

明 細 書

発明の名称： 射出成形品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ポリアリレンサルファイド系樹脂組成物を射出成形してなる射出成形品の製造方法に関する。

背景技術

[0002] ポリフェニレンサルファイド（以下PPSと略す）樹脂に代表されるポリアリレンサルファイド（以下PASと略す）樹脂は、高い耐熱性、機械的物性、耐化学薬品性、寸法安定性、難燃性を有している。このため、PAS樹脂は、電気・電子機器部品材料、自動車機器部品材料、化学機器部品材料等に広く使用され、特に使用環境温度の高い用途に使用されている。

[0003] しかしながら、PAS樹脂は、結晶化速度が遅く、またガラス転移温度が高いことから、局部的に不均一な結晶構造となり易い。このため、成形品表面は外観的にも構造的にもムラを生じやすい。

[0004] そのため、PAS樹脂を原料とする成形品を安定して連続成形を行うためには、結晶化を促進するため、140℃以上の高い金型温度に設定する必要がある。しかし、その場合は金型温度が高いため、金型合わせ面等のバリの発生量が大きくなる問題が起こる。

[0005] 一方、低い金型温度（例えば100℃以下）で成形を行う場合は、オイルによる温調を使わず、水による温調が可能となり煩雑さが解消される。また、バリの発生量が小さくなる。しかしながら、上記のように低い金型温度の条件で成形を行うと、成形品表面の結晶化が進まないため、表面硬度が上がらず金型からの突き出しが困難になる問題や、後収縮が大きくなるため、成形後に使用されている環境温度により表面荒れや寸法変化・反り等の問題が起きる。

[0006] 結晶化速度を向上させて以上の問題点を解消するために、各種結晶化促進剤・可塑剤を配合する方法が知られている。例えば、オリゴマー状エステル

を添加する方法（特許文献１）、チオエーテルを添加する方法（特許文献２）、カルボン酸エス特尔を添加する方法（特許文献３）、特定の燐酸エス特尔を添加する方法（特許文献４、５等）等が知られている。特に特許文献４、５等に記載の燐酸エス特尔を添加する方法は、効果が高いとされている。また、ＰＡＳ樹脂を含む樹脂組成物を成形してなる成形品において、成形品表面、物性、難燃性を改善する手法として、ポリフェニレエーテル樹脂（ポリフェニレオキシド樹脂）と特定の燐系化合物とを添加することも知られている（特許文献６等）。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献１：特開昭６２－４５６５４号公報

特許文献２：特開昭６２－２３０８４９号公報

特許文献３：特開昭６２－２３０８４８号公報

特許文献４：特開平０１－２２５６６０号公報

特許文献５：特開２００３－３３５９４５号公報

特許文献６：特開平０７－１４５３１０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 上記特許文献１から５に記載の方法では、成形溶融時のガスの発生、成形機内での滞留等による成形表面の荒れ、又は成形品の機械物性の低下等の問題がみられる。

[0010] 上記の通り、燐酸エス特尔を添加する方法は効果が高いが、特許文献４に記載の方法は、高温溶融時の熱安定性が充分とはいえないという問題も抱えている。特許文献５に記載の方法は、高温溶融時の熱安定性に優れるものの、成形品を高温（例えば１８０℃）状況下に暴露しつづけることにより、燐酸エス特尔のブリードアウトを生じる等の問題を抱えている。

[0011] 特許文献６等に記載の方法は、先に挙げた燐酸エス特尔を添加する方法の

場合と同様に、成形溶融時のガスの発生、成形表面の荒れ、又は成形品の機械物性の低下等の問題がみられる。

[0012] また、上記のような添加剤を配合する方法でも、金型温度は一般的に 100℃を超える条件に設定する。100℃を超える高い金型温度で成形すると、高結晶化度の成形品が得られやすいものの、金型合わせ面に入り込んだ樹脂が固まるまでに時間がかかり、バリの発生量が大きくなるという問題が生じる。また、金型温度が 100℃を超えると、水による温度調整ができず、オイルを用いて温度調整を行わなければならないため手間がかかる。

[0013] 以上述べたように、PAS樹脂に添加剤を配合する方法では、バリの発生量を抑制し、高結晶化度の成形品を得ることはできない。これらの要請を全て満たす成形品の製造方法が求められていたが、金型温度を高く設定すると、金型の温度調整に手間がかかったり、バリの発生量が多くなったりする問題が生じ、一方、金型温度を低く設定すると金型の温度調整の手間が減り、バリの発生量も低下するものの高結晶化度の成形品は得られない。したがって、バリの発生量を抑制し、高結晶化度の成形品を得ることは極めて困難であると考えられている。

[0014] 本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであり、その目的は、バリの発生量を抑制し、高結晶化度の成形品を得ることが可能な射出成形品の製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意研究を重ねた。その結果、射出成形に用いる金型として、金型内表面に断熱層が形成された金型を用い、金型温度が 100℃以下の条件で射出成形することで、上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。より具体的には本発明は以下のものを提供する。

[0016] (1) ポリアリーレンサルファイド系樹脂組成物の射出成形において、金型内表面に断熱層が形成された金型を用い、100℃以下の金型温度で射出成形する射出成形品の製造方法。

[0017] (2) 前記断熱層は、熱伝導率が $5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下である(1)に記載の射出成形品の製造方法。

[0018] (3) 前記断熱層は、ポリイミド樹脂を含む(1)又は(2)に記載の射出成形品の製造方法。

[0019] (4) 前記ポリアリールエーテルサルファイド系樹脂組成物がポリフェニレンサルファイド樹脂を含む(1)から(3)のいずれかに記載の射出成形品の製造方法。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、射出成形の際に用いる金型として、金型の内表面に断熱層が形成された金型を用いる。その結果、金型温度が 100°C 以下の条件であっても、高結晶化度の成形品を得ることができる。

[0021] 金型温度が 100°C 以下の条件で高結晶過度の成形品を得ることができるため、金型の温調を水で行うことができる。このため、本発明によれば高結晶化度の成形品を容易に得ることができる。また、金型温度が 100°C 以下の条件であれば、金型合わせ面に入り込んだ溶融樹脂は直ちに固化するため、バリの発生量も大幅に抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図1は、本願発明の射出成形品の製造方法で用いる金型の断面図である。(a)は、型締めされた一对の分割金型に断熱層が形成された状態を示す断面図である。(b)は、断熱層が形成されたキャビティに溶融状態のPAS系樹脂組成物が流れ込んだ状態を示す断面図である。(c)は、断熱層が形成されたキャビティに溶融状態のPAS系樹脂組成物が流れ込んだ状態での分割金型合わせ面部分の拡大断面図である。

[図2]図2は、従来技術の射出成形品の製造方法で用いる金型の断面図である。(a)は、一对の分割金型が型締めされた状態を示す断面図である。(b)は、断熱層が形成されていないキャビティに溶融状態のPAS系樹脂組成物が流れ込んだ状態を示す断面図である。(c)は、断熱層が形成されていないキャビティに溶融状態のPAS系樹脂組成物が流れ込んだ状態での分割

金型合わせ面部分の拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。本発明は以下に記載される発明に限定されない。

[0024] 本願発明は、金型内表面に断熱層が形成された金型を用い、100℃以下の金型温度で射出成形する射出成形品の製造方法である。以下、材料であるPAS系樹脂組成物、本発明の射出成形品の製造方法、本発明の製造方法で得られる射出成形品の順で説明する。

[0025] <ポリアリーレンサルファイド系樹脂組成物>

本発明は、結晶化度が遅い等の特徴を有するPAS樹脂を含む樹脂組成物を成形材料として用いる場合に生じる特有の課題を解決する発明である。成形材料となる樹脂組成物中に含まれるPAS樹脂としては、特に限定されず、従来公知のPAS樹脂を挙げることができる。例えば、以下のようなPAS樹脂を挙げることができる。

[0026] [PAS樹脂]

樹脂組成物に含まれるポリアリーレンサルファイド樹脂は、繰り返し単位として、 $-(Ar-S)-$ (Ar はアリーレン基)を主として構成されたものである。本発明では一般的に知られている分子構造のPAS樹脂を使用することができる。

[0027] アリーレン基は特に限定されないが、例えばp-フェニレン基、m-フェニレン基、o-フェニレン基、置換フェニレン基、p, p'-ジフェニレンスルホン基、p, p'-ビフェニレン基、p, p'-ジフェニレンエーテル基、p, p'-ジフェニレンカルボニル基、ナフタレン基等が挙げられる。上記アリーレン基から構成されるアリーレンサルファイド基の中で、同一の繰り返し単位を用いたホモポリマーの他、用途によっては異種のアリーレンサルファイド基の繰り返しを含んだポリマーが好ましい。

[0028] 用途にもよるが、ホモポリマーとしては、アリーレン基としてp-フェニレンサルファイド基を繰り返し単位とするものが好ましい。p-フェニレン

サルファイド基を繰り返し単位とするホモポリマーは極めて高い耐熱性を持ち、広範な温度領域で高強度、高剛性、さらに高い寸法安定性を示すからである。このようなホモポリマーを用いることで非常に優れた物性を備える成形品を得ることができる。

[0029] コポリマーとしては、上記のアリーレン基を含むアリーレンサルファイド基の中で相異なる２種以上のアリーレンサルファイド基の組み合わせが使用できる。これらの中では、*p*-フェニレンサルファイド基と*m*-フェニレンサルファイド基を含む組み合わせが、耐熱性、成形性、機械的特性等の高い物性を備える成形体をえるという観点から好ましい。*p*-フェニレンサルファイド基を70mol%以上含むポリマーがより好ましく、80mol%以上含むポリマーがさらに好ましい。

[0030] 上記のような*p*-フェニレンサルファイド基、*m*-フェニレンサルファイド基を繰り返し単位として有するPAS樹脂は、特に、成形品の結晶化度の向上等が求められている材料である。本願発明の射出成形品の製造方法を用いることで、成形品の高結晶化度を実現できる。また、本願発明の射出成形品の製造方法は、作業性、生産性の問題も無い。なお、フェニレンサルファイド基を有するPAS樹脂はPPS（ポリフェニレンサルファイド）樹脂である。

[0031] [その他の成分]

本発明で用いるPAS系樹脂組成物は、本発明の効果を害さない範囲で他の樹脂を含んでもよい。また、成形品に所望の特性を付与するために、核剤、カーボンブラック、無機焼成顔料等の顔料、酸化防止剤、安定剤、可塑剤、滑剤、離型剤及び難燃剤等の添加剤を添加して、所望の特性を付与した組成物も本発明で用いるPAS系樹脂組成物に含まれる。

[0032] [PAS系樹脂組成物の物性]

本発明の特徴の一つは、金型合わせ面に入り込んだ溶融樹脂が直ちに固まるためバリの発生量が少なくなることである。用途によって樹脂組成物に含まれる成分が異なるため、PAS系樹脂組成物の溶融粘度は用途によって様

々であるが、本願発明の製法を用いれば、P A S系樹脂組成物の溶融粘度が $300\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下であっても、十分にバリの発生を抑えることができる。なお、溶融粘度の測定はI S O 1 1 4 4 3に準拠して行い得られた値を採用するものとする。具体的に、測定は、キャピラリーとして $1\text{ mm}\phi\times 20\text{ mL}$ のフラットダイを使用し、バレル温度 310°C 、せん断速度 1000 s e c^{-1} で行った。

[0033] <射出成形品の製造方法>

本発明の射出成形品の製造方法は、金型内表面に断熱層が形成された金型を用いることが特徴である。そこで、先ず、本発明の射出成形品の製造方法に用いる金型について説明する。

[0034] [金型]

本発明の射出成形品を製造する方法においては、金型の内表面（金型の内側の表面）に断熱層が形成された金型を用いる。金型の内側の表面に形成された断熱層により、金型内に流れ込んだP A S系樹脂組成物は、金型表面付近で固まり難くなる。その結果、P A S樹脂が、金型表面で急冷され、結晶化が進まないまま固化することを抑え、結晶化度の高い成形品を得ることができる。

[0035] また、上記の通り、金型の内表面に形成された断熱層の効果で、金型内に流れ込んだ溶融樹脂の持つ熱が金型外に出難くなる。その結果、金型温度が低い条件であっても、P A S樹脂が金型表面付近で急冷されることが抑えられ、成形品の結晶化度を高めることができる。本願発明の製造方法を用いれば、金型温度を 100°C 以下の温度に設定しても、高結晶化度の成形品を得ることができる。金型温度が 100°C 以下の条件であれば、金型の温度調節を水で行うことができる。このため、本願発明の射出成形品の製造方法を用いることで、高結晶化度の成形品を容易に得ることができる。本願発明においては、金型温度を 80°C 以下に設定することが好ましい。成形品の結晶化度を充分高めつつ、バリの発生量を大幅に抑えることができるからである。

[0036] 金型の内表面に形成される断熱層は、金型表面におけるP A S樹脂の結晶

化が進むように、溶融樹脂の持つ熱が逃げるのを抑え、溶融樹脂の固化を遅らせることができるものであれば、材料等は特に限定されない。また、金型内表面（キャビティの壁面）の一部に断熱層が形成されるものも「金型内表面に断熱層が形成された金型」に含まれる。本発明の射出成形品の製造方法においては、少なくとも得られる成形品において高結晶化度が要求される部分に相当する所望の金型内表面部分の全てに上記断熱層を形成することが必要であり、金型内表面全てに形成することが好ましい。

[0037] また、本願発明の射出成形品の製造方法を用いることで、バリの発生量を大きく抑えることができる。本願発明の成形品の結晶化度が高まる効果、バリの発生量を抑える効果について図を用いて簡単に説明する。図1は、本願の射出成形品の製造方法で用いる金型を示す図であり、図2は従来の射出成形品の製造方法で用いる金型を示す図である。図1（a）は、型締めされた一对の分割金型に断熱層が形成された状態を示す断面図である。図1（b）は、断熱層が形成されたキャビティに溶融状態のPAS系樹脂組成物が流れ込んだ状態を示す断面図である。図1（c）は、断熱層が形成されたキャビティに溶融状態のPAS系樹脂組成物が流れ込んだ状態での分割金型合わせ面部分の拡大断面図である。図2（a）は、一对の分割金型が型締めされた状態を示す断面図である。図2（b）は、断熱層が形成されていないキャビティに溶融状態のPAS系樹脂組成物が流れ込んだ状態を示す断面図である。図2（c）は、断熱層が形成されていないキャビティに溶融状態のPAS系樹脂組成物が流れ込んだ状態での分割金型合わせ面部分の拡大断面図である。

[0038] 図1（a）に示すように、金型1は、分割金型10、11からなる。また、図1（a）に示すように、型締めされた一对の分割金型10、11は、キャビティ12、分割金型合わせ面13、14を備える。「金型内表面」とは、キャビティ12の壁面のことを指し、図1（a）に示すように、断熱層2は、キャビティ12の壁面全体に形成されている。図1、2から明らかなように、図2に示す金型は、断熱層2が形成されていない点以外は図1に示す

金型と同じである。

[0039] 図 1 (b) には、金型温度が 100℃以下の条件で、熔融状態の P A S 系樹脂組成物 3 がキャビティ 1 2 内に流れ込んだ状態を示す。図 1 (a) ~ (c) に示すように本願発明の製造方法によれば、キャビティ 1 2 の壁面に断熱層 2 が形成されているため、キャビティ 1 2 の壁面付近の P A S 系樹脂組成物が固まり難くなる。その結果、結晶化速度の遅い P A S 樹脂であっても結晶化が進み、高結晶化度の成形品を得ることができる。

[0040] 図 2 (b) には、金型温度が 100℃以下の条件で、断熱層が形成されていないキャビティ 1 2 内に熔融状態の P A S 系樹脂組成物が流れ込んだ状態を示す。図 2 (a) ~ (c) に示すように、従来の製法で用いる金型のキャビティ 1 2 には断熱層が形成されていないため、金型温度が 100℃以下の条件では、P A S 系樹脂組成物が急冷されてしまう。その結果、結晶化速度の遅い P A S 樹脂は、結晶化が充分に進む前に固まってしまい高結晶化度の成形品を得ることができない。

[0041] 図 1 (c) には、金型温度が 100℃以下の条件で、熔融状態の P A S 系樹脂組成物 3 がキャビティ 1 2 内に流れ込んだ状態における分割金型合わせ面 1 3 付近の拡大断面図が示されている。図 1 (c) に示すように、合わせ面には断熱層 2 は形成されない。そして、本願発明の射出成形品の製造方法においては、金型温度を 100℃以下に設定する。したがって、分割金型合わせ面 1 3、1 4 に流れ込んだ熔融状態の P A S 系樹脂組成物 3 は、直ちに固まりバリの発生量を大幅に抑えることができる。

[0042] 図 2 (c) には、金型温度が 140℃を超える条件で、断熱層が形成されていないキャビティ 1 2 内に熔融状態の P A S 系樹脂組成物が流れ込んだ状態における分割金型合わせ面 1 3 付近の拡大断面図が示されている。結晶化度を高める目的で、金型温度を 140℃以上の高い温度に設定して射出成形が行われるが、金型温度が高くなると、分割金型合わせ面 1 3、1 4 に入り込んだ P A S 系樹脂組成物も固まるのが遅くなる。その結果、従来の製造方法によれば、バリの発生量が多くなってしまう。バリの発生量を抑えるため

に金型温度を低い条件に設定すると、キャビティの壁面でP A S樹脂が急冷され直ちに固まる。P A S樹脂は、結晶化速度が遅いため、急冷され直ちに固まると成形品の結晶化度が低くなる。

[0043] 断熱層の厚みは、特に限定されず、使用する材料、成形品の形状等によって適宜好ましい厚みに設定することができる。断熱層の厚みが、 $20\mu\text{m}$ 以上であれば、充分高い断熱効果が得られるため好ましい。上記金型内表面に形成される断熱層の厚みは均一でもよいし、厚みの異なる箇所を含むものであってもよい。

[0044] また、金型内表面に形成される断熱層の熱伝導率は、 $5\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下であることが特に好ましい。断熱層の熱伝導率を上記の範囲に調整することで、 100°C 以下の金型温度で射出成形品を成形しても、結晶化度の高い射出成形品がさらに得られやすくなる。なお、上記熱伝導率は実施例に記載の方法で測定した熱伝導率を指す。

[0045] また、射出成形の際に金型内には高温のP A S系樹脂組成物が流れ込むため、断熱層は成形の際の高温に耐えられるような耐熱性を備えることが必要になる。

[0046] 本発明の射出成形品の製造方法に用いる金型の内表面に形成される断熱層は、ポリイミド樹脂を含むものが好ましい。ポリイミド樹脂は上記熱伝導率が $5\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以下であり、射出成形の際の高温にも十分に耐える耐熱性を有するからである。使用可能なポリイミド樹脂の具体例としては、ピロメリット酸(PMDA)系ポリイミド、ビフェニルテトラカルボン酸系ポリイミド、トリメリット酸を用いたポリアミドイミド、ビスマレイミド系樹脂(ビスマレイミド/トリアジン系等)、ベンゾフェノンテトラカルボン酸系ポリイミド、アセチレン末端ポリイミド、熱可塑性ポリイミド等が挙げられる。なお、ポリイミド樹脂からなる断熱層であることが特に好ましい。ポリイミド樹脂以外の好ましい材料としては、例えば、テトラフルオロエチレン樹脂等が挙げられる。

[0047] 金型の内表面に断熱層を形成する方法は、特に限定されない。例えば、以

下の方法で断熱層を金型の内表面に形成することが好ましい。

[0048] 高分子断熱層を形成しうるポリイミド前駆体等のポリマー前駆体の溶液を金型表面に塗布し、加熱して溶媒を蒸発させ、さらに過熱してポリマー化することによりポリイミド膜等の断熱層を形成する方法、耐熱性高分子のモノマー、例えばピロメリット酸無水物と4,4-ジアミノジフェニルエーテルを蒸着重合させる方法、又は、平面形状の金型に関しては、高分子断熱フィルムを用い適切な接着方法又は粘着テープ状の高分子断熱フィルムを用いて金型の所望部分に貼付し断熱層を形成する方法が挙げられる。また、ポリイミド膜を形成させ、さらにその表面に金属系硬膜としてのクローム（Cr）膜や窒化チタン（TiN）膜を形成させることも可能である。

[0049] 金型温度以外の成形条件については、使用する材料、射出成形品の形状によって適宜好ましい条件を設定することができる。

[0050] <射出成形品>

上記の通り、本願発明の製造方法を用いて作製したPAS樹脂を含む射出成形品は、結晶化度が十分に高められている。結晶化が進むと成形品は硬くなり、硬度が高くなる。このため、成形品の硬度は結晶化度を評価する指標となる。本発明において、「高結晶化度」とは、断熱層を形成していない金型を用いて作製した成形品と比較して、結晶化度が高いことを指す。本願発明の製造方法によれば、従来の製造方法で得られた成形品と比較して、ビッカース硬度を10kgf/mm²以上高めることができ、通常射出成形する際に用いる金型温度；140℃での射出成形で得られる成形品のビッカース硬度である33.0kgf/mm²以上の表面硬度の成形品を得ることができる。ビッカース硬度の値は、実施例に記載の方法で測定して得られる値を指す。

実施例

[0051] 以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

[0052] <材料>

PA S樹脂組成物：ポリフェニレンサルファイド樹脂組成物（「フオートロ」1140A64」、ポリアラマチックス社製）、ISO 11443に準拠して測定した溶融粘度230Pa・s

断熱層形成材料：ポリイミド樹脂ワニス（フラインケミカルジヤパン社製）、熱伝導率0.2W/m・K

[0053] 上記ポリイミド樹脂の熱伝導率はレーザーフラッシュ法により熱拡散率、アルキメデス法により比重、DSCにより比熱を測定し算出した。

[0054] <実施例1>

成形用材料としてPAS樹脂組成物を用い、幅40mm×長さ40mm×厚さ1mmの平板成形用金型の金型キャビティ面に、断熱層形成材料をスプレーし、250℃、1時間で焼付けした後、ポリイミド面を研磨し、表1中の断熱層厚みに調整した後、表1中に示す金型温度の条件にて成形を行い、射出成形品を得た。なお、表に示す成形条件以外の条件は下記の通りである。

[成形条件]

スクリーン回転数：100rpm

射出速度：100mm/sec

[0055] <実施例2>

金型温度の条件を40℃から80℃に変更した以外は実施例1と同様の条件で射出成形品を作製した。

[0056] <実施例3>

金型温度の条件を40℃から100℃に変更した以外は、実施例1と同様の条件で射出成形品を作製した。

[0057] <比較例1>

断熱層を形成していない金型を用いた以外は、実施例1と同様の方法で射出成形品を作製した。

[0058] <比較例2>

金型温度の条件を40℃から80℃に変更した以外は、比較例1と同様の

方法で射出成形品を作製した。

[0059] <比較例 3>

金型温度の条件を 40℃から 100℃に変更した以外は、比較例 1 と同様の方法で射出成形品を作製した。

[0060] <比較例 4>

金型温度の条件を 40℃から 140℃に変更した以外は、比較例 1 と同様の方法で射出成形品を作製した。

[0061] <評価>

実施例 1～3 及び比較例 1～4 の製造方法で作製した射出成形品について、ビッカース硬度、バリ長さの評価を行った。

[0062] [ビッカース硬度の評価]

射出成形品表面のビッカース硬度は、表面硬度マイクロビッカース硬度計（松沢精機株式会社製 DMH-1LS）を用い、荷重＝25gf、荷重時間＝25sec の条件で測定した。測定結果を表 1 に示した。なお、ビッカース硬度が 33.0kgf/mm² 以上であれば、表面は十分結晶化されている。

[0063] [バリ長さの評価]

バリ長さは、幅 40mm×長さ 40mm×厚さ 1mm の平板成形品を用い、成形品周囲 4 辺に発生するバリ長さを写像投影機にて拡大して測定し、その最大値をバリ長さとした。測定結果を表 1 に示した。

[表1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
ポリイミド膜厚 (μm)	20	20	20	0	0	0	0
金型温度 ($^{\circ}\text{C}$)	40	80	100	40	80	100	140
ビッカース硬度 (kgf/mm^2)	34.4	33.4	34.6	22.6	22.3	22.8	33.9
バリ長さ (μm)	12	14	29	13	12	32	75

[0064] 表 1 の結果から明らかなように、実施例 1 から 3 は、十分なビッカース硬

度を備えつつ、成形の際のバリの発生量を抑えることができる。また、実施例 1 から 3 は、金型温度が 100℃以下であるため、金型の温度調整を水で行うことができた。

[0065] 実施例 1 から 3 と比較例 4 の結果から明らかなように、本願発明の製造方法によれば、金型温度が 140℃の場合と同程度までビッカース硬度を高めることができる。この結果は、本願発明の製造方法によれば、金型温度が 100℃以下の条件であっても、金型温度が 140℃の場合と同程度まで結晶化度を高めることができることを示す。

[0066] 実施例 1、2 と実施例 3 の結果から明らかなように、金型温度が 100℃以下の条件で、バリの発生量を大幅に抑えつつ、ビッカース硬度を十分に高めることができる。

符号の説明

- [0067]
- | | |
|-------|-----------|
| 1 | 金型 |
| 10、11 | 分割金型 |
| 12 | キャビティ |
| 13、14 | 分割金型合わせ面 |
| 2 | 断熱層 |
| 3 | PAS系樹脂組成物 |

請求の範囲

- [請求項1] ポリアリーレンサルファイド系樹脂組成物の射出成形において、金型内表面に断熱層が形成された金型を用い、 100°C 以下の金型温度で射出成形する射出成形品の製造方法。
- [請求項2] 前記断熱層は、熱伝導率が $5\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下である請求項1に記載の射出成形品の製造方法。
- [請求項3] 前記断熱層は、ポリイミド樹脂を含む請求項1又は2に記載の射出成形品の製造方法。
- [請求項4] 前記ポリアリーレンサルファイド系樹脂組成物がポリフェニレンサルファイド樹脂を含む請求項1から3のいずれかに記載の射出成形品の製造方法。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれかに記載の製造方法で得られたビッカース硬度が 33.0 kgf/mm^2 以上である射出成形品。