

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02018/180185

発行日 令和2年2月6日 (2020. 2. 6)

(43) 国際公開日 平成30年10月4日 (2018. 10. 4)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 45/00 (2006. 01)	B 2 9 C 45/00	3 J 0 2 7
B 2 9 C 70/12 (2006. 01)	B 2 9 C 70/12	3 J 0 3 0
F 1 6 H 55/06 (2006. 01)	F 1 6 H 55/06	4 F 2 0 5
F 1 6 H 1/32 (2006. 01)	F 1 6 H 1/32	4 F 2 0 6

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

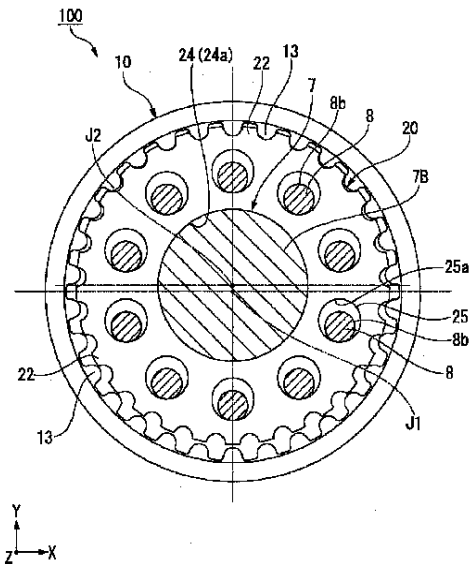
出願番号 特願2019-509048 (P2019-509048)	(71) 出願人 000232302 日本電産株式会社 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地
(21) 国際出願番号 PCT/JP2018/007891	(72) 発明者 清水 猛 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内
(22) 国際出願日 平成30年3月1日 (2018. 3. 1)	(72) 発明者 小川 隆雄 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 日本電産株式会社内
(31) 優先権主張番号 特願2017-62126 (P2017-62126)	F ターム (参考) 3J027 FA11 FA37 GC02
(32) 優先日 平成29年3月28日 (2017. 3. 28)	3J030 BA10 BC01
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)	4F205 AA29 AA32 AA34 AB18B AB25A AD16 AH12 AR12 HA12 HA27 HA34 HA36 HB01 HF01 HK04

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂歯車及び歯車機構

(57) 【要約】

本発明の樹脂歯車の一つの態様は、樹脂材料と炭素材料との混合材料からなり、前記炭素材料が 1 0 0 μ m 以下の長さを有する炭素繊維である。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

樹脂材料と炭素材料との混合材料からなり、前記炭素材料が 100 μm 以下の長さを有する炭素繊維である、樹脂歯車。

【請求項 2】

内歯歯車であり、径方向外側に突出する複数の内歯を有している、請求項 1 に記載の樹脂歯車。

【請求項 3】

前記炭素材料が前記樹脂材料中に不規則な向きで分散されている、請求項 1 または 2 に記載の樹脂歯車。

10

【請求項 4】

外径が 12 mm 以下である、請求項 2 または 3 に記載の樹脂歯車。

【請求項 5】

前記炭素材料の平均アスペクト比が 5 以上 15 以下である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の樹脂歯車。

【請求項 6】

前記樹脂材料中における前記炭素材料の含有率は、20 重量% ~ 60 重量% の範囲内である、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の樹脂歯車。

【請求項 7】

球状のアモルファスカーボンをさらに含む、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の樹脂歯車。

20

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれかに記載の樹脂歯車を内歯歯車とし、前記内歯歯車の径方向内側に配置される外歯歯車を有する歯車機構であり、前記外歯歯車は、樹脂材料と、球状のアモルファスカーボンとの混合材料からなる、歯車機構。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、樹脂歯車及び歯車機構に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来、金属材料を用いた歯車どうしの場合、バックラッシュに起因する振動や騒音が問題であった。そこで、バックラッシュに起因する振動及び騒音を低減するため、近年では、樹脂材料を用いた歯車を適用することが提言されている。

【0003】

また、大きな応力を伝達するためには、樹脂歯車の耐久性および耐摩耗性向上の要求がある。樹脂歯車の耐久性および耐摩耗性を向上させるための一つの手段として、例えば、特許文献 1 のように、樹脂材料に強化繊維を混合して、耐久性や耐摩耗性を向上する方法が検討されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】**【0004】**

【特許文献 1】再公表 W O 2 0 0 4 / 0 8 3 0 1 5 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、歯車が小型である場合は、射出成形時に歯車構造の隅々まで強化繊維がいき渡らず、歯の先端部分などは強化繊維による補強効果が得られないという問題があった。さらに、強化繊維の長さが長いと、例えば、強化繊維どうしが互いに絡み合っ

50

寸法変化量が変わってしまうという問題もあった。

【0006】

また、歯車どうしの噛み合わせの精度によってバックラッシュが発生すると、歯車構造の性能が低下するおそれがある。特に、サイクロイド方式の小型減速機では、駆動力の伝達に遅れが生じたり、瞬時に停止するなどの俊敏な動作ができないということがあった。そのため、各歯車の高い寸法精度が必要になる。

【0007】

本発明の一つの態様は、上記問題点に鑑みて、強化繊維を含有することにより、小型であっても十分な耐久性および耐摩耗性を有するとともに寸法精度の高い樹脂歯車、及びそれを備えた歯車機構を提供することを目的の一つとする。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の樹脂歯車の一つの態様は、樹脂材料と炭素材料との混合材料からなり、前記炭素材料が100 μ m以下の長さを有する炭素繊維である。

【発明の効果】

【0009】

本発明の一つの態様によれば、小型であっても、十分な耐久性および耐摩耗性を有するとともに寸法精度の高い樹脂歯車、及びそれを備えた歯車機構を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

20

【図1】本発明に係る樹脂歯車を内歯歯車10として適用した小型減速機100の一部の構成を示す図。

【図2】内歯歯車10を示す図。

【図3】炭素繊維12が不規則な向きで分散された様子を示す図であって、1つの内歯の拡大図である。

【図4】外歯歯車20を示す図。

【図5】炭素繊維12が規則的な向きで分散された様子を示す図であって、1つの内歯の拡大図である。

【図6】使用前の内歯歯車10の内歯13の表面の一部を示す拡大図。

【図7】使用前の内歯歯車10の内歯13の表面の一部を示す拡大図。

30

【図8】使用時の内歯歯車10に対して外歯歯車が噛み合った状態を示す拡大図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明に係る樹脂歯車は、樹脂材料と炭素材料との混合材料からなる。炭素材料として炭素繊維を用いており、多数の炭素繊維が樹脂材料に混合されている。このような樹脂歯車は、例えば、図1に示すような、小型減速機100の内歯歯車10として、好適に用いることができる。

【0012】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態に係る小型減速機の構成について説明する。なお、本発明の範囲は、以下の実施の形態に限定されず、本発明の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。また、以下の図面においては、各構成をわかりやすくするために、実際の構造と各構成における縮尺や数等を異ならせる場合がある。

40

【0013】

また、図面においては、適宜3次元直交座標系としてXYZ座標系を示す。XYZ座標系において、Z軸方向は、図1に示す第1中心軸J1、第2中心軸J2の軸方向と平行な方向とする。X軸方向は、Z軸方向と直交する方向であって図1の左右方向とする。Y軸方向は、X軸方向とZ軸方向との両方と直交する方向であって図1の上下方向とする。

【0014】

また、以下の説明においては、第1中心軸J1及び第2中心軸J2に平行な方向（Z軸方向）を単に「軸方向」と呼び、第1中心軸J1あるいは第2中心軸J2を中心とする径方

50

向を単に「径方向」と呼び、第1中心軸J1あるいは第2中心軸J2を中心とする周方向、すなわち、第1中心軸J1あるいは第2中心軸J2の軸周りを単に「周方向」と呼ぶ。

【0015】

(小型減速機) 図1は、実施形態の樹脂歯車を内歯歯車10として適用した小型減速機100の一部の構成を示す図である。図1に示すように、小型減速機(歯車機構)100は、内歯歯車10、外歯歯車20、シャフト7及び複数の支持ピン8を少なくとも備えている。シャフト7は、小型減速機100の入力軸であり、第1中心軸J1に沿って延びる不図示のシャフト本体と、シャフト本体の先端に設けられ、第2中心軸J2に沿って延びる偏心部7Bとを有する。

10

【0016】

(内歯歯車10) 図2は、内歯歯車10を示す図である。内歯歯車10は、本発明に係る樹脂歯車の一実施形態である。内歯歯車(樹脂歯車)10は、図1及び図2に示すように、第1中心軸J1を中心とする円筒状の内歯歯車本体10Aと、内歯歯車本体10Aの一部から延出する固定部10Bと、を有する単一の部材からなる。内歯歯車本体10Aの内周面10aには、内周面10aから径方向外側へ向けて突出する複数の内歯13が設けられている。周方向で隣り合う内歯13どうしの間には、径方向内側(内周面10a)へ向けて凹む内歯間溝14が設けられている。内歯13及び内歯間溝14は、第1中心軸J1の軸周りに交互に存在する。内歯歯車10の歯先円直径は、例えば、2mm以上12mm以下である。

20

【0017】

内歯歯車本体10Aは、図1に示すように外歯歯車20の径方向外側を囲む。内歯歯車本体10Aの内歯13は、外歯歯車20の外歯22と対向し、外歯歯車20の揺動動作に応じて、周方向へ順次、部分的に噛み合う。

【0018】

(内歯歯車の材質) 図3は、本実施形態の構成において、炭素繊維12が不規則な向きで分散された様子を示す図であって、1つの内歯の拡大図である。

【0019】

内歯歯車10は、本発明に係る樹脂歯車の一実施形態である。内歯歯車10は、炭素材料を含む強化樹脂を材料とする樹脂歯車である。内歯歯車10の材料としては、母材に樹脂材料11(図3)が用いられ、母材に対する添加剤として炭素繊維(炭素材料)12(図3)が用いられている。

30

【0020】

母材に用いる樹脂材料11には、成形性に優れ、機械的強度が高い高分子材料が選ばれる。具体的な樹脂材料11として、例えば、結晶性のスーパーエンブレであるPEEK(Poly ether ether ketone)ポリエーテルエーテルケトン樹脂)、LCP(Liquid Crystal Polymer液晶ポリマー)、PPS(Poly Phenylene Sulfide Resin ポリフェニレンサルファイド樹脂)や、半芳香族ナイロン(PA4T、PA6T、PA9T、PA10T)、ポリアミド46(PA46)等のポリアミド系樹脂からなる群の中から選択される、1つまたは2つ以上の材料が挙げられる。

40

【0021】

炭素繊維12には、高強度にして耐摩耗性に優れるPAN系の炭素繊維12を用いることが望ましい。炭素繊維12として、例えば、平均アスペクト比が5以上20以下、平均繊維長が100µm以下の微細な炭素繊維を選択する。より具体的には、平均アスペクト比が10以下、平均繊維長が80µm、平均繊維径が5~7µmの短繊維を選択してもよい。炭素繊維12には、特に強度を求める目的には、異方性ピッチ系の炭素繊維12を用いることも可能である。炭素繊維12として、例えば平均アスペクト比が5以上15以下、平均繊維長が100µm以下の微細な炭素繊維を選択する。より具体的には、平均アスペクト比が10以下、平均繊維長が80µm、平均繊維径が7~11µmの短繊維を選択

50

してもよい。

【0022】

ここで、平均アスペクト比とは、炭素繊維12の長さ方向に直交する径方向における長さを径 r (μm)とし、長さ方向における炭素繊維12の長さを長 L (μm)とした際の L/r 比を、所定の範囲に含まれる複数の炭素繊維12について平均した値である。繊維1つのアスペクト比は、炭素繊維12を観察し、炭素繊維12の長さを径で割ることにより算出することができる。

【0023】

炭素繊維12の長さは、光学顕微鏡や電子顕微鏡を用いて測定することができる。例えば、走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて、長さが $100\mu\text{m}$ 以下の任意の炭素繊維12を例えば100個選択し、その炭素繊維12の長さと径とを計測する。計測した長さと径から、100個の炭素繊維12のアスペクト比を求め、それらのアスペクト比の平均値として、平均のアスペクト比を算出することができる。

10

【0024】

微細化された炭素繊維12は、アスペクト比が小さい繊維であるため、樹脂材料11に対して分散性が非常に良く、樹脂材料11中に均一な状態で分布する。また、アスペクト比が小さいので、樹脂材料11中における炭素繊維12の分散方向に異方性が現れることがなく、図3に示すように、射出成型品内に不規則な向きでランダムに分散されている。これにより、高い寸法精度で高強度の内歯歯車10が得られる。

【0025】

本実施形態では、上述した母材に、炭素材料 (強化材料) である炭素繊維12が20~70体積%含有されている。より好ましくは30~60体積%である。さらに好ましくは50体積%である。炭素繊維12の含有量が20体積%未満では、所望の補強効果が得られない。一方、炭素繊維12の含有量が70体積%を超えると、繊維と繊維をつなぐ樹脂量が不足するため空隙が発生し、ギアの成型性、寸法精度に影響を及ぼすおそれがある。

20

【0026】

(外歯歯車20) 図4は、外歯歯車20を示す図である。外歯歯車20は、サイクロイド歯車である。外歯歯車20は、図1及び図4に示すように、第2中心軸J2から径方向に拡がる略円環板状である。外歯歯車20の外周には、径方向外側へ向けて突出する複数の外歯22が設けられている。また、周方向で隣り合う外歯22どうしの間には、径方向内側へ向けて凹む外歯間溝23が設けられている。第2中心軸J2の軸周りに、外歯22と外歯間溝23とが交互に存在する。外歯歯車20の歯先円直径は、例えば、2mm以上12mm以下である。

30

【0027】

外歯歯車20は、中央部分に軸方向 (Z軸方向) に貫通するシャフト挿入孔24を有している。シャフト挿入孔24は、第2中心軸J2に沿って延在する図1のシャフト7の偏心部7Bを回転可能に支持する軸孔である。シャフト挿入孔24はすべり軸受けであり、内側に潤滑油19 (図8) を保持する。

【0028】

外歯歯車20は、シャフト挿入孔24の周囲に複数の貫通孔25を有している。複数の貫通孔25は、シャフト挿入孔24から径方向外側に離れた位置に、第2中心軸J2を中心とする周方向に沿って等間隔に配置される。また、各貫通孔25の径方向の位置はそれぞれ同じである。

40

【0029】

本実施形態では貫通孔25が10個ほど設けられているが、数はこれに限らない。軸方向 (Z軸方向) から見た貫通孔25の形状は円形状である。複数の貫通孔25はすべり軸受けであり、内側に潤滑油19 (図8) を保持する。

【0030】

複数の貫通孔25のそれぞれには、図1に示す支持ピン8が挿入される。貫通孔25の内径は、支持ピン8の外径よりも大きい。支持ピン8の外周面8bは、貫通孔25の内周面

50

25aと内接する。支持ピン8は、外歯歯車20の自由な回転を制限し、外歯歯車20を第1中心軸J1の周りに揺動させる。支持ピン8は、小型減速機100の出力軸に接続される。外歯歯車20は、径方向外側に配置される内歯歯車10に噛み合わされる。

【0031】

(外歯歯車20の材質) 外歯歯車20の材料としては、成形性に優れ、機械的強度が高い高分子材料が選ばれる。具体的な樹脂材料として、例えば、結晶性のスーパーエンブラであるPEEK(Poly ether ether ketone)ポリエーテルエーテルケトン樹脂)、LCP(Liquid Crystal Polymer 液晶ポリマー)、PPS(Poly Phenylene Sulfide Resin ポリフェニレンサルファイド樹脂)や、半芳香族ナイロン(PA4T、PA6T、PA9T、PA10T)、ポリアミド46(PA46)等のポリアミド系樹脂からなる群の中から選択される、1つまたは2つ以上の材料が挙げられる。

10

【0032】

外歯歯車20には、炭素材料を含有させることが好ましい。外歯歯車20の材料として、上述した樹脂材料内に球状のアモルファスカーボン(不図示)を添加した強化材料を用いることで、外歯歯車20の耐摩耗性を高めることができる。球状のアモルファスカーボンとしては、平均アスペクト比が2以下の炭素微小粒子が好ましい。

【0033】

上述した内歯歯車10の母材には、外歯歯車20の母材と同じ材料を用いてもよいし、異なってもよい。

20

【0034】

本実施形態における小型減速機100では、例えば、図1に示すシャフト7が第1中心軸J1の軸周りに回転すると、シャフト7の偏心部に支持された外歯歯車20の貫通孔25の内周面25aと支持ピン8の外周面8bとの内接する位置が変化しながら、外歯歯車20が径方向へ揺動する。この揺動により、外歯歯車20の外歯22と、内歯歯車10の内歯13とが噛み合う位置が周方向に変化する。ここでは、シャフト7が第2中心軸J2の軸周りに1回転する度に、周方向へ1歯ずつ噛み合う位置がずれていく。その結果、支持ピン8に連結された出力軸が、例えば、シャフト7の1/30の速度で回転する。上述した小型減速機100の動作は一例であって、他の動作を行う構成であってもよい。

【0035】

図5は、従来の構成において、炭素繊維12が規則的な向きで分散された様子を示す図であって、1つの内歯の拡大図である。ここで、従来の内歯歯車90においては、図5に示すように、樹脂材料11中に、繊維長さが100 μ mを超える長い炭素繊維92が添加されていた。繊維長さが100 μ mを超える炭素繊維92を樹脂材料11に多数添加すると、射出成形時の樹脂材料11の流れに沿って炭素繊維92が規則的な向きで配向してしまい、図5に示すような亀裂91が生じやすくなるおそれがあった。このように、炭素繊維92の長さが長いと、樹脂材料11の流れに沿って炭素繊維92が流動方向に配向してしまうなどして、樹脂材料11の流れ状態による収縮異方性が起こり、内歯歯車90の寸法精度が低下して、目的の寸法にすることが困難である。また、炭素繊維92の長さが長いと、炭素繊維92どうしが絡み合っ炭素繊維92の偏りが生じたり、樹脂材料11中に空隙が生じやすくなったりして、熱硬化を行う際に、方向によって熱収縮時の寸法変化量が変わってしまう。さらに、製造後の内歯歯車90の内部に空隙が残っていると、内歯歯車90の強度の低下を招いてしまう。

30

40

【0036】

これに対し、本実施形態では、図4に示すように、樹脂材料11中に繊維長さが100 μ m以下の短い炭素繊維12を添加したことで、上述したような不具合は解消された。本実施形態のように、繊維長さの短い炭素繊維12は、射出成形時の樹脂材料11の流出方向に関わらず、樹脂材料11中に不規則な向きで分散される。炭素繊維12どうしが絡みにくいため、射出成形時に樹脂材料11中で炭素繊維12の分散方向に異方性が現れることがなく、炭素繊維12の偏りや樹脂材料11中に空隙が生じることもない。このため、硬

50

化に伴う熱収縮時の寸法変化量が均等になり、寸法精度の高い内歯歯車 10 を成形することができる。

【0037】

また、射出成形時に内歯歯車 10 の隅々にまで炭素繊維 12 が行き渡るため、複数の内歯 13 それぞれの先端部分においても十分な補強効果が得られ、内歯歯車 10 の耐久性が向上し、各内歯 13 に亀裂が生じることがない。特に、内歯歯車 10 には、サイクロイド歯車である外歯歯車 20 が噛み合うことから、耐久性と高い寸法精度を要するが、本実施形態では双方を実現できる。

【0038】

また、樹脂材料 11 に炭素繊維 12 を添加することで、樹脂材料 11 だけの場合よりも熱膨張係数が低くなる。そのため、使用時の発熱による内歯歯車 10 の寸法変化が抑えられる。

【0039】

上述した内歯歯車 10 及び外歯歯車 20 を備えた本実施形態の小型減速機 100 では、内歯歯車 10 と外歯歯車 20 との噛み合わせ精度に起因するバックラッシュが生じにくい。そのため、小型減速機 100 の入力軸から出力軸への駆動力の伝達に遅れが生じることもなく、瞬時に停止するなどの俊敏な動作が可能になる。

【0040】

また、本実施形態では、内歯歯車 10 だけでなく、外歯歯車 20 も繊維強化材料により形成されている。外歯歯車 20 は、圧縮力とせん断力の両方を受けるので、耐久性および摺動性が重要である。そのため、樹脂材料 11 中に炭素材料を添加することで、外歯歯車 20 の耐久性および耐摩耗性を向上させることができる。

【0041】

図 6 は、使用前の内歯歯車 10 の内歯 13 の表面の一部を示す拡大図である。図 7 は、使用後の内歯歯車 10 の内歯 13 の表面の一部を示す拡大図である。図 8 は、使用時の内歯歯車 10 に対して外歯歯車 20 が噛み合った状態を示す拡大図である。

【0042】

小型減速機 100 においては、内歯歯車 10 に対して外歯歯車 20 が噛み合うことで、内歯歯車 10 と外歯歯車 20 との間に摩擦が生じ、内歯歯車 10 の表面、すなわち内歯 13 の歯面が摩耗してくる。内歯歯車 10 が摩耗する際、相対的に軟らかい樹脂材料 11 が優先的に削れるため、硬い炭素繊維 12 が各内歯 13 の表面から外側へ一部突出する。図 6 に示すように、樹脂材料 11 中に埋もれていた硬度の高い炭素繊維 12 が、図 7 に示すように表面に出現して、炭素繊維 12 と樹脂材料 11 との間に隙間 15 が生じる。すると、図 8 に示すように、各内歯 13 の表面に形成された隙間 15 内に毛細管現象によって潤滑油 19 が保持される。

【0043】

一方、外歯歯車 20 側の表面も摩耗してくる。内歯歯車 10 と同様に、外歯歯車 20 においても、樹脂材料 11 中に埋もれていた炭素材料が各外歯 22 の表面に出現して、炭素繊維 12 との間に隙間 15 が生じる。よって、図 8 に示すように、これら各外歯 22 の表面に形成された隙間 15 内にも、毛細管現象によって潤滑油 19 が保持される。さらに、内歯歯車 10 と、内歯歯車 10 の一部に噛み合った状態の外歯歯車 20 との間の隙間 16 にも、毛細管現象によって潤滑油 19 が一時的に保持される。

【0044】

このように、各隙間 15, 16 内に潤滑油 19 が保持されることによって、外歯歯車 20 の摺動性が向上し、摩擦による疲労が抑えられて各歯車 10, 20 の長寿命化が可能となる。

【0045】

以上述べたように、本実施形態の小型減速機 100 は、炭素繊維 12 を含む内歯歯車 10 と、球状のアモルファスカーボンを含む外歯歯車 20 とを備えているので、小型であっても、耐久性および耐摩耗性を有するとともに、寸法精度の高い歯車構造が得られ、信頼性

10

20

30

40

50

の高い小型減速機 100 を得ることができる。

【0046】

以上に、本発明の一実施形態を説明したが、実施形態における各構成およびそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換およびその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されることはない。

【0047】

例えば、上述の実施形態では、内歯歯車 10 に、炭素材料として炭素繊維 12 のみを樹脂材料 11 に混合させたが、炭素繊維 12 だけでなく球状のアモルファスカーボンも樹脂材料 11 に混合させてもよい。樹脂材料 11 に対する炭素繊維 12 及び球状のアモルファスカーボンの添加率は、内歯歯車 10 の成形性および寸法精度などを考慮して適宜選択される。

10

【0048】

このように、樹脂材料 11 に炭素繊維だけでなく球状のアモルファスカーボンも混合させることで、樹脂材料 11 中における炭素材料の密度が向上する。これに伴い、外歯歯車 20 の強度を高めることができるため、外歯歯車 20 の耐久性および耐摩耗性がより高められる。

【0049】

また、外歯歯車 20 には、樹脂材料 11 に球状のアモルファスカーボンのみが混合されているが、球状のアモルファスカーボンだけでなく炭素繊維 12 も混合させてもよい。

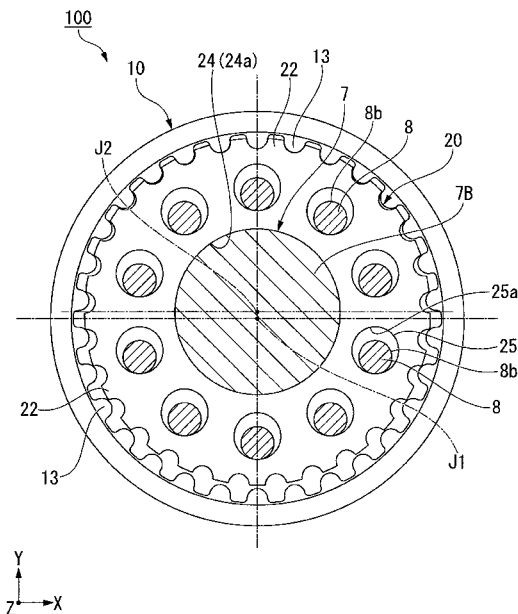
20

【符号の説明】

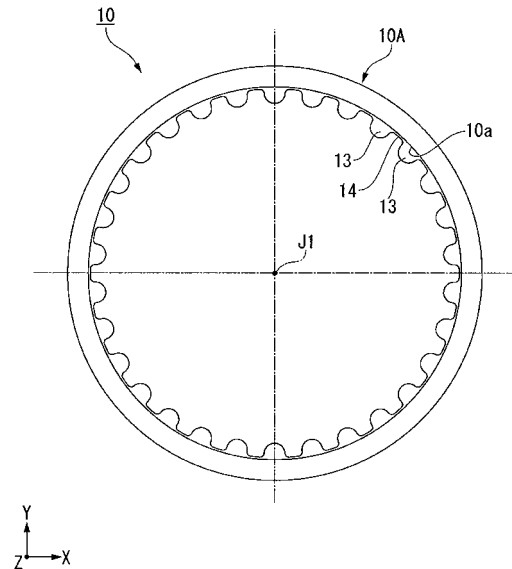
【0050】

10 ... 内歯歯車 (樹脂歯車)、11 ... 樹脂材料、12 ... 炭素繊維 (炭素材料)、20 ... 外歯歯車、100 ... 小型減速機 (歯車機構)

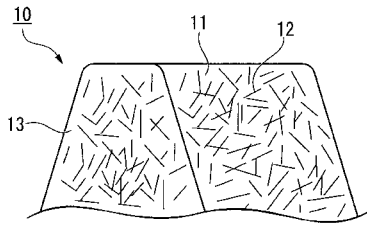
【図 1】



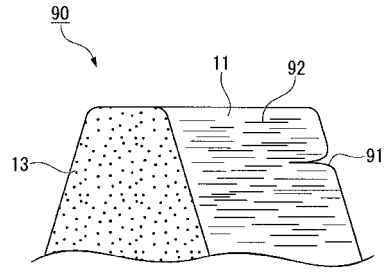
【図 2】



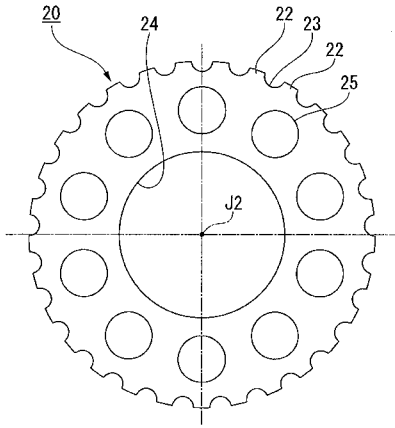
【 図 3 】



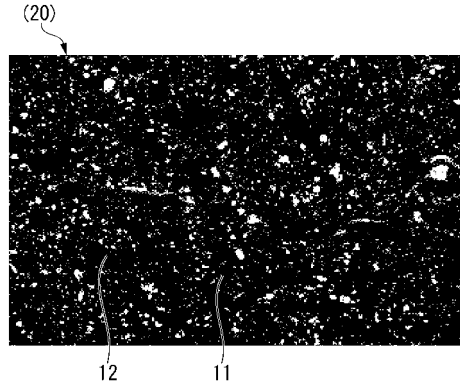
【 図 5 】



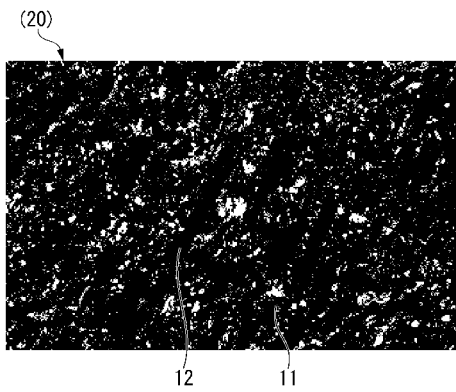
【 図 4 】



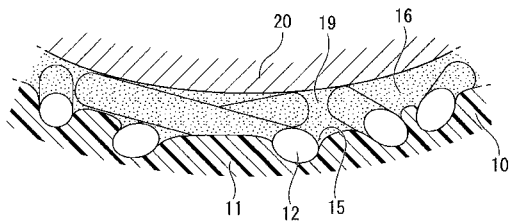
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2018/007891
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. B29C45/00(2006.01)i, B29C70/12(2006.01)i, F16H55/06(2006.01)i, B29L15/00(2006.01)n 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. B29C45/00, B29C70/12, F16H55/06, B29L15/00 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 1971-2018 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018 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 <u>Y</u>	JP 2003-344004 A (MITUTOYO CORPORATION) 03 December 2003, paragraphs [0024]-[0032], fig. 1, 2 (Family: none)	1-6 <u>7-8</u>
Y	JP 2016-125658 A (NTN CORPORATION) 11 July 2016, paragraphs [0027]-[0036], [0055]-[0057], fig. 3, 11-14 & US 2017/0298986 A1, paragraphs [0151]-[0163], [0182]-[0184], fig. 20, 28-31 & WO 2016/043284 A1 & CN 106687236 A	7-8
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 02.05.2018		Date of mailing of the international search report 22.05.2018
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/JP2018/007891

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 1-216823 A (ADACHI SHIN SANGYO KK) 30 August 1989, page 3, lower right column, line 17 to page 4, upper left column, line 6 (Family: none)	7-8
A	JP 4-160264 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 03 June 1992, entire text, fig. 1-5 (Family: none)	1-8
A	JP 6-294459 A (COHASHI TEKUNIKA KK) 21 October 1994, paragraphs [0005]-[0032], fig. 1-3 (Family: none)	1-8

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 0 7 8 9 1									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B29C45/00(2006,01)i, B29C70/12(2006,01)i, F16H55/06(2006,01)i, B29L15/00(2006,01)n											
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)) Int.Cl. B29C45/00, B29C70/12, F16H55/06, B29L15/00											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2018年	日本国実用新案登録公報	1996-2018年	日本国登録実用新案公報	1994-2018年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2018年										
日本国実用新案登録公報	1996-2018年										
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 Y	JP 2003-344004 A (株式会社ミツトヨ) 2003.12.03, [0024]-[0032], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-6 7-8									
Y	JP 2016-125658 A (NTN株式会社) 2016.07.11, [0027]-[0036], [0055]-[0057], 図 3, 図 11-14 & US 2017/0298986 A1, [0151]-[0163], [0182]-[0184], Fig. 20, Fig. 28-31 & WO 2016/043284 A1 & CN 106687236 A	7-8									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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矛盾するものではなく、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 02.05.2018		国際調査報告の発送日 22.05.2018									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 酒井 英夫 電話番号 03-3581-1101 内線 3471	4R 9631								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 8 / 0 0 7 8 9 1
C (続き) . 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 1-216823 A (安達新産業株式会社) 1989. 08. 30, 第 3 ページ右下欄第 17 行-第 4 ページ左上欄第 6 行 (ファミリーなし)	7-8
A	JP 4-160264 A (セイコーエプソン株式会社) 1992. 06. 03, 全文, 第 1-5 図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 6-294459 A (株式会社オーハシテクニカ) 1994. 10. 21, [0005]-[0032], 図 1-3 (ファミリーなし)	1-8

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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

Fターム(参考) 4F206 AA27A AA29 AA34B AB18B AB25A AC07 AH12 AM32 AR12 JA07
JF01 JF02

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。