

(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
2024年8月22日(22.08.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/171881 A1

(51) 国際特許分類:
C07D 493/04 (2006.01) C08K 5/053 (2006.01)
C08K 5/06 (2006.01) C08L 23/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/003823

(22) 国際出願日: 2024年2月6日(06.02.2024)

(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 2023-023452 2023年2月17日(17.02.2023) JP

(71) 出願人: 三菱瓦斯化学株式会社(MITSUBISHI GAS CHEMICAL COMPANY, INC.) [JP/JP]; 〒1008324 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 榎谷 佳弘 (MASUYA, Yoshihiro); 〒7128525 岡山県倉敷市水島海岸通3丁目10番地 三菱瓦斯化学株式会社 水島工場内 Okayama (JP). 藤沢 美乃梨 (FUJISAWA, Minori); 〒7128525 岡山県倉敷市水島海岸通3丁目10番地 三菱瓦斯化学株式会社 水島工場内 Okayama (JP). 松田 大樹 (MATSUDA, Daiki); 〒7128525 岡山県倉敷市水島海岸通3丁目10番地 三菱瓦斯化学株式会社 水島工場内 Okayama (JP). 宇多村 竜也 (UTAMURA, Tatsuya); 〒7128525 岡山県倉敷市水島海岸通3丁目10番地 三菱瓦斯化学株式会社 水島工場内 Okayama (JP). 西内 潤也 (NISHIUCHI, Junya); 〒7128525 岡山県倉敷市水島海岸通3丁目10番地 三菱瓦斯化学株式会社 水島工場内 Okayama (JP).

(74) 代理人: 稲葉 良幸, 外 (INABA, Yoshiyuki et al.); 〒1066123 東京都港区六本木6-10-

1 六本木ヒルズ森タワー23階 T M I
総合法律事務所 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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.

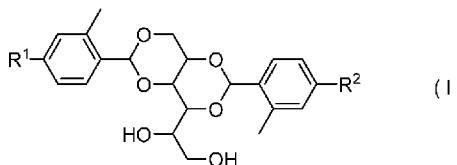
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: COMPOUND, COMPOSITION, MOLDED ARTICLE, AND PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 化合物、組成物、成形体、及び製造方法



(57) Abstract: Disclosed is a compound represented by formula (I). (In formula (I), R¹ and R² are each independently an alkyl group having 2 to 5 carbon atoms.)

(57) 要約: 下記式 (I) で表される化合物。(式 (I) 中、R¹及びR²は、それぞれ独立して、炭素原子数2~5のアルキル基である。)



WO 2024/171881 A1

明 細 書

発明の名称：化合物、組成物、成形体、及び製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、化合物、組成物、成形体、及び製造方法に関する。

背景技術

[0002] ポリマー樹脂に優れた光学特性を与える添加剤として核剤が知られている。また、核剤として、ジベンジリデンソルビトール化合物が知られている。

特許文献1には、結晶性プラスチックの重合体又は共重合体にジベンジリデンソルビトールを添加して加熱形成してなる結晶性のプラスチックの改質方法が開示されている。

特許文献2には、結晶性ポリプロピレン又はその共重合体に1・3, 2・4-ジ(メチルベンジリデン)ソルビトールを配合し、加熱成形することを特徴とするポリプロピレンの改質方法が開示されている。

特許文献3には、1, 3:2, 4-ビス(0-メチルベンジリデン)ソルビトールを適用することで透明性を有する樹脂組成物を得ることができることが開示されている。

特許文献4には、造核剤(nucleating agent)として有用であり、またポリマー材料の光学特性を改善するために特に有用なプラスチック添加剤である、ビス(3, 4-ジアルキルベンジリデン)ソルビトールアセタールが開示されている。

特許文献5には、1以上の改善された透明性、黄変性及び官能性を示す成核剤又は透明化剤が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開昭51-22740号公報

特許文献2：特公昭55-12460号公報

特許文献3：特開平7-286066号公報

特許文献4：特公平7-121947号公報

特許文献5：特表2009-534465号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、近年、核剤又は透明化剤に対し、種々の特性についてさらなる向上を求める声も多い。

以上から、本発明は、核剤又は透明化剤に適した新規化合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

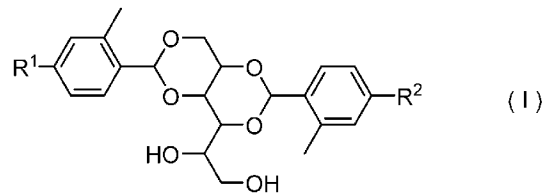
[0005] 本発明者らが鋭意検討した結果、核剤又は透明化剤に適した新規化合物を見出し、本発明を完成した。

[0006] すなわち、本発明は以下のとおりである。

[1]

下記式(1)で表される化合物。

[化1]



(式(1)中、R¹及びR²は、それぞれ独立して、炭素原子数2～5のアルキル基である。)

[2]

R¹及びR²が、それぞれ独立して、エチル、n-プロピル、i-プロピル、n-ブチル、又はi-ブチルである、[1]に記載の化合物。

[3]

[1]又は[2]に記載の化合物を含む組成物。

[4]

核剤、又は、透明化剤として用いられる [3] に記載の組成物。

[5]

[1] 若しくは [2] に記載の化合物又は [3] 若しくは [4] に記載の組成物と、ポリオレフィン系樹脂と、を混合した成形体。

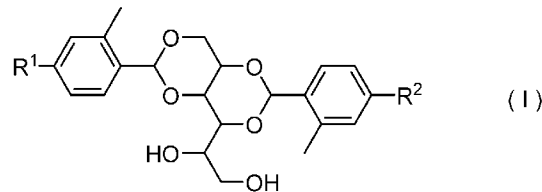
[6]

[1] 若しくは [2] に記載の化合物又は [3] 若しくは [4] に記載の組成物と、ポリオレフィン系樹脂と、を混合することを含む、透明な成形体の製造方法。

[7]

酸触媒下で、パラ位に位置する炭素原子数 2～5 のアルキル基及びオルト位に位置するメチル基を有するベンズアルデヒド (α) と、ポリオールと、を反応させることを含む、下記式 (1) で表される化合物の製造方法。

[化2]



(式 (1) 中、 R^1 及び R^2 は、それぞれ独立して、炭素原子数 2～5 のアルキル基である。)

[8]

さらに、オルト位に位置する炭素原子数 2～5 のアルキル基及びパラ位に位置するメチル基を有するベンズアルデヒド (β) を反応させ、

前記ベンズアルデヒド (α) と前記ベンズアルデヒド (β) との総量に対する、前記ベンズアルデヒド (β) の含有量が 50 質量%以下である、[7] に記載の製造方法。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、核剤又は透明化剤に適した新規化合物を提供することができる。

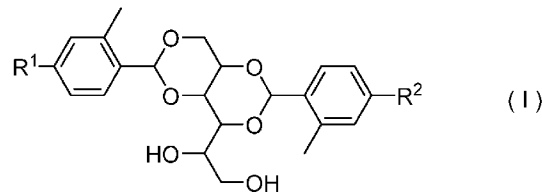
発明を実施するための形態

[0008] 以下、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々変形して実施することができる。

[0009] <化合物>

本発明の一実施形態は、下記式(1)で表される化合物(以下、「化合物(1)」ともいう。)に関する。

[化3]



(式(1)中、R¹及びR²は、それぞれ独立して、炭素原子数2～5のアルキル基である。)

[0010] 式(1)中、R¹及びR²は、それぞれ独立して、炭素原子数2～5のアルキル基である。本明細書において、炭素原子数2～5のアルキル基としては、特に限定されないが、例えば、エチル、*n*-プロピル、*i*-プロピル、*n*-ブチル、*i*-ブチル、*t*-ブチル、*sec*-ブチル、*n*-ペンチル、*i*-ペンチル、ネオペンチル、*t*-ペンチル、*sec*-ペンチル、及び1,2-ジメチルプロピル等が挙げられる。

[0011] 式(1)において、R¹及びR²は、それぞれ独立して、炭素原子数2～5のアルキル基であり、高い5%重量減少温度を有する観点から、炭素原子数2～4のアルキル基がさらに好ましい。同様の観点から、R¹及びR²は、特に限定されないが、それぞれ独立して、エチル、*n*-プロピル、*i*-プロピル、*n*-ブチル、又は*i*-ブチルであることが好ましく、*n*-プロピル、*i*-プロピル、*n*-ブチル、又は*i*-ブチルであることがより好ましい。なお、本明細書において、5%重量減少温度は、不活性ガス雰囲気下における加熱による重量減少の比率が加熱前の5%以内になる温度を意味する。

[0012] 核剤又は透明化剤（以下、これらを総じて単に「核剤等」ともいう。）に求められる性能の1つとして、5%重量減少温度が高いことが挙げられる。一般的に核剤等に用いられる化合物の5%重量減少温度が高いことで、高温下であっても核剤等が蒸散及び／又は分解しにくく、成形体を製造する際や、成形体を高温で加工する際に、核剤等に由来する臭気の発生を抑制できる。式（1）において、 R^1 及び R^2 は、それぞれ独立して、炭素原子数2～5のアルキル基であることで、5%重量減少温度が高くなり、核剤等により適した化合物となる。その理由については、特に限定する趣旨ではないが、本発明者らは次のように推測している。すなわち、式（1）において、 R^1 及び R^2 が、それぞれ独立して、炭素原子数1のアルキル基である場合、5%重量減少温度が低くなる傾向にある。また、式（1）において、 R^1 及び R^2 が、それぞれ独立して、炭素原子数6以上のアルキル基である場合、5%重量減少温度が高くなる傾向にあるが、成形体を製造する際に化合物（1）の微細結晶が析出しない傾向にあり、核剤としての性能を発揮することができない傾向にある。

[0013] また、核剤等の5%重量減少温度が300℃以上であることは、核剤等として一般的な性能であることから、化合物（1）は、特に限定されないが、5%重量減少温度が300℃以上であることが好ましく、310℃以上であることがより好ましく、315℃以上であることが特に好ましい。また、5%重量減少温度は、後述する実施例に記載の方法に基づいて測定することができる。

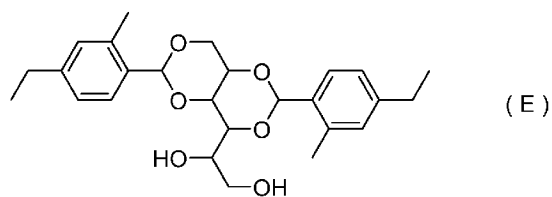
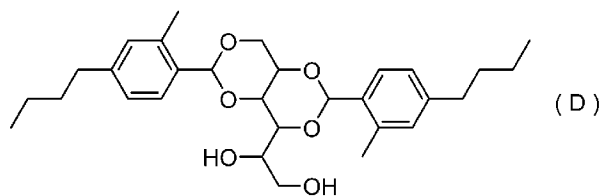
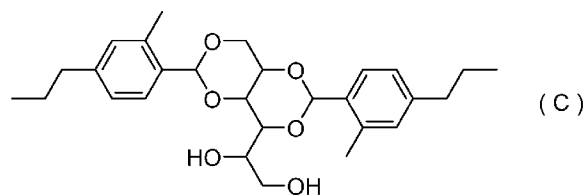
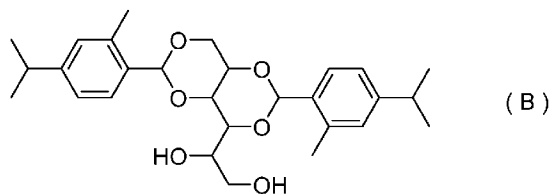
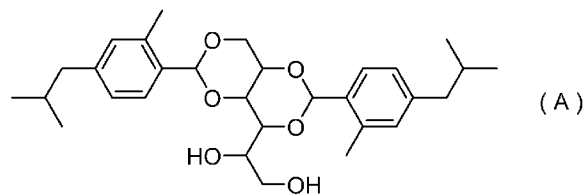
[0014] 式（1）において、低い溶融混練温度（例えば、200℃）において、ポリオレフィン系樹脂中に均一に溶解及び／又は拡散することができる観点で、 R^1 及び R^2 は、特に限定されないが、それぞれ独立して、*n*-プロピル、*i*-プロピル、*n*-ブチル、又は*i*-ブチルであることが好ましく、*i*-プロピル、又は*i*-ブチルであることがより好ましく、化合物（A）又は化合物（B）であることが特に好ましい。

[0015] 式（1）において、 R^1 及び R^2 は、同一であっても、異なってもよく

、化合物（I）の製造の容易性、核剤等としての性能の観点で、同一であることが好ましい。

[0016] 本実施形態の化合物（I）としては、特に限定されないが、例えば、下記式（A）、式（B）、式（C）、式（D）、及び式（E）で表される化合物（以下、「化合物（A）」、「化合物（B）」、「化合物（C）」、「化合物（D）」、及び「化合物（E）」ともいう。）が挙げられる。

[化4]



[0017] 本実施形態の化合物（I）は、特に限定されないが、核剤又は透明化剤と

して好適に用いることができる。

[0018] 本実施形態の化合物（1）に立体異性体（例えば、エナンチオマー）が存在する場合、個々の立体異性体及びこれらの混合物（例えば、ラセミ体）は、化合物（1）に包含されるものとする。

[0019] <組成物>

本発明の一実施形態は、化合物（1）を含む組成物に関する。本実施形態の組成物は、少なくとも化合物（1）を含む。本実施形態の組成物は、化合物（1）のみで構成されていてもよく、他の成分を含んでいてもよい。本実施形態の組成物は、化合物（A）～化合物（E）から選択される1以上の化合物が含まれる態様を含む。

[0020] 本実施形態の組成物は、特に限定されないが、核剤又は透明化剤として好適に用いることができる。また、本実施形態の組成物を核剤又は透明化剤として用いることで、後述する成形体に、優れた光学特性を与えることができる。

[0021] 本実施形態の組成物は、特に限定されないが、例えば、粉末状、粒状、液状であってもよく、核剤等として優れた形状であることが好ましい。

[0022] 本実施形態において、組成物に含まれる他の成分としては、通常、核剤等に含まれる添加剤等が挙げられ、特に限定されないが、例えば、酸系無機添加剤成分、ハイドロタルサイト類、無機ケイ素化合物、他の核剤等が挙げられる。

[0023] 本実施形態の組成物において、化合物（1）の組成物の総量に対する含有量は、特に限定されず、組成物の用途に応じて適宜選択することができる。また、組成物を核剤として用いる場合、組成物が核剤としての性能を発揮できる範囲であれば、化合物（1）の組成物の総量に対する含有量は、特に限定されない。

[0024] <成形体>

本発明の一実施形態は、化合物（1）とポリオレフィン系樹脂とを混合した成形体に関する。また、本発明の一実施形態は、化合物（1）を含む組成

物とポリオレフィン系樹脂とを混合した成形体に関する。本実施形態の成形体は、少なくとも化合物（1）とポリオレフィン系樹脂とを含み、上述のように、化合物（1）を含む組成物を用いて形成することもできる。このため、本実施形態の成形体には本実施形態の組成物に由来する成分が含まれていてもよい。

[0025] 本実施形態の化合物（1）が、溶解型の核剤等である場合、化合物（1）は、加熱によりポリオレフィン系樹脂中に均一に溶解又は分散することで、成形体に優れた光学特性を与えることができる。したがって、本実施形態の成形体は、化合物（1）とポリオレフィン系樹脂とを、加熱混合し、成形した成形体であることが好ましく、さらに、溶融混練し、成形した成形体であることが好ましい。すなわち、本実施形態において、化合物（1）とポリオレフィン系樹脂とを混合した成形体の態様には、化合物（1）とポリオレフィン系樹脂とを溶融混練した成形体、及び、化合物（1）とポリオレフィン系樹脂とを成形した成形体が含まれる。

[0026] 本実施形態において、化合物（1）とポリオレフィン系樹脂とを混合することで、成形体は優れた光学特性を有することができる。優れた光学特性としては、特に限定されないが、例えば、透明性、非黄変性、光沢性等が挙げられる。本実施形態の成形体において、透明性、非黄変性、光沢性から選択される1以上の特性を有する場合、化合物（1）は核剤等に適した化合物であると言える。

[0027] 本実施形態の化合物（1）は、ポリオレフィン系樹脂と混合した成形体に、透明性を与えることができる。透明性は、例えばH a z e値で評価することができる。好ましいH a z e値は、用いるポリオレフィン系樹脂やその用途によっても異なるが、例えば、ポリプロピレンを用いた場合、化合物（1）と混合することで、H a z e値が14%以下の成形体を得ることができ、さらには、H a z e値が11%以下の成形体を得ることができる。また、H a z e値は、後述する実施例に記載の方法に基づいて測定することができる。

[0028] 本実施形態の化合物（1）は、ポリオレフィン系樹脂と混合した成形体の黄変を抑制することができる。成形体の黄変は、黄変度（YI）で評価することができる。成形体の黄変度（YI）は、特に限定されないが、3以下であることが好ましい。成形体の黄変度（YI）が3超である場合、ブルーインク剤等の顔料により、黄変度（YI）を調整してもよい。黄変度（YI）は、後述する実施例に記載の方法に基づいて測定することができる。

[0029] 本明細書において、ポリオレフィン系樹脂としては、特に限定されないが、例えば、ポリエチレン系樹脂及びポリプロピレン系樹脂等が挙げられ、具体的には、高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、直鎖状ポリエチレン、エチレン含有量が50質量%以上のエチレンコポリマー、プロピレンホモポリマー、プロピレン含有量が50質量%以上のプロピレンコポリマー、ブテンホモポリマー、ブテン含有量が50質量%以上のブテンコポリマー、メチルペンテンホモポリマー、メチルペンテン含有量が50質量%以上のメチルペンテンコポリマー、ポリブタジエン等が挙げられる。また、コポリマーとしては、特に限定されないが、例えば、ランダムコポリマー及びブロックコポリマー等が挙げられ、ポリオレフィン系樹脂の立体規則性としては、特に限定されないが、例えば、アイソタクチック及びシンジオタクチック等が挙げられる。

[0030] 本実施形態において、ポリオレフィン系樹脂としては、成形体の透明性を高める観点で、特に限定されないが、ポリプロピレンであることが好ましく、エチレンとポリプロピレンとのランダムコポリマーであることがより好ましく、エチレン含有量が0.5質量%以上5質量%以下のポリプロピレンであることが特に好ましい。ポリオレフィン系樹脂としては、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0031] 本実施形態の成形体は、さらに他の成分を含んでもよい。成形体に含まれる他の成分としては、特に限定されないが、例えば、フェノール系酸化防止剤、リン系酸化防止剤、硫黄系酸化防止剤、抗酸化剤、脂肪酸金属塩、紫外線吸収剤、ヒンダードアミン化合物、難燃剤、難燃助剤、滑剤、充填剤

、ハイドロサルタイト類、帯電防止剤、蛍光増白剤、顔料、染料、可塑剤、光安定剤、着色剤、及び他の造核剤等が挙げられる。他の成分としては、1種を単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0032] 本実施形態の成形体において、化合物(1)の含有量は、ポリオレフィン系樹脂の総量に対して、0.005質量%以上5質量%以下であることが好ましく、0.01質量%以上2.5質量%以下であることがより好ましく、0.02質量%以上1質量%以下であることが特に好ましい。化合物(1)の含有量が上述した範囲内であることで、成形体に透明性を与えることができる。また、成形体において、化合物(1)の含有量が、ポリオレフィン系樹脂の総量に対して、5質量%超である場合、成形体の外観不良が発生する傾向にある。成形体において、化合物(1)の含有量が、ポリオレフィン系樹脂の総量に対して、0.005質量%未満である場合、成形を製造する際に化合物(1)の微細結晶が析出しない傾向にあり、核剤としての性能を発揮することができない傾向にある。

一般的に、核剤等の含有量が多い場合、核剤等がポリオレフィン系樹脂中に均一に溶解及び／又は拡散せず、フィッシュアイ等が発生し、成形体の外観不良が発生する傾向にある。したがって、核剤等の含有量が多い場合にも、成形体の外観不良を防ぐことができる核剤等が求められている。本実施形態の化合物(1)は、ポリオレフィン系樹脂への溶解性及び／又は拡散性が高い傾向にあることから、従来品と比較して、化合物(1)の含有量を多くすることができる。その理由については、特に限定する趣旨ではないが、本発明者らは次のように推測している。すなわち、式(1)において、 R^1 及び R^2 が炭素原子数2~5のアルキル基であることで、化合物(1)のポリオレフィン系樹脂への溶解度が増加し、ポリオレフィン系樹脂中へと容易に均一に溶解及び／又は拡散すると考えられる。また、式(1)において、 R^1 及び R^2 が、それぞれ独立して、炭素原子数1のアルキル基である場合、化合物(1)のポリオレフィン系樹脂への溶解度が増加しない傾向にある。また、式(1)において、 R^1 及び R^2 が、それぞれ独立して、炭素原子数6以上のア

ルキル基である場合、化合物（１）のポリオレフィン系樹脂への溶解度は増加するが、成形体を製造する際に化合物（１）の微細結晶が析出しない傾向にあり、核剤としての性能を発揮することができない傾向にある。また、化合物（１）の含有量は、後述するポリオレフィン系樹脂組成物の調製時の仕込み比より求めることもできるし、成形体の従来公知の分析方法・解析方法により求めることができる。分析方法・解析方法としては、特に限定されないが、例えば、ソックスレー抽出法、超音波抽出法、及び高速高圧抽出法等の抽出方法、又は、溶解／再沈殿法等によって得られた核剤等が溶解した溶液を高速液体クロマトグラフ（HPLC）等で分析・解析する方法が挙げられる。

[0033] 本実施形態の成形体において、ポリオレフィン系樹脂の含有量と化合物（１）の含有量の合計は、成形体の強度、柔軟性を高める観点で、成形体の総量に対して、５０質量％以上１００質量％以下であることが好ましく、６５質量％以上１００質量％以下であることがより好ましく、７０質量％以上１００質量％以下であることが特に好ましい。

[0034] <成形体の製造方法>

本発明の一実施形態は、化合物（１）又は当該化合物を含む組成物と、ポリオレフィン系樹脂と、を混合することを含む、透明な成形体の製造方法に関する。本実施形態の成形体の製造方法としては、前記成形体を得られる方法であれば、特に限定されないが、次の方法により成形体を製造することが好ましい。また、本実施形態の成形体の製造方法において、化合物（１）（又は当該化合物を含む組成物）と、ポリオレフィン系樹脂と、を混合するとは、例えば、後述するポリオレフィン系樹脂組成物を調製する工程において単に化合物（１）と、ポリオレフィン系樹脂とを混合することを意味してもよく、後述する溶融混練の工程において化合物（１）と、ポリオレフィン系樹脂とを溶融混練等の混合することを意味してもよい。

[0035] 本実施形態の成形体の製造方法では、化合物（１）を混合することで、光学特性に優れた成形体を製造することができ、透明な成形体を製造すること

ができる。また、成形体が透明であることは、上述した方法で評価することができる。

[0036] (ポリオレフィン系樹脂組成物の調製)

本実施形態の成形体の製造方法では、化合物(1)(又は当該化合物を含む組成物)と、ポリオレフィン系樹脂と、を含むポリオレフィン系樹脂組成物を調製する工程を含むことができる。ポリオレフィン系樹脂組成物は、少なくとも化合物(1)とポリオレフィン系樹脂とを含み、上述のように、化合物(1)を含む組成物を用いて調製することもできる。このため、ポリオレフィン系樹脂組成物には本実施形態の組成物に由来する成分が含まれていてもよい。ここで使用できる化合物(1)(又は当該化合物を含む組成物)、及びポリオレフィン系樹脂は、前述したとおりである。また、ポリオレフィン系樹脂組成物には、前述した成形体に含まれる他の成分を添加してもよい。

[0037] なお、ポリオレフィン系樹脂組成物を溶融混練する際には、別途ポリオレフィン系樹脂組成物を調製する工程を設けることなく、直接所定の量の化合物(1)(又は当該化合物を含む組成物)及びポリオレフィン系樹脂を溶融混練機に投入してもよい。

[0038] (ポリオレフィン系樹脂組成物の溶融混練)

本実施形態の成形体の製造方法では、ポリオレフィン系樹脂組成物を溶融混練する工程を含むことができる。ポリオレフィン系樹脂組成物を溶融混練する方法としては、例えば、従来公知の溶融混練装置を用いて溶融混練する方法が挙げられる。

[0039] 本実施形態において、溶融混練温度は、特に限定されないが、例えば、180℃以上230℃以下であることが好ましく、190℃以上210℃以下であることがより好ましい。溶融混練温度が上述した範囲内であることで、原料を十分に溶解させることができ、また、後述する溶融混練温度が高い場合に発生する種々の問題を抑制することができる。溶融混練温度は、例えば、温度調整可能な溶融混練装置を使用することで調整することができる。

一般的に溶融混練温度が高いと、成形体の劣化、成形体の黄変化、核剤等の熱分解による臭気の発生等の問題が生じる傾向にある。一方、溶融混練温度が低いと核剤等がポリオレフィン系樹脂中に均一に溶解及び／又は拡散せず、フィッシュアイ等が発生し、成形体の外観不良が発生する傾向にある。したがって、低い溶融混練温度において、良好なポリオレフィン系樹脂への溶解性及び／又は拡散性を有する核剤等が求められている。本実施形態の化合物(1)は、低い溶融混練温度(例えば、200℃)である場合でも、ポリオレフィン系樹脂中に均一に溶解及び／又は拡散することができる傾向にある。その理由については、特に限定する趣旨ではないが、本発明者らは次のように推測している。すなわち、式(1)において、 R^1 及び R^2 が炭素原子数2~5のアルキル基であることで、化合物(1)のポリオレフィン系樹脂への溶解度が増加し、ポリオレフィン系樹脂中へと容易に均一に溶解及び／又は拡散すると考えられる。また、式(1)において、 R^1 及び R^2 が、それぞれ独立して、炭素原子数1のアルキル基である場合、化合物(1)のポリオレフィン系樹脂への溶解度が増加しない傾向にある。また、式(1)において、 R^1 及び R^2 が、それぞれ独立して、炭素原子数6以上のアルキル基である場合、化合物(1)のポリオレフィン系樹脂への溶解度は増加するが、成形体を製造する際に化合物(1)の微細結晶が析出しない傾向にある。また、ポリオレフィン系樹脂中に均一に溶解及び／又は拡散することができる傾向にあることは、フィッシュアイの発生により評価することができ、フィッシュアイは、後述する実施例に記載の方法に基づいて測定することができる。

[0040] 本実施形態において、溶融混練の速度及び溶融混練の時間は、特に限定されず、適宜選択することができる。

[0041] (ポリオレフィン系樹脂組成物の成形)

本実施形態の成形体の製造方法では、ポリオレフィン系樹脂組成物を成形する工程を含むことができる。ポリオレフィン系樹脂組成物を成形する方法としては、例えば、従来公知の成形方法を使用することができる。また、成

形する工程においては、溶融混練されたポリオレフィン系樹脂組成物を冷却して、硬化してもよい。成形方法としては、特に限定されないが、例えば、射出成形、押し出しブロー成形、射出ブロー成形、延伸ブロー成形、圧縮成形、回転成形、異形押し出し、板押し出し、熱成形、膜押し出し、フィルム成形、及び延伸膜押し出し等が挙げられる。

また、溶融混練されたポリオレフィン系樹脂組成物を冷却する際に、化合物(1)の微細結晶が析出することで、化合物(1)は核剤として十分な性能を発揮することができる。

[0042] <化合物の製造方法>

本発明の一実施形態は、前記式(1)で表される化合物の製造方法に関する。本実施形態の化合物(1)の製造方法では、酸触媒下で、パラ位に位置する炭素原子数2~5のアルキル基及びオルト位に位置するメチル基を有するベンズアルデヒド(α)と、ポリオールと、を反応させることが好ましい。

[0043] 本実施形態の化合物(1)の製造方法は、例えば、特表2009-534465号公報に記載の製造方法により製造することができる。

[0044] 本実施形態の化合物(1)の製造方法において、ベンズアルデヒド(α)のパラ位に位置する炭素原子数2~5のアルキル基としては、特に限定されないが、エチル、*n*-プロピル、*i*-プロピル、*n*-ブチル、又は*i*-ブチルであることが好ましい。また、ベンズアルデヒド(α)としては、従来公知の化合物を使用することができる。

[0045] 式(1)における R^1 及び R^2 は、ベンズアルデヒド(α)のパラ位に位置する炭素原子数2~5のアルキル基に対応する。すなわち、パラ位に位置する炭素原子数2~5のアルキル基が所望の R^1 又は R^2 であるベンズアルデヒド(α)を使用することで、所望の R^1 及び R^2 を有する化合物(1)を製造することができる。また、前記式(1)において、 R^1 及び R^2 が同一である場合、パラ位に位置する炭素原子数2~5のアルキル基が単一のベンズアルデヒド(α)を用いればよく、 R^1 及び R^2 が異なる場合、パラ位に位置する炭

素原子数 2～5 のアルキル基が異なる 2 種類のベンズアルデヒド (α) を使用することで製造することができる。

[0046] 本実施形態の化合物 (1) の製造方法において、さらに、オルト位に位置する炭素原子数 2～5 のアルキル基及びパラ位に位置するメチル基を有するベンズアルデヒド (β) を用いてポリオールと反応させてもよい。ベンズアルデヒド (β) はベンズアルデヒド (α) の製造において副生したベンズアルデヒドであってもよい。また、ベンズアルデヒド (α) とベンズアルデヒド (β) との総量に対する、ベンズアルデヒド (β) の含有量は、化合物 (1) の収率の観点から、特に限定されないが、50 質量%以下であることが好ましく、30 質量%以下であることがより好ましい。

[0047] 本実施形態の化合物 (1) の製造方法において、さらにベンズアルデヒド (β) を反応させた場合、ベンズアルデヒド (β) に由来する化合物が製造されてもよい。ベンズアルデヒド (β) に由来する化合物としては、特に限定されないが、例えば、前記式 (1) において、 R^1 及び \diagup 又は R^2 が、オルト位に位置し、メチル基がパラ位に位置する化合物等が挙げられる。ベンズアルデヒド (β) に由来する化合物は、従来公知の精製方法により除去してもよく、除去しなくてもよいが、除去することが好ましい。

[0048] 本実施形態の化合物 (1) の製造方法において、ポリオールとしては、特に限定されないが、例えば、ソルビトール等が挙げられる。また、ポリオールとしては、光学活性体を用いてもよく、ラセミ体を用いてもよい。

[0049] 本実施形態の化合物 (1) の製造方法において、酸触媒としては、特に限定されないが、例えば、有機酸触媒及び無機酸触媒等が挙げられ、有機酸触媒であることが好ましく、パラトルエンスルホン酸等のスルホン酸であることがより好ましい。

[0050] 本実施形態の化合物 (1) の製造方法において、ベンズアルデヒド (α) とポリオールとの反応は、脱水縮合反応であることが好ましい。脱水縮合反応は、特に限定されないが、例えば、水又は \diagup 及び極性有機溶媒中で行われることが好ましい。極性有機溶媒としては、特に限定されないが、メタノー

ル等のアルコール系有機溶媒がより好ましい。

実施例

[0051] 以下、本実施の形態を実施例及び比較例によってさらに具体的に説明するが、本実施の形態はこれらの実施例のみに限定されるものではない。なお、本実施の形態に用いられる測定方法は以下のとおりである。

[0052] [融点]

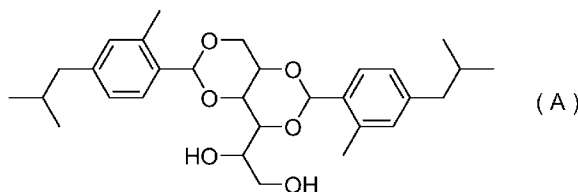
示差走査熱量計（株式会社島津製作所、DSC-60A Plus）を用い、室温から10℃/分で昇温したときの化合物の発熱ピーク温度を測定し、融点（℃）とした。

[0053] <化合物の製造及びその評価>

（実施例1）

化合物（A）（ビス-1, 3:2, 4-（4'-イソブチル-2'-メチルベンジリデン）ソルビトール）の合成

[化5]



[0054] 攪拌機と窒素入口を備えた、500 mLの反応容器に、4-イソブチル-2-メチルベンズアルデヒド30.5 g（2-イソブチル-4-メチルベンズアルデヒドを約14%含む）、D-ソルビトール20.4 g、パラトルエンスルホン酸一水和物27.5 g、メタノール110.0 g及び精製水60.0 gを準備した。30℃で24時間攪拌し、得られた固体は、濾過により集められ、精製水を用いて洗浄された。洗浄された白色粉末に水酸化カリウム水溶液を加えpH>7とし、60℃で1時間洗浄した。洗浄された粉末は濾過により集められ、メタノールにより洗浄された。次いで粉末は70℃のヘプタン中で攪拌され、濾過され、メタノールで洗浄された。単離された白色粉末は真空オーブンで乾燥され、化合物（A）を32.1 g得た。化合物

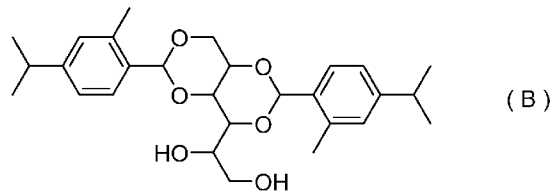
(A) の融点は215～216℃であり、5%重量減少温度を表1に示した。純度はGC-MS（株式会社島津製作所、GCMS-QP2010Ultra）に基づいて約99%超えであった。

[0055] ^1H NMR (400 MHz, DMSO-d_6 , ppm) : 0.85 (d, 6H, iBu), 0.85 (d, 6H, iBu), 1.78–1.87 (m, 2H, iBu), 2.33 (s, 3H, Me), 2.35 (s, 3H, Me), 2.40 (d, 4H, iBu), 3.34–3.40 (m, 1H, sugar H), 3.52–3.57 (m, 1H, sugar H), 3.65–3.71 (m, 1H, sugar H), 3.81–3.84 (m, 1H, sugar H), 3.90 (s, 1H, sugar H), 4.06–4.20 (m, 3H, sugar H), 4.33 (t, 1H, $-\text{CH}_2\text{OH}$), 4.66 (d, 1H, $-\text{CHOH}$), 5.69 (s, 2H, acetal), 6.95–6.98 (m, 4H, aromatic H), 7.38–7.41 (m, 2H, aromatic H).

[0056] (実施例2)

化合物(B) (ビス-1,3:2,4-(4'-イソプロピル-2'-メチルベンジリデン)ソルビトール)の合成

[化6]



[0057] 攪拌機と窒素入口を備えた、500 mLの反応容器に、4-イソプロピル-2-メチルベンズアルデヒド24.4 g (2-イソプロピル-4-メチルベンズアルデヒドを約7%含む)、D-ソルビトール13.7 g、パラトルエンスルホン酸一水和物22.1 g、メタノール80.3 g及び精製水45

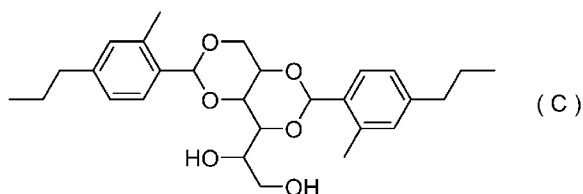
. 0 g を準備した。30°C で 24 時間攪拌し、得られた固体は、濾過により集められ、精製水を用いて洗浄された。洗浄された白色粉末に水酸化カリウム水溶液を加え pH > 7 とし、60°C で 1 時間洗浄した。洗浄された粉末は濾過により集められ、メタノールにより洗浄された。次いで粉末は 70°C のヘプタン中で攪拌され、濾過され、メタノールで洗浄された。単離された白色粉末は真空オーブンで乾燥され、化合物 (B) を 13.1 g 得た。化合物 (B) の融点は 189~190°C であり、5% 重量減少温度を表 1 に示した。純度は GC-MS に基づいて約 99% 超えであった。

[0058] ^1H NMR (400 MHz, DMSO- d_6 , ppm) : 1.18 (s, 6H, iPr), 1.20 (s, 6H, iPr), 2.36 (s, 3H, Me), 2.38 (s, 3H, Me), 2.79-2.90 (m, 2H, iPr), 3.35-3.40 (m, 1H, sugar H), 3.53-3.57 (m, 1H, sugar H), 3.67-3.70 (m, 1H, sugar H), 3.81-3.84 (m, 1H, sugar H), 3.91 (s, 1H, sugar H), 4.09-4.19 (m, 3H, sugar H), 4.32 (t, 1H, $-\text{CH}_2\text{OH}$), 4.65 (d, 1H, $-\text{CHOH}$), 5.70 (s, 2H, acetal), 7.04-7.06 (m, 4H, aromatic H), 7.39-7.42 (m, 2H, aromatic H).

[0059] (実施例 3)

化合物 (C) (ビス-1, 3:2, 4-(4'-ノルマルプロピル-2'-メチルベンジリデン)ソルビトール) の合成

[化7]



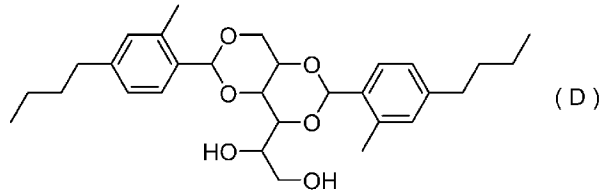
[0060] 攪拌機と窒素入口を備えた、500 mLの反応容器に、4-ノルマルプロピル-2-メチルベンズアルデヒド24.2 g (2-ノルマルプロピル-4-メチルベンズアルデヒドを約26%含む)、D-ソルビトール15.1 g、パラトルエンスルホン酸-水和物19.8 g、メタノール80.1 g及び精製水45.5 gを準備した。30°Cで24時間攪拌し、得られた固体は、濾過により集められ、精製水を用いて洗浄された。洗浄された白色粉末に水酸化カリウム水溶液を加えpH>7とし、60°Cで1時間洗浄した。洗浄された粉末は濾過により集められ、メタノールにより洗浄された。次いで粉末は70°Cのヘプタン中で攪拌され、濾過され、メタノールで洗浄された。単離された白色粉末は真空オーブンで乾燥され、化合物(C)を26.6 g得た。化合物(C)の融点は239~240°Cであり、5%重量減少温度を表1に示した。純度はGC-MSに基づいて約99%超えであった。

[0061] ^1H NMR (400 MHz, Acetone- d_6 , ppm) :
0.94 (t, 6H, $n\text{Pr}$), 1.59-1.68 (m, 4H, $n\text{Pr}$), 2.43 (s, 3H, Me), 2.44 (s, 3H, Me), 2.56 (t, 4H, $n\text{Pr}$), 3.43-4.28 (br, 10H, sugar H, $-\text{CH}_2\text{OH}$, $-\text{CHOH}$), 5.77 (s, 1H, acetal), 5.79 (s, 1H, acetal), 7.01-7.04 (m, 4H, aromatic H), 7.48-7.53 (m, 2H, aromatic H).

[0062] (実施例4)

化合物(D) (ビス-1,3:2,4-(4'-ノルマルブチル-2'-メチルベンジリデン)ソルビトール)の合成

[化8]



[0063] 攪拌機と窒素入口を備えた、500 mLの反応容器に、4-ノルマルブチル-2-メチルベンズアルデヒド21.3 g (2-ノルマルブチル-4-メチルベンズアルデヒドを約31%含む)、D-ソルビトール10.0 g、パラトルエンスルホン酸一水和物16.3 g、メタノール72.3 g及び精製水37.2 gを準備した。40℃で24時間攪拌し、得られた固体は、濾過により集められ、精製水を用いて洗浄された。洗浄された白色粉末に水酸化カリウム水溶液を加えpH>7とし、60℃で1時間洗浄した。洗浄された粉末は濾過により集められ、メタノールにより洗浄された。次いで粉末は70℃のヘプタン中で攪拌され、濾過され、メタノールで洗浄された。単離された白色粉末は真空オーブンで乾燥され、化合物(D)を9.9 g得た。化合物(D)の融点は238~239℃であり、5%重量減少温度を表1に示した。純度はGC-MSに基づいて約99%超えであった。

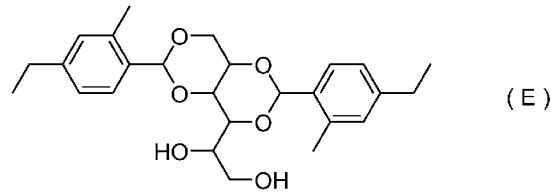
[0064] ^1H NMR (400 MHz, Acetone- d_6 , ppm) :
 0.92 (t, 6H, $n\text{Bu}$), 1.30-1.40 (m, 4H, $n\text{Bu}$), 1.55-1.62 (m, 4H, $n\text{Bu}$), 2.41 (s, 3H, Me), 2.42 (s, 3H, Me), 2.57 (t, 4H, $n\text{Bu}$), 3.41-4.26 (br, 10H, sugar H, $-\text{CH}_2\text{OH}$, $-\text{CHOH}$), 5.75 (s, 1H, acetal), 5.77 (s, 1H, acetal), 7.00-7.02 (m, 4H, aromatic H), 7.46-7.51 (m, 2H, aromatic H).

[0065] (実施例5)

化合物(E) (ビス-1,3:2,4-エチレン-4-(4'-エチル-2'-メチルベ

ンジリデン) ソルビトール) の合成

[化9]



[0066] 攪拌機と窒素入口を備えた、500 mLの反応容器に、4-エチル-2-メチルベンズアルデヒド24.9 g (2-エチル-4-メチルベンズアルデヒドを約31%含む)、D-ソルビトール15.1 g、パラトルエンスルホン酸一水和物26.2 g、メタノール100.0 g及び精製水50.0 gを準備した。30℃で24時間攪拌し、得られた固体は、濾過により集められ、精製水を用いて洗浄された。洗浄された白色粉末に水酸化カリウム水溶液を加えpH>7とし、60℃で1時間洗浄した。洗浄された粉末は濾過により集められ、メタノールにより洗浄された。次いで粉末は70℃のヘプタン中で攪拌され、濾過され、メタノールで洗浄された。単離された白色粉末は真空オーブンで乾燥され、化合物(E)を10.8 g得た。化合物(E)の融点232~233℃であり、純度はGC-MSに基づいて約99%を超えてあった。

[0067] ^1H NMR (400 MHz, DMSO- d_6 , ppm): 1.17 (t, 6H, Et), 2.35 (s, 3H, Me), 2.37 (s, 3H, Me), 2.53-2.59 (m, 4H, Et), 3.34-3.40 (m, 1H, sugar H), 3.52-3.57 (m, 1H, sugar H), 3.64-3.70 (m, 1H, sugar H), 3.81-3.84 (m, 1H, sugar H), 3.91 (s, 1H, sugar H), 4.10-4.19 (m, 3H, sugar H), 4.35 (t, 1H, $-\text{CH}_2\text{OH}$), 4.68 (d, 1H, $-\text{CHOH}$), 5.70 (s, 2H, acetal), 7.01-

7.03 (m, 4H, aromatic H), 7.37–7.43 (m, 2H, aromatic H).

[0068] (比較例1)

ビス-1,3:2,4-(4'-メチルベンジリデン)ソルビトール(CAS番号81541120、以下、「化合物(X)」ともいう。)の5%重量減少温度を測定した。その結果を表1に示した。

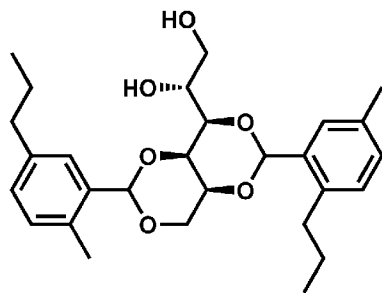
[0069] (比較例2)

ビス-1,3:2,4-(3',4'-ジメチルベンジリデン)ソルビトール(CAS番号135861562、以下、「化合物(Y)」ともいう。)の5%重量減少温度を測定した。その結果を表1に示した。

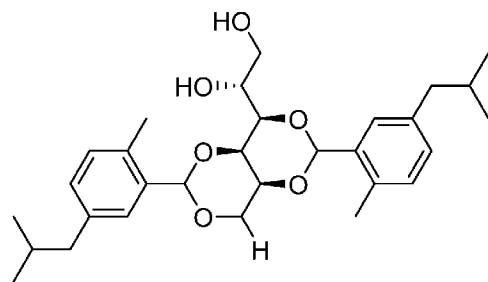
[0070] (比較例A-1~A-2)

以下の化合物(A-1)及び(A-2)の5%重量減少温度を各々測定した。その結果を表1に示した。

[0071] [化10]



(化合物A-1)



(化合物A-2)

[0072] [5%重量減少温度の測定]

示差熱・熱重量同時測定装置(株式会社島津製作所、DTG-60A)を用い、窒素雰囲気下、室温から10℃/分で昇温してそれぞれの化合物の重量減少を示す温度を測定した。その結果を下記表に示した。表からわかるように、実施例の化合物の5%重量減少温度は315℃以上であり、熱安定性に優れていることがわかった。

[0073]

[表1]

	化合物	5 %重量減少温度 (°C)
実施例 1	化合物(A)	322
実施例 2	化合物(B)	315
実施例 3	化合物(C)	323
実施例 4	化合物(D)	322
比較例 1	化合物(X)	308
比較例 2	化合物(Y)	310
比較例A-1	化合物(A-1)	297
比較例A-2	化合物(A-2)	295

[0074] <成形体の製造>

(実施例 6)

ポリプロピレンランダムコポリマー樹脂（日本ポリプロ株式会社、ウィンテックPP WMG03）100質量部に対し、化合物（A）（ビス-1,3:2,4-（4'-イソブチル-2'-メチルベンジリデン）ソルビトール）0.5質量部、テトラキス[メチレン-3-（3,5-ジ-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート]メタン（CAS番号6683198）0.05質量部、テトラキス（2,4-ジ-*t*-ブチルフェニル）ホスファイト（CAS番号31570044）0.1質量部及びステアリン酸カルシウム（CAS番号1592230）0.08質量部を加え、ポリオレフィン系樹脂組成物を調製した。卓上混練機（Xplore Instrument社、MC15HT）により、ポリオレフィン系樹脂組成物（ポリプロピレンを含む）を、200°C、3分間、約100min⁻¹で熔融混練した。次いで、200°Cのポリオレフィン系樹脂組成物を射出成型機に導入し、直径30.0mm、厚み1.0mmの成形体を製造した。

[0075] (実施例 7)

ポリプロピレンランダムコポリマー樹脂（日本ポリプロ株式会社、ウィン

テックPP WMG03) 100質量部に対し、化合物(A) (ビス-1, 3:2, 4-(4'-イソブチル-2'-メチルベンジリデン) ソルビトール) 0.8質量部、テトラキス [メチレン-3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) プロピオネート] メタン (CAS番号6683198) 0.05質量部、テトラキス (2, 4-ジ-tert-ブチルフェニル) ホスファイト (CAS番号31570044) 0.1質量部及びステアリン酸カルシウム0.08 (CAS番号1592230) 質量部を加え、ポリオレフィン系樹脂組成物を調製した。卓上混練機 (Xplore Instrument社、MC15HT) により、ポリオレフィン系樹脂組成物を、200°C、3分間、約100min⁻¹で熔融混練した。次いで200°Cのポリオレフィン系樹脂組成物を、射出成型機に導入し、直径30.0mm、厚み1.0mmのシートの成形体を製造した。

[0076] (実施例8)

化合物(A)に代えて、化合物(B) (ビス-1, 3:2, 4-(4'-イソプロピル-2'-メチルベンジリデン) ソルビトール) 0.5質量部を使用した以外は、実施例6と同様の方法により成形体を製造した。

[0077] (実施例9)

化合物(A)に代えて、化合物(B) (ビス-1, 3:2, 4-(4'-イソプロピル-2'-メチルベンジリデン) ソルビトール) 0.8質量部を使用した以外は、実施例7と同様の方法により成形体を製造した。

[0078] (実施例10)

化合物(A)に代えて、化合物(C) (ビス-1, 3:2, 4-(4'-ノルマルプロピル-2'-メチルベンジリデン) ソルビトール) 0.5質量部を使用した以外は、実施例6と同様の方法により成形体を製造した。

[0079] (実施例11)

化合物(A)に代えて、化合物(D) (ビス-1, 3:2, 4-(4'-ノルマルブチル-2'-メチルベンジリデン) ソルビトール) 0.5質量部を使用した以外は、実施例6と同様の方法により成形体を製造した。

[0080] (実施例 1 2)

化合物 (A) に代えて、化合物 (E) (ビス-1, 3 : 2, 4 - (4' - エチル - 2' - メチルベンジリデン) ソルビトール) 0.5 質量部を使用した以外は、実施例 6 と同様の方法により成形体を製造した。

[0081] (比較例 3)

化合物 (A) を使用しなかったこと以外は、実施例 6 と同様の方法により成形体を製造した。

[0082] (比較例 4)

化合物 (A) に代えて、化合物 (X) (ビス-1, 3 : 2, 4 - (4' - メチルベンジリデン) ソルビトール) 0.2 質量部を使用した以外は、実施例 6 と同様の方法により成形体を製造した。

[0083] (比較例 5)

化合物 (A) に代えて、化合物 (Y) (ビス-1, 3 : 2, 4 - (3' , 4' - ジメチルベンジリデン) ソルビトール) 0.2 質量部を使用した以外は、実施例 6 と同様の方法により成形体を製造した。

[0084] (比較例 A - 2 - 1)

化合物 (A) に代えて、上述の化合物 (A - 2) 0.5 質量部を使用した以外は、実施例 6 と同様の方法により成形体を製造した。

[0085] (比較例 A - 2 - 2)

化合物 (A) に代えて、上述の化合物 (A - 2) 0.8 質量部を使用した以外は、実施例 6 と同様の方法により成形体を製造した。

[0086] (比較例 A - 2 - 1)

化合物 (A) に代えて、上述の化合物 (A - 2) 0.5 質量部を使用した以外は、実施例 6 と同様の方法により成形体を製造した。

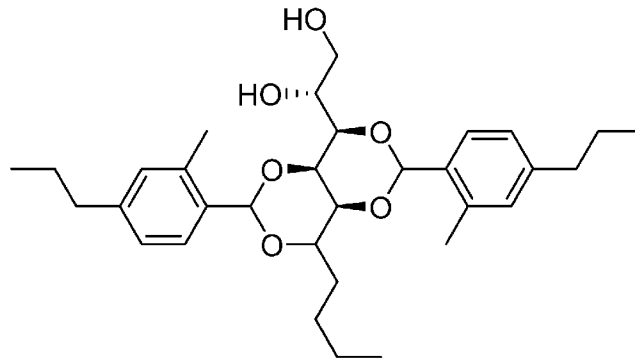
[0087] (比較例 A - 2 - 2)

化合物 (A) に代えて、上述の化合物 (A - 2) 0.8 質量部を使用した以外は、実施例 6 と同様の方法により成形体を製造した。

[0088] (比較例 B - 1 - 1)

化合物（A）に代えて、下記化合物（B-1）0.5質量部を使用した以外は、実施例6と同様の方法により成形体を製造した。

[0089] [化11]



(化合物B-1)

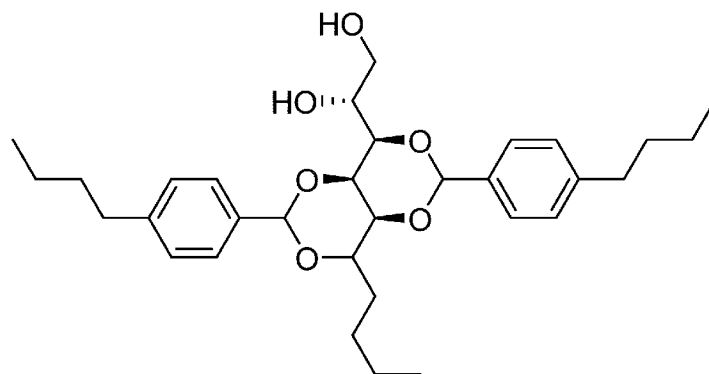
[0090] (比較例B-1-1)

化合物（A）に代えて、上述の化合物（B-1）0.8質量部を使用した以外は、実施例6と同様の方法により成形体を製造した。

[0091] (比較例B-2-1)

化合物（A）に代えて、下記化合物（B-2）0.5質量部を使用した以外は、実施例6と同様の方法により成形体を製造した。

[0092] [化12]



(化合物B-2)

[0093] (比較例B-2-2)

化合物（A）に代えて、上述の化合物（B-2）0.8質量部を使用した以外は、実施例6と同様の方法により成形体を製造した。

[0094] <成形体の評価>

[黄変度（YI）の測定]

得られた成形体の黄変度（YI）を、ヘーズメーター（日本電色工業株式会社、COH7700）を用いて測定した。その結果を下記表に示した。なお、黄変度（YI）が小さいほど、光学特性に優れている。表からわかるように、実施例の成形体は、YI値が3以下であり、黄変が抑制されていることがわかった。

[0095] [表2]

	化合物	添加量 (質量部)	黄変度 (YI)
実施例 6	化合物(A)	0.5	2.71
実施例 7	化合物(A)	0.8	2.96
実施例 8	化合物(B)	0.5	2.94
実施例 9	化合物(B)	0.8	2.92
実施例 10	化合物(C)	0.5	2.61
実施例 11	化合物(D)	0.5	2.52
実施例 12	化合物(E)	0.5	2.96
比較例A-2-1	化合物(A-2)	0.5	3.23
比較例A-2-2	化合物(A-2)	0.8	4.30

[0096] [H a z e 値の測定]

得られた成形体のH a z e 値をヘーズメーター（日本電色工業株式会社、COH7700）を用いて測定した。その結果を下記表に示した。なお、H a z e 値（%）が小さいほど、光学特性に優れている。表からわかるように、実施例の成形体のH a z e 値は11%以下であり、透明性に優れていることがわかった。

[0097]

[表3]

	化合物	添加量 (質量部)	Haze値 (%)
実施例 6	化合物(A)	0.5	8.18
実施例 7	化合物(A)	0.8	5.39
実施例 8	化合物(B)	0.5	10.7
実施例 9	化合物(B)	0.8	5.98
実施例 1 2	化合物(E)	0.5	8.89
比較例 3	—	0	58.84
比較例 4	化合物(X)	0.2	12.21
比較例 5	化合物(Y)	0.2	39.31
比較例A-2-1	化合物(A-2)	0.5	27.40
比較例A-2-2	化合物(A-2)	0.8	19.88

[0098] [フィッシュアイの測定]

得られた成形体のフィッシュアイの数を次の方法にしたがって測定した。その結果を下記表に示した。実施例の成形体において外観不良が生じなかったことがわかった。また、化合物の添加量が0.5質量部から0.8質量部に増加した場合にも、外観不良が生じなかった。

[0099] フィッシュアイの測定方法

(1) 成形体の試験片(直径30.0mm)において、最大長さが50 μ m以上の、核剤の未分散に起因する白濁した部分をフィッシュアイとし、観測した(KEYENCE社、デジタルマイクロスコープVHX-7100、50倍率で観測)。

(2) フィッシュアイの数が少ない場合、試験片1枚のフィッシュアイの数を数え上げた。フィッシュアイの数が多い場合、観測視野当たりのフィッシュアイの数を数え上げた後、フィッシュアイの数に[試験片の面積/観測視野面積]の値を乗じた。

(3) 作製した試験片3枚を用いて、(2)の操作を行い、試験片1枚当た

りのフィッシュアイの数の平均値を求めた。(4)試験片1枚当たりのフィッシュアイの数が10個以下であるとき、成形体において外観不良が発生しておらず、化合物(1)が、ポリオレフィン系樹脂中に均一に溶解及び／又は拡散したと評価した。

[0100] [表4]

	化合物	添加量 (質量部)	フィッシュアイ (個)
実施例6	化合物(A)	0.5	7
実施例7	化合物(A)	0.8	9
実施例8	化合物(B)	0.5	6
実施例9	化合物(B)	0.8	10
比較例4	化合物(X)	0.2	24
比較例5	化合物(Y)	0.2	15
比較例A-1-1	化合物(A-1)	0.5	371
比較例A-1-2	化合物(A-1)	0.8	143
比較例A-2-1	化合物(A-2)	0.5	171
比較例A-2-2	化合物(A-2)	0.8	334
比較例B-1-1	化合物(B-1)	0.5	182
比較例B-1-2	化合物(B-1)	0.8	697
比較例B-2-1	化合物(B-2)	0.5	155
比較例B-2-2	化合物(B-2)	0.8	334

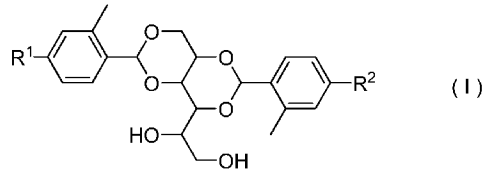
[0101] 2023年2月17日に出願された日本国特許出願2023-023452号の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。

また、明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文献、特許出願、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

[請求項1] 下記式（1）で表される化合物。

[化1]



（式（1）中、 R^1 及び R^2 は、それぞれ独立して、炭素原子数2～5のアルキル基である。）

[請求項2] R^1 及び R^2 が、それぞれ独立して、エチル、*n*-プロピル、*i*-プロピル、*n*-ブチル、又は*i*-ブチルである、請求項1に記載の化合物。

[請求項3] 請求項1又は2に記載の化合物を含む組成物。

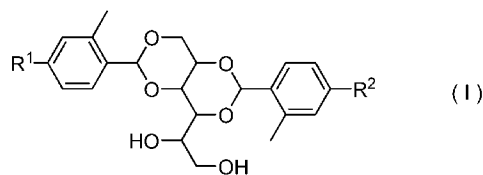
[請求項4] 核剤、又は、透明化剤として用いられる請求項3に記載の組成物。

[請求項5] 請求項1若しくは請求項2に記載の化合物又は請求項3に記載の組成物と、ポリオレフィン系樹脂と、を混合した成形体。

[請求項6] 請求項1若しくは請求項2に記載の化合物又は請求項3に記載の組成物と、ポリオレフィン系樹脂と、を混合することを含む、透明な成形体の製造方法。

[請求項7] 酸触媒下で、パラ位に位置する炭素原子数2～5のアルキル基及びオルト位に位置するメチル基を有するベンズアルデヒド（ α ）と、ポリオールと、を反応させることを含む、下記式（1）で表される化合物の製造方法。

[化2]



(式(1)中、 R^1 及び R^2 は、それぞれ独立して、炭素原子数2～5のアルキル基である。)

[請求項8]

さらに、オルト位に位置する炭素原子数2～5のアルキル基及びパラ位に位置するメチル基を有するベンズアルデヒド(β)を反応させ、

前記ベンズアルデヒド(α)と前記ベンズアルデヒド(β)との総量に対する、前記ベンズアルデヒド(β)の含有量が50質量%以下である、請求項7に記載の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/003823

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C07D 493/04(2006.01)i; **C08K 5/06**(2006.01)i; **C08K 5/053**(2006.01)i; **C08L 23/10**(2006.01)i
 FI: C07D493/04 CSP; C08K5/053; C08L23/10; C08K5/06

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)

C07D493/04; C08K5/06; C08K5/053; C08L23/10

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 1971-2024
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CAplus/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2019/045014 A1 (ADEKA CORPORATION) 07 March 2019 (2019-03-07) entire text, all drawings	1-8
A	WO 2018/021161 A1 (NEW JAPAN CHEMICAL CO., LTD.) 01 February 2018 (2018-02-01) entire text, all drawings	1-8
A	JP 56-045934 A (NEW JAPAN CHEMICAL CO., LTD.) 25 April 1981 (1981-04-25) entire text, all drawings	1-8
A	JP 56-161444 A (MILLIKEN RESEARCH CORPORATION) 11 December 1981 (1981-12-11) entire text, all drawings	1-8
A	JP 09-048783 A (MITSUI TOATSU CHEMICALS, INC.) 18 February 1997 (1997-02-18) entire text, all drawings	1-8

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
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “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

23 April 2024

Date of mailing of the international search report

14 May 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
 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/JP2024/003823

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2019/045014	A1	07 March 2019	(Family: none)	
WO	2018/021161	A1	01 February 2018	JP 2019-11277	A
				CN 109563308	A
				EP 3492519	A1
				US 2020/0325150	A1
JP	56-045934	A	25 April 1981	(Family: none)	
JP	56-161444	A	11 December 1981	US 4371645	A
JP	09-048783	A	18 February 1997	(Family: none)	
CN	105732315	A	06 July 2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C07D 493/04(2006.01)i; C08K 5/06(2006.01)i; C08K 5/053(2006.01)i; C08L 23/10(2006.01)i FI: C07D493/04 CSP; C08K5/053; C08L23/10; C08K5/06		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C07D493/04; C08K5/06; C08K5/053; C08L23/10 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） CAplus/REGISTRY (STN)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2019/045014 A1 (株式会社ADEKA) 07.03.2019 (2019-03-07) 全文, 全図	1-8
A	WO 2018/021161 A1 (新日本理化株式会社) 01.02.2018 (2018-02-01) 全文, 全図	1-8
A	JP 56-045934 A (新日本理化株式会社) 25.04.1981 (1981-04-25) 全文, 全図	1-8
A	JP 56-161444 A (ミリケン・リサーチ・コーポレーション) 11.12.1981 (1981-12-11) 全文, 全図	1-8
A	JP 09-048783 A (三井東圧化学株式会社) 18.02.1997 (1997-02-18) 全文, 全図	1-8
A	CN 105732315 A (SUZHOU APAC BIOLOGICAL SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 06.07.2016 (2016-07-06) 全文, 全図	1-8
<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。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	23.04.2024	国際調査報告の発送日 14.05.2024
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） 宮田 透 4P 4863 電話番号 03-3581-1101 内線 3492	

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/JP2024/003823

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2019/045014	A1	07.03.2019	(ファミリーなし)			
WO	2018/021161	A1	01.02.2018	JP	2019-11277	A	
				CN	109563308	A	
				EP	3492519	A1	
				US	2020/0325150	A1	
JP	56-045934	A	25.04.1981	(ファミリーなし)			
JP	56-161444	A	11.12.1981	US	4371645	A	
JP	09-048783	A	18.02.1997	(ファミリーなし)			
CN	105732315	A	06.07.2016	(ファミリーなし)			