

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-161224

(P2022-161224A)

(43)公開日 令和4年10月21日(2022.10.21)

(51)国際特許分類

F 1 6 H 55/06 (2006.01)

F I

F 1 6 H 55/06

テーマコード(参考)

3 J 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全6頁)

(21)出願番号 特願2021-65865(P2021-65865)
 (22)出願日 令和3年4月8日(2021.4.8)

(71)出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74)代理人 100083998
 弁理士 渡邊 丈夫
 (74)代理人 100096644
 弁理士 中本 菊彦
 (72)発明者 田淵 元樹
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 3J030 BA05 BC01 BC02 BC08

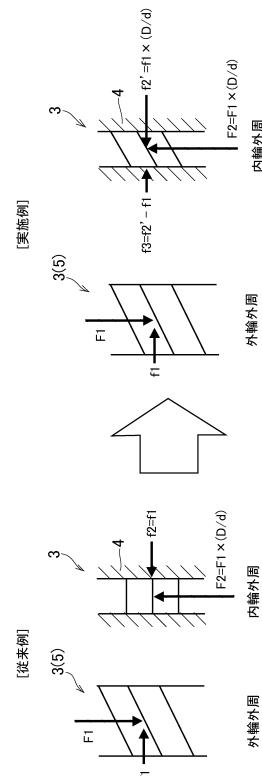
(54)【発明の名称】 歯車

(57)【要約】

【課題】金属部と樹脂部とを備えた歯車において、強度や耐久性が低下することを抑制可能な歯車を提供する。

【解決手段】環状の金属部3と、前記金属部3の内周側に設けられた環状の樹脂部4とを接合する歯車において、前記金属部3は、外周側に前記歯車の軸線方向に対して所定のねじれ角を有する斜歯5を有し、前記金属部3と前記樹脂部4との接合部分は、前記金属部3の内周側が凸の形状となり、前記樹脂部4の外周側が凹の形状となった凹凸形状とされており、前記金属部3の内周側の凸の部分は、前記金属部3の外周側の前記斜歯のねじれ方向と同じ方向の所定のねじれ角を有する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

環状の金属部と、前記金属部の内周側に設けられた環状の樹脂部とを接合する歯車において、

前記金属部は、外周側に前記歯車の軸線方向に対して所定のねじれ角を有する斜歯を有し、

前記金属部と前記樹脂部との接合部分は、前記金属部の内周側が凸の形状となり、前記樹脂部の外周側が凹の形状となった凹凸形状とされており、

前記金属部の内周側の凸の部分は、前記金属部の外周側の前記斜歯のねじれ方向と同じ方向の所定のねじれ角を有する

ことを特徴とする歯車。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、金属部材と樹脂部材とを含む複数の部材から構成された歯車に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 には、環状に形成された金属製のインサート部と、そのインサート部の円周方向の全周に亘って歯が形成された樹脂製のギヤ部とを有する樹脂ギヤが記載されている。この特許文献 1 に記載された樹脂ギヤは、インサート部の外周に、全周に亘って半径方向外側に突出した突起が形成され、この突起を介してインサート部とギヤ部とが接合されている。なお、ギヤ部の外周側に形成された歯は、所定の擦れ角を有する歯（すなわち斜歯）となっている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2014 - 081005 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

従来、衝撃や振動を低減させるための歯車として樹脂ギヤが知られている。樹脂ギヤは、上述の特許文献 1 に記載された歯車のように、半径方向で金属製のインサート部と樹脂製のギヤ部との間に形成された突起を介して接合される。しかしながら、樹脂材料は、金属材料に比べて耐久性や強度が低く、特に、上記のインサート部とギヤ部との接合部分の強度は低くなる。また、特許文献 1 に記載された樹脂歯車は、軸線方向に所定の擦れ角を有するはす歯歯車であるから、歯車に作用するトルクに応じたスラスト荷重が生じる。そのスラスト荷重は、前記接合部分に作用し、歯車全体としての強度は、その接合部分の強度に応じたものになり（言い換えれば、接合部分の強度に制約されることになり）、ひいては大きなトルクが作用する車両などへの搭載性が低下するおそれがある。

【0005】

この発明は、上記の技術的課題に着目して考え出されたものであり、金属部材と樹脂部材とを備えた歯車において、強度や耐久性が低下することを抑制可能な歯車を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記の目的を達成するために、この発明は、環状の金属部と、前記金属部の内周側に設けられた環状の樹脂部とを接合する歯車において、前記金属部は、外周側に前記歯車の軸線方向に対して所定のねじれ角を有する斜歯を有し、前記金属部と前記樹脂部との接合部分は、前記金属部の内周側が凸の形状となり、前記樹脂部の外周側が凹の形状となった凹

10

20

30

40

50

凸形状とされており、前記金属部の内周側の凸の部分は、前記金属部の外周側の前記斜歯のねじれ方向と同じ方向の所定のねじれ角を有することを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0007】

この発明によれば、歯車が、金属部と金属部の内周側に設けられた樹脂部とを接合することにより構成される。また、金属部の外周側には、所定のねじれ角を有する斜歯が形成されている。さらに、金属部と樹脂部との接合部分は、金属部の内周側が凸の形状となり、樹脂部の外周側が凹の形状となった凹凸形状となっている。そして、金属部の内周側の凸の部分は、金属部の外周側に形成された斜歯のねじれ方向と同じ方向の所定のねじれ角を有する。そのため、この発明の歯車が他の歯車と噛み合った際に生じるスラスト荷重は、外周側の噛み合い力に応じたスラスト荷重と、噛み合い反力に応じたスラスト荷重とが互いに打ち消し合う方向に作用し、接合部分（あるいは樹脂部）に作用するスラスト荷重は小さくなる。言い換えれば、歯車で生じるスラスト荷重の一部が接合部分や樹脂部に作用する。したがって、この発明によれば、歯車の強度が、接合部分や樹脂部の強度に制約される場合であっても、それら接合部分や樹脂部に作用するスラスト荷重を従来より小さくできるため、歯車全体として比較的大きなトルクを受けることができる。言い換えれば、歯車の耐久性を向上させることができ、ひいては車両への搭載性が低下することを抑制できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】この発明の実施形態における歯車を説明するための断面図である。

【図2】図1におけるA矢視図である。

【図3】図2におけるB矢視図であって、樹脂部材に作用するスラスト荷重について、従来例と実施例とを比較して説明するための図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0009】

この発明の実施形態を、図を参照して説明する。なお、以下に示す実施形態は、この発明を具体化した場合の一例に過ぎず、この発明を限定するものではない。

【0010】

図1および図2に、この発明の実施形態における歯車1を示してある。図1および図2に示す歯車1は、例えばエンジン（図示せず）の振動を低減させるバランス装置に用いられる。この歯車1は、主に、内輪2、外輪3、および、径方向で内輪2と外輪3との間に設けられた樹脂部材4から構成されている。

30

【0011】

内輪2は、例えば焼結合金あるいは炭素鋼などの金属材料からなる環状部材である。内輪2は、内周側で図示しない回転軸に例えばスプライン嵌合しており、したがって、内輪2の内径は、回転軸の外径とほぼ同一となっている。

【0012】

その内輪2の外周側、すなわち半径方向外側には、外輪3が設けられている。外輪3は、内輪2と同様に、焼結合金あるいは炭素鋼などの金属材料からなる環状部材である。また、図2に示すように、外輪3の半径方向外側の先端部分（外縁部分）には、円周方向で等間隔に歯5が形成されている。この外輪3における歯5は、後述するように左擦れの斜歯となっている。すなわち、この発明の実施形態における歯車1は、はす歯歯車によって構成されている。

40

【0013】

また、半径方向で、内輪2と外輪3との間には、樹脂部材4が設けられている。この樹脂部材4は、歯車1が他の歯車と噛み合った際に生じる衝撃や振動を低減するためのものであって、例えば、熱硬化樹脂（例えばエポキシ樹脂、フェノール）、あるいは、熱可塑性樹脂（例えばポリエチレン樹脂）によって構成されている。

【0014】

50

具体的には、内輪 2 と外輪 3 とが、上記の樹脂部材 4 を介して接合されている。内輪 2 に、半径方向外側（すなわち外周側）に向けて凸状に突出した凸部 6 が形成されている。言い換えれば、樹脂部材 4 には、半径方向内側（すなわち内周側）に向けて凹部 7 が形成されている。また、外輪 3 には、半径方向内側（すなわち内周側）に向けて凸状に突出した凸部 8 が形成されている。言い換えれば、樹脂部材 4 には、半径方向外側（すなわち外周側）に向けて凹部 9 が形成されている。すなわち、外輪 3 と樹脂部材 4 との接合部分、および、内輪 2 と樹脂部材 4 との接合部分は、それぞれ凹凸形状となっている。

【 0 0 1 5 】

また、外輪 3 の歯 5 の数と、外輪 3 の凹凸の数とは同じとなっており、さらに、外輪 3 の歯 5（すなわち凸となった部分）と、外輪 3 と樹脂部材 4 との接合部分の凹部との半径方向での位相は一致している。言い換えれば、円周方向で外輪 3 の歯 5 同士の間凹部と、外輪 3 と樹脂部材 4 との接合部分の凸部との位相が一致している。なお、外輪 3 が、この発明の実施形態における「金属部」に相当し、樹脂部材 4 が、この発明の実施形態における「樹脂部」に相当する。

【 0 0 1 6 】

このように構成された歯車 1 は、上述のように外輪 3 の歯 5 が軸線方向に所定のねじれ角を有する斜歯によって構成されているため、歯車 1 にトルクが作用した場合には、そのトルクの大きさに応じた軸線方向の荷重（すなわちスラスト荷重）が生じる。樹脂材料は、金属材料に比べて強度や耐久性が低く、その場合には、歯車全体としての強度は、樹脂部材 4 の強度に応じたものになる。言い換えれば、歯車 1 で伝達可能なトルクは、樹脂部材 4 の強度に応じて制約されることになる。なお、図 1 に示す符号 で示した箇所が、特に強度が低くなる部分である。そこで、この発明の実施形態では、樹脂部材に作用するスラスト荷重を低下させるように構成されている。

【 0 0 1 7 】

具体的には、外輪 3 の内周側の凹凸は、外輪 3 の歯 5 のねじれ方向と同一方向に擦れて形成されている。図 3 は、外輪 3 の内周側の凹凸を外輪 3 の軸線方向に対して傾斜して形成しない場合（従来例）と、外輪 3 の内周側の凹凸を外輪 3 の軸線方向に対して傾斜して形成した場合（実施例）とを比較する例である。図 3 に示す例では、外輪 3 の歯 5 は、「左擦れの斜歯」となっていて、図 3（b）に示す例では、外輪 3 の歯 5 のねじれ角と、外輪 3 の内周側の凹凸のねじれ角とが、同じ角度に形成されている。なお、この外輪 3 の歯 5 のねじれ角と、外輪 3 の内周側の凹凸のねじれ角とは、同じねじれ角に限られず、ねじれ方向が同じであれば、一方のねじれ角が他方のねじれ角よりも大きくてもよい。

【 0 0 1 8 】

まず、外輪 3 の内周側の凹凸を外輪 3 の軸線方向に対して傾斜して形成しない従来例（紙面左側）から説明する。歯車 1 が他の歯車と噛み合うと、外輪 3 の外周側に形成された歯 5 に、半径方向の荷重 F_1 が作用する。また、この外輪 3 の歯 5 は、上述のように所定のねじれ角を有する斜歯であるから、そのねじれ角に応じたスラスト荷重 f_1 が作用する。また、外輪 3 の内周側には、荷重 F_1 に対する反力 F_2 が作用する。この反力 F_2 は、

$$F_2 = F_1 \times (D / d) \cdots (1)$$

により求めることができる。なお、符号 D は、図 1 に示す歯車 1 のピッチ円直径を示し、符号 d は、図 1 に示す外輪 3 と樹脂部材 4 とが接合する部分（噛み合っている部分）の直径を示している。また、この従来例では、外輪 3 の内周側の凹凸を外輪 3 の軸線方向に対して傾斜して形成されていないため、外輪 3 の歯 5 に作用するスラスト荷重 f_1 と同じ大きさのスラスト荷重 f_2 が作用する（ $f_2 = f_1$ ）。すなわち外輪 3 の内周側に配置された樹脂部材 4 には、荷重 f_2 が作用する。

【 0 0 1 9 】

ついで、図 3 の紙面右側に示すこの発明の実施形態の歯車 1 に作用する荷重について説明する。歯車 1 が他の歯車と噛み合うと、従来例と同様に、外輪 3 の外周側に形成された歯 5 に半径方向の荷重 F_1 が作用する。また、同様に、外輪 3 の歯 5 には、ねじれ角に応じたスラスト荷重 f_1 が作用する。一方、この発明の実施形態では、外輪 3 の内周側の凹

凸は、外輪 3 の歯 5 と同じ方向に擦れ、またそのねじれ角が同一となるように形成されている。したがって、反力 F_2 に応じた軸線方向の一方側からスラスト荷重 f_2' が作用する。このスラスト荷重 f_2' は、

$$f_2' = f_1 \times (D/d) \cdots (2)$$

により求めることができる。また、軸線方向の他方側からは、荷重 F_1 に対するスラスト荷重 f_1 が作用する。軸線方向の一方と他方とから作用するスラスト荷重は、バランスすることになり、樹脂部材 4 に作用するスラスト荷重 f_3 は、 f_2' と f_1 との差分、すなわち、

$$f_3 = f_2' - f_1 \cdots (3)$$

となる。つまり、樹脂部材 4 が受けるスラスト荷重 f_3 は、歯車 1 で生じたスラスト荷重の一部となる。言い換えれば、従来例のように、歯車 1 で生じたスラスト荷重 f_1 の全てを樹脂部材 4 で受けることがない。つまり、外輪 3 の内周側の凹凸に外輪 3 の歯 5 と同じ方向に傾斜して形成することにより、発生するスラスト荷重の一部を相殺するように構成されている。

10

【0020】

このように、この発明の実施形態では、外輪 3 の内周側の凹凸を外輪 3 の軸線方向に対して傾斜して形成することにより、外輪 3 の内周側の凹凸を外輪 3 の軸線方向に対して傾斜して形成しない従来例に比べて、樹脂部材 4 が受けるスラスト荷重が小さくなる。そのため、歯車 1 全体として受けるトルクを大きくすることができる。したがって、例えば、エンジンのバランス装置などへの搭載性が低下することを回避もしくは抑制できる。

20

【0021】

また、この発明の実施形態では、外輪 3 の歯 5 の数と外輪 3 の内周の凹凸の数と同じであって、かつ外輪 3 の外周の凸となった部分（歯 5 の部分）と、外輪 3 の内周の凹となった部分との位相が一致するように構成されている（言い換えれば、外輪 3 の外周の凹となった部分と、外輪 3 の内周の凸となった部分との位相が一致する）。そして、上述のように、外輪 3 の歯 5 のねじれ方向と、外輪 3 の内周側の凹凸部分のねじれ方向とが同じ方向となっている。そのため、外輪 3 を転造で製造することが容易となり、ひいては低コスト化を図ることが可能となる。

【0022】

以上、この発明の実施形態について説明したが、この発明は上述した例に限定されないものであって、この発明の目的を達成する範囲で適宜変更してよい。上述した実施形態では、内輪 2 と外輪 3 とのいずれもが金属部材なる環状部材として説明したものの、内輪 2 と外輪 3 との一方の部材が樹脂部材であってもよい。

30

【符号の説明】

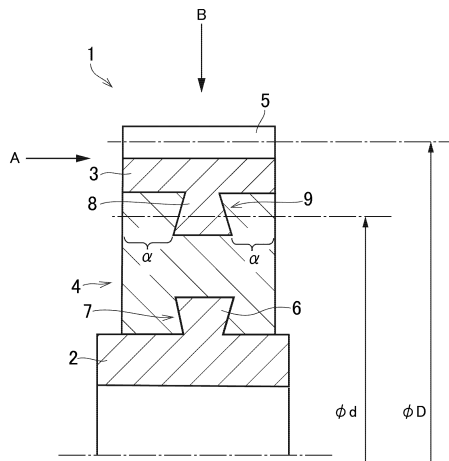
【0023】

- 1 歯車
- 2 内輪
- 3 外輪
- 4 樹脂部材
- 5 歯
- 6, 8 凸部
- 7, 9 凹部

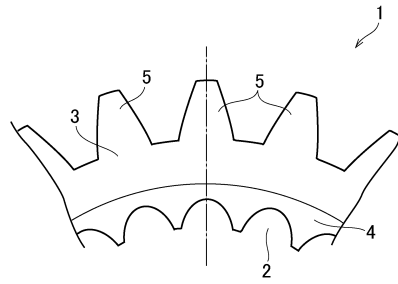
40

【 図面 】

【 図 1 】

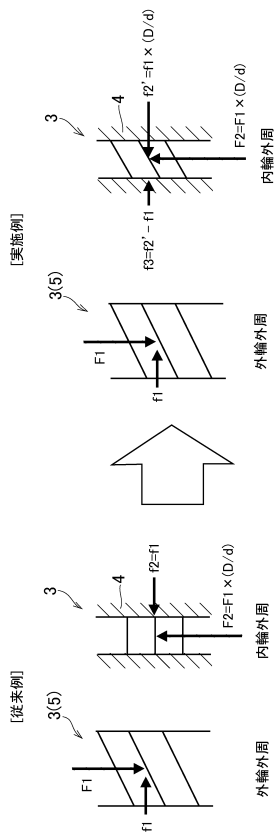


【 図 2 】



10

【 図 3 】



20

30

40

50