

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5314128号  
(P5314128)

(45) 発行日 平成25年10月16日(2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月12日(2013.7.12)

(51) Int.Cl.	F I		
<b>CO8J 5/00 (2006.01)</b>	CO8J	5/00	CET
<b>B29C 45/00 (2006.01)</b>	CO8J	5/00	CEZ
<b>CO8L 71/12 (2006.01)</b>	B29C	45/00	
<b>CO8K 5/521 (2006.01)</b>	CO8L	71/12	
<b>HO1B 17/56 (2006.01)</b>	CO8K	5/521	

請求項の数 11 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-506323 (P2011-506323)	(73) 特許権者	508171804
(86) (22) 出願日	平成21年3月25日 (2009.3.25)		サビック・イノベティブ・プラスチック
(65) 公表番号	特表2011-522904 (P2011-522904A)		ス・アイピー・ベスローテン・フェンノー
(43) 公表日	平成23年8月4日 (2011.8.4)		トシャップ
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/038161		オランダ国4612 ビーエックス・ベル
(87) 国際公開番号	W02009/134554		ゲン・オブ・ゾーム、プラスチックラ
(87) 国際公開日	平成21年11月5日 (2009.11.5)	(74) 代理人	100105924
審査請求日	平成22年12月21日 (2010.12.21)		弁理士 森下 賢樹
(31) 優先権主張番号	61/048,301	(72) 発明者	レヴァサルミ、ジュハーマッティ
(32) 優先日	平成20年4月28日 (2008.4.28)		アメリカ合衆国 12054 ニューヨー
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ク州、デルマー、ペイン ドライブ 11
(31) 優先権主張番号	12/267,060	審査官	深谷 陽子
(32) 優先日	平成20年11月7日 (2008.11.7)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出成形品およびその製造法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一部が、少なくとも10cmの第1の寸法と、  
 少なくとも10cmの第2の寸法と、  
 1cm未満の第3の寸法と、を有し、  
 クロロホルム中25で測定した固有粘度が0.3~0.55dL/gの、30~60  
 質量%のポリ(アリーレンエーテル)と、  
 20~60質量%のゴム変性ポリスチレンと、  
 1気圧下、25~50の範囲の少なくとも1つの温度で液体である、10~20質量  
 %のリン酸トリアリールと、を含有する射出成形組成物の製品であり、  
 質量%はすべて、前記射出成形組成物の全質量に対するものであり、  
 ASTM D3835に準じて、100秒<sup>-1</sup>および10,000秒<sup>-1</sup>のせん断速度  
に対して、260~300の全範囲において、前記射出成形組成物のせん断速度依存指  
数が6~17であることを特徴とする射出成形品。

【請求項2】

前記ゴム変性ポリスチレンは、88~94質量%のポリスチレンと、6~12質量%の  
 ポリブタジエンと、を含むことを特徴とする請求項1に記載の射出成形品。

【請求項3】

前記リン酸トリアリールは、レゾルシノールビス(ジフェニルホスフェート)、ビスフ  
 ェノールAビス(ジフェニルホスフェート)、あるいはこれらの混合物であることを特徴

とする請求項 1 または 2 に記載の射出成形品。

【請求項 4】

前記射出成形組成物はさらに、0.5～5質量%のポリスチレン-ポリブタジエン-ポリスチレントリブロック共重合体を含むことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の射出成形品。

【請求項 5】

前記射出成形組成物は、ポリアミド、ポリエステル、ポリオレフィンホモポリマー、ポリ(アルケニル芳香族)ホモポリマー、ポリ(フェニレンスルフィド)、およびアルケニル芳香族と共役ジエンとの水素化ブロック共重合体を含まないことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の射出成形品。

10

【請求項 6】

前記射出成形組成物が2質量%までの高分子離型剤および/または0.5質量%までのフルオロポリマー含有添加剤を含むならば、前記射出成形組成物は、前記ポリ(アリーレンエーテル)と前記ゴム変性ポリスチレンとポリスチレン-ポリブタジエン-ポリスチレントリブロック共重合体以外のいかなるポリマーも含まないことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の射出成形品。

【請求項 7】

前記射出成形品は電槽であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の射出成形品。

【請求項 8】

20

前記射出成形品は、

30～100cmの第1の寸法と、

30～100cmの第2の寸法と、

0.1～0.5cmの第3の寸法と、を有する少なくとも1つの基本的に平面状の断面を含み、

前記射出成形組成物は、クロロホルム中25℃で測定した固有粘度が0.3～0.43 dL/gの、ポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレンエーテル)を含む45～55質量%の前記ポリ(アリーレンエーテル)と、

25～31質量%の前記ゴム変性ポリスチレンと、

12～20質量%の前記リン酸トリアリールの難燃剤と、を含有し、

30

前記射出成形組成物は、ASTM D3835に準じて、せん断速度が100秒<sup>-1</sup>および10,000秒<sup>-1</sup>、温度が260℃の条件で測定したせん断速度依存指数が12～17であり、

ASTM D3835に準じて、温度260℃、せん断速度が100秒<sup>-1</sup>の条件で測定した粘度が600～1000 Pa·sであり、

ISO 1133に準じて、温度280℃、荷重5kgの条件で測定した溶融体積流量が30～60 cm<sup>3</sup>/10minであり、

ASTM D648に準じて、1.82 MPaの条件で測定した熱変形温度が81～100℃であり、

温度23℃で測定した成形収縮が0.4～0.7%の電槽であることを特徴とする請求項 1 に記載の射出成形品。

40

【請求項 9】

射出成形組成物を射出して射出成形品を製造する方法であって、

前記射出成形品の一部は、

少なくとも10cmの第1の寸法と、

少なくとも10cmの第2の寸法と、

1cm未満の第3の寸法と、を有し、

前記射出成形品は、クロロホルム中25℃で測定した固有粘度が0.3～0.55 dL/gの、30～60質量%のポリ(アリーレンエーテル)と、

20～60質量%のゴム変性ポリスチレンと、

50

1気圧下、25～50の範囲の少なくとも1つの温度で液体である、10～20質量%のリン酸トリアリールと、を含有する射出成形組成物の射出成形品であり、

質量%はすべて、前記射出成形組成物の全質量に対するものであり、

ASTM D3835に準じて、100秒<sup>-1</sup>および10,000秒<sup>-1</sup>のせん断速度に対して、260～300の全範囲において、前記射出成形組成物のせん断速度依存指数が6～17であることを特徴とするステップを備える射出成形方法。

【請求項10】

前記射出成形品は、

30～100cmの第1の寸法と、

30～100cmの第2の寸法と、

0.1～0.5cmの第3の寸法と、を有する少なくとも1つの基本的に平面状の断面を含む電槽であり、

前記射出成形組成物は、クロロホルム中25で測定した固有粘度が0.3～0.43dL/gの、ポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレンエーテル)を含む45～55質量%の前記ポリ(アリーレンエーテル)と、

25～31質量%の前記ゴム変性ポリスチレンと、

12～20質量%の前記リン酸トリアリールの難燃剤と、を含有し、

前記射出成形組成物は、ASTM D3835に準じて、せん断速度が100秒<sup>-1</sup>および10,000秒<sup>-1</sup>、温度が260の条件で測定したせん断速度依存指数が12～17であり、

ASTM D3835に準じて、温度260、せん断速度が100秒<sup>-1</sup>の条件で測定した粘度が600～1000Pa・sであり、

ISO1133に準じて、温度280、荷重5kgの条件で測定した溶融体積流量が30～60cm<sup>3</sup>/10minであり、

ASTM D648に準じて、1.82MPaの条件で測定した熱変形温度が81～100であり、

温度23で測定した成形収縮が0.4～0.7%であり、

前記射出成形には、260～300のパレル温度と、50～90の型温度と、を用いることを特徴とする請求項9に記載の射出成形方法。

【請求項11】

充填材を含まないことを特徴とする請求項1に記載の射出成形品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

ポリ(アリーレンエーテル)類は、高い酸素浸透性と酸素/窒素選択性と共に、優れた耐水性、寸法安定性および固有の難燃性で知られるプラスチックの一種である。強度、剛性、耐薬品性および耐熱性などの特性は、ポリ(アリーレンエーテル)を種々の他のプラスチックと配合して、例えば衛生器具、配電盤、自動車部品およびワイヤーやケーブルの絶縁体などの広範囲の消費財の要求に合うように調整できる。

【背景技術】

【0002】

ポリ(アリーレンエーテル)と、ゴム変性ポリスチレンと、難燃剤と、を含む射出成形組成物は、種々の物品の成形に一般に用いられる。これらの組成物の射出成形に必要な溶融レオロジー特性は一般に既知である。しかしながら、本発明者は、同様な溶融レオロジー特性を示す射出成形組成物を大型で薄肉の断面を有する物品の成形に用いると、違った成形特性を示し得ることを見出した。例えば、一部の成形組成物は、その他のものに比べて、はるかに大きな成形収縮および/または反りを示す。従って、ポリ(アリーレンエーテル)組成物から作られ、大型で薄肉の物品の成形を向上させる、以前には認識されていなかった溶融レオロジー特性に関する制限を特定することが求められている。また、以前には認識されていなかった溶融レオロジー特性に関する制限を満足するポリ(アリーレン

10

20

30

40

50

エーテル)組成物を特定することも求められている。

【発明の開示】

【0003】

上記およびその他の欠点は、射出成形品の一部が、少なくとも10cmの第1の寸法と、少なくとも10cmの第2の寸法と、1cm未満の第3の寸法と、を有し、前記射出成形品は、クロロホルム中25で測定した固有粘度が0.3~0.55dL/gの、30~60質量%のポリ(アリーレンエーテル)と、20~60質量%のゴム変性ポリスチレンと、1気圧下、25~50の範囲の少なくとも1つの温度で液体である、10~20質量%のリン酸トリアリールと、を含有する射出成形組成物の射出成形品であり、質量%はすべて、前記射出成形組成物の全質量に対するものであり、ASTM D3835に準じて、せん断速度が100秒<sup>-1</sup>および10,000秒<sup>-1</sup>、温度が260~300の条件で測定した前記射出成形組成物のせん断速度依存指数が6~17であることを特徴とする射出成形品によって緩和される。

10

【0004】

別の実施形態は、射出成形組成物を射出して射出成形品を製造する方法であって、前記射出成形品の一部は、少なくとも10cmの第1の寸法と、少なくとも10cmの第2の寸法と、1cm未満の第3の寸法と、を有し、前記射出成形品は、クロロホルム中25で測定した固有粘度が0.3~0.55dL/gの、30~60質量%のポリ(アリーレンエーテル)と、20~60質量%のゴム変性ポリスチレンと、1気圧下、25~50の範囲の少なくとも1つの温度で液体である、10~20質量%のリン酸トリアリールと、を含有する射出成形組成物の射出成形品であり、質量%はすべて、前記射出成形組成物の全質量に対するものであり、ASTM D3835に準じて、せん断速度が100秒<sup>-1</sup>および10,000秒<sup>-1</sup>、温度が260~300の条件で測定した前記射出成形組成物のせん断速度依存指数が6~17であることを特徴とするステップを備える射出成形方法である。

20

【0005】

以下、これらおよびその他の実施形態を詳細に説明する。

【発明を実施するための形態】

【0006】

本発明者は、せん断速度100秒<sup>-1</sup>における熔融粘度とせん断速度10,000秒<sup>-1</sup>における熔融粘度との比が、ポリ(アリーレンエーテル)射出成形組成物を用いた大型でフラットな部品の成形可能性を予測する、以前には認識されていなかった有効変数であることを見出した。2つの異なるせん断速度における熔融粘度比は、せん断速度依存指数として既知である。せん断速度依存指数におけるせん断速度100秒<sup>-1</sup>での熔融粘度の重要性は、せん断速度1,000秒<sup>-1</sup>未満での熔融粘度が射出成形にとっては重要でないという当分野での従来知識から考えると、驚くべきものである。例えば、ある学術論文では、種々のプロセスに関連するせん断速度範囲が開示されており、具体的には、射出成形に対するせん断速度範囲として1,000~100,000秒<sup>-1</sup>が開示されている(D. H. Morton - Jonesの「Polymer Processing」(1994)、35ページ、表2.3)。しかしながら、本発明者は、射出成形者が遭遇した問題を解決しようと試みる中で、成形温度260~300では、せん断速度100秒<sup>-1</sup>における熔融粘度とせん断速度10,000秒<sup>-1</sup>における熔融粘度との比が6~17の範囲であれば、大型でフラットな部品の成形が改善されることを見出した。

30

40

【0007】

従って、ある実施形態は、射出成形品の一部が、少なくとも10cmの第1の寸法と、少なくとも10cmの第2の寸法と、1cm未満の第3の寸法と、を有し、前記射出成形品は、クロロホルム中25で測定した固有粘度が0.3~0.55dL/gの、30~60質量%のポリ(アリーレンエーテル)と、20~60質量%のゴム変性ポリスチレンと、25において液体である、10~20質量%のリン酸トリアリール難燃剤と、を含有する射出成形組成物の射出成形品であり、質量%はすべて、前記射出成形組成物の全質

50

量に対するものであり、ASTM D3835に準じて、せん断速度が $100\text{秒}^{-1}$ および $10,000\text{秒}^{-1}$ 、温度が $260\sim 300$ の条件で測定した前記射出成形組成物のせん断速度依存指数が $6\sim 17$ である、ことを特徴とする射出成形品である。

**【0008】**

前記特定されたせん断速度依存指数 $6\sim 17$ は温度範囲が $260\sim 300$ に対するものであり、特定のせん断速度依存指数は、用いる特定の成形温度に依存するであろう。このせん断速度依存指数は、与えられた熔融温度に対して、せん断速度 $100\text{秒}^{-1}$ における熔融粘度とせん断速度 $10,000\text{秒}^{-1}$ における熔融粘度との比として求められる。後述の表3のデータを用いて説明するように、熔融温度 $260$ において、せん断速度 $100\text{秒}^{-1}$ における熔融粘度は $841\text{Pa}\cdot\text{s}$ である。せん断速度 $10,000\text{秒}^{-1}$ における熔融粘度は $64.2\text{Pa}\cdot\text{s}$ である。従って、せん断速度依存指数は、 $841/64.2=13.1$ となる。

10

**【0009】**

一部の実施形態では、温度 $260$ で測定したせん断速度 $100\text{秒}^{-1}$ と $10,000\text{秒}^{-1}$ でのせん断速度依存指数は $12\sim 17$ であり、具体的には $13\sim 16$ であり、より具体的には $13\sim 15$ である。一部の実施形態では、温度 $280$ で測定したせん断速度 $100\text{秒}^{-1}$ と $10,000\text{秒}^{-1}$ でのせん断速度依存指数は $10\sim 14$ であり、具体的には $11\sim 13$ である。一部の実施形態では、温度 $300$ で測定したせん断速度 $100\text{秒}^{-1}$ と $10,000\text{秒}^{-1}$ でのせん断速度依存指数は $6\sim 12$ であり、具体的には $7\sim 11$ であり、より具体的には $8\sim 10$ である。

20

**【0010】**

一部の実施形態では、該射出成形組成物の粘度は、ASTM D3835に準じて、温度 $260$ 、せん断速度 $100\text{秒}^{-1}$ の条件で測定して $1000\text{Pa}\cdot\text{s}$ 未満であり、および/または、ASTM D3835に準じて、温度 $280$ 、せん断速度 $100\text{秒}^{-1}$ の条件で測定して $600\text{Pa}\cdot\text{s}$ 未満であり、および/または、ASTM D3835に準じて、温度 $300$ 、せん断速度 $100\text{秒}^{-1}$ の条件で測定して $400\text{Pa}\cdot\text{s}$ 未満である。一部の実施形態では、該射出成形組成物の熔融粘度は、ASTM D3835に準じて、温度 $260\sim 300$ 、せん断速度 $100\text{秒}^{-1}$ の条件で測定して $200\sim 1000\text{Pa}\cdot\text{s}$ であり、具体的には $400\sim 1000\text{Pa}\cdot\text{s}$ である。温度 $260$ では、せん断速度 $100\text{秒}^{-1}$ における熔融粘度は $600\sim 900\text{Pa}\cdot\text{s}$ であり得る。温度 $280$ では、せん断速度 $100\text{秒}^{-1}$ における熔融粘度は $400\sim 600\text{Pa}\cdot\text{s}$ であり得る。また、温度 $300$ では、せん断速度 $100\text{秒}^{-1}$ における熔融粘度は $200\sim 400\text{Pa}\cdot\text{s}$ であり得る。

30

**【0011】**

前述のとおり、上記せん断速度依存指数の限定は、射出成形品が大型で薄肉の断面を有する場合に、特に重要である。そうした成形品は、少なくとも $10\text{cm}$ の第1の寸法と、少なくとも $10\text{cm}$ の第2の寸法と、 $1\text{cm}$ 未満の第3の寸法と、を有する部分を含むことで特徴付けられる。このように、該第1および第2の寸法は、該断面の「大型な」特性を規定し、該第3の寸法は、該断面の「薄い」特性を規定している。一部の実施形態では、第1の寸法は $10\sim 100\text{cm}$ であり、第2の寸法は $10\sim 100\text{cm}$ であり、第3の寸法は $0.02\sim 1\text{cm}$ である。一部の実施形態では、第1の寸法は $30\sim 100\text{cm}$ であり、第2の寸法は $30\sim 100\text{cm}$ であり、第3の寸法は $0.1\sim 0.5\text{cm}$ である。

40

**【0012】**

一部の実施形態では、該第1および第2の寸法は平面を規定する。例えば、前記成形品は、少なくとも1つの壁が(平面)長方形をした全体的に直方体形状の電槽とすることができる。

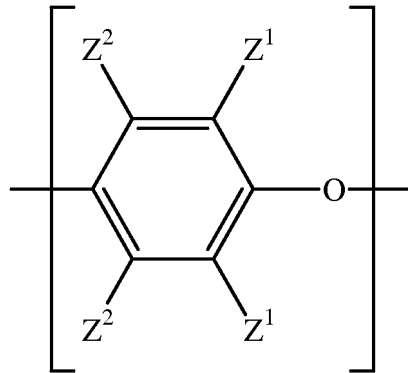
**【0013】**

該射出成形組成物はポリ(アリーレンエーテル)を含有している。好適なポリ(アリーレンエーテル)類としては、下式の繰返し構造単位を含むものが挙げられる。

**【0014】**

50

## 【化 1】



10

## 【0015】

式中、 $Z^1$  はそれぞれ独立に、ハロゲン、第三級ヒドロカルビルではない非置換または置換  $C_1 - C_{12}$  ヒドロカルビル、 $C_1 - C_{12}$  ヒドロカルビルチオ、 $C_1 - C_{12}$  ヒドロカルビルオキシ、または少なくとも2つの炭素原子がハロゲン原子と酸素原子とを分離している  $C_2 - C_{12}$  ハロヒドロカルビルオキシであり、 $Z^2$  はそれぞれ独立に、水素、ハロゲン、第三級ヒドロカルビルではない非置換または置換  $C_1 - C_{12}$  ヒドロカルビル、 $C_1 - C_{12}$  ヒドロカルビルチオ、 $C_1 - C_{12}$  ヒドロカルビルオキシ、または少なくとも2つの炭素原子がハロゲン原子と酸素原子とを分離している  $C_2 - C_{12}$  ハロヒドロカルビルオキシである。本明細書では、用語「ヒドロカルビル」は、単独で用いられてい

ても、他の用語の接頭辞、接尾辞あるいはその一部として用いられていても、炭素と水素だけを含む残基を指す。残基は、脂肪族あるいは芳香族、直鎖、環式、二環式、分枝鎖、飽和あるいは不飽和であり得る。それにはまた、脂肪族、芳香族、直鎖、環式、二環式、分枝鎖、飽和および不飽和の炭化水素部分の組み合わせが含まれ得る。しかしながら、該ヒドロカルビル残基が置換として記載された場合には、置換された炭素員および水素員上にヘテロ原子を選択的に含んでいてもよい。このように、置換と特定の記載された場合は、該ヒドロカルビル残基は、1つまたは複数のカルボニル基、アミノ基、水酸基などを含んでいてもよく、あるいは、ヒドロカルビル残基骨格内にヘテロ原子を含んでいてもよい。一例として、 $Z^1$  は、末端3, 5 - ジメチル - 1, 4 - フェニル基と酸化重合触媒のジ - n - ブチルアミン成分との反応で形成されたジ - n - ブチルアミノメチル基であつても

20

30

## 【0016】

一部の実施形態では、前記ポリ(アリーレンエーテル)は、2, 6 - ジメチル - 1, 4 - フェニレンエーテル単位と、2, 3, 6 - トリメチル - 1, 4 - フェニレンエーテル単位、またはこれらの組合せを含む。一部の実施形態では、前記ポリ(アリーレンエーテル)はポリ(2, 6 - ジメチル - 1, 4 - フェニレンエーテル)である。

## 【0017】

前記ポリ(アリーレンエーテル)は、典型的に前記水酸基のオルト位置に存在するアミノアルキル含有末端基を有する分子を含み得る。また、テトラメチルジフェノキノン(TMDQ)副生成物が存在する2, 6 - ジメチルフェノール含有反応混合物から典型的に得られるテトラメチルジフェノキノン末端基も存在することが多い。該ポリ(アリーレンエーテル)は、ホモポリマー、共重合体、グラフト共重合体、イオノマー、ブロック共重合体、あるいはこれらのうちの少なくとも1つを含む組み合わせの形態であり得る。

40

## 【0018】

前記ポリ(アリーレンエーテル)の固有粘度は、クロロホルム中25℃で測定して0.3 ~ 0.55 dL/gである。具体的には、該ポリ(アリーレンエーテル)の固有粘度は0.35 ~ 0.5 dL/gであり、より具体的には0.35 ~ 0.45 dL/gであつてもよい。

## 【0019】

前記射出成形組成物は、射出成形組成物の全質量に対して30 ~ 60の質量%の前記ポ

50

リ(アリーレンエーテル)を含む。この範囲内で、該ポリ(アリーレンエーテル)の量は、40~60質量%に、より具体的には45~60質量%に、さらにより具体的には50~60質量%に、さらにより具体的には50~55質量%にできる。

**【0020】**

前記射出成形組成物は、前記ポリ(アリーレンエーテル)に加えてゴム変性ポリスチレンを含む。ゴム変性ポリスチレン類は、「高衝撃ポリスチレン」あるいは「HIPS」と呼ばれることもある。一部の実施形態では、該ゴム変性ポリスチレンは、80~96質量%のポリスチレン、具体的には88~94質量%のポリスチレンと、4~20質量%のポリブタジエン、具体的には6~12質量%のポリブタジエンと、を含む。一部の実施形態では、該ゴム変性ポリスチレンの有効ゲル含量は10~35%である。好適なゴム変性ポリスチレン類は、例えば、GEプラスチック社(現在は、SABIC Innovative Plastics社)からGEH1897として、またChevron社からD7022.27として市販されている。

10

**【0021】**

前記射出成形組成物は、その全質量に対して20~60質量%のゴム変性ポリスチレンを含む。この範囲内で、該ゴム変性ポリスチレンの量は20~50質量%に、より具体的には20~40質量%に、さらにより具体的には20~30質量%にできる。

**【0022】**

前記射出成形組成物は、ポリ(アリーレンエーテル)およびゴム変性ポリスチレンに加えて、1気圧下(at one atmosphere)、25~50の範囲の少なくとも1つの温度で液体であるリン酸トリアリールを含む。1気圧下、25~50の範囲の少なくとも1つの温度で液体であるリン酸トリアリール類には、例えば、レゾルシノールビス(ジフェニルホスフェート)、レゾルシノールビス(ジ-2,6-ジメチルフェニルホスフェート)、ビスフェノールAビス(ジフェニルホスフェート)、レゾルシノールビス(ジ-2,6-ジメチルフェニルホスフェート)、アルキル化トリフェニルホスフェート類(メチル化トリフェニルホスフェート類およびブチル化トリフェニルホスフェート類など)など、およびこれらの混合物が含まれる。該射出成形組成物は、その全質量に対して、前記リン酸トリアリールを10~20質量%、具体的には15~20質量%含む。

20

**【0023】**

前記射出成形組成物は任意的に、アルケニル芳香族化合物と共役ジエンとの非水素化ブロック共重合体をさらに含む。該アルケニル芳香族化合物は、例えばスチレン、メチルスチレン、t-ブチルスチレンなどであり得る。該共役ジエンは、例えばブタジエン、イソプレンなどであり得る。好適な非水素化ブロック共重合体類には、例えばポリ(スチレン-b-ブタジエン)ジブロック共重合体類やポリ(スチレン-b-ブタジエン-b-スチレン)トリブロック共重合体類が含まれる。該非水素化ブロック共重合体が存在する場合、その量は該射出成形組成物の全質量に対して、0.5~5質量%、具体的には1~4質量%、より具体的には1~3質量%である。

30

**【0024】**

前記射出成形組成物は、その全質量に対して、10~20質量%の前記リン酸トリアリールを含む。この範囲内で、前記ゴム変性ポリスチレンの量は12~18質量%に、より具体的には13~17質量%にできる。

40

**【0025】**

前記射出成形組成物は任意的に、熱可塑性分野で既知の種々の添加剤をさら含む。例えば、該射出成形組成物は任意的に、安定剤、酸化防止剤、離型剤、加工助剤、液滴抑制剤、成核剤、UVカット剤、染料、顔料、香料、静電防止剤、鉱油、金属活性低下剤、ブロッキング防止剤、ナノクレイなど、およびそれらの組み合わせから選択された添加剤をさらに含んでもよい。

**【0026】**

一部の実施形態では、前記射出成形組成物は、必要なものとしてまたは任意的なものとして上述していない、いかなる成分も含まない。例えば、一部の実施形態では、該射出成

50

形組成物が2質量%までの高分子離型剤および/または、例えば、一般にはアクリロニムT S A Nと呼ばれるポリ(スチレン-アクリロニトリル)でグラフト化および/またはコーティングされたポリテトラフルオロエチレンなどの0.5質量%までのフルオロポリマー含有添加剤を含むことができるならば、該射出成形組成物は、ポリ(アリーレンエーテル)とゴム変性ポリスチレンと任意的な非水素化ブロック共重合体以外の、いかなるポリマーも含まない。一部の実施形態では、該射出成形組成物は充填材を含まない。一部の実施形態では、該射出成形組成物は、ポリアミド類、ポリエステル類、ポリオレフィンホモポリマー類、ポリ(アルケニル芳香族)ホモポリマー類、ポリ(フェニレンスルフィド)類、およびアルケニル芳香族と共役ジエンとの水素化ブロック共重合体類を含まない。

**【0027】**

前記射出成形組成物は優れた溶融特性を示す。例えば、一部の実施形態では、該射出成形組成物の溶融体積流量は、ISO1133に準じて、温度280、荷重5kgの条件で測定して40~70cm<sup>3</sup>/10minである。この範囲内で、溶融体積流量は50~65cm<sup>3</sup>/10min、より具体的には55~60cm<sup>3</sup>/10minでありうる。

**【0028】**

前記射出成形組成物は、それから成形された物品に対して優れた物性を付与・発揮する。例えば、一部の実施形態では、該射出成形組成物の熱変形温度は、ISO178に準じて、1.82MPaの条件で測定して81~100である。この範囲内で、熱変形温度は85~100であり、より具体的には90~100である。別の例として、一部の実施形態では、該射出成形組成物の曲げ弾性率は、ISO178に準じて、温度23で測定して少なくとも2500MPaである。曲げ弾性率は、具体的には2500~3000MPaであり、より具体的には2600~2900MPaである。別の例として、一部の実施形態では、該射出成形組成物のノッチ付アイゾッド衝撃強度は、ISO180に準じて、温度23で測定して少なくとも50J/m<sup>2</sup>であり、具体的には50~200J/m<sup>2</sup>であり、より具体的には80~180J/m<sup>2</sup>である。

**【0029】**

一部の実施形態では、前記射出成形品の成形収縮は、後述の作業実施例に記載の方法に準じて、温度23で測定して0.7%以下である。具体的には成形収縮は0.4~0.7%であり得る。

**【0030】**

前記射出成形組成物から種々の成形品が成形される。これら中には、鉛酸蓄電池のケースなどの電槽、ドア、テレビのフレーム、ノート型パソコンのカバー、工具ケースおよび自動車部品などが含まれる。

**【0031】**

前記射出成形品はリサイクルできる。従って、該射出成形組成物は、その全重量に対して少なくとも5質量%のリサイクル含量を含むことができる。該リサイクル含量は、具体的には5~50質量%に、より具体的には10~40質量%に、さらにより具体的には10~30質量%に、さらにより具体的には10~20質量%にできる。該リサイクル含量には1~10回リサイクルされた材料が含まれ得る。リサイクル含量で調製された射出成形品は、リサイクルされていない樹脂で成形された物品の対応する物性値に対して、典型的には少なくとも85%の物性値を有する。

**【0032】**

特に好都合なりサイクルの例は、射出成形組成物で成形された鉛酸蓄電池槽のリサイクルである。この場合、該リサイクル含量あるいは射出成形組成物のいずれかが、全体として0.1~2質量%の鉛(鉛元素として)を含み得る。この範囲内で、鉛含量は0.2~1.3質量%に、より具体的には0.4~0.8質量%にできる。鉛酸蓄電池槽をリサイクルすることにより、環境への鉛排出量が低減される。

**【0033】**

特定の実施形態では、前記射出成形品は、30~100cmの第1の寸法と、30~100cmの第2の寸法と、0.1~0.5cmの第3の寸法と、を有する少なくとも1つ

10

20

30

40

50

の基本的に平面状の断面を含み、射出成形組成物は、クロロホルム中25で測定した固有粘度が0.3~0.43 dL/gの、45~55質量%のポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレンエーテル)と、25~31質量%のゴム変性ポリスチレンと、12~20質量%のリン酸トリアリール難燃剤と、を含有し、前記射出成形組成物は、ASTM D3835に準じて、せん断速度が100秒<sup>-1</sup>および10,000秒<sup>-1</sup>、温度が260の条件で測定したせん断速度依存指数が12~17であり、ASTM D3835に準じて、温度260、せん断速度が100秒<sup>-1</sup>の条件で測定した粘度が600~1000 Pa・sであり、ISO1133に準じて、温度280、荷重5kgの条件で測定した溶融体積流量が30~60 cm<sup>3</sup>/10minであり、ASTM D648に準じて、1.82 MPaの条件で測定した熱変形温度が81~100であり、温度23で測定した成形収縮が0.4~0.7%であることを特徴とする電槽である。一部の実施形態ではさらに、1.5~3mmの範囲のサンプル厚み(すなわち、少なくとも1つのサンプル厚み)で測定した、該射出成形組成物のUL94垂直燃焼試験等級はV-0またはV-1である。

10

#### 【0034】

別の実施形態は、射出成形組成物を射出して射出成形品を製造する方法であって、前記射出成形品の一部は、少なくとも10cmの第1の寸法と、少なくとも10cmの第2の寸法と、1cm未満の第3の寸法と、を有し、前記射出成形品は、クロロホルム中25で測定した固有粘度が0.3~0.55 dL/gの、30~60質量%のポリ(アリーレンエーテル)と、20~60質量%のゴム変性ポリスチレンと、温度25において液体である、10~20質量%のリン酸トリアリール難燃剤と、を含有する射出成形組成物の射出成形品であり、質量%はすべて、前記射出成形組成物の全質量に対するものであり、ASTM D3835に準じて、せん断速度が100秒<sup>-1</sup>および10,000秒<sup>-1</sup>、温度が260~300の条件で測定した前記射出成形組成物のせん断速度依存指数が6~17である、ことを特徴とするステップを備える射出成形方法である。典型的な射出成形条件は、260~300のパレル温度と、50~90の型温度と、を用いるステップを備える。

20

#### 【0035】

前記射出成形方法の特定の実施形態では、前記射出成形品は、30~100cmの第1の寸法と、30~100cmの第2の寸法と、0.1~0.5cmの第3の寸法と、を有する少なくとも1つの基本的に平面状の断面を含み、射出成形組成物は、クロロホルム中25で測定した固有粘度が0.3~0.43 dL/gの、45~55質量%のポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレンエーテル)と、25~31質量%のゴム変性ポリスチレンと、12~20質量%のリン酸トリアリール難燃剤と、を含有し、前記射出成形組成物は、ASTM D3835に準じて、せん断速度が100秒<sup>-1</sup>および10,000秒<sup>-1</sup>、温度が260の条件で測定したせん断速度依存指数が12~17であり、ASTM D3835に準じて、温度260、せん断速度が100秒<sup>-1</sup>の条件で測定した粘度が600~1000 Pa・sであり、ISO1133に準じて、温度280、荷重5kgの条件で測定した溶融体積流量が30~60 cm<sup>3</sup>/10minであり、ASTM D648に準じて、1.82 MPaの条件で測定した熱変形温度が81~100であり、温度23で測定した成形収縮が0.4~0.7%であることを特徴とする電槽であって、前記射出成形品は、260~300のパレル温度と、50~90の型温度と、を用いるステップを備える。

30

40

#### 【0036】

一部の実施形態では、前記射出成形組成物は、少なくとも1質量%のリサイクル含量を含む。一部の実施形態では、該射出成形組成物は、5~50質量%のリサイクル含量を、具体的には10~40質量%のリサイクル含量を、より具体的には10~30質量%のリサイクル含量を、さらにより具体的には10~20質量%のリサイクル含量を含む。一部の実施形態では、該リサイクル含量は、その質量に対して0.1~2質量%の鉛を含み得る。この範囲内で、鉛含量は0.2~1.3質量%、具体的には0.4~0.8質量%で

50

あり得る。一部の実施形態では、該射出成形組成物は、その全質量に対して全体として0.1～2質量%の鉛を含み得る。この範囲内で、該鉛含量は0.2～1.3質量%、具体的には0.4～0.8質量%であり得る。

【0037】

ある実施形態は、上記の方法で調製された射出成形品である。

【0038】

本発明は、少なくとも以下の実施形態を含む。

【0039】

(実施形態1)

射出成形品の一部が、少なくとも10cmの第1の寸法と、少なくとも10cmの第2の寸法と、1cm未満の第3の寸法と、を有し、前記射出成形品は、クロロホルム中25で測定した固有粘度が0.3～0.55dL/gの、30～60質量%のポリ(アクリレンエーテル)と、20～60質量%のゴム変性ポリスチレンと、1気圧下、25～50の範囲の少なくとも1つの温度で液体である、10～20質量%のリン酸トリアリールと、を含有する射出成形組成物の射出成形品であり、質量%はすべて、前記射出成形組成物の全質量に対するものであり、ASTM D3835に準じて、せん断速度が100秒<sup>-1</sup>および10,000秒<sup>-1</sup>、温度が260～300の条件で測定した前記射出成形組成物のせん断速度依存指数が6～17である、ことを特徴とする射出成形品。

10

【0040】

(実施形態2)

温度260における前記せん断速度依存指数が12～17であることを特徴とする実施形態1に記載の射出成形品。

20

【0041】

(実施形態3)

温度280における前記せん断速度依存指数が10～14であることを特徴とする実施形態1または実施形態2に記載の射出成形品。

【0042】

(実施形態4)

温度300における前記せん断速度依存指数が6～12であることを特徴とする実施形態1乃至実施形態3のいずれかに記載の射出成形品。

30

【0043】

(実施形態5)

前記第1の寸法は10～100cmであり、前記第2の寸法は10～100cmであり、前記第3の寸法は0.02～1cmであることを特徴とする実施形態1乃至実施形態4のいずれかに記載の射出成形品。

【0044】

(実施形態6)

前記第1の寸法は30～100cmであり、前記第2の寸法は30～100cmであり、前記第3の寸法は0.1～0.5cmであることを特徴とする実施形態1乃至実施形態5のいずれかに記載の射出成形品。

40

【0045】

(実施形態7)

前記第1および第2の寸法は平面を規定することを特徴とする実施形態1乃至実施形態6のいずれかに記載の射出成形品。

【0046】

(実施形態8)

前記射出成形組成物の粘度は、ASTM D3835に準じて、温度260、せん断速度100秒<sup>-1</sup>の条件で測定して1000Pa·s未満であることを特徴とする実施形態1乃至実施形態7のいずれかに記載の射出成形品。

【0047】

50

## (実施形態9)

前記射出成形組成物の粘度は、ASTM D3835に準じて、温度280、せん断速度100秒<sup>-1</sup>の条件で測定して600Pa・s未満であることを特徴とする実施形態1乃至実施形態8のいずれかに記載の射出成形品。

## 【0048】

## (実施形態10)

前記射出成形組成物の粘度は、ASTM D3835に準じて、温度300、せん断速度100秒<sup>-1</sup>の条件で測定して400Pa・s未満であることを特徴とする実施形態1乃至実施形態9のいずれかに記載の射出成形品。

## 【0049】

## (実施形態11)

前記射出成形組成物の粘度は、ASTM D3835に準じて、温度260~300、せん断速度100秒<sup>-1</sup>の条件で測定して200~1000Pa・sであることを特徴とする実施形態1乃至実施形態10のいずれかに記載の射出成形品。

## 【0050】

## (実施形態12)

前記射出成形組成物の溶融体積流量は、ISO1133に準じて、温度280、荷重5kgの条件で測定して40~70cm<sup>3</sup>/10minであることを特徴とする実施形態1乃至実施形態11のいずれかに記載の射出成形品。

## 【0051】

## (実施形態13)

前記射出成形組成物の熱変形温度は、ASTM D648に準じて、1.82MPaの条件で測定して81~100であることを特徴とする実施形態1乃至実施形態12のいずれかに記載の射出成形品。

## 【0052】

## (実施形態14)

前記射出成形組成物の曲げ弾性率は、ISO178に準じて、温度23で測定して少なくとも2500MPaであることを特徴とする実施形態1乃至実施形態13のいずれかに記載の射出成形品。

## 【0053】

## (実施形態15)

前記射出成形組成物の曲げ弾性率は、ISO178に準じて、温度23の条件にて測定して2500~3000MPaであることを特徴とする実施形態1乃至実施形態14のいずれかに記載の射出成形品。

## 【0054】

## (実施形態16)

前記射出成形組成物のノッチ付アイゾッド衝撃強度は、ISO180に準じて、温度23で測定して少なくとも50J/m<sup>2</sup>であることを特徴とする実施形態1乃至実施形態15のいずれかに記載の射出成形品。

## 【0055】

## (実施形態17)

前記射出成形組成物のノッチ付アイゾッド衝撃強度は、ISO180に準じて、温度23で測定して50~200J/m<sup>2</sup>であることを特徴とする実施形態1乃至実施形態16のいずれかに記載の射出成形品。

## 【0056】

## (実施形態18)

前記射出成形品の成形収縮は、温度23で測定して0.7%以下であることを特徴とする実施形態1乃至実施形態17のいずれかに記載の射出成形品。

## 【0057】

## (実施形態19)

10

20

30

40

50

前記射出成形品の成形収縮は、温度 23 で測定して 0.4 ~ 0.7 %であることを特徴とする実施形態 1 乃至実施形態 18 のいずれかに記載の射出成形品。

【0058】

(実施形態 20)

前記ゴム変性ポリスチレンは、88 ~ 94 質量%のポリスチレンと、6 ~ 12 質量%のポリブタジエンと、を含むことを特徴とする実施形態 1 乃至実施形態 19 のいずれかに記載の射出成形品。

【0059】

(実施形態 21)

前記リン酸トリアリールは、レゾルシノールビス(ジフェニルホスフェート)、ビスフェノール A ビス(ジフェニルホスフェート)、あるいはこれらの混合物であることを特徴とする実施形態 1 乃至実施形態 20 のいずれかに記載の射出成形品。

10

【0060】

(実施形態 22)

前記射出成形組成物はさらに、0.5 ~ 5 質量%のポリスチレン - ポリブタジエン - ポリスチレントリブロック共重合体を含むことを特徴とする実施形態 1 乃至実施形態 21 のいずれかに記載の射出成形品。

【0061】

(実施形態 23)

前記射出成形組成物はさらに、安定剤、酸化防止剤、離型剤、加工助剤、液滴抑制剤、着色剤、香料およびこれらの混合物から成る群から選択される添加剤を含むことを特徴とする実施形態 1 乃至実施形態 22 のいずれかに記載の射出成形品。

20

【0062】

(実施形態 24)

前記射出成形組成物は、ポリアミド類、ポリエステル類、ポリオレフィンホモポリマー類、ポリ(アルケニル芳香族)ホモポリマー類、ポリ(フェニレンスルフィド)類、およびアルケニル芳香族と共役ジエンとの水素化ブロック共重合体類を含まないことを特徴とする実施形態 1 乃至実施形態 23 のいずれかに記載の射出成形品。

【0063】

(実施形態 25)

前記射出成形組成物が 2 質量%までの高分子離型剤および/または 0.5 質量%までのフルオロポリマー含有添加剤を含むことができるならば、前記射出成形組成物は、前記ポリ(アリーレンエーテル)と前記ゴム変性ポリスチレンとポリスチレン - ポリブタジエン - ポリスチレントリブロック共重合体以外のいかなるポリマーも含まないことを特徴とする実施形態 1 乃至実施形態 24 のいずれかに記載の射出成形品。

30

【0064】

(実施形態 26)

前記射出成形品は電槽であることを特徴とする実施形態 1 乃至実施形態 25 のいずれかに記載の射出成形品。

【0065】

(実施形態 27)

前記射出成形組成物は、少なくとも 5 質量%のリサイクル含量を含むことを特徴とする実施形態 1 乃至実施形態 26 のいずれかに記載の射出成形品。

40

【0066】

(実施形態 28)

前記射出成形組成物は、5 ~ 50 質量%のリサイクル含量を含むことを特徴とする実施形態 1 乃至実施形態 27 のいずれかに記載の射出成形品。

【0067】

(実施形態 29)

前記リサイクル含量は、1 ~ 10 回リサイクルされた材料を含むことを特徴とする実施

50

形態 28 に記載の射出成形品。

【0068】

(実施形態 30)

前記射出成形品は電槽であり、前記リサイクル含量は、その全質量に対して 0.1 ~ 2 質量%の鉛を含むことを特徴とする実施形態 1 乃至実施形態 29 のいずれかに記載の射出成形品。

【0069】

(実施形態 31)

前記射出成形品は電槽であり、前記射出成形組成物は、その全質量に対して 0.1 ~ 2 質量%の鉛を含むことを特徴とする実施形態 1 乃至実施形態 29 のいずれかに記載の射出成形品。

10

【0070】

(実施形態 32)

前記射出成形品は、30 ~ 100 cm の第 1 の寸法と、30 ~ 100 cm の第 2 の寸法と、0.1 ~ 0.5 cm の第 3 の寸法と、を有する少なくとも 1 つの基本的に平面状の断面を含み、前記射出成形組成物は、クロロホルム中 25 で測定した固有粘度が 0.3 ~ 0.43 dL / g の、ポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレンエーテル)を含む 45 ~ 55 質量%の前記ポリ(アリーレンエーテル)と、25 ~ 31 質量%の前記ゴム変性ポリスチレンと、12 ~ 20 質量%の前記リン酸トリアリール難燃剤と、を含有し、前記射出成形組成物は、ASTM D3835 に準じて、せん断速度が 100 秒<sup>-1</sup> および 10,000 秒<sup>-1</sup>、温度が 260 の条件で測定したせん断速度依存指数が 12 ~ 17 であり、ASTM D3835 に準じて、温度 260、せん断速度が 100 秒<sup>-1</sup> の条件で測定した粘度が 600 ~ 1000 Pa · s であり、ISO 1133 に準じて、温度 280、荷重 5 kg の条件で測定した溶融体積流量が 30 ~ 60 cm<sup>3</sup> / 10 min であり、ASTM D648 に準じて、1.82 MPa の条件で測定した熱変形温度が 81 ~ 100 であり、温度 23 で測定した成形収縮が 0.4 ~ 0.7 % の電槽であることを特徴とする実施形態 1 に記載の射出成形品。

20

【0071】

(実施形態 33)

前記射出成形組成物はさらに、1.5 ~ 3 mm の範囲のサンプル厚みで測定した UL 94 垂直燃焼試験等級が V-0 または V-1 であることを特徴とする実施形態 32 に記載の射出成形品。

30

【0072】

(実施形態 34)

射出成形組成物を射出して射出成形品を製造するステップであって、前記射出成形品の一部は、少なくとも 10 cm の第 1 の寸法と、少なくとも 10 cm の第 2 の寸法と、1 cm 未満の第 3 の寸法と、を有し、前記射出成形品は、クロロホルム中 25 で測定した固有粘度が 0.3 ~ 0.55 dL / g の、30 ~ 60 質量%のポリ(アリーレンエーテル)と、20 ~ 60 質量%のゴム変性ポリスチレンと、1 気圧下、25 ~ 50 の範囲の少なくとも 1 つの温度で液体である、10 ~ 20 質量%のリン酸トリアリールと、を含有する射出成形組成物の射出成形品であり、質量%はすべて、前記射出成形組成物の全質量に対するものであり、ASTM D3835 に準じて、せん断速度が 100 秒<sup>-1</sup> および 10,000 秒<sup>-1</sup>、温度が 260 ~ 300 の条件で測定した前記射出成形組成物のせん断速度依存指数が 6 ~ 17 であることを特徴とするステップを備える射出成形方法。

40

【0073】

(実施形態 35)

前記射出成形は、260 ~ 300 のパレル温度と、50 ~ 90 の型温度と、を用いるステップを備えることを特徴とする実施形態 34 に記載の射出成形方法。

【0074】

(実施形態 36)

50

前記射出成形品は、30～100cmの第1の寸法と、30～100cmの第2の寸法と、0.1～0.5cmの第3の寸法と、を有する少なくとも1つの基本的に平面状の断面を含む電槽であり、前記射出成形組成物は、クロロホルム中25で測定した固有粘度が0.3～0.43dL/gの、ポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレンエーテル)を含む45～55質量%の前記ポリ(アリーレンエーテル)と、25～31質量%の前記ゴム変性ポリスチレンと、12～20質量%の前記リン酸トリアリール難燃剤と、を含有し、前記射出成形組成物は、ASTM D3835に準じて、せん断速度が100秒<sup>-1</sup>および10,000秒<sup>-1</sup>、温度が260の条件で測定したせん断速度依存指数が1.2～1.7であり、ASTM D3835に準じて、温度260、せん断速度が100秒<sup>-1</sup>の条件で測定した粘度が600～1000Pa・sであり、ISO1133に準じて、温度280、荷重5kgの条件で測定した溶融体積流量が30～60cm<sup>3</sup>/10minであり、ASTM D648に準じて、1.82MPaの条件で測定した熱変形温度が81～100であり、温度23で測定した成形収縮が0.4～0.7%であり、前記射出成形は、260～300のバレル温度と、50～90の型温度と、を用いるステップを含むことを特徴とする実施形態34に記載の射出成形方法。

10

## 【0075】

(実施形態37)

前記射出成形組成物は、少なくとも1質量%のリサイクル含量を含むことを特徴とする実施形態34乃至実施形態36のいずれかに記載の射出成形方法。

## 【0076】

20

(実施形態38)

前記射出成形組成物は、5～50質量%のリサイクル含量を含むことを特徴とする実施形態34乃至実施形態36のいずれかに記載の射出成形方法。

## 【0077】

(実施形態39)

前記リサイクル含量は、その質量に対して0.1～2質量%の鉛を含むことを特徴とする実施形態38に記載の射出成形方法。

## 【0078】

(実施形態40)

前記射出成形組成物は、その全質量に対して0.1～2質量%の鉛を含むことを特徴とする実施形態36乃至実施形態38のいずれかに記載の射出成形方法。

30

## 【0079】

(実施形態41)

実施形態34乃至実施形態40のいずれかに記載の方法で調製されたことを特徴とする射出成形品。

## 【0080】

本発明を、以下の限定しない実施例によってさらに説明する。

## 【0081】

(実施例1～4、比較例1)

成形組成物、レオロジー特性および製造した成形品の物性との関係を、これらの実施例によって説明する。

40

## 【0082】

表1に記載の材料を用いて射出成形組成物を調製した。

## 【0083】

【表 1】

PPE 0.4 IV	GE SABIC Innovative Plastics社からPPO640として入手した、25℃のクロロホルム中で測定した固有粘度が0.4dL/gのポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレンエーテル)
PPE 0.3 IV	GE SABIC Innovative Plastics社からPPO630として入手した、25℃のクロロホルム中で測定した固有粘度が0.3dL/gのポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレンエーテル)
PPE 0.46 IV	GE SABIC Innovative Plastics社からPPO646として入手した、25℃のクロロホルム中で測定した固有粘度が0.46dL/gのポリ(2,6-ジメチル-1,4-フェニレンエーテル)
ZnS	Sacht leben社からSachtolith HDとして入手した96%超の硫化亜鉛
ZnO	GH Chemical社からZinc Oxide CR-4として、またはNorzinco社からZincweiss Harzsiegel CFとして入手した、表面積が4~6m <sup>2</sup> /gの酸化亜鉛
SBS	スチレン含量が31質量%、ショアA硬度が69、トルエン中で25%における溶液粘度が4000センチポイズのポリスチレン-ポリブタジエン-ポリスチレントリブロック共重合体; Kraton Polymers社からKraton D1101-12として、またはDexco Polymers社からVector 2518として入手
TSAN	ポリアクリロニトリル含量が8~12質量%、ポリテトラフルオロエチレン含量が47~53質量%の、ポリ(スチレン-アクリロニトリル)カプセル化ポリテトラフルオロエチレン; SABIC Innovative Plastics社から44449-1000として入手
LLDPE	密度が0.922~0.928g/mL、190℃および荷重2.16kg/の条件で測定した熔融流動速度が20g/10minの直鎖低密度ポリエチレン; ExxonMobil社からEscorene LL-5100.09として、またはNova Polymers社からNovapol GM-2024Aとして入手
TDP	Chemtura社からWeston TDPとして入手したトリデシルホスファイト
HIPS	88~94質量%のポリスチレンと6~12質量%のポリブタジエンを含み、有効ゲル含量が10~35%のゴム変性ポリスチレン; SABIC Innovative Plastics社からGEH1897として、またはChevron社からD7022.27として入手
TiO <sub>2</sub>	Kronos社からKronos2450として入手した、CIEΔBではスズ体積が-0.40~0.35の範囲、CIEΔEでは0.60未満、CIEΔLでは-0.35~0.50の範囲にある二酸化チタン
Carbon black	Cabot社からMonarch800として入手した、325網目スクリーン上の最大残留物量が200質量ppmのカーボンブラック
Solvent Green 3	Farbtext社からGreen5Bとして入手した溶剤Green3(CAS登録No.128-80-3)
Red 101	Lanxess社からBayferrox180MPLとして入手した顔料Red101(CAS登録No.1309-37-1)
Yellow 53	BASF社からSicotan Yellow1010として入手した顔料Yellow53(CAS登録No.8007-18-9)
Clay	JM Huber社からPolyfil HG-90として入手した、BET表面積が21m <sup>2</sup> /g、中央粒径が0.4μmのカオリンクレイ
RDP	Supresta社からFyrolflex RDPとして、またはChemtura社からReofos RDPとして入手したレゾルシノールビス(ジフェニルホスフェート)
BPADP	Chemtura社からBPA-DPとして入手したビスフェノールAビス(ジフェニルホスフェート)

10

20

30

## 【0084】

すべての成分量が質量部で表示された表2の成分量を用いて、すべての実施例の組成物を押出混合した。内径53mm、10ゾーンの二軸スクリュ押出機を、スクリュ回転速度が280rpm、ゾーン温度が供給口から口金に向かって、200-245-260-260-260-260-260-260-260で操作して押出混合を行った。押出品を冷却してペレットに裁断した。

## 【0085】

ASTM D1238-04に準じて、温度280、荷重5kgの条件で測定して、溶融体積流量(MVR)の値をcm<sup>3</sup>/10min単位で求めた。

## 【0086】

ASTM D3835に準じて、温度260、280および300、せん断速度10

40

50

0 秒<sup>-1</sup> ~ 10,000 秒<sup>-1</sup>とし、毛細管の長さ：径比 20 : 1、毛細管径 1.0 mm、毛細管入口角 180°および滞留時間 4 分の条件で、カイエネス (Kayenes) 毛細管粘度計を用いて、熔融粘度値を Pa・s 単位で求めた。せん断速度 100 秒<sup>-1</sup>における熔融粘度とせん断速度 10,000 秒<sup>-1</sup>における熔融粘度との比として、せん断速度依存指数 (「STI」) を求めた。

【0087】

10,000 秒<sup>-1</sup>におけるせん断速度。せん断速度と温度の関数としての熔融粘度値、および温度の関数としてのせん断速度依存指数を表 3 に示す。

【0088】

バレル温度 260、型温度 55、圧力 4.83 MPa (700 psi)、射出速度 5.08 cm/sec (2 インチ/sec) の条件で、物性試験用サンプルを射出成形した。

【0089】

ISO 178 (2001) に準じて、曲げ弾性率値を MPa 単位で求めた。テスト棒は、80 mm x 10 mm x 4 mm の大きさであった。表 2 の曲げ弾性率値は 5 本のテスト棒の試験結果の平均値である。

【0090】

ISO 178 (2001) に準じて、5% 歪み時の曲げ応力を MPa 単位で求めた。

【0091】

ASTM D 648 - 07 に準じて、荷重 1.82 MPa での、3.2 mm 棒での熱変形温度 (HDT) の値を単位で求めた。

【0092】

ISO 180 (2000) に準じて、温度 23 での 3.2 mm 棒におけるノッチ付アイゾッド衝撃強度 (NII) の値を J/m<sup>2</sup> 単位で求めた。

【0093】

標準の「Dynatup」ディスク (ASTM D 3763 - 06 参照) を成形し、流れ方向および流れに直角な方向における実際の部品径を測定して、成形収縮値を % 単位で求めた。該成形方法では、熔融樹脂はディスク状型の一端に入り、型を充填しながら他端まで流動する。報告した成形収縮値は、以下の数式で表される 2 方向における成形収縮の平均値である。

【0094】

【数 1】

$$\text{流れ方向における成形収縮} = \frac{(\text{成形径} - \text{流れ径})}{\text{成形径}} \times 100$$

【0095】

【数 2】

$$\text{流れに直角な方向における成形収縮} = \frac{(\text{成形径} - \text{流れに直角な方向の径})}{\text{成形径}} \times 100$$

式中、型径 (成形径) は該型のディスク径であり、流れ方向の径 (流れ径) は、樹脂流れ方向における成形ディスク径であり、流れに直角な方向の径は、樹脂流れ方向と垂直な方向の成形ディスク径である。

【0096】

表 2 および 3 の特性に関し、実施例 1 ~ 4 の射出成形組成物からは、0.48 ~ 0.66% という驚くほど低い成形収縮値の物品が得られた。観察されたこれらの成形収縮値は、0.74% という比較例 1 の成形収縮値より予想外に低かった。また、実施例 1 ~ 4 の組成物の熱変形温度は 81 ~ 98 であり、比較例 1 の 80 と比較して優れていた。また、実施例 1 ~ 4 の組成物のせん断速度依存指数は、比較例 1 と比べて低減されていた。具体的には、比較例 1 のせん断速度依存指数 17.9 に対して、実施例 1 ~ 4 のそれは 1

10

20

30

40

50

2.5 ~ 14.8であった。特定の理論に拘束されることを願っている訳ではないが、本発明者は、100 ~ 10,000 秒<sup>-1</sup>における粘度から求められるせん断速度依存指数によって、電槽などの大型で薄肉の物品の成形可能性が予測できると考える。射出成形ではせん断速度が1000 ~ 10,000 秒<sup>-1</sup>における熔融粘度が重要だと考えられていたことからすると、これは驚くべきことである。このように、100 ~ 10,000 秒<sup>-1</sup>における粘度を基に求めたせん断速度依存指数は、大型で薄肉の物品をポリ(アリーレンエーテル)組成物から成形するための、以前には認識されていなかった有効変数であると思われる。

【0097】

【表2】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1
組成					
PPE 0.4 IV	49.62	--	53.72	--	--
PPE 0.3 IV	--	49.81	--	52.32	--
PPE 0.46 IV	--	--	--	--	49.62
ZnS	0.12	0.12	0.12	0.12	--
ZnO	0.12	0.12	0.12	0.12	--
SBS	2.41	2.41	1.58	1.54	2.41
TSAN	0.11	0.25	0.24	0.34	--
LLDPE	1.21	1.21	0.96	0.96	--
TDP	0.40	0.40	0.39	0.38	--
HIPS	28.04	27.63	24.56	23.45	28.04
TiO <sub>2</sub>	1.16	1.14	1.16	1.16	--
Carbon Black	0.06	0.06	0.06	0.06	--
Solvent Green 3	0.02	0.02	0.02	0.02	--
Red 101	0.02	0.02	0.02	0.02	--
Yellow 53	0.32	0.32	0.32	0.32	--
Clay	--	--	--	2.46	--
RDP	16.41	--	--	--	16.41
BPADP	--	16.49	16.73	16.73	--
特性					
熔融体積流量 (cm <sup>3</sup> / 10min)	42	59	39	48	30
曲げ弾性率 (MPa)	2650	2860	2700	2780	2590
曲げ応力 (MPa)	95	106	103	102	93
熱変形温度 (°C)	81	86	98	92	80
ノッチ付アイゾッド (J/m <sup>2</sup> )	180	99	109	83	260
成形収縮 (%)	0.57	0.48	0.62	0.66	0.74

【0098】

10

20

30

40

【表 3】

	実施例 1			実施例 2			実施例 3			実施例 4			比較例 1		
	260°C	280°C	300°C	260°C	280°C	300°C	260°C	280°C	300°C	260°C	280°C	300°C	260°C	280°C	300°C
100 秒 <sup>-1</sup>	841	499	306	670	386	209	1033	531	296	851	462	268	1010	654	436
500 秒 <sup>-1</sup>	346	245	165	313	205	126	401	273	166	376	238	152	399	285	207
1000 秒 <sup>-1</sup>	235	171	119	217	146	95	269	191	121	254	168	113	261	191	143
1500 秒 <sup>-1</sup>	187	136	96	173	118	80	214	153	99	199	135	93	202	150	114
3000 秒 <sup>-1</sup>	127	89	65	115	80	57	145	101	69	129	91	66	128	97.5	75
5000 秒 <sup>-1</sup>	95	64	48	84	58	44	109	72	51	93	66	50	91	70	54
10000 秒 <sup>-1</sup>	64.2	39.6	30	53.8	36.7	29.5	74.1	44.4	33	57.6	41.4	33.1	56.3	43.6	33.9
せん断速度 依存指数	13.1	12.6	10.2	12.5	10.5	7.1	13.9	12.0	9.0	14.8	11.2	8.1	17.9	15.0	12.9

【 0 0 9 9 】

( 実施例 5、比較例 2 および 3 )

10

20

30

40

50

これらの実施例によって、該射出成形組成物がスケールアップできることを示す。

【0100】

この一連の実施例では、長さ：内径比（L/D）が15.5：1の203mm内径 Baker-Perkins二軸スクリュ押出機を用いた押出混合で該射出成形組成物を調製した。典型的なスクリュ回転速度は275rpmであった。6ゾーンの温度制御として、温度供給口から口金に向かって、204-260-260-260-260-288（400-500-500-500-500-550 Fahrenheit）という、通常の温度勾配を用いた。押出混合のためのスクリュ設計は、計測ゾーンと熔融ゾーンに続いて、混合ゾーンと揚液ゾーンとを同時に配置した。代表的な生産速度を1400~2300kg/時間（3000~5000ポンド/時間）とした。生成した押出品を冷却してペレットに裁断した。

10

【0101】

組成物と燃焼特性を表4に要約した。実施例5の組成物は前述の実施例3のものと同一であり、比較例2のそれは前述の比較例1のそれと同じである。UL94の「装置と器具の部品用プラスチック材料の燃焼性試験」（「Test for Flammability of Plastics Materials for Parts in Devices and Appliances」）第5版（1996）の、3mm厚のサンプルを用いた垂直燃焼試験に準じて、94等級を決定した。

【0102】

粘度測定の結果を表5に示す。各熔融粘度値は8つのサンプルでの測定の平均値である。

20

【0103】

【表4】

	実施例5	比較例2	比較例3	
組成				
PPE 0.4 IV	53.72	--	--	
PPE 0.3 IV	--	--	--	
PPE 0.46 IV	--	49.62	55.02	10
ZnS	0.12	--	--	
ZnO	0.12	--	--	
SBS	1.58	2.41	1.62	
TSAN	0.24	--	--	
LLDPE	0.96	--	--	
TDP	0.39	--	--	20
HIPS	24.56	28.04	25.88	
TiO <sub>2</sub>	1.16	--	--	
Carbon Black	0.06	--	--	
Solvent Green 3	0.02	--	--	
Red 101	0.02	--	--	
Yellow 53	0.32	--	--	30
Clay	--	--	--	
RDP	--	16.41	13.41	
BPADP	16.73	--	--	
特性				
3mmでのUL94 垂直燃焼等級	V-0	V-0	V-0	40

【0104】

【表 5】

	実施例 5			比較例 2			比較例 3		
	260°C	280°C	300°C	260°C	280°C	300°C	260°C	280°C	300°C
100 秒 <sup>-1</sup>	949	585	321	926	642	422	1555	1001	659
500 秒 <sup>-1</sup>	428	274	178	403	282	205	585	412	299
1000 秒 <sup>-1</sup>	287	190	130	266	191	141	375	270	203
1500 秒 <sup>-1</sup>	224	151	106	205	150	111	287	208	159
3000 秒 <sup>-1</sup>	143	101	73	129	97	72	180	131	103
5000 秒 <sup>-1</sup>	100	74	54	89	70	51	127	91	73
10000 秒 <sup>-1</sup>	60	47	35	53	44	31	78	55	45
せん断速度 依存指数	15.8	12.4	9.2	17.5	14.6	13.6	19.9	18.2	14.6

10

## 【 0 1 0 5 】

本明細書では実施例を用いて最良の実施形態を始めとする典型的な実施形態を開示しており、当業者によって本発明をなし使用することが可能な実施形態を開示している。本発明の特許範囲は請求の範囲によって定義され、当業者がもたらすその他の実施例も包含し得る。こうしたその他の実施例は、請求の範囲の文字どおりの解釈と変わらない構成要素を有する場合、あるいは請求の範囲の文字どおりの解釈とごくわずかな違いしかない等価な構成要素を含んでいる場合には、請求の範囲の範囲内であると意図される。

20

## 【 0 1 0 6 】

引用された特許、特許出願および他の参考文献はすべて、参照により本明細書に援用される。しかしながら、本出願中の用語が援用された参考文献の用語と矛盾するか対立する場合、本出願の用語が援用された参考文献の矛盾する用語に優先する。

30

## 【 0 1 0 7 】

本明細書で開示されたすべての範囲は評価項目 ( e n d p o i n t s ) を含むものであり、該評価項目は互いに独立に組み合わせ可能である。

## 【 0 1 0 8 】

本発明の記述文脈 (特に以下の請求の範囲の文脈) における単数表現は、本明細書で別途明示がある場合または文脈上明らかに矛盾する場合を除き、単数および複数を含むものと解釈される。さらに、本明細書で用いられる、「第 1 の」「第 2 の」などの用語は、いかなる順序や量あるいは重要度を表すものではなく、ある要素と他の要素とを区別するために用いるものである。量に関連して用いられる修飾語「約」は、述べられた数値を含んでおり、文脈で指図された意味を有している (例えば、特定の量の測定に付随する誤差の程度を含むなど)。

40

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 2 9 K 71/00 (2006.01) H 0 1 B 17/56 Z  
B 2 9 K 71:00

(56)参考文献 特開2004-002737(JP,A)  
特開2004-168941(JP,A)  
特開2003-082224(JP,A)  
特表2000-510899(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C 0 8 J 5 / 0 0 - 5 / 0 2 , 5 / 1 2 - 5 / 2 2  
B 2 9 C 4 5 / 0 0 - 4 5 / 8 4  
C 0 8 K 3 / 0 0 - 1 3 / 0 8  
C 0 8 L 1 / 0 0 - 1 0 1 / 1 4  
H 0 1 B 1 7 / 5 6  
B 2 9 K 7 1 / 0 0