

(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6月11日(11.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/116370 A1

(51) 国際特許分類:

B29C 45/00 (2006.01) *B29C 71/02* (2006.01)
F16H 1/46 (2006.01) *F16H 55/06* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/046944

(22) 国際出願日: 2019年12月2日(02.12.2019)

(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 2018-227950 2018年12月5日(05.12.2018) JP

(71) 出願人: 日本電産株式会社 (NIDEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 岸 野 樹 哉 (KISHINO, Tatsuya); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 清水 猛 (SHIMIZU, Takeshi); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 小川 隆雄 (OGAWA, Takao); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内 Kyoto (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, JP, 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, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: GEAR MANUFACTURING METHOD AND REDUCTION GEAR

(54) 発明の名称: ギアの製造方法および減速機

(57) Abstract: Provided are a gear manufacturing method with which a gear having superior mechanical strength and shape stability can be manufactured with high yield, and a reduction gear comprising a gear manufactured by said gear manufacturing method. In this gear manufacturing method, a gear is manufactured using a resin composition containing a crystalline resin and a filler. The gear manufacturing method comprises: a step for melting the resin composition; a step for supplying the resin composition in a molten state to a molding die set to a temperature 5-25 °C lower than the glass transition temperature of the crystalline resin so as to obtain a molded body having a shape corresponding to the gear; and a step for heat treating the molded body at a temperature higher than the crystallization temperature of the crystalline resin so as to obtain the gear.

(57) 要約: 機械的強度および形状安定性に優れるギアを高い歩留まりで製造し得るギアの製造方法、およびかかるギアの製造方法により製造されたギアを備える減速機を提供する。本発明のギアの製造方法は、結晶性樹脂と充填剤とを含有する樹脂組成物を用いてギアを製造する方法である。このギアの製造方法は、前記樹脂組成物を熔融する工程と、前記熔融状態の樹脂組成物を、前記結晶性樹脂のガラス転移温度より5~25℃低い温度に設定した成形型に供給して、前記ギアに対応する形状を有する成形体を得る工程と、前記成形体を、前記結晶性樹脂の結晶化温度より高い温度で熱処理して、前記ギアを得る工程とを有する。

WO 2020/116370 A1

明 細 書

発明の名称：ギアの製造方法および減速機

技術分野

[0001] 本発明は、ギアの製造方法および減速機に関する。

背景技術

[0002] 従来より、遊星歯車機構を用いた減速装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。この減速装置では、遊星ギアを金属射出成形（MIM）法で製造し、出力ギアおよび固定ギアを、添加剤が含有される樹脂組成物を用いて製造している。しかしながら、MIM法でギアを製造する場合、得られるギアの寸法精度が低く、歩留まりを高めることが困難である。一方、樹脂組成物を用いてギアを製造する場合、添加剤としてガラス繊維や炭素繊維を混合すると、ギアのサイズや製造条件等によっては、樹脂組成物の充填不足や、ゲート切れの悪化という問題が生じることがある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国公開公報：特開2010-091095号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、その目的は、機械的強度および形状安定性に優れるギアを高い歩留まりで製造し得るギアの製造方法、およびかかるギアの製造方法により製造されたギアを備える減速機を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 本願の例示的な発明は、結晶性樹脂と充填剤とを含有する樹脂組成物を用いてギアを製造する方法であって、前記樹脂組成物を溶融する工程と、前記溶融状態の樹脂組成物を、前記結晶性樹脂のガラス転移温度より5～25℃低い温度に設定した成形型に供給して、前記ギアに対応する形状を有する成形

体を得る工程と、前記成形体を、前記結晶性樹脂の結晶化温度より高い温度で熱処理して、前記ギアを得る工程とを有することを特徴とするギアの製造方法である。

[0006] また、本願の他の例示的な発明は、中心軸を有するケーシングと、前記ケーシング内に、互いに前記中心軸に沿う方向に離れて配置された第1 インターナルギアおよび第2 インターナルギアと、前記ケーシング内に配置され、前記中心軸を中心として回転する入力ギア、前記入力ギアとの間で回転力を伝達する第1 回転組立体、および第1 回転組立体との間で回転力を減速して伝達する第2 回転組立体とを有する減速機であって、前記第1 回転組立体は、前記第1 インターナルギアと前記入力ギアとの間で前記入力ギアの周方向に配置され、外周歯が前記第1 インターナルギアの内周歯と前記入力ギアの外周歯とに噛み合う複数の第1 遊星ギアと、前記複数の第1 遊星ギアのそれぞれを前記中心軸に沿う方向を向く第1 遊星軸を中心として回転可能に支持する第1 遊星キャリアと、前記第1 遊星キャリアに接続され、前記中心軸が中心に位置する第1 回転軸部と、前記中心軸を中心として前記第1 回転軸部と共に回転する太陽ギアとを備え、前記第1 遊星キャリアと前記第1 回転軸部と前記太陽ギアとが単一のギア部材であり、前記第2 回転組立体は、前記第2 インターナルギアと前記太陽ギアとの間で前記太陽ギアの周方向に配置され、外周歯が前記第2 インターナルギアの内周歯と前記太陽ギアの外周歯とに噛み合う複数の第2 遊星ギアと、前記複数の第2 遊星ギアのそれぞれを前記中心軸に沿う方向を向く第2 遊星軸を中心として回転可能に支持する第2 遊星キャリアと、前記第2 遊星キャリアに接続され、前記中心軸が中心に位置する第2 回転軸部とを備え、前記ギア部材、前記複数の第1 遊星ギア、前記複数の第2 遊星ギアおよび前記入力ギアのうちの少なくとも1つを請求項1～7のいずれか1項に記載のギアの製造方法により得られたギアで構成することを特徴とする減速機である。

発明の効果

[0007] 本願の例示的な発明によれば、機械的強度および形状安定性に優れるギアを

製造することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係る小型減速機の縦断面図である。

[図2]図2は、図1中のA－A線断面図およびB－B線断面図（符号についてはかっこ書きで記載）である。

[図3]実施例1および比較例2の成形体の外観を示す電子顕微鏡（SEM）写真である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明に係る実施形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る小型減速機の縦断面図である。図2は、図1中のA－A線断面図およびB－B線断面図（符号についてはかっこ書きで記載）である。なお、図1では、小型減速機1（以降において単に減速機ともいう）の中心軸J1を含む面による断面を示す。また、以下では、説明の都合上、図1中の上側を「上」または「上方」と言い、下側を「下」または「下方」と言う。また、以下の説明では、中心軸J1が向く方向である上下方向を「軸方向」とも呼ぶ。また、以下の説明では、中心軸J1を中心とする周方向を単に「周方向」といい、中心軸J1を中心とする径方向を単に「径方向」という。

[0010] 図1に示すように、減速機1は、ケーシング2と、入力部3と、第1回転組立体4と、第2回転組立体6と、第1インターナルギア5と、第2インターナルギア7と、入力軸8と、出力軸9と、入力軸8に直結されたモータ15を含む。減速機1は、第1回転組立体4と第2回転組立体6との2段構成の遊星ギア機構を有し、例えば外形寸法が幅5mm、奥行き5mm、高さ20mmの容積以下に形成されている。

[0011] <モータ> モータ15は、減速機1が搭載される構造体（図示せず）の駆動源、すなわち、動力源となる。なお、構造体は、特に限定されず、例えば小型カメラが挙げられる。また、モータ15は、例えば、構造体の使用用途に応じて、各種のモータが適宜選択される。また、入力軸8は、中心軸J1

を回転中心として回転駆動するモータ 15 のモータ軸でもある。

[0012] <ケーシング> モータ 15 の上側には、ケーシング 2 が配置、固定されている。ケーシング 2 は、中心軸 J 1 を中心とする略円筒状をなす。ケーシング 2 の内部には、入力部 3、第 1 回転組立体 4、第 2 回転組立体 6 の一部、第 1 インターナルギア 5、および第 2 インターナルギア 7 が収容される。なお、図 1 中では、中心軸 J 1 に沿って第 2 回転組立体 6 側を上側、第 1 回転組立体 4 側を下側としているが、中心軸 J 1 の向きを重力方向と一致させる必要はない。また、第 1 回転組立体 4 と第 2 回転組立体 6 とのギア比は、構造体の使用用途により適宜設定される。これにより、モータ 15 からの動力を減速して、出力軸 9 から出力することができる。

[0013] <入力部> 入力部 3 は、第 2 入力軸 3 1 と、入力ギア 3 3 とを含む。第 2 入力軸 3 1 は、入力軸 8 の上部に連結され、入力軸 8 とともに中心軸 J 1 回りに回転することができる。第 2 入力軸 3 1 は、略円筒状または略円柱状をなし、その外径が入力軸 8 の外径よりも小さい。第 2 入力軸 3 1 の外周部には、入力ギア 3 3 が同心的に固定されている。これにより、入力ギア 3 3 は、第 2 入力軸 3 1 とともに中心軸 J 1 回りに回転することができる。第 2 入力軸 3 1 に対する入力ギア 3 3 の固定方法は、特に限定されず、例えば、キーとキー溝とを用いた固定方法を用いることができる。また、第 2 入力軸 3 1 と入力ギア 3 3 とは、図示の構成では互いに別体で構成されているが、これに限定されず、例えば、一体成形による 1 つのギア部材で構成されていてもよい。図 2 に示すように、入力ギア 3 3 は、その外周部に突出した複数の歯（以下、「外周歯」という）3 3 1 を有する平歯車である。

[0014] <第 1 回転組立体> 第 1 回転組立体 4 は、第 1 回転軸部材 4 1 と、第 1 遊星キャリア 4 2 と、複数の第 1 遊星軸部材 4 3 と、複数の第 1 遊星ギア 4 4 と、太陽ギア 4 5 とを含む。第 1 回転組立体 4 では、第 1 回転軸部材 4 1、第 1 遊星キャリア 4 2 および複数の第 1 遊星軸部材 4 3 は、各第 1 遊星ギア 4 4 および太陽ギア 4 5 を支持する支持体である。この支持体は、第 1 回転軸部材 4 1、第 1 遊星キャリア 4 2 および複数の第 1 遊星軸部材 4 3 の他に

、さらに別の部材を含んでもよい。第1回転軸部材41、第1遊星キャリア42および複数の第1遊星軸部材43は、本実施形態では一体成形により1つのギア部材で構成されているが、これに限定されず、例えば、互いに別体で構成し、これら別体同士が連結された連結体で構成されていてもよい。

[0015] 第1回転軸部材41は、略円筒状または略円柱状をなし、その中心軸が中心軸J1に一致している。また、第1回転軸部材41は、入力部3の第2入力軸31よりも上側に配置されている。第1回転軸部材41の下部には、円盤状をなす第1遊星キャリア42が第1回転軸部材41と同心的に配置されている。すなわち、円盤状をなす第1遊星キャリア42の中心部には、第1回転軸部材41が上方に向かって突出して配置されている。

[0016] 第1遊星キャリア42の下部には、第1遊星キャリア42の外周側、すなわち、中心軸J1（第1回転軸部材41）から偏心した位置に複数の第1遊星軸部材43が配置されている。複数の第1遊星軸部材43は、同様の略円柱状をなし、その長手方向が中心軸J1に沿う方向を向いて（以下、「中心軸J1に沿って」とも記載する。）配置されている。なお、第1遊星軸部材43の配置数は、図2に示す構成では3つであるが、これに限定されず、2つまたは4つ以上であってもよい。また、これらの第1遊星軸部材43は、中心軸J1周りに等角度間隔に配置されている。例えば、図2に示すように、第1遊星軸部材43の配置数が3つの場合、これらの第1遊星軸部材43は、中心軸J1周りに120°間隔に配置されている。以下の説明では、各第1遊星軸部材43の中心軸を「第1遊星軸J2」と呼ぶ。

[0017] 各第1遊星軸部材43には、第1遊星ギア44が回転可能（回転自在）に支持されている。これにより、各第1遊星ギア44は、第1遊星軸J2を回転中心として回転すること、すなわち、自転することができる。また、各第1遊星ギア44は、中心軸J1を回転中心として回転すること、すなわち、公転することができる。このように、各第1遊星ギア44は、第1遊星軸J2回りに自転し、中心軸J1回りに公転する遊星ギア（「Pギア」とも呼ぶ。）となっている。各第1遊星ギア44は、その外周部に突出した複数の歯（

以下、「外周歯」という) 441を有する平歯車である。そして、各第1遊星ギア44は、入力ギア33の径方向外側に、その周方向に沿って配置され、外周歯441が入力ギア33の外周歯331に噛み合っている。

[0018] 第1回転軸部材41の外周部には、太陽ギア45が同心的に固定されている。これにより、太陽ギア45は、第1回転軸部材41とともに中心軸J1回りに回転することができる。なお、第1回転軸部材41に対する太陽ギア45の固定方法は、特に限定されず、例えば、キーとキー溝とを用いた固定方法を用いることができる。太陽ギア45は、その外周部に突出した複数の歯(以下、「外周歯」という) 451を有する平歯車である。また、第1回転軸部材41と太陽ギア45とは、図示の構成では互いに別体で構成されているが、これに限定されず、例えば、一体成形による1つのギア部材で構成されていてもよい。したがって、第1回転軸部材41、第1遊星キャリア42、複数の第1遊星軸部材43および太陽ギア45は、一体成形による1つのギア部材で構成されていてもよく、かかるギア部材を「Cギア」とも呼ぶ。

[0019] <第1インターナルギア> 第1インターナルギア5は、中心軸J1を中心軸とする環状をなす。第1インターナルギア5は、ケーシング2の内側にケーシング2と同心的に配置、固定されている。この固定方法は、特に限定されず、例えば、嵌め合いによる固定方法を用いることができる。この場合、中間嵌めが好ましい。図2に示すように、第1インターナルギア5は、その内周部に突出した複数の歯(以下、「内周歯」という) 51を有する内歯車である。内周歯51は、その周方向の異なる位置で、各第1遊星ギア44の外周歯441と噛み合っている。

[0020] <第2回転組立体> 第2回転組立体6は、第1回転組立体の上側に配置されている。第2回転組立体6は、第2回転軸部材61と、第2遊星キャリア62と、複数の第2遊星軸部材63と、複数の第2遊星ギア64とを含む。第2回転組立体6では、第2回転軸部材61と、第2遊星キャリア62および複数の第2遊星軸部材63は、各第2遊星軸部材63を支持する支持体である。この支持体は、第2回転軸部材61と、第2遊星キャリア62およ

び複数の第2遊星軸部材63の他に、さらに別の部材を含んでもよい。第2回転軸部材61、第2遊星キャリア62および複数の第2遊星軸部材63は、本実施形態では一体成形により1つのギア部材で構成されているが、これに限定されず、例えば、互いに別体で構成し、これら別体同士が連結された連結体で構成されていてもよい。

[0021] 第2回転軸部材61は、略円筒状または略円柱状をなし、第1回転軸部材41と同様にその中心軸が中心軸J1に一致している。また、第2回転軸部材61は、ケーシング2の上面から上方に向かってケーシング2の外側へと突出する。第2回転軸部材61の下部には、円盤状をなす第2遊星キャリア62が第2回転軸部材61と同心的に配置されている。すなわち、円盤状をなす第2遊星キャリア62の中心部には、第2回転軸部材61が上方に向かって突出して配置されている。

[0022] 第2遊星キャリア62の下部には、第2遊星キャリア62の外周側、すなわち、中心軸J1（第2回転軸部材61）から偏心した位置に複数の第2遊星軸部材63が配置されている。複数の第2遊星軸部材63は、同様の略円柱状をなし、その長手方向が中心軸J1に沿う方向を向いて（中心軸J1に沿って）配置されている。なお、第2遊星軸部材63の配置数は、図2に示す構成では3つであるが、これに限定されず、2つまたは4つ以上であってもよく、特に第1遊星軸部材43の配置数と同数であるのが好ましい。また、これらの第2遊星軸部材63は、中心軸J1周りに等角度間隔で配置されている。例えば、図2に示すように、第2遊星軸部材63の配置数が3つの場合、これらの第2遊星軸部材63は、中心軸J1周りに120°間隔で配置される。以下の説明では、各第2遊星軸部材63の中心軸を「第2遊星軸J3」と呼ぶ。

[0023] 各第2遊星軸部材63には、第2遊星ギア64が回転可能（回転自在）に支持されている。これにより、各第2遊星ギア64は、第2遊星軸J3を回転中心として回転すること、すなわち、自転することができる。また、各第2遊星ギア64は、中心軸J1を回転中心として回転すること、すなわち、公

転することができる。このように、各第2遊星ギア64は、第2遊星軸J3回りに自転し、中心軸J1回りに公転する遊星ギア（「Pギア」とも呼ぶ。）となっている。各第2遊星ギア64は、その外周部に突出した複数の歯（以下、「外周歯」という）641を有する平歯車である。そして、各第2遊星ギア64は、太陽ギア45の径方向外側に、その周方向に沿って配置され、外周歯641が太陽ギア45の外周歯451に噛み合っている。

[0024] <第2インターナルギア> 第2インターナルギア7は、中心軸J1を中心軸とする環状をなす。第2インターナルギア7は、ケーシング2の内側に、第1インターナルギア5よりも上側であって、軸方向に第1インターナルギア5と離れて配置されている。また、第2インターナルギア7は、ケーシング2と同心的に配置、固定されている。この固定方法は、特に限定されず、例えば、嵌め合いによる固定方法を用いることができる。この場合、中間嵌めが好ましい。第2インターナルギア7は、その内周部に突出した複数の歯（以下「内周歯」という）71を有する内歯車である。内周歯71は、その周方向の異なる位置で、各第2遊星ギア64の外周歯641と噛み合っている。

[0025] <出力軸> 出力軸9は、ケーシング2の外側で第2回転軸部材61の上部に連結され、第2回転軸部材61とともに中心軸J1回りに回転することができる。出力軸9は、略円筒状または略円柱状をなし、その外径が第2回転軸部材61の外径と同じである。

[0026] <減速機の動作> 前述したように、減速機1は、第1回転組立体4と第2回転組立体6とのギア比が所定の範囲に設定されている。まず、モータ15が作動することにより、その動力が入力軸8および第2入力軸31を順に介して、入力ギア33に伝達される。これにより、図2に示すように、入力ギア33は、中心軸J1回りに矢印 α 1方向に回転する。そして、入力ギア33に噛み合う各第1遊星ギア44には、入力ギア33の回転力が伝達される。これにより、図2に示すように、各第1遊星ギア44は、第1遊星軸J2回りに矢印 α 2方向に回転すること、すなわち、自転することができる。

- [0027] また、各第1遊星ギア44は、ケーシング2に固定された第1インターナルギア5にも噛み合っている。これにより、図2に示すように、各第1遊星ギア44は、矢印 α 2方向に自転した際、その回転力を第1インターナルギア5に伝達することができ、よって、中心軸J1回りに矢印 α 3方向にも回転すること、すなわち、公転することができる。この公転により、太陽ギア45を中心軸J1回りに矢印 β 1方向に回転させることができる。
- [0028] また、太陽ギア45には、各第2遊星ギア64が噛み合っている。これにより、太陽ギア45が矢印 β 1方向に回転した際、その回転力が各第2遊星ギア64に伝達される。そして、この伝達により、図2に示すように、各第2遊星ギア64は、第2遊星軸J3回りに矢印 β 2方向に回転すること、すなわち、自転することができる。
- [0029] また、各第2遊星ギア64は、ケーシング2に固定された第2インターナルギア7にも噛み合っている。これにより、図2に示すように、各第2遊星ギア64は、矢印 β 2方向に自転した際、その回転力を第2インターナルギア7に伝達することができ、よって、中心軸J1回りに矢印 β 3方向に回転する、すなわち、公転することができる。そして、この公転により、出力軸9を中心軸J1回りに矢印 β 1方向と同方向に回転させることができる。
- [0030] 以上のような力伝達により、出力軸9からは、減速された動力が出力されることとなる。以上説明した構成において、中心軸J1に沿う方向とは、中心軸J1（軸方向）にほぼ平行な方向を意味しており、軸方向に厳密に平行である必要はない。すなわち、第1遊星軸J2および第2遊星軸J3は、中心軸J1に平行であってもよく、中心軸J1に対して小さい角度だけ傾斜してもよい。
- [0031] <ギアの製造方法> 以上のような構成の減速機1において、好ましくは自身が回転（自転および／または公転）するギアが本発明のギアの製造方法により製造される。本発明のギアの製造方法は、結晶性樹脂と充填剤とを含有する樹脂組成物を用いてギアを製造する方法である。本実施形態のギアの製造方法は、[1] 結晶性樹脂と充填剤とを含有する樹脂組成物を用意する第

1の工程と、〔2〕樹脂組成物を溶融する第2の工程と、〔3〕溶融状態の樹脂組成物を、結晶性樹脂のガラス転移温度より5～25℃程度低い温度に設定した成形型に供給して、製造すべきギアに対応する形状を有する成形体を得る工程と、〔4〕成形体を、結晶性樹脂の結晶化温度より高い温度で熱処理して、ギアを得る工程とを有する。

[0032] 〔1〕 第1の工程 まず、結晶性樹脂と充填剤とを含有する樹脂組成物を用意する。ここで、結晶性樹脂とは、JIS K 7121:2012（プラスチック転移温度測定方法）に準拠した示差走査熱量分析（DSC）を行った場合に、融解ピークを有する熱可塑性樹脂のことを言う。結晶性樹脂としては、例えば、ポリアミド、ポリオレフィン、ポリエステル、ポリエーテル、ポリフェニレンスルフィド（PPS）、液晶ポリマー（LCP）、ポリアセタール（POM）、ポリイミド、フッ素ポリマー等が挙げられる。なお。これらの樹脂は、1種を単独で使用しても、2種以上を併用してもよい。中でも、結晶性樹脂としては、ポリアミドが好ましい。ポリアミドを使用すれば、ギアの機械的強度、剛性や耐摩耗性を向上させることができる。

[0033] ポリアミドは、一般に、脂肪族ポリアミド（非芳香族ポリアミド）、半芳香族ポリアミド、全芳香族ポリアミドに分類されるが、半芳香族ポリアミドであることが好ましい。半芳香族ポリアミドは、溶融させ易く、かつ結晶化させ易いことから好ましい。半芳香族ポリアミドとは、ジカルボン酸とジアミンとの共重合体であって、いずれか一方が芳香族基を有し、他方が脂肪族基を有する共重合体のことを言う。

[0034] 脂肪族ジカルボン酸としては、例えば、 $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$ （ n は0～12）、ジメチルマロン酸、3,3-ジエチルコハク酸、2,2-ジメチルグルタル酸、2-メチルアジピン酸、トリメチルアジピン酸のような鎖状の脂肪族ジカルボン酸、1,3-シクロペンタンジカルボン酸、1,3-シクロヘキサンジカルボン酸、1,4-シクロヘキサンジカルボン酸、シクロヘプタンジカルボン酸、シクロオクタンジカルボン酸、シクロデカンジカルボン酸のような脂環式ジカルボン酸等が挙げられる。一方、芳香族ジ

カルボン酸としては、例えば、テレフタル酸、イソフタル酸、1,4-ナフタレンジカルボン酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸、2,7-ナフタレンジカルボン酸、ジフェン酸、4,4'-ビフェニルジカルボン酸、ジフェニルメタン-4,4'-ジカルボン酸、ジフェニルスルホン-4,4'-ジカルボン酸等が挙げられる。

[0035] また、脂肪族ジアミンとしては、例えば、 $\text{NH}_2-(\text{CH}_2)_m-\text{NH}_2$ (m は0~12)のような直鎖状の脂肪族ジアミン、1-ブチル-1,2-エタンジアミン、1,1-ジメチル-1,4-ブタンジアミン、1-エチル-1,4-ブタンジアミン、1,2-ジメチル-1,4-ブタンジアミン、2-メチル-1,5-ペンタンジアミン、3-メチル-1,5-ペンタンジアミン、2,5-ジメチル-1,6-ヘキサンジアミン、2,4-ジメチル-1,6-ヘキサンジアミン、2,2-ジメチル-1,6-ヘキサンジアミン、1,3-ジメチル-1,8-オクタンジアミン、2,4-ジメチル-1,8-オクタンジアミン、2,2-ジメチル-1,8-オクタンジアミン、5-メチル-1,9-ノナンジアミンのような分岐状の脂肪族ジアミン、シクロヘキサンジアミン、メチルシクロヘキサンジアミン、イソホロンジアミン、ノルボルネンジメチルアミン、トリシクロデカンジメチルジアミンの脂環式ジアミン等が挙げられる。一方、芳香族ジアミンとしては、例えば、*p*-フェニレンジアミン、*m*-フェニレンジアミン、*p*-キシリレンジアミン、*m*-キシリレンジアミン、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル等が挙げられる。

[0036] 半芳香族ポリアミドとしては、例えば、ポリアミドMXD6 (PAMXD6)、ポリアミド9T (PA9T)、ポリアミド4T (PA4T)、ポリアミド6T (PA6T)、ポリアミド10T (PA10T)等が挙げられる。また、他のポリアミドとしては、例えば、ポリアミド6 (PA6)、ポリアミド11 (PA11)、ポリアミド12 (PA12) ポリアミド66 (PA66)、ポリアミド610 (PA610)、ポリアミド612 (PA612)

、ポリアミド410（PA410）等が挙げられる。

[0037] なお、ポリオレフィンとしては、例えば、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）等が挙げられる。ポリエステルとしては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブタジエンテレフタレート（PBT）、ポリ乳酸（PLA）等が挙げられる。ポリエーテルとしては、例えば、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリエーテルケトン（PEK）、ポリエーテルケトンケトン（PEKK）、ポリアリーールエーテルケトン（PAEK）等が挙げられる。なお、結晶性樹脂の融点は、その種類にもよるが、165～390℃程度であることが好ましく、175～375℃程度であることがより好ましく、185～360℃程度であることがさらに好ましい。

[0038] 充填剤は、樹脂組成物の成形性、離型性等、あるいは得られたギアの耐久性（機械的強度、剛性、耐摩耗性）等を向上させることを目的として、結晶性樹脂に混合される成分である。したがって、充填剤は、目的に応じて適宜選択されるため、特に限定されない。充填剤には、無機系充填剤および有機系充填剤があるが、上記の目的の場合、無機系充填剤を使用することが好ましい。無機系充填剤としては、例えば、繊維状無機充填剤や、粒子（粉末）状無機充填剤、鱗片状無機充填剤のような非繊維状無機充填剤等が挙げられる。

[0039] 繊維状無機充填剤としては、例えば、ガラス繊維、炭素繊維、アスベスト繊維、無機ウスカ（チタン酸カリウム繊維、酸化亜鉛繊維、酸化マグネシウム繊維、酸化アルミニウム繊維、硫酸カルシウム繊維、炭化ケイ素繊維、窒化ケイ素繊維、窒化ケイ素繊維、ムライト繊維、ホウ酸マグネシウム繊維、ホウ化チタン繊維等）等が挙げられる。粒子状無機充填剤としては、例えば、シリカ粉末、石英粉末、ガラスビーズ、カオリン、クレー、珪藻土、ウォラストナイト等が挙げられる。また、板状無機充填剤としては、例えば、マイカ、タルク、各種金属片等が挙げられる。

[0040] これらの無機充填剤は、ギアのサイズに応じて適宜選択して使用される。例えば、モジュール0.2mm以下の微小ギアを製造する場合には、好ましく

は無機ウィスカが、より好ましくはチタン酸カリウム繊維が使用される。無機ウィスカは、10以上のアスペクト比を有するが、その平均繊維長がガラス繊維、炭素繊維等の直径とほぼ等しく、極めて微細な形状を有する。このため、モジュール0.2mm以下の微小ギアを製造する場合には、ギアの機械的強度等の特性を向上させることができる他、樹脂組成物を成形した際に、成形体のゲート部に突起が形成され難い（すなわち、ゲート切れ等の不良の発生を防止して、ギアの成形性が高まる）。したがって、モジュール0.2mm以下の微小ギアを製造する場合には、ポリアミドとチタン酸カリウム繊維とを含有する樹脂組成物を使用することが好ましい。

[0041] 樹脂組成物中に含まれる充填剤の量は、特に限定されないが、10～40質量%程度であることが好ましく、20～30質量%程度であることがより好ましい。かかる量で充填剤を含む樹脂組成物を使用すれば、得られるギアの特性を向上させる効果と、樹脂組成物の成形性を向上させる効果とがバランスよく発揮される。これらの結晶性樹脂および充填剤を混合することにより、樹脂組成物が得られる。この混合には、例えば、ブレンダー、ニーダー、ロール、押出機のような各種混合機を使用することができる。〔2〕 第2の工程 次に、得られた樹脂組成物を、結晶性樹脂の融点より高い温度となるように加熱することにより、溶融させる。加熱温度は、結着性樹脂の融点より5～20℃程度高い温度が好ましく、5～15℃程度高い温度がより好ましい。

[0042] 〔3〕 第3の工程 次に、例えば、射出成形法により、溶融状態の樹脂組成物を成形型に供給して、製造すべきギアに対応する形状を有する成形体を得る。本発明では、成形型の温度を所定の温度に設定することに特徴を有する。具体的には、成形型の温度を、結晶性樹脂のガラス転移温度（ T_g ）より5～25℃程度低い温度に設定する。従来、結晶性樹脂を含有する成形体を形成する場合、結晶性樹脂の結晶化を促すために、成形型の温度を結着性樹脂の融点より若干低い温度（結晶性樹脂の T_g より遥かに高い温度）に設定する。この場合、本発明者らの検討によれば、樹脂組成物が伸び易くなる

ためゲート切れが不良であり、結果として成形体に不要な突起が形成される現象が生じること、また成形体のエッジ部の形状（特に、歯先のエッジ部の形状）も不安定になることが判明した。また、かかる温度は、比較的高温（130～150℃程度）であるため、結晶化樹脂の結晶化時間を含め、樹脂組成物を固化させるまでに時間（30～40秒程度）を要し、成形体の成形に長時間を要していた。

[0043] そこで、本発明では、成形型の温度を、結晶性樹脂のガラス転移温度（ T_g ）より5～25℃程度低い温度に設定することとした。かかる設定温度は、従来の成形型の設定温度より十分に低い温度であるので、樹脂組成物を成形型に供給すると、樹脂組成物は急速に固化して成形体となる。このため、樹脂組成物が伸び難くなるため、ゲート切れが良好であり、また成形体のエッジ部の形状（輪郭形状）も安定化する。さらに、成形体の成形型からの離型性も高まる。このようなことから、本発明によれば、成形体の形成に要する時間を、従来より十分に短縮（10～15秒程度）することができる。よって、成形体の製造における歩留まりが向上するとともに、成形体の製造設備の設置台数を大幅に削減することができる。設定する成形型の温度は、結晶性樹脂の T_g より5～25℃程度低い温度であればよいが、10～20℃程度低い温度であることがより好ましい。かかる温度に成形型を設定することにより、前記効果をより向上させることができる。なお、この時点で、結晶化樹脂の結晶化は、実質的に進行していない。

[0044] [4] 第4の工程 次に、成形体を成形型から取り出し、結晶性樹脂の結晶化温度より高い温度で熱処理（アニール）して、ギアを得る。このとき、成形体内では、結晶性樹脂の結晶化が進行する結果、成形体の結晶化度が高まる。ここで、結晶化温度とは、結晶性樹脂を10℃／分の昇温条件で示差走査熱量測定を行った際に、結晶化樹脂の結晶化促進にともなう発熱ピーク温度のことを言う。熱処理の温度は、結晶性樹脂の結晶化温度より高い温度であればよいが、ギアを実際に使用する際の最高温度（以下、「実使用温度」とも記載する。）より5～25℃高い温度であることが好ましく、実使用

温度より10～20℃程度高い温度であることがより好ましい。かかる温度で熱処理を行うことにより、ギアの使用時の寸法安定性を確保することができる。上記減速機1に使用されるギアの場合、その実使用温度は、好ましくは110～140℃程度であり、より好ましくは120～130℃程度である。

[0045] この熱処理の方法としては、加熱炉内で、例えば、ヒータで加熱する方法、赤外線を照射する方法、熱風をブローする方法等が挙げられる。なお、加熱炉は、バッチ炉、連続炉のいずれであってもよい。熱処理の雰囲気圧力は、減圧、常圧または加圧のいずれであってもよい。また、熱処理の時間は、特に限定されないが、30～120秒程度であることが好ましく、45～100秒程度であることがより好ましい。以上の工程を経て、ギアが製造される。

[0046] 製造すべきギアのモジュールは、特に限定されないが、0.2mm以下であることが好ましく、0.1～0.2mm程度であることがより好ましい。このような微小ギアであっても、本発明のギアの製造方法によれば、正確かつ短時間（高い歩留まり）で製造することができる。また、得られたギアは、その内部において結晶性樹脂の結晶化が十分に進行しているため、機械的強度、剛性、耐摩耗性等の特性に優れるとともに、高い形状安定性を有する。また、微小ギアは、その基準円ピッチ直径が1.2～1.7mm程度、歯数が8～18枚程度、歯厚が0.15～0.32mm程度であることが好ましい。前述したように、本発明のギアの製造方法で製造されたギアは、好ましくは自身が回転（自転および／または公転）するギアに使用される。したがって、図1等を示す減速機1においては、入力ギア33、Cギア（ギア部材）および複数のPギア（第1遊星ギア44および第2遊星ギア64）のうちの少なくとも1つを、本発明のギアの製造方法で製造されたギアで構成することが好ましい。特に、モータ15に近接して配置される入力ギア33は、モータ15の発熱による影響を受け易いため、半芳香族ポリイミドを含有する樹脂組成物を使用して製造されたギアで構成することが好ましい。

[0047] 以上、本発明のギアの製造方法および減速機について、好適な実施形態に基づいて説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。また、本発明のギアの製造方法により得られるギアは、小型カメラ、ロボットハンドのような産業機械用部品その他、例えば、自動車用部品、自転車用部品、鉄道車両用部品、船舶用部品、航空機用部品、宇宙輸送機用部品のような輸送機器用部品、パソコン用部品、携帯端末用部品のような電子機器用部品、冷蔵庫、洗濯機、冷暖房機のような電気機器用部品、プラント用部品、時計用部品等に用いられる。

実施例

[0048] 次に、本発明の実施例について説明する。1. ギアの製造（実施例1）[A] まず、結晶性樹脂として半芳香族ポリアミド（PAMXD6）と、無機ウイスカとしてチタン酸カリウム繊維とを、ブレンダーで混合して樹脂組成物を得た。なお、芳香族ポリアミドの T_g は約 100°C であり、樹脂組成物中のチタン酸カリウム繊維の量は、30質量%とした。[B] 次に、この樹脂組成物を約 80°C に設定した成型型に供給して、製造すべきギアに対応する形状を有する成形体を得た。成形体が固化したことを確認して、樹脂組成物を成型型に供給した11秒後に、成形体を成型型から取り出した。この成形体の電子顕微鏡（SEM）写真を図3（a）に示す。

[0049] [C] 次に、得られた成形体を加熱炉内で、 150°C で60秒間、熱処理することにより、ギアを得た。なお、目的とするギアの形状は、基準円ピッチ直径1.3mm、モジュール0.2mm、歯数14枚、歯厚0.4mmとした。

[0050] （比較例1）上記工程[C]（熱処理）を省略した以外は、実施例1と同様にしてギアを得た。すなわち、比較例1のギアは、熱処理前の成形体であり、半芳香族ポリアミドは結晶化していない。

[0051] （比較例2）[A'] まず、実施例1と同様にして、樹脂組成物を得た。

[B'] 次に、この樹脂組成物を約 130°C に設定した成型型に供給して、成形体を得た。成形体が固化したことを確認して、樹脂組成物を成型型に供

給した35秒後に、成形体を成型型から取り出した。この成形体の電子顕微鏡（SEM）写真を図3（b）に示す。そして、この成形体をギアとした。

なお、目的とする焼結ギアの形状は、実施例1と同様である。

[0052] 2. 評価図3（a）に示すように、実施例1の成形体では、樹脂組成物のゲート切れが良好であり、成形体に不要な突起が形成されず、成形体のエッジ部の形状も安定していた。比較例1の成形体も、実施例1と同条件で形成されているため同様であった。これに対して、図3（b）に示すように、比較例2の成形体では、樹脂組成物のゲート切れが不良であり、成形体に不要な突起が形成され、成形体のエッジ部の形状も不安定であり、ギアとしての使用が不可であった。このため、以下では、実施例1および比較例1で得られたギアを使用して、耐久性についての評価を行った。

[0053] 実施例1および比較例1で得られたギアを入力ギアとして使用して、図1等
に示す減速機を作製した。そして、減速機の出力軸に、一端に200gの錘
を取付けた紐の他端を固定し、出力軸に紐を巻き取る操作を繰り返し行っ
た。その結果、実施例1のギアを使用した減速機では、30万回の巻き取り操
作を問題なく行うことができた。これに対して、比較例1のギアを使用した
減速機では、15万回の巻き取り操作後には、入力ギアが空転するようにな
った。減速機を分解して、入力ギアの形状を確認したところ、歯が屈曲変形
していた。

符号の説明

[0054] 1…減速機、2…ケーシング、3…入力部、4…第1回転組立体、5…第1
インターナルギア、51…歯、6…第2回転組立体、7…第2インターナル
ギア、71…歯、8…入力軸、9…出力軸、15…モータ、31…第2入力
軸、33…入力ギア、331…歯、41…第1回転軸部材、42…第1遊星
キャリア、43…第1遊星軸部材、44…第1遊星ギア、441…歯、45
…太陽ギア、451…歯、61…第2回転部材、62…第2遊星キャリア、
63…第2遊星軸部材、64…第2遊星ギア、641…歯、J1…中心軸、
J2…第1遊星軸、J3…第2遊星軸。

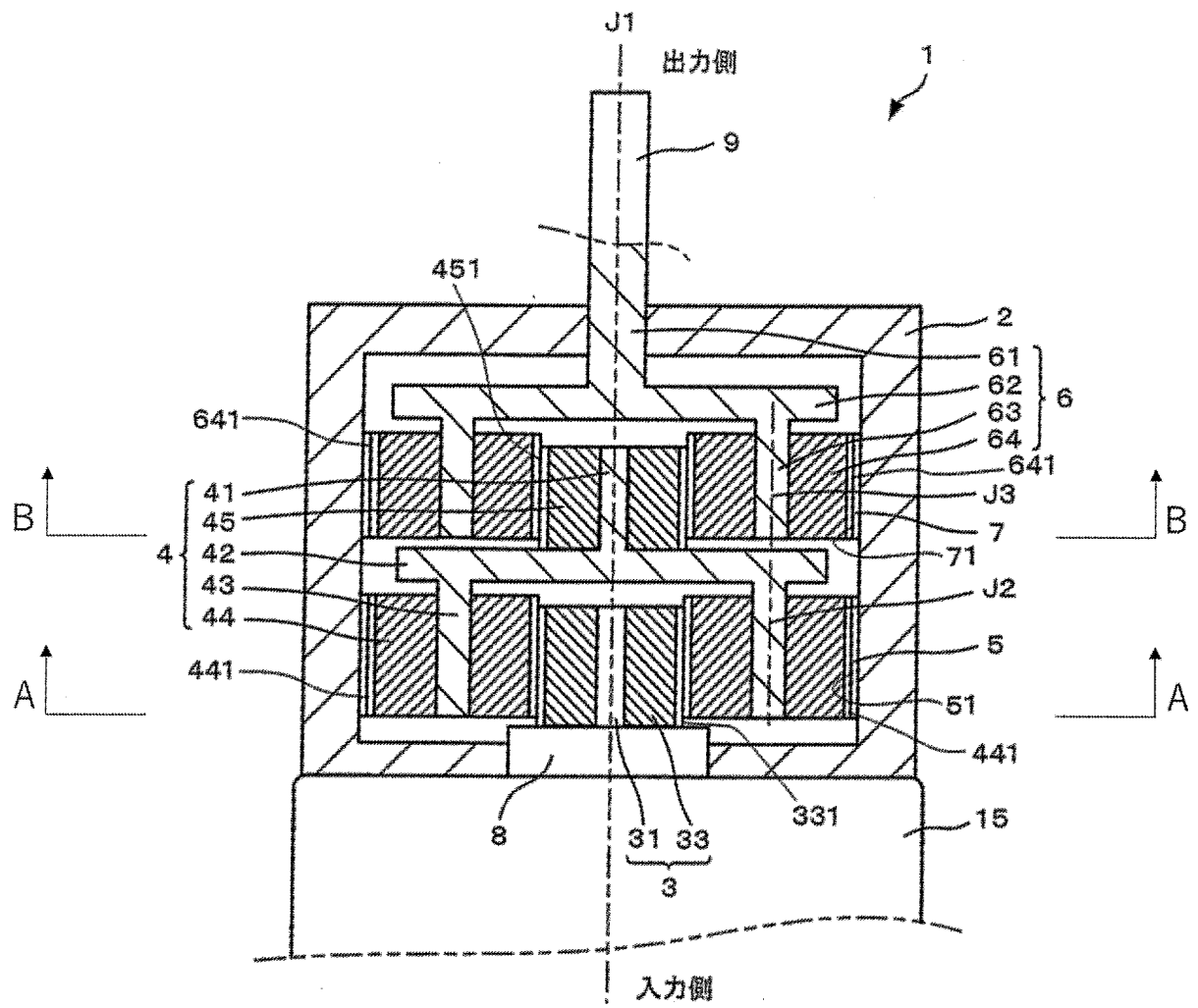
請求の範囲

- [請求項1] 結晶性樹脂と充填剤とを含有する樹脂組成物を用いてギアを製造する方法であって、前記樹脂組成物を溶融する工程と、前記溶融状態の樹脂組成物を、前記結晶性樹脂のガラス転移温度より5～25℃低い温度に設定した成形型に供給して、前記ギアに対応する形状を有する成形体を得る工程と、前記成形体を、前記結晶性樹脂の結晶化温度より高い温度で熱処理して、前記ギアを得る工程とを有することを特徴とするギアの製造方法。
- [請求項2] 前記熱処理の温度は、前記ギアを実際に使用する際の最高温度より5～25℃以上高い温度である請求項1に記載のギアの製造方法。
- [請求項3] 前記樹脂組成物中に含まれる前記充填剤の量は、10～40質量%である請求項1または2に記載のギアの製造方法。
- [請求項4] 前記ギアのモジュールは、0.2mm以下である請求項1～3のいずれか1項に記載のギアの製造方法。
- [請求項5] 前記充填剤は、無機ウイスカである請求項4に記載のギアの製造方法。
- [請求項6] 前記無機ウイスカは、チタン酸カリウム繊維である請求項5に記載のギアの製造方法。
- [請求項7] 前記結晶性樹脂は、ポリアミドである請求項1～6のいずれか1項に記載のギアの製造方法。
- [請求項8] 前記ポリアミドは、半芳香族ポリアミドである請求項7に記載のギアの製造方法。
- [請求項9] 中心軸を有するケーシングと、前記ケーシング内に、互いに前記中心軸に沿う方向に離れて配置された第1インターナルギアおよび第2インターナルギアと、前記ケーシング内に配置され、前記中心軸を中心として回転する入力ギア、前記入力ギアとの間で回転力を伝達する第1回転組立体、および第1回転組立体との間で回転力を減速して伝達する第2回転組立体とを有する減速機であって、前記第1回転組立体

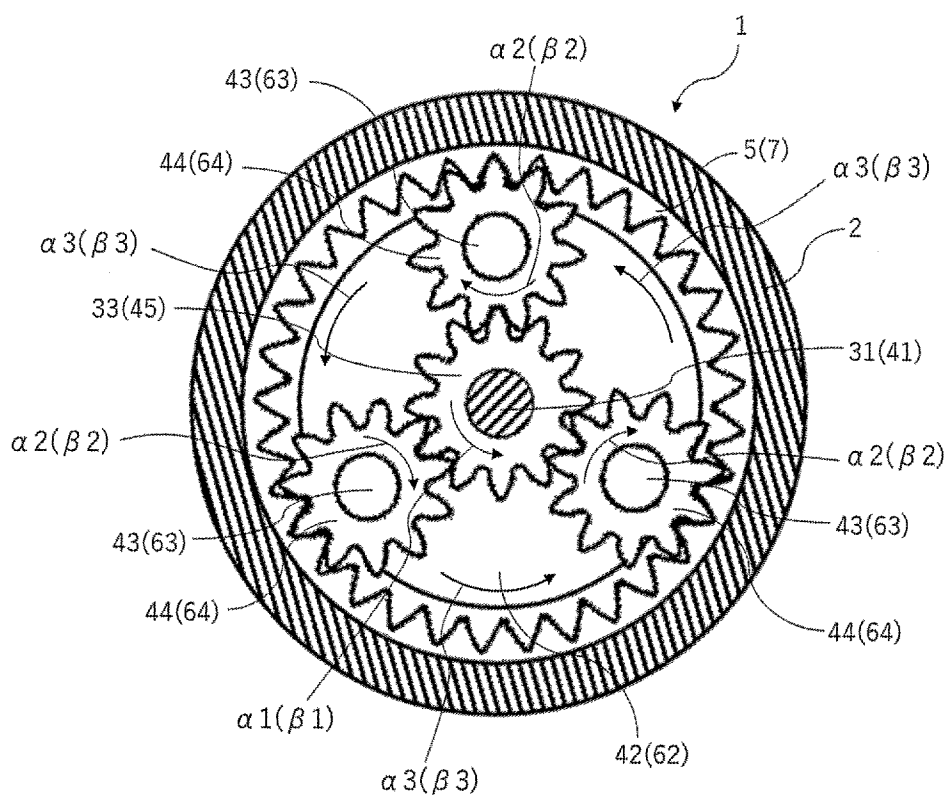
は、前記第1 インターナルギアと前記入力ギアとの間で前記入力ギアの周方向に配置され、外周歯が前記第1 インターナルギアの内周歯と前記入力ギアの外周歯とに噛み合う複数の第1 遊星ギアと、前記複数の第1 遊星ギアのそれぞれを前記中心軸に沿う方向を向く第1 遊星軸を中心として回転可能に支持する第1 遊星キャリアと、前記第1 遊星キャリアに接続され、前記中心軸が中心に位置する第1 回転軸部と、前記中心軸を中心として前記第1 回転軸部と共に回転する太陽ギアとを備え、前記第1 遊星キャリアと前記第1 回転軸部と前記太陽ギアとが単一のギア部材であり、前記第2 回転組立体は、前記第2 インターナルギアと前記太陽ギアとの間で前記太陽ギアの周方向に配置され、外周歯が前記第2 インターナルギアの内周歯と前記太陽ギアの外周歯とに噛み合う複数の第2 遊星ギアと、前記複数の第2 遊星ギアのそれぞれを前記中心軸に沿う方向を向く第2 遊星軸を中心として回転可能に支持する第2 遊星キャリアと、前記第2 遊星キャリアに接続され、前記中心軸が中心に位置する第2 回転軸部とを備え、前記ギア部材、前記複数の第1 遊星ギア、前記複数の第2 遊星ギアおよび前記入力ギアのうちの少なくとも1つを請求項1～7のいずれか1項に記載のギアの製造方法により得られたギアで構成することを特徴とする減速機。

[請求項10] 前記入力ギアを、請求項8に記載のギアの製造方法により得られたギアで構成する請求項9に記載の減速機。

[図1]

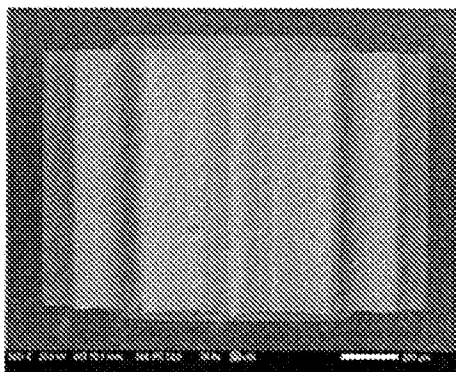


[図2]



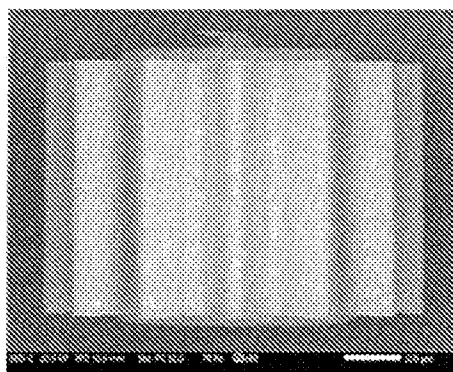
[図3]

(a)



(实施例 1)

(b)



(比較例 2)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/046944

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 45/00 (2006.01) i; F16H 1/46 (2006.01) i; B29C 71/02 (2006.01) i; F16H 55/06 (2006.01) i

FI: F16H55/06; F16H1/46; B29C71/02; B29C45/00

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)

B29C45/00; F16H1/46; B29C71/02; F16H55/06

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-213332 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 31.07.2002 (2002-07-31) paragraphs [0010]-[0042], fig. 1, 3-4	9
Y	paragraphs [0010]-[0042], fig. 1, 3-4	10
A	paragraphs [0010]-[0042], fig. 1, 3-4	1-8
X	JP 2007-246561 A (ASAHI KASEI CHEMICALS CORP.) 27.09.2007 (2007-09-27) paragraphs [0006]-[0008], [0010]-[0012], [0025]-[0028]	1-4, 7-8
Y	paragraphs [0006]-[0008], [0010]-[0012], [0025]- [0028]	5-6, 10
A	paragraphs [0006]-[0008], [0010]-[0012], [0025]- [0028]	9
Y	JP 2017-214520 A (ASAHI KASEI CORPORATION) 07.12.2017 (2017-12-07) paragraph [0024]	5-8
A	paragraph [0024]	1-4, 9-10
Y	JP 2003-253115 A (ASAHI KASEI CORPORATION) 10.09.2003 (2003-09-10) paragraphs [0048]-[0049]	5-8
A	paragraphs [0048]-[0049]	1-4, 9-10



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
14 February 2020 (14.02.2020)

Date of mailing of the international search report
03 March 2020 (03.03.2020)

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

International application No.

PCT/JP2019/046944

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-10847 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 17.01.2013 (2013-01-17) paragraphs [0009]-[0075]	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/046944

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
---	------------------	---------------	------------------

JP 2002-213332 A	31 Jul. 2002	(Family: none)	
JP 2007-246561 A	27 Sep. 2007	(Family: none)	
JP 2017-214520 A	07 Dec. 2017	(Family: none)	
JP 2003-253115 A	10 Sep. 2003	(Family: none)	
JP 2013-10847 A	17 Jan. 2013	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B29C 45/00(2006.01)i; F16H 1/46(2006.01)i; B29C 71/02(2006.01)i; F16H 55/06(2006.01)i FI: F16H55/06; F16H1/46; B29C71/02; B29C45/00		
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）） B29C45/00; F16H1/46; B29C71/02; F16H55/06		
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 1971-2020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		
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）		
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	JP 2002-213332 A（三菱電機株式会社）31.07.2002（2002-07-31） [0010]-[0042], [図1], [図3]-[図4]	9
Y	[0010]-[0042], [図1], [図3]-[図4]	10
A	[0010]-[0042], [図1], [図3]-[図4]	1-8
X	JP 2007-246561 A（旭化成ケミカルズ株式会社）27.09.2007（2007-09-27） [0006]-[0008], [0010]-[0012], [0025]-[0028]	1-4, 7-8
Y	[0006]-[0008], [0010]-[0012], [0025]-[0028]	5-6, 10
A	[0006]-[0008], [0010]-[0012], [0025]-[0028]	9
Y	JP 2017-214520 A（旭化成株式会社）07.12.2017（2017-12-07） [0024]	5-8
A	[0024]	1-4, 9-10
Y	JP 2003-253115 A（旭化成株式会社）10.09.2003（2003-09-10） [0048]-[0049]	5-8
A	[0048]-[0049]	1-4, 9-10
☒ 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。		
* 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 14.02.2020		国際調査報告の発送日 03.03.2020
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） ▲高▼村 憲司 4R 8376 電話番号 03-3581-1101 内線 3471

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	JP 2013-10847 A (東レ株式会社) 17.01.2013 (2013 - 01 - 17) [0009]-[0075]	1-10

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/JP2019/046944

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2002-213332	A	31.07.2002	(ファミリーなし)	
JP	2007-246561	A	27.09.2007	(ファミリーなし)	
JP	2017-214520	A	07.12.2017	(ファミリーなし)	
JP	2003-253115	A	10.09.2003	(ファミリーなし)	
JP	2013-10847	A	17.01.2013	(ファミリーなし)	