

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5161051号
(P5161051)

(45) 発行日 平成25年3月13日(2013.3.13)

(24) 登録日 平成24年12月21日(2012.12.21)

(51) Int. Cl. F I
B 2 1 K 1/30 (2006.01) B 2 1 K 1/30 A
B 2 1 J 5/06 (2006.01) B 2 1 J 5/06 B

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-309292 (P2008-309292)	(73) 特許権者	000100861
(22) 出願日	平成20年12月4日(2008.12.4)		アイダエンジニアリング株式会社
(65) 公開番号	特開2010-131626 (P2010-131626A)		神奈川県相模原市緑区大山町2番10号
(43) 公開日	平成22年6月17日(2010.6.17)	(74) 代理人	100105681
審査請求日	平成22年12月3日(2010.12.3)		弁理士 武井 秀彦
		(74) 代理人	100119437
			弁理士 吉村 康男
		(74) 代理人	100132997
			弁理士 鈴木 寛治
		(74) 代理人	100114085
			弁理士 深谷 美智子
		(74) 代理人	100137316
			弁理士 鈴木 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 円筒歯車の成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内部にフランジを備えた円筒部材を、内周面に歯形が形成されたダイスを用いて押出加工することにより、前記円筒部材の外周面に歯形を形成する円筒歯車の成形方法であって、前記円筒部材のフランジ及びフランジの上下の円筒部内面を、付勢手段を設け、該付勢手段によりフランジに向けて付勢した上部カウンターパンチ及び下部カウンターパンチで拘束しながら、前記円筒部材の上端をリング状パンチで前記内周面に歯形が形成されたダイス内へ押圧し、前記円筒部材の外周面に歯形を形成することを特徴とする円筒歯車の成形方法。

【請求項2】

前記付勢手段が、バネであることを特徴とする請求項1に記載の円筒歯車の成形方法。

【請求項3】

前記円筒部材は、冷間、温間又は熱間加工により、円筒部とフランジとが一体生成されたものであることを特徴とする請求項1または2に記載の円筒歯車の成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、押出加工により内部にフランジを設けた円筒歯車を得るための成形方法に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来、図 1 に示すような、内部にフランジを備えた円筒歯車は、自動変速機等の動力伝達機構として広く用いられているが、このような円筒歯車は、通常、機械加工により外周面にスプライン形状の歯形を形成した円筒体とフランジとなる円盤を溶接等により接合させて製造されているが、回転軸を挿入するフランジの内径と円筒体の外周の歯形とを同軸としなければならず、そのため、仕上げ加工を必要とし、更に、機械加工による歯形の成形は時間を要するため、生産性が低く、製造コストが高くなり、また、歯形の形成が機械加工によるため、円筒体の繊維の流れが切断され十分な強度の円筒歯車が得られないという問題がある。

【 0 0 0 3 】

他方、円筒体の外面に形成する歯形を機械加工によらずに、押出加工で形成することも提案されており、例えば、特許文献 1 の特開平 7 - 9 0 6 8 号公報には、プレス成形された有底円筒体を素材とし、その底部を上にして、下部から下型パンチを有底円筒体の内部に挿入するとともに、底部を上型パンチで押圧して、内周部に歯形部が形成されたダイスに圧入して、円筒部材の外周面に歯形を形成することが記載されている。

【 0 0 0 4 】

しかしながら、前記した押出加工によるものは、中実のパンチを用い、円筒体の底部を押圧するため、フランジが内部に存在するような円筒部材では、フランジより上部が空間となるため、円筒部材の上端を押圧すると、円筒部材の上端が変形するため、このような円筒体には適用できない。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開平 7 - 9 0 6 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

したがって、本発明の目的は、上記従来技術の現状に鑑みなされたものであり、フランジを内部に備えた円筒部材から、押出加工により、表面欠陥のない、高精度の円筒歯車を、効率よく、かつ低コストで成形できる成形方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上記課題は、本発明の(1)「内部にフランジを備えた円筒部材を、内周面に歯形が形成されたダイスを用いて押出加工することにより、前記円筒部材の外周面に歯形を形成する円筒歯車の成形方法であって、前記円筒部材のフランジ及びフランジの上下の円筒部内面を、付勢手段を設け、該付勢手段によりフランジに向けて付勢した上部カウンターパンチ及び下部カウンターパンチで拘束しながら、前記円筒部材の上端をリング状パンチで前記内周面に歯形が形成されたダイス内へ押圧し、前記円筒部材の外周面に歯形を形成することを特徴とする円筒歯車の成形方法。」；

(2)「前記付勢手段が、バネであることを特徴とする前記(1)項に記載の円筒歯車の成形方法」；

(3)「前記円筒部材は、冷間、温間又は熱間加工により、円筒部とフランジとが一体生成されたものであることを特徴とする前記(1)項または(2)項に記載の円筒歯車の成形方法」により解決される。

【 0 0 0 8 】

すなわち、本発明は、フランジを内部に備えた円筒部材を押出成形する際に、円筒部材の内部にはフランジの上下に空間があるため、円筒部材の上端を押圧すると円筒部材の上下が変形し、高精度の歯車が形成できない。そこで、円筒部材の上下の空間に、それぞれ独立したカウンターパンチを配置し、円筒部材の内面を拘束して押出加工するものであるが、このような加工による断面減少率は、「(変形を受けた素材の断面積)/(素材の断面積)×100%」で表わされ、減少率が大きいほど、材料を押圧するパンチの加工速度に対し、変形を受けた材料の流動速度が大きくなる。そのため、フランジを内部に備え円

10

20

30

40

50

筒部材をプレス加工する場合、変形を受けた断面積は変わらないが、素材の断面積は、円筒部での加工では、円筒部の断面積となるが、フランジ部分では、「円筒部の断面積+フランジの断面積」となり、フランジ部前後の素材の断面積より大きく、材料の流動速度が小さくなり、フランジ部を通過すると、素材の断面積がもとに戻るため、材料の流動速度が急激に上昇する。そのため、上部のカウンターパンチは、この急激な材料の流動速度の変化に追従できず、フランジと上部カウンターパンチとの間に隙間が生じ、この隙間を介して円筒部材に内部方向に向かう材料の流動が発生し、製品の精度に悪影響を与えることから、上下のカウンターパンチにフランジに向かう付勢力を付与し、押出加工中、常に上下のカウンターパンチにより円筒部材の内周面及びフランジを拘束できるようにして、高精度の歯形を形成するようにしたものである。

10

【発明の効果】

【0009】

以下の詳細かつ具体的な説明から明らかなように、本発明の成形方法では、円筒部材の内周面及びフランジを、フランジに向けて付勢した上部カウンターパンチ及び下部カウンターパンチにより拘束しながら押出加工して、円筒部材の外表面に歯形を形成するため、上部カウンターパンチとフランジ上面と間に隙間の発生が防止され、この隙間から円筒部材内方へ向かう材料の流動が阻止されるので、円筒部材の外周面に欠陥のない高精度の歯形が成形でき、さらに、歯形の形成を押出加工で行うため、円筒部材外周面にファイバーフローの切断のない歯形が形成できるとともに、歯形は加工硬化するため、表面強度に優れた高精度の円筒歯車を高効率、且つ低コストで生産できるという極めて優れた効果を発揮するものである。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

本発明において、素材である内部にフランジを設けた円筒部材から、表面欠陥のない高精度の円筒歯車を成形するのに適した新規成形方法が考案された。以下、図面を参照して、この成形方法を詳細に説明する。

図1は、本発明による製品例を示し、図2は、そのような製品を成形する際に用いられる素材例を示す。ここで、図1の製品例である円筒歯車(1)は、スプライン状の歯形(1b)が形成された円筒部(1a)と、その内部に設けられたフランジ(1c)とからなり、フランジ(1c)は、中央に歯車を回転させる回転軸を装着する開口(1d)を有する。また、図2に示される素材となる円筒部材(2)は、円筒部(2a)とフランジ(2b)とからなり、冷間、温間、熱間加工等により一体成形されたものである。

30

なお、本実施例では、さらに、フランジ(2b)の中央に開口(2c)を設け、外周部に凹部(2d)を設けているが、これら開口(2c)や凹部(2d)は、製品機能に応じて設けるもので、製品の種類によっては必ずしも必要とするものではない。

【0011】

図3~図6には、本発明の成形方法を実施するのに適した成形装置例の概略構成と、この装置を用いた本発明の成形シーケンスの要点が示される。

(a) . この例のプレス装置(3)においては、上部機構は、スライド(4)により下降し、円筒部材(2)の上端部を押圧する円筒状パンチ(5)と、この円筒状パンチ(5)の内部空間に配置された上部カウンターパンチ(6)とを備え、円筒状パンチ(5)の下部には、円筒部材(2)の上端に当接する円筒部(5a)を有する。また、上部カウンターパンチ(6)は、円筒状パンチ(5)とは独立して上下動可能とするとともに、スライダ(4)と間にバネ(6a)を配置して、上部カウンターパンチ(6)を下方に向けて付勢している。また、上部カウンターパンチ(6)は、円筒部材(2)の内面に接するように、その外径を円筒部材の内径にほぼ等しくするとともに、下端面を円筒部材(2)のフランジ(2b)の上面に適合する形状としている。

40

【0012】

下部機構は、ダイス(7)と、下部カウンターパンチ(8)とを備え、ダイス(7)は、中央に孔部(7a)を有するリング状であって、孔部(7a)の下部内周面には、円筒

50

部材の外面に歯形を形成するための歯形部(7b)が突設され、基台(9)に固定されている。また、下部カウンターパンチ(8)は、ダイス(7)の孔部(7a)内を上下動可能とするとともに、円筒部材(2)の内面に接するように、その外径を円筒部材の内径にほぼ等しく設定し、さらに、下端にはバネ(8a)を設けて下部カウンターパンチ(8)を上方に向けて付勢し、非作動時には、下部カウンターパンチ(8)の上端部がダイス(7)の歯形部(7b)よりも上方に突出するようにしている。

【0013】

(b) .したがって、円筒部材(2)を、プレス装置(3)にセットすると、下部カウンターパンチ(8)の上端がダイス(7)の歯形部(7b)よりも上方に突出しているので、円筒部材(2)の下部は、下部カウンターパンチ(8)に装着され、下部カウンターパンチ(8)の上端部が円筒部材(2)のフランジ(2b)の下面に当接するとともに、側部が円筒部材(2)の下部円筒部の内面に接して、フランジ(2b)の下面及び下部円筒部内周面を拘束する。

10

【0014】

(c) .次いで、スライド(4)を駆動すると、円筒状パンチ(5)と上部カウンターパンチ(6)は降下し、上部カウンターパンチ(6)は、円筒部材(2)の内部に進入し、下端面が円筒部材(2)のフランジ(2b)の上面に当接するとともに、側部が円筒部材(2)の上部円筒部の内面に接して、フランジ(2b)の上面及び上部円筒部内周面を拘束し、円筒状パンチ(5)が、円筒部材(2)の上端面を押圧する(図3の左側)。

20

【0015】

(d) .さらに、円筒状パンチ(5)を降下させると、円筒部材(2)の下端は、ダイス(7)の歯形部(7b)に当接して、成形加工が開始され(図4)、円筒部材(2)の円筒部(2a)の下部は、下部カウンターパンチ(8)とダイス(7)の歯形部(7b)との間から押出され、延伸しながら、外周面に歯形が形成される。

【0016】

(e) .円筒状パンチ(5)が降下し、押出が進行して、ダイス(7)の歯形部(7a)の上面が円筒部材(2)のフランジ(2b)に至ると(図5)。この部分の素材の断面積は、「円筒部の断面積+フランジの断面積」となるため、加工による断面減少率は極めて小さくなり、円筒部材(2)のフランジ(2b)部を歯形部(7b)が通過中(図6)、円筒部材(2)の材料の流動速度は急激に低下する。

30

【0017】

(e) .歯形部(7b)の上面がフランジ(2b)を通過すると、加工される素材の断面積は、円筒部(2a)の断面積に戻るため、断面減少率が大きくなり、円筒部材(2)の材料の流動速度が急激に速くなる。このとき、上部カウンターパンチ(6)は、バネ(6a)により下方に向かって付勢され、材料の流動速度の上昇に追従できるため、フランジ(2b)の上面に当接した状態を維持し、フランジ(2b)の上面と上部カウンターパンチ(6)の下端との間での隙間の発生を防止するので、円筒部(2a)の内方に向かう材料の流動が阻止され、製品精度の悪化や材料の重なり等の欠陥を防止できる。

【0018】

なお、フランジ(2b)に開口(2c)がある場合、円筒部材(2)のフランジ(2b)部を歯形部(7b)が通過中(図6)に、円筒部(2a)は、フランジ(2b)の中央に向かう材料の流動が生ずるため、この流動を防止するように、フランジ(2b)の開口(2c)に拘束部材を配置し、フランジ(2b)の内端部を拘束することが好ましい。このような拘束部材としては、開口(2c)に合致する中子を用いてもよく、また、上下のカウンターパンチ(6)、(8)の一方に凸部を設けて、拘束部材としてもよい。

40

【0019】

成形が終了すると(図3の右側)、図1に示す、円筒歯車(1)が高精度で成形されるので、円筒状パンチ(5)及び上部カウンターパンチ(6)を上方に駆動すると、成形された円筒歯車(1)は、バネ(8a)の付勢による下部カウンターパンチ(8)とともに上昇するので、プレス装置(3)から簡単に取り出すことができる。取り出された円筒歯

50

車(1)は、図1に示すように、上部に、押し残り部(1e)ができるので、必要に応じて、この押し残り部(1d)を切断して製品となる。

【0020】

このように、本願発明では、押出加工中、上下のカウンターパンチにより、常に円筒部材の内面及びフランジが拘束されているので、フランジ部を通過後の押出速度の急激な上昇があっても、フランジと上部カウンターパンチと間に隙間が発生せず、高精度の歯形が形成できるものである。

【0021】

本発明の成形方法を行なうために必要な上下のカウンターパンチに付勢力を与える手段として、上記の例では、バネを用いているが、材料の流動性の変化に追従できるような付勢力を付与できれば、油圧、空圧等を用いたアクチュエータ、ガスクッション等を用いることもできる。また、下部カウンターパンチは、局部成形を行なうためのクッションを付与できればよいので、上部カウンターパンチよりも弱い付勢力でもよく、油圧、空圧等のガスクッション等を用いることができる。

【0022】

また、素材となる円筒部材は、円柱部材から、切削加工、或いは、熱間、温間または冷間の塑性加工等いずれの手段で形成されてもよいが、冷間または温間によるプレス成形により、円筒部とフランジとを一体成形することが好ましく、このように、プレス加工により素材を作成すると、以後の円筒歯車の成形とが一連の連続作業として行なえるので、生産効率が向上し、より低コストで製造できる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の成形方法を用いて成形した製品例である。

【図2】上記製品例を成形する際に用いられる素材例である。

【図3】本発明の成形方法における成形前と成形後を説明する例である。

【図4】本発明の成形方法における成形開始時を説明する例である。

【図5】本発明の成形方法におけるフランジ部での成形開始時を説明する例である。

【図6】本発明の成形方法におけるフランジ部通過時を説明する例である。

【符号の説明】

【0024】

- 1 円筒歯車
- 1 a 円筒部
- 1 b スプライン状の歯形
- 1 c フランジ
- 1 d 開口
- 1 e 押し残り部
- 2 円筒部材
- 2 a 円筒部
- 2 b フランジ
- 2 c 開口
- 2 d 凹部
- 3 プレス装置
- 4 スライド
- 5 円筒状パンチ
- 5 a 円筒部
- 6 上部カウンターパンチ
- 6 a バネ
- 7 ダイス
- 7 a 孔部
- 7 b 歯形部

10

20

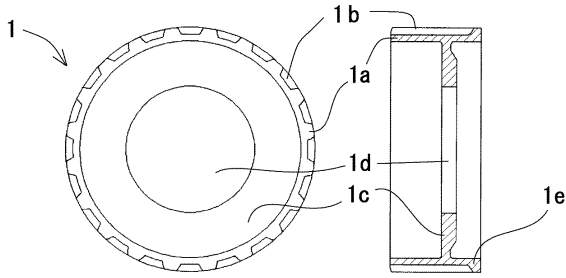
30

40

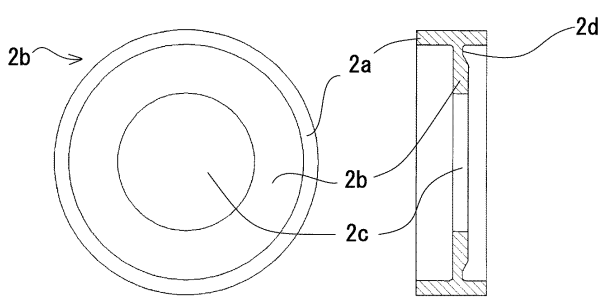
50

- 8 下部カウンターパンチ
- 8 a パネ
- 9 基台

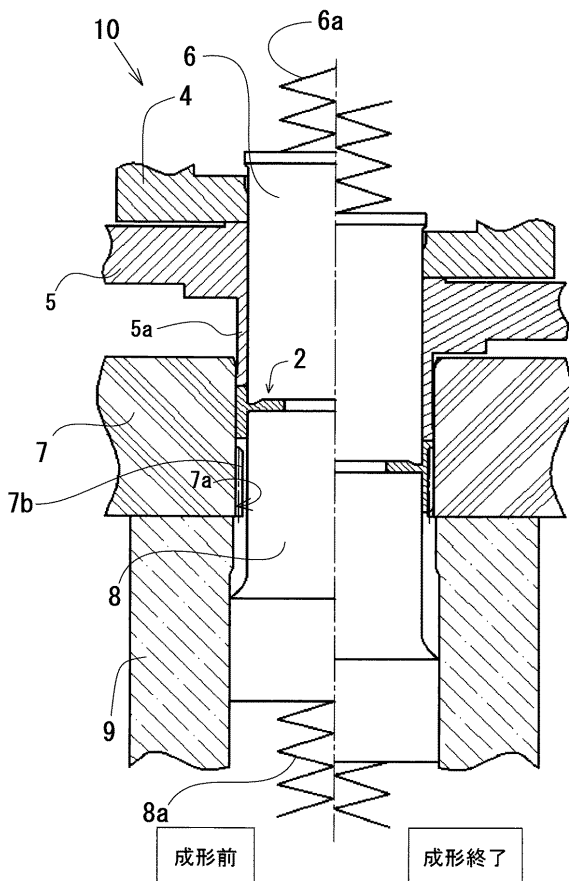
【図1】



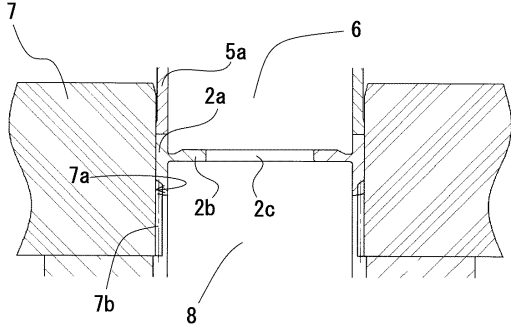
【図2】



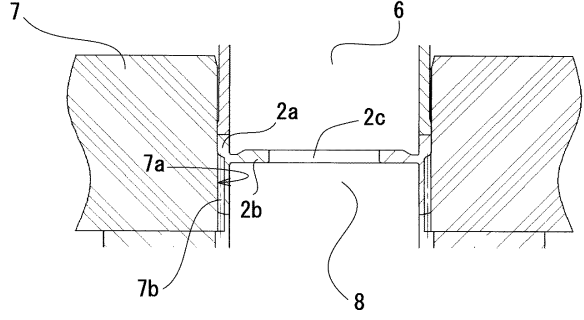
【図3】



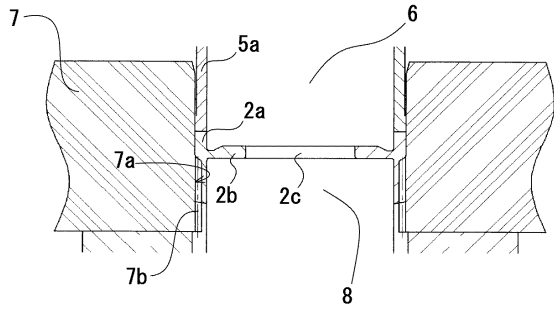
【 4 】



【 6 】



【 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 中村 誠司
神奈川県相模原市大山町2番10号 アイダエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 石永 信行
神奈川県相模原市大山町2番10号 アイダエンジニアリング株式会社内

審査官 内藤 真徳

- (56)参考文献 特開昭60-030541(JP,A)
特開昭61-092750(JP,A)
特開平02-133136(JP,A)
特開平10-202339(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B21K 1/30