

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6458112号
(P6458112)

(45) 発行日 平成31年1月23日(2019.1.23)

(24) 登録日 平成30年12月28日(2018.12.28)

(51) Int.Cl.		F I
CO9D 153/00	(2006.01)	CO9D 153/00
CO8L 53/00	(2006.01)	CO8L 53/00
CO8L 33/04	(2006.01)	CO8L 33/04
CO8F 293/00	(2006.01)	CO8F 293/00
CO8F 265/06	(2006.01)	CO8F 265/06

請求項の数 3 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-197695 (P2017-197695)	(73) 特許権者	598015084
(22) 出願日	平成29年10月11日(2017.10.11)		学校法人福岡大学
審査請求日	平成30年5月21日(2018.5.21)		福岡県福岡市城南区七隈8丁目19番1号
早期審査対象出願		(73) 特許権者	517356494
			ハードバイト株式会社
			東京都江東区亀戸7丁目58番9号
		(74) 代理人	100079108
			弁理士 稲葉 良幸
		(74) 代理人	100109346
			弁理士 大貫 敏史
		(74) 代理人	100117189
			弁理士 江口 昭彦
		(74) 代理人	100134120
			弁理士 内藤 和彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面修飾用組成物、並びに、被修飾物及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体と、該成形体上に結着した共重合体と、を有し、

該共重合体が、炭素数10以上の脂肪族基を有する第1のビニルモノマーからなる構成単位と、アミノ基、エポキシ基、又はエーテル基のいずれかを有する第2のビニルモノマーからなる構成単位と、を有するものであり、

80 の水中及び70 のエタノール中で、1時間の条件下で放置しても、前記成形体から前記共重合体が脱離しないものである、

被修飾物。

【請求項2】

炭素数10以上の脂肪族基を有する第1のビニルモノマーからなる構成単位と、アミノ基、エポキシ基、又はエーテル基のいずれかを有する第2のビニルモノマーからなる構成単位と、を有する共重合体と、溶剤と、を含む表面修飾用組成物を温度 T_1 に加熱して、高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体の表面に接触させる接触工程と、

前記表面修飾用組成物の温度を前記 T_1 から T_2 へ冷却する冷却工程と、を有し、

前記 T_1 が、前記成形体を構成するポリエチレンの融点 T_m よりも60 低い温度($T_m - 60$)以上であり、

前記 T_2 が、前記ポリエチレンの融点 T_m よりも80 低い温度($T_m - 80$)以下で

ある、

被修飾物の製造方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の被修飾物の製造方法により得られた被修飾物の修飾面に対して、染料又は顔料を含有するインクを付着させる着色工程を有する、

着色物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表面修飾用組成物、並びに、被修飾物及びその製造方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

ポリエチレンは、プラスチックのなかでも比較的安価で、かつ加工がしやすく、防水性、絶縁性、耐油性、耐薬品性に優れる。そのため、フィルム、容器、その他さまざまな部材として、家庭用品としても工業用品としても広く流通している。例えば、比較的柔軟な低密度ポリエチレンは、フィルムのような柔軟性の要求される部材に用いられ、比較的剛性が高い高密度ポリエチレンは剛性が要求される部材に用いられる。また、ポリエチレンの中でも、超高分子量ポリエチレンといわれるものはスーパーエンジニアリングプラスチックに分類され、優れた機械特性を有する。

【0003】

20

このようにポリエチレンは広く用いられているものの、その樹脂の性質上、表面の接着性が悪く、他部材との接着や、表面塗装、表面印刷などには不向きという欠点を有する。仮に、ポリエチレンの表面改質が可能となり上記欠点が解消されれば、既に広く用いられているポリエチレンのより一層の利用が促進され多くの製品開発に寄与することが予測される。

【0004】

このようなポリエチレンの表面改質技術としては、例えば、安価で効率がよい、ポリオレフィンの塗装性および印刷性を改良する方法を提供することを目的として、ポリオレフィンの表面に、親水化処理により親水性官能基を導入した後に、一分子中に二個以上の加水分解性ケイ素基を有する化合物で処理する技術が知られている（例えば、特許文献 1 参

30

照）。また、特定の高分子を用いてポリエチレンの表面を修飾する方法も知られている（

例えば、特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2014 - 234397 号公報

【特許文献 2】特開 2015 - 229725 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

しかしながら、特許文献 1 の親水化処理は、具体的には、コロナ放電処理または熱分解性の表面改質剤を含む燃焼火炎を、全面的又は部分的に吹き付けて火炎処理する方法であって、いずれの方法も簡便に利用できるものではない。

【0007】

また、本発明者らが検討を進めたところ、特許文献 2 に開示される方法によるポリエチレンの表面修飾の程度は、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、超高分子量ポリエチレンで異なってくるのが分かってきた。特に、高密度ポリエチレン、超高分子量ポリエチレンの表面修飾については、低密度ポリエチレンと比較して、より一層の課題があることが分かってきた。

【0008】

50

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、十分な修飾がより困難である高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体の表面を、より効果的に修飾することができる表面修飾用組成物、並びに、当該表面修飾用組成物を用いた被修飾物の製造方法及び被修飾物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】

【0009】

すなわち、本発明は以下のとおりである。

〔1〕

高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体と、該成形体上に結着した共重合体と、を有し、

該共重合体が、炭素数10以上の脂肪族基を有する第1の**ビニルモノマー**からなる構成単位と、アミノ基、エポキシ基、又はエーテル基のいずれかを有する第2の**ビニルモノマー**からなる構成単位と、を有するものであり、

80 の水中及び70 のエタノール中で、1時間の条件下で放置しても、前記成形体から前記共重合体が脱離しないものである、

被修飾物。

〔2〕

炭素数10以上の脂肪族基を有する第1の**ビニルモノマー**からなる構成単位と、アミノ基、エポキシ基、又はエーテル基のいずれかを有する第2の**ビニルモノマー**からなる構成単位と、を有する共重合体と、溶剤と、を含む表面修飾用組成物を温度 T_1 に加熱して、高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体の表面に接触させる接触工程と、

前記表面修飾用組成物の温度を前記 T_1 から T_2 へ冷却する冷却工程と、を有し、

前記 T_1 が、前記成形体を構成するポリエチレンの融点 T_m よりも60 低い温度($T_m - 60$)以上であり、

前記 T_2 が、前記ポリエチレンの融点 T_m よりも80 低い温度($T_m - 80$)以下である、

被修飾物の製造方法。

〔3〕

前項〔2〕に記載の被修飾物の製造方法により得られた被修飾物の修飾面に対して、染料又は顔料を含有するインクを付着させる着色工程を有する、

着色物の製造方法。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、十分な修飾が困難であった高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体の表面を、より効果的に修飾することができる表面修飾用組成物、並びに、当該表面修飾用組成物を用いた被修飾物の製造方法及び被修飾物を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】染色試験1において、織布をインクで染色した結果を示す写真。

【図2】染色試験2において、サンプル織布を繊維鑑別用インディケータで染色した結果を示す写真。

【図3】染色試験2において、テスト織布を繊維鑑別用インディケータで染色した結果を示す写真。

【図4】染色試験3において、サンプル織布を繊維鑑別用インディケータで染色した結果を示す写真。

【図5】染色試験3において、テスト織布を繊維鑑別用インディケータで染色した結果を示す写真。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態（以下、「本実施形態」という。）について詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。

【0013】

〔表面修飾用組成物〕

本実施形態の表面修飾用組成物は、高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体（以下、単に「成形体」ともいう。）の表面を修飾するための表面修飾用組成物であって、炭素数10以上の脂肪族基を有する第1のモノマーからなる構成単位と、アミノ基、エポキシ基、又はエーテル基のいずれかを有する第2のモノマーからなる構成単位と、を有する共重合体と、沸点が100以上であり、ハロゲン系溶剤、エーテル系溶剤、ケトン系溶剤、芳香族系溶剤、及びニトロ系溶剤からなる群より選ばれる少なくとも1種である溶剤と、を含む。

10

【0014】

本実施形態において、「高密度ポリエチレン」の密度は、 $0.945 \sim 1.011 \text{ g/cm}^3$ である。高密度ポリエチレンとしては、特に制限されないが、例えば、エチレンの単独重合体、又は、エチレンと、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテン、4-メチル-1-ペンテン等の他の α -オレフィンとの共重合体が挙げられる。高密度ポリエチレンのMFR（メルトフローレート；ASTM D 1238 荷重2160g、温度190）は、好ましくは $0.1 \sim 50 \text{ g/10分}$ であり、より好ましくは $0.2 \sim 35 \text{ g/10分}$ である。

20

【0015】

本実施形態において、「超高分子量ポリエチレン」とは、135のデカリン溶液において測定した固有粘度（IV）が、好ましくは 5 dl/g 以上であり、より好ましくは 10 dl/g 以上であり、さらに好ましくは 15 dl/g 以上であるものをいう。超高分子量ポリエチレンの固有粘度の上限は、特に制限されないが、好ましくは 100 dl/g 以下、より好ましくは 90 dl/g 以下、さらに好ましくは 80 dl/g 以下である。

【0016】

本実施形態において、「高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体」とは、可塑剤等を含むものであってもよい。成形体中の高密度ポリエチレン及び/又は超高分子量ポリエチレンの含有量は、好ましくは $90 \sim 100$ 質量%であり、より好ましくは $95 \sim 100$ 質量%である。また、成形体の形状は、特に制限されないが、例えば、板状、棒状、筒状、球状、直方体状、その他ブロック状、シート状、フィルム状、繊維状、又は多孔膜が挙げられる。

30

【0017】

本実施形態において、「表面修飾用組成物」とは、高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体の表面に上記共重合体を附着させ、当該成形体の表面を修飾するために用いるものである。「修飾」とは、上記共重合体の第1のモノマーからなる構成単位を主に有する部分（以下、「長鎖アルカン鎖部位」ともいう。）が成形体の表面に接着した状態をいうものである。

40

【0018】

この接着は、成形体の表面を構成する高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンの分子鎖の結晶領域と、長鎖アルカン鎖部位が構成する結晶領域とが分子間相互作用により結合することによるものと（以下、「結晶化超分子相互作用」ともいう）、成形体の表面を構成する高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンの分子鎖の結晶領域に長鎖アルカン鎖部位が取り込まれるように分子鎖同士が絡まりあって、謂わば共結晶を形成するように結合することによるもの（以下、「共結晶相互作用」ともいう）とが考えられるが、接着の形態はこれに制限されない。

【0019】

結晶化超分子相互作用と共結晶相互作用は、どちらか片方の相互作用だけしか発生しな

50

いというよりは、結晶化超分子相互作用と共結晶相互作用の両方が生じて得る中で、結晶化超分子相互作用がより多く発生している状態の接着や、共結晶相互作用がより多く発生している状態の接着があるものと推察される。特に、結晶領域同士が接した状態で相互作用する結晶化超分子相互作用と分子鎖の絡まりあいによる共結晶相互作用とでは、その接着強度が異なり、共結晶相互作用による接着の方がより強固な結合を形成するものと考えられる。

【0020】

分子鎖の絡まりあいが必要とされる共結晶相互作用が発揮されるためには、概念的にはあるが、分子鎖が絡まりあえる程度に解れるステージと、解れた分子鎖が絡まるステージと、絡まった分子鎖同士が共結晶を形成するステージが必要であり、その相互作用の発揮に至るためには相応のハードルがあるものと推察される。本実施形態の表面修飾用組成物及びこれを用いた被修飾物の製造方法によれば、十分な修飾が困難であった高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体の表面をより効果的に修飾することができ、その結合は極めて強固であるが、それはこの共結晶相互作用によるところが大きいと考えられる。この意味においては、本実施形態の表面修飾用組成物は、成形体を構成するポリエチレンの融点 T_m よりも60 低い温度($T_m - 60$)以上に加温する修飾物の製造方法に用いられる表面修飾用組成物として、新規なものともいえる。但し、本実施形態の効果の発揮によるメカニズムは上記に限定されるものではない。

10

【0021】

なお、高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体とその他の部材とを有する物品について、高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体の表面を修飾する場合にも、「高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体の表面を修飾する」に該当する。

20

【0022】

本実施形態の表面修飾用組成物を用いることにより、第2のモノマーの性質に応じて成形体表面を改質することができる。より具体的には、成形体表面の親水化や、接着剤で接着した時の接着強度の向上、染色した場合の染色性の向上などが挙げられる。

【0023】

〔共重合体〕

本実施形態で用いる共重合体は、炭素数10以上の脂肪族基を有する第1のモノマーからなる構成単位と、アミノ基、エポキシ基、又はエーテル基のいずれかを有する第2のモノマーからなる構成単位と、を有する。共重合体は、ランダム共重合体であっても、ブロック共重合体であってもよいが、本実施形態の効果の発揮の観点から、ブロック共重合体であることが好ましい。

30

【0024】

第1のモノマーが有する脂肪族基の炭素数は、10以上であり、好ましくは14以上であり、より好ましくは16以上であり、さらに好ましくは18以上であり、特に好ましくは20以上である。脂肪族基の炭素数が上記範囲内であることにより、成形体表面に対する吸着強度がより向上する傾向にある。また、脂肪族基の炭素数の上限は、特に制限されないが、好ましくは30以下である。脂肪族基の炭素数が上記範囲内であることにより、溶剤への溶解性がより向上する傾向にある。

40

【0025】

なお、脂肪族基としては、直鎖状脂肪族基、分岐状脂肪族基、及び感情脂肪族基が挙げられる。このなかでも、成形体表面に対する吸着強度の観点から、直鎖状脂肪族基が好ましい。

【0026】

第1のモノマーとしては、特に制限されないが、例えば、ビニルモノマーであることが好ましい。ビニルモノマーを用いることにより、各種リビング重合により比較的容易にブロック共重合体を生成することができる。

【0027】

50

このような第1のモノマーの具体例としては、特に制限されないが、例えば、ベヘニルアクリレート、ベヘニルメタクリレート、ステアリルアクリレート、ステアリルメタクリレート、ヘキサデシルアクリレート、ヘキサデシルメタクリレート、ミリスチルアクリレート、ミリスチルメタクリレート、ラウリルアクリレート、ラウリルメタクリレートが挙げられる。このなかでも、ベヘニルアクリレート、ベヘニルメタクリレート、ステアリルアクリレート、ステアリルメタクリレート、ヘキサデシルアクリレート、ヘキサデシルメタクリレート、ラウリルアクリレート、及びラウリルメタクリレートからなる群より選ばれる1種以上が好ましい。このような第1のモノマーを用いることにより、成形体表面に対する吸着強度がより向上する傾向にある。なお、第1のモノマーは、1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

10

【0028】

共重合体を構成する第1のモノマーの含有量（共重合割合）は、共重合体100質量%に対して、好ましくは5～95質量%であり、より好ましくは10～90質量%である。第1のモノマーの含有量が上記範囲内であることにより、成形体表面に対する吸着強度がより向上する傾向にある。

【0029】

共重合体を構成する第1のモノマーのブロックの重量平均分子量は、好ましくは2000以上であり、より好ましくは3000以上である。共重合体を構成する第1のモノマーの重量平均分子量の上限は、特に制限されないが、10000以下である。共重合体を構成する第1のモノマーの重量平均分子量が2000以上、すなわち絡まりあいに寄与し得る長鎖アルカン鎖部位がより長くなることにより、共結晶相互作用に由来する結合の割合が増加する傾向にある。これにより、十分な修飾が困難であった高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体の表面に対して共重合体がより強く結合することができる。なお、第1のモノマーの重量平均分子量の測定方法は、従来公知の方法であれば特に制限されないが、例えば、第1のモノマーのブロックを重合し終えた後、第2のモノマーのブロックを重合開始する前に、GPCにより測定する方法が挙げられる。

20

【0030】

第2のモノマーは、アミノ基、エポキシ基、又はエーテル基のいずれかを有するものであれば特に制限されないが、アミノ基、エポキシ基、又はエーテル基のいずれかを有するビニルモノマーであることが好ましい。ビニルモノマーを用いることにより、各種リビング重合により比較的容易にブロック共重合体を生成することができる。また、第2のモノマーの有する官能基は、アミノ基、エポキシ基、又はエーテル基のいずれかであれば特に制限されず、これら官能基を2以上組み合わせ有していてもよい。

30

【0031】

このような第2のモノマーの具体例としては、特に制限されないが、例えば、2-（ジメチルアミノ）エチルアクリレート、2-（ジメチルアミノ）エチルメタクリレート、2-（ジエチルアミノ）エチルアクリレート、2-（ジエチルアミノ）エチルメタクリレート、2-（tert-ブチルアミノ）エチルアクリレート、2-（tert-ブチルアミノ）エチルメタクリレート、N,N-ジメチルアクリルアミド、N,N-ジエチルアクリルアミド、及びN,N-ジメチルアミノプロピルアクリルアミド等のアミノ基を有するモノマー；グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート等のエポキシ基を有するモノマー；ポリエチレングリコールモノアクリレート、ポリエチレングリコールモノメタクリレート等のエーテル基を有し、水酸基末端を有するモノマー；アルコキシポリエチレングリコールモノアクリレート、アルコキシポリエチレングリコールモノメタクリレート等のエーテル基を有し、アルコキシ基末端を有するモノマーが挙げられる。なお、第2のモノマーは、1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

40

【0032】

共重合体を構成する第2のモノマーの含有量（共重合割合）は、共重合体100質量%に対して、好ましくは5～95質量%であり、より好ましくは10～90質量%である。第2のモノマーの含有量が上記範囲内であることにより、修飾後の成形体表面の改質効果

50

がより向上する傾向にある。

【0033】

表面修飾用組成物中の共重合体の含有量（濃度）は、表面修飾用組成物100質量%に対して、好ましくは2.0質量%以下であり、より好ましくは1.0質量%以下であり、さらに好ましくは0.5質量%以下である。共重合体の含有量が2.0質量%以下であることにより、共重合体と同じ個所に複数層スタッキングして、そのスタッキング部分から、剥離が生じることをより抑制することができる。表面修飾用組成物中の共重合体の含有量（濃度）の下限は、特に制限されないが、0.01質量%以上である。

【0034】

〔溶剤〕

本実施形態で用いる溶剤は、沸点が100以上であり、ハロゲン系溶剤、エーテル系溶剤、ケトン系溶剤、芳香族系溶剤、アルカン系溶剤、シクロアルカン系溶剤、ジシクロアルカン系溶剤、及びニトロ系溶剤からなる群より選ばれる少なくとも1種である。本実施形態で用いる溶剤としては、複数種の溶剤を混合した混合溶剤であってもよい。

【0035】

溶剤の沸点は、100以上であり、好ましくは120以上であり、より好ましくは130以上であり、さらに好ましくは140以上である。溶剤の沸点が上記範囲内であることにより、後述する被修飾物の製造方法を適切に実施することができ、成形体表面に対する吸着強度がより向上する。なお、本実施形態において沸点とは、大気圧下で測定されたものを意味する。

【0036】

本実施形態で用いる溶剤は、ハロゲン系溶剤、エーテル系溶剤、ケトン系溶剤、芳香族系溶剤、及びニトロ系溶剤からなる群より選ばれる少なくとも1種であり、このなかでも、芳香族系溶剤が好ましい。このような溶剤を用いることにより、後述する被修飾物の製造方法を適切に実施することができ、成形体表面に対する吸着強度がより向上する傾向にある。

【0037】

ハロゲン系溶剤としては、特に制限されないが、例えば、クロロトルエン（162）、モノクロロベンゼン（131）、ジクロロベンゼン（180）、パークロロエチレン（121）、テトラクロロエタン（146）が挙げられる。また、エーテル系溶剤としては、特に制限されないが、例えば、ジブチルエーテル（142）が挙げられる。さらに、ケトン系溶剤としては、特に制限されないが、例えば、ジイソプロピルケトン（125）が挙げられる。また、芳香族系溶剤としては、特に制限されないが、例えば、エチルベンゼン（136）、テトラリン（207）が挙げられる。さらに、アルカン系溶剤としては、特に制限されないが、例えば、オクタン（126）が挙げられる。また、シクロアルカン系溶剤としては、特に制限されないが、例えば、シクロヘプタン（118）、シクロオクタン（149）、が挙げられる。さらに、ジシクロアルカン系溶剤としては、特に制限されないが、例えば、デカリン（186）が挙げられる。また、ニトロ系溶剤としては、特に制限されないが、例えば、ニトロベンゼン（210）が挙げられる。

【0038】

〔被修飾物の製造方法〕

本実施形態の被修飾物の製造方法は、炭素数10以上の脂肪族基を有する第1のモノマーからなる構成単位と、アミノ基、エポキシ基、又はエーテル基のいずれかを有する第2のモノマーからなる構成単位と、を有する共重合体と、溶剤と、を含む表面修飾用組成物を温度 T_1 に加熱して、高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体の表面に接触させる接触工程と、表面修飾用組成物の温度を T_1 から T_2 へ冷却する冷却工程と、を有する。このような工程を有することにより、共結晶相互作用により結合する箇所がより増加し、十分な修飾がより困難であるとされていた高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体の表面を、より効果的に修飾することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

〔 接触工程 〕

接触工程において、表面修飾用組成物を成形体の表面に接触させる方法としては、特に制限されないが、例えば、表面修飾用組成物の液滴を成形体の表面に付着する方法、表面修飾用組成物を成形体の表面に塗布する方法、成形体を表面修飾用組成物中に浸漬させる方法が挙げられる。

【 0 0 4 0 】

また、表面修飾用組成物は、温度 T_1 に加温された状態で成形体と接触すればよく、成形体と接触させる前に表面修飾用組成物を加温しても、成形体と接触させた後で表面修飾用組成物を加温してもよい。

10

【 0 0 4 1 】

温度 T_1 は、成形体を構成するポリエチレンの融点 T_m よりも 60 低い温度 ($T_m - 60$) 以上であり、好ましくは ($T_m - 40$) 以上であり、より好ましくは ($T_m - 30$) 以上である。また、温度 T_1 の上限は、特に制限されないが、 T_m 以下が好ましい。温度 T_1 が上記範囲内であることにより、共結晶相互作用により結合する箇所がより増加し、成形体表面に対する吸着強度がより向上する。これは、上記温度条件により分子鎖が絡まりあえる程度に解れるステージがより有効に進行するためと推察されるが、メカニズムはこれに限られない。なお、ここで「ポリエチレンの融点 T_m 」とは、成形体の当該部分が高密度ポリエチレンからなる場合にはその融点を意味し、超高分子量ポリエチレンからなる場合にはその融点を意味する。

20

【 0 0 4 2 】

なお、共重合体としては、上記と同様のものを用いることができる。また、溶剤としては、温度 T_1 よりも沸点が高いものであれば、特に制限されず用いることができる。なお、溶剤の好ましい態様としては、上記と同様、沸点が 100 以上であり、ハロゲン系溶剤、エーテル系溶剤、ケトン系溶剤、芳香族系溶剤、及びニトロ系溶剤からなる群より選ばれられる少なくとも 1 種が挙げられる。

【 0 0 4 3 】

温度 T_1 に加温された状態における接触時間の下限は、特に制限されないが、好ましくは 0.1 秒以上であり、より好ましくは 0.5 秒以上であり、さらに好ましくは 10 秒以上であり、特に好ましくは 30 秒以上である。また、接触時間の上限についても特に制限されないが、製造効率の観点から、好ましくは 60 分以下であり、より好ましくは 10 分とすることができる。

30

【 0 0 4 4 】

〔 冷却工程 〕

冷却工程は、成形体表面に接触した表面修飾用組成物の温度を T_1 から T_2 へ冷却する工程である。冷却方法としては、特に制限されないが、例えば、表面修飾用組成物を静置することで自然冷却する方法、外気温を低下させることにより積極冷却（急冷）する方法が挙げられる。

【 0 0 4 5 】

冷却工程における冷却速度は、好ましくは $-0.02 \sim -5.0$ / sec であり、より好ましくは $-0.05 \sim -3.0$ / sec であり、さらに好ましくは $-0.05 \sim -1.0$ / sec である。冷却速度が上記範囲内であることにより、成形体表面に対する吸着強度がより向上する傾向にある。

40

【 0 0 4 6 】

温度 T_2 は、成形体を構成するポリエチレンの融点 T_m よりも 80 低い温度 ($T_m - 80$) 以下であり、好ましくは ($T_m - 90$) 以下であり、より好ましくは ($T_m - 100$) 以下である。また、温度 T_2 の下限は、特に制限されないが、 $T_m - 140$ 以上が好ましい。温度 T_2 が上記範囲内であることにより、成形体表面に対する吸着強度がより向上する。

【 0 0 4 7 】

50

〔被修飾物〕

本実施形態の被修飾物は、高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体と、該成形体上に結着した共重合体と、を有し、該共重合体が、炭素数10以上の脂肪族基を有する第1のモノマーからなる構成単位と、アミノ基、エポキシ基、又はエーテル基のいずれかを有する第2のモノマーからなる構成単位と、を有するものであり、80の水中及び70のエタノール中で、1時間の条件下で放置しても、成形体から、共重合体が脱離しないものである。

【0048】

本実施形態の被修飾物は、上記製造方法により得られるものであり、被修飾物に結着する共重合体としては、上記と同様のものが挙げられる。

10

【0049】

本実施形態の被修飾物は、特定の非脱離特性を有するものであり、80の水中で1時間の条件下で放置しても、成形体から共重合体が脱離せず、また、70のエタノール中で1時間の条件下で放置しても、成形体から共重合体が脱離しないものである。所定温度の加温をせずに接触工程を実施した場合には、80の水中及び70のエタノール中で、1時間の条件下で放置した場合、高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体から、共重合体が容易に脱離する。このことから、本実施形態の被修飾物の発揮する非脱離特性（接着強度の強さ）は、共結晶相互作用の増加によるものと推察される。

【0050】

20

〔着色物の製造方法〕

本実施形態の着色物の製造方法は、上記被修飾物の製造方法により得られた被修飾物の修飾面に対して、染料又は顔料を含有するインクを付着させる着色工程を有する。

【0051】

染料又は顔料を含有するインクとしては、特に限定されず従来公知のものを適宜用いることができる。このようにして得られた着色物は、共重合体により修飾されていない成形体に対して同様の着色工程を行った場合と比較して、より発色性が向上したものとなる。

【実施例】

【0052】

以下、本発明を実施例及び比較例を用いてより具体的に説明する。本発明は、以下の実施例によって何ら限定されるものではない。

30

【0053】

〔実施例1〕

〔表面修飾用組成物A〕

ベヘニルアクリレート5.0gと、酢酸ブチル5.0gと、Bloc Builder（登録商標）MA（ARKEMA社製）0.38g（開始剤）とを攪拌重合装置に投入し、装置内を窒素雰囲気中で置換した。その後、オイルバス（110）で加熱しながら24時間重合した。次に、2-（tert-ブチルアミノ）エチルメタクリレート5.0gと、酢酸ブチル5.0gとを、攪拌重合装置にさらに投入し、オイルバス（110）で加熱しながら、24時間重合した。重合後、反応液をメタノール中に滴下し、ベヘニルアクリレートと2-（tert-ブチルアミノ）エチルメタクリレートのブロック共重合体を沈殿させて、沈殿物をろ過することにより共重合体を得た。得られた共重合体0.35gと、キシレン349.65gとを混合し、表面修飾用組成物A（0.1質量%）を得た。なお、共重合体中のベヘニルアクリレートからなるブロックの重合平均分子量は10000であった。

40

【0054】

〔表面修飾用組成物B〕

表面修飾用組成物Aの調製過程で得られた共重合体0.35gと、デカリン349.65gとを混合し、表面修飾用組成物B（0.1質量%）を得た。

【0055】

50

〔表面修飾用組成物 C〕

表面修飾用組成物 A の調製過程で得られた共重合体 0.35 g と、イソプロピルアルコール 349.65 g とを混合し、表面修飾用組成物 C (0.1 質量%) を得た。

【0056】

〔表面修飾試験 1〕

高密度ポリエチレン (日本ポリエチレン社製 ノバテック HD HJ560、密度 0.964 g/cm³、融点 135) からなる板 (厚さ 0.5 mm) を 10 枚用意した。板を 100 に加温した表面修飾用組成物 A ~ C にそれぞれ 10 分間浸漬後直に取り出し、25 / sec の速度で、25 まで冷却した。冷却後、修飾が完了した板を取り出して自然乾燥させた。

10

【0057】

なお、同様の表面修飾処理を、20、40、60、及び 80 に加温した表面修飾用組成物 A ~ C を用いて行い、異なる加温温度で処理した板をそれぞれ 10 枚ずつ得た。また、表面処理を行わなかった板を比較例 1 として 10 枚用意した。

【0058】

〔接着試験 1〕

上記表面修飾試験 1 において、100 に加温した表面修飾用組成物 A を用いて得られた 2 枚の板の修飾面同士を接着剤 (製品名: アロンアルファ 201、東亜合成社製) を用いて貼りあわせて、計 5 組の試験片を得た。その後、JIS K6854-3 に準拠して、T 型剥離強度を測定し、5 組の試験片の最大荷重の平均値を算出した。なお、同様に

20

して、20、40、60、及び 80 に加温した表面修飾用組成物 A を用いて得られた各 10 枚の板、及び表面処理を行わなかった 10 枚の板 (比較例 1-1) についても、同様に、これらを用いてそれぞれ計 5 組の試験片を得て、上記と同様に最大荷重の平均値を算出した。

【0059】

また、20 及び 100 に加温した表面修飾用組成物 A ~ C を用いて得られた各 10

枚の板、及び表面処理を行わなかった 10 枚の板 (比較例 1-1) については、上記と同様に試験片をさらに各 5 組用意し、JIS K6850 に準拠して、引張せん断強度を測定した。5 組の試験片の最大荷重の平均値を算出した。

30

【0060】

【表 1】

	板	表面修飾試験 1		接着試験 1	
		種類	(温度)	T 型剥離強度 (最大荷重)	引張せん断強度 (最大荷重)
比較例 1-1	高密度 PE	—	未処理	0.41N	31.13
参考例 1-1	高密度 PE	A	20°C	0.82N	75.11
参考例 1-2	高密度 PE	A	40°C	1.10N	143.82
参考例 1-3	高密度 PE	A	60°C	2.30N	193.93
実施例 1-1	高密度 PE	A	80°C	6.44N	206.72
実施例 1-2	高密度 PE	A	100°C	11.12N	227.68
実施例 1-3	高密度 PE	B	100°C	6.76N	201.43
比較例 1-2	高密度 PE	C	80°C	1.10N	144.26

40

【0061】

上記のとおり、温度条件により最大荷重が大きく異なることが分かった。特に、80 及び 100 に加温した表面修飾用組成物 A を用いた実施例 1-1 及び 1-2 においては、参考例 1-1 ~ 1-3 の結果からは予測しえないほど顕著に最大荷重が上昇することがわかる。また、100 に加温した表面修飾用組成物 A を用いた場合には、驚くべきこと

50

に、アロンアルファの接着面で剥離せず、高密度ポリエチレンの板自体が破断する現象が認められた。さらに、溶媒をデカリンに変更した表面修飾用組成物 B を用いた実施例 1 - 3 においても高い最大荷重が得られ、一方で、溶媒をイソプロピルアルコールに変更した表面修飾用組成物 C を用いた比較例 1 - 2 については、強度の向上は認められなかった。

【 0 0 6 2 】

〔実施例 2〕

〔表面修飾試験 2〕

高密度ポリエチレン（日本ポリエチレン社製 ノバテック HD HJ560、密度 0.964 g/cm³、融点 135℃）からなる板（厚さ 0.5 mm）を 10 枚用意した。板を 100℃ に加温した表面修飾用組成物 A にそれぞれ 10 秒、1 分、5 分、10 分、30 分間浸漬後直ちに取り出し、25℃/sec の速度で、25℃ まで冷却した。冷却後、修飾が完了した板を取り出して自然乾燥させた。

【 0 0 6 3 】

〔接着試験 2〕

上記表面修飾試験 2 において、得られた 2 枚の板の修飾面同士を接着剤（製品名：アロンアルファ、東亜合成社製）を用いて貼りあわせて、浸漬時間ごとに計 5 組の試験片を得た。その後、JIS K6854-3 に準拠して、T 型剥離強度を測定し、5 組の試験片の最大荷重の平均値を算出した。

【 0 0 6 4 】

【表 2】

	表面修飾試験 2		接着試験 2
	(温度)	(時間)	最大荷重
実施例 2-1	100℃	10 秒	8.11N
実施例 2-2	100℃	1 分	7.37N
実施例 2-3	100℃	5 分	10.40N
実施例 2-4	100℃	10 分	11.12N
実施例 2-5	100℃	30 分	15.91N

【 0 0 6 5 】

上記のとおり、温度条件が充足されれば 10 秒という非常に短い時間であっても大きな最大荷重が得られることが分かる。このような短い時間で作用を発揮することは、本発明の優れた点の一つであり、実際に種々の用途に実用化する際に大きな利点となる。

【 0 0 6 6 】

ところで、参考例 1 - 4 では温度が低い場合には 10 分という長い時間をかけたとしても得られる最大荷重は実施例 2 - 1 には及ばない。このことからすると、温度によって表面修飾用組成物の接着メカニズムが異なることが示唆され、実施例 2 - 1 ~ 2 - 5 においては結晶化超分子相互作用よりも共結晶相互作用が支配的に表れていると解される。また、共結晶相互作用が発揮されるためには、分子鎖が絡まりあえる程度に解れるステージが必要とされると考えられるところ、実施例 2 - 1 ~ 2 - 5 において浸漬時間がより長くなるにつれ最大荷重が増加することは、共結晶相互作用の発揮メカニズムと矛盾しない。

【 0 0 6 7 】

〔実施例 3〕

〔表面修飾試験 3〕

高密度ポリエチレン（日本ポリエチレン社製 ノバテック HD HJ560、密度 0.964 g/cm³、融点 135℃）からなる板（厚さ 0.5 mm）を 5 枚用意した。板を 100℃ に加温した表面修飾用組成物 A にそれぞれ 10 分間浸漬後直ちに取り出し、25℃/sec の速度で、25℃ まで冷却した。冷却後、修飾が完了した板を取り出して自然乾燥させた。なお、表面処理を行わなかった板も比較例 3 - 1 として 5 枚用意した。

【 0 0 6 8 】

〔接着試験3〕

上記表面修飾試験3において得られた板の修飾面と、塩化ビニル板（明和グラビア社製、商品コード2574 1636、厚さ1mm）とを接着剤（製品名：アロンアルファ、東亜合成社製）を用いて貼りあわせて、計5組の試験片を得た。その後、JIS K6850に準拠して、せん断剥離強度を測定し、5組の試験片の最大荷重の平均値を算出した。また、接着剤として、アロンアルファに代えて、エポキシ系接着剤（製品名：ポンドクイック5、コニシ株式会社製）を用いて同様の接着性試験を行った。なお、同様にして、表面処理を行わなかった5枚の板（比較例3-1）についても、同様に試験片を得て、上記と同様に最大荷重の平均値を算出した。

【0069】

10

【表3】

	接着試験3	
	アロンアルファ	エポキシ系接着剤
実施例3-1	265N	101N
比較例3-1	54N	37N

【0070】

上記接着試験において、表面修飾用組成物Aで修飾した高密度ポリエチレン板と塩化ビニル板とをアロンアルファで貼りあわせた場合には、塩化ビニル板が100mm以上伸び、最終的には高密度ポリエチレン板から破断した。また、エポキシ系接着剤を用いた場合には、硬化したエポキシ樹脂が高密度ポリエチレン板より剥がれて終点を迎えた。

20

【0071】

〔実施例4〕

〔表面修飾用組成物A'〕

共重合体の濃度を0.5質量%としたこと以外は、表面修飾用組成物Aの調整方法と同様として、表面修飾用組成物A'（0.5質量%）を得た。

【0072】

〔表面修飾用組成物A''〕

共重合体の濃度を0.01質量%としたこと以外は、表面修飾用組成物Aの調整方法と同様として、表面修飾用組成物A''（0.01質量%）を得た。

30

【0073】

〔表面修飾用組成物D〕

ベヘニルアクリレート5.0gと、酢酸ブチル5.0gと、Bloc Builder（登録商標）MA（ARKEMA社製）0.38g（開始剤）とを攪拌重合装置に投入し、装置内を窒素雰囲気中で置換した。その後、オイルバス（110）で加熱しながら24時間重合した。重合後、反応液をメタノール中に滴下し、ベヘニルアクリレートの単独重合体を沈殿させて、沈殿物をろ過することにより単独重合体を得た。得られた単独重合体0.35gと、キシレン349.65gとを混合し、表面修飾用組成物D（0.1質量%）を得た。なお、単独重合体の重合平均分子量は10000であった。

【0074】

40

〔表面修飾用組成物E〕

ベヘニルアクリレート5.0gと、酢酸ブチル5.0gと、Bloc Builder（登録商標）MA（ARKEMA社製）0.38g（開始剤）とを攪拌重合装置に投入し、装置内を窒素雰囲気中で置換した。その後、オイルバス（110）で加熱しながら24時間重合した。次に、n-ブチルアクリレート5.0gと、酢酸ブチル5.0gとを、攪拌重合装置にさらに投入し、オイルバス（110）で加熱しながら、24時間重合した。重合後、反応液をメタノール中に滴下し、ベヘニルアクリレートとn-ブチルアクリレートのブロック共重合体を沈殿させて、沈殿物をろ過することにより共重合体を得た。得られた共重合体0.35gと、キシレン349.65gとを混合し、表面修飾用組成物E（0.1質量%）を得た。なお、共重合体中のベヘニルアクリレートからなるブロックの重

50

合平均分子量は10000であった。

【0075】

〔表面修飾試験4〕

高密度ポリエチレン（日本ポリエチレン社製 ノバテックHD HJ560、密度0.964 g/cm³、融点135℃）からなる板（厚さ0.5 mm）を10枚用意した。板を80℃に加熱した表面修飾用組成物A、A'、A''、D、及びEにそれぞれ10分間浸漬後直ちに取り出し、25℃/secの速度で、25℃まで冷却した。冷却後、修飾が完了した板を取り出して自然乾燥させた。

【0076】

〔接着試験4〕

上記表面修飾試験4において得られた板の修飾面と、塩化ビニル板（明和グラビア社製、商品コード2574 1636、厚さ1 mm）とを接着剤（製品名：アロンアルファ、東亜合成社製）を用いて貼りあわせて、計5組の試験片を得た。その後、JIS K6854-3に準拠して、180°剥離強度を測定し、5組の試験片の最大荷重の平均値を算出した。

【0077】

【表4】

	表面修飾試験4				接着試験4	
	対象	(温度)	濃度	種類	180°はく離強度 (最大荷重)	引張せん断強度 (最大荷重)
比較例4-1	高密度PE	未処理	-	A	4.27N	12.90
参考例4-1	高密度PE	20℃	0.1	A	4.14N	8.64
実施例4-1	高密度PE	100℃	0.1	A	10.89N	21.72
実施例4-2	高密度PE	100℃	0.5	A'	15.81N	22.82
実施例4-3	高密度PE	100℃	0.01	A''	4.02N	12.25
比較例4-2	高密度PE	100℃	0.1	D	0.82N	-
比較例4-3	高密度PE	100℃	0.1	E	0.72N	-
参考例4-2	低密度PE	60℃	0.1	A	11.25N	-

【0078】

上記接着試験において、ベヘニルアクリレートの単独重合体及びベヘニルアクリレートとn-ブチルアクリレートのブロック共重合体を用いた場合には、寧ろ強度が低下する傾向にあることがわかる。これは、所望の官能基を有さないポリマーがポリエチレン表面をコーティングすることでかえって強度低下に寄与するためと推察される。また、低密度ポリエチレンを用いた参考例4-2によれば、低密度ポリエチレンを用いた場合には、低温でも十分な剥離強度が得られており、高密度ポリエチレンのような接着の困難性という課題が存在しないことがわかる。

【0079】

〔実施例5〕

〔表面修飾試験5〕

超高分子量ポリエチレンからなる繊維（製品名：イザナス、DD1191（薄手品）、DD1312（厚手品）、東洋紡社製）からなる織布を用意した。織布を130℃に加熱した表面修飾用組成物Aにそれぞれ10分間浸漬後直ちに取り出し、25℃/secの速度で、25℃まで冷却した。冷却後、修飾が完了した織布を取り出して自然乾燥させた。

【0080】

〔染色試験5〕

表面修飾試験5で得られた織布を、インク（製品名：ポスターカラー マリンブルー、アサヒペン社製）で着色し、24時間乾燥させた後、水又は石鹼水でインクを洗浄した。

10

20

30

40

50

その結果を、図 1 に示す。

【 0 0 8 1 】

図 1 からわかるとおり、本発明の表面修飾用組成物を用いて表面修飾をした織布については、表面改質の結果着色されやすいことが示された。

【 0 0 8 2 】

〔実施例 6〕

〔表面修飾試験 6〕

超高分子量ポリエチレンからなる繊維（製品名：イザナス DD1191（薄手品）、東洋紡社製）からなる織布と、超高分子量ポリエチレンからなる繊維（製品名：イザナス、DD1312（厚手品）、東洋紡社製）からなる織布とを用意した。織布を 100 に加温した表面修飾用組成物 A にそれぞれ 10 分間浸漬後直ちに取出し、25 / sec の速度で、25 まで冷却した。冷却後、修飾が完了した織布を取り出して自然乾燥させた。

10

【 0 0 8 3 】

また、表面修飾用組成物 A により表面処理をした場合と、一般的な表面処理として知られているコロナ処理及び大気圧プラズマ処理により表面処理をした場合とを対比するため、以下の繊維（製品名：イザナス DD1191（薄手品）、東洋紡社製）からなる織布と、繊維（製品名：イザナス、DD1312（厚手品）、東洋紡社製）からなる織布に対して、表面修飾用組成物 A を用いた処理に代えて、以下の条件でコロナ処理、大気圧プラズマ処理 1 及び大気圧プラズマ処理 2 を行った織布を得た。

20

（コロナ処理）

装置：テーブル式実験機（春日電機株式会社製）

条件：120Wmin/m² (180W 3.5m/min)、空気下

（大気圧プラズマ処理 1）

装置：プラズマ表面改質装置（製品名：MyPL Auto-100DLC、株式会社ウエル製）

条件：He 50L/min、O₂ 50cc/min、10mm/sec、150W

電極高さ：2.3mm

往復数：1往復

（大気圧プラズマ処理 2）

装置：プラズマ表面改質装置（製品名：MyPL Auto-100DLC、株式会社ウエル製）

条件：He 50L/min、O₂ 50cc/min、10mm/sec、150W

電極高さ：4.0mm

往復数：3往復

30

【 0 0 8 4 】

〔染色試験 6 - 1〕

繊維の種類ごとに異なった色で染色をすることが可能な繊維鑑別用インディケーターカヤステイン Q（色染社製）5g を 70 の水 500g に溶解させて染色液を調製した。表面修飾試験 6 で得られた各織布を 70 の水で十分湿潤させた後、調製した染色液に浸漬し 5 分間煮沸し、染色した。最後に、織布をさらに水で十分に濯ぎ、常温で乾燥させた。その結果を図 2 に示す。

40

【 0 0 8 5 】

また、コントロールとして、テスト織布（製品名：AATCC 交織布 Style . 10 A、SDC 交織布リボン DW、及び AATCC 交織布 Style . 1、いずれも染色社製）を用意し、上記と同様の手順で染色した。その結果を図 3 に示す。なお、AATCC 交織布 Style . 10 A は、図 3 の左から色が分かっている箇所ごとに、ジアセート/綿/ナイロン 66 / ポリエステル/アクリル/羊毛からなるものであり、SDC 交織布リボン DW は、図 3 の左から色が分かっている箇所ごとに、ジアセート/綿/ナイロン 66 / ポリエステル/アクリル/羊毛からなるものであり、AATCC 交織布 Style . 1 は、図 3 の左から色が分かっている箇所ごとに、ジアセート/綿/ナイロン 66 / 絹/レーヨン/羊毛からなるものである。これらテスト織布は、繊維種の違いにより繊維鑑

50

別用インディケーターカヤステインQにより染色した場合の色が異なるものとなる。

【0086】

図2及び3に示すように、表面修飾用組成物で染色した結果は、ナイロンや羊毛の染まり方に近いものであった。これは、表面修飾用組成物が超高分子量ポリエチレン繊維を修飾したことを示すとともに、表面修飾用組成物が超高分子量ポリエチレン繊維に決着した共重合体の第2のモノマーが有するアミノ基が、反応することでナイロンや羊毛と同程度の発色を示したものと推察される。また、コロナ処理や大気圧プラズマ処理と比較すると、表面修飾用組成物を用いた場合に染色されやすいことは一目瞭然である。さらに、染色過程で、煮沸を行っても、表面修飾用組成物が繊維表面から離脱することがないことも分かった。

10

【0087】

〔染色試験6-2〕

表面処理後の染色特性を評価するためにコールダイホット(レッド)(桂屋ファイングッズ社製)2gを90の水50gに溶解させ、最終溶液量が1Lとなるように希釈し、助剤として食酢(株式会社ミツカン 穀物酢)13mLを加えて染色液を調製した。表面修飾試験6で得られた各織布を調製した染色液(90)に浸漬し20分間、ゆっくりかき混ぜながら染色した。ソーピングとして、約50の水約1Lに台所用中性洗剤(花王株式会社 キュキュット クリア除菌 緑茶の香り)2gを溶かした洗剤液に織布を浸漬し洗浄した。最後に、織布をさらに水で十分に濯ぎ、常温で乾燥させた。その結果を図4に示す。

20

【0088】

また、コントロールとして、テスト織布(製品名:AATCC交織布Style.10A、SDC交織ブリボンDW、及びATCC交織布Style.1、いずれも染色社製)を用意し、上記と同様の手順で染色した。その結果を図5に示す。なお、AATCC交織布Style.10Aは、図5の左から色が分かれている箇所ごとに、ジアセテート/綿/ナイロン66/ポリエステル/アクリル/羊毛からなるものであり、SDC交織ブリボンDWは、図5の左から色が分かれている箇所ごとに、ジアセテート/綿/ナイロン66/ポリエステル/アクリル/羊毛からなるものであり、AATCC交織布Style.1は、図5の左から色が分かれている箇所ごとに、ジアセテート/綿/ナイロン66/絹/レーヨン/羊毛からなるものである。これらテスト織布は、繊維種の違いによりコールダイホット(レッド)による染色の程度が異なるものとなる。

30

【0089】

図4及び5に示すように、表面修飾用組成物で染色した結果は、染色濃度の濃いほうから、ナイロン66、羊毛、絹、ジアセテート、レーヨン、ポリエステル、アクリルの順となった。また、コロナ処理や大気圧プラズマ処理と比較すると、表面修飾用組成物を用いた場合に染色されやすいことは一目瞭然である。さらに、染色過程で、90の加熱を行っても、表面修飾用組成物が繊維表面から離脱することがないことも分かった。

【0090】

〔実施例7〕

〔剥離試験7-1〕

比較例1-1、参考例1-1~1-3、実施例1-1~1-3において用いた各試験片を、80の水中で1時間放置した。放置後、手でポリエチレン板同士を剥離しようとしたところ、比較例1-1、参考例1-1~1-3の試験片は、接着面で容易に剥離した。一方で、実施例1-1~1-3の試験片は、剥離せず、強度を保っていた。

40

【0091】

〔剥離試験7-2〕

比較例1-1、参考例1-1~1-3、実施例1-1~1-3において用いた各試験片を、70のエタノール中で1時間放置した。放置後、手でポリエチレン板同士を剥離しようとしたところ、比較例1-1、参考例1-1~1-3の試験片は、接着面で容易に剥離した。一方で、実施例1-1~1-3の試験片は、剥離せず、強度を保っていた。

50

【産業上の利用可能性】

【0092】

本発明は、高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体の表面を修飾するために用いる表面修飾用組成物として、産業上の利用可能性を有する。

【要約】

【課題】十分な修飾が困難であった高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体の表面を、より効果的に修飾することができる表面修飾用組成物、並びに、当該表面修飾用組成物を用いた被修飾物の製造方法及び被修飾物を提供することを目的とする。

【解決手段】 高密度ポリエチレン又は超高分子量ポリエチレンからなる成形体の表面を修飾するための表面修飾用組成物であって、炭素数10以上の脂肪族基を有する第1のモノマーからなる構成単位と、アミノ基、エポキシ基、又はエーテル基のいずれかを有する第2のモノマーからなる構成単位と、を有する共重合体と、沸点が100以上であり、ハロゲン系溶剤、エーテル系溶剤、ケトン系溶剤、芳香族系溶剤、及びニトロ系溶剤からなる群より選ばれる少なくとも1種である溶剤と、を含む、表面修飾用組成物。

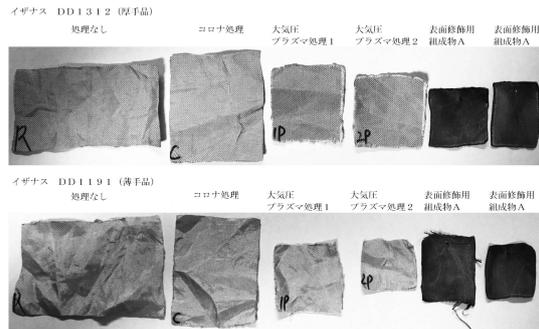
10

【選択図】なし

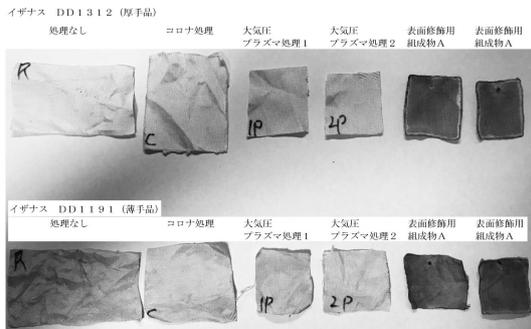
【図1】



【図4】



【図2】



【図5】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
C 0 8 J	7/04	(2006.01)	C 0 8 J	7/04 C E S F
B 0 5 D	7/02	(2006.01)	B 0 5 D	7/02
B 0 5 D	7/24	(2006.01)	B 0 5 D	7/24 3 0 2 P
C 0 9 D	5/00	(2006.01)	C 0 9 D	5/00 Z
C 0 9 D	133/08	(2006.01)	C 0 9 D	133/08
C 0 9 D	133/14	(2006.01)	C 0 9 D	133/14
C 0 9 D	133/26	(2006.01)	C 0 9 D	133/26

- (72)発明者 八尾 滋
 福岡県福岡市城南区七隈八丁目19-1 学校法人福岡大学内
- (72)発明者 平井 翔
 福岡県福岡市城南区七隈八丁目19-1 学校法人福岡大学内
- (72)発明者 小淵 秀明
 福岡県福岡市城南区七隈八丁目19-1 学校法人福岡大学内
- (72)発明者 中野 涼子
 福岡県福岡市城南区七隈八丁目19-1 学校法人福岡大学内
- (72)発明者 石元 正一
 東京都江東区亀戸7丁目58-9 ハードバイト株式会社内

審査官 尾立 信広

- (56)参考文献 特開2015-229725(JP,A)
 特開2017-192875(JP,A)
 特開昭48-020844(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 0 8 F 2 9 3 / 0 0
 C 0 8 J 7 / 0 4 - 7 / 0 6
 B 3 2 B 1 / 0 0 - 4 3 / 0 0
 C 0 9 D 1 / 0 0 - 1 0 / 0 0
 C 0 9 D 1 0 1 / 0 0 - 2 0 1 / 1 0
 C A p l u s / R E G I S T R Y (S T N)