

(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2015-136736  
(P2015-136736A)

(43) 公開日 平成27年7月30日(2015.7.30)

| (51) Int.Cl.                | F 1        | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|------------|-------------|
| <b>B21J 5/12</b> (2006.01)  | B21J 5/12  | A 3C025     |
| <b>B21K 1/30</b> (2006.01)  | B21K 1/30  | A 4E087     |
| <b>B23F 19/00</b> (2006.01) | B21K 1/30  | C           |
|                             | B21K 1/30  | Z           |
|                             | B23F 19/00 |             |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2014-40916 (P2014-40916)  
 (22) 出願日 平成26年3月3日 (2014.3.3)  
 (31) 優先権主張番号 219/DEL/2014  
 (32) 優先日 平成26年1月24日 (2014.1.24)  
 (33) 優先権主張国 インド (IN)

(71) 出願人 514017596  
 シバム オートテック リミテッド  
 インド国, ニューデリー 110017,  
 サケット, サケット・ディストリクト・セ  
 ンター, シー 2, スクエア・ワン, サー  
 ド・フロア 303  
 (74) 代理人 110000051  
 特許業務法人共生国際特許事務所  
 (72) 発明者 ニーラジ ムンジャル  
 インド国 ニュー デリー 110017  
 , サケット, サケット ディストリク  
 ト センター, スクエア ワン, シ  
 ー 2, 3階, 303  
 F ターム (参考) 3C025 DD00

最終頁に続く

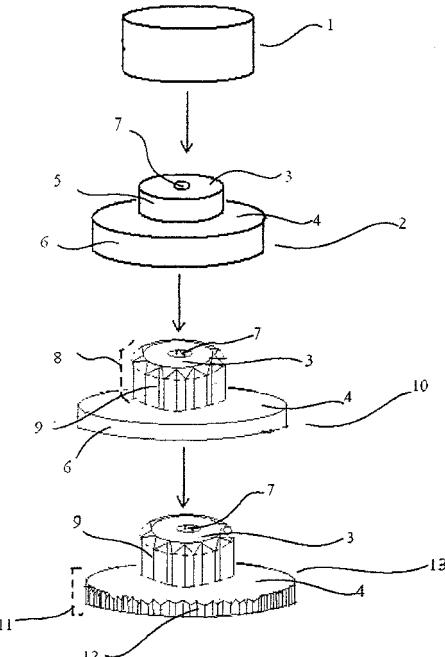
(54) 【発明の名称】 鍛造と2段冷間押出しプロセスによる2段歯ギヤの製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 従来技術における欠点を改善した新規な2段歯ギヤの製造方法を提案する。

【解決手段】 原料のインゴットから鍛造で2つのギヤ部位をもつギヤ材を製造し、その後に2段の冷間押出しでギヤ部位それぞれの外周縁面に歯を形成していくものであり、1段目の冷間押出しで相対的に小さい径のギヤ部位の外周縁面に歯を形成し、2段目の冷間押出しで相対的に大きい径のギヤ部位の外周縁面に歯をもつ形状とする。さらに、必要により焼きなまし、仕上げをして最終製品とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

2つのギヤ部位をもつギヤ材 (gear blank) を製造する鍛造 (forging) と、その後に前記ギヤ部位それぞれの外周縁面に歯を形成する2段の冷間押出し (cold extrusion) を行い、さらに、最終製品として仕上げする追加工程を行う2段歯ギヤの製造方法であって、

前記冷間押出しの1段目で、相対的に小さい径のギヤ部位の外周縁面に歯を形成し、

前記冷間押出しの2段目で、相対的に大きい径のギヤ部位の外周縁面に歯を形成して、

前記大きい径のギヤ部位と前記小さい径のギヤ部位それぞれの外周縁面の歯を、別途に切削形成する機械加工をなくすることを特徴とする2段歯ギヤの製造方法。 10

## 【請求項 2】

原料インゴットを熱間鍛造、温間鍛造または冷間鍛造して、同じ中心穴と中心軸を囲んで、互いに径が異なる2つのギヤ部位をもつギヤ材を製造することを特徴とする請求項1に記載の2段歯ギヤの製造方法。

## 【請求項 3】

前記大きい径のギヤ部位と前記小さい径のギヤ部位の歯が、2つの別々の2段冷間押出しで形成され、それらの歯が、歯の寸法、歯の間隔および歯の形態で互いに同じまたは異なることを特徴とする請求項1に記載の2段歯ギヤの製造方法。

## 【請求項 4】

前記鍛造されたギヤ材は、ショットブラスト (shot blasting)、リン酸塩被膜処理 (phosphating) の追加処理された後に、前記小さい径のギヤ部位の外周縁面に1段目の冷間押出しで歯を形成することを特徴とする請求項1に記載の2段歯ギヤの製造方法。 20

## 【請求項 5】

前記1段目の冷間押出しで小さい径のギヤ部位の外周縁面に歯が形成されたギヤ材は、第2のリン酸塩被膜処理された後に、前記大きい径のギヤ部位の外周縁面に2段目の冷間押出しで歯を形成することを特徴とする請求項1に記載の2段歯ギヤの製造方法。

## 【請求項 6】

鍛造工程の後に、別途の歯の形成、ホビングの機械加工を行わず、前記小さい径のギヤ部位と前記大きい径のギヤ部位それぞれの外周縁面に、2段の冷間押出しを段階的に行って歯を形成していくことを特徴とする請求項1に記載の2段歯ギヤの製造方法。 30

## 【請求項 7】

前記2段の冷間押出しの後の2段歯をもつギヤ材は、コンピューター制御機械加工 (CNC machining)、浸炭焼入れ (case carboration)、ショットブラスト (shot blasting) [ハンガータイプ (hanger type)]、およびホーニング加工 (honing) またはボーリング加工 (boring) を段階的に行って最終仕上げされることを特徴とする請求項1に記載の2段歯ギヤの製造方法。

## 【請求項 8】

前記小さい径のギヤ部位に行う1段目の冷間押出しは、冷間押出しプレスに密閉型金具を用い、前記大きい径のギヤ部位に行う2段目の冷間押出しは、冷間押出しプレスに密閉型金具を用い、その密閉型金具の形状、寸法、歯形態、表面形態が、目的により変えて製作されることを特徴とする請求項1に記載の2段歯ギヤの製造方法。 40

## 【請求項 9】

2つのギヤ部位に形成される2段歯は、平歯車 (または直歯平歯車) または先端が切り落された直円錐形の傘歯車であることを特徴とする請求項1に記載の2段歯ギヤの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、鍛造と2段冷間押出しプロセスによる2段歯ギヤの製造方法 (Method of manufacturing gear with double teeth patterns involving forging and two stage cold extrusion process) に係り、より詳細には、2つのギヤ部位をもつギヤ材 (gear blank) を製造する鍛造と、それに続いて相対的に小さい径のギヤ部位と大きい径のギヤ部位の外周縁面 (outer circumferential surface) に歯を形成する2段冷間押出し (cold extrusion) を行う新しい進歩した2段歯ギヤの製造方法に関するものである。

10

## 【0002】

ここに提案する製造方法は、さらに焼きなまし (annealing)、ショットブラスト (shot blasting)、リン酸塩被膜処理 (phosphating)、コンピューター制御機械加工 (CNC machining)、ホーニング加工 (honing) またはボーリング加工 (boring) など任意の追加工程を行って本発明が目的とする2段歯ギヤ製品とすることができる。

## 【0003】

本発明の2段歯ギヤの製造方法は、従来の製造方法と異なり、小さい径のギヤ部位と大きい径のギヤ部位それぞれの外周縁面に冷間押出して歯を形成させ、別途の歯の切削形成とホビング (hobbing) の工程を行わずに所望の2段構成ギヤとすることにある。

20

## 【背景技術】

## 【0004】

ラチェットギヤのようなギヤは、その円形面または外周縁面に特定寸法の歯を形成している。ラチェットギヤでは、別のギヤまたは動力伝達機構の歯止め (pawl) に対し、円形面で滑り、平坦面で噛合って作動することになる。

## 【0005】

従来の工程では、ギヤの本体主要部を鋳造 (casting) した後、これに機械加工でシャフトの穴あけ (hole piercing)、歯形状を作る切削 (teeth pattern cutting)、ホビング (hobbing) などで構造的な形態を整えていた [例えば、特許文献1参照]。

30

## 【0006】

このような従来の製造方法では、歯をホビングまたは切削して形成するので、原料鋼の廃棄分が多く、製作に要する時間が長く、最終製品において所望する構造的な強度が得られず、製品の使用寿命を短くしてしまうことが多い。特に、このようにして製造された製品は、摩滅抵抗が低く、自動車の動力伝達機構での使用時にノイズの発生、さらに損傷の可能性もあった。

## 【0007】

特に、ラチェットギヤを含むギヤの製造工程では、所定の大きさに切削されたギヤ材が、部分的に鍛造、押出しされ、次いで切削、穴ぬき、インゴットの微細仕上げ、強度向上、歯形状の切削などを目的とした機械加工がなされる。機械加工により歯の製作を含んで特定形状に仕上げてあり、歯の一つ一つを切削またはホビングするのは、時間がかかり、関連自動車業界の要求、需要に応えるに不充分であった。

40

## 【0008】

2段歯ギヤのギヤ材製造を1段で鍛造するのは、以下の理由から従来行われていなかった。

- 1) ギヤ材を商業的に製造する金型の製作が技術的に複雑である。
- 2) 商業的に受け入れられる歯をもつギヤを製造する確固たる鍛造条件が確立されていない。
- 3) 自動車部品として中央の穴や歯の形状など種々の異なった形状、大きさの部品が要求されることを考えると、ギヤ材を単一の規格化された商業的な鍛造プロセスで自動車部

50

品として好ましい構造、形態で実現するのが難しいと考えられていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2004-230477号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

そこで、本発明の目的は、従来技術における欠点を改善した新規な2段歯ギヤの製造方法を提案することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

そこで、本発明は、2段歯ギヤの製造方法を提案することを目的にして、原料のインゴットから鍛造(forging)で2つのギヤ部位をもつギヤ材(gear blank)を製造し、その後に2段の冷間押し出し(cold extrusion)でギヤ部位それぞれの外周縁面に歯を形成し、さらに、焼きなまし、仕上げをして最終製品とすることにある。ここで、2段歯ギヤは、相対的に小さい径のギヤ部位と相対的に大きい径のギヤ部位それぞれの外周縁面に歯をもつ形状である。

【0012】

本発明で重要な点は、小さい径のギヤ部位の外周縁面の歯と大きい径のギヤ部位の外周縁面の歯とを段階的な冷間押し出しで形成して、別途の歯の形成とホビングなどの機械加工を行わないで2段歯ギヤとすることである。

20

【0013】

本発明の2段歯ギヤ製造方法は、鍛造と2段の冷間押し出しの必須工程の他に、最終製品としての仕上げのための追加工程を加えることができる。追加工程としては、焼きなまし(annealing)、ショットブラスト(shot blasting)、リン酸塩被膜処理(phosphating)、コンピューター制御機械加工(CNC machining)、浸炭焼入れ(case carborization)、ショットブラスト(shot blasting)〔ハンガータイプ(Hanger type)〕、ホーニング加工(honing)またはボーリング加工(boring)などがある。

30

【0014】

小さい径のギヤ部位と大きい径のギヤ部位それぞれの外周縁面の歯を形成させたラチエットギヤは、本発明の2段歯ギヤ製造方法により製造できる。

【発明の効果】

【0015】

本発明の製造方法による2段歯ギヤは、従来の方法により製造されたものに比べて、高強度、耐圧縮性、耐摩耗性、耐腐食性、耐熱性など構造的にも機能的にも優れており、自動車部品として使用するに適したものである。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】2段歯ギヤの製造方法を説明する図であり、4つのステップに分けて図示している。

40

【図2】大きい径のギヤ部位と小さい径のギヤ部位それぞれの外周縁面に歯構造が形成された本発明の2段歯ギヤの好ましい実施形態の斜視図である。

【図3】歯のホビングと切削の工程をなくした本発明の2段歯ギヤ製造方法をステップで示している。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明による2段歯ギヤの製造方法を、詳細に説明する。

【0018】

50

本発明の2段歯ギヤの製造方法は、2つのギヤ部位をもつギヤ材(gear blank)を製造する鍛造(forging)工程と、その後に、それぞれのギヤ部位外周縁面に歯を形成する2段の冷間押し出し(cold extrusion)工程を行うことからなっている。そして、必要により焼きなまし、仕上げをして最終製品とする。

【0019】

先ず、鉄鋼あるいは鉄合金である原料インゴットを熱間鍛造、温間鍛造または冷間鍛造で、共通の中心穴と中心軸を囲んで互いに径が異なる2つのギヤ部位をもつギヤ材を製造する。

【0020】

鍛造には、特別の温度範囲はもちろん、最終製品の形態、構造的な強度、機能面などを考慮して特別の管理ファクターが必要である。すなわち、1) 原料インゴットを鍛造(熱間鍛造、温間鍛造または冷間鍛造)する適切な条件、2) 所望の鍛造製品を製造する金型の設計および選択、3) 金型の製作技術、4) インゴット材料に合った鍛造条件、などを決める。

【0021】

鍛造されたギヤ材は、ショットブラスト(shot blasting)、リン酸塩被膜処理(phosphating)の追加処理された後に、2段の冷間押し出しを行う。

【0022】

1段目の冷間押し出しで相対的に小さい径のギヤ部位の外周縁面に歯を形成し、2段目の冷間押し出しで相対的に大きい径のギヤ部位の外周縁面に歯を形成するが、通常これらを連続して行う。冷間押し出し工程でギヤ本体と歯が形成される。小さい径のギヤ部位の外周縁面に形成される歯と大きい径のギヤ部位の外周縁面に形成される歯は、歯の寸法、歯の間隔および歯の形態で互いに同じであっても、または異なっていてもよい。

【0023】

小さい径のギヤ部位を行う1段目の冷間押し出しと、大きい径のギヤ部位を行う2段目の冷間押し出しは、それぞれ冷間押しプレスに密閉型金具を用い、その密閉型金具の形状、寸法、歯形態、表面形態が、目的により変えて製作される。

【0024】

2段の冷間押し出しにより、2段のギヤ部位それぞれの外周縁面に歯が形成され、別途の歯の形成、ホビングの機械加工を行わなくてよい。

【0025】

2段の冷間押し出しの後、2段歯をもつギヤ材は、コンピューター制御機械加工(CNC machining)、浸炭焼入れ(case carboration)、ショットブラスト(shot blasting)〔ハンガータイプ(Hanger type)〕、ホーニング加工(honing)またはボーリング加工(boring)の工程を任意に、段階的に行って仕上げされ、最終製品の2段歯ギヤとなる。

【0026】

2つのギヤ部位に形成される2段歯は、代表的に平歯車(または直歯平歯車)または先端が切り落された直円錐形の傘歯車である。

【0027】

本発明の2段歯ギヤ製造方法は、2段歯のラチエットギヤの製造に適している。

【0028】

本発明が提案するギヤの製造方法に必須の工程、および任意に行う追加の工程は、代表的に次表に示すステップを行っていく。

【0029】

10

20

30

40

【表1】

| ステップ<br>No. | ステップの概要  |
|-------------|--|
| 1           | 原材料受入れ   |
| 2           | 受入れ検査  |
| 3           | 鍛造 (冷間／温間／熱間鍛造) (Forging)  |
| 4           | 焼きなまし (Annealing)  |
| 5           | ショットブラスト (Shot Blasting)   |
| 6           | リン酸塩被膜処理 (Phosphating)   |
| 7           | 1段目冷間押出し (Cold Extrusion) - 小さい径の外周<br>縁に歯を形成<br>ナックルジョイントプレス (Knuckle Joint Press) KP 250 を使用 |
| 8           | リン酸塩被膜処理 (Phosphating)   |
| 9           | 2段目冷間押出し (Cold Extrusion) - 大きい径の外周<br>縁に歯を形成<br>ナックルジョイントプレス (Knuckle Joint Press) KP 250 を使用 |
| 10          | コンピュータ制御機械加工 (CNC)   |
| 11          | 浸炭焼入れ (Case Carburising)   |
| 12          | ショットブラスト (Shot Blasting) ハンガータ<br>イプ (Hunger Type)   |
| 13          | ホーニング加工 (Honing) またはボーリング加工 (Boring)   |
| 14          | ギヤ回転   |
| 15          | 最終検査 (Final Inspection) (Sampling PDI)   |

10

20

30

40

50

## 【0030】

以下、図面を参照して2段歯ギヤの製造方法を、工程を追って詳細に説明する。

原材料であるインゴット1を鍛造して、2つのギヤ部位3、4をもつギヤ片2を製造する。ここで、2つのギヤ部位3、4は、それぞれ外周縁面5、6を有している。

2つのギヤ部位3、4は、共通の中央穴7及び中心軸を囲んでいて、図では上に相対的に小さい径のギヤ部位3を、下に大きい径のギヤ部位4を描いている。

## 【0031】

ギヤ片2は、インゴット1から冷間鍛造、温間鍛造、または熱間鍛造のいずれかの鍛造工程で製造されるが、好ましくは熱間鍛造で製造される。鍛造されたギヤ片2は、ショットブラスト、リン酸塩被膜処理の追加処理を受け、冷間押出しプレスで冷間押出しされてギヤの外周縁面に歯構造を形成する。

## 【0032】

先ず、1段目の冷間押出しで、小さい径のギヤ部位3に歯8が形成されてギヤ片10となる。ギヤ片10では、大きい径のギヤ部位4は歯が形成されていない元のままである。1段目の冷間押出しにより、小さい径のギヤ部位3に、別途の切削による歯の形成をなくすることができる。この小さい径のギヤ部位3での冷間押出しにより形成された歯8は、その個々の歯9が所望の形体、寸法にされる。

## 【0033】

1段目の冷間押出しで得られたギヤ材10は、2回目のリン酸塩被膜処理が行われ、2段目の冷間押出しで大きい径のギヤ部位4の外周縁面に歯11が形成されてギヤ材13となる。2段目の冷間押出しにより、大きい径のギヤ部位4に、別途の切削による歯の形成をなくすることができる。大きい径のギヤ部位4での冷間押出しにより形成された歯11

は、その個々の歯 1 2 が所望の形体、寸法にされる。

【0034】

2段冷間押し出しで得られたギヤ材 13 は、2段歯となっており、この後、コンピューター制御機械加工、浸炭焼入れ、ショットブلاスト〔ハンガータイプ〕、およびホーニング加工またはボーリング加工が任意に段階的に行われ最終仕上げされる。

【0035】

2段歯ギヤ 13 における 2つのギヤ部位 3、4 に形成される歯 8、11 は、それぞれ歯の大きさ、形状、歯の数などの形態が同じでも、あるいは異なっていてもよい。これら歯の形態は、ギヤの種類、構造、使用目的などにより選ばれる。歯 8、11 の形状は、平歯車（つまり、直歯平歯車）または先端が切り落された直円錐形の傘歯車などである。

10

【0036】

図 2 には、図 1 に示した 2段歯ギヤ 13 の最終製品を示している。図 3 は、2段歯ギヤの製造方法を段階別に示している。ここで、必須のステップおよび付隨的に行うステップは、連続して段階的に行っていく。

【0037】

本発明による 2段歯ギヤの製造方法の特徴は、次のようにまとめられる。

1) 原料インゴットを熱間鍛造、温間鍛造または冷間鍛造して 2つのギヤ部位、すなわち相対的に小さい径のギヤ部位と相対的に大きい径のギヤ部位、および中央穴をもつギヤ材を製造する。

20

2) 相対的に小さい径のギヤ部位の外周縁面に 1段目の冷間押し出しで歯を形成し、次いで、相対的に大きい径のギヤ部位の外周縁面に 2段の冷間押し出しで歯を形成する。

3) 小さい径のギヤ部位、大きい径のギヤ部位それぞれの外周縁面の歯は、2段の冷間押し出しで形成され、切削形成で歯を形成する機械加工工程をなくする。

【0038】

以上、本発明の 2段歯ギヤの製造方法を、特定の実施形態を挙げて説明したが、本発明は、以上の説明に限定されることなく、本発明の技術的範囲で様々な改変ができるこことはいうまでもない。

【符号の説明】

【0039】

1 : (原材料) インゴット

30

2 : 鍛造工程後のギヤ片

3 : (相対的に) 小さい径のギヤ部位

4 : (相対的に) 大きい径のギヤ部位

5 : (小さい径のギヤ部位の) 外周縁面

6 : (大きい径のギヤ部位の) 外周縁面

7 : 中央の穴

8 : (小さい径のギヤ部位の) 歯

9 : (小さい径のギヤ部位の) 個々の歯

10 : 1段目冷間押し出し後のギヤ片

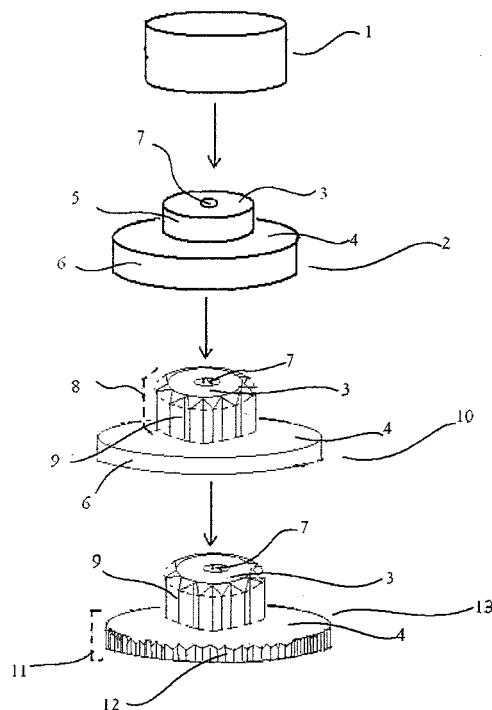
40

11 : (大きい径のギヤ部位の) 歯

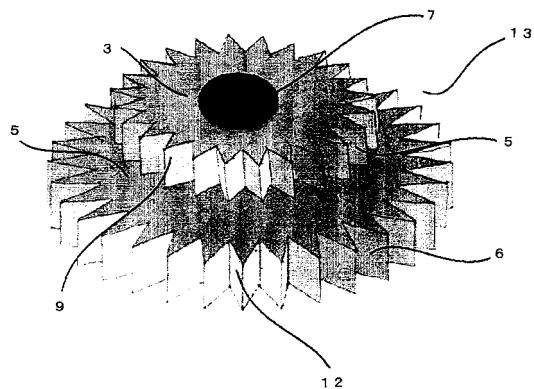
12 : (大きい径のギヤ部位の) 個々の歯

13 : 2段目冷間押し出し後のギヤ片

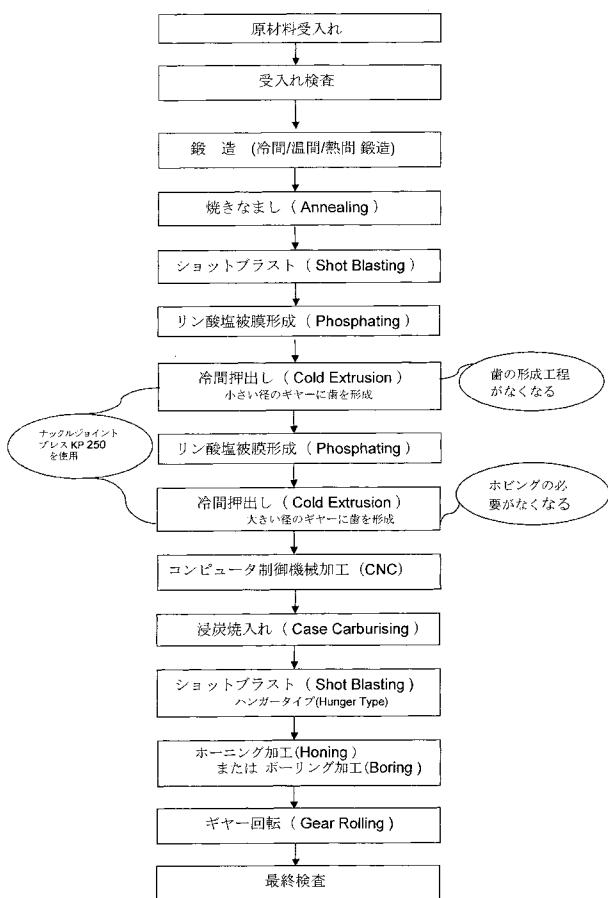
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 4E087 AA08 AA10 BA02 BA12 CA01 CA21 CB01 CB02 CB03 DB04  
DB17 DB18 DB22 DB24 HA01 HA71