

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-206435

(P2012-206435A)

(43) 公開日 平成24年10月25日(2012.10.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>B 2 9 C 45/00 (2006.01)</b>	B 2 9 C 45/00	4 F 2 0 6
<b>B 2 9 C 45/76 (2006.01)</b>	B 2 9 C 45/76	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-74857 (P2011-74857)  
 (22) 出願日 平成23年3月30日 (2011. 3. 30)

(71) 出願人 000002093  
 住友化学株式会社  
 東京都中央区新川二丁目2 7 番 1 号  
 (74) 代理人 100106909  
 弁理士 棚井 澄雄  
 (74) 代理人 100148884  
 弁理士 ▲廣▼保 直純  
 (74) 代理人 100163496  
 弁理士 荒 則彦  
 (74) 代理人 100153763  
 弁理士 加藤 広之  
 (74) 代理人 100126882  
 弁理士 五十嵐 光永

最終頁に続く

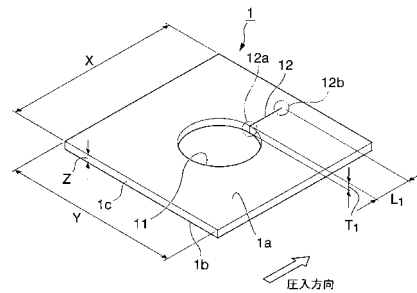
(54) 【発明の名称】 液晶高分子成形体

(57) 【要約】

【課題】 開口部を有し、ウエルド部の強度が高く、表面性も良好な液晶高分子成形体の提供。

【解決手段】 球形フィラーを含有する液晶高分子組成物を射出成形して得られた、開口部 1 1 を有する成形体 1 であって、開口部 1 1 から外側へ向けて延びる、射出成形で生じたウエルド部 1 2 を有し、ウエルド部 1 2 は、開口部 1 1 における厚み  $T_1$  が 2 . 5 mm 以下であり、且つ成形体表面 1 a に沿って、厚み  $T_1$  の 2 倍以上の長さ  $L_1$  を有することを特徴とする液晶高分子成形体。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

球形フィラーを含有する液晶高分子組成物を射出成形して得られた、開口部を有する液晶高分子成形体であって、

前記開口部から外側へ向けて延びる、射出成形で生じたウエルド部を有し、

前記ウエルド部は、前記開口部における厚みが 2.5 mm 以下であり、且つ前記成形体表面に沿って、前記厚みの 2 倍以上の長さを有することを特徴とする液晶高分子成形体。

**【請求項 2】**

前記液晶高分子が液晶ポリエステルであることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶高分子成形体。

**【請求項 3】**

前記液晶ポリエステルが、これを構成する全繰返し単位の合計量に対して、p - ヒドロキシ安息香酸に由来する繰返し単位を 30 モル % 以上有することを特徴とする請求項 2 に記載の液晶高分子成形体。

**【請求項 4】**

一回の射出成形において、射出速度の最大値を、射出開始から前記最大値に到達するまでの時間で除することにより定義される射出加速度を、 $1000 \sim 25000 \text{ mm/s}^2$  とし、且つ金型入り口における射出圧力の最大値を  $5 \sim 150 \text{ MPa}$  として、射出成形して得られたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の液晶高分子成形体。

**【請求項 5】**

射出時の前記液晶高分子組成物の温度を、[前記液晶高分子組成物の流動開始温度 + 20] 以上で、且つ [前記液晶高分子組成物の流動開始温度 + 80] 以下として、射出成形して得られたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の液晶高分子成形体。

**【請求項 6】**

射出成形時の金型の温度を、80 以上で、且つ [前記液晶高分子組成物の流動開始温度 - 100] 以下として、射出成形して得られたことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の液晶高分子成形体。

**【請求項 7】**

コンパクトカメラモジュール用の部品であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の液晶高分子成形体。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶高分子成形体に関する。

**【背景技術】****【0002】**

液晶高分子、とりわけ、熔融液晶性を有する液晶高分子は、剛直な分子骨格を有し、熔融時に液晶性を発現し、せん断流動時や伸張流動時に分子鎖が配向する特徴を有している。このような特徴から、射出成形、押出成形、インフレーション成形、ブロー成形等の熔融加工を施す際には優れた流動性を示すと共に、機械物性に優れた成形体を与える。特に芳香族系液晶高分子は、成形時の優れた流動性に加えて、化学的な安定性と剛直な分子骨格に由来した、高耐熱性、高強度、高剛性を有する成形体を与えることから、軽薄短小化が求められるエンジニアリングプラスチックとして有用である。とりわけ、表面実装工程に供され、薄肉部を有する電気・電子部品、使用時に高温に曝される、高出力で高容量の電気・電子部品、自動車部材等に有用である。

**【0003】**

しかし、液晶高分子は異方性が極めて大きく、固化速度も速いため、ウエルド部の強度が著しく低いという問題点があった。ここで、ウエルド部とは、射出成形の際、金型内を

10

20

30

40

50

流動する二つ以上の液晶高分子溶融体の流れが合流して融着した部分をいう。そこで、異方性を低減し、ウエルド部の強度を向上させるために、液晶高分子にガラス繊維等の充填材を混合した組成物を使用して成形体を製造する方法が開示されている。しかし、この製造方法では、ウエルド部の強度の向上効果は必ずしも大きくなく、しかも、成形体の表面が荒れてしまうなど、表面性が低下してしまうという問題点があった。

【0004】

これに対して、特許文献1では、耐熱性、成形性、流動性に優れ、機械的性質、特に成形体のウエルド部の強度が高い液晶高分子として、特定の構造、液晶開始温度及び熔融粘度を有する特定比率の光学異方性ポリエステルと、特定比率の針状酸化チタンウイスキー及び/又は針状ホウ酸アルミニウムウイスキーとからなる光学異方性ポリエステル樹脂組成物、すなわち、液晶高分子組成物が開示されている。

また、特許文献2では、特定比率の液晶ポリエステルと、特定比率のホウ酸アルミニウムウイスキーとからなる液晶ポリエステル樹脂組成物が、液晶ポリエステルの異方性を低減し、成形体のウエルド部の強度を向上させることが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平3-59067号公報

【特許文献2】特開平3-281656号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、特許文献1及び2に記載の組成物では、射出成形によって開口部を有する成形体を製造した場合、成形後の冷却過程で、成形体の開口部から外側へ向けて延びるウエルド部に割れが生じてしまうという問題点があった。特に、厚みが3mm以上であれば、ウエルド部の強度は向上するものの、厚みが2.5mm以下の場合には強度が低下して、成形体の冷却過程で割れが生じ易かった。また、成形体の表面に荒れやフローマークが鮮明に生じるなど、表面性が悪化するという問題点があった。

【0007】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、開口部を有し、ウエルド部の強度が高く、表面性も良好な液晶高分子成形体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】

【0008】

上記課題を解決するため、

本発明は、球形フィラーを含有する液晶高分子組成物を射出成形して得られた、開口部を有する液晶高分子成形体であって、前記開口部から外側へ向けて延びる、射出成形で生じたウエルド部を有し、前記ウエルド部は、前記開口部における厚みが2.5mm以下であり、且つ前記成形体表面に沿って、前記厚みの2倍以上の長さを有することを特徴とする液晶高分子成形体を提供する。

本発明の液晶高分子成形体においては、前記液晶高分子が液晶ポリエステルであることが好ましい。

本発明の液晶高分子成形体においては、前記液晶ポリエステルが、これを構成する全繰返し単位の合計量に対して、p-ヒドロキシ安息香酸に由来する繰返し単位を30モル%以上有することが好ましい。

本発明の液晶高分子成形体においては、一回の射出成形において、射出速度の最大値を、射出開始から前記最大値に到達するまでの時間で除することにより定義される射出加速度を、 $1000 \sim 25000 \text{ mm/s}^2$ とし、且つ金型入り口における射出圧力の最大値を $5 \sim 150 \text{ MPa}$ として、射出成形して得られたことが好ましい。

本発明の液晶高分子成形体においては、射出時の前記液晶高分子組成物の温度を、[前記液晶高分子組成物の流動開始温度+20]以上で、且つ[前記液晶高分子組成物の流

10

20

30

40

50

動開始温度 + 80 ] 以下として、射出成形して得られたことが好ましい。

本発明の液晶高分子成形体においては、射出成形時の金型の温度を、80 以上で、且つ [ 前記液晶高分子組成物の流動開始温度 - 100 ] 以下として、射出成形して得られたことが好ましい。

本発明の液晶高分子成形体においては、コンパクトカメラモジュール用の部品であることが好ましい。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、開口部を有し、ウエルド部の強度が高く、表面性も良好な液晶高分子成形体を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の一実施形態に係る成形体を例示する斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明について詳細に説明する。

本発明の液晶高分子成形体（以下、単に成形体ということがある。）は、球形フィラーを含有する液晶高分子組成物を射出成形して得られた、開口部を有する液晶高分子成形体であって、前記開口部から外側へ向けて延びる、射出成形で生じたウエルド部を有し、前記ウエルド部は、前記開口部における厚みが2.5mm以下であり、且つ前記成形体表面に沿って、前記厚みの2倍以上の長さを有することを特徴とする。

成形体の開口部は、これを形成するための構造物が内部に設けられた金型を使用して、一方（上流側）から他方（下流側）へ向けて液晶高分子組成物の溶融体を圧入させることで形成される。圧入された液晶高分子組成物は、前記構造物に当たって二手に分かれ、二つの流体となって金型内を流動し、前記構造物を越えてから、これら二つの流体が合流して、液晶高分子組成物が前記構造物を取り囲む。そして、金型から取り出された成形体は、前記構造物が存在していた部位に開口部を有するものとなる。この時、金型内で二つの流体が合流した部位は融着により一体化しており、成形体においてウエルド部となる。したがって、ウエルド部は、開口部の下流側の部位から、最下流側（すなわち、外側）へ向けて延びる。

【0012】

ウエルド部は、成形体において必ずしも表面側から目視確認できるものではないが、本発明の成形体においては、その断面における球形フィラーの分散状態や配列状態を顕微鏡等により観察したり、液晶高分子の配向を分析したりすることで、その存在を確認できる。

【0013】

図1は、本発明の一実施形態に係る成形体を例示する斜視図である。

ここに示す成形体1は、薄板状であり、開口面が円形状の開口部11を有する。開口された表面1a及び裏面1bの外形は四角形状であり、開口部11は、成形体1と同心状に設けられている。

成形体1は、金型（図示略）内の図1中の矢印で示される方向に液晶高分子組成物の溶融体が圧入され、金型内で液晶高分子組成物の流体が上流側から下流側へ向けて流動して充填され、成形されたものである。

【0014】

開口部11の一部（液晶高分子組成物の流動方向における下流側の部位）からは、成形体1の外側（すなわち、液晶高分子組成物の流動方向における最下流側）へ向けて、ウエルド部12が延びている。ウエルド部12の一端12aは開口部11と重なる。

【0015】

成形体1の開口された表面1a及び裏面1bの外形の辺の長さX及びY、並びに成形体1の開口部11以外の厚みZは、任意に設定できる。ここではZとして、外周部1cにお

10

20

30

40

50

ける厚みを示している。そしてZは、ここでは、成形体1において一定値となっているが、部位によって異なる値であってもよい。

【0016】

ウエルド部12の開口部11(一端12a)における厚み $T_1$ は、2.5mm以下である。このような範囲でも、ウエルド部12は強度が高く、割れが抑制される。さらに、ウエルド部12の割れ抑制効果が顕著である点から、 $T_1$ は、好ましくは1mm以下、より好ましくは0.5mm以下、さらに好ましくは0.2mm以下である。 $T_1$ の下限値は、0(ゼロ)でなければよく、特に限定されないが、好ましくは0.02mmである。下限値をこのように設定することで、成形時において液晶高分子組成物の熔融体を容易に金型内に圧入させることができる。

10

なお、 $T_1$ 及びZは、ここでは互いに同じとなっているが、異なってもよい。

【0017】

さらに、ウエルド部12の一端12aと、これとは反対側の他端12bとの間の、表面1a(又は裏面1b)に沿った長さ $L_1$ は、前記厚み $T_1$ の2倍以上である( $L_1 \geq 2T_1$ )。このようにすることで、ウエルド部12の割れ抑制効果が向上する。そして、かかる効果がより向上する点から、 $L_1$ は $T_1$ の3倍以上であることが好ましい。

【0018】

成形体1は、本発明の液晶高分子成形体のごく一例として示したに過ぎず、本発明の液晶高分子成形体は、前記ウエルド部を有するものであればこれに限定されない。例えば、成形体の外形及び開口面の形状は、四角形以外でもよい。そして、開口部は、成形体と同心状に設けられていなくてもよい。また、ウエルド部の他端は、成形体の外周部と重なっていてもよい。また、開口部及びウエルド部の数も一つ以外でもよい。

20

【0019】

本発明において、前記液晶高分子は特に限定されないが、液晶ポリエステルであることが好ましい。

【0020】

液晶ポリエステルは、熔融状態で液晶性を示す液晶ポリエステルであり、450以下で温度で熔融するものであることが好ましい。なお、液晶ポリエステルは、液晶ポリエステルアミドであってもよいし、液晶ポリエステルエーテルであってもよいし、液晶ポリエステルカーボネートであってもよいし、液晶ポリエステルイミドであってもよい。液晶ポリエステルは、原料モノマーとして芳香族化合物のみを用いてなる全芳香族液晶ポリエステルであることが好ましい。

30

【0021】

液晶ポリエステルの典型的な例としては、

(I)芳香族ヒドロキシカルボン酸と、芳香族ジカルボン酸と、芳香族ジオール、芳香族ヒドロキシアミン及び芳香族ジアミンからなる群から選ばれる少なくとも1種の化合物と、を重合(重縮合)させてなるもの、

(II)複数種の芳香族ヒドロキシカルボン酸を重合させてなるもの、

(III)芳香族ジカルボン酸と、芳香族ジオール、芳香族ヒドロキシアミン及び芳香族ジアミンからなる群から選ばれる少なくとも1種の化合物と、を重合させてなるもの、

40

(IV)ポリエチレンテレフタレート等のポリエステルと、芳香族ヒドロキシカルボン酸と、を重合させてなるもの

が挙げられる。ここで、芳香族ヒドロキシカルボン酸、芳香族ジカルボン酸、芳香族ジオール、芳香族ヒドロキシアミン及び芳香族ジアミンは、それぞれ独立に、その一部又は全部に代えて、その重合可能な誘導体が用いられてもよい。

【0022】

芳香族ヒドロキシカルボン酸及び芳香族ジカルボン酸のようなカルボキシル基を有する化合物の重合可能な誘導体の例としては、カルボキシル基をアルコキシカルボニル基又はアリールオキシカルボニル基に変換してなるもの(エステル)、カルボキシル基をハロホルミル基に変換してなるもの(酸ハロゲン化物)、及びカルボキシル基をアシルオキシカ

50

ルボニル基に変換してなるもの（酸無水物）が挙げられる。

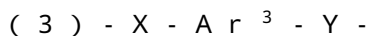
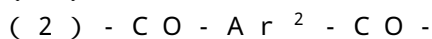
芳香族ヒドロキシカルボン酸、芳香族ジオール及び芳香族ヒドロシアミンのようなヒドロキシル基を有する化合物の重合可能な誘導体の例としては、ヒドロキシル基をアシル化してアシルオキシ基に変換してなるもの（アシル化物）が挙げられる。

芳香族ヒドロシアミン及び芳香族ジアミンのようなアミノ基を有する化合物の重合可能な誘導体の例としては、アミノ基をアシル化してアシルアミノ基に変換してなるもの（アシル化物）が挙げられる。

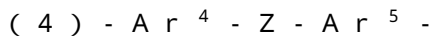
【0023】

液晶ポリエステルは、下記一般式（1）で表される繰返し単位（以下、「繰返し単位（1）」ということがある。）を有することが好ましく、繰返し単位（1）と、下記一般式（2）で表される繰返し単位（以下、「繰返し単位（2）」ということがある。）と、下記一般式（3）で表される繰返し単位（以下、「繰返し単位（3）」ということがある。）とを有することがより好ましい。

【0024】



（式中、 $Ar^1$  は、フェニレン基、ナフチレン基又はビフェニリレン基であり； $Ar^2$  及び  $Ar^3$  は、それぞれ独立にフェニレン基、ナフチレン基、ビフェニリレン基又は下記一般式（4）で表される基であり；X 及び Y は、それぞれ独立に酸素原子又はイミノ基であり；前記  $Ar^1$ 、 $Ar^2$  及び  $Ar^3$  中の一つ以上の水素原子は、それぞれ独立にハロゲン原子、アルキル基又はアリアル基で置換されていてもよい。）



（式中、 $Ar^4$  及び  $Ar^5$  は、それぞれ独立にフェニレン基又はナフチレン基であり；Z は、酸素原子、硫黄原子、カルボニル基、スルホニル基又はアルキリデン基である。）

【0025】

前記ハロゲン原子としては、フッ素原子、塩素原子、臭素原子及びヨウ素原子が挙げられる。

前記アルキル基の例としては、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基、n-ヘプチル基、2-エチルヘキシル基、n-オクチル基、n-ノニル基及びn-デシル基が挙げられ、その炭素数は、1～10であることが好ましい。

前記アリアル基の例としては、フェニル基、o-トリル基、m-トリル基、p-トリル基、1-ナフチル基及び2-ナフチル基が挙げられ、その炭素数は、6～20であることが好ましい。

前記水素原子がこれらの基で置換されている場合、その数は、 $Ar^1$ 、 $Ar^2$  又は  $Ar^3$  で表される前記基毎に、それぞれ独立に2個以下であることが好ましく、1個であることがより好ましい。

【0026】

前記アルキリデン基の例としては、メチレン基、エチリデン基、イソプロピリデン基、n-ブチリデン基及び2-エチルヘキシリデン基が挙げられ、その炭素数は1～10であることが好ましい。

【0027】

繰返し単位（1）は、所定の芳香族ヒドロキシカルボン酸に由来する繰返し単位である。繰返し単位（1）としては、 $Ar^1$  が p-フェニレン基であるもの（p-ヒドロキシ安息香酸に由来する繰返し単位）、及び  $Ar^1$  が 2,6-ナフチレン基であるもの（6-ヒドロキシ-2-ナフトエ酸に由来する繰返し単位）が好ましい。

【0028】

繰返し単位（2）は、所定の芳香族ジカルボン酸に由来する繰返し単位である。繰返し単位（2）としては、 $Ar^2$  が p-フェニレン基であるもの（テレフタル酸に由来する繰

10

20

30

40

50

返し単位)、 $Ar^2$ がm-フェニレン基であるもの(イソフタル酸に由来する繰返し単位)、 $Ar^2$ が2,6-ナフチレン基であるもの(2,6-ナフタレンジカルボン酸に由来する繰返し単位)、及び $Ar^2$ がジフェニルエ-テル-4,4'-ジイル基であるもの(ジフェニルエ-テル-4,4'-ジカルボン酸に由来する繰返し単位)が好ましい。

【0029】

繰返し単位(3)は、所定の芳香族ジオール、芳香族ヒドロキシルアミン又は芳香族ジアミンに由来する繰返し単位である。繰返し単位(3)としては、 $Ar^3$ がp-フェニレン基であるもの(ヒドロキノン、p-アミノフェノール又はp-フェニレンジアミンに由来する繰返し単位)、及び $Ar^3$ が4,4'-ビフェニレン基であるもの(4,4'-ジヒドロキシビフェニル、4-アミノ-4'-ヒドロキシビフェニル又は4,4'-ジアミノビフェニルに由来する繰返し単位)が好ましい。

10

【0030】

繰返し単位(1)の含有量は、液晶ポリエステルを構成する全繰返し単位の合計量(液晶ポリエステルを構成する各繰返し単位の質量をその各繰返し単位の式量で割ることにより、各繰返し単位の物質量相当量(モル)を求め、それらを合計した値)に対して、好ましくは30モル%以上、より好ましくは30~80モル%、さらに好ましくは40~70モル%、特に好ましくは45~65モル%である。

繰返し単位(2)の含有量は、液晶ポリエステルを構成する全繰返し単位の合計量に対して、好ましくは35モル%以下、より好ましくは10~35モル%、さらに好ましくは15~30モル%、特に好ましくは17.5~27.5モル%である。

20

繰返し単位(3)の含有量は、液晶ポリエステルを構成する全繰返し単位の合計量に対して、好ましくは35モル%以下、より好ましくは10~35モル%、さらに好ましくは15~30モル%、特に好ましくは17.5~27.5モル%である。

繰返し単位(1)の含有量が多いほど、熔融流動性、耐熱性、強度・剛性が向上し易いが、あまり多いと、熔融温度や熔融粘度が高くなり易く、成形に必要な温度が高くなり易い。

【0031】

液晶ポリエステルは、これを構成する全繰返し単位の合計量に対して、p-ヒドロキシ安息香酸に由来する繰返し単位を30モル%以上有するものが好ましい。

【0032】

繰返し単位(2)の含有量と繰返し単位(3)の含有量との割合は、[繰返し単位(2)の含有量]/[繰返し単位(3)の含有量](モル/モル)で表して、好ましくは0.9/1~1/0.9、より好ましくは0.95/1~1/0.95、さらに好ましくは0.98/1~1/0.98である。

30

【0033】

なお、液晶ポリエステルは、繰返し単位(1)~(3)を、それぞれ独立に二種以上有してもよい。また、液晶ポリエステルは、繰返し単位(1)~(3)以外の繰返し単位を有してもよいが、その含有量は、液晶ポリエステルを構成する全繰返し単位の合計量に対して、好ましくは10モル%以下、より好ましくは5モル%以下である。

【0034】

液晶ポリエステルは、繰返し単位(3)として、X及びYがそれぞれ酸素原子であるものを有すること、すなわち、所定の芳香族ジオールに由来する繰返し単位を有することが好ましく、繰返し単位(3)として、X及びYがそれぞれ酸素原子であるもののみを有することがより好ましい。このようにすることで、液晶ポリエステルは熔融粘度が低くなり易い。

40

【0035】

液晶ポリエステルは、これを構成する繰返し単位に対応する原料モノマーを熔融重合させ、得られた重合体(プレポリマー)を固相重合させることにより、製造することが好ましい。これにより、耐熱性や強度・剛性が高い高分子量の液晶ポリエステルを操作性良く製造することができる。熔融重合は、触媒の存在下で行ってもよく、この場合の触媒の例

50

としては、酢酸マグネシウム、酢酸第一錫、テトラブチルチタネート、酢酸鉛、酢酸ナトリウム、酢酸カリウム、三酸化アンチモン等の金属化合物や、4-(ジメチルアミノ)ピリジン、1-メチルイミダゾール等の含窒素複素環式化合物が挙げられ、含窒素複素環式化合物が好ましく用いられる。

【0036】

液晶ポリエステルは、その流動開始温度が、好ましくは270 以上、より好ましくは270 ~ 400 、さらに好ましくは280 ~ 380 である。流動開始温度が高いほど、耐熱性や強度・剛性が向上し易いが、高過ぎると、溶融温度や溶融粘度が高くなり易く、その成形に必要な温度が高くなり易い。

【0037】

なお、流動開始温度は、フロー温度又は流動温度とも呼ばれ、毛細管レオメーターを用いて、9.8MPa(100kg/cm<sup>2</sup>)の荷重下、4 /分の速度で昇温しながら、液晶ポリエステルを溶融させ、内径1mm及び長さ10mmのノズルから押し出すときに、4800Pa・s(48000ポイズ)の粘度を示す温度であり、液晶ポリエステルの分子量の目安となるものである(小出直之編、「液晶ポリマー-合成・成形・応用-」、株式会社シーエムシー、1987年6月5日、p.95参照)。

なお、液晶ポリエステルに代えて、その他の液晶高分子、又は液晶高分子組成物を用いれば、同様にこれらの流動開始温度も測定できる。

【0038】

液晶高分子組成物の調製に用いる球形フィラーとは、繊維状フィラー、板状フィラー、短冊状フィラーのように特定方向への拡がりをもたない粒状のフィラーであり、その平均球形度は、好ましくは3以下、より好ましくは1~2、さらに好ましくは1~1.5、特に好ましくは1~1.2である。ここで、平均球形度とは、多数のフィラーから無作為に30個を選んで観察し、各フィラーについて最大長D1と最小長D2とを測定し、球形度としてD1/D2の値を求め、30個のフィラーについて求めた球形度の平均値をいう。観察は、例えば、万能投影機により投影すること、あるいは高倍率立体顕微鏡を用いることで行うことができる。

【0039】

また、球形フィラーの平均粒径は、好ましくは0.01~1000µm、より好ましくは0.1~500µm、さらに好ましくは1~100µm、特に好ましくは10~75µmである。

【0040】

球形フィラーとして具体的には、ガラスビーズ、ガラス粉、中空ガラス等のガラスからなるものや、カオリン、クレイ、パーミキュライト；ケイ酸カルシウム、ケイ酸アルミニウム、長石粉、酸性白土、ろう石クレイ、セリサイト、シリマナイト、ベントナイト、スレート粉、シラン等のケイ酸塩；炭酸カルシウム、胡粉、炭酸バリウム、炭酸マグネシウム、ドロマイト等の炭酸塩；パライト粉、ブランフィックス、沈降性硫酸カルシウム、焼石膏、硫酸バリウム等の硫酸塩；水和アルミナ等の水酸化物；アルミナ、酸化アンチモン、マグネシア、酸化チタン、亜鉛華、シリカ、珪砂、石英、ホワイトカーボン、珪藻土等の酸化物；二硫化モリブデン等の硫化物；金属粉粒体；フッ素樹脂等の有機高分子；臭素化ジフェニルエーテル等の有機低分子量結晶等の材質からなるものが例示でき、アスペクト比が小さい粉粒体も含まれる。球形フィラーは単独で用いても良いし、2種以上混合して用いても良い。中でもガラスビーズ、中空ガラスが代表的な球形フィラーである。

【0041】

液晶高分子組成物の球形フィラーの含有量は、特に限定されないが、液晶高分子組成物の流動性を維持し、成形体の強度や寸法安定性等の特性を低下させることなく表面性をより向上させ、ウエルド部の割れ抑制効果を高めるためには、1~70質量%であることが好ましい。下限値以上とすることで、表面性がより向上し、ウエルド部の割れ抑制効果がより高くなる。また、上限値以下とすることで、樹脂の流動性が向上し、成形性がより良好となり、成形体の機械的特性が向上する。良好な成形性を維持しつつ、表面性を効果的

10

20

30

40

50

に向上させ、ウエルド部の割れをより効果的に抑制するという点から、球形フィラーの含有量は、より好ましくは20～60質量%、さらに好ましくは25～50質量%である。

球形フィラーは、その形状を考慮すると、繊維状フィラー、板状フィラー、短冊状フィラー等のその他のフィラーよりも、成形体におけるウエルド部の強度を向上させる効果は小さいのではないかと推測されたが、本発明においては全く意外にも、強度を向上させる効果が最も高い。

#### 【0042】

液晶高分子組成物は、本発明の目的を損なわない範囲であれば、球形フィラー以外の充填材、添加剤、液晶高分子以外の樹脂等の他の成分を1種以上含有してもよい。

#### 【0043】

球形フィラー以外の充填材は、繊維状充填材であってもよいし、板状充填材であってもよいし、繊維状及び板状以外で、粒状充填材であってもよい。また、充填材は、無機充填材であってもよいし、有機充填材であってもよい。

繊維状無機充填材の例としては、ガラス繊維；パン系炭素繊維、ピッチ系炭素繊維等の炭素繊維；シリカ繊維、アルミナ繊維、シリカアルミナ繊維等のセラミック繊維；ステンレス繊維等の金属繊維が挙げられる。また、チタン酸カリウムウイスカー、チタン酸バリウムウイスカー、ウォラストナイトウイスカー、ホウ酸アルミニウムウイスカー、窒化ケイ素ウイスカー、炭化ケイ素ウイスカー等のウイスカーも挙げられる。

繊維状有機充填材の例としては、ポリエステル繊維及びアラミド繊維が挙げられる。

板状無機充填材の例としては、タルク、マイカ、グラファイト、ウォラストナイト、ガラスフレーク、硫酸バリウム及び炭酸カルシウムが挙げられる。マイカは、白雲母であってもよいし、金雲母であってもよいし、フッ素金雲母であってもよいし、四ケイ素雲母であってもよい。

粒状無機充填材の例としては、シリカ、アルミナ、酸化チタン、窒化ホウ素、炭化ケイ素及び炭酸カルシウムが挙げられる。

充填材の含有量は、液晶高分子100質量部に対して、好ましくは0～100質量部である。

#### 【0044】

添加剤の例としては、酸化防止剤、熱安定剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、界面活性剤、難燃剤、滑剤、離型剤及び着色剤が挙げられる。

添加剤の含有量は、液晶高分子100質量部に対して、好ましくは0～5質量部である。

#### 【0045】

液晶高分子以外の樹脂の例としては、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリエステル、ポリスルホン、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルケトン、ポリカーボネート、ポリフェニレンエーテル、ポリエーテルイミド等の熱可塑性樹脂；フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、シアネート樹脂等の熱硬化性樹脂で、且つ液晶高分子に該当しない樹脂が挙げられる。

液晶高分子以外の樹脂の含有量は、液晶高分子100質量部に対して、好ましくは0～20質量部である。

#### 【0046】

液晶高分子組成物は、液晶高分子、球形フィラー及び必要に応じて用いられる他の成分を、押出機を用いて溶融混練し、ペレット状に押し出すことにより調製することが好ましい。押出機としては、シリンダーと、シリンダー内に配置された1本以上のスクリュウと、シリンダーに設けられた1箇所以上の供給口とを有するものが好ましく用いられ、さらにシリンダーに設けられた1箇所以上のベント部を有するものがより好ましく用いられる。

#### 【0047】

液晶高分子組成物を射出成形する時は、ウエルド部の開口部における厚みが所定の値となるように調節された、所望の形状の金型を選択して、成形すればよい。

10

20

30

40

50

## 【0048】

液晶高分子組成物を射出成形する時は、一回の射出成形において、射出速度の最大値  $V_{max}$  を、射出開始から前記最大値に到達するまでの時間  $t_1$  で除すること ( $V_{max} / t_1$ ) により定義される射出加速度を、 $500 \sim 25000 \text{ mm/sec}^2$  とすることが好ましく、 $1000 \sim 25000 \text{ mm/sec}^2$  とすることがより好ましい。射出速度は、例えば、波形モニターで観測すればよい。

前記射出加速度を下限値以上とすることで、ウエルド部の割れ抑制効果がより向上する。また、上限値以下とすることで、射出成形機として特殊なものが不要となり、汎用性が向上する。

## 【0049】

液晶高分子組成物を射出成形する時は、一回の射出成形において、金型入り口における射出圧力の最大値を  $5 \sim 150 \text{ MPa}$  とすることが好ましい。射出圧力は、例えば、圧力波形から読み取ればよい。

射出圧力を下限値以上とすることで、ウエルド部の割れ抑制効果がより向上する。また、上限値以下とすることで、成形体におけるバリの発生が抑制され、さらに、金型からの成形体の離型が容易になるため、離型時における成形体の変形に伴う、ウエルド部の割れが抑制される。

## 【0050】

本発明においては、液晶高分子組成物を射出成形する時に、前記射出加速度及び射出圧力が共に上記数値範囲となるように調整することが好ましい。

## 【0051】

液晶高分子組成物を射出成形する時は、まず、後述する方法により液晶高分子組成物の流動開始温度を求め、射出時の液晶高分子組成物の温度（溶融状態の液晶高分子組成物の実温）を、[液晶高分子組成物の流動開始温度 + 20] 以上で、且つ [前記液晶高分子組成物の流動開始温度 + 80] 以下とすることが好ましい。

前記温度を下限値以上とすることで、得られる成形体の表面の荒れが抑制されて表面性がより向上する。さらに、ウエルド部の割れ抑制効果がより向上する。また、上限値以下とすることで、成形機内で滞留する液晶高分子の分解が抑制され、成形体の表面性がより向上する。さらに、成形後の金型からの成形体の離型時に、ノズルからの溶融樹脂の流出が抑制されて、成形体の生産性がより向上する。

ウエルド部の割れ抑制効果と成形性がより向上する点から、射出時の液晶高分子組成物の温度は、[液晶高分子組成物の流動開始温度 + 30] 以上で、且つ [前記液晶高分子組成物の流動開始温度 + 60] 以下とすることがより好ましい。

## 【0052】

液晶高分子組成物を射出成形する時は、金型の温度を 80 以上とすることが好ましい。このようにすることで、得られる成形体の表面の荒れが抑制されて表面性がより向上する。さらに、ウエルド部の割れ抑制効果がより向上する。

また、液晶高分子組成物を射出成形する時は、金型の温度の上限値は、液晶高分子組成物の分解を防止するために、液晶高分子組成物の種類に応じて適宜調整することが好ましく、[前記液晶高分子組成物の流動開始温度 - 50] とすることが好ましい。このようにすることで、成形後の金型の冷却時間を短縮できて生産性が向上する。さらに、金型からの成形体の離型が容易となり、成形体の変形が抑制される。さらに、金型同士の噛み合いが向上するので、金型開閉時における成形体の破損が抑制される。

そして、上記効果がより顕著に得られることから、金型の温度は、80 以上で、且つ [前記液晶高分子組成物の流動開始温度 - 100] 以下とすることが好ましく、1000 以上で、且つ [前記液晶高分子組成物の流動開始温度 - 100] 以下とすることがより好ましく、130 以上で、且つ [前記液晶高分子組成物の流動開始温度 - 100] 以下とすることがさらに好ましい。

## 【0053】

より実用的な射出成形条件を決定するための方法を以下に例示する。本法では、3 mm

10

20

30

40

50

径の開口部を有し、厚み 2 mm で一定の平板状成形体を標準成形体とする。そして、成形条件を変えて射出成形することにより、標準成形体を作製し、そのウエルド部の曲げ強度試験を行うことで、射出成形条件の最適化を行う。一例を挙げると、まず、射出時の液晶高分子組成物の温度を好適な範囲（例えば、[液晶高分子組成物の流動開始温度 + 20] 以上で、且つ [前記液晶高分子組成物の流動開始温度 + 80] 以下）とし、射出加速度を好適な範囲（例えば、1000 ~ 25000 mm / sec<sup>2</sup> と）とし、金型入り口における射出圧力の最大値を好適な範囲（例えば、5 ~ 150 MPa）とし、金型の温度を 80 として、射出成形を行い、標準成形体を作製する。得られた標準成形体からウエルド部を含む試験片を切り出し、ウエルド部の曲げ強度試験を行って、その強度を測定する。さらに、例えば、表面粗さ計により粗さを測定して、成形体の表面性を評価する。次いで、金型の温度を 80 以上の所定温度に設定して、同様に標準成形体を作製し、ウエルド部の強度測定と成形体の表面性評価を行い、種々の温度でこの操作を繰り返す。また、金型の温度を 80 以下の所定温度に設定して、同様の操作を繰り返す。以上により、ウエルド部の強度測定と成形体の表面性評価の結果から、金型の温度を最適化できる。ここでは、金型の温度を最適化する方法について説明したが、同様に、射出時の液晶高分子組成物の温度、射出加速度、金型入り口における射出圧力の最大値についても容易に最適化できる。なお、ウエルド部の曲げ強度は、好ましくは 15 MPa 以上、より好ましくは 20 MPa 以上、さらに好ましくは 25 MPa 以上である。

10

上記方法により実用的な射出成形条件を決定した後は、金型を、目的とする成形体を得るためのものに変更して、成形すればよい。

20

なお、ここでは、標準成形体を用いた方法について説明したが、目的とする成形体でウエルド部の強度測定と成形体の表面性評価が可能であれば、この成形体を用いて、実用的な射出成形条件を決定すればよい。

#### 【0054】

本発明の成形体は、高耐熱性、高強度、高剛性を有することが求められる各種製品又は部品に好適であり、例えば、光ピックアップポビン、トランスポビン等のポビン；リレーケース、リレーベース、リレースプルー、リレーアーマチャー等のリレー部品；ランプリフレクター、LEDリフレクター等のリフレクター；ヒーターホルダー等のホルダー；スピーカー振動板等の振動板；コピー機用分離爪、プリンター用分離爪等の分離爪；コンパクトカメラを含むカメラのモジュール部品；スイッチ部品；モーター部品；センサー部品；ハードディスクドライブ部品；オープンウェア等の食器；車両部品；航空機部品；半導体素子用封止部材、コイル用封止部材等の封止部材に好適である。

30

#### 【0055】

本発明の成形体は、開口部におけるウエルド部の厚みが 2.5 mm 以下でも十分な強度を有し、成形後の冷却過程以降においても、ウエルド部の割れが抑制される。また、表面において明確な荒れやフローマークが生じることがなく、表面性が良好である。

#### 【実施例】

#### 【0056】

以下、具体的実施例により、本発明についてさらに詳しく説明する。ただし、本発明は、以下に示す実施例に何ら限定されるものではない。なお、液晶ポリエステル及び液晶ポリエステル組成物の流動開始温度は、以下の方法で測定した。

40

#### 【0057】

（液晶ポリエステル、液晶ポリエステル組成物の流動開始温度の測定）

フローテスター（島津製作所社製、CFT-500型）を用いて、液晶ポリエステル又は液晶ポリエステル組成物約 2 g を、内径 1 mm 及び長さ 10 mm のノズルを有するダイを取り付けたシリンダーに充填し、9.8 MPa（100 kg / cm<sup>2</sup>）の荷重下、4 / 分の速度で昇温しながら、液晶ポリエステル又は液晶ポリエステル組成物を溶融させ、ノズルから押し出し、4800 Pa · s（48000 ポイズ）の粘度を示す温度を測定した。

#### 【0058】

50

## &lt; 液晶ポリエステルの製造 &gt;

## [ 製造例 1 ]

攪拌装置、トルクメータ、窒素ガス導入管、温度計及び還流冷却器を備えた反応器に、  
 p - ヒドロキシ安息香酸 994.5 g ( 7.2 モル)、テレフタル酸 299.0 g ( 1.8  
 モル)、イソフタル酸 99.7 g ( 0.6 モル)、4,4' - ジヒドロキシビフェニル  
 446.9 g ( 2.4 モル)、無水酢酸 1347.6 g ( 13.2 モル) 及び 1 - メチル  
 イミダゾール 0.194 g を入れ、窒素ガス気流下、攪拌しながら、室温から 145 ℃  
 まで 30 分かけて昇温し、145 ℃ で 1 時間還流させた。次いで、副生酢酸及び未反応の無  
 水酢酸を留去しながら、145 ℃ から 320 ℃ まで 2 時間 50 分かけて昇温し、320 ℃  
 で 1 時間保持した後、反応器から内容物を取り出し、室温まで冷却した。得られた固形物  
 を、粉碎機で粉碎して、粉末状のプレポリマーを得た。このプレポリマーの流動開始温度  
 は、261 ℃ であった。次いで、このプレポリマーを、窒素ガス雰囲気下、室温から 250 ℃  
 まで 1 時間かけて昇温し、250 ℃ から 285 ℃ まで 5 時間かけて昇温し、285 ℃  
 で 3 時間保持することにより、固相重合させた後、冷却して、粉末状の液晶ポリエステル  
 ( L C P 1 ) を得た。この液晶ポリエステルの流動開始温度は、327 ℃ であった。

10

## 【 0 0 5 9 】

## &lt; 液晶ポリエステル組成物の製造 &gt;

## [ 製造例 2 ]

製造例 1 で得られた液晶ポリエステル ( L C P 1 )、及び下記フィラーを、表 1 に示す  
 組成で混合し、二軸押出機 ( 池貝鉄工株式会社製、PCM - 30 ) を用いて、シリンダー  
 温度 340 ℃ で造粒し、液晶ポリエステル組成物のペレットを得た。得られたペレットの  
 流動開始温度 ( F T : フロー温度 ) の測定結果を表 1 に示す。

20

## 【 0 0 6 0 】

## ( フィラー )

ガラスビーズ ( G B ) : ポッターズパロティーニ社製、EGB731 - PN ( メーカー  
 公表サイズ : 中心粒径 20 μ m )

ミルドガラスファイバー ( m G F ) : セントラル硝子株式会社製、ミルドファイバー・  
 ガラスパウダー EFH75 - 01 ( メーカー公表サイズ : 繊維径 10 μ m × 繊維長 7  
 5 μ m )

チョップドガラスファイバー ( c G F ) : オーウェンス・コーニング社製、グラスロン  
 チョップドストランド CS03 J A P X - 1 ( メーカー公表サイズ : 繊維径 10 μ m  
 × 繊維長 3 mm )

30

タルク ( T a l c ) : 日本タルク株式会社製、タルク X - 50 ( 板状充填剤、中心粒径  
 : 14.5 μ m )

ウイスキー : ホウ酸アルミニウムウイスキー、四国化成工業株式会社製、アルボレック  
 スG

なお、中心粒径とは、メジアン径 D 50 のことであり、粒径を 2 極化した際に、それぞ  
 れが等量となる数値のことである。

## 【 0 0 6 1 】

## &lt; 液晶ポリエステル成形体の製造 &gt;

40

## [ 実施例 1 ~ 5、比較例 1 ~ 4 ]

上記で得られた液晶ポリエステル組成物のペレットを 120 ℃ で 3 時間乾燥後、日精樹  
 脂工業株式会社製 UH - 1000 型射出成形機を用いて、表 1 に示す条件で、図 1 に示す  
 液晶ポリエステル成形体 ( ウエルド部評価用試験片 ) を製造した。なお、成形体は、図 1  
 において、X 及び Y が 64 mm、Z 及び T<sub>1</sub> が 0.5 mm、開口部の直径が 3 mm である  
 ものとした。なお、いずれの成形体も、L<sub>1</sub> = 3 T<sub>1</sub> の条件を満たしていた。またこの時  
 、波形モニターで、射出速度の最大値、A t t a c k 時間、およびショック圧 ( 金型入り  
 口における射出圧力の最大値 ) を計測し、射出加速度を求めた。そして、得られた成形体  
 について、下記方法でその表面性を評価し、ウエルド部の割れの有無を確認した。結果を  
 表 2 に示す。

50

## 【 0 0 6 2 】

( 液晶ポリエステル成形体の表面性の評価 )

成形体の表面を目視観察して、荒れ及びフローマークの有無について、評価した。

( ウエルド部の割れの有無の確認 )

射出成形後 1 4 日目の成形体のウエルド部を、マイクロ스코プを用いて倍率 2 0 倍で観察した。

## 【 0 0 6 3 】

[ 実施例 6 ]

日精樹脂工業株式会社製 P S 4 0 E 5 A S E 型射出成形機を用いたこと以外は、実施例 1 と同様の方法で、成形体を製造し、この時の射出速度の最大値、A t t a c k 時間、およびショック圧を計測し、射出加速度を求めた。また、得られた成形体の表面性を評価し、ウエルド部の割れの有無を確認した。結果を表 2 に示す。なお、波形モニターとしては、株式会社ニレコ製 M O B A C M 2 2 0 - 1 6 を用いた。また、この射出成形機では、射出速度設定を「mm/sec ( ミリメートル / 秒 ) 」単位では表せないため、表 1 において射出速度を % 表示とした ( 「 \* 」参照 ) 。

## 【 0 0 6 4 】

【表 1】

	液晶高分子組成物			射出速度 最大値 (mm/sec)	射出 加速度 (mm/sec <sup>2</sup> )	ショッ ク圧 (MPa)	成形 温度 (°C)	金型 温度 (°C)
	液晶 高分子 (質量%)	フィラー (質量%)	流動開 始温度 (°C)					
実施例 1	LCP1 (60)	GB (40)	323	200	11062	132	360	80
実施例 2	LCP1 (60)	GB/cGF (30/10)	325	200	11058	146	360	80
実施例 3	LCP1 (60)	GB (40)	323	200	11032	162	320	80
実施例 4	LCP1 (60)	GB (40)	323	200	11045	128	360	20
実施例 5	LCP1 (60)	GB (40)	323	50	1680	87	360	80
実施例 6	LCP1 (60)	GB (40)	323	99.9%*	780	150	360	80
比較例 1	LCP1 (60)	cGF (40)	324	200	11027	185	360	80
比較例 2	LCP1 (60)	mGF (40)	323	200	11065	125	360	80
比較例 3	LCP1 (60)	Talc (40)	321	200	11083	110	360	80
比較例 4	LCP1 (60)	ウイスキー (40)	321	200	11083	110	360	80

## 【 0 0 6 5 】

【表 2】

	表面性	ウエルド部の割れ
実施例 1	○	なし
実施例 2	○	なし
実施例 3	△ (軽度の荒れあり)	なし
実施例 4	△ (軽度の荒れあり)	なし
実施例 5	○	なし
実施例 6	○	なし
比較例 1	× (明確なフローマーク、荒れあり)	なし
比較例 2	△ (軽度の荒れあり)	あり
比較例 3	○	あり
比較例 4	× (表面に明確なフローマークあり)	なし

10

20

## 【0066】

上記結果から明らかなように、実施例 1～6 の成形体は、ウエルド部の割れがなく、成形後の冷却過程で割れが生じておらず、十分な強度を有していた。また、成形体の表面は一部で軽度の荒れが見られるものの実用上の支障は無く、フローマークも見られず、表面性が良好であった。これに対して、比較例 1～4 の成形体では、ウエルド部の割れ、及び表面性の悪化のいずれかが明確に確認された。

30

## 【産業上の利用可能性】

## 【0067】

本発明は、薄肉部を有する電気・電子部品、使用時に高温に曝される、高出力で高容量の電気・電子部品、自動車部材等に利用可能である。

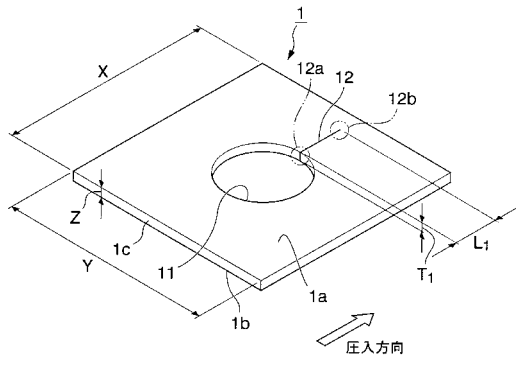
## 【符号の説明】

## 【0068】

1・・・成形体、1a・・・成形体表面、11・・・開口部、12・・・ウエルド部、 $T_1$ ・・・ウエルド部の開口部における厚み、 $L_1$ ・・・ウエルド部の表面に沿った長さ

40

【 図 1 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 原田 博史

茨城県つくば市北原 6 住友化学株式会社内

(72)発明者 関村 諭

茨城県つくば市北原 6 住友化学株式会社内

Fターム(参考) 4F206 AA24A AA24C AB11B AB24B AG13 AH73 AM36 AR061 AR083 AR103  
JA07 JM04