

(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
2020年10月29日(29.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/218149 A1

(51) 国際特許分類:

C08L 67/02 (2006.01) *C08K 3/34* (2006.01)
B29C 65/16 (2006.01) *C08L 69/00* (2006.01)

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.

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/016716

(22) 国際出願日: 2020年4月16日(16.04.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2019-083483 2019年4月25日(25.04.2019) JP

(71) 出願人: ポリプラスチック株式会社 (POLYPLASTICS CO., LTD.) [JP/JP];
〒1088280 東京都港区港南二丁目1番1号 Tokyo (JP).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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))

(72) 発明者: 坂田 耕一 (SAKATA, Kouichi);
〒4168533 静岡県富士市宮島973番地 ポリプラスチック株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 園田・小林特許業務法人 (SONODA & KOBAYASHI INTELLECTUAL PROPERTY LAW); 〒1630434 東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 新宿三井ビル34階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: POLYBUTYLENE TEREPHTHALATE RESIN COMPOSITION FOR LASER WELDING

(54) 発明の名称: レーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of providing: a polybutylene terephthalate resin composition that has high laser weldability and excellent moldability; and a molded article that uses the polybutylene terephthalate resin composition. A polybutylene terephthalate resin composition for laser welding, the polybutylene terephthalate resin composition being characterized by including (A) 100 parts by mass of a polybutylene terephthalate resin, (B) a polycarbonate resin that has a melt viscosity of at least 0.20 kPa · s at 300 ° C and a shear rate of 1000 sec⁻¹, and (C) 0.5 ~3.0 parts by mass of talc.

(57) 要約: 【課題】 レーザー溶着性が高く、成形加工性に優れるポリブチレンテレフタレート樹脂組成物、及びそれを用いた成形品を提供することを課題とする。【解決手段】 (A) ポリブチレンテレフタレート樹脂100質量部と、(B) 300℃、剪断速度1000 sec⁻¹における熔融粘度が0.20 kPa · s以上のポリカーボネート樹脂と、(C) タルク0.5~3.0質量部と、を含むことを特徴とする、レーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物により、上記の課題を解決する。

WO 2020/218149 A1

明 細 書

発明の名称：

レーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物

技術分野

[0001] 本発明は、レーザー溶着性が高く、成形加工性に優れるポリブチレンテレフタレート樹脂組成物、及びそれを用いた成形品に関する。

背景技術

[0002] ポリブチレンテレフタレート（以下、「PBT」とも呼ぶ）系樹脂などのポリアルキレンテレフタレート樹脂は、耐熱性、耐薬品性、電気特性、機械的特性、及び成形加工性などの種々の特性に優れるため、多くの用途に利用されている。

[0003] 具体的な用途としては、各種自動車用電装部品（各種コントロールユニット、各種センサー、イグニッションコイルなど）、コネクター類、スイッチ部品、リレー部品、コイル部品などが挙げられる。これらの部品を作製するため、接着剤、ネジ止め、スナップフィット、熱板溶着、超音波溶着などの接合方法を利用して複数の成形部品を接合している。しかし、これらの接合方法について、幾つかの問題点が指摘されている。例えば、接着剤を用いると、接着剤が硬化するまでの工程的な時間のロスや環境への負荷が問題となる。また、ネジ止めでは、締結の手間やコストが増大し、熱板溶着や超音波溶着では、熱や振動などによる製品の損傷が懸念される。

[0004] 一方、レーザー溶着による接合方法は、溶着に伴う熱や振動による製品のダメージが無く、溶着工程も非常に簡易である。そのため、最近、レーザー溶着法は、広く利用されるようになってきており、各種樹脂部品の溶着手法として着目されている。

[0005] しかし、PBT系樹脂をレーザー溶着で接合する場合、レーザー光の透過性が低いため、炭化などを生じ、実質的に溶着できないことが指摘されている。特許文献1には、特定範囲の融点を有するポリエステル系共重合体で形

成された成形品と他の成形品とを溶着加工により一体化させて成形体を製造する方法が開示されている。この文献には、ホモポリアルキレンアリレート樹脂（ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート）はレーザー溶着強度が小さいことが記載されている。

[0006] 特許文献2には、熱可塑性ポリカーボネート樹脂とポリエチレンテレフタレートなどの熱可塑性ポリエステル樹脂とで構成された組成物に、架橋アクリル酸エステル系弾性体の存在下にメタクリル酸エステルを主成分とする単量体をグラフト重合して得られるメタクリル酸エステル系樹脂（グラフト樹脂）を1～10重量%の割合で配合した熱可塑性樹脂組成物が開示されている。この文献には、前記樹脂組成物において、ビスフェノールA型ポリカーボネート樹脂とポリエチレンテレフタレート樹脂とを1.5／1～4／1（重量比）の割合で用いた例が記載されている。さらに、前記組成物の熱溶着法として、熱板溶着法、振動溶着法又は超音波溶着法も記載されている。しかし、この組成物では、溶着強度を高めるためには前記グラフト樹脂を必要とすると共に、このグラフト樹脂を用いると、機械的強度や耐熱性などが低下しやすい。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2001-26656号公報

特許文献2：特開平10-245481号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、レーザー溶着性が高く、成形加工性に優れるポリブチレンテレフタレート樹脂組成物、及びそれを用いた成形品を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明者は、（A）ポリブチレンテレフタレート樹脂100質量部と、（

B) 300℃、切断速度1000 s e c⁻¹における溶融粘度が0.20 k P a · s 以上のポリカーボネート樹脂と、(C) タルク0.5～3.0質量部と、を含むことを特徴とする、レーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物により、上記の課題を解決できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

[0010] すなわち、本発明は以下の(1)～(5)に関する。

(1) (A) ポリブチレンテレフタレート樹脂100質量部と、(B) 300℃、切断速度1000 s e c⁻¹における溶融粘度が0.20 k P a · s 以上のポリカーボネート樹脂と、(C) タルク0.5～3.0質量部と、を含むことを特徴とする、レーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物。

(2) (B) ポリカーボネート樹脂／(A) ポリブチレンテレフタレート樹脂の質量比で示される割合が0.20／1.00～0.80／1.00である、(1)に記載のレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物。

(3) 1mmの厚さを有する成形品において、980nmの波長の光線透過率が40.0%以上である、(1)または(2)に記載のレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物。

(4) 光線透過率のばらつきが5.0%以下である、(3)に記載のレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物。

(5) (1)から(4)のいずれか一項に記載のレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物からなる成形品と、熱可塑性樹脂からなる他の成形品とをレーザー溶着により接合してなる複合成形品。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、レーザー溶着性が高く、成形加工性に優れるポリブチレンテレフタレート樹脂組成物、及びそれを用いた成形品を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の一実施形態について詳細に説明する。本発明は、以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の効果を阻害しない範囲で適宜変更を加えて実施することができる。また、本明細書において「X～Y」との表現は、「X以上Y以下」であることを意味している。

[0013] [レーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物]

(ポリブチレンテレフタレート樹脂)

ポリブチレンテレフタレート樹脂（PBT樹脂）は、少なくともテレフタル酸又はそのエステル形成性誘導体（ C_{1-6} のアルキルエステルや酸ハロゲン化物等）を含むジカルボン酸成分と、少なくとも炭素原子数4のアルキレングリコール（1，4-ブタンジオール）又はそのエステル形成性誘導体（アセチル化物等）を含むグリコール成分とを重縮合して得られるポリブチレンテレフタレート樹脂である。本実施形態において、ポリブチレンテレフタレート樹脂はホモポリブチレンテレフタレート樹脂に限らず、ブチレンテレフタレート単位を60モル%以上含有する共重合体であってもよい。

[0014] ポリブチレンテレフタレート樹脂の末端カルボキシル基量は50 meq/kg以下であるが、本発明の目的を阻害しない限り特に限定されず、30 meq/kg以下が好ましく、25 meq/kg以下がより好ましい。

[0015] ポリブチレンテレフタレート樹脂の固有粘度は本発明の目的を阻害しない範囲で特に制限されないが、0.60 dL/g以上1.20 dL/g以下であるのが好ましく、0.65 dL/g以上0.90 dL/g以下であるのがより好ましい。このような範囲の固有粘度のポリブチレンテレフタレート樹脂を用いる場合には、得られるポリブチレンテレフタレート樹脂組成物が特に成形性に優れたものとなる。また、異なる固有粘度を有するポリブチレンテレフタレート樹脂をブレンドして、固有粘度を調整することもできる。例えば、固有粘度1.00 dL/gのポリブチレンテレフタレート樹脂と固有粘度0.70 dL/gのポリブチレンテレフタレート樹脂とをブレンドすることにより、固有粘度0.90 dL/gのポリブチレンテレフタレート樹脂を調製することができる。ポリブチレンテレフタレート樹脂の固有粘度は、

例えば、 α -クロロフェノール中で温度 35℃の条件で測定することができる。

[0016] ポリブチレンテレフタレート樹脂の調製において、モノマー成分としてテレフタル酸以外の芳香族ジカルボン酸又はそのエステル形成性誘導体を用いる場合、例えば、イソフタル酸、フタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、4,4'-ジカルボキシジフェニルエーテル等の C_{8-14} の芳香族ジカルボン酸；コハク酸、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸等の C_{4-16} のアルカンジカルボン酸；シクロヘキサンジカルボン酸等の C_{5-10} のシクロアルカンジカルボン酸；これらのジカルボン酸成分のエステル形成性誘導体（ C_{1-6} のアルキルエステル誘導体や酸ハロゲン化物等）を用いることができる。これらのジカルボン酸成分は、単独で又は2種以上を組み合わせ使用できる。

[0017] これらのジカルボン酸成分の中では、イソフタル酸等の C_{8-12} の芳香族ジカルボン酸、及び、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸等の C_{6-12} のアルカンジカルボン酸がより好ましい。

[0018] ポリブチレンテレフタレート樹脂の調製において、モノマー成分として1,4-ブタンジオール以外のグリコール成分を用いる場合、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、トリメチレングリコール、1,3-ブチレングリコール、ヘキサメチレングリコール、ネオペンチルグリコール、1,3-オクタンジオール等の C_{2-10} のアルキレングリコール；ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ジプロピレングリコール等のポリオキシアルキレングリコール；シクロヘキサンジメタノール、水素化ビスフェノールA等の脂環式ジオール；ビスフェノールA、4,4'-ジヒドロキシビフェニル等の芳香族ジオール；ビスフェノールAのエチレンオキサイド2モル付加体、ビスフェノールAのプロピレンオキサイド3モル付加体等の、ビスフェノールAの C_{2-4} のアルキレンオキサイド付加体；又はこれらのグリコールのエステル形成性誘導体（アセチル化物等）を用いることができる。これらのグリコール成分は、単独で又は2種以上を組み合わせ使用で

きる。

[0019] これらのグリコール成分の中では、エチレングリコール、トリメチレングリコール等の C_{2-6} のアルキレングリコール、ジエチレングリコール等のポリオキシアルキレングリコール、又は、シクロヘキサンジメタノール等の脂環式ジオール等がより好ましい。

[0020] ジカルボン酸成分及びグリコール成分の他に使用できるモノマー成分としては、例えば、4-ヒドロキシ安息香酸、3-ヒドロキシ安息香酸、6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸、4-カルボキシ-4'-ヒドロキシビフェニル等の芳香族ヒドロシカルボン酸；グリコール酸、ヒドロシカプロン酸等の脂肪族ヒドロシカルボン酸；プロピオラクトン、ブチロラクトン、バレロラクトン、カプロラクトン（ ϵ -カプロラクトン等）等の C_{3-12} ラクトン；これらのモノマー成分のエステル形成性誘導体（ C_{1-6} のアルキルエステル誘導体、酸ハロゲン化物、アセチル化物等）が挙げられる。

[0021] ポリブチレンテレフタレート樹脂の含有量は、樹脂組成物の全質量の30～90質量%であることが好ましく、40～80質量%であることがより好ましく、50～70質量%であることがさらに好ましい。

[0022] （ポリカーボネート樹脂）

ポリカーボネート樹脂（PC樹脂）には、ジヒドロキシ化合物と、ホスゲン又はジフェニルカーボネートなどの炭酸エステルとの反応により得られる重合体が挙げられる。ジヒドロキシ化合物は、脂環式ジオールなどの脂環族化合物などであってもよいが、好ましくは芳香族化合物、より好ましくはビスフェノール化合物である。ジヒドロキシ化合物は、単独で又は二種以上組み合わせで使用できる。

[0023] ビスフェノール化合物としては、ビス（4-ヒドロキシフェニル）メタン、ビス（4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル）メタン、1,1-ビス（4-ヒドロキシフェニル）エタン、1,1-ビス（4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル）エタン、1,1-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパン、2,2-ビス（4-ヒドロキシフェニル）プロパン（ビスフェノールA）、

2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジメチルフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-エチルフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-tert-ブチルフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-ブromoフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ブタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-3-メチルブタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ペンタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)ヘキサン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル-4-メチルペンタン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)オクタン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)フェニルメタン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)ジフェニルメタン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)ジベンジルメタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)-1-フェニルプロパン、2, 2, 2', 2'-テトラヒドロ3, 3, 3', 3'-テトラメチル-1, 1'-スピロビー[1H-インデン]-6, 6'-ジオールなどのビス(ヒドロキシアリール)C₁₋₁₀アルカン、好ましくはビス(ヒドロキシアリール)C₁₋₆アルカン；1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロペンタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサンなどのビス(ヒドロキシアリール)C₄₋₁₀シクロアルカン；4, 4'-ジヒドロキシジフェニルエーテル、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルエーテル等のジヒドロキシアリールエーテル；4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルホン、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルホン等のジヒドロキシアリールスルホン；4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルフィド、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルフィド等のジヒドロキシアリールスルフィド；4, 4'-ジヒドロキシジフェニルスルフォキシド、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルスルフォキシド等のジヒドロキシアリールスルフォキシド；4, 4'-ジヒドロキシジフェニルケトン、4, 4'-ジヒドロキシ-3, 3'-ジメチルジフェニルケトン等のジヒドロキシアリールケトンなどが

挙げられる。

[0024] 好ましいポリカーボネート樹脂としては、ビスフェノールA型ポリカーボネートが挙げられる。

[0025] ポリカーボネート樹脂は、ホモポリカーボネートであってもよいし、コポリカーボネートであってもよい。また、ポリカーボネート樹脂は、1種を単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0026] 本発明において用いられるポリカーボネート樹脂は、300℃、剪断速度1000 sec⁻¹における溶融粘度が0.20 kPa・s以上であるが、0.21 kPa・s以上であることが好ましく、0.22 kPa・s以上であることがより好ましく、0.24 kPa・s以上であることがさらに好ましく、0.25 kPa・s以上であることが特に好ましい。

[0027] (タルク)

本発明におけるタルクとしては、特に限定されないが、タルクの全固形分量に対して、Fe₂O₃、Al₂O₃及びCaOの合計含有量が2.5質量%以下であり、Fe₂O₃及びAl₂O₃の合計含有量が1.0質量%超2.0質量%以下であり、かつCaOの含有量が0.5質量%未満であるものが好ましい。すなわち、本発明におけるタルクは、その主成分たるSiO₂及びMgOの他、Fe₂O₃、Al₂O₃及びCaOのうちの少なくとも1種を含んでいてもよく、各成分を上記の範囲で含んでいてもよい。

[0028] 上記のタルクにおいて、Fe₂O₃、Al₂O₃及びCaOの総量が2.5質量%以下であると、樹脂組成物の成形加工性及び樹脂組成物から成形された成形品の耐熱性が悪化しにくい。Fe₂O₃、Al₂O₃及びCaOの総量は、1.0質量%以上2.0質量%以下が好ましい。

[0029] 本発明のレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物において、ポリブチレンテレフタレート樹脂100質量部に対し、タルクの含有量は0.5～3.0質量部であるが、0.5～2.9質量部であることが好ましく、0.5～2.8質量部であることがより好ましく、0.6～2.7質量部であることがさらに好ましい。

[0030] 本発明におけるタルクの、レーザー回折法で測定した質量基準又は体積基準の累積平均粒子径 (D_{50}) は、 $1.0\ \mu\text{m}$ 以上 $10.0\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $1.2\ \mu\text{m}$ 以上 $5.0\ \mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $1.5\ \mu\text{m}$ 以上 $4.0\ \mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましく、 $2.0\ \mu\text{m}$ 以上 $3.0\ \mu\text{m}$ 以下であることが特に好ましい。

[0031] 本発明のレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物において、(B) ポリカーボネート樹脂 / (A) ポリブチレンテレフタレート樹脂の質量比で示される割合は、 $0.20/1.00 \sim 0.80/1.00$ であることが好ましく、 $0.25/1.00 \sim 0.80/1.00$ であることがより好ましく、 $0.30/1.00 \sim 0.80/1.00$ であることがさらに好ましく、 $0.35/1.00 \sim 0.80/1.00$ であることがよりさらに好ましく、 $0.40/1.00 \sim 0.80/1.00$ であることが特に好ましい。

[0032] 本発明のレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物から成形された、 1mm の厚さを有する成形品において、 980nm の波長の光線透過率は、 40.0% 以上であることが好ましく、 41.0% 以上であることがより好ましく、 42.0% 以上であることがさらに好ましく、 43.0% 以上であることが特に好ましい。

[0033] また、本発明のレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物から成形された、 1mm の厚さを有する成形品において、 980nm の波長の光線透過率のばらつきは、 5.0% 以下であることが好ましく、 4.5% 以下であることがより好ましく、 4.0% 以下であることがさらに好ましく、 3.5% 以下であることが特に好ましく、 3.0% 以下であることが最も好ましい。

[0034] (充填剤)

本発明のレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物には必要に応じて充填剤が使用される。このような充填剤は、機械的強度、耐熱性、寸法安定性、電氣的性質等の性能に優れた性質を得るためには配合すること

が好ましく、特に剛性を高める目的で有効である。これは目的に応じて繊維状、粉粒状又は板状の充填剤が用いられる。

[0035] 繊維状充填剤としては、ガラス繊維、シリカ繊維、シリカ・アルミナ繊維、ジルコニア繊維、窒化硼素繊維、窒化珪素繊維、硼素繊維などが挙げられる。なお、ポリアミド、フッ素樹脂、アクリル樹脂などの高融点の有機質繊維状物質も使用することができる。

[0036] 粉粒状充填剤としては、石英粉末、ガラスビーズ、ガラス粉、珪酸カルシウム、珪酸アルミニウム、カオリン、クレイ、珪藻土、ウォラストナイトなどの珪酸塩（タルクを除く）、炭化珪素、窒化珪素、窒化硼素等が挙げられる。

[0037] また、板状無機充填剤としては、マイカ、ガラスフレーク等が挙げられる。

[0038] 充填剤の種類は特に限定されず、1種又は複数種以上の充填剤を添加することができる。特に、ガラス繊維、ガラスフレークを使用することが好ましい。

[0039] 充填剤の添加量は特に規定されるものではないが、レーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物100質量部に対して200質量部以下が好ましい。充填剤を過剰に添加した場合は成形性に劣り靱性の低下が見られる。

[0040] （その他の成分）

本発明の実施形態のレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物には、本発明の効果を阻害しない範囲で、その目的に応じた所望の特性を付与するために、一般に熱可塑性樹脂及び熱硬化性樹脂に添加される公知の物質、例えば、酸化防止剤や紫外線吸収剤等の安定剤、耐加水分解性改善剤（例えば、エポキシ樹脂等）、帯電防止剤、難燃剤、難燃助剤、滴下防止剤、染料や顔料等の着色剤、離型剤、潤滑剤、結晶化促進剤、結晶核剤等を配合することが可能である。

[0041] （成形品）

本発明の実施形態の成形品は、本発明のレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物を成形してなるものである。成形方法は特に限定されず、公知の成形方法を採用することができる。例えば、（１）各成分を混合して、一軸又は二軸の押出機により混練し押出してペレットを調製した後、成形する方法、（２）一旦、組成の異なるペレット（マスターバッチ）を調製し、そのペレットを所定量混合（希釈）して成形に供し、所定の組成の成形品を得る方法、（３）成形機に各成分の１又は２以上を直接仕込む方法などで製造できる。なお、ペレットは、例えば、脆性成分（ガラス系補強材など）を除く成分を溶融混合した後に、脆性成分を混合することにより調製してもよい。また、熱可塑性樹脂からなる他の成形品の成形方法もまた、特に限定されず、公知の成形方法を採用することができる。

[0042] 成形体は、前記樹脂組成物を溶融混練し、押出成形、射出成形、圧縮成形、ブロー成形、真空成形、回転成形、ガスインジェクションモールドイングなどの慣用の方法で成形してもよいが、通常、射出成形により成形される。なお、射出成形時の金型温度は、通常４０～９０℃、好ましくは５０～８０℃、さらに好ましくは６０～８０℃程度である。

[0043] 成形品の形状は特に制限されないが、成形品をレーザー溶着により相手材（熱可塑性樹脂からなる他の成形品）と接合して用いるため、通常、少なくとも接触面（平面など）を有する形状（例えば、板状）である。また、本発明の成形体はレーザー光に対する透過性が高いので、レーザー光が透過する部位の成形品の厚み（レーザー光が透過する方向の厚み）は、広い範囲から選択でき、例えば、０．１～３．０ｍｍ、好ましくは０．１～２．０ｍｍ（例えば、０．５～１．５ｍｍ）程度であってもよい。

[0044] レーザー光源としては、特に制限されず、例えば、色素レーザー、気体レーザー（エキシマレーザー、アルゴンレーザー、クリプトンレーザー、ヘリウムネオンレーザーなど）、固体レーザー（ＹＡＧレーザーなど）、半導体レーザーなどが利用できる。レーザー光としては、通常、パルスレーザーが利用される。

[0045] 前記成形品は、レーザー溶着性に優れているため、通常、レーザー溶着により相手材の樹脂成形品と溶着させるのが好ましいが、必要であれば、他の熱溶着法、例えば、振動溶着法、超音波溶着法、熱板溶着法などにより他の樹脂成形品と溶着させることもできる。

[0046] 本発明の複合成形品は、レーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物で形成された成形品（第１の成形品）と、相手材の樹脂成形品（第２の成形品、熱可塑性樹脂からなる他の成形品）とがレーザー溶着により接合され、一体化されている。例えば、第１の成形品と第２の成形品とを接触（特に少なくとも接合部を面接触）させ、レーザー光を照射することにより、第１の成形品と第２の成形品との界面を部分的に溶融させて接合面を密着させ、冷却することにより二種の成形品を接合、一体化して１つの成形体とすることができる。このような複合成形体において、本発明の成形体を用いると、融着により高い接合強度が得られ、レーザー光の照射により融着していない非融着部材と同等の高い融着強度を保持できる。そのため、レーザー融着しても接合強度を実質的に低下させることがなく、強固に接合した複合成形体を得ることができる。例えば、非融着部材の強度を「１００」とすると、融着強度８０～１００程度で接合した複合成形体を得ることができる。

[0047] 前記相手材の樹脂成形品を構成する樹脂としては、特に制限されず、種々の熱可塑性樹脂、例えば、オレフィン系樹脂、ビニル系樹脂、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリカーボネート系樹脂などが挙げられる。これらの樹脂のうち、前記レーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物を構成する樹脂と同種類又は同系統の樹脂（ＰＢＴ系樹脂、ＰＥＴ系樹脂などのポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、スチレン系樹脂、アクリル系樹脂など）又はその組成物で相手材を構成してもよい。例えば、第１の成形体と第２の成形体とを、それぞれ、本発明のレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物で形成してもよい。

[0048] 被着体は、レーザー光に対する吸収剤又は着色剤を含んでいてもよい。前

記着色剤は、レーザー光の波長に応じて選択でき、無機顔料〔カーボンブラック（例えば、アセチレンブラック、ランプブラック、サーマルブラック、ファーンズブラック、チャンネルブラック、ケッチェンブラックなど）などの黒色顔料、酸化鉄赤などの赤色顔料、モリブデートオレンジなどの橙色顔料、酸化チタンなどの白色顔料など〕、有機顔料（黄色顔料、橙色顔料、赤色顔料、青色顔料、緑色顔料など）などが挙げられる。これらの吸収剤は単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。吸収剤としては、通常、黒色顔料又は染料、特にカーボンブラックが使用できる。カーボンブラックの平均粒子径は、通常、 $10 \sim 1000 \text{ nm}$ 、好ましくは $10 \sim 100 \text{ nm}$ 程度であってもよい。着色剤の割合は、被着体全体に対して $0.1 \sim 10.0$ 重量％、好ましくは $0.3 \sim 5.0$ 重量％（例えば、 $0.3 \sim 3.0$ 重量％）程度である。

[0049] レーザー光の照射は、通常、第1の成形体から第2の成形体の方向に向けて行われ、吸収剤又は着色剤を含む第2の成形体の界面で発熱させることにより、第1の成形体と第2の成形体とを融着させる。なお、必要によりレンズ系を利用して、第1の成形品と第2の成形品との界面にレーザー光を集光させ接触界面を融着してもよい。

[0050] 本発明の好ましい態様には、本発明のレーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物からなる成形品と、熱可塑性樹脂からなる他の成形品とをレーザー溶着により接合してなる複合成形品も含まれる。

[0051] [実施例]

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はその要旨を超えない限り以下の実施例に限定されるものではない。

[0052] <材料>

- ・（A）ポリブチレンテレフタレート樹脂

ポリプラスチックス（株）製 PBT樹脂、固有粘度 0.69 dl/g

- ・（B）ポリカーボネート樹脂

（B-1） 300°C 、剪断速度 1000 sec^{-1} における溶融粘度： 0.4

2 k P a · s の P C 樹脂

(B-2) 300℃、剪断速度 1000 s e c⁻¹における溶融粘度：0.2

7 k P a · s の P C 樹脂

(B-3) 300℃、剪断速度 1000 s e c⁻¹における溶融粘度：0.0

9 k P a · s の P C 樹脂

・ (C) タルク

林化成(株)製、平均粒径 2.6 μm

・ (D) ガラス繊維

日本電気硝子製 ECS03T-127 (平均繊維径 13 μm、平均繊維長 3mm)

・ (E) 安定剤

大平化学産業製 第一リン酸カルシウム

・ (F) 滑剤

理研ビタミン製ジグリセリン脂肪酸エステル リケマール B74

・ (G) 耐加水分解性改善剤

三菱化学製 エポキシ樹脂 1004K

・ (H) 顔料

(H-1) BASF社製 Halliogen green K8730FP C.I. Pigment green 7

(H-2) BASF社製 Paigen violet K5411 C.I. Pigment violet 29

(H-3) BASF社製 Oracet yellow 144FE C.I. Pigment yellow 147

[0053] <実施例 1～6、比較例 1～9>

(A) ポリブチレンテレフタレート樹脂 100質量部に対し、各成分を表 1、2 に示す割合で混合した後、30mmφの2軸押出機(日本製鋼所製 TEX-30)を用いて、シリンダー温度 260℃、吐出量 15kg/h、スクリュ回転数 130rpm で溶融混練して押出し、ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物からなるペレットを得た。次いで、このペレットから射出成

形により 80 mm×80 mm×1 mm の試験片を作製し、980 nm の波長の光線透過率の測定を行った。結果をあわせて表 1、2 に示す。

[0054] [光線透過率]

80 mm×80 mm×1 mm の試験片を、20 mm×20 mm×1 mm に 16 分割し、それぞれの中央部について、分光光度計（日本分光（株）製、V570）を用いて、波長 980 nm での各種試験片の光線透過率（%）を測定した。

[0055] [光線透過率のばらつき]

上記にて測定した光線透過率について、試験片を 16 分割した各位置の光線透過率のうちの最大値と最小値との差を光線透過率のばらつき（%）とした。

[0056] 実施例及び比較例の結果を表 1、2 に示す。

[0057] [表1]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6
(A) PBT樹脂	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
(B-1) PC樹脂 (MV : 0.42kPa・s)				78.0		
(B-2) PC樹脂 (MV : 0.27kPa・s)	78.0	54.0	54.8		79.4	54.1
(B-3) PC樹脂 (MV : 0.09kPa・s)						
(C) タルク	0.8	0.7	2.3	0.8	2.6	0.7
(D) ガラス繊維	78.0	67.5	68.5	78.0	79.4	67.6
(E) 安定剤	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
(F) 滑剤	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
(G) 耐加水分解性改善剤	2.6	2.2	2.3	2.6	2.6	2.3
(H-1) Pigment green 7						0.124
(H-2) Pigment violet 29						0.074
(H-3) Pigment yellow 147						0.023
PC/PBT 質量比	0.78	0.54	0.55	0.78	0.79	0.54
光線透過率 (%)	73.5	56.5	53.4	66.0	70.9	43.8
光線透過率のばらつき (%)	3.8	3.5	1.8	2.5	2.6	1.2

[0058]

[表2]

	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9
(A) PBT樹脂	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
(B-1) PC樹脂 (MV : 0.42kPa・s)									
(B-2) PC樹脂 (MV : 0.27kPa・s)		16.7	40.2	75.4	41.1	41.0	77.6		
(B-3) PC樹脂 (MV : 0.09kPa・s)									
(C) タルク					0.2			77.6	78.0
(D) ガラス繊維	43.0	50.2	60.3	75.4	61.6	61.5	77.6	0.3	0.8
(E) 安定剤		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
(F) 滑剤	0.3	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5
(G) 耐加水分解性改善剤					2.1	2.1	2.6	2.6	2.6
(H-1) Pigment green 7									
(H-2) Pigment violet 29									
(H-3) Pigment yellow 147									
PC/PBT 質量比	0.00	0.17	0.40	0.75	0.41	0.41	0.78	0.78	0.78
光線透過率 (%)	30.8	37.3	59.1	70.2	43.4	57.8	67.2	73.5	65.2
光線透過率のばらつき (%)	8.2	22.2	25.8	14.2	6.5	25.6	8.4	8.4	11.2

請求の範囲

- [請求項1] (A) ポリブチレンテレフタレート樹脂100質量部と、
(B) 300℃、剪断速度1000 sec^{-1} における熔融粘度が
0.20 $\text{kPa} \cdot \text{s}$ 以上のポリカーボネート樹脂と、
(C) タルク0.5～3.0質量部と、を含むことを特徴とする、
レーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物。
- [請求項2] (B) ポリカーボネート樹脂／(A) ポリブチレンテレフタレート
樹脂の質量比で示される割合が0.20／1.00～0.80／1.
00である、請求項1に記載のレーザー溶着用ポリブチレンテレフタ
レート樹脂組成物。
- [請求項3] 1mmの厚さを有する成形品において、980nmの波長の光線透
過率が40.0%以上である、請求項1または2に記載のレーザー溶
着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物。
- [請求項4] 光線透過率のばらつきが5.0%以下である、請求項3に記載のレ
ーザー溶着用ポリブチレンテレフタレート樹脂組成物。
- [請求項5] 請求項1から4のいずれか一項に記載のレーザー溶着用ポリブチレ
ンテレフタレート樹脂組成物からなる成形品と、熱可塑性樹脂からな
る他の成形品とをレーザー溶着により接合してなる複合成形品。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/016716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. C08L67/02 (2006.01) i, B29C65/16 (2006.01) i, C08K3/34 (2006.01) i, C08L69/00 (2006.01) i

FI: C08L67/02, C08L69/00, C08K3/34, B29C65/16

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)

Int.Cl. C08L67/02, B29C65/16, C08K3/34, C08L69/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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

CPlus/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2005/035657 A1 (WINTech POLYMER LTD.) 21.04.2005 (2005-04-21), claims, paragraph [0059], examples	1-5
A	JP 2006-249260 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 21.09.2006 (2006-09-21)	1-5
A	JP 2009-132851 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 18.06.2009 (2009-06-18)	1-5
A	WO 2018/012138 A1 (WINTech POLYMER LTD.) 18.01.2018 (2018-01-18)	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09.06.2020

Date of mailing of the international search report

23.06.2020

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/016716

WO 2005/035657 A1 21.04.2005 US 2007/0129475 A1
claims, paragraph [0068], examples
CN 1863870 A

JP 2006-249260 A 21.09.2006 (Family: none)

JP 2009-132851 A 18.06.2009 (Family: none)

WO 2018/012138 A1 18.01.2018 (Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C08L 67/02(2006.01)i; B29C 65/16(2006.01)i; C08K 3/34(2006.01)i; C08L 69/00(2006.01)i FI: C08L67/02; C08L69/00; C08K3/34; B29C65/16										
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）） C08L67/02; B29C65/16; C08K3/34; C08L69/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 国際調査で利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)			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年									
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								
X	WO 2005/035657 A1 (ウィンテックポリマー株式会社) 21.04.2005 (2005 - 04 - 21) 請求の範囲, [0059], 実施例	1-5								
A	JP 2006-249260 A (東レ株式会社) 21.09.2006 (2006 - 09 - 21)	1-5								
A	JP 2009-132851 A (東レ株式会社) 18.06.2009 (2009 - 06 - 18)	1-5								
A	WO 2018/012138 A1 (ウィンテックポリマー株式会社) 18.01.2018 (2018 - 01 - 18)	1-5								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “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 09.06.2020		国際調査報告の発送日 23.06.2020								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 松元 洋 4J 4166 電話番号 03-3581-1101 内線 3457								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/016716

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2005/035657	A1	21.04.2005	US 2007/0129475 A1 特許請求の範囲, [0068], 実施例 CN 1863870 A	
JP	2006-249260	A	21.09.2006	(ファミリーなし)	
JP	2009-132851	A	18.06.2009	(ファミリーなし)	
WO	2018/012138	A1	18.01.2018	(ファミリーなし)	