

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5378914号  
(P5378914)

(45) 発行日 平成25年12月25日 (2013.12.25)

(24) 登録日 平成25年10月4日 (2013.10.4)

(51) Int.Cl.

F 1

B O 1 F 17/52 (2006.01)

B O 1 F 17/52

C O 8 F 20/00 (2006.01)

C O 8 F 20/00

C O 8 L 33/00 (2006.01)

C O 8 L 33/00

請求項の数 5 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2009-198854 (P2009-198854)  
 (22) 出願日 平成21年8月28日 (2009.8.28)  
 (65) 公開番号 特開2011-45862 (P2011-45862A)  
 (43) 公開日 平成23年3月10日 (2011.3.10)  
 審査請求日 平成24年7月27日 (2012.7.27)

(73) 特許権者 000004628  
 株式会社日本触媒  
 大阪府大阪市中央区高麗橋4丁目1番1号  
 (74) 代理人 110000914  
 特許業務法人 安富国際特許事務所  
 (72) 発明者 金子 知正  
 大阪府吹田市西御旅町5番8号 株式会社  
 日本触媒内

審査官 八次 大二朗

最終頁に続く

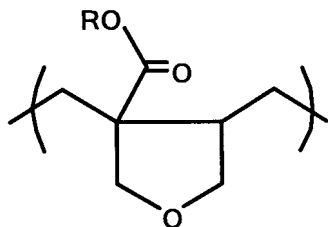
(54) 【発明の名称】 高分子分散剤

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記式 (1) ;

【化 1】



式 (1)

(式中、R は水素原子、または炭素数が 1 ~ 30 の有機基を表す。) で表される繰り返し単位を有する環構造含有重合体によって構成されることを特徴とする高分子分散剤。

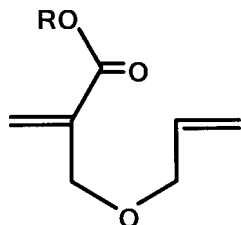
【請求項 2】

前記高分子分散剤における前記式 (1) で表される繰り返し単位の含有割合は、高分子分散剤 100 質量 % 中に 2 ~ 90 質量 % であることを特徴とする請求項 1 に記載の高分子分散剤。

【請求項 3】

前記環構造含有重合体は、下記式 (2) ;

## 【化 2】



式 (2)

(式中、Rは水素原子、または炭素数が1～30の有機基を表す。)で表される単量体を含む単量体成分を環化重合する工程を含む製造方法により製造されることを特徴とする請求項1又は2に記載の高分子分散剤。

10

## 【請求項4】

微粉状固体、高分子分散剤、及び、分散媒を含む微粉状固体分散組成物であって、該高分子分散剤は、請求項1から3のいずれかに記載の高分子分散剤であることを特徴とする微粉状固体分散組成物。

## 【請求項5】

前記微粉状固体は、顔料であることを特徴とする請求項4に記載の微粉状固体分散組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

20

## 【0001】

本発明は、高分子分散剤に関する。より詳しくは、顔料や金属微粉等、微粉状固体を液体または固体分散媒中に分散処理するための高分子分散剤、それを用いた微粉状固体分散組成物、及び、環構造含有重合体の使用方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

分散剤は、微粉状固体への相互作用部位と、液体または固体分散媒（水、有機溶媒、液状オリゴマー、熱可塑性樹脂など）との相溶性部位とを有し、微粉状固体の分散媒への分散を安定化する働きを持つものである。一般的には、重合体によって構成される高分子分散剤、界面活性剤などの化合物によって構成される低分子分散剤、シナージスト（色素誘導体）に分類される。中でも高分子分散剤は、分散媒との相溶性部位の立体安定化効果により、特に低極性分散媒中での分散安定化効果に優れ、塗料、インキ、成形用着色コンパウンドなど、広範な分野で用いられている。

30

## 【0003】

高分子分散剤における微粉状固体への相互作用部位はアンカー部とも言われ、酸性または塩基性の官能基を有することにより、微粉状固体の表面と相互作用する。酸性の官能基としては、主にカルボン酸、リン酸、スルホン酸などが用いられており、塩基性の官能基としては、主にアミン、アンモニウム塩、アミド、イミド、ウレタン、尿素などの窒素原子を有する官能基が用いられている。

高分子分散剤において、アンカー部が重合体中に複数存在することにより微粉状固体の表面との相互作用が向上すると共に、相溶性部位の高分子鎖によって微粉状固体どうしが接近、再凝集することを防ぐ（立体安定化効果）ことにより、微粉状固体を分散媒へ安定的に分散させる作用が発揮されることになる。このような高分子分散剤は、その需要の広がり期待されるが、好適に適用される技術分野や範囲をより広くするために、種々の性能や機能性を持たせるなどの研究開発が望まれるところであった。

40

なお、従来の高分子分散剤としては、例えば、ポリエチレンイミン系の高分子分散剤について、カプロラクトンおよび少なくとも1の他の特定のラクトンまたはヒドロキシカルボン酸から誘導されるポリエステル鎖を有するポリエチレンイミン基を含む分散剤が開示されている（特許文献1等参照）。

## 【先行技術文献】

50

## 【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特表平8-507960号公報(第1-2頁)

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述したように、高分子分散剤の性能向上が待たれるところであるが、中でも、熱処理工程を含む用途において、分散性能と耐熱性などの性能とを両立し、好適に適用される技術分野を広げることができるようにすることが望まれていた。

特に、窒素原子を有する官能基は、いろいろな種類の微粉状固体との相互作用をすることができるとして広く用いられているが、反面、加熱により強く着色することが多い。エーテル性の官能基が用いられることもあるが、耐熱着色性は良好であるものの、耐熱分解性に劣る傾向にある。熱可塑性樹脂の成形用着色コンパウンドや、カラーフィルター用着色インキなど、高温の熱処理工程を含む用途においては、熱処理工程中の高分子分散剤の強い着色や、高分子分散剤の熱分解による分散状態の乱れが引き起こす色目の変化は、大きな課題であり、耐熱性の高い高分子分散剤が望まれている。

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、耐熱性(耐熱着色性、耐熱分解性)の高い高分子分散剤、及び、該高分子分散剤を用いた微粉状固体分散組成物、環構造含有重合体の使用方法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】

【0006】

本発明者は、高分子分散剤として使用できる重合体について種々検討したところ、式(1)で表される繰り返し単位を有する環構造含有重合体が環構造に起因して耐熱性に優れるだけでなく、分散性を有することを見出し、高耐熱性の高分子分散剤として好適に用いることができることに想到し、本発明に到達したものである。

この高分子分散剤は、高温環境下においても、着色や熱分解が十分に抑制されて高い耐熱性を有するとともに優れた分散性を発揮し、更に、透明性、相溶性、乾燥再溶解性、密着性、ラジカル硬化性にも優れるものである。これによって高分子分散剤が適用される技術分野・用途を広げることができ、各種塗料や着色インキ、熱可塑性樹脂の成形用着色コンパウンド、電子材料用の金属微粉ペースト等の各種用途に好適に適用することが可能となった。中でも、熱可塑性樹脂の成形用着色コンパウンドや、カラーフィルター用着色インキなど、高温の熱処理工程を含む用途において高耐熱性の高分子分散剤として特に好適に用いることができる。

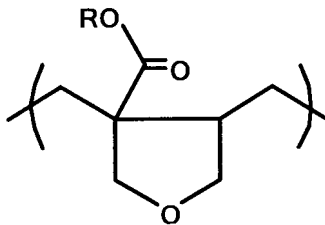
なお、本発明は、高分子分散剤を構成する環構造含有重合体、すなわち、式(1)で表される5員環構造(テトラヒドロフラン環)を繰り返し単位として有する環構造含有重合体のこれまでに知られていなかった属性である分散性、特に、微粉状固体に対する分散性を見出し、この属性により、当該環構造含有重合体が新たな用途、すなわち高分子分散剤としての使用に適することを見出したことに基づくものである。従って、本発明の高分子分散剤は、高分子分散剤としての一般的な技術分野・用途に好適に適用できるものであるが、特に、熱処理工程を含む用途に対してこれまでよりも好適に、優れた特性を発揮して適用されることを可能とするものである。

【0007】

すなわち本発明は、下記式(1)；

【0008】

## 【化 1】



式 (1)

## 【0009】

(式中、Rは水素原子、または炭素数が1～30の有機基を表す。)で表される繰り返し単位を有する環構造含有重合体であることを特徴とする高分子分散剤である。

10

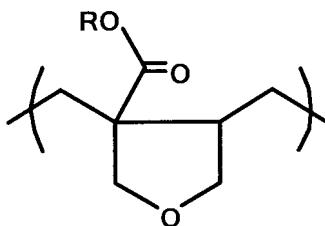
以下に本発明を詳述するが、これらは本発明の実施形態の一例であり、これらの内容に限定されるものではない。

## 【0010】

まず、本発明の高分子分散剤について説明する。本発明の高分子分散剤は、式(1)；

## 【0011】

## 【化 2】



式 (1)

20

## 【0012】

(式中、Rは水素原子、または炭素数が1～30の有機基を表す)で表される繰り返し単位を有する環構造含有重合体である。

なお、「高分子分散剤」との技術用語自体は、本発明が適用される技術分野において用いられるものであり、通常では分散剤として用いる重合体(ポリマー)及びそれを含む組成物を示す用語として用いられる。従って、その重量平均分子量などの分子量が規定されなくとも技術用語の技術的意味が当業者にとって明確なものであるが、好ましい重量平均分子量の範囲については後述する。

30

## 【0013】

本発明の式(1)で表される繰り返し単位を有する環構造含有重合体(以下、単に本発明の重合体と表すこともある)が、耐熱性に優れるだけでなく、分散性を有するのは、式(1)で表される繰り返し単位に含まれるテトラヒドロフラン環、及びテトラヒドロフラン環の両隣にあるメチレン基によるものと推定している。テトラヒドロフラン環は、アミドやウレタンなどの窒素原子を有する塩基性官能基と同様に、いわゆるLewis塩基(孤立電子対の供与体)としての作用があるため、微粉状固体の表面へ有効に相互作用することができる。また、本発明の重合体は、高分子鎖中に環構造を有する構造であるため耐熱分解性が高く、さらに、窒素原子を含まないため、耐熱着色性も良い。高分子鎖中に環構造を有する樹脂は、耐熱性が高い反面、柔軟性に欠ける場合がほとんどだが(例えばマレイミド重合体)、式(1)で表される繰り返し単位は、テトラヒドロフラン環の両隣にメチレン基があるため柔軟性が高く、高分子鎖中に組み込まれた構造であるにもかかわらず、微粉状固体の表面へ有効に相互作用することができる。このようなアンカー部が高分子鎖中に組み込まれた構造でありながら有効に作用することのできる高分子分散剤の他の例としては、ポリエチレンイミン系の高分子分散剤が挙げられる。

40

## 【0014】

上記式(1)で表される繰り返し単位に含まれるテトラヒドロフラン環、及びテトラヒドロフラン環の両隣にあるメチレン基は、他にも相溶性、乾燥再溶解性、密着性、ラジカル

50

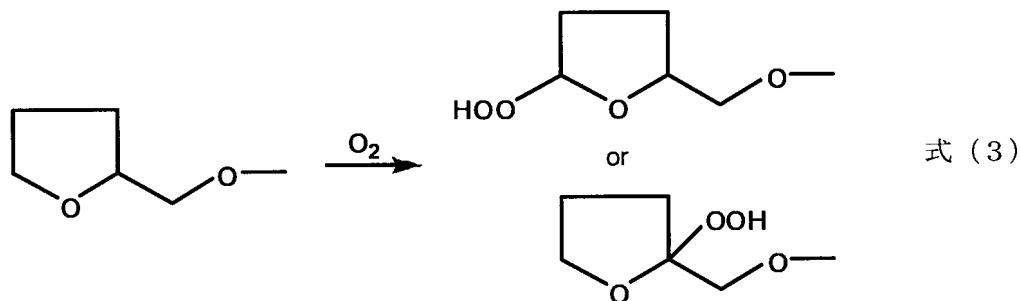
硬化性など、塗料や光硬化性インキなどの用途において有用な性能を発現させることが可能である。例えば、ラジカル硬化性は、テトラヒドロフラン環の酸素補足性により、熱や活性エネルギー線を用いたラジカル硬化における酸素による硬化阻害を低減し、優れた表面硬化性、薄膜硬化性が発現すると考えられる。

【 0 0 1 5 】

テトラヒドロフラン環を有する官能基であるテトラヒドロフルフリル基は、下記式 ( 3 ) で示される機構で酸素を捕捉し、熱や活性エネルギー線を用いたラジカル硬化における酸素による硬化阻害を低減することが知られており、本発明の重合体は、下記式 ( 4 ) に示すように、同様の機構により優れたラジカル硬化性が発現すると考えられる。

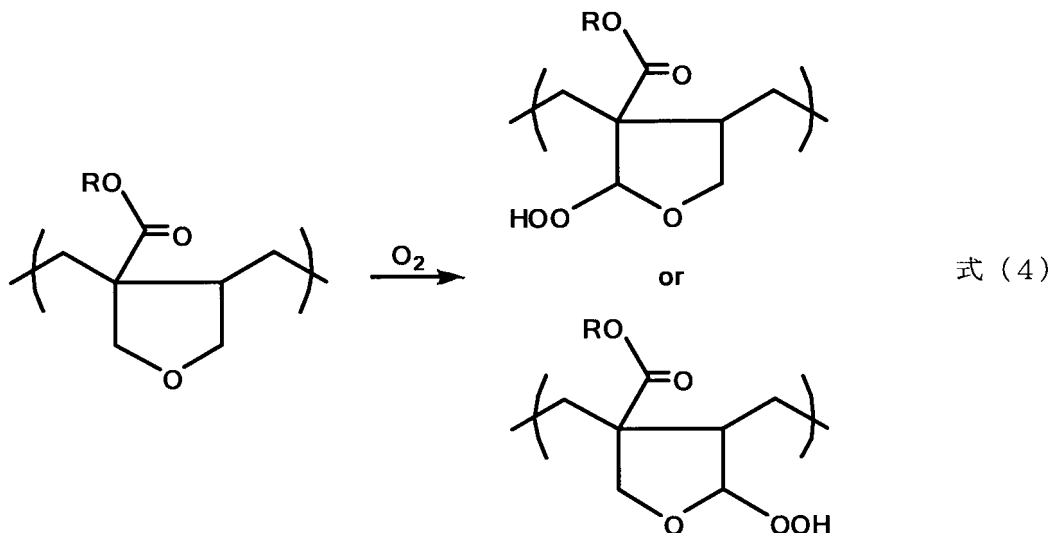
【 0 0 1 6 】

【 化 3 】



【 0 0 1 7 】

【 化 4 】



【 0 0 1 8 】

Lewis 塩基性、相溶性、乾燥再溶解性、ラジカル硬化性など、テトラヒドロフラン環に由来すると考えられる性能は、(メタ)アクリル酸テトラヒドロフルフリル共重合体のようなテトラヒドロフルフリル基をエステル基として有する(メタ)アクリル系共重合体でもある程度は発現可能であるが、本発明の重合体のような高い耐熱性を発現させることは困難である。

【 0 0 1 9 】

本発明の重合体における式 ( 1 ) で表される繰り返し単位の R は、水素原子、または炭素数が 1 ~ 30 の有機基を表す。上記のように、本発明の高分子分散剤の各性能の発現は、主鎖中のテトラヒドロフラン環、及びテトラヒドロフラン環の両隣にあるメチレン基に起因するため、R は、目的や用途に合わせて、適宜選択すればよい。

上記炭素数が 1 ~ 30 の有機基の好ましい形態としては、鎖状飽和炭化水素基、鎖状不飽和炭化水素基、脂環式炭化水素基、又は、芳香族炭化水素基が挙げられ、その水素原子の一部又は全部をアルコキシ基、ヒドロキシ基及びハロゲン原子からなる群より選択される

10

20

30

40

50

一つ又は二つ以上の置換基で置き換えた基であってもよい。

Rの具体例としては、例えば、水素原子；メチル、エチル、n-プロピル、i-プロピル、n-ブチル、s-ブチル、t-ブチル、n-アミル、s-アミル、t-アミル、n-ヘキシル、s-ヘキシル、n-ヘプチル、n-オクチル、s-オクチル、t-オクチル、2-エチルヘキシル、カプリル、ノニル、デシル、ウンデシル、ラウリル、トリデシル、ミリスチル、ペンタデシル、セチル、ヘプタデシル、ステアリル、ノナデシル、エイコシル、セリル、メリシルなどの鎖状飽和炭化水素基；メトキシエチル、メトキシエトキシエチル、メトキシエトキシエトキシエチル、3-メトキシブチル、エトキシエチル、エトキシエトキシエチル、フェノキシエチル、フェノキシエトキシエチルなどの鎖状飽和炭化水素基の水素原子の一部をアルコキシ基で置き換えたアルコキシ置換鎖状飽和炭化水素基；ヒドロキシエチル、ヒドロキシプロピル、ヒドロキシブチルなどの鎖状飽和炭化水素基の水素原子の一部をヒドロキシ基で置き換えたヒドロキシ置換鎖状飽和炭化水素基；フルオロエチル、ジフルオロエチル、クロロエチル、ジクロロエチル、プロモエチル、ジプロモエチルなどの鎖状飽和炭化水素基の水素原子の一部をハロゲンで置き換えたハロゲン置換鎖状飽和炭化水素基；ビニル、アリル、メタリル、クロチル、プロパギルなどの鎖状不飽和炭化水素基、及びその水素原子の一部をアルコキシ基、ヒドロキシ基やハロゲンで置き換えた鎖状不飽和炭化水素基；シクロペンチル、シクロヘキシル、4-メチルシクロヘキシル、4-t-ブチルシクロヘキシル、トリシクロデカニル、イソボルニル、アダマンチル、ジシクロペンタジエニルなどの脂環式炭化水素基、及びその水素原子の一部をアルコキシ基、ヒドロキシ基やハロゲンで置き換えた脂環式炭化水素基；フェニル、メチルフェニル、ジメチルフェニル、トリメチルフェニル、4-t-ブチルフェニル、ベンジル、ジフェニルメチル、ジフェニルエチル、トリフェニルメチル、シンナミル、ナフチル、アントラニルなどの芳香族炭化水素基、及びその水素原子の一部をアルコキシ基、ヒドロキシ基やハロゲンで置き換えた芳香族炭化水素基；グリシジル、-メチルグリシジル、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル、テトラヒドロフルフリル、3-メチル-3-オキセタニルメチル、3-エチル-3-オキセタニルメチルなどの環状エーテル基、及びその水素原子の一部をアルコキシ基、ヒドロキシ基やハロゲンで置き換えた環状エーテル基などが挙げられる。また、これら有機基にさらに置換基が結合していてもよい。置換基としてのアルコキシ基は、炭素数が1~30であることが好ましく、上記したようなメトキシ基、エトキシ基、フェノキシ基等が挙げられる。

なお、本発明の重合体中には、式(1)で表されるRが繰り返し単位として複数存在することになるが、これら式(1)中のRは、同一であってもよく、異なる2種以上であってもよい。

#### 【0020】

本発明の高分子分散剤における式(1)で表される繰り返し単位は、上記のように塩基性のアンカー部であり、その含有割合は、分散する微粉状固体の種類および粒子径、本発明の高分子分散剤を含む分散組成物の用途、本発明の高分子分散剤の構造の種類、分子量などに応じて適宜設定すればよいが、通常、本発明の高分子分散剤100質量%中に1~99質量%、好ましくは2~90質量%、更に好ましくは5~80質量%である。

#### 【0021】

本発明の高分子分散剤は、アンカー部として式(1)で表される繰り返し単位を必須とするが、本発明の高分子分散剤の特性が損なわれない範囲で、アンカー部として作用する他の官能基を有していてもよい。このような官能基としては、例えば、酸性の官能基としては、カルボン酸、リン酸、スルホン酸などが挙げられ、塩基性の官能基としては、アミン、アンモニウム塩、アミド、イミド、ウレタン、尿素などの窒素原子を有する官能基が挙げられる。塩基性の官能基である式(1)で表される繰り返し単位を有する本発明の高分子分散剤が、酸性の官能基をも有する場合、より多くの種類の微粉状固体に対応可能となる。したがって、式(1)で表される繰り返し単位を有する本発明の高分子分散剤が、酸性の官能基をも有することは本発明の高分子分散剤の好適な実施形態の1つである。

#### 【0022】

本発明の高分子分散剤の構造としては、ランダム共重合体構造、グラフト構造、ブロック共重合体構造、グラジエント共重合体構造、星形構造、デンドリマー構造などが挙げられるが、好ましくは、グラフト構造、ブロック共重合体構造、グラジエント共重合体構造、星形構造、デンドリマー構造などの制御された重合体構造の少なくとも1つを有することであり、より好ましくはグラフト構造、ブロック共重合体構造、グラジエント共重合体構造である。すなわち、本発明の環構造含有重合体が、グラフト構造、ブロック共重合体構造、及び、グラジエント共重合体構造からなる群より選択される少なくとも1つの構造を有する共重合体であることは、本発明の好適な実施形態の1つである。

上記高分子分散剤の構造における好ましい形態としては、分散安定化効果の観点から、式(1)で表される繰り返し単位を幹鎖に必須として有する形態である。

10

下記文献(I)、(II)等の多くの総説や専門書で述べられているように、ランダム共重合体構造よりも、制御された重合体構造の方が効果的に微粉状固体を分散安定化することができる。

#### 【0023】

上記グラフト構造とは、櫛形構造とも言われるように、幹鎖に枝鎖が1本以上結合している櫛のような構造のことであり、例えば、下記文献(III)に記載されているポリエチレンイミン鎖にポリエステル鎖がグラフトしているような、幹鎖にアンカー部を有するグラフト構造、下記文献(IV)に記載されているアクリル酸ブチル/メタクリル酸メチル/アクリル酸2-(2-エトキシエトキシ)エチルランダム共重合体鎖に対してN-ベンジルメチルアミンを反応させたポリメタクリル酸グリシジル鎖がグラフトしているような、枝鎖にアンカー部を有するグラフト構造が挙げられる。グラフト構造を得る方法としては、例えば、下記文献(III)に記載の幹鎖の官能基に片末端反応性高分子を反応させて枝鎖をグラフトさせる方法、下記文献(V)、(V)に記載のマクロモノマーを共重合させる方法が挙げられる。

20

#### 【0024】

上記ブロック共重合体構造とは、性質(例えば極性など)の異なる高分子鎖A、B、C、・・・2種類以上直線状に結合した構造(例えばA-B、A-B-A、A-B-Cなど)のことであり、例えば、下記文献(VI)に記載されているメタクリル酸メチル/メタクリル酸ブチルランダム共重合体鎖と4-ニトロ安息香酸を反応させたポリメタクリル酸グリシジル鎖が直線状に結合したような、2種類の高分子鎖のうち1つがアンカー部を有する高分子鎖であるようなA-B型ブロック共重合体構造が挙げられる。ブロック共重合体構造を得る方法としては、例えば、下記文献(VI)に記載のリビング重合を利用する方法が挙げられる。

30

#### 【0025】

上記グラジエント共重合体構造とは、性質(例えば極性など)の異なる2種類のモノマーAおよびB由来の繰り返し単位からなる共重合体を例にとると、Aユニットに富む高分子鎖の一端からBユニットに富む他端に向かうにつれ、Aユニットの割合が減少しBユニットの割合が増加するような、繰り返し単位の分布勾配がある構造であり、例えば、下記文献(VII)に記載されているようなメタクリル酸ブチル/メタクリル酸ジメチルアミノエチルグラジエント共重合体構造のような、アンカー部の割合が一端から他端に向かうにつれ増加していくような共重合体構造が挙げられる。グラジエント共重合体構造を得る方法としては、例えば、下記文献(VII)に記載のリビング重合を利用する方法が挙げられる。

40

#### 【0026】

上記星形構造とは、中心から複数の同じ或いは異なる種類の高分子鎖が伸びている星形のような構造であり、例えば、下記文献(VIII)に記載されているポリアミン由来の中心(アンカー部)からポリアルケン鎖が伸びているような星形構造が挙げられる。

#### 【0027】

上記デンドリマー構造とは、樹状構造とも言われる三次元の高度に分岐した構造であり、例えば、下記文献(IX)に記載されているようなアンカー部としてイミダゾール基を有

50

するポリエステルタイプのデンドリマー構造が挙げられる。

【 0 0 2 8 】

上記文献は、下記に示す通りである。

( I ) H . L . J a k u b a u s k a s : ジャーナル オブ コーティングス テクノロジー ( J . Coatings Technol . , ) 5 8 ( 7 3 6 ) , 7 1 ( 1 9 8 6 )

( I I ) ( 株 ) 情報機構発行、分散技術大全集 ( 第 1 刷 ) 、第 2 章 第 2 節

( I I I ) 特表平 8 - 5 0 7 9 6 0 号公報

( I V ) 特表 2 0 0 3 - 5 1 7 0 6 5 号公報

( V ) 特開 2 0 0 1 - 1 1 4 8 4 7 号広報

( V I ) 特公平 6 - 9 2 4 7 3 号公報

( V I I ) 特開 2 0 0 4 - 6 6 2 3 5 号公報

( V I I I ) 特開平 9 - 1 9 4 5 9 1 号公報

( I X ) 特表 2 0 0 4 - 5 3 1 3 6 3 号公報

【 0 0 2 9 】

本発明の高分子分散剤の重量平均分子量は、目的、用途に応じて適宜設定すればよいが、2 0 0 0 ~ 2 5 0 0 0 0 が好ましい。より好ましくは、3 0 0 0 ~ 2 0 0 0 0 0 であり、更に好ましくは 4 0 0 0 ~ 1 5 0 0 0 0 である。

このような範囲であれば、式 ( 1 ) で表される 5 員環構造 ( テトラヒドロフラン環 ) を繰り返し単位として有する環構造含有重合体の分散剤としての作用効果、耐熱性などの特性をより一層高めることができる。

高分子分散剤の重量平均分子量は、例えば、以下のゲルパーミエーションクロマトグラフィ ( G P C ) 装置、及び条件で測定することができる。

装置 : H L C - 8 2 2 0 G P C ( 東ソー社製 )

溶出溶媒 : テトラヒドロフラン

標準物質 : 標準ポリスチレン ( 東ソー社製 )

分離カラム : T S K g e l S u p e r H Z M - M ( 東ソー社製 )

【 0 0 3 0 】

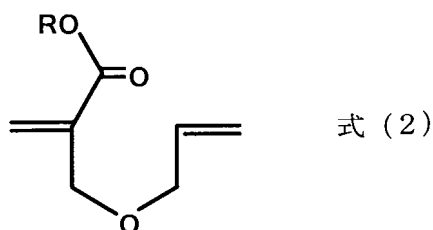
本発明の高分子分散剤を得る方法としては、少なくとも式 ( 1 ) で表される繰り返し単位を有する高分子鎖を得る方法、を含む製造方法であれば、本発明の高分子分散剤の構造の種類に応じた製造方法を採用できる。本発明の高分子分散剤の構造は、制御された構造であることが好ましく、グラフト構造、ブロック共重合体構造、及び、グラジエント共重合体構造からなる群より選択される少なくとも 1 つの構造を有するものであることがより好ましいが、このような好ましい構造を得る方法としては、例えば、上記文献 ( I ) ~ ( V ) に記載されている方法に基づいた製造方法であって、上記式 ( 1 ) で表される繰り返し単位を有する高分子鎖を得る方法を含む製造方法が挙げられる。以下に、式 ( 1 ) で表される繰り返し単位を有する高分子鎖を得る方法について説明する。

【 0 0 3 1 】

本発明の高分子分散剤において、式 ( 1 ) で表される繰り返し単位を有する高分子鎖を得る方法としては、下記式 ( 2 ) ;

【 0 0 3 2 】

【 化 5 】



【 0 0 3 3 】

(式中、Rは水素原子、または炭素数が1～30の有機基を表す。)で表される単量体を含む単量体成分を重合する工程を含む製造方法であることが好ましい。これは、式(2)で表される単量体は、重合して式(1)で表される繰り返し単位を高い割合で生成し、異常な高分子量化やゲル化を起こし難いためである。

式(2)で表される単量体のRは、水素原子、又は、炭素数が1～30の有機基を表し、目的や用途に合わせて、適宜選択すればよい。Rの具体例としては、上記式(1)のRと同じである。

#### 【0034】

また、上記式(2)で表される単量体を化合物名で例を挙げると、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸メチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸エチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸n-プロピル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸i-プロピル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸n-ブチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸s-ブチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸t-ブチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸n-アミル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸s-アミル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸t-アミル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸n-ヘキシル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸s-ヘキシル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸n-ヘプチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸n-オクチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸s-オクチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸t-オクチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸2-エチルヘキシル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸カプリル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸ノニル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸デシル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸ウンデシル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸ラウリル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸トリデシル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸ミリスチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸ペンタデシル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸セチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸ヘプタデシル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸ステアリル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸ノナデシル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸エイコシル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸セリル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸メリシルのような、式(2)におけるRが鎖状飽和炭化水素基であるもの；  
 - アリルオキシメチルアクリル酸メトキシエチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸メトキシエトキシエチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸メトキシエトキシエトキシエチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸3-メトキシブチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸エトキシエチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸エトキシエトキシエチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸フェノキシエチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸フェノキシエトキシエチルのような、式(2)におけるRが鎖状飽和炭化水素基の水素原子の一部をアルコキシ基で置き換えたアルコキシ置換鎖状飽和炭化水素基であるもの；

#### 【0035】

- アリルオキシメチルアクリル酸ヒドロキシエチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸ヒドロキシプロピル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸ヒドロキシブチルのような、式(2)におけるRが鎖状飽和炭化水素基の水素原子の一部をヒドロキシ基で置き換えたヒドロキシ置換鎖状飽和炭化水素基であるもの；  
 - アリルオキシメチルアクリル酸フルオロエチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸ジフルオロエチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸クロロエチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸ジクロロエチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸ブromoエチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸ジブromoエチルのような、式(2)におけるRが鎖状飽和炭化水素基の水素原子の一部をハロゲンで置き換えたハロゲン置換鎖状飽和炭化水素基であるもの；  
 - アリルオキシメチルアクリル酸ビニル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸アリル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸メタリル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸クロチル、  
 - アリルオキシメチルアクリル酸プロパギルのような、式(2)におけるRが鎖状不飽和炭化水素基、及びその水素原子の一部をアルコキシ基、ヒドロキシ基やハロゲンで置き換えた鎖状不飽和炭化水素基であるもの；  
 - アリルオキシメチルアクリル酸シクロペンチル、  
 - アリルオキシ

10

20

30

40

50

シメチルアクリル酸シクロヘキシル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸 4 - メチルシクロヘキシル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸 4 - t - ブチルシクロヘキシル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸トリシクロデカニル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸イソボルニル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸アダマンチル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸ジシクロペンタジエニルのような、式(2)におけるRが脂環式炭化水素基、及びその水素原子の一部をアルコキシ基、ヒドロキシ基やハロゲンで置き換えた脂環式炭化水素基であるもの； - アリルオキシシメチルアクリル酸フェニル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸メチルフェニル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸ジメチルフェニル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸トリメチルフェニル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸 4 - t - ブチルフェニル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸ベンジル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸ジフェニルメチル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸ジフェニルエチル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸トリフェニルメチル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸シンナミル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸ナフチル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸アントラニルのような、式(2)におけるRが芳香族炭化水素基、及びその水素原子の一部をアルコキシ基、ヒドロキシ基やハロゲンで置き換えた芳香族炭化水素基であるもの； - アリルオキシシメチルアクリル酸グリシジル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸 - メチルグリシジル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸 3, 4 - エポキシシクロヘキシルメチル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸テトラヒドロフルフリル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸 3 - メチル - 3 - オキセタニルメチル、 - アリルオキシシメチルアクリル酸 3 - エチル - 3 - オキセタニルメチルのような、式(2)におけるRが環状エーテル基、及びその水素原子の一部をアルコキシ基、ヒドロキシ基やハロゲンで置き換えた環状エーテル基であるもの；などが挙げられる。これらの式(2)で表される単量体は、単独でまたは2種以上を組み合わせ使用できる。

#### 【0036】

上記単量体成分は、式(2)で表される単量体以外に、共重合可能な他の単量体を含んでも良く、その種類、量は、本発明の高分子分散剤の目的、用途、構造の種類などに応じて、適宜選択、調整すればよい。

このような共重合可能な他の単量体としては、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 - プロピル、(メタ)アクリル酸i - プロピル、(メタ)アクリル酸n - ブチル、(メタ)アクリル酸s - ブチル、(メタ)アクリル酸t - ブチル、(メタ)アクリル酸n - アミル、(メタ)アクリル酸s - アミル、(メタ)アクリル酸t - アミル、(メタ)アクリル酸n - ヘキシル、(メタ)アクリル酸2 - エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸イソデシル、(メタ)アクリル酸トリデシル、(メタ)アクリル酸シクロヘキシル、(メタ)アクリル酸シクロヘキシルメチル、(メタ)アクリル酸オクチル、(メタ)アクリル酸ラウリル、(メタ)アクリル酸ステアリル、(メタ)アクリル酸ベンジル、(メタ)アクリル酸フェニル、(メタ)アクリル酸イソボルニル、(メタ)アクリル酸アダマンチル、(メタ)アクリル酸トリシクロデカニル、(メタ)アクリル酸2 - ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸2 - ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸3 - ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸2 - ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸3 - ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸4 - ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸2 - メトキシエチル、(メタ)アクリル酸2 - エトキシエチル、(メタ)アクリル酸フェノキシエチル、(メタ)アクリル酸テトラヒドロフルフリル、(メタ)アクリル酸グリシジル、(メタ)アクリル酸 - メチルグリシジル、(メタ)アクリル酸 - エチルグリシジル、(メタ)アクリル酸(3, 4 - エポキシシクロヘキシル)メチル、(メタ)アクリル酸N, N - ジメチルアミノエチル、 - ヒドロキシシメチルアクリル酸メチル、 - ヒドロキシシメチルアクリル酸エチルなどの(メタ)アクリル酸エステル類；N, N - ジメチル(メタ)アクリルアミド、N - メチロール(メタ)アクリルアミド等の(メタ)アクリルアミド類；

#### 【0037】

(メタ)アクリル酸、クロトン酸、けい皮酸、ビニル安息香酸等の不飽和モノカルボン酸

10

20

30

40

50

類；マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸、メサコン酸等の不飽和多価カルボン酸類；コハク酸モノ（２－アクリロイルオキシエチル）、コハク酸モノ（２－メタクリロイルオキシエチル）等の不飽和基とカルボキシル基の間が鎖延長されている不飽和モノカルボン酸類；無水マレイン酸、無水イタコン酸などの不飽和酸無水物類；スチレン、  
-メチルスチレン、ビニルトルエン、メトキシスチレン等の芳香族ビニル類；メチルマレイミド、エチルマレイミド、イソプロピルマレイミド、シクロヘキシルマレイミド、フェニルマレイミド、ベンジルマレイミド、ナフチルマレイミドなどのN置換マレイミド類；ポリスチレン、ポリメチル（メタ）アクリレート、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、ポリシロキサン、ポリカプロラクトン、ポリカプロラクタム等の重合体分子鎖の片末端に（メタ）アクリロイル基を有するマクロモノマー類；１，３－ブタジエン、イソプレン、クロロプレン等の共役ジエン類；酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニル、安息香酸ビニル等のビニルエステル類；メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、プロピルビニルエーテル、ブチルビニルエーテル、２－エチルヘキシルビニルエーテル、n－ノニルビニルエーテル、ラウリルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル、メトキシエチルビニルエーテル、エトキシエチルビニルエーテル、メトキシエトキシエチルビニルエーテル、メトキシポリエチレングリコールビニルエーテル、２－ヒドロキシエチルビニルエーテル、４－ヒドロキシブチルビニルエーテル等のビニルエーテル類；N－ビニルピロリドン、N－ビニルカプロラクタム、N－ビニルイミダゾール、N－ビニルモルフォリン、N－ビニルアセトアミド等のN－ビニル化合物類；（メタ）アクリル酸イソシアナトエチル、アリルイソシアネート等の不飽和イソシアネート類などが挙げられる。これらの共重合可能な他の単量体は、単独でまたは２種以上を組み合わせで使用できる。

#### 【００３８】

上記単量体成分に含まれる式（２）で表される単量体の含有割合は、本発明の高分子分散剤の目的、用途、構造の種類、式（１）で表される繰り返し単位を有する高分子鎖の分子量などに応じて適宜設定すればよいが、通常、式（２）で表される単量体を含む単量体成分中１～１００ｍｏｌ％であり、好ましくは２～９５ｍｏｌ％、更に好ましくは５～９０ｍｏｌ％である。

このような範囲であれば、本発明の環構造含有重合体の分散剤としての作用効果、耐熱性などの特性をより一層高めることができる。

#### 【００３９】

上記単量体成分の重合方法としては、バルク重合、溶液重合、乳化重合等の重合方法を用いることができ、本発明の高分子分散剤の目的、用途、構造の種類などに応じて適宜選択すればよいが、溶液重合が工業的に有利で、分子量などの構造調整も容易であり好ましい。重合機構としては、ラジカル重合、アニオン重合、カチオン重合、配位重合等の機構に基づいた重合方法を用いることができるが、ラジカル重合機構に基づく重合方法が、環化率（式（２）で表される単量体から式（１）で表される繰り返し単位が生成する割合）が高く、また工業的にも有利であるため、好ましい。また、式（１）で表される繰り返し単位を有するマクロモノマーを得る場合や、本発明の高分子分散剤の構造がブロック共重合体構造やグラジエント共重合体構造である場合には、リビングラジカル重合機構に基づく重合方法であることが好ましい。

#### 【００４０】

上記単量体成分の重合における重合開始方法としては種々の方法を用いることができるが、熱や電磁波（赤外線、紫外線、X線等）、電子線等のエネルギー源から重合開始に必要なエネルギーを単量体成分に供給すればよく、さらに重合開始剤を併用すれば重合開始に必要なエネルギーを大きく下げることができ、かつ反応制御が容易となり好ましい。

分子量の制御方法としては、種々の方法を用いることができ、例えば、重合開始剤の量や種類、重合温度、連鎖移動剤の種類や量の調整等により制御できる。

#### 【００４１】

上記単量体成分を溶液重合法により重合する場合、重合に使用する溶媒としては、重合反

10

20

30

40

50

応に不活性なものであれば特に限定されるものではなく、重合機構、使用する単量体の種類や量、重合温度、重合濃度等の重合条件に応じて適宜設定すればよいが、後に分散組成物とする際に使用する液媒体を含むのが効率的で好ましい。

#### 【0042】

上記溶媒としては、例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、n-ブタノール、s-ブタノール等のモノアルコール類；エチレングリコール、プロピレングリコール等のグリコール類；テトラヒドロフラン、ジオキサン等の環状エーテル類；エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、3-メトキシブタノール等のグリコールモノエーテル類；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、エチレングリコールエチルメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジ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エチルメチルエーテル、プロピ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ジエチルエーテル等のグリコールエーテル類；エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノブチルエーテルアセテート、3-メトキシブチルアセテート等のグリコールモノエーテルのエステル類；酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸イソプロピル、酢酸ブチル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチル、プロピオン酸ブチル、乳酸メチル、乳酸エチル、乳酸ブチル、3-メトキシプロピオン酸メチル、3-メトキシプロピオン酸エチル、3-エトキシプロピオン酸メチル、3-エトキシプロピオン酸エチル、アセト酢酸メチル、アセト酢酸エチル等のアルキルエステル類；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類；ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン等の芳香族炭化水素類；ヘキサン、シクロヘキサン、オクタン等の脂肪族炭化水素類；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン等のアミド類、水等が挙げられる。これらは単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

上記溶媒の使用量としては、全単量体成分100質量%に対して、40～1000質量%が好ましく、100～400質量%がより好ましい。

#### 【0043】

上記単量体成分をラジカル重合機構により重合する場合、熱によりラジカルを発生する重合開始剤を併用するのが工業的に有利で好ましい。そのような重合開始剤としては、熱エネルギーを供給することによりラジカルを発生するものであれば特に限定されるものではなく、重合温度や溶媒、重合させる単量体の種類等の重合条件に応じて、適宜選択すればよい。

#### 【0044】

上記重合開始剤としては、例えば、クメンハイドロパーオキシド、ジイソプロピルベンゼンハイドロパーオキシド、ジ-t-ブチルパーオキシド、ラウロイルパーオキシド、ベンゾイルパーオキシド、t-ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート、t-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、アゾビスイソブチロニトリル、1,1'-アゾビス(シクロヘキサニルカルボニトリル)、2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)、ジメチル2,2'-アゾビス(2-メチルプロピオネート)、過酸化水素、過硫酸塩等の過酸化物やアゾ化合物等が挙げられ、これらは単独で用いても、2種

10

20

30

40

50

以上を併用してもよい。また、重合開始剤とともに遷移金属塩やアミン類等の還元剤を併用してもよい。

#### 【0045】

重合開始剤の使用量は、使用する単量体の種類や量、重合温度、重合濃度等の重合条件、目標とする重合体の分子量等に応じて適宜設定すればよく、特に限定されないが、重量平均分子量が数千～数万の重合体を得るには、全単量体成分100質量%に対して、0.1～20質量%が好ましく、0.5～15質量%がより好ましい。

#### 【0046】

上記単量体成分をラジカル重合機構により重合する場合、必要に応じて、連鎖移動剤を使用してもよく、ラジカル重合開始剤と併用するのがより好ましい。重合時に連鎖移動剤を使用すると、分子量分布の増大やゲル化を抑制できる傾向にある。

このような連鎖移動剤としては、具体的には、例えば、メルカプト酢酸、3-メルカプトプロピオン酸等のメルカプトカルボン酸類；メルカプト酢酸メチル、3-メルカプトプロピオン酸メチル、3-メルカプトプロピオン酸2-エチルヘキシル、3-メルカプトプロピオン酸n-オクチル、3-メルカプトプロピオン酸メトキシブチル、3-メルカプトプロピオン酸ステアリル、トリメチロールプロパントリス(3-メルカプトプロピオネート)、ペンタエリスリトールテトラキス(3-メルカプトプロピオネート)、ジペンタエリスリトールヘキサキス(3-メルカプトプロピオネート)等のメルカプトカルボン酸エステル類；エチルメルカブタン、t-ブチルメルカブタン、n-ドデシルメルカブタン、1,2-ジメルカプトエタン等のアルキルメルカブタン類；2-メルカプトエタノール、4-メルカプト-1-ブタノール等のメルカプトアルコール類；ベンゼンチオール、m-トルエンチオール、p-トルエンチオール、2-ナフタレンチオール等の芳香族メルカブタン類；トリス[(3-メルカプトプロピオニロキシ)-エチル]イソシアヌレート等のメルカプトイソシアヌレート類；2-ヒドロキシエチルジスルフィド、テトラエチルチウラムジスルフィド等のジスルフィド類；ベンジルジエチルジチオカルバメート等のジチオカルバメート類；-メチルスチレンダイマー等の単量体ダイマー類；四臭化炭素等のハロゲン化アルキル類などが挙げられる。これらの中では、入手性、架橋防止能、重合速度低下の度合いが小さいなどの点で、メルカプトカルボン酸類、メルカプトカルボン酸エステル類、アルキルメルカブタン類、メルカプトアルコール類、芳香族メルカブタン類；メルカプトイソシアヌレート類などのメルカプト基を有する化合物が好ましい。これらは単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

#### 【0047】

上記連鎖移動剤の使用量は、使用する単量体の種類や量、重合温度、重合濃度等の重合条件、目標とする重合体の分子量等に応じて適宜設定すればよく、特に限定されないが、重量平均分子量が数千～数万の重合体を得るには、全単量体成分100質量%に対して、0.1～20質量%が好ましく、0.5～15質量%がより好ましい。

#### 【0048】

上記単量体成分をラジカル重合機構により、熱によりラジカルを発生する重合開始剤を用いて重合する際の重合温度としては、使用する単量体の種類や量、重合開始剤の種類や量等に応じて適宜設定すればよいが、50～200℃が好ましく、70～150℃がより好ましい。

#### 【0049】

上述のように、上記式(1)で表される繰り返し単位を有する環構造含有重合体は、分散性を有するだけでなく、耐熱性にも優れ、高温環境下でも熱による着色や分解が十分に抑制され、優れた分散性を発揮することから、熱可塑性樹脂の成形用着色コンパウンドやカラーフィルター用着色インキ等の高温の熱処理工程を含む用途において好適に用いることができる重合体である。

このような、上記式(1)で表される繰り返し単位を有する環構造含有重合体を高分子分散剤として使用する環構造含有重合体の使用方法もまた、本発明の好ましい実施形態の1つである。

10

20

30

40

50

本発明において、上記式(1)で表される繰り返し単位を有する環構造含有重合体を高分子分散剤として使用すると、高分子分散剤としての機能を発揮し得る状態で環構造含有重合体を使用することを意味する。従って、高分子分散剤としての機能を発揮し得る限り、それ以外の目的で重合体が添加されていても、高分子分散剤としての使用に該当することになる。

#### 【0050】

また、本発明は、(A)微粉状固体、(B)本発明の高分子分散剤、(C)分散媒、を必須成分とする微粉状固体分散組成物(以下、単に本発明の分散組成物と表することもある)でもある。すなわち、本発明は、微粉状固体、高分子分散剤、及び、分散媒を含む微粉状固体分散組成物であって、該高分子分散剤は、上述した本発明の高分子分散剤である微粉状固体分散組成物でもある。

10

本発明の微粉状固体分散組成物は、上記必須成分に加え、更に必要に応じて(D)その他の成分を含んでいてもよい。

以下に、本発明の分散組成物の各構成成分について説明する。

#### 【0051】

##### (A)微粉状固体

微粉状固体としては、着色を目的とした色材のほか、光学性能付与(例えば、屈折率、光拡散性など)、導電性、磁性等、その他の性能付与を目的とした無機、あるいは有機微粒子が挙げられる。

#### 【0052】

20

上記色材としては、染顔料が使用できるが、耐久性の点から顔料(有機顔料、無機顔料)が好ましい。すなわち、微粉状固体が顔料であることは、本発明の好適な実施形態の1つである。

有機顔料としては、アゾ系顔料、フタロシアニン系顔料、多環式顔料(キナクリドン系、ペリレン系、ペリノン系、イソインドリノン系、イソインドリン系、ジオキサジン系、チオインジゴ系、アントラキノン系、キノフタロン系、金属錯体系、ジケトピロロピロール系等)、染料レーキ系顔料等を使用することができる。無機顔料としては、白色・体質顔料(酸化チタン、酸化亜鉛、硫化亜鉛、クレー、タルク、硫酸バリウム、炭酸カルシウム等)、有彩顔料(黄鉛、カドミニウム系、クロムバーミリオン、ニッケルチタン、クロムチタン、黄色酸化鉄、ベンガラ、ジシクロメート、鉛丹、群青、紺青、コバルトブルー、クロムグリーン、酸化クロム、バナジン酸ビスマス等)、黒色顔料(カーボンブラック、ボーンブラック、グラファイト、鉄黒、チタンブラック等)、光輝材顔料(パール顔料、アルミ顔料、ブロンズ顔料等)、蛍光顔料(硫化亜鉛、硫化ストロンチウム、アルミン酸ストロンチウム等)を使用することができる。染料としては、アゾ系染料、アントラキノン系染料、フタロシアニン系染料、キノイミン系染料、キノリン系染料、ニトロ系染料、カルボニル系染料、メチン系染料等を使用することができる。

30

#### 【0053】

以下に、使用できる顔料の具体例を色別に、染料の具体例を構造別にC.I.No.(カラーインデックスナンバー)により示すが、本発明の色材はこれらに限定されるものではない。なお、以下に挙げる「C.I.」はカラーインデックスを、数字はカラーインデックスナンバーを意味する。

40

黄色顔料としては、例えば、C.I.ピグメントイエロー1、2、3、4、5、6、7、9、10、12、13、14、15、16、17、24、31、32、34、35、36、37、38、39、40、41、42、43、48、49、53、55、60、61、62、63、64、65、73、74、75、77、81、83、87、93、94、95、97、98、99、100、101、104、105、106、108、109、110、111、113、114、116、117、119、120、123、124、126、127、128、129、130、133、134、136、138、139、142、147、148、150、151、152、153、154、155、157、158、159、160、161、162、

50

163、164、165、166、167、168、169、170、172、173、174、175、176、179、180、181、182、183、184、185、188、189、190、191、191:1、192、193、194、195、196、197、198、199、200、202、203、204、205、206、207、208、209、209:1、212、213、214、215、219等を挙げる  
ことができる。

【0054】

橙色顔料としては、例えば、C.I.ピグメントオレンジ1、2、3、4、5、13、15、16、17、19、20、21、22、23、24、31、34、36、38、39、40、43、46、48、49、51、60、61、62、64、65、67、68、69、70、71、72、73、74、75、77、78、79、81等を挙げる  
ことができる。

10

【0055】

赤色顔料としては、例えば、C.I.ピグメントレッド1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、14、15、16、17、18、21、22、23、31、32、37、38、41、47、48、48:1、48:2、48:3、48:4、48:5、49、49:1、49:2、50:1、52、52:1、52:2、53、53:1、53:2、53:3、54、57、57:1、57:2、58、58:4、60、60:1、63、63:1、63:2、64、64:1、68、69、81、81:1、81:2、81:3、81:4、83、88、89、90:1、95、101、101:1、104、105、108、108:1、109、112、113、114、122、123、136、144、146、147、149、150、151、164、166、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、178、179、181、182、183、184、185、187、188、190、193、194、200、202、206、207、208、209、210、211、213、214、216、220、221、224、226、230、231、232、233、235、236、237、238、239、242、243、245、247、248、249、250、251、253、254、255、256、257、258、259、260、262、263、264、265、266、267、268、269、270、271、272、273、274、275、276、279等を挙げる  
ことができる。

20

30

【0056】

紫色顔料としては、例えば、C.I.ピグメントバイオレット1、1:1、2、2:2、3、3:1、3:3、5、5:1、13、14、15、16、17、19、23、25、27、29、31、32、36、37、38、39、42、44、47、49、50を  
挙げる  
ことができる。

【0057】

青色顔料としては、例えば、C.I.ピグメントブルー1、1:2、9、14、15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:5、15:6、16、17、17:1、19、24、24:1、25、26、27、28、29、33、35、36、56、56:1、60、61、61:1、62、63、66、67、68、71、72、73、74、75、76、78、79、80等を挙げる  
ことができる。

40

【0058】

緑色顔料としては、例えば、C.I.ピグメントグリーン1、2、4、7、8、10、13、15、17、18、19、26、36、45、48、50、51、54、55、58等を  
挙げる  
ことができる。

褐色顔料としては、例えば、C.I.ピグメントブラウン5、6、23、24、25、32、41、42を  
挙げる  
ことができる。

黒色顔料としては、例えば、アニリンブラック、カーボンブラック、ランプブラック、ボーンブラック、黒鉄、チタンブラック、C.I.ピグメントブラック1、6、7、9、1

50

0、11、12、13、20、31、32、34等を挙げることができる。

【0059】

白色顔料としては、例えば、C.I.ピグメントホワイト1、2、4、5、6、7、11、12、18、19、21、22、23、26、27、28等を挙げることができる。

アゾ系染料としては、例えば、C.I.アシッドイエロー11、アシッドオレンジ7、アシッドレッド37、アシッドレッド180、アシッドブルー29、ダイレクトレッド28、ダイレクトレッド83、ダイレクトイエロー12、ダイレクトオレンジ26、ダイレクトグリーン28、ダイレクトグリーン59、リアクティブイエロー2、リアクティブレッド17、リアクティブレッド120、リアクティブブラック5、ディスパースオレンジ5、ディスパースレッド58、ディスパースブルー165、ベーシックブルー41、ベーシックレッド18、モルダントレッド7、モルダントイエロー5、モルダントブラック7等を挙げることができる。

10

【0060】

アントラキノン系染料としては、例えば、C.I.バットブルー4、アシッドブルー40、アシッドグリーン25、リアクティブブルー19、リアクティブブルー49、ディスパースレッド60、ディスパースブルー56、ディスパースブルー60等を挙げることができる。

フタロシアニン系染料としては、例えば、C.I.ベーシックブルー5等を挙げることができる。

【0061】

キノンイミン系染料としては、例えば、C.I.ベーシックブルー3、ベーシックブルー9等を挙げることができる。

20

キノリン系染料としては、例えば、C.I.ソルベントイエロー33、アシッドイエロー3、ディスパースイエロー64等が挙げられる。

ニトロ系染料としては、例えば、C.I.アシッドイエロー1、アシッドオレンジ3、ディスパースイエロー42等を挙げることができる。

【0062】

上述の色材は、単独で又は2種以上を組み合わせ使用できる。また、上述の色材は、目的、用途に応じて、ロジン処理、界面活性剤処理、樹脂系分散剤処理、顔料誘導体処理、酸化皮膜処理、シリカコーティング、ワックスコーティングなどの表面処理がなされていてもよい。

30

【0063】

本発明の分散組成物における微粉状固体の割合は、目的、用途に応じて、適宜設定すればよいが、本発明の分散組成物中、通常0.1～70質量%、好ましくは0.5～60質量%、更に好ましくは1～50質量%である。

【0064】

(B) 本発明の高分子分散剤

本発明の高分子分散剤については、上述のとおりである。本発明の分散組成物における本発明の高分子分散剤の割合は、目的、用途に応じて、適宜設定すればよいが、微粉状固体100質量%に対して、通常0.01～60質量%、好ましくは0.1～50質量%、更に好ましくは0.5～40質量%である。このような範囲であれば、本発明の高分子分散剤を使用する作用効果を十分に発揮させることができる。

40

【0065】

(C) 分散媒

分散媒としては液状(液媒体)、固体状(熱可塑性樹脂など)のものが挙げられるが、例えば熱可塑性樹脂を着色する場合、顔料、本発明の高分子分散剤、熱可塑性樹脂を直接混練するよりは、一旦、顔料、本発明の高分子分散剤、液媒体からなる液状あるいはスラリー状の着色コンパウンドとし、着色コンパウンドを熱可塑性樹脂と混練する方が好ましい。したがって、分散媒としては液媒体を使用するのが好ましく、以下に液媒体について説明する。

50

## 【 0 0 6 6 】

上記液媒体は、分散剤により分散された微粉状固体を均一に保持する液状の物資であり、分散組成物の粘度、塗布特性、混合性などを調整する。このような液媒体としては、目的、用途に応じて、適宜選択して使用することができる。

## 【 0 0 6 7 】

上記液媒体としては、例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、n - ブタノール、s - ブタノール等のモノアルコール類；エチレングリコール、プロピレングリコール等のグリコール類；テトラヒドロフラン、ジオキサン等の環状エーテル類；エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノブチルエーテル、3 - メトキシブタノール等のグリコールモノエーテル類；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、エチレングリコールエチルメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、ジ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エチルメチルエーテル、プロピ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ジエチルエーテル等のグリコールエーテル類；エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、エチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノブチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジプロピレングリコールモノブチルエーテルアセテート、3 - メトキシブチルアセテート等のグリコールモノエーテルのエステル類；

## 【 0 0 6 8 】

酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸イソプロピル、酢酸ブチル、プロピオン酸メチル、プロピオン酸エチル、プロピオン酸ブチル、乳酸メチル、乳酸エチル、乳酸ブチル、3 - メトキシプロピオン酸メチル、3 - メトキシプロピオン酸エチル、3 - エトキシプロピオン酸メチル、3 - エトキシプロピオン酸エチル、アセト酢酸メチル、アセト酢酸エチル等のアルキルエステル類；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類；ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン等の芳香族炭化水素類；ヘキサン、シクロヘキサン、オクタン等の脂肪族炭化水素類；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N - メチルピロリドン等のアミド類；(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 - プロピル、(メタ)アクリル酸i - プロピル、(メタ)アクリル酸n - ブチル、(メタ)アクリル酸s - ブチル、(メタ)アクリル酸t - ブチル、(メタ)アクリル酸n - アミル、(メタ)アクリル酸s - アミル、(メタ)アクリル酸t - アミル、(メタ)アクリル酸n - ヘキシル、(メタ)アクリル酸2 - エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸イソデシル、(メタ)アクリル酸トリデシル、(メタ)アクリル酸シクロヘキシル、(メタ)アクリル酸オクチル、(メタ)アクリル酸ラウリル、(メタ)アクリル酸ベンジル、(メタ)アクリル酸フェニル、(メタ)アクリル酸イソボルニル、(メタ)アクリル酸アダマンチル、(メタ)アクリル酸トリシクロデカニル、(メタ)アクリル酸2 - ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸2 - ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸3 - ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸2 - ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸3 - ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸4 - ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸アリル、(メタ)アクリル酸2 - メトキシエチル(メタ)アクリル酸テトラヒドロフルフリル、(メタ)アクリル酸グリシジル、(メタ)アクリル酸 - メチルグリシジル、(メタ)アクリル酸 - エチルグリシジル、(メタ)アクリル酸(3, 4 - エポキシシクロヘキシル)メチル等の液状(メタ)

アクリル酸エステル類；（メタ）アクリル酸等の液状不飽和モノカルボン酸類；スチレン、  
-メチルスチレン、ビニルトルエン、メトキシスチレン等の液状芳香族ビニル類；1  
，3-ブタジエン、イソプレン、クロロプレン等の液状共役ジエン類；酢酸ビニル、プロ  
ピオン酸ビニル、酪酸ビニル等の液状ビニルエステル類；アクリル酸アルキレンオキサ  
イドやブタジエンなどの液状オリゴマーや液状ポリマー；エチレングリコールジ（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、トリメチロールエタントリ（メタ）アクリレート、ペンタエ  
リスリトールジ（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  
、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テトラ（  
メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（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、トリアリルイソシアヌレート、ペンタエリス  
リトールトリアリルエーテル等の多官能性単量体；亜麻仁油、ひまわり油、大豆油、桐油  
等の乾性油；水、等が挙げられる。これらは単独で用いても、2種以上を併用してもよい  
。

10

#### 【0069】

上記液媒体の使用量としては、目的、用途に応じて、適宜設定すればよいが、通常、本発  
明の分散組成物100質量%中、10～95質量%、好ましくは20～90質量%、更に  
好ましくは30～85質量%である。

#### 【0070】

（D）その他の成分

20

本発明の分散組成物は、各用途の目的や要求特性に応じて、更に上記の必須成分以外の成  
分が配合されても良い。

例えば、微細化顔料の高濃度分散等、高度の分散性が必要な場合、本発明の分散組成物の  
特徴を損なわない範囲で、本発明の高分子分散剤以外の分散剤（高分子分散剤、低分子分  
散剤、シナージスト）を使用してもよい。本発明の高分子分散剤とシナージストとの組み  
合わせることは、本発明の好ましい使用形態の1つである。

#### 【0071】

光硬化型インクの場合、上記必須成分に加え、光重合性単量体、光開始剤を配合するのが  
好ましく、空気硬化型塗料においては、上記必須成分に加え、亜麻仁油などの乾性油、オ  
クテン酸コバルトなどのドライヤーを配合するのが好ましい。

30

ソルダーレジスト、カラーフィルター用レジストなどのアルカリ現像型のレジストインキ  
の場合、上記必須成分に加え、アルカリ可溶性のバインダー樹脂、エポキシ樹脂、ラジカ  
ル硬化性の不飽和基含有樹脂、多官能アクリレート、及び光開始剤を配合するのが好まし  
い。

また、必要に応じ、酸化防止剤、紫外線吸収剤などの安定剤、レベリング剤、シラン系や  
アルミニウム系、チタン系等のカップリング剤などを配合してもよい。

#### 【0072】

上記（D）その他の成分の配合割合としては、本発明の分散組成物100質量%中、0～  
90質量%であることが好ましく、より好ましくは、0～80質量%、更に好ましくは、  
0～70質量%である。

40

（D）その他の成分は、本発明の分散組成物の必須成分ではないため、0質量%であって  
もよく、好ましい範囲を示すと、上記の通りとなる。

#### 【0073】

本発明の分散組成物は、目的、用途に応じて、適宜分散方法を選択して調製すればよい。  
使用可能な分散機としては、例えば、ペイントコンディショナー、ピーズミル、ロールミ  
ル、ボールミル、ジェットミル、ホモジナイザー、ニーダー、ブレンダー等が挙げられる  
。

#### 【0074】

分散機に分散液の構成成分を添加する方法としては、一括でも逐次でもよく、順番も任意  
であり、分散機の種類などに応じて適宜選択すればよい。また、構成成分は全て分散機に

50

添加する必要はなく、微粉状固体と分散するために必要最低限の微粉状固体以外の成分とを分散機へ投入、分散処理を行い、高濃度の分散組成物を調製した後、他の成分を別途添加、混合してもよい。

#### 【発明の効果】

##### 【0075】

本発明は、上述の構成よりなり、耐熱性と分散性とを兼ね備えた高分子分散剤、それを用いた微粉状固体分散組成物、及び、環構造含有重合体の使用方法を提供するものであり、しかも、耐熱性及び透明性だけでなく、相溶性、乾燥再溶解性、密着性、ラジカル硬化性などの特性にも優れており、各種塗料や着色インキ、熱可塑性樹脂の成形用コンパウンド、電子材料用の金属微粉ペーストなどに用いることができる。特に、熱可塑性樹脂の成形用着色コンパウンドや、カラーフィルター用着色インキなど、高温の熱処理工程を含む用途において好適に用いることができる。

10

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0076】

以下に実施例を掲げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。なお、特に断りのない限り、「部」は「重量部」を、「%」は「質量%」を意味するものとする。

##### 【0077】

<式(2)で表される単量体の合成>

##### [合成例1]

アリルアルコールと - ヒドロキシメチルアクリル酸メチルとから、特開平10-226669に準じて、触媒として1,4-ジアザビスクロ[2.2.2]オクタンを用い、-アリルオキシメチルアクリル酸メチル(AMA-M)を、合成した。

20

##### 【0078】

<本発明の高分子分散剤の合成>

以下に、本発明の高分子分散剤(重合体)の合成について記述する。なお、得られた重合体溶液の固形分の測定、重量平均分子量(Mw)の測定、残存モノマーの測定は、次のように行った。

##### (固形分)

重合体溶液をアルミカップに約0.3gはかり取り、アセトン約2gを加えて溶解させた後、常温で自然乾燥した。熱風乾燥機を用い、140℃で3時間乾燥した後、デシケータ内で放冷し、重量を測定した。重量減少量から、重合体溶液の固形分を計算した。

30

##### (Mw)

重合体溶液をテトラヒドロフランで希釈し孔径0.45μmのフィルターで濾過したものを、下記ゲルパーミエーションクロマトグラフィ(GPC)装置、及び条件で測定した。

装置: HLC-8220GPC(東ソー社製)

溶出溶媒: テトラヒドロフラン

標準物質: 標準ポリスチレン(東ソー社製)

分離カラム: TSKgel SuperHZM-M(東ソー社製)。

##### (残存モノマーの測定)

40

重合体溶液及び内部標準物質を秤量した後、下記希釈溶媒で希釈し、下記高速液体クロマトグラフィ(HPLC)装置、及び条件によりモノマーの残存量を定量した。

HPLC装置: DGU-20A5、LC-20AD、SIL-20A、SPD-20A、CTO-20A(いずれも島津製作所製)の組み合わせ

希釈溶媒: アセトニトリル/メタノール=2/1(質量比)

溶出溶媒: 5mol%リン酸水溶液/アセトニトリル/メタノール混合溶媒

内部標準物質: トルエン

分離カラム: CAPCELL PACK C18 TYPE: AQ(資生堂社製)

##### 【0079】

##### [実施例1-1]

50

反応槽として、4口セパラブルフラスコに温度計、冷却管、ガス導入管、攪拌装置を取り付けたものを準備し、反応槽内を窒素置換した。窒素気流下、反応槽にプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート(PGMEA) 80.0部を仕込み、攪拌しながら90に昇温した。一方、滴下槽Aには合成例1で得たAMA-M20.0部、プラクセルFM5(ポリカプロラクトン鎖を有するメタクリレート、分子量700、ダイセル化学工業製) 80.0部、t-ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート(PBO) 2.0部、PGMEA 54.5部を攪拌混合したものを、滴下槽Bにはn-ドデシルメルカプタン(DM) 2.5部とPGMEA 15.5部を攪拌混合したものを準備した。

反応槽の内温が安定したことを確認してから、滴下槽A、Bより各混合物の滴下を同時に開始し、内温を90に調整しながら、滴下槽A、Bいずれの槽からも3時間かけて滴下し、重合反応を行った。滴下終了30分後に昇温を開始して、115まで昇温した。115を1時間維持してから室温まで冷却し、幹鎖に式(1)で表される繰り返し単位を有するグラフト重合体溶液を得た。分析結果を表1に示す。

10

【0080】

[実施例1-2]

滴下槽Aに準備する混合物を、AMA-M15.0部、メタクリル酸(MAA) 5.0部、80.0部のプラクセルFM5、PBO 2.0部、PGMEA 54.5部を攪拌混合したものに変わったこと以外は、実施例1-1と同様にして、幹鎖に式(1)で表される繰り返し単位を有するグラフト重合体溶液を得た。分析結果を表1に示す。

【0081】

20

[実施例1-3]

反応槽として、4口セパラブルフラスコに温度計、冷却管、ガス導入管、攪拌装置を取り付けたものを準備し、反応槽内を窒素置換した。窒素気流下、反応槽にPGMEA 80.0部、AMA-M28.0部、メタクリル酸メチル(MMA) 12.0部を仕込み、攪拌しながら80に昇温した。一方、滴下槽にはAMA-M112.0部、MMA 48.0部、2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルバレロニトリル)(V-65) 2.8部、PGMEA 40.0部を攪拌混合したものを準備した。

反応槽の内温が安定したことを確認してから、ジアクアビス(ボロンジフルオロジフェニルグリオキシメート)コバルト(II) 0.02部をPGMEA 5.0部に溶解させたものを反応槽に添加し、次いで0.2部のV-65をPGMEA 5.0部に溶解させたものを反応槽に添加した。V-65を添加してから5分後に滴下槽から滴下を開始し、内温を80に調整しながら、4時間かけて滴下した。滴下終了後も2時間攪拌を続けてから、室温まで冷却冷却後、シリカゲル濾過を行い、式(1)で表される繰り返し単位を有するMwが6500のマクロモノマー溶液を得た。

30

【0082】

上記の反応槽とは別に、反応槽として、4口セパラブルフラスコに温度計、冷却管、ガス導入管、攪拌装置を取り付けたものを準備し、反応槽内を窒素置換した。窒素気流下、反応槽にPGMEA 90.0部を仕込み、攪拌しながら90に昇温した。一方、滴下槽Aには上記の反応で得たマクロモノマー溶液50.0部、メタクリル酸ブチル(BMA) 40.0部、MMA 30.0部、PBO 2.0部を攪拌混合したものを、滴下槽BにはDM 2.5部とPGMEA 40.0部を攪拌混合したものを準備した。

40

反応槽の内温が安定したことを確認してから、滴下槽A、Bより各混合物の滴下を同時に開始し、内温を90に調整しながら、滴下槽A、Bいずれの槽からも3時間かけて滴下し、重合反応を行った。滴下終了30分後に昇温を開始して、115まで昇温した。115を1時間維持してから室温まで冷却し、枝鎖に式(1)で表される繰り返し単位を有するグラフト重合体溶液を得た。分析結果を表1に示す。

【0083】

[実施例1-4]

反応槽として、4口セパラブルフラスコに温度計、冷却管、ガス導入管、攪拌装置を取り付けたものを準備し、反応槽内を窒素置換した。窒素気流下、反応槽にPGMEA 15.0部、

50

0部、BMA60.0部、ベンゼンスルホニルクロリド(BSCl)2.7部、2,2'-ビピリジル0.6部、銅粉末0.24部を仕込み、攪拌しながら100に昇温した。内温が100になるよう調整しながら攪拌を続け、BMAの添加率(HPLCにより測定した残存モノマー量から算出)が95%を超えたことを確認してから、AMA-M40.0部とPGMEA75.0部を混合したものを反応槽に添加した。内温が100になるよう調整しながら攪拌を続け、AMA-Mの添加率(HPLCにより測定した残存モノマー量から算出)が99%を超えたことを確認してから、空気を吹き込み重合を終了させた。PGMEA60.0部を添加、冷却後、シリカゲル濾過を行い、式(1)で表される繰り返し単位を有するブロック共重合体溶液を得た。分析結果を表1に示す。

【0084】

10

[実施例1-5]

反応槽として、4口セパラブルフラスコに温度計、冷却管、ガス導入管、攪拌装置を取り付けたものを準備し、反応槽内を窒素置換した。窒素気流下、反応槽にPGMEA15.0部、BMA60.0部、ベンゼンスルホニルクロリド(BSCl)2.7部、2,2'-ビピリジル0.6部、銅粉末0.24部を仕込み、攪拌しながら100に昇温した。内温が100に到達してから、AMA-M40.0部とPGMEA75.0部の混合物の滴下を開始した。内温が100になるよう調整しながら4時間かけて滴下し、滴下終了後さらに10分間攪拌を続けてから、空気を吹き込み重合を終了させた。PGMEA60.0部を添加、冷却後、シリカゲル濾過を行い、式(1)で表される繰り返し単位を有するグラジエント共重合体溶液を得た。分析結果を表1に示す。

20

【0085】

【表1】

実施例	Mw	固形分 [%]
1-1	11300	39.8
1-2	10700	39.9
1-3	21000	38.8
1-4	9300	39.2
1-5	8800	39.1

30

【0086】

<耐熱性の評価>

[実施例2-1]

(再沈殿)

実施例1-1で得られた重合体溶液の一部をテトラヒドロフランで希釈し、過剰のヘキサンに投入して再沈殿を行った。沈殿物を濾過により取り出した後、70で真空乾燥(5時間以上)することによって重合体の白色粉末を得た。

(耐熱着色性)

重合体の粉末をPGMEAに溶かして30%溶液とし、この溶液の波長400nmにおける透過率[%]を分光光度計(UV-3100、島津製)で測定し、加熱前の透過率とした。一方、重合体の粉末をガラス容器に入れ、230で1.5時間加熱してからPGMEAに溶かして30%溶液とし、波長400nmにおける透過率[%]を測定し、これを加熱後の透過率とした。また、加熱前と加熱後の透過率を用い、次式に従って透過率保持率[%]を算出した。結果を表2に示す。

40

透過率保持率[%] = 加熱後透過率 / 加熱前透過率 × 100。

(耐熱分解性)

重合体の粉末を、次の測定機器、及び条件下で測定し、ダイナミックTG曲線を得た。得られたTG曲線から5%重量減少温度を得た。結果を表2に示す。

装置: Thermo Plus TG8120 (リガク製)

50

雰囲気：窒素フロー 100 ml / 分

昇温条件：階段状等温制御（S I Aモード）、昇温速度 = 10 / 分、質量変化速度値 = 0.005 % / 秒。

【0087】

[ 実施例 2 - 2 ~ 2 - 5 ]

用いた重合体溶液を表 2 に示すとおりに変えたこと以外は、実施例 2 - 1 と同様にして耐熱性の評価を行った。結果を表 2 に示す。

【0088】

[ 比較例 2 - 1 ]

重合体の粉末として SOLSPERSE 24000 GR（ポリエチレンイミン系の高分子分散剤、グラフト構造タイプ、日本ルーブリゾール製）を用いたこと以外は、実施例 2 - 1 と同様にして耐熱性の評価を行った。結果を表 2 に示す。

【0089】

【表 2】

	用いた 重合体溶液	透過率[%]		透過率保持率[%]	5%重量減少温度[°C]
		加熱前	加熱後		
実施例2-1	実施例1-1	97.3	79.6	81.8	301.9
実施例2-2	実施例1-2	97	80	82.5	291.4
実施例2-3	実施例1-3	90.2	59.8	66.3	281.5
実施例2-4	実施例1-4	95.1	62.4	65.6	267.2
実施例2-5	実施例1-5	94.8	61.7	65.1	274.7
比較例2-1	—	14.4	0.0	0.0	225.7

【0090】

< 分散性の評価 >

[ 実施例 3 - 1 ]

（バインダー樹脂の合成）

滴下槽 A に準備する混合物を、メタクリル酸ベンジル（BzMA）55.0 部、MMA 30.0 部、MAA 15.0 部、PBO 2.0 部、PGMEA 54.5 部を攪拌混合したものに  
 30 変えたこと以外は、実施例 1 - 1 と同様にして BzMA/MMA/MAA ランダム共重合体溶液を得た。得られた重合体の Mw は 10200、固形分は 40.2 % であった。これを PGMEA で希釈して固形分 20.0 % の溶液とした。

（顔料分散液の調製）

顔料として C. I. ピグメントグリーン 36（Monastral Green 6 Y - CL、Heubach 製）3.75 部、及び C. I. ピグメントイエロー 150（Yellow Pigment E4GN - GT、Lanxess 製）2.5 部を、シナージストとして SOLSPERSE 12000（日本ルーブリゾール製）0.2 部を 225 ml  
 40 マヨネーズ瓶にはかり取った後、実施例 1 - 1 で得た分散剤溶液を 20.0 % に希釈したものを 3.75 部、及び上記の 20 % バインダー樹脂溶液 14.0 部、PGMEA 25.8 部、径 1.0 mm のジルコニアビーズ 50 部を 225 ml マヨネーズ瓶にはかり取り、フタをした。これをペイントシェーカーにて 3 時間振とうして分散処理を行った後、ジルコニアビーズを分別して顔料分散液を得た。

（分散性の確認）

分散処理直後の色材分散組成物のメジアン径を、動的光散乱式粒径分布測定装置（LB - 500、堀場製作所製）により測定したところ、メジアン径は 156 nm であり、分散できていることが確認できた。結果を表 3 に示す。

【0091】

[ 実施例 3 - 2 ~ 3 - 5 ]

用いた分散剤溶液を表 3 に示すとおりに変えたこと以外は、実施例 3 - 1 と同様にして分

10

20

30

40

50

分散剤の分散性の評価を行った。結果を表 3 に示す。

【 0 0 9 2 】

[ 比較例 3 - 1 ]

分散剤溶液の代わりに、バインダー樹脂溶液を用いたこと以外は、実施例 3 - 1 と同様にして分散剤の分散性の評価を行ったところ、メジアン径は 1 3 7 6 n m であり、分散できていなかった。結果を表 3 に示す。

【 0 0 9 3 】

【表 3】

	用いた分散剤溶液	分散性
実施例 3-1	実施例 1-1	○
実施例 3-2	実施例 1-2	○
実施例 3-3	実施例 1-3	○
実施例 3-4	実施例 1-4	○
実施例 3-5	実施例 1-5	○
比較例 3-1	バインダー樹脂溶液	×

10

【 0 0 9 4 】

上記実施例・比較例においては、本発明における式 ( 1 ) で表される繰り返し単位を有する環構造含有重合体によって構成される高分子分散剤と、従来のポリエチレンイミン系の高分子分散剤とが比較され、高分子分散剤における加熱前後の透過率保持率や 5 % 重量減少温度などの耐熱性の観点及び分散性の観点のいずれから本発明の高分子分散剤が際立って優れていることが裏付けられている。本発明における環構造含有重合体は、従来においては高分子分散剤としての性能を発揮することが知られていなかったものであり、このような有利な効果は予測できなかったと言えるものである。また、従来の高分子分散剤において、本発明における環構造含有重合体のように分散性と耐熱性とを両立することはできず、本発明における技術的意義は極めて大きなものであると言える。

20

本発明の高分子分散剤が分散性と耐熱性とを両立できるという上記結果から、上述したように、特に、熱可塑性樹脂の成形用着色コンパウンドや、カラーフィルター用着色インキなど、高温の熱処理工程を含む用途において高耐熱性の高分子分散剤として特に好適に用いることができることは明らかである。

30

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭64-54074(JP,A)  
特開平3-174239(JP,A)  
特開2001-192417(JP,A)  
特開2005-334767(JP,A)  
特開2008-238162(JP,A)  
特表2010-536964(JP,A)  
特開2009-165910(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B01F 17/52  
C08F 20/00  
C08L 33/00  
CAplus/REGISTRY(STN)