

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-104890

(P2017-104890A)

(43) 公開日 平成29年6月15日(2017.6.15)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 1 K 1/30 (2006.01)	B 2 1 K 1/30	D 3 J 0 3 0
F 1 6 H 55/17 (2006.01)	F 1 6 H 55/17	A 4 E 0 8 7
	F 1 6 H 55/17	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2015-241312 (P2015-241312)
 (22) 出願日 平成27年12月10日 (2015.12.10)

(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 100103894
 弁理士 冢入 健
 (72) 発明者 鈴木 敏孝
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 石原 裕文
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (72) 発明者 時田 晋吾
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

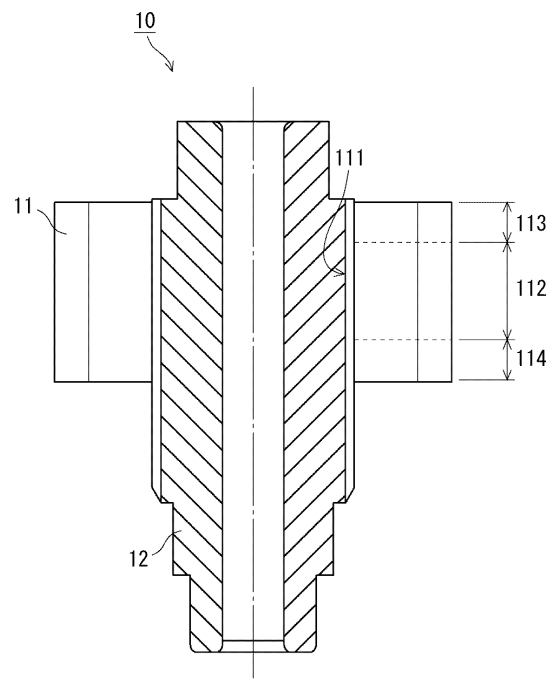
(54) 【発明の名称】 シャフト付ヘリカルギヤの製造方法

(57) 【要約】

【課題】ヘリカルギヤのクラウニングを容易に付与及び変更すること。

【解決手段】本発明のシャフト付ヘリカルギヤ10の製造方法は、外周面に歯を有するヘリカルギヤ11と、シャフト12と、を別々に製造するステップと、ヘリカルギヤ11の中央部に形成された貫通穴111にシャフト12を圧入して吻合するステップと、を備える。そして、ヘリカルギヤ11とシャフト12との吻合部において、シャフト12の長手方向中央部112における圧入代を、長手方向両端部113、114における圧入代よりも大きくすることにより、ヘリカルギヤ11の歯にクラウニングを付与する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外周面に歯を有するヘリカルギヤと、シャフトと、を別々に製造するステップと、前記ヘリカルギヤの中央部に形成された貫通穴に前記シャフトを圧入して吻合するステップと、を備え、

前記ヘリカルギヤと前記シャフトとの吻合部において、前記シャフトの長手方向中央部における圧入代を、長手方向両端部における圧入代よりも大きくすることにより、前記ヘリカルギヤの前記歯にクラウニングを付与する、

シャフト付ヘリカルギヤの製造方法。

【請求項 2】

内周面に歯を有するリングギヤと、ケースと、を別々に製造するステップと、

前記ケースに前記リングギヤを圧入して吻合するステップと、を備え、

前記ケースと前記リングギヤとの吻合部において、前記リングギヤの軸線方向中央部における圧入代を、軸線方向両端部における圧入代よりも大きくすることにより、前記リングギヤの前記歯にクラウニングを付与する、

プラネタリーリングギヤの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、シャフト付ヘリカルギヤの製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

外周面に歯を有するヘリカルギヤは、その歯にクラウニングを付与することがある。ヘリカルギヤにクラウニングを付与可能な装置としては、特許文献 1 に開示された冷間鍛造装置が挙げられる。

【0003】

特許文献 1 に開示された冷間鍛造装置は、素材（ヘリカルギヤに相当）の粗歯が噛合する成型歯（成型部）を内周に有するリング型を設け、そのリング型の軸心方向への弾性変形量を調節することで、素材にクラウニングを付与する構成になっている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2002 - 126847 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、特許文献 1 に開示された冷間鍛造装置は、ヘリカルギヤのクラウニングを変更するためには、リング型の弾性変形量を微妙に調整する必要があり、クラウニングの変更が極めて困難であるという問題があった

【0006】

本発明は、上述のような問題を解決するためになされたものであり、ヘリカルギヤのクラウニングを容易に付与及び変更することができるシャフト付ヘリカルギヤの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明の一態様によれば、シャフト付ヘリカルギヤの製造方法は、

外周面に歯を有するヘリカルギヤと、シャフトと、を別々に製造するステップと、

前記ヘリカルギヤの中央部に形成された貫通穴に前記シャフトを圧入して吻合するステップと、を備え、

前記ヘリカルギヤと前記シャフトとの吻合部において、前記シャフトの長手方向中央部

10

20

30

40

50

における圧入代を、長手方向両端部における圧入代よりも大きくすることにより、前記ヘリカルギヤの前記歯にクラウニングを付与する。

【発明の効果】

【0008】

上述した態様によれば、ヘリカルギヤとシャフトとの勘合部における圧入代を変更することにより、ヘリカルギヤのクラウニングを容易に付与及び変更することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施の形態1にかかるシャフト付ヘリカルギヤ10の一例を概略的に示す正面断面図である。 10

【図2A】実施の形態1にかかるシャフト12の一例を概略的に示す正面断面図である。

【図2B】図2AのA-A'断面図である。

【図3A】実施の形態1にかかるヘリカルギヤ11の一例を概略的に示す正面断面図である。

【図3B】図3AのA-A'断面図である。

【図4】図2A及び図2Bに示されるシャフト12が、図3A及び図3Bに示されるヘリカルギヤ11に圧入されてなる、実施の形態1にかかるシャフト付ヘリカルギヤ10の一例を概略的に示す正面断面図である。

【図5】実施の形態2にかかるプラネタリーリングギヤ41及びケース42の一例を概略的に示す正面断面図である。 20

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施するための形態について、添付図面を参照しながら説明する。ただし、本発明が以下の実施の形態に限定される訳ではない。また、説明を明確にするため、以下の記載及び図面は、適宜、簡略化されている。

【0011】

(1) 実施の形態1

実施の形態1は、シャフトが付いたシャフト付ヘリカルギヤに関するものである。

(1-1) シャフト付ヘリカルギヤ10の構造 30

図1は、実施の形態1にかかるシャフト付ヘリカルギヤ10の一例を概略的に示す正面断面図である。なお、図1は、対比のため、従来技術にかかるシャフト付ヘリカルギヤ100も合わせて示されている。また、図1は、シャフト付ヘリカルギヤ10、100のヘリカルギヤ部分の構造がギヤ比に応じて異なることを示している。

【0012】

図1に示されるように、従来技術にかかるシャフト付ヘリカルギヤ100は、シャフトとヘリカルギヤとが一体に成形された構造になっている。

そのため、ギヤ比が異なるシャフト付ヘリカルギヤ100を製造する場合、シャフト付ヘリカルギヤ100全体を造り替える必要がある。

【0013】 40

これに対して、実施の形態1にかかるシャフト付ヘリカルギヤ10は、ヘリカルギヤ11とシャフト12とを分割し、ヘリカルギヤ11の中央部に形成された貫通穴111にシャフト12を圧入して勘合する構造になっている。

【0014】

そのため、ギヤ比が異なるシャフト付ヘリカルギヤ10を製造する場合、シャフト12を共通化し、ヘリカルギヤ11のみを造り替えるだけで良い。

また、シャフト12及びヘリカルギヤ11を別々に製造し、これらを組み合わせれば良いため、シャフト付ヘリカルギヤ10を効率良く製造することができる。

また、ヘリカルギヤ11は、単純形状となるため、例えば、連続定常押出成形法により、安価に製造することができる。ただし、ヘリカルギヤ11の製造方法は、連続定常押出 50

成形法に限定されるものではなく、一般的な歯形加工（ホブやギヤシェーパ等）を用いても良い。

【0015】

また、シャフト付ヘリカルギヤ10は、ヘリカルギヤ11とシャフト12との勘合部における圧入代を変更することにより、ヘリカルギヤ11の外周面の歯のクラウニングを付与する構造になっている。具体的には、上記勘合部において、シャフト12の長手方向中央部における圧入代を、長手方向両端部における圧入代よりも大きくする。

【0016】

従来は、ヘリカルギヤ11のクラウニングを変更する場合、特許文献1に開示された冷間鍛造装置のように、リング型の弾性変形量を微妙に調整する必要があった。また、従来は、ヘリカルギヤ11にクラウニングを付与する場合、まず、クラウニングを有していないヘリカルギヤ11を製造し、その後、ローリングやシェーピング等の後加工を行って、ヘリカルギヤ11にクラウニングを付与することもあった。

これに対して、本実施の形態1は、ヘリカルギヤ11とシャフト12との勘合部における圧入代を変更することにより、ヘリカルギヤ11のクラウニングを容易に付与及び変更することができる。また、このようにしてヘリカルギヤ11のクラウニングを容易に付与できるため、ヘリカルギヤ11の製造後、クラウニングの付与のために、ローリングやシェーピング等の後加工を行う必要がなくなる。なお、ヘリカルギヤ11の圧入代の詳細については後で述べる。

【0017】

また、シャフト付ヘリカルギヤ10は、スプライン121でヘリカルギヤ11とシャフト12が圧入され、従来技術にかかるシャフト付ヘリカルギヤ100と同一の機能を発揮する構造としている。

【0018】

(1-2)ヘリカルギヤ11の圧入代

図2A及び図2Bは、実施の形態1にかかるシャフト12の一例を概略的に示す図であり、図2Aは正面断面図、図2Bは図2AのA-A'断面図である。

図2A及び図2Bに示されるように、シャフト12は、外周面にはスプライン121が形成されている。なお、図2Aにおいて、D1を、シャフト12の外径と定義する。

【0019】

図3A及び図3Bは、実施の形態1にかかるヘリカルギヤ11の一例を概略的に示す図であり、図3Aは正面断面図、図3Bは図3AのA-A'断面図である。

図3A及び図3Bに示されるように、ヘリカルギヤ11は、外周面に歯を有し、中央部に貫通穴111が形成されている。なお、図3Aにおいて、D2を、ヘリカルギヤ11の内径と定義する。

【0020】

ここで、シャフト12の外径D1は、ヘリカルギヤ11の内径D2よりも大きくなっている。外径D1と内径D2との差を と定義する。

また、図4に示されるように、ヘリカルギヤ11の中央部に形成された貫通穴111にシャフト12を圧入して勘合する。この勘合部において、シャフト12の長手方向の中央部分を長手方向中央部112、長手方向の両端部分を長手方向両端部113, 114と定義する。

【0021】

上述の通り、シャフト12の外径D1は、ヘリカルギヤ11の内径D2よりも大きく、その差分は となっている。そのため、ヘリカルギヤ11とシャフト12との勘合部における長手方向中央部112は、 の圧入代がある。その一方で、上記の勘合部における長手方向両端部113, 114は、例えば、圧入代がゼロである。このような圧入代の差があることにより、上記の勘合部における長手方向中央部112は、径の寸法が大きくなる方向に盛り上がる。これにより、ヘリカルギヤ11の外周面の歯には疑似的なクラウニングが付与される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

上述したように、実施の形態 1 においては、ヘリカルギヤ 1 1 とシャフト 1 2 との勘合部における圧入代を変更することにより、ヘリカルギヤ 1 1 の外周面の歯のクラウニングを付与する構造になっている。具体的には、上記勘合部において、長手方向中央部 1 1 2 における圧入代を、長手方向両端部 1 1 3 , 1 1 4 における圧入代よりも大きくする。

このように、ヘリカルギヤ 1 1 とシャフト 1 2 との勘合部における圧入代を変更することにより、ヘリカルギヤ 1 1 のクラウニングを容易に付与及び変更することができる。また、このようにしてヘリカルギヤ 1 1 のクラウニングを容易に付与できるため、ヘリカルギヤ 1 1 の製造後、クラウニングの付与のために、ローリングやシェーピング等の後加工を行う必要がなくなる。

10

【 0 0 2 3 】

ここで、実施の形態 1 において、シャフト 1 2 の外径 D_1 及びヘリカルギヤ 1 1 の内径 D_2 の寸法は、特に限定されない。外径 D_1 及び内径 D_2 の寸法は、ヘリカルギヤ 1 1 にシャフト 1 2 を圧入可能で、かつ、ヘリカルギヤ 1 1 にクラウニングを付与可能な寸法であれば、任意の寸法で構わない。

【 0 0 2 4 】

また、実施の形態 1 において、上記勘合部における圧入代は、長手方向中央部 1 1 2 、長手方向両端部 1 1 3 , 1 1 4 の 3 箇所を変えていたが、これには限定されない。上記勘合部における圧入代は、連続的に曲線のように変化させても良い。また、圧入部の断面形状は、スプライン 1 2 1 とし、その大径を図示し、説明してきたが、小径でも構わないし、スプライン 1 2 1 の大径、小径をつなぐりょう線や、これらの組み合わせ部位でも構わない。また、断面形状そのものが、円弧やだ円でも構わない。

20

【 0 0 2 5 】

(2) 実施の形態 2

実施の形態 2 は、遊星歯車機構 (プラネタリーギヤ) に用いられ、内周面に歯を有するプラネタリーリングギヤに関するものである。

プラネタリーリングギヤの内周面の歯の成形は、一般的には、ブローチ加工で行い、その後クラウニングを付与するための加工は行っていないのが現状である。その理由は、プラネタリーリングギヤは、内周面に歯を有するため、ローリングやシェーピング等の加工がやりにくいからである。

30

【 0 0 2 6 】

遊星歯車機構を車両に使用する場合、車両における NV (Noise and Vibration) 性能の向上を図るためには、プラネタリーリングギヤにクラウニングを付与する構成とすることが好適であるが、その構成とすることでコストの増大が懸念される。

そこで、実施の形態 2 は、低コストで、プラネタリーリングギヤにクラウニングを付与する構成を提供する。

【 0 0 2 7 】

図 5 は、実施の形態 2 にかかるプラネタリーリングギヤ 4 1 及びケース 4 2 の一例を概略的に示す正面断面図である。

図 5 に示されるように、実施の形態 2 においては、プラネタリーリングギヤ 4 1 とケース 4 2 とを分割し、ケース 4 2 にプラネタリーリングギヤ 4 1 を圧入して勘合する構造になっている。図 5 において、 D_1 をプラネタリーリングギヤ 4 1 の外径と定義し、 D_2 をケース 4 2 の内径と定義する。また、ケース 4 2 にプラネタリーリングギヤ 4 1 を勘合する時の勘合部において、プラネタリーリングギヤ 4 1 の軸線方向の中央部分を軸線方向中央部 4 1 1 、軸線方向の両端部分を軸線方向両端部 4 1 2 , 4 1 3 と定義する。

40

【 0 0 2 8 】

ここで、プラネタリーリングギヤ 4 1 の外径 D_1 は、ケース 4 2 の内径 D_2 よりも大きくなっている。外径 D_1 と内径 D_2 との差分を と定義する。

上述の通り、プラネタリーリングギヤ 4 1 の外径 D_1 は、ケース 4 2 の内径 D_2 よりも大きく、その差分は となっている。そのため、プラネタリーリングギヤ 4 1 とケース 4

50

2との勘合部における軸線方向中央部411は、の圧入代がある。その一方で、上記の勘合部における軸線方向両端部412, 413は、例えば、圧入代がゼロである。このような圧入代の差があることにより、上記の勘合部における軸線方向中央部411は、径の寸法が小さくなる方向に縮む。これにより、プラネタリーリングギヤ41の内周面の歯には疑似的なクラウニングが付与される。

【0029】

上述したように、実施の形態2においては、プラネタリーリングギヤ41とケース42との勘合部における圧入代を変更することにより、プラネタリーリングギヤ41の内周面の歯のクラウニングを付与する構造になっている。具体的には、上記勘合部において、軸線方向中央部411における圧入代を、軸線方向両端部412, 413における圧入代よりも大きくする。

10

このように、プラネタリーリングギヤ41とケース42との勘合部における圧入代を変更することにより、プラネタリーリングギヤ41のクラウニングを容易に付与及び変更することができる。

【0030】

また、プラネタリーリングギヤ41のクラウニングの付与及び変更は、プラネタリーリングギヤ41とケース42との勘合部における圧入代を変更するという、低コストな構成で実現することができる。

また、プラネタリーリングギヤ41を、ケース42に圧入する構造とすることで、内周面の歯の歯底部に予圧縮を与えることになり、歯形の強度の向上が図れることも期待される。そのため、プラネタリーリングギヤ41のサイズダウンが可能となり、ユニット全体の小型化にも寄与が可能となる。

20

【0031】

ここで、実施の形態2において、プラネタリーリングギヤ41の外径D1及びケース42の内径D2の寸法は、特に限定されない。外径D1及び内径D2の寸法は、ケース42にプラネタリーリングギヤ41を圧入可能で、かつ、プラネタリーリングギヤ41にクラウニングを付与可能な寸法であれば、任意の寸法で構わない。

【0032】

また、実施の形態2において、上記勘合部における圧入代は、軸線方向中央部411、軸線方向両端部412, 413の3箇所を変えていたが、これには限定されない。上記勘合部における圧入代は、連続的に曲線のように変化させても良い。

30

【0033】

なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

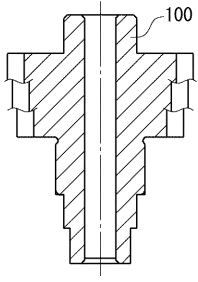
【符号の説明】

【0034】

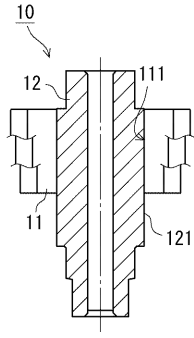
- 10 シャフト付ヘリカルギヤ
- 11 ヘリカルギヤ
- 111 貫通穴
- 112 長手方向中央部
- 113, 114 長手方向両端部
- 12 シャフト
- 121 スプライン
- 41 プラネタリーリングギヤ
- 411 軸線方向中央部
- 412, 413 軸線方向両端部
- 42 ケース

40

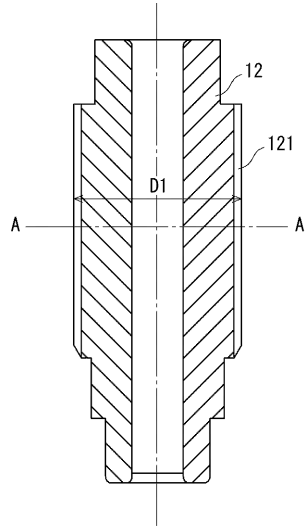
【図1】
従来



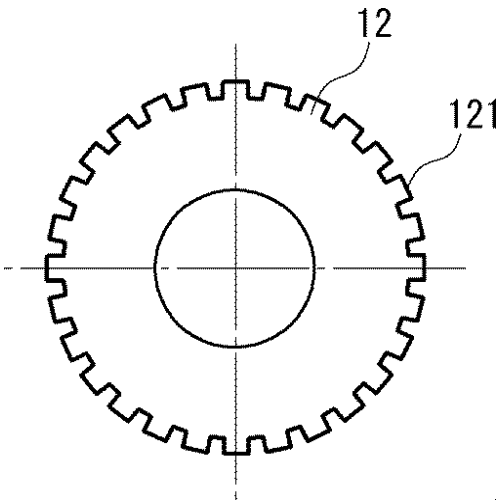
本実施の形態



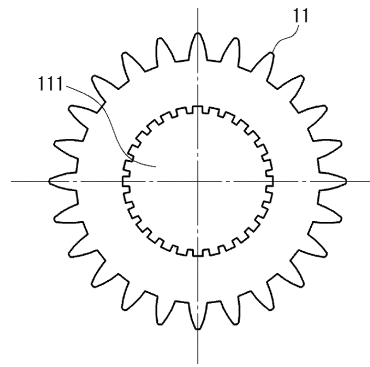
【図2A】



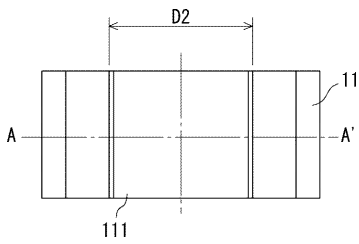
【図2B】

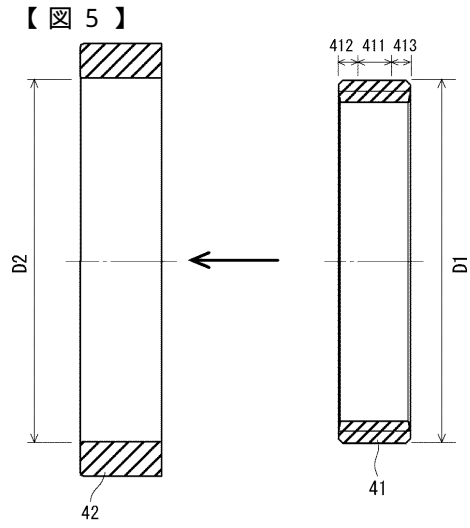
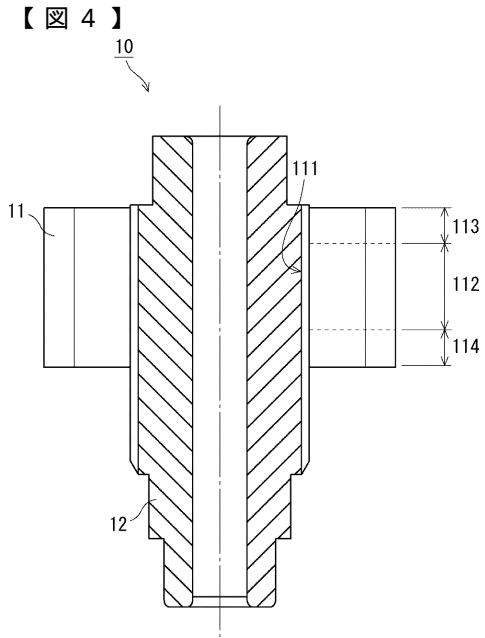


【図3B】



【図3A】





フロントページの続き

(72)発明者 遠藤 剛

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 BA01 BA05 BB03 BB07 BC02 BD06 CA10

4E087 CA21 CA52 DB24 HA04 HB02 HB15