0.001 \sim -0.5$ MPa、好ましくは $-0.05 \sim -0.1$ MPaの範囲とすることができる。

乾燥温度は、例えば $40 \sim 80$ °C、好ましくは $50 \sim 70$ °Cの範囲とすることができる。

乾燥時間は、例えば $4 \sim 10$ 時間（hr）、好ましくは $7 \sim 9$ 時間とすることができる。

用いる乾燥機の運転条件は、下記式（4）で算出される攪拌シア係数が $1800 \sim 2800$ 、好ましくは $1900 \sim 2800$ 、より好ましくは $1950 \sim 2750$ の範囲となる条件とすることができる。

攪拌シア係数 = [攪拌羽の総面積（ m^2 ）×回転数（rpm）×時間（hr）] / [重合体粒子量（kg）×重合体粒子かさ比重（無単位）]

（4）

（かさ比重の測定は、JIS Z 8807：2012に基づく）

攪拌シア係数の値が 2800 より大きいと、樹脂に対して働く攪拌力が過大となり、粒子が壊れるおそれがある。

攪拌シア係数の値が 1800 より小さいと、樹脂に対して働く攪拌力が過小となり、せん断による非揮発成分の粒子からの隔離が不十分となり、残量が必要以上に多くなるおそれがある。

なお、乾燥機に投入する重合体粒子の量は、0.1～1000kg、好ましくは0.5～500kgの範囲とすることができる。

[0086] 本発明においては、乾燥工程において、界面活性剤を重合体粒子表面から水中へ溶出させ、その後、解砕乾燥機を使用することで、水分と共に非揮発成分を粒子表面から攪拌シェアの作用で削ぎ、吸引によって分取することができる。これにより、重合体粒子の単位表面積あたりの界面活性剤の含有量、非揮発成分の重合体粒子における表面残渣量を調整することができる。

[0087] 洗浄後のケーキを、予め温めておくことにより、粒子表面の界面活性剤を容易に規定量に調整することが可能となる。さらに、解砕乾燥プロセスにより、非揮発成分がせん断され、ほとんどが分取されることとなる。そして、界面活性剤により重合体粒子表面が効果的に修飾され、分散均一性に優れ、分散性が向上した重合体粒子を得ることができる。

[0088] このような重合体粒子の製造方法によれば、重合工程において重合体粒子に付着した界面活性剤を、媒体及び洗浄液と共に適量除去することができる。さらに、SP値が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤、SP値が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤及び他の界面活性剤を含む界面活性剤の存在下において、ビニル系単量体の重合を行った場合、他の界面活性剤の大部分を、媒体及び洗浄液と共に十分に除去することができる。その結果、重合体粒子の単位表面積あたりにおけるSP値が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤及びSP値が9.0～12.0でありポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤の含有量（残存量）を適量にするとともに、その他の界面活性剤の含有量（残存量）を極めて少なくすることができ、さらに、非揮発成分の含有量（残存量）も適量にすることが可能となる。

[0089] [重合体粒子の用途]

本発明の重合体粒子は、各種の用途に供することができる。例えば、光学部材、塗料用添加剤、アンチブロッキング剤として用いることができる。

例えば、重合体粒子と樹脂バインダーとを含む樹脂組成物を形成し、これ

を用いて、防眩フィルムや光拡散フィルム等の光学フィルムや光拡散体等の光学部材、特に、防眩部材を得ることができる。

例えば、重合体粒子自体又はそれとバインダー樹脂や添加剤等との混合物として、塗料を得ることができる。

例えば、重合体粒子自体又はそれと樹脂との混合物を成形して、樹脂成形体を得ることができる。

例えば、重合体粒子自体をアンチブロッキング剤として樹脂に混合して樹脂組成物とし、フィルム等の樹脂成形体を形成することができる。

[0090] [樹脂組成物]

本発明の樹脂組成物は、前記の本発明の重合体粒子と、樹脂バインダーとを含むものである。

[0091] <バインダー>

バインダーとしては、透明性、重合体粒子分散性、耐光性、耐湿性及び耐熱性等の要求される特性に応じて適宜選択されるもので、特に限定されない。

例えば、(メタ)アクリル系樹脂、(メタ)アクリル-ウレタン系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、メラミン系樹脂、スチレン系樹脂、アルキド系樹脂、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリシロキサン系樹脂等のシリコーン系樹脂、(メタ)アクリル-シリコーン系樹脂、シリコーン-アルキド系樹脂、シリコーン-ウレタン系樹脂、シリコーン-ポリエステル系樹脂等の変性シリコーン樹脂、ポリフッ化ビニリデン、フルオロオレフィンビニルエーテル重合体等のフッ素系樹脂等よりなる群から選ばれる1種類以上の樹脂バインダーがあげられる。

[0092] 樹脂バインダーは、樹脂組成物の耐久性を向上させる観点から、架橋反応により架橋構造を形成できる硬化性樹脂が好ましい。硬化性樹脂は、種々の硬化条件で硬化させることができ、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂、紫外線硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂等の電離放射線硬化性樹脂、温気硬化性樹脂等

を用いることができる。

熱硬化性樹脂としては、アクリルポリオールとイソシアネートプレ重合体とからなる熱硬化型ウレタン樹脂、フェノール樹脂、尿素メラミン樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、シリコン樹脂等よりなる群から選ばれる1種類以上があげられる。

[0093] 電離放射線硬化性樹脂としては、多価アルコール多官能（メタ）アクリレート等のような多官能（メタ）アクリレート樹脂；ジイソシアネート、多価アルコール、及びヒドロキシ基を有する（メタ）アクリル酸エステル等から合成されるような多官能ウレタンアクリレート樹脂等よりなる群から選ばれる1種類以上を含むものがあげられる。

電離放射線硬化性樹脂としては、多官能（メタ）アクリレート樹脂を含むものが好ましく、1分子中に3個以上の（メタ）アクリロイル基を有する多価アルコール多官能（メタ）アクリレートを含むものがより好ましい。1分子中に3個以上の（メタ）アクリロイル基を有する多価アルコール多官能（メタ）アクリレートとしては、例えば、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールエタントリ（メタ）アクリレート、1, 2, 4-シクロヘキサントリ（メタ）アクリレート、ペンタグリセロールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールトリアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、トリペンタエリスリトールトリアクリレート、トリペンタエリスリトールヘキサアクリレート等よりなる群から選ばれる1種類以上があげられる。

[0094] 電離放射線硬化性樹脂としては、これらの他にも、アクリレート系の官能基を有するポリエーテル樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、アルキッド樹脂、スピロアセタール樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリチオールポリエーテル樹脂等よりなる群から選ばれる1種類以上も使用できる。

樹脂バインダーとしては、硬化性樹脂以外に、熱可塑性樹脂を含んでいてもよい。熱可塑性樹脂としては、アセチルセルロース、ニトロセルロース、アセチルブチルセルロース、エチルセルロース、メチルセルロース等のセルロース誘導体、酢酸ビニルの単独重合体及び共重合体、塩化ビニルの単独重合体及び共重合体、塩化ビニリデンの単独重合体及び共重合体等のビニル系樹脂、ポリビニルホルマール、ポリビニルブチラール等のアセタール樹脂、アクリル酸エステルの単独重合体及び共重合体、メタクリル酸エステルの単独重合体及び共重合体等の（メタ）アクリル系樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアミド樹脂、線状ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂等よりなる群から選ばれる1種類以上があげられる。

[0095] 樹脂バインダーとしては、合成ゴムや天然ゴム等のゴム系バインダーや、無機系結着剤等を用いることもできる。上記ゴム系バインダー樹脂としては、エチレン-プロピレン共重合ゴム、ポリブタジエンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、アクリロニトリル-ブタジエンゴム等よりなる群から選ばれる1種類以上があげられる。

無機系結着剤としては、シリカゾル、アルカリ珪酸塩、シリコンアルコキシド、リン酸塩等よりなる群から選ばれる1種類以上があげられる。無機系結着剤として、金属アルコキシド又はシリコンアルコキシドを加水分解及び脱水縮合して得られる無機系又は有機無機複合系マトリックスを用いることもできる。無機系又は有機無機複合系マトリックスとしては、シリコンアルコキシド、例えばテトラエトキシシラン等を加水分解及び脱水縮合して得られる酸化珪素系マトリックスを使用できる。

[0096] 樹脂組成物中における重合体粒子の量は、樹脂バインダーの固形分100質量部に対して、2質量部以上、好ましくは4質量部以上、より好ましくは6質量部以上である。

重合体粒子の量を2質量部以上にすることにより、樹脂組成物によって形成される層（塗膜）の艶消し性等の光学特性を十分発揮させることができる。これにより、樹脂組成物を基材上に塗工してなる光学部材の防眩性や光拡

散性等の光学特性を十分なものにすることができる。

樹脂組成物中における重合体粒子の量は、バインダーの固形分100質量部に対して、300質量部以下、好ましくは200質量部以下、より好ましくは100質量部以下である。300質量部以下にすることにより、コーティング用樹脂組成物によって形成される塗膜の直線透過性を十分なものにし易くなる。

[0097] 電離放射線硬化性樹脂のうち、光硬化性樹脂や紫外線硬化性樹脂を用いる場合には、樹脂バインダーに光重合開始剤を加えることができる。

光重合開始剤は、どのようなものを用いてもよいが、用いる光硬化性樹脂や紫外線硬化性樹脂にあったものを用いることが好ましい。

光重合開始剤としては、例えば、アセトフェノン類、ベンゾイン類、ベンゾフェノン類、ホスフィンオキシド類、ケタール類、 α -ヒドロキシアルキルフェノン類、 α -アミノアルキルフェノン、アントラキノン類、チオキサントン類、アゾ化合物、過酸化物類、2,3-ジアルキルジオン化合物類、ジスルフィド化合物類、フルオロアミン化合物類、芳香族スルホニウム類、オニウム塩類、ボレート塩、活性ハロゲン化合物、 α -アシルオキシムエステル等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

光重合開始剤の使用量は、バインダー100質量%に対し、通常、0.5~20質量%の範囲内であり、好ましくは1~5質量%の範囲内である。

[0098] 樹脂組成物は、必要に応じて、有機溶剤を含んでいてもよい。特に、基材上に樹脂組成物を塗工する等の場合には、有機溶剤を含むことにより塗工を容易に行うことができる。有機溶剤としては、例えば、トルエン、キシレン等の芳香族系溶媒、メチルアルコール、エチルアルコール、*n*-プロピルアルコール、イソプロピルアルコール、*n*-ブチルアルコール、イソブチルアルコール、プロピレングリコールモノメチルエーテル等のアルコール系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル系溶媒、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロペンタノン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、2-メトキシエタノール、2-エトキシエタノール、2-ブ

トキシエタノール、エチレングリコールジメチルエーテル、エチレングリコールジエチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールメチルエーテル等のグリコールエーテル類、2-メトキシエチルアセタート、酢酸2-エトキシエチルアセタート（セロソルブアセタート）、2-ブトキシエチルアセタート、プロピレングリコールメチルエーテルアセタート等のグリコールエーテルエステル類、クロロホルム、ジクロロメタン、トリクロロメタン、塩化メチレン等の塩素系溶媒、テトラヒドロフラン、ジエチルエーテル、1,4-ジオキサン、1,3-ジオキソラン等のエーテル系溶媒、N-メチルピロリドン、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、ジメチルアセトアミド等のアミド系溶媒等よりなる群から選ばれる1種類以上を用いることができる。

[0099] 本発明の樹脂組成物において、重合体粒子の分散性(馴染み性)は粘度の値と相関がある。

本発明の重合体粒子は、SP値9.0~12.0のポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤の含有量が、重合体粒子の単位表面積あたり $1.0 \times 10^{-3} \sim 6.0 \times 10^{-3} \text{ g/m}^2$ であり、SP値9.0~12.0のポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤の量が $5.0 \times 10^{-5} \sim 13.0 \times 10^{-5} \text{ g/m}^2$ であり、非揮発成分の表面残渣量が $2.0 \times 10^{-3} \text{ g/m}^2$ 以下である。

このため、微小粘度計（日本ルフト社製、「m-VROC」）を用いて粘度の経時変化を測定した際に、樹脂組成物中での分散性は、

(1) 粒子が溶剤と馴染むにつれて均一に分散して粘度値が増加し、ある時間で最大ピーク（A値）を迎える、

(2) 馴染み性が安定化することで分散領域が再び狭くなり粘度値が減少する、

(3) 一定時間の経過後に粘度はある一定の安定値（B値）で安定する、という一連の粘度変化が経時で現れ、樹脂組成物中での分散安定性に優れたものとなる。

本発明においては、粘度の最大ピーク値（A値）、粘度の安定値（B値）及び粘度が安定するまでの時間h（hr）が、下記式（5）及び（6）

$$A \times 0.1 \leq B \leq A \times 0.5 \quad (5)$$

$$h < 12 \quad (6)$$

の両方を満たす場合、樹脂組成物中での分散安定性が良好で、樹脂組成物を塗工して光学部材を作製した際、均一な光学特性を示す（分散均一性に優れる）ことが判明した。

式（5）において、B値が適性範囲より小さい場合、粘度が低く凝集しており、B値が適性範囲より大きい場合は粘度が高すぎて界面活性剤同士が凝集して粒子の動きを鈍化させていると考えられる。

[0100] なお、上記A値、B値及びhは、具体的に以下の測定方法で取得した。

—使用機器—

微小サンプル粘度計：m-VROC（日本ルフト社製）

—手順—

(i) 重合体粒子0.50gを50ccのサンプル瓶に入れ、トルエン5.0gを添加する。その後、超音波洗浄器を用いて5分間分散させる。

(ii) アクリル系樹脂（DIC社製、「アクリディック（登録商標）A-814」）を0.3g添加し、その後、超音波洗浄器を用いて5分間分散させ試料を調製する。

(iii) 調製した試料の粘度を、粘度の変化率が3%未満になる迄、10分間隔で測定する。

測定された粘度のうち、最大ピーク値をA値とする。

粘度の変化率が3%未満となり、粘度が安定したときの粘度の値（安定値）をB値とする。

粘度が安定するまでの時間をhとする。

[0101] [光学部材]

本発明の光学部材は、基材上に、前記樹脂組成物の層を有するものである。

。

本発明においては、前記本発明の重合体粒子と樹脂バインダーとを含む前記樹脂組成物を、基材上に塗工することにより、樹脂組成物の層を形成することができる。

光学部材としては、例えば、光拡散用又は防眩用の、光拡散フィルム又は防眩フィルムをあげることができる。

[0102] 基材は、透明であることが好ましい。透明の基材としては、例えば、ガラス、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系重合体、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロース（TAC）等のセルロース系重合体、ポリカーボネート系重合体、ポリメチルメタクリレート等の（メタ）アクリル系重合体、ポリスチレン、アクリロニトリル・スチレン共重合体等のスチレン系重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、環状ないしノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体等のオレフィン系重合体、塩化ビニル系重合体、ナイロンや芳香族ポリアミド等のアミド系重合体、ポリイミド系重合体、ポリサルホン系重合体、ポリエーテルサルホン系重合体、ポリエーテルエーテルケトン系重合体、ポリフェニルスルフィド系重合体、ビニルアルコール系重合体、塩化ビニリデン系重合体、ビニルブチラール系重合体、アリレート系重合体、ポリオキシメチレン系重合体、エポキシ系重合体、これらの重合体の少なくとも1種類以上を含む混合物、これらの重合体の積層物等を基材とすることができる。これらの中でも、特に複屈折率の少ないものが好適に用いられる。

さらに、これらの基材の少なくとも一方の面に、（メタ）アクリル系樹脂、共重合ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、スチレン-マレイン酸グラフトポリエステル系樹脂、アクリルグラフトポリエステル系樹脂等の易接着層を設けたものを基材として用いることができる。

基材の厚さは、適宜に決定しうるが、一般には、強度や取り扱い等の作業性、薄層性等の点より10～500 μm の範囲内である。好ましくは20～300 μm 、より好ましくは30～200 μm とすることができる。

基材は、添加剤を含んでいてもよい。添加剤としては、例えば、紫外線吸収剤、赤外線吸収剤、帯電防止剤、屈折率調整剤、増強剤等があげられる。

樹脂組成物を基材上に塗布する方法としては、特に限定されない。例えば、バーコート、ブレードコート、スピコート、リバースコート、ダイコート、スプレーコート、ロールコート、グラビアコート、マイクログラビアコート、リップコート、エアナイフコート、ディップコート法等の公知の塗工方法を用いることができる。

[0103] 樹脂組成物に含まれる樹脂バインダーが、電離放射線硬化性を有している場合、樹脂組成物を塗布し基材上に樹脂組成物の層を形成した後に、活性エネルギー線を照射して乾燥・硬化させることができる。

活性エネルギー線としては、例えば、LED、キセノンランプ、低圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、メタルハライドランプ、カーボンアーク灯、タングステンランプ等の光源から発せられる紫外線、赤外線、通常20～2000KeVのコッククロフト・ワルトン型、バンデグラフ型、共振変圧型、絶縁コア変圧器型、直線型、ダイナミトロン型、高周波型等の電子線加速器から取り出される電子線、 α 線、 β 線、 γ 線等を用いることができる。

樹脂組成物の層の厚さ（乾燥厚さ）は、特に限定されず、重合体粒子の粒子径により適宜決定される。例えば、1～10 μ m、好ましくは3～7 μ mとすることができる。

[0104] [樹脂成形体]

本発明の重合体粒子は、それ単独で用い、又は、他の樹脂と混合して用い、各種の成形法により樹脂成形体を調製することができる。他の樹脂としては、好ましくは透明樹脂を用いることができ、樹脂成形体中において、重合体粒子は光拡散粒子として機能させることができる。

上記樹脂成形体は、光拡散板等の光拡散体として機能し、LED照明カバー等として利用できる。

[0105] 透明樹脂としては、例えば、（メタ）アクリル系樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、（メタ）アクリルースチレン樹脂（（メタ）アク

リル) 酸エステルとスチレンとの共重合体) 等よりなる群から選ばれる 1 種類以上を用いることができる。それらの中でも、ポリスチレン樹脂又は (メタ) アクリル-スチレン樹脂が好ましい。

[0106] 本発明の重合体粒子と透明樹脂とから樹脂成形体を調製する際、樹脂成形体に含まれる重合体粒子の量は、透明樹脂 100 質量部に対して 0.01 ~ 5 質量部の範囲、好ましくは 0.1 ~ 5 質量部の範囲とすることができる。樹脂成形体は、必要に応じて、紫外線吸収剤、酸化防止剤、熱安定剤、光安定剤、蛍光増白剤等の添加剤を含んでいてもよい。

樹脂成形体の厚み及び形状等は、用途によって適宜選択することができる。

[0107] 樹脂成形体は、上記透明樹脂と上記重合体粒子とを一軸押出機や二軸押出機等で熔融混練することにより得ることができる。また、熔融混練によって得られた樹脂組成物を、Tダイ及びロールユニットを介して板状に成形して樹脂成形体を得てもよい。さらに、熔融混練によって得られた樹脂組成物をペレット化し、ペレットを射出成形やプレス成形等により成形して樹脂成形体を得てもよい。

本発明の重合体粒子を含む樹脂成形体は、重合体粒子の分散均一性に優れたものであり、むらのない均一な光拡散性や防眩性等の光学特性を発揮する。

実施例

[0108] 以下、実施例及び比較例により本発明を説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。特に記載がない限り、「%」は「質量%」を、「部」は質量部を意味する。

実施例及び比較例における、各種の測定方法は、以下のとおりである。

[0109] [重合体粒子の体積平均粒子径及び粒度分布の標準偏差]

重合体粒子の体積平均粒子径及び粒度分布の標準偏差は、コールター Multisizer (TM) 3 (ベックマン・コールター株式会社製) を用い、ベックマン・コールター株式会社発行の Multisizer (TM)

3 ユーザーズマニュアルに従って校正されたアパチャーを用いて測定した。

なお、測定に用いるアパチャーは、測定する重合体粒子の大きさによって、適宜選択する。Current（アパチャー電流）及びGain（ゲイン）は、選択したアパチャーのサイズによって、適宜設定する。例えば、50 μmのサイズを有するアパチャーを選択した場合、Current（アパチャー電流）は-800、Gain（ゲイン）は4と設定する。

[0110] 測定用試料としては、重合体粒子0.1gを0.1質量%ノニオン性界面活性剤水溶液10ml中に、タッチミキサー（ヤマト科学株式会社製、「TOUCHMIXER MT-31」）及び超音波洗浄器（株式会社ヴェルヴォクリア製、「ULTRASONIC CLEANER VS-150」）を用いて分散させて得られた分散液を使用する。

測定中はビーカー内を気泡が入らない程度に緩く攪拌しておき、重合体粒子を10万個測定した時点で測定を終了する。

重合体粒子の体積平均粒子径は、10万個の粒子の体積基準の粒度分布における算術平均である。

[0111] [粒子径の変動係数（CV値）]

重合体粒子の粒子径の変動係数（CV値）は、以下の式によって算出する。

重合体粒子の粒子径の変動係数（CV値）＝（重合体粒子の体積基準の粒度分布の標準偏差÷重合体粒子の体積平均粒子径）×100

[0112] [種粒子の体積平均粒子径]

重合体粒子の製造に使用した種粒子の体積平均粒子径は、レーザー回折・散乱方式粒度分布測定装置（ベックマン・コールター株式会社製「LS 13320」）及びユニバーサルリキッドサンプルモジュールを用いて測定する。

測定用試料としては、種粒子を含有するスラリー0.1gを0.1質量%ノニオン性界面活性剤水溶液10ml中にタッチミキサー（ヤマト科学株式

会社製、「TOUCHMIXER MT-31」)及び超音波洗浄器(株式会社ヴェルヴォクリア製、「ULTRASONIC CLEANER VS-150」)を用いて分散させて得られた分散液を使用する。

[0113] 測定は、ユニバーサルリキッドサンプルモジュール中でポンプ循環を行うことによって上記種粒子を分散させた状態、かつ、超音波ユニット(ULM ULTRASONIC MODULE)を起動させた状態で行い、種粒子の体積平均粒子径(体積基準の粒度分布における算術平均径)を算出する。測定条件を下記に示す。

[0114] 媒体：水
媒体の屈折率：1.333
固体の屈折率：種粒子の屈折率
PIDS相対濃度：40～55%程度

[0115] [重合体粒子中の界面活性剤の含有量]

重合体粒子中の界面活性剤の含有量は、重合体粒子を溶媒により抽出し、液体クロマトグラフ質量分析計(LC/MS/MS装置)を用いて測定する。

LC/MS/MS装置としては、Thermo Fisher Scientific社製の「UHPLC ACCELA」、及び、Thermo Fisher Scientific社製の「Linear Ion Trap LC/MSn LXQ」を用いた。

[0116] 実施例1～17及び比較例1～10の重合体粒子は、界面活性剤として、

a：POEPS：フォスファノールLO-529(東邦化学工業社製)

→ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル燐酸ナトリウム

b：POSPS：プライサーフAL(第一工業製薬社製)

→ポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテル燐酸エステル

c：POELE：プライサーフA210G(第一工業製薬社製)

→ポリオキシエチレンラウリルエーテル燐酸エステル

d：POEAS：プライサーフA208F(第一工業製薬社製)

→ポリオキシエチレンアルキルエーテル燐酸エステル

e : POEKG : ポリオキシエチレンカプリル酸グリセリル

f : POERS : ポリオキシエチレンラウリルエーテル燐酸ナトリウム

g : POESM : ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート

i : DSS : ラピゾールA-80 (日油社製)

→ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸ナトリウム

ii : ASK : アルケニルコハク酸ナトリウム

iii : RSN : ラウリル硫酸ナトリウム

iv : PAI : パルミチン酸イソプロピル

v : TOS : トリオレイン酸ソルビタン

の少なくとも1つを使用しており、実施例及び比較例の重合体粒子における界面活性剤の含有量は、以下に示す方法により、測定した。

[0117] 試料としての重合体粒子約0.10gを遠心管に精秤し、抽出液としてのメチルアルコール5mlをホールピペットで注加して、重合体粒子と抽出液とをよく混合させる。15分間、室温で超音波抽出を行った後、回転数3500rpmで15分間遠心分離を行い、これにより得られた上澄みを試験液とする。

[0118] この試験液中の界面活性剤濃度をLC/MS/MS装置を用いて測定する。そして、測定された試験液中の界面活性剤濃度($\mu\text{g}/\text{ml}$)と、試料として用いた重合体粒子の質量(試料質量(g))と、抽出液の量(抽出液量(ml))とから、下記式により、重合体粒子中の界面活性剤の含有量($\mu\text{g}/\text{g}$)を求める。なお、抽出液量は、5mlである。

[0119] 界面活性剤の含有量($\mu\text{g}/\text{g}$)

$$= \{ \text{試験液中の界面活性剤濃度} (\mu\text{g}/\text{ml}) \times \text{抽出液量} (\text{ml}) \} \div \text{試料質量} (\text{g})$$

なお、界面活性剤濃度は、LC/MS/MS装置を用い、得られたクロマトグラム上のピーク面積値から予め作成した検量線より含有量を算出する。また、重合体粒子が、複数種の界面活性剤を含む場合には、それら界面活性

剤の各々について、検量線を作成して、作成した検量線により界面活性剤濃度を算出し、算出した各界面活性剤の界面活性剤濃度の合計を、上記式における「試験液中の界面活性剤濃度 ($\mu\text{g}/\text{ml}$)」として、重合体粒子中の界面活性剤の含有量を求める。

[0120] 検量線の作成方法は、以下の通りである。

＜ポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤の検量線＞

例えば、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルリン酸の場合、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルリン酸塩の約1000 ppm中間標準液（メチルアルコール溶液）を調製後、さらにメチルアルコールで段階的に希釈して0.1 ppm、0.5 ppm、1.0 ppm、2.0 ppm、10.0 ppmの検量線作成用標準液を調製する。各濃度の検量線作成用標準液を後述するLC測定条件及びMS測定条件にて測定し、モニターイオン $m/z = 502.3$ （プリカーサーイオン） $\rightarrow 485.2$ （プロダクトイオン）のクロマトグラム上のピーク面積値を得る。各濃度と面積値をプロットして最小二乗法により近似曲線（二次曲線）を求め、これを定量用の検量線とする。

他のポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤の検量線もこれと同様に作製した。

[0121] ＜ポリオキシエチレン鎖を有しない界面活性剤の検量線＞

例えば、ジ（2-エチルヘキシル）スルホコハク酸の場合、ジ（2-エチルヘキシル）スルホコハク酸塩の約1000 ppm中間標準液（メチルアルコール溶液）を調製後、さらにメチルアルコールで段階的に希釈して0.1 ppm、0.2 ppm、0.5 ppm、1.0 ppm、2.0 ppmの検量線作成用標準液を調製する。各濃度の検量線作成用標準液を後述するLC測定条件及びMS測定条件にて測定し、モニターイオン $m/z = 421.3$ （プリカーサーイオン） $\rightarrow 227.2$ （プロダクトイオン）のクロマトグラム上のピーク面積値を得る。各濃度と面積値をプロットして最小二乗法により近似曲線（二次曲線）を求め、これを定量用の検量線とする。

他のポリオキシエチレン鎖を有しない界面活性剤の検量線もこれと同様に作製した。

[0122] <LC測定条件>

測定装置：UHPLC ACCELA (Thermo Fisher Scientific社製)

カラム：Hypersil GOLD C18 1.9 μ m (内径2.1mm、長さ100mm) (Thermo Fisher Scientific社製)

[0123] <MS測定条件>

測定装置：Linear Ion Trap LC/MSn LXQ (Thermo Fisher Scientific社製)

イオン化法 (Ionization) : (ESI/negative)

シースガス (Sheath Gas) : 30arb

補助ガス (AUX Gas) : 10arb

スイープガス (Sweep Gas) : 0arb

スプレー電圧 (I Spray Voltage) : 5.0kV

キャピラリー温度 (Capillary Temp) : 350°C

キャピラリー電圧 (Capillary Voltage) : -20V

チューブレンズ電圧 (Tube lens Voltage) :
-100V

モニターイオン (Monitoring ion) (m/Z) :

[0124] (ポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤)

例えば、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルリン酸塩の場合、モニターイオンより ($n=502.3/n2=485.2$) と計算することができる。

他のポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤もこれと同様に計算した。

[0125] (ポリオキシエチレン鎖を有しない界面活性剤)

例えば、ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の場合、モニターイオ

ンより ($n = 421.3 / n_2 = 227.2$) と計算することができる。

他のポリオキシエチレン鎖を有しない界面活性剤もこれと同様に計算した。

[0126] [重合体粒子の比表面積]

重合体粒子の比表面積は、ISO 9277第1版 JIS Z 8830 : 2001記載のBET法（窒素吸着法）により測定した。

対象となる重合体粒子について、自動比表面積／細孔分布測定装置（株式会社島津製作所製、「Tristar3000」）を用い、BET窒素吸着等温線を測定し、窒素吸着量からBET多点法を用いて比表面積を算出した。

測定は、加熱ガスパージによる前処理を実施した後、吸着質として窒素を用い、吸着質断面積 0.162 nm^2 の条件下で定容量法を用いた。なお、前記前処理は、具体的には、重合体粒子が入った容器を 65°C で加熱しながら、窒素パージを20分行い、室温放冷した後、その容器を 65°C で加熱しながら、前記容器内の圧力が 0.05 mmHg 以下になるまで真空脱気を行うことにより行った。

[0127] [界面活性剤の含有量（重合体粒子の単位表面積あたり）]

上記により得られた重合体粒子中の界面活性剤の含有量と、上記により得られた重合体粒子の比表面積とを用い、以下の式により重合体粒子の単位表面積あたりにおける界面活性剤の含有量を算出した。

重合体粒子の単位表面積あたりの界面活性剤の含有量 (g / m^2) = (重合体粒子中の界面活性剤の含有量 ($\text{g} / \text{重合体粒子 } 1 \text{ g}$) \div 重合体粒子の比表面積 (m^2 / g))

[0128] [非揮発成分の表面残渣量（重合体粒子の単位表面積あたり）]

<非揮発成分の定量>

重合体粒子を水中に分散させ遠心分離すると、目的とする粒子径を有する重合体粒子は沈降する一方、重合体粒子中に含有される副生成物（乳化重合生成物）は、浮遊して少量の水と共に上澄み液を構成する。そこで、ここで

は、重合体粒子中における副生成物（乳化重合生成物）の含有量を、上澄み液中における非揮発成分の含有量として測定する。

[0129]（上澄み液の作製）

各実施例及び各比較例で得られた重合体粒子 5.0 g を内容量 50 ml のサンプル瓶に入れ、水 15.0 g を添加する。その後、超音波洗浄器（株式会社ヴェルヴォクリア製「ULTRASONIC CLEANER VS-150」、発振周波数：50 Hz、高周波出力：150 W）を用いて 60 分間分散処理を行うことにより重合体粒子を水中に分散させて、分散液を得る。なお、重合体粒子が水に分散しにくい場合には、重合体粒子を微量（上限 0.8 g）のアルコール（例えばエチルアルコール）で湿潤させた後、水に分散させてもよい。

次に、内径 24 mm の遠心管、例えば内容量 50 ml で内径 24 mm の遠心管（Thermo Fisher Scientific 社製、製品名「ナルゲン（登録商標）3119-0050」）に上記分散液を 20.0 g 入れ、その遠心管をローター、例えばアングルローター（型番「RR24A」、日立工機株式会社製、内容量 50 ml の遠心管が 8 本セットされるもの）にセットし、遠心分離機、例えば高速冷却遠心機（high-Speed refrigerated centrifuge）（型番「CR22GII」、日立工機株式会社製）に前記のローターをセットし、前記高速冷却遠心機を用いて Kファクタ 6943（前記アングルローターを使用した場合、回転数 4800 rpm のときに Kファクタが 6943 となる）、回転時間 30 分間の条件で遠心分離した後、上澄み液を回収する。

[0130]（副生成物の定量）

回収した上澄み液 5.0 g 中に含まれる副生成物の含有量の定量は、以下のようにして求めた。

予め質量を計量した内容量 10 ml のサンプル瓶に、上澄み液 5.0 g を秤り取り、温度 60 °C の真空オーブンに 5 時間入れて水分を蒸発させる。蒸

発乾固した残留物、すなわち非揮発成分を含むサンプル瓶の質量（g）を計量する。

非揮発成分を含むサンプル瓶の質量（g）と、サンプル瓶の質量（g）と、サンプル瓶に入れた上澄み液の質量（g）（= 5.0 g）とから、以下の式によって、上澄み液中における非揮発成分（副生成物（乳化重合生成物）に相当）の濃度（質量%）を算出した。

（上澄み液中における非揮発成分の濃度）（質量%） = {（非揮発成分を含むサンプル瓶の質量）（g） - （サンプル瓶の質量）（g）} ÷ （サンプル瓶に入れた上澄み液の質量）（g） × 100

[0131] <非揮発成分の表面残渣量（重合体粒子の単位表面積あたり）の算出>

上記により得られた重合体粒子中の非揮発成分の含有量と、重合体粒子の比表面積とを用い、以下の式により、重合体粒子の単位表面積あたりの非揮発成分の表面残渣量を算出した。

重合体粒子の単位表面積あたりの非揮発成分の表面残渣量（g/m²） = （重合体粒子中の非揮発成分の含有量（g/重合体粒子1g） ÷ 重合体粒子の比表面積（m²/g）

[0132] [重合体粒子のゲル分率]

重合体粒子のゲル分率は、重合体粒子の架橋度を示すものであり、以下の方法で測定される。

200mlナスフラスコに、試料としての重合体粒子1.0gと、沸騰石0.03gとを精秤して投入し、更にトルエン100mlを注加した後、前記ナスフラスコに冷却管を装着し、130℃に保ったオイルバスに前記ナスフラスコを浸けて24時間還流する。

還流後、前記ナスフラスコ内の内容物（溶解液）を、ADVANTEC社製のガラスファイバーフィルター「GB-140（φ37mm）」及び「GA-200（φ37mm）」を装着して秤量したTOP社製のブフナーロート型フィルター3G（硝子粒子細孔直径20~30μm、容量30mL）を用いて濾過し、前記ブフナーロート型フィルター3G内に固形分を回収する

。そして、前記ブフナーロート型フィルター3 G内に回収した固形分を、前記ブフナーロート型フィルター3 Gごと、130℃の真空オーブンにて1時間乾燥させた後、ゲージ圧0.06 MPaで2時間乾燥させてトルエンを除去し、室温まで冷却する。

冷却後、前記ブフナーロート型フィルター3 G内に前記固形分を含んだ状態で、ブフナーロート型フィルター3 Gとガラスファイバーフィルターと固形分の総質量を測定する。そして、測定した総質量から、ブフナーロート型フィルター3 Gとガラスファイバーフィルターの質量及び沸騰石の質量を差し引きし、乾燥粉体の質量 (g) を求める。

乾燥粉体の質量 (g) と、ナスフラスコに投入した試料の質量 (g) とを用いて、以下の式により、ゲル分率を算出する。

$$\text{ゲル分率 (質量\%)} = \{ \text{乾燥粉体 (g)} / \text{試料質量 (g)} \} \times 100$$

[0133] [粘度]

(i) 重合体粒子0.50 gを50 ccのサンプル瓶に入れ、トルエン5.0 gを添加する。その後、超音波洗浄器を用いて5分間分散させる。

(ii) アクリル系樹脂 (DIC社製、「アクリディック (登録商標) A-814」) を0.3 g添加し、その後、超音波洗浄器を用いて5分間分散させる。

(iii) 粘度の変化率が3%未満になる迄、10分間隔で微小サンプル粘度計 (日本ルフト社製、「m-VROC」) により粘度の測定を実施する。各経過時間の測定においては、超音波で1分分散後、10分静置した後評価を行った。

[0134] [分散性]

(i) プラ壺「A-4号 (30)」に、重合体粒子0.1 gとトルエン5 gを計量し、脱泡攪拌機 (シンキー社製、自転・公転ミキサー (大気圧タイプ) AR-100 (製品名: あわとり練太郎 AR-100 (THINKYMIXER (Non Vacuum) AR-100)) を用いて攪拌し、サンプルを作製した。攪拌条件は、攪拌3分後、脱泡0分、バランス調整70 gとした。

(i i) 5窓タイプのカバーガラスとスライドガラスの間に、サンプルを1滴セットした後、デジタルマイクロスコープ（キーエンス社製、VHX-500）により観察・撮影した。撮影は、700倍で2～3点の撮影を行い、以下の基準で評価した。

評価基準：

全体に均一分散（凝集割合が10%以下）：A

全体に分散（凝集割合が10%～30%）：B

一部凝集（凝集割合が30%～70%）：C

全体が凝集（凝集割合が70%以上）：D

（評価基準において、A評価が最も優れている。）

[0135] [均一分散迄の時間]

(i) 重合体粒子0.50gを50ccのサンプル瓶に入れ、トルエン5.0gを添加する。その後、超音波洗浄器を用いて5分間分散させる。

(i i) アクリル系樹脂（DIC社製、「アクリディック（登録商標）A-814」）を0.3g添加し、その後、超音波洗浄器を用いて5分間分散させ試料を調製する。

(i i i) 調製した試料の粘度を、粘度の変化率が3%未満になる迄、微小サンプル粘度計（日本ルフト社製、m-VROC）を用いて10分間隔で測定する。

粘度の変化率が3%未満となり、粘度が安定するまでの時間を、均一分散迄の時間とする。

[0136] [光学特性]

実施例1～17及び比較例1～10で得られた重合体粒子を用いて、樹脂組成物を調製した。

樹脂組成物を、乾燥塗膜 $\times \mu\text{m}$ となるように透明ポリエステルフィルムの片面に塗布し、光学フィルムを調製した。

光学フィルムを6cm \times 6cmの正方形状にカットしたものを試験片とし、試験片のコーティング用樹脂組成物が塗工された面の上下左右の4つの端

部及び中央部（計5箇所）のそれぞれのヘイズを、J I S K 7 1 3 6に従って、ヘイズ計（日本電色工業株式会社製、「NDH-4000」）で測定する。そして、測定した5箇所のヘイズ（%）の最大値、最小値、及び平均値を用いて、以下の式により、ヘイズ差（%）を算出し、そのヘイズ差（%）を、以下の評価基準により評価した。

[0137] <ヘイズ差（%）の式>

$$R = [(H z M A X - H z M I N) / H z A V E] \times 1 0 0$$

R : ヘイズ差（%）

H z M A X : 5箇所のヘイズ（%）の最大値

H z M I N : 5箇所のヘイズ（%）の最小値

H z A V E : 5箇所のヘイズ（%）の平均値

[0138] <評価基準>

A : ヘイズ差が0.4%未満

B : ヘイズ差が0.4%以上1.0%未満

C : ヘイズ差が1.0%以上2.0%未満

D : ヘイズ差が2.0%以上

（評価基準において、A評価が最も優れている。）

[0139] [種粒子の製造例]

[種粒子の製造例1]

攪拌機、温度計及び還流コンデンサーを備えたセパラブルフラスコに、水性媒体としての水1300gと、（メタ）アクリル酸エステル系単量体としてのメタクリル酸メチル70gと、分子量調整剤としてのn-オクチルメルカプタン0.70gとを仕込み、セパラブルフラスコの内容物を攪拌しながらセパラブルフラスコの内部を窒素置換し、セパラブルフラスコの内温を70℃に昇温した。さらにセパラブルフラスコの内温を70℃に保ちながら、重合開始剤としての過硫酸カリウム0.35gを水50gに溶解させた水溶液を、セパラブルフラスコ内の内容物に添加した後、5時間重合反応させた。

その後、新たにメタクリル酸メチル256gと、分子量調整剤としてn-オクチルメルカプタン2.56gとを仕込み、重合反応液中に投入後、再度セパラブルフラスコの内部を窒素置換し、セパラブルフラスコの内温を70℃に昇温した。セパラブルフラスコの内温を70℃に保ちながら、重合開始剤としての過硫酸カリウム1.28gを水50gに溶解させた水溶液を、セパラブルフラスコ内の内容物に添加した後、12時間重合反応させた。

重合後の反応液を400メッシュ（目開き32μm）の金網で濾過し、固形分としてポリメタクリル酸メチルからなる種粒子（種粒子（1）という）を20質量%含有するスラリーを作製した。このスラリーに含まれる種粒子（1）は、体積平均粒子径が0.54μmの真球状粒子であった。

[0140] [種粒子の製造例2]

攪拌機及び温度計を備えた5lの反応器に、水性媒体としての水3300gと、（メタ）アクリル酸エステル系単量体としてのメタクリル酸メチル400gと、分子量調整剤としてのn-オクチルメルカプタン2.0gとを仕込み、種粒子の製造例1で製造した種粒子（1）のスラリーを、固形分（種粒子）として40.0gとなるように加え、内容物を攪拌しながら内部を窒素置換し、反応器の内温を70℃に昇温した。さらに反応器の内温を70℃に保ちながら、重合開始剤としての過硫酸カリウム2.0gを水60gに溶解させた水溶液を、反応器内の内容物に添加した後、12時間重合反応させた。

重合後の反応液を400メッシュ（目開き32μm）の金網で濾過し、固形分としてポリメタクリル酸メチルからなる種粒子（以下、種粒子（2）という）を20質量%含有するスラリーを作製した。このスラリーに含まれる種粒子（2）は、体積平均粒子径が1.02μmの真球状粒子であった。

[0141] [種粒子の製造例3]

攪拌機及び温度計を備えた5lの反応器に、水性媒体としての水3500gと、（メタ）アクリル酸エステル系単量体としてのメタクリル酸メチル500gと、分子量調整剤としてのn-オクチルメルカプタン5.0gとを仕

込み、種粒子の製造例1で製造した種粒子(1)のスラリーを、固形分(種粒子)として40.0gとなるように加え、内容物を攪拌しながら内部を窒素置換し、反応器の内温を70℃に昇温した。さらに反応器の内温を70℃に保ちながら、重合開始剤としての2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)5.0gを水60gに溶解させた水溶液を、反応器内の内容物に添加した後、12時間重合反応させた。その後、反応器の内温を70℃に昇温し、1時間30分反応させた。重合後の反応液を400メッシュ(目開き32μm)の金網で濾過し、固形分としてポリメタクリル酸メチルからなる種粒子(以下、種粒子(3)という)を20質量%含有するスラリーを作製した。このスラリーに含まれる種粒子(3)は、体積平均粒子径が2.30μmの真球状粒子であった。

[0142] [重合体粒子の製造：実施例1]

(1) 重合工程

メタクリル酸メチル(MMA)300g、スチレン(St)200g、エチレングリコールメタクリレート(EGDMA)300g、及び、2,4-ジメチルバレロニトリル(重合開始剤)9.7gを溶解して単量体混合物を調製した。

上記単量体混合物と、イオン交換水900gにジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸ナトリウム(日油株式会社製、製品名「ラピゾール(登録商標)A-80」、液温25℃の水に対する溶解度;1.5g/100ml;ポリオキシアルキレン鎖を有しないアニオン性界面活性剤(他の界面活性剤))を純分として15g添加した界面活性剤水溶液とを混合し、ホモキサー(プライミクス株式会社製「T.K.ホモキサーMARK 11 2.5型」)に入れて回転数8000rpmで10分間処理して乳化液を得た。この乳化液に、種粒子の製造例1で得られた種粒子のスラリーを、固形分(種粒子)として18.75gとなるように加え、30℃で5時間攪拌し、分散液を得た。

この分散液に、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルリン酸ナトリ

ウム（東邦化学株式会社製、製品名「フォスファノール（登録商標）L O - 5 2 9」；ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤）を純分として15gを溶解させた水溶液2250gを加え、その後75℃で4時間、次いで100℃で1.5時間攪拌して重合反応を行い、重合体粒子のスラリーを得た。

[0143] (2) 固液分離工程

加圧濾過器の耐圧容器に得られた重合体粒子のスラリーを投入し、耐圧容器内の濾布上に重合体粒子のスラリーを充填した。その後、圧縮気体供給機によって、耐圧容器内における濾材の上側空間に圧縮気体を供給することによって耐圧容器の内部（濾材の上側空間）を加圧した。

これにより、重合体粒子のスラリーを加圧濾過・脱水して、重合体粒子のスラリーから水性媒体（水）を濾液として除去した。脱液は、 $0.061 [kg/min \cdot m^2]$ の速度とし、仕込み水の78%の水を濾液として回収するまで脱液を行った。これにより、濾材上に重合体粒子のケーキを得た。

[0144] (3) 洗浄工程

加圧濾過器の濾液口及び濾液出口を閉じ、濾材上に上記重合体粒子のケーキを保持させたまま、洗浄液として重合体粒子の2倍量の60℃の水を供給して1時間浸漬させた。その後、圧縮気体供給機によって耐圧容器内における濾材の上側空間に圧縮気体を供給することによって耐圧容器の内部（濾材の上側空間）を加圧した。

これにより、加圧濾過・脱水が行われて、上記重合体粒子のケーキが洗浄されるとともに、洗浄後の水が濾液として除去され、濾材上に洗浄後の重合体粒子を得た。濾過速度を $0.100 [kg/min \cdot m^2]$ とし、95%の洗浄液を濾液出口で回収するまで洗浄を行った。

[0145] (4) 乾燥工程

洗浄工程により得られた洗浄後の重合体粒子を予め60℃に温めておき、真空乾燥機（真空攪拌ドライヤー（解砕乾燥機））を用い、カールフィッシャー法で測定した重合体粒子の水分値が1.0質量%未満となるまで乾燥し

た。

乾燥工程の条件は、真空度 -0.075 MPa、乾燥温度 60°C 、乾燥時間8時間、攪拌シア係数 2323 とした。

[0146] (5) 分級工程（粗大粒子除去）

乾燥工程により得られた乾燥後の重合体粒子を、気流分級機（日清エンジニアリング株式会社製の「ターボクラシファイア（登録商標）TC-15」）を用いて、目的とする重合体粒子の粒子径の 2.5 倍以上の粒子径を有する粒子が除去されるように分級し、目的の重合体粒子を得た。

[0147] [重合体粒子の製造：実施例2]

ポリオキシアルキレン鎖を有しないアニオン性界面活性剤（他の界面活性剤）として、アルケニルコハク酸ナトリウムを純分として 10 g用いた。

乾燥工程において、真空度を -0.100 MPa、攪拌シア係数を 2441 とした。

上記以外は、実施例1と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0148] [重合体粒子の製造：実施例3]

固液分離工程を、仕込み水の 79% の水を濾液として回収するまで行った。

乾燥工程において、真空度を -0.050 MPa、攪拌シア係数を 1983 とした。

上記以外は、実施例1と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0149] [重合体粒子の製造：実施例4]

モノマー組成を、メタクリル酸メチル（MMA） 300 g、スチレン（St） 200 g、エチレングリコールメタクリレート（EGDMA） 300 g、及び、ポリエチレングリコール-プロピレングリコール-モノメタクリレート 45 gとした。

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤としてポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテル燐酸エステル（第一工業製薬社製、製品名「プライサーフAL」）を純分として 15 g使用した。

固液分離工程を、仕込み水の79%の水を濾液として回収するまで行った。

洗浄工程の操作を3回繰り返した。

乾燥工程において、真空度を -0.075 MPa 、攪拌シェア係数を2475とした。

上記以外は、実施例1と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0150] [重合体粒子の製造：実施例5]

モノマー組成を、メタクリル酸メチル (MMA) 300 g、スチレン (St) 200 g、エチレングリコールメタクリレート (EGDMA) 300 g、及び、ポリエチレングリコールプロピレングリコールモノメタクリレート45 gとした。

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤として、ポリオキシエチレンラウリルエーテル燐酸エステル (第一工業製薬社製、製品名「ブライサーフA210G」) を、純分として15 g使用した。

上記以外は、実施例1と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0151] [重合体粒子の製造：実施例6]

モノマー組成を、メタクリル酸メチル (MMA) 300 g、スチレン (St) 200 g、エチレングリコールメタクリレート (EGDMA) 300 g、及び、ポリエチレングリコールプロピレングリコールモノメタクリレート45 gとした。

ポリオキシアルキレン鎖を有しないアニオン性界面活性剤 (他の界面活性剤) として、ジ (2-エチルヘキシル) スルホコハク酸ナトリウムを、純分として25 g使用した。

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤として、ポリオキシエチレンアルキルエーテル燐酸エステル (第一工業製薬社製、製品名「ブライサーフA208F」) を、純分として15 g使用した。

洗浄工程において、濾過速度を $0.200\text{ [kg/min}\cdot\text{m}^2]$ とした。

上記以外は、実施例1と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0152] [重合体粒子の製造：実施例7]

モノマー組成を、スチレン (St) 900 g、ジビニルベンゼン (DVB) 108 gとした。

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤として、ポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテル燐酸エステル (第一工業製薬社製、製品名「プライサーフAL」) を、純分として15 g使用した。

上記以外は、実施例1と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0153] [重合体粒子の製造：実施例8]

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤として、ポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテル燐酸エステル (第一工業製薬社製、製品名「プライサーフAL」) を、純分として35 g使用した。

固液分離工程において、脱液速度を0.070 [kg/min・m²]とし、仕込み水の80%の水を濾液として回収するまで行った。

洗浄工程において、濾過速度を0.200 [kg/min・m²]とした。

上記以外は、実施例1と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0154] [重合体粒子の製造：実施例9]

固液分離工程において、脱液速度を0.030 [kg/min・m²]とし、仕込み水の83%の水を濾液として回収するまで行った。

洗浄工程において、濾過速度を0.035 [kg/min・m²]とした。

乾燥工程において、真空度を-0.100 MPa、攪拌シア係数を2056とした。

上記以外は、実施例1と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0155] [重合体粒子の製造：実施例10]

種粒子のスラリーを、種粒子の製造例2で得られた種粒子(2)のスラリーとするとともに、その使用量を固形分(種粒子)として6.3 gとした。

モノマー組成を、メタクリル酸メチル(MMA)560 g及びエチレングリコールメタクリレート(EGDMA)300 gとした。

ポリオキシアルキレン鎖を有しないアニオン性界面活性剤(他の界面活性

剤)として、ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸ナトリウムを、純分として5g使用した。

洗浄工程において、濾過速度を0.085[kg/min・m²]とした。

乾燥工程において、真空度を-0.060MPa、攪拌シェア係数を2030とした。

上記以外は、実施例1と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0156] [重合体粒子の製造：実施例11]

種粒子(1)のスラリーを、種粒子の製造例3で得られた種粒子(3)のスラリーとするとともに、その使用量を固形分(種粒子)として4.7gとした。

モノマー組成を、メタクリル酸メチル(MMA)560g及びエチレンジアコロールメタクリレート(EGDMA)300gとした。

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤として、ポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテル燐酸エステル(第一工業製薬社製、製品名「プライサーフAL」)を純分として20g使用した。

乾燥工程において、真空度を-0.060MPa、乾燥時間を9時間、攪拌シェア係数を2579とした。

上記以外は、実施例10と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0157] [重合体粒子の製造：実施例12]

ポリオキシアルキレン鎖を有しないアニオン性界面活性剤(他の界面活性剤)として、ラウリル硫酸ナトリウムを純分として15g使用した。

乾燥工程において、攪拌シェア係数2545とした。

上記以外は、実施例11と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0158] [重合体粒子の製造：実施例13]

ポリオキシアルキレン鎖を有しないアニオン性界面活性剤(他の界面活性剤)として、ラウリル硫酸ナトリウムを純分として15g使用した。

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤として、ポリオキシエチレンラウリルエーテル燐酸エステル(第一工業製薬社製、製品名「プ

ライサーフA210G」)を純分として13g使用した。

乾燥工程において、攪拌シェア係数を2709とした。

上記以外は、実施例11と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0159] [重合体粒子の製造：実施例14]

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤として、ポリオキシエチレンカプリル酸グリセリルを純分として15g使用した。

乾燥工程において、攪拌シェア係数を2673とした。

上記以外は、実施例11と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0160] [重合体粒子の製造：実施例15]

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤として、ポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテル燐酸エステル（第一工業製薬社製、製品名「プライサーフAL」)を、純分として13g使用した。

固液分離工程において、脱液速度を0.065 [kg/min・m²]とし、仕込み水の80%の水を濾液として回収するまで行った。

洗浄工程において、濾過速度を0.150 [kg/min・m²]とした。

上記以外は、実施例1と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0161] [重合体粒子の製造：実施例16]

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤として、ポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテル燐酸エステル（第一工業製薬社製、製品名「プライサーフAL」)を、純分として35g使用した。

固液分離工程において、脱液速度を0.070 [kg/min・m²]とし、仕込み水の80%の水を濾液として回収するまで行った。

洗浄工程において、洗浄液として重合体粒子の2倍量の60℃の水を供給して0.5時間浸漬した。

乾燥工程において、攪拌シェア係数を2376とした。

上記以外は、実施例1と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0162] [重合体粒子の製造：実施例17]

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤としてポリオキシ

エチレンスチレン化フェニルエーテル燐酸エステル（第一工業製薬社製、製品名「プライサーフAL」）を純分として35g使用した。

固液分離工程において、脱液速度を0.055 [kg/min・m²]とし、仕込み水の80%の水を濾液として回収するまで行った。

洗浄工程において、洗浄液として重合体粒子の2倍量の60℃の水を供給して0.5時間浸漬し、濾過速度を0.085 [kg/min・m²]とした。

乾燥工程において、真空度を-0.055 MPa、攪拌シェア係数を2344とした。

上記以外は、実施例1と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0163] [重合体粒子の製造：比較例1]

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤として、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルリン酸ナトリウム（東邦化学株式会社製、製品名「フォスファノール（登録商標）LO-529」）を純分として10g使用した。

洗浄工程を5回繰り返した。

乾燥工程において、真空度を-0.085 MPa、攪拌シェア係数を2620とした。

上記以外は、実施例1と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0164] [重合体粒子の製造：比較例2]

実施例1の組成に、親水性モノマーであるポリエチレングリコールプロピレングリコールモノメタクリレート45gを加えた。

固液分離工程において、脱液速度を0.100 [kg/min・m²]とし、仕込み水の80%の水を濾液として回収するまで行った。

洗浄工程において、濾過速度を0.300 [kg/min・m²]とした。

乾燥工程において、攪拌シェア係数を2553とした。

それ以外は、比較例1と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0165] [重合体粒子の製造：比較例3]

モノマー組成を、メタクリル酸メチル (MMA) 300 g、スチレン (St) 200 g、エチレングリコールメタクリレート (EGDMA) 300 g、及び、ポリエチレングリコール-プロピレングリコール-モノメタクリレート 45 g とした。

ポリオキシアルキレン鎖を有しないアニオン性界面活性剤 (他の界面活性剤) として、ジ (2-エチルヘキシル) スルホコハク酸ナトリウムを純分として 35 g 使用した。

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤として、ポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテル燐酸エステル (第一工業製薬社製、製品名「プライサーフAL」) を純分として 15 g 使用した。

上記以外は、実施例 1 と同様にして目的の重合体粒子を得た。

[0166] [重合体粒子の製造：比較例 4]

固液分離工程において、脱液速度を $0.020 \text{ [kg/min} \cdot \text{m}^2]$ とした。

乾燥工程において、真空度を -0.090 MPa 、攪拌シア係数を 2620 とした。

上記以外は、実施例 1 と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0167] [重合体粒子の製造：比較例 5]

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤として、ポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテル燐酸エステル (第一工業製薬社製、製品名「プライサーフAL」) を純分として 15 g 使用した。

乾燥工程において、真空度を -0.020 MPa 、攪拌シア係数を 1260 とした。

上記以外は、実施例 1 と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0168] [重合体粒子の製造：比較例 6]

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤として、ポリオキシエチレンラウリルエーテル燐酸ナトリウムを純分として 15 g 使用した。

上記以外は、実施例 1 と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0169] [重合体粒子の製造：比較例 7]

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤として、ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレートを純分として 15 g 使用した。

上記以外は、実施例 1 と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0170] [重合体粒子の製造：比較例 8]

ポリオキシアルキレン鎖を有しないアニオン性界面活性剤（他の界面活性剤）として、パルミチン酸イソプロピルを純分として 15 g 使用した。

上記以外は、実施例 1 と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0171] [重合体粒子の製造：比較例 9]

ポリオキシアルキレン鎖を有しないアニオン性界面活性剤（他の界面活性剤）として、トリオレイン酸ソルビタンを純分として 15 g 使用した。

上記以外は、実施例 1 と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0172] [重合体粒子の製造：比較例 10]

ポリオキシアルキレン鎖を有しないアニオン性界面活性剤（他の界面活性剤）として、パルミチン酸イソプロピルを純分として 15 g 使用した。

ポリオキシアルキレン鎖を有するアニオン性界面活性剤として、ポリオキシエチレンラウリルエーテル燐酸ナトリウムを純分として 15 g 使用した。

乾燥工程において、真空度を -0.015 MPa、攪拌シア係数を 996 とした。

上記以外は、実施例 1 と同様にして、目的の重合体粒子を得た。

[0173] 実施例 1～17 及び比較例 1～10 について、得られた重合体粒子の体積平均粒子径、CV 値、ゲル分率、比表面積、各界面活性剤の種類及び SP 値、重合体粒子の単位表面積あたりの各界面活性剤の量、重合体粒子の単位表面積あたりの非揮発成分量、粘度測定結果、分散性、均一分散迄の時間、及び、光学特性を表 2～表 4 に示す。

[0174]

[表2]

		実施例								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
リードスラリー No.		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
体積平均粒径 (μm)		2.0	2.6	2.1	2.3	2.2	2.2	2.0	2.0	2.1
CV値 (%)		8.7	8.7	8.4	8.4	9.1	9.1	10.3	8.7	8.7
ゲル分率 (%)		98.4	98.4	98.4	98.5	98.7	98.8	97.5	98.4	98.9
比表面積 (m^2/g)		3.23	3.22	3.19	3.35	3.35	3.3	3.31	3.22	3.20
ポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤	種類	a	a	a	b	c	d	b	b	a
	SP値	9.6	9.6	9.6	11.2	10.5	10.7	11.2	11.2	9.6
ポリオキシエチレン鎖を有しない界面活性剤	種類	i	i	i	i	i	i	i	i	i
	SP値	9.2	10.7	9.2	9.2	9.2	8.2	9.2	9.2	9.2
ポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤含有量 (質量%)		0.79	0.55	0.63	0.63	0.70	0.69	0.65	1.88	0.36
ポリオキシエチレン鎖を有しない界面活性剤含有量 (質量%)		332	285	255	243	245	315	302	294	321
ポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤集合体粒子単位面積あたり含有量 ($\times 10^{-3} \text{g}/\text{m}^2$)		2.45	1.71	2.01	1.88	2.09	2.07	1.96	5.84	1.13
ポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤集合体粒子単位面積あたり含有量 ($\times 10^{-3} \text{g}/\text{m}^2$)		10.31	8.56	8.38	7.25	7.31	12.43	9.41	8.62	10.03
非揮発成分量 含有量 (質量%)		0.33	0.21	0.61	0.29	0.43	0.39	0.44	0.34	0.22
非揮発成分量 表面積法量 ($\times 10^{-3} \text{g}/\text{m}^2$)		1.02	0.65	1.91	0.60	1.28	1.17	1.37	1.06	0.69
粘着測定	A値 ($\text{mPa}\cdot\text{s}/\text{s}$)	2.34	2.33	2.33	2.35	2.35	2.37	2.40	2.36	2.33
	b値 ($\text{mPa}\cdot\text{s}/\text{s}$)	0.96	0.94	0.86	1.06	1.12	1.03	0.97	0.86	1.06
	$A \times 0.1 < B < A \times 0.5$ 範囲	範囲内	範囲内	範囲内	範囲内	範囲内	範囲内	範囲内	範囲内	範囲内
	B値下限	0.23	0.23	0.23	0.24	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24
	B値上限	1.17	1.17	1.17	1.18	1.16	1.19	1.20	1.18	1.19
分散性		A	B	B	B	A	B	A	B	B
均一分散性の範囲 (h.c.)		6	8	10	8	6	11	7	11	9
光学特性	ヘイズ値	0.19	0.18	0.41	0.21	0.18	0.47	0.43	0.49	0.22
	評定	A	A	B	A	A	B	A	B	B
集合体粒子のSP値		8.54	8.34	8.32	7.42	7.42	7.42	7.96	8.55	8.55

[0175]

[表3]

		実施例									比較例
		10	11	12	13	14	15	16	17	1	
シードスラリー Wc		(3)	(4)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	
体積平均粒径 (μm)		5.2	10.3	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	
CV値 (%)		7.5	7.2	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7	
ゲル含量 (%)		97.3	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4	
比表面積 (m ² /g)		0.91	0.77	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22	
ポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤	種類	a	b	a	c	e	b	b	b	a	
	SP値	9.6	11.2	9.6	10.5	10.7	11.2	11.2	11.2	9.8	
ポリオキシエチレン鎖を有しない界面活性剤	種類	i	j	iii	iii	i	i	i	i	j	
	SP値	9.2	8.2	11.4	11.4	9.2	9.2	9.2	9.2	9.2	
ポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤含有量 (質量%)		0.45	0.44	0.57	0.46	0.67	1.35	1.92	1.52	0.15	
ポリオキシエチレン鎖を有しない界面活性剤含有量 (質量ppm)		48	77	239	291	268	251	349	316	245	
ポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤重合体粒子単位面積あたり含有量 (×10 ⁻² g/m ²)		4.95	5.71	2.68	1.43	2.70	4.92	5.97	4.72	0.47	
ポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤重合体粒子単位面積あたり含有量 (×10 ⁻² g/m ²)		5.27	10.00	7.42	9.04	8.17	7.80	10.64	9.81	7.61	
非揮発成分量 含有量 (質量%)		0.15	0.14	0.37	0.24	0.29	0.32	0.28	0.25	0.19	
非揮発成分量 表面積当量 (×10 ⁻⁵ g/m ²)		1.65	1.82	1.15	0.75	0.90	0.99	0.87	0.73	0.59	
粘度測定	A値 (mPa・s/e)	2.25	2.17	2.32	2.26	2.29	2.27	2.37	2.41	2.17	
	B値 (mPa・s/e)	0.25	0.23	0.22	0.23	0.24	0.23	0.22	0.24	0.22	
	A×0.1 < B < A×0.5 範囲	範囲内	範囲内	範囲内	範囲内	範囲内	範囲内	範囲内	範囲内	範囲外	
	B値下限	0.23	0.22	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	0.22	
	B値上限	1.14	1.09	1.15	1.12	1.15	1.14	1.19	1.21	1.09	
分散性		B	A	A	A	B	B	B	B	D	
均一分散迄の時間 (h:min)		11	7	6	7	8	11	10	10	16	
光学特性	ヘイズ差	0.45	0.31	0.19	0.18	0.19	0.15	0.45	0.43	3.21	
	評価	B	B	A	A	A	B	B	B	D	
重合体粒子のSP値		7.58	7.58	8.55	8.55	8.55	8.55	8.55	8.55	8.32	

[0176]

[表4]

		比較例								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
シードスララー No.		(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
体積平均粒子径 (μm)		2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
CV値 (%)		8.7	8.4	8.7	8.4	8.7	8.7	8.7	8.7	8.7
ザル分率 (%)		98.4	97.6	98.4	97.6	98.4	98.4	98.4	98.4	98.4
比表面積 (m ² /g)		3.22	3.24	3.22	3.24	3.22	3.22	3.22	3.22	3.22
ポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤	種類	a	b	a	b	i	g	a	a	f
	SP値	9.6	11.2	9.6	11.2	8.7	14.5	9.6	9.6	8.7
ポリオキシエチレン鎖を有しない界面活性剤	種類	i	j	i	i	i	i	iv	v	kv
	SP値	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.7	17.3	8.7
ポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤含有量 (質量%)		2.10	0.55	0.24	0.35	0.55	0.69	0.53	0.53	0.54
ポリオキシエチレン鎖を有しない界面活性剤含有量 (質量%)		333	445	148	339	321	322	328	326	326
ポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤集合体粒子単位面積あたり含有量 (×10 ⁻³ g/m ²)		6.52	1.71	0.75	1.08	1.09	2.14	1.65	1.65	1.99
ポリオキシエチレン鎖を有する界面活性剤集合体粒子単位面積あたり含有量 (×10 ⁻³ g/m ²)		10.34	13.86	4.53	16.46	9.97	10.00	16.13	16.12	16.12
非揮発成分量 含有量 (質量%)		0.28	0.19	0.13	0.99	0.33	0.34	0.35	0.35	1.21
非揮発成分量 表面積当量 (×10 ⁻⁵ g/m ²)		0.87	0.59	0.40	3.06	1.02	0.96	1.09	1.09	3.76
粒度測定	A値 (mPa・s)	1.71	1.82	1.37	2.28	2.13	2.17	2.15	2.15	1.83
	B値 (mPa・s)	0.15	1.32	0.11	1.19	1.14	1.26	1.31	2.25	1.28
	A×0.1 < B < A×0.5 範囲	範囲外	範囲外	範囲外	範囲外	範囲外	範囲外	範囲外	範囲外	範囲外
	S値下限	0.17	0.16	0.14	0.23	0.21	0.22	0.22	0.22	0.16
	S値上限	0.86	0.81	0.69	1.14	1.07	1.09	1.08	1.08	0.82
分散性		D	D	D	D	D	C	D	D	D
均一分散性の時間 (h)		13	16	20	20	18	18	18	18	20
光学特性	ヘイズ値	3.33	2.21	2.33	3.30	1.99	3.23	2.83	2.84	3.97
	評価	D	D	D	D	C	D	D	D	D
集合体粒子のSP値		8.58	7.40	8.58	7.40	8.58	8.58	8.58	8.58	8.58

[0177] 表2及び表3中の記号は、以下のとおり。

a : POEPS : フォスファノールLO-529 (東邦化学工業社製)

→ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル燐酸ナトリウム

b : POSPS : プライサーフAL (第一工業製薬社製)

→ポリオキシエチレンスチレン化フェニルエーテル燐酸エステル

c : POELE : プライサーフA210G (第一工業製薬社製)

→ポリオキシエチレンラウリルエーテル燐酸エステル

d : POEAS : プライサーフA208F (第一工業製薬社製)

→ポリオキシエチレンアルキルエーテル燐酸エステル

e : POEKG : ポリオキシエチレンカプリル酸グリセリル

f : POERS : ポリオキシエチレンラウリルエーテル燐酸ナトリウム

g : POESM : ポリオキシエチレンソルビタンモノステアレート

[0178] i : DSS : ラピゾールA-80 (日油社製)

→ジ（2-エチルヘキシル）スルホコハク酸ナトリウム

ii : A S K : アルケニルコハク酸ナトリウム

iii : R S N : ラウリル硫酸ナトリウム

iv : P A I : パルミチン酸イソプロピル

v : T O S : トリオレイン酸ソルピタン

[0179] 本発明は、その精神又は主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形で実施することができる。そのため、上述の実施例はあらゆる点で単なる例示にすぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示すものであって、明細書本文には、なんら拘束されない。さらに、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。

請求の範囲

- [請求項1] (a) 溶解度パラメータ (SP 値) が 9.0 ~ 12.0 でありポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤の含有量が、重合体粒子の単位表面積あたり $1.0 \times 10^{-3} \sim 6.0 \times 10^{-3} \text{ g/m}^2$ 、
- (b) 溶解度パラメータ (SP 値) が 9.0 ~ 12.0 でありポリオキシアルキレン鎖を有しない界面活性剤の量が、重合体粒子の単位表面積あたり $5.0 \times 10^{-5} \sim 13.0 \times 10^{-5} \text{ g/m}^2$ 、
- (c) 非揮発成分の表面残渣量が、重合体粒子の単位表面積あたり $2.0 \times 10^{-3} \text{ g/m}^2$ 以下、
- である、重合体粒子。
- [請求項2] 体積平均粒子径が $1 \sim 20 \mu\text{m}$ 、下記重合体粒子の粒子径の変動係数 (CV 値) が 15% 以下である、請求項 1 に記載の重合体粒子。
- 重合体粒子の粒子径の変動係数 (CV 値) = (重合体粒子の体積基準の粒度分布の標準偏差 ÷ 重合体粒子の体積平均粒子径) × 100
- [請求項3] 前記 SP 値 9.0 ~ 12.0 のポリオキシアルキレン鎖を有する界面活性剤が、リン酸エステル系アニオン系界面活性剤である、請求項 1 又は 2 に記載の重合体粒子。
- [請求項4] (メタ) アクリル系重合体、スチレン系重合体、及び (メタ) アクリル-スチレン系共重合体よりなる群から選ばれる 1 種類以上の重合体で構成される、請求項 1 ~ 3 いずれかに記載の重合体粒子。
- [請求項5] 光学部材に用いられる、請求項 1 ~ 4 いずれかに記載の重合体粒子。
- [請求項6] 塗料用添加剤に用いられる、請求項 1 ~ 4 いずれかに記載の重合体粒子。
- [請求項7] アンチブロッキング剤に用いられる、請求項 1 ~ 4 いずれかに記載の重合体粒子。
- [請求項8] 請求項 1 ~ 4 いずれかに記載の重合体粒子と、樹脂バインダーと、を含有する樹脂組成物。

[請求項9] 基材上に、請求項8に記載の樹脂組成物の層を有する、光学部材。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/035750

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08F 20/12(2006.01)i; C08F 12/08(2006.01)i; C08L 25/04(2006.01)i; C08L 33/06(2006.01)i; G02B 1/04(2006.01)i
 FI: C08F20/12; C08F12/08; C08L33/06; C08L25/04; G02B1/04

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)
 C08F20/12; C08F12/08; C08L25/04; C08L33/06; G02B1/04

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016/051814 A1 (SEKISUI PLASTICS CO., LTD.) 07 April 2016 (2016-04-07) claims, paragraphs [0002], [0038], [0055], [0065], [0071], [0346], examples	1-9
A	WO 2017/056529 A1 (SEKISUI PLASTICS CO., LTD.) 06 April 2017 (2017-04-06) claims, examples	1-9

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
 02 December 2020 (02.12.2020)

Date of mailing of the international search report
 15 December 2020 (15.12.2020)

Name and mailing address of the ISA/
 Japan Patent Office
 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
 Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

 Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/035750

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2016/051814 A1	07 Apr. 2016	KR 10-2016-0050007 A CN 105683227 A	
WO 2017/056529 A1	06 Apr. 2017	US 2018/0273696 A1 claims, examples EP 3357934 A1 CN 108137719 A KR 10-2018-0061289 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C08F 20/12(2006.01)i; C08F 12/08(2006.01)i; C08L 25/04(2006.01)i; C08L 33/06(2006.01)i; G02B 1/04(2006.01)i FI: C08F20/12; C08F12/08; C08L33/06; C08L25/04; G02B1/04</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C08F20/12; C08F12/08; C08L25/04; C08L33/06; G02B1/04</p>										
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			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
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									
<p>国際調査でを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）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
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	WO 2016/051814 A1（積水化成品工業株式会社）07.04.2016（2016-04-07） 請求の範囲，段落[0002]，[0038]，[0055]，[0065]，[0071]，[0346]，実施例	1-9								
A	WO 2017/056529 A1（積水化成品工業株式会社）06.04.2017（2017-04-06） 請求の範囲，実施例	1-9								
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
* 引用文献のカテゴリー	<p>“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</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>									
国際調査を完了した日	02.12.2020	国際調査報告の発送日 15.12.2020								
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） 佐藤 貴浩 4J 5811 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/JP2020/035750

引用文献			公表日	パテントファミリー文献		公表日		
WO	2016/051814	A1	07.04.2016	KR 10-2016-0050007	A			
				CN 105683227	A			

WO	2017/056529	A1	06.04.2017	US 2018/0273696	A1			
				請求の範囲, 実施例				
				EP 3357934	A1			
				CN 108137719	A			
				KR 10-2018-0061289	A			
