(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7月30日(30.07.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/153188 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 1/28 (2006.01) *C08L 77/00* (2006.01)
C08K 7/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/001034

(22) 国際出願日： 2020年1月15日(15.01.2020)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2019-011225 2019年1月25日(25.01.2019) JP

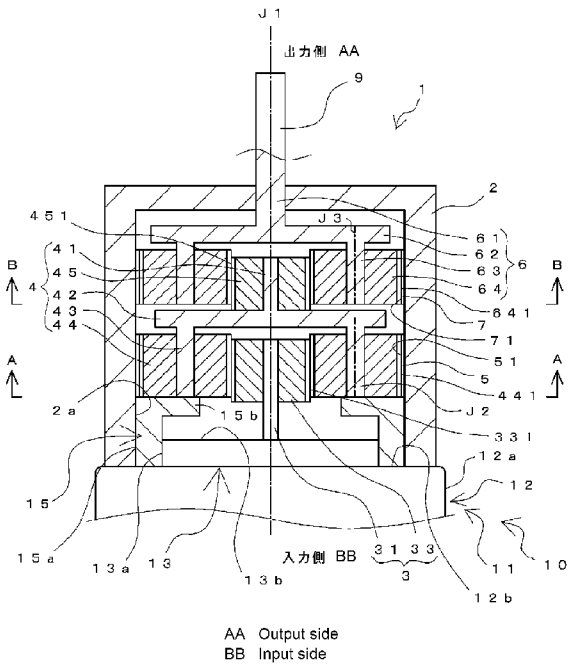
(71) 出願人: 日本電産株式会社 (**NIDEC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町３３８番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 小川 隆雄(**OGAWA, Takao**); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町３３８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３３８番地 日本電産株式会社内 Kyoto (JP). 岸野 樹哉(**KISHINO, Tatsuya**); 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町３３８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,

(54) **Title:** DECELERATOR

(54) 発明の名称： 減速機



(57) **Abstract:** Provided is a decelerator that reduces power from an input shaft due to the rotation of a motor to transmit the reduced power to an output shaft, wherein a holder, which has a substantially annular portion sandwiched and held between a casing and a motor of the decelerator in a direction perpendicular to a direction in which a central axis of the input shaft extends, is formed using a resin composition containing a crystalline resin and a filler, and the filler contains wallastonite and an inorganic whisker as a predetermined functional expression component.

WO 2020/153188 A1

[続葉有]

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

(57) 要約: モータの回転による入力軸からの動力を減速して出力軸に伝達する減速機において、略環状に形成された部分を有し、当該部分が、入力軸の中心軸が延びる方向に対して垂直な方向において、減速機のケーシングとモータとの間に挟まれて保持されるホルダは、結晶性樹脂と充填剤とを含有する樹脂組成物を用いて形成され、充填剤には、ワラストナイトと、所定の機能性発現成分としての無機ウィスカとが含まれる。

明　細　書

発明の名称 ： 減速機

技術分野

[0001] 本発明は、減速機、特に小型、薄型の電子機器等に搭載される小型減速機に関する。

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、添加剤を含有する樹脂組成物を用いて出力ギアおよび固定ギアを製造している。

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、用いる材料によっては十分な耐熱性を得られない場合がある。

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、耐熱性に優れた減速機を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 本願の例示的な発明は、モータの回転による入力軸からの動力を減速して出力軸に伝達する減速機であって、略筒状のケーシングと、前記ケーシングの内周面に位置する環状の第１インターナルギアと、前記入力軸に接続された入力ギアと、前記ケーシング内において前記入力軸と同軸に配置された第１回転軸部と、前記第1回転軸部とともに回転する太陽ギアを有し、前記第１

回転軸部を中心に回転可能な第１遊星キャリアと、前記第１遊星キャリアに自転可能に支持され、前記入力ギアと前記第１インターナルギアとに噛み合う複数の第１遊星ギアと、前記太陽ギアにより回転可能な第２回転体と、略環状に形成された部分を有し、当該部分が、前記入力軸の中心軸が延びる方向に対して垂直な方向において前記ケーシングと前記モータとの間に挟まれて保持されるホルダと、を備え、前記ホルダは、結晶性樹脂と充填剤とを含有する樹脂組成物を用いて形成され、前記充填剤には、ワラストナイトと、所定の機能性発現成分としての無機ウィスカとが含まれる。

発明の効果

[0006] 本願の例示的な発明によれば、耐熱性に優れた減速機を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [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。

発明を実施するための形態

[0008] 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。

[0009] 本実施形態に掛かる減速機１は、入力軸３１からの動力を減速して出力軸９に伝達する減速機１であって、略筒状のケーシング２と、ケーシング２の内周面２ａに位置する環状の第１インターナルギア５と、入力軸３１に接続された入力ギア３３と、ケーシング２内において入力軸３１と同軸に配置された第１回転軸部４１と、第１回転軸部４１とともに回転する太陽ギア４５を有し、第１回転軸部４１を中心に回転可能な第１遊星キャリア４２と、第１遊星キャリア４２に自転可能に支持され、入力ギア３３と第１インターナルギア５とに噛み合う複数の第１遊星ギア４４と、太陽ギア４５により回転可能な第２回転体６と、を備えている。

[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回転体４と、第２回転体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、出力軸９と、上述した入力部３の入力軸３１を有するモータ１０とを含む。

減速機１は、第１回転体４と第２回転体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１０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、構造体としては、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１０としては、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。モータ１０は、モータハウジング１１と、モータハウジング１１に収容されたステータ及びロータ（図示省略）とを備えている。モータ１０では、モータハウジング１１内に固定されたステータに対してロータが回転することにより、ロータに接続された入力軸３１が回転する。すなわち、入力軸３１は、中心軸Ｊ１を回転中心として回転駆動するモータ１０のモータ軸でもある。

[0012] モータハウジング１１は、内部にステータ及びロータ等の部品を収容するケーシングである。モータハウジング１１は、筒部１２及び膨出部１３を有し

、これらが一体に形成されている。

[0013] 筒部１２は、上下方向に伸びる筒状に形成された部分であって、略円筒状に形成された円筒部１２ａと、円筒部１２ａの上側の縁部から径方向内側へ延びるように形成された上壁部１２ｂとを有している。上壁部１２ｂは、円環状に形成されている。

[0014] 膨出部１３は、上壁部１２ｂの内周縁から上方へ円筒状に延びるように形成された円筒部１３ａと、円筒部１３ａの上側の開口を覆うカバー部１３ｂとを有している。カバー部１３ｂの中心には、入力軸３１が挿通する挿通孔が形成されている。円筒部１３ａの外径は、筒部１２の円筒部１２ａの外径よりも小さい。

[0015] ＜ケーシング＞

モータ１０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Ｊ１を中心とする略円筒状をなす。減速機１が組み立てられて、モータ１０の膨出部１３がケーシング２内に収容された状態において、ケーシング２の内周面２ａと、膨出部１３の円筒部１３ａの外周面との間には、所定の間隔の隙間が形成される。この隙間には、詳しくは後述するホルダ１５が挟まれた状態となっている。これにより、ケーシング２は、モータ１０に対してホルダ１５を介して中心軸Ｊ１で同軸状となるように位置決めされている。

[0016] ケーシング２の内部には、入力部３、第１回転体４、第２回転体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Ｊ１に沿って第２回転体６側を上側、第１回転体４側を下側としているが、中心軸Ｊ１の向きは必ずしも重力方向と一致させる必要はない。また、第１回転体４と第２回転体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１０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。

[0017] ＜入力部＞

入力部３は、入力軸３１と、入力ギア３３とを含む。

入力軸３１は、モータ１０が回転駆動することにより、ロータとともに中心軸Ｊ１回りに回転することができる。入力軸３１は、略円筒状または略円柱状である。

入力軸３１の外周部には、入力ギア３３が同心的に固定されている。これにより、入力ギア３３は、入力軸３１とともに中心軸Ｊ１回りに回転することができる。入力軸３１に対する入力ギア３３の固定方法としては、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、入力軸３１と入力ギア３３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３３は、その外周部に突出した複数の歯３３１（以下、「外周歯３３１」という）を有する平歯車である。

[0018] ＜第１回転体＞

第１回転体４は、第１回転軸部４１と、第１遊星キャリア４２と、複数の第１遊星軸部材４３と、複数の第１遊星ギア４４と、太陽ギア４５とを含む。

第１回転体４では、第１回転軸部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、各第１遊星ギア４４および太陽ギア４５を支持する支持体である。この支持体は、第１回転軸部４１、第１遊星キャリア４２および複数の第１遊星軸部材４３の他に、さらに別の部材を含んでもよい。

第１回転軸部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。

[0019] 第１回転軸部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４１は、入力部３の入力軸３１よりも上側に配置されている。

第１回転軸部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４１が上方に向かって突出して配置されている。

[0020] 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。

[0021] 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４４１（以下、「外周歯４４１」という）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（係合して）いる。

[0022] 第１回転軸部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４１に対する太陽ギア４５の固定方法としては、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４５１（以下、「外周歯４５１」という）を有する平歯車である。

また、第１回転軸部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。

[0023] ＜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。この固定方法としては、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５１（以下、「内周歯５１」という）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。

[0024] ＜第２回転体＞

第２回転体６は、第１回転体の上側に配置されている。第２回転体６は、第２回転軸部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回転体６では、第２回転軸部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。

[0025] 第２回転軸部６１は、略円筒状または略円柱状をなし、第１回転軸部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６１が上方に向かって突出して配置されている。

[0026] 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。

[0027] 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６４１（以下、「外周歯６４１」という）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（係合して）いる。

[0028] ＜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。この固定方法としては、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７１（以下「内周歯７１」という）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。

[0029] ＜出力軸＞

出力軸９は、ケーシング２の外側で第２回転軸部６１の上部に連結され（接続され）、第２回転軸部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６１の外径と同じである。

[0030] ＜ホルダ＞

ホルダ１５は、略筒状の部材であって、中心軸Ｊ１で同軸状となるように、モータ１０に対してケーシング２及び各インターナルギア５，７を位置決めするためのものである。ホルダ１５は、略環状に形成された部分（円筒部

１５ａ）を有し、当該部分が、中心軸Ｊ１が延びる方向に対して垂直な方向である径方向においてケーシング２とモータ１０との間に挟まれて保持されている。ホルダ１５は、円筒状に形成された円筒部１５ａと、円筒部１５ａの上端縁から内側へ延びるように形成された円環部１５ｂとを有し、これらが一体に形成されている。

[0031] 円筒部１５ａの内径は、膨出部１３の円筒部１３ａの外径と概ね同じである。また、円筒部１５ａの外径は、ケーシング２の内周面２ａの内径と概ね同じである。そうすると、図１に示すように、減速機１を組み立てた状態において、ケーシング２の内周面２ａとホルダ１５の外周面との間に隙間が形成されず、且つホルダ１５の内周面とモータ１０の膨出部１３の外周面との間に隙間が形成されない。これにより、ホルダ１５をモータ１０に対して周方向において位置決めできるとともに、ケーシング２をホルダ１５に対して周方向において位置決めできる。言い換えれば、ホルダ１５を介して、モータ１０に対してケーシング２を位置決めできる。

[0032] ＜減速機の動作＞

前述したように、減速機１は、第１回転体４と第２回転体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１０が作動することにより、その動力が入力軸３１を介して入力ギア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α１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α２方向に回転すること、すなわち、自転することができる。

[0033] 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α２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α３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β１方向に回転させることができる。

[0034] 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β１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２遊星ギア６４は、第２遊星軸Ｊ３回りに矢印β２方向に回転すること、すなわち、自転することができる。

[0035] 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β２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β３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β１方向と同方向に回転させることができる。

[0036] 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。

[0037] ＜入力ギア、第１遊星ギア、及びホルダの材料について＞

本実施形態に係る小型減速機１は、上述した外形寸法（幅５ｍｍ、奥行き５ｍｍ、高さ２０ｍｍ）の容積以下に形成されており、第１回転体４の第１遊星ギア４４、および第２回転体の第２遊星ギア６４は、モジュールが例えば０．２～０．０５ｍｍである。これにより、超小型成形部品を得ることができる。また、このような部品を使用することで、上記の外形寸法を有し、他の小型機器への搭載に適した精密な減速機の製造が可能となる。

[0038] ところで、減速機１において、駆動源であるモータ１０ではロータが高速で回転するため高温となりやすい。このように高温となりやすいモータ１０

のモータハウジング１１を介して減速機１の部品、特に樹脂製の部品に熱が伝わると、その部品が変形し、減速機１としての信頼性が低下してしまうおそれが生じる。

[0039] 一方、近年、製品に対する小型化の要求がますます厳しくなってきており、減速機にも小型化が求められている。本実施形態に係る減速機は、そのような市場の要求に応えるべく開発されたもので、上述した通り外形寸法は極めて小さく、減速機に用いられるギア等の樹脂部品も非常に薄く小さい。更に、本実施形態に係る小型減速機１は、小さなモータを用いて所定のトルクを出力できるように設計されていて減速比も大きいため、モータに掛かる負荷も大きく発熱量も比較的大きい。

[0040] この点につき、本実施形態に係る小型減速機１の入力ギア３３、複数の第１遊星ギア４４、及びホルダ１５に用いられる樹脂組成物は、大塚化学株式会社製のＮＴＢ９３５が採用されている。このＮＴＢ９３５は、結晶性樹脂としてポリアミド系樹脂が用いられている。また、充填剤として、１５重量％のワラストナイトと、２５重量％のチタン酸カリウム繊維とが用いられている。なお、ワラストナイトとは、化学式$CaSiO_3$で示される珪酸塩鉱物である。

[0041] ＮＴＢ９３５の特徴は、（１）低吸水性を有する点、（２）耐熱性を有する点、（３）高強度である点、（４）寸法精度が高い点、である。特に、ＮＴＢ９３５は、耐熱性に優れた材料であり、本願発明者が鋭意研究を重ねた結果、この材料を選定することで、非常に小型且つ耐熱性に優れた減速機のギアを、樹脂材料を用いて製造することができた。また、ＮＴＢ９３５は上述のように耐熱性の他に吸水性が低い。このような樹脂をホルダ１５に用いることで、モータ１０に対するケーシング１１の相対的な位置関係を維持することができるため、好ましい。具体的には、入力ギア３３、複数の第１遊星ギア４４、及びホルダ１５にＮＴＢ９３５を用いた小型減速機１の動作耐久性試験を行った結果、３０万回の動作に耐え、耐熱性の機能を満足する結果となった。

[0042] 以上のように、本実施形態によれば、耐熱性に優れた減速機を提供できる。

[0043] ＜変形例＞

上述した実施形態では、入力ギア３３、複数の第１遊星ギア４４、及びホルダ１５に用いられる樹脂材料として、ＮＴＢ９３５を採用した。しかし、これに限らない。具体的には、樹脂組成物に含まれる充填剤に、ワラストナイトと、所定の機能性発現成分としての無機ウィスカとが含有されていればよい。これにより、入力ギア３３、複数の第１遊星ギア４４、及びホルダ１５の耐熱性が向上するため、耐熱性に優れた減速機を提供できる。

[0044] また、樹脂組成物におけるワラストナイトの量と無機ウィスカの量とを合計すると、３０～５０重量％となるのが好ましい。これにより、耐熱性に優れた減速機を提供できる。

[0045] また、前記樹脂組成物における、ワラストナイトの量は１０～２０重量％であり、無機ウィスカの量は２０～３０重量％であるのが好ましい。これにより、耐熱性に優れた減速機を提供できる。

[0046] また、前記樹脂組成物における、ワラストナイトの量は１５重量％であり、無機ウィスカの量は２５重量％であるのが好ましい。これにより、耐熱性に優れた減速機を提供できる。

[0047] また、上述した実施形態では、無機ウィスカとしてチタン酸カリウム繊維が用いられる例を挙げて説明したが、これに限らず、それ以外の無機ウィスカを用いても良い。

[0048] また、上述した実施形態では、結晶性樹脂としてポリアミド系樹脂が用いられる例を挙げて説明したが、これに限らず、それ以外の結晶性樹脂を用いても良い。

[0049] また、上述した実施形態において、入力ギア３３及び複数の第１遊星ギア４４に用いられる樹脂組成物に、滑剤を添加してもよい。上述した樹脂組成物における滑剤の量は、１～１０重量％が好ましく、より好ましくは、１～５重量％である。このように入力ギア３３及び複数の第１遊星ギア４４の樹

脂組成物に滑剤を添加することにより、入力ギア３３と第１遊星ギア４４との間の潤滑性を向上できるため、耐久性の観点で好ましい。

[0050] なお、滑剤としては、フッソ樹脂もしくはポリオレフィン（polyolefin)等のオレフィン系樹脂が挙げられる。フッソ樹脂としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）、パーフルオロアルコキシアルカン（ＰＦＡ）、エチレン-テトラフルオロエチレンコポリマー（ＥＴＦＥ）、パーフルオロエチレン-プロペンコポリマー（ＦＥＰ）、ポリフッ化ビニリデン（ＰＶＤＦ）、ポリクロロトリフルオロエチレン（ＰＣＴＦＥ）、エチレン-クロロトリフロオロエチレンコポリマー（ＥＣＴＦＥ）等が挙げられる。

[0051] また、上述した実施形態では、第２回転体として遊星ギアを例に挙げて説明したが、これに限らず、例えば第２回転体は平歯車等の歯車であってもよい。

[0052] また、上述した実施形態では、入力ギア３３、複数の第１遊星ギア４４、及びホルダ１５に対してＮＴＢ９３５を用いる例を挙げて説明したが、これに限らない。例えばこれらの部品のうち、ホルダ１５にＮＴＢ９３５を用い、入力ギア３３及び複数の第１遊星ギア４４に対してはその他の樹脂材料を用いても良い。

[0053] 更には、入力ギア３３及び複数の第１遊星ギア４４の一方にＮＴＢ９３５を用いてもよい。ＮＴＢ９３５に含まれるワラストナイトは比較的硬い材料であるため、ワラストナイトを含む部品は硬くなるものの、他の材料にもワラストナイトが含まれていると、互いに擦れ合って削れてしまう可能性がある。この点につき、入力ギア３３及び複数の第１遊星ギア４４の一方にＮＴＢ９３５を用いれば、耐摩耗性の観点で好ましい。更にこの場合、入力ギア３３にＮＴＢ９３５を用いる方が好ましい。これは、発熱量が大きいモータの回転軸に固定されている入力ギア３３の方が、当該入力ギア３３を介してモータの熱が伝わる第１遊星ギア４４よりも、耐熱性が求められるためである。すなわち、入力ギア３３にＮＴＢ９３５を用い、複数の第１遊星ギア４４にそれ以外の樹脂材料を用いることにより、耐熱性及び耐摩耗性の双方の

観点において優れた減速機を提供することができる。

[0054] 本発明は、上述した実施形態及び変形例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、他の様々な形で実施することができる。

産業上の利用可能性

[0055] 本発明に係る減速機は、小型カメラ、ロボット、その他小型・薄型の装置等、様々な装置において利用可能である。本発明に係る減速機は、さらに他の用途に利用することもできる。

符号の説明

[0056] １　減速機　２　ケーシング　３　入力部　４　第１回転体　５　第１インターナルギア　５１　歯　６　第２回転体　７　第２インターナルギア　７１　歯　８　入力軸　９　出力軸　１０　モータ　１５　ホルダ　３１　入力軸　３３　入力ギア　３３１　歯　４１　第１回転軸部　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回転軸部　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] モータの回転による入力軸からの動力を減速して出力軸に伝達する減速機であって、

略筒状のケーシングと、

前記ケーシングの内周面に位置する環状の第１インターナルギアと、

前記入力軸に接続された入力ギアと、

前記ケーシング内において前記入力軸と同軸に配置された第１回転軸部と、

前記第1回転軸部とともに回転する太陽ギアを有し、前記第１回転軸部を中心に回転可能な第１遊星キャリアと、

前記第１遊星キャリアに自転可能に支持され、前記入力ギアと前記第１インターナルギアとに噛み合う複数の第１遊星ギアと、

前記太陽ギアにより回転可能な第２回転体と、

略環状に形成された部分を有し、当該部分が、前記入力軸の中心軸が延びる方向に対して垂直な方向において前記ケーシングと前記モータとの間に挟まれて保持されるホルダと、を備え、前記ホルダは、結晶性樹脂と充填剤とを含有する樹脂組成物を用いて形成され、

前記充填剤には、ワラストナイトと、所定の機能性発現成分としての無機ウィスカとが含まれることを特徴とする、減速機。

[請求項2] 請求項１に記載の減速機であって、

前記樹脂組成物における、前記ワラストナイトの量と前記無機ウィスカの量とを合計すると、３０～５０重量％となることを特徴とする、減速機。

[請求項3] 請求項２に記載の減速機であって、

前記樹脂組成物における、前記ワラストナイトの量は１０～２０重量％であり、前記無機ウィスカの量は２０～３０重量％であることを特徴とする、減速機。

[請求項4] 請求項３に記載の減速機であって、

前記樹脂組成物における、前記ワラストナイトの量は１５重量％であり、前記無機ウィスカの量は２５重量％であることを特徴とする、減速機。

[請求項5] 請求項１から請求項４のいずれか１項に記載の減速機であって、

前記無機ウィスカは、チタン酸カリウム繊維である、減速機。

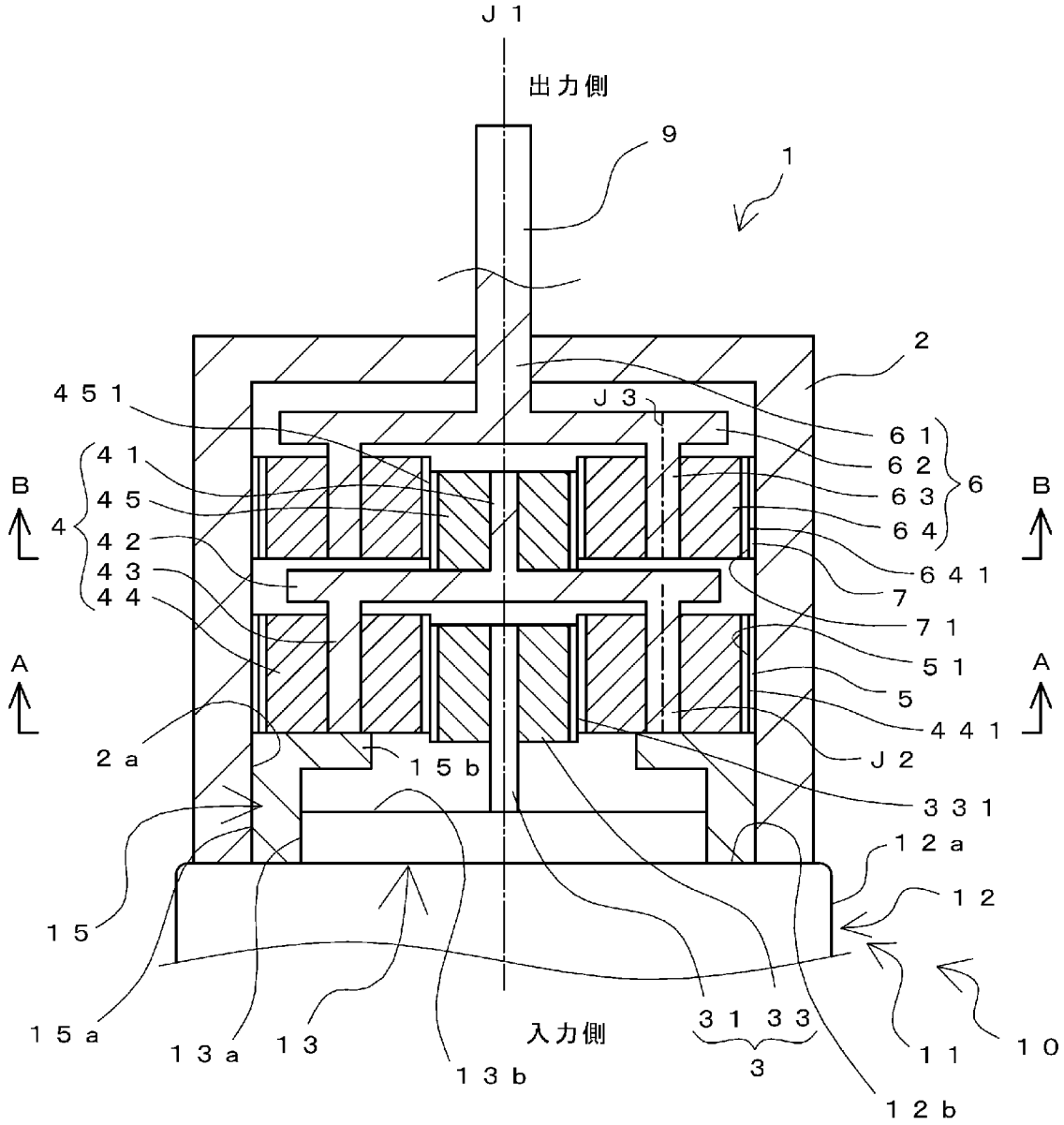
[請求項6] 請求項１から請求項５のいずれか１項に記載の減速機であって、

前記結晶性樹脂は、ポリアミド系樹脂である、減速機。

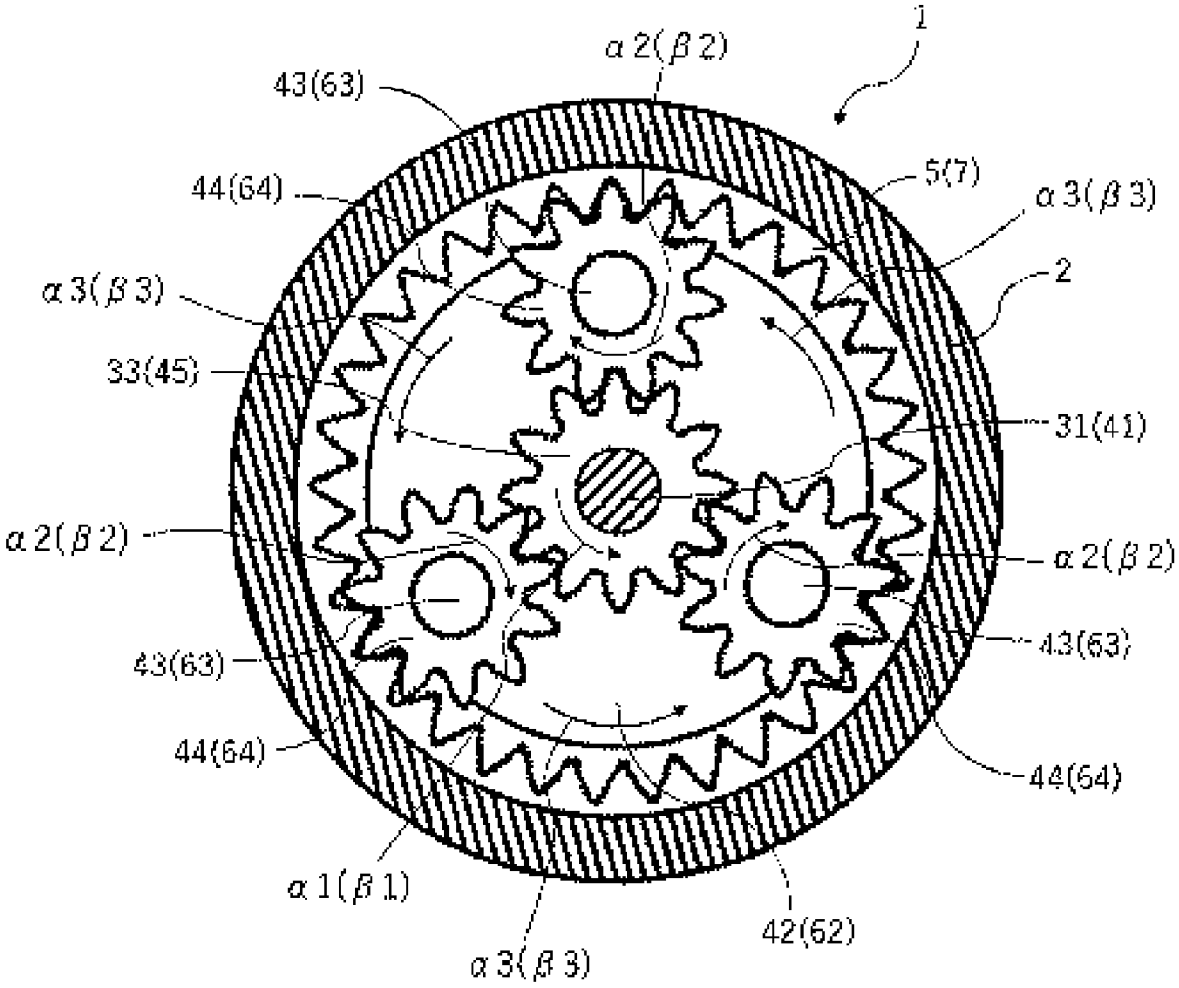
[請求項7] 請求項１から請求項６のいずれか１項に記載の減速機であって、前記第２回転体は、前記太陽ギアと噛み合う複数の第２遊星ギアと、

前記複数の第２遊星ギアを自転自在に支持する第２遊星キャリアと、前記ケーシングの内周面に位置し、前記複数の第２遊星ギアと噛み合う環状の第２インターナルギアと、を有する、減速機。

[図1]


Ｊ１
出力側
9
1
2
４５１
Ｊ３
６１
６２
６３
６４
６
６４１
7
７１
５１
5
４４１
Ｊ２
３３１
１２ａ
１２
１０
１１
３１３３
３
１２ｂ
入力側
１３ｂ
１３
１３ａ
１５ａ
１５
１５ｂ
２ａ
４
４１
４５
４２
４３
４４
B
A

[図2]


1
α2(β2)
43(63)
44(64)
5(7)
α3(β3)
2
α3(β3)
33(45)
31(41)
α2(β2)
α2(β2)
43(63)
43(63)
44(64)
44(64)
α1(β1)
42(62)
α3(β3)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/001034

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F16H1/28(2006.01)i, C08K7/00(2006.01)i, C08L77/00(2006.01)i
FI: F16H1/28, C08L77/00, C08K7/00

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)
Int.Cl. F16H1/28, C08K7/00, C08L77/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2018-66454 A (NIDEC COPAL CORPORATION) 26.04.2018 (2018-04-26), paragraphs [0009]-[0027], fig. 1-4	1-7
Y	JP 9-291210 A (KAWATETSU MINING CO., LTD.) 11.11.1997 (1997-11-11), paragraphs [0008], [0024]	1-7
Y	JP 7-90118 A (OTSUKA CHEM CO., LTD.) 04.04.1995 (1995-04-04), paragraphs [0017], [0023]	1-7
A	JP 2004-197836 A (ENPLAS CORPORATION) 15.07.2004 (2004-07-15), fig. 1	1-7
A	JP 60-188458 A (OTSUKA CHEM CO., LTD.) 25.09.1985 (1985-09-25), table 1	1-7

☐ 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	Date of mailing of the international search report
13.03.2020	24.03.2020

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

JP 2018-66454 A	26.04.2018	CN 107979227 A
JP 9-291210 A	11.11.1997	(Family: none)
JP 7-90118 A	04.04.1995	(Family: none)
JP 2004-197836 A	15.07.2004	(Family: none)
JP 60-188458 A	25.09.1985	(Family: none)

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/001034

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F16H 1/28(2006.01)i; C08K 7/00(2006.01)i; C08L 77/00(2006.01)i
FI: F16H1/28; C08L77/00; C08K7/00

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））

F16H1/28; C08K7/00; C08L77/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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
Y	JP 2018-66454 A (日本電産コパル株式会社) 26.04.2018 (2018-04-26) [0009]-[0027], 図1-4	1-7
Y	JP 9-291210 A (川鉄鉱業株式会社) 11.11.1997 (1997-11-11) [0008], [0024]	1-7
Y	JP 7-90118 A (大塚化学株式会社) 04.04.1995 (1995-04-04) [0017], [0023]	1-7
A	JP 2004-197836 A (株式会社エンプラス) 15.07.2004 (2004-07-15) 図1	1-7
A	JP 60-188458 A (大塚化学株式会社) 25.09.1985 (1985-09-25) 第1表	1-7

☐ 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	国際調査報告の発送日
13.03.2020	24.03.2020

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）
小川　克久 3J 3931
電話番号 03-3581-1101 内線 3328

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/001034

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-66454 A	26.04.2018	CN 107979227 A	
JP 9-291210 A	11.11.1997	（ファミリーなし）	
JP 7-90118 A	04.04.1995	（ファミリーなし）	
JP 2004-197836 A	15.07.2004	（ファミリーなし）	
JP 60-188458 A	25.09.1985	（ファミリーなし）	