

(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2013-18043

(P2013-18043A)

(43) 公開日 平成25年1月31日(2013.1.31)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 1 K 1/05 (2006.01)	B 2 1 K 1/05	3 J 7 0 1
F 1 6 C 33/64 (2006.01)	F 1 6 C 33/64	4 E 0 8 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2011-155346 (P2011-155346)	(71) 出願人	000004204
(22) 出願日	平成23年7月14日 (2011.7.14)		
			日本精工株式会社
			東京都品川区大崎1丁目6番3号
		(74) 代理人	110000811
			特許業務法人貴和特許事務所
		(72) 発明者	小林 一登
			神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
			日本精工株式会社内
		(72) 発明者	小山 寛
			神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
			日本精工株式会社内
		Fターム(参考)	3J701 AA02 AA16 BA51 BA52 DA09
			FA44 GA01 GA02
			4E087 CA28 CA31 HA42 HB03

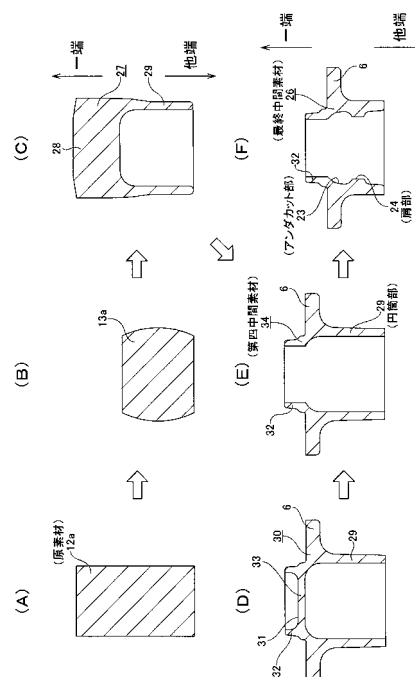
(54) 【発明の名称】 軌道輪部材の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】軸方向の中間部に、軸方向に関して当該部分の両側よりも内径が大きくなった、アンダカット部を有するハブを、低コストで造れる製造方法を実現する。

【解決手段】まず、(A)→(B)→(C)→(D)→(E)の様に、金属製の原素材12aを塑性加工する事により、小径部及びアンダカット部を持たず、これら小径部及びアンダカット部となるべき部分を円筒部29とした第四中間素材34を形成する。その後、(E)→(F)の様に、この円筒部29を軸方向に縮めると共に、金属材料の一部を径方向内方に移動させて、内径が小さな肩部24を形成し、前記アンダカット部23を有する最終中間素材26とする。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属材料により略円筒状に造られて、内周面の軸方向中間部に軸方向両側部分よりも内径が小さくなった第一小径部を、この第一小径部から軸方向に離隔した軸方向一端部に第二小径部を、それぞれ設け、これら第一、第二両小径部の間部分を、これら第一、第二両小径部よりも内径が大きいアンダカット部とすると共に、このうちの第一小径部を軸方向両側から挟む部分に 1 対の外輪軌道を設けた軌道輪部材の製造方法であって、金属製の素材を塑性加工する事により、軸方向一端部に前記第二小径部を設け、前記第一小径部及び前記アンダカット部を持たず、これら第一小径部及びアンダカット部となるべき部分を円筒部とした中間素材を形成した後、この円筒部の軸方向中間部乃至軸方向他端寄り部分の直径を塑性加工により縮めて、前記第一小径部及び前記アンダカット部を形成する事を特徴とする軌道輪部材の製造方法。

10

【請求項 2】

前記軌道輪部材が、外周面に外向フランジを備え、車輪支持用転がり軸受を構成する外輪であって、前記アンダカット部がこの外向フランジの径方向内側に存在するものであり、この外向フランジよりも軸方向他端寄り部分に存在する前記円筒部を軸方向に押し潰しつつ金属材料の一部を径方向内側に移動させて前記第一小径部を形成する事により、この第一小径部と前記第二小径部との間を前記アンダカット部とする、請求項 1 に記載した軌道輪部材の製造方法。

20

【請求項 3】

前記円筒部を軸方向に押し潰しつつ金属材料の一部を径方向内側に移動させる際に、この円筒部の外周面を金型により抑え付けて、この円筒部の外径が拡がる事を防止する、請求項 2 に記載した軌道輪部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、自動車の車輪及びブレーキディスク等の制動用回転部材を懸架装置に対して回転自在に支持する為に利用する、車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する軌道輪部材の製造方法の改良に関する。具体的には、内周面の軸方向中間部に、軸方向両側部分よりも内径が大きくなった、所謂アンダカット部を有する軌道輪部材を造る際に必要とされる切削加工量を少なく抑えて、製造コストの低減を図るものである。

30

【背景技術】

【0002】

自動車の車輪及びブレーキディスク等の制動用回転部材を懸架装置に対して回転自在に支持する為に、車輪支持用転がり軸受ユニットが広く使用されている。このような車輪支持用転がり軸受ユニットとして、一般的には、図 5 ~ 6 に示す様な内輪回転型のものが使用されているが、一部では、図 7 に示す様な外輪回転型のものも使用されている。

【0003】

先ず、図 5 に示した内輪回転型の車輪支持用転がり軸受ユニット 1 は、従動輪（F R 車及び M R 車の前輪、F F 車の後輪）用のもので、外輪 2 と、ハブ 3 と、複数個の転動体 4、4 とを備える。このうちの外輪 2 は、内周面の軸方向 2 箇所位置に複列の外輪軌道 5 a、5 b を、外周面の軸方向内端寄り部分（軸方向に関して「内」とは、自動車への組み付け状態で車両の幅方向中央側を言い、図 5 ~ 7 の右側。反対に、車両の幅方向外側となる、図 5 ~ 7 の左側を、軸方向に関して「外」と言う。本明細書全体で同じ。）に外向フランジ 6 を、それぞれ有する。又、前記ハブ 3 は、外周面の軸方向外端寄り部分に外向フランジ 7 を、同じく軸方向中間部乃至内端寄り部分の軸方向 2 箇所位置に複列の内輪軌道 8 a、8 b を、それぞれ有する。そして、これら両内輪軌道 8 a、8 b と前記両外輪軌道 5 a、5 b との間に前記転動体 4、4 を、両列毎に複数個ずつ配置して、前記外輪 2 の内径側での前記ハブ 3 の回転を可能としている。使用状態では、前記外輪 2 の外向フランジ 6 を、懸架装置を構成するナックルに結合固定すると共に、前記ハブ 3 の外向フランジ 7 に

40

50

、車輪及び制動用回転部材を結合固定する。

【0004】

又、図6に示した内輪回転型の車輪支持用転がり軸受ユニット1aは、駆動輪（FR車及びMR車の後輪、FF車の前輪、4WD車の全車輪）用のものである。この図6に示した車輪支持用転がり軸受ユニット1aの場合には、ハブ3aの径方向中心部に、使用時に駆動軸をスプライン係合させる為のスプライン孔9を、軸方向に形成している。

更に、図7に示した外輪回転型の車輪支持用転がり軸受ユニット1bは、従動輪用のもので、1対の内輪10、10と、ハブ11と、複数個の転動体4、4とを備える。このうちの1対の内輪10、10は、それぞれが外周面に単列の内輪軌道8a、8bを有するもので、軸方向に並べて配置されている。又、前記ハブ11は、内周面の軸方向2箇所位置に複列の外輪軌道5a、5bを、外周面の軸方向外端寄り部分に外向フランジ7を、それぞれ有する。そして、これら両外輪軌道5a、5bと前記両内輪軌道8a、8bとの間に前記各転動体4、4を、両列毎に複数個ずつ配置して、前記両内輪10、10の外径側での前記ハブ11の回転を可能としている。使用状態では、これら両内輪10、10を、懸架装置に設けた車軸に外嵌固定すると共に、前記ハブ11の外向フランジ7に、車輪及び制動用回転部材を結合固定する。

尚、上述した各車輪支持用転がり軸受ユニット1、1a、1bの場合には、前記各転動体4、4として玉を使用しているが、重量の嵩む車両用の車輪支持用転がり軸受ユニットの場合には、転動体として円すいころを使用する場合もある。

【0005】

上述した各車輪支持用転がり軸受ユニット1、1a、1bを構成する、外輪2やハブ11の如き軌道輪部材、即ち、内周面の軸方向2箇所位置に複列の外輪軌道5a、5bを、外周面の軸方向片側に寄った位置に外向フランジ6、7を、それぞれ有する軌道輪部材は、金属素材に鍛造加工を施した後、切削加工及び研削加工等の仕上げ加工を施す事によって造られる。この様な鍛造加工により軌道輪部材を造る方法は、例えば特許文献1～2に記載される等により従来から広く知られている。

次に、従来の軌道輪部材の製造方法の1例に就いて、図8～9に示す様な、内周面の軸方向2箇所位置に複列の外輪軌道5a、5bを、外周面のうちで軸方向片側（図8～9に於ける上側）の外輪軌道5aと径方向に重畳する位置に外向フランジ6を、それぞれ形成した外輪2の製造方法を例にして、前記図8～9に図10を加えて説明する。

【0006】

この様な外輪2を製造する為に、先ず、図10の（A）に示す様な、金属製で円柱状の原素材12を用意する。

そして、最初の据え込み工程で、この原素材12を軸方向に押し潰す事により図10の（B）に示す様な、第一中間素材13を得る。この第一中間素材13は、軸方向中間部の外径が軸方向両端部の外径よりも大きくなった、ピヤ樽若しくは厚肉円盤状の如き形状を有する。

この様な第一中間素材13を得たならば、続く荒成形工程で、この第一中間素材13の周囲を荒成形用ダイスにより囲んだ状態で、この第一中間素材13の軸方向両端面の中央部に1対の荒成形用押圧パンチを押し付け、この第一中間素材13を塑性変形させる。そして、図10の（C）に示す様な、第二中間素材14を得る。この第二中間素材14は、軸方向両端面に開口する1対の凹部15a、15bと、これら両凹部15a、15bの底部同士の間にある隔壁部16と、外周面の軸方向片側（図10の上側）に寄った位置に径方向外方に突出する状態で形成された外向フランジ6とを備える。

【0007】

この様な第二中間素材14を得たならば、続く仕上げ成形工程で、この第二中間素材14の周囲を、仕上げ成形用ダイスにより囲んだ状態で、この第二中間素材14の軸方向両端面に1対の仕上げ成形用押圧パンチを押し付ける。これにより、前記隔壁部16を、その厚さ寸法を縮める方向に押し潰すと共に、この隔壁部16の周囲に存在する円筒状部分17の形状を、図8～9に示した外輪2の形状に近付ける。そして、図10の（D）に示

す様な、第三中間素材 18 を得る。

この様な第三中間素材 18 を得たならば、続く打ち抜き工程で、この第三中間素材 18 の隔壁部 16 を、その外周縁部分を除いて打ち抜き除去する事により、図 10 の (E) に示す様な、第四中間素材 19 を得る。

この様な第四中間素材 19 を得たならば、続くバリ取り工程で、この第四中間素材 19 の外向フランジ 6 の外周縁部に残っているバリ 20 を除去する事により、図 10 の (F) に示す様な、第五中間素材 21 を得る。

その後、この第五中間素材 21 の各部に、旋削等による切削加工や研削加工等の仕上げ加工を施す事により、図 8 ~ 9 に示した外輪 2 を完成させる。

【0008】

ところで、車輪支持用転がり軸受ユニットには、多くの仕様が存在し、しかも、近年に於ける要求の多様化により、従来とは異なる形状を実現する必要性が増大している。例えば、外輪の内周面に形成した複列の外輪軌道のうち、軸方向に関して中央寄り部分の外輪軌道部分の内径を、この外輪軌道の軸方向両側部分の内径よりも十分に大きくする形状、即ち、内周面の軸方向中間部にアンダカット部を有する外輪の提供を要求される場合もある。より具体的には、前述の図 7 に示した外輪回転型の車輪支持用転がり軸受ユニット 1b で、ハブ 11 の軸方向外端部に設けた、パイロット部と呼ばれる円筒部 22 の内径を、軸方向外側の外輪軌道 5a の内径よりも小さくする仕様がある。この様な仕様の場合、これら円筒部 22 と外輪軌道 5a との間部分が、軸方向両側部分よりも内径が大きくなったアンダカット部となる。この様なアンダカット部を有する軌道輪を、上述の図 10 に示した従来の製造方法で造った場合には、コストが嵩む。又、条件によっては、耐久性確保の面から不利になる可能性もある。この点に就いて、図 11 ~ 13 を参照しつつ説明する。

【0009】

造るべきハブ 11a が、図 11 に鎖線で示す様な一般的な形状のものであれば、前述の図 10 に示した方法により、図 11 に実線で示す様な形状を有する第五中間素材 21a を得た後、この第五中間素材 21a に仕上げの為に切削加工を施せば良い。この仕上加工時の切削量は特に多くならず、仕上加工が特に面倒になったり、材料の歩留まりが特に悪化する事はない。

これに対して、図 12 に示す様な形状を有するハブ 11b を造る場合に、仕上加工が面倒になるだけでなく、材料の歩留まりが悪化する。このハブ 11b は、軸方向外端部に設けた円筒部 22a の内径を、軸方向外側の外輪軌道 5a の内径よりも小さくしたもので、これら円筒部 22a と外輪軌道 5a との間部分が、軸方向両側部分よりも内径が大きくなったアンダカット部 23 となっている。

【0010】

即ち、図 12 に示したハブ 11b は、前記アンダカット部 23 となる前記外輪 5a 部分の内径 R_{23} よりも、第二小径部である前記円筒部 22a の内径 R_{22} 、及び、第一小径部である、複列の外輪軌道 5a、5b の間部分に存在する肩部 24 の内径 R_{24} が小さい ($R_{23} > R_{22}$ 、 R_{24})。この様なアンダカット部 23 を有する形状の場合、金型を軸方向に抜き取る都合上、前記図 10 に示した従来方法では、鍛造加工のみで、前記ハブ 11b に近い形状を造る事はできない。このハブ 11b を造るには、鍛造加工により図 13 に実線で示した形状を有する中間素材 25 を造ってから、この中間素材 25 に切削加工を施し、前記図 13 の実線と鎖線との間部分を削り取って、前記ハブ 11b とする。これら図 13 の実線と破線とを比較すれば明らかな通り、前記アンダカット部 23 が存在すると、このアンダカット部 23 に対応する部分で、前記中間素材 25 の内周面中間部を大きく削り取る必要がある。

【0011】

この為、加工の手間が増大し、又、材料の歩留まりが悪化して製造コストが増大するだけでなく、前記両外輪軌道 5a、5b 部分の表面性状を良好にしにくくなる。即ち、前記内周面中間部を大きく削り取るのに伴って、金属材料中の、所謂ファイバーフローの切断部が前記両外輪軌道 5a、5b 部分の表面に露出し易くなる。又、前記中間素材 25 を造

10

20

30

40

50

る為の原材料である原素材 1 2 { 図 1 0 の (A) 参照 } を構成する金属材料のうちで、これら両外輪軌道 5 a、5 b 部分の耐久性を確保する面から有利な清浄部分 (原素材 1 2 の径方向中間部分) を、これら両外輪軌道 5 a、5 b 部分に露出させる事が難しくなる。

【 0 0 1 2 】

上述の様な問題を生じる、図 1 3 に示す様な従前の製造方法に対して、図 1 2 及び図 1 3 に鎖線で示す様な、完成後のハブ 1 1 のアンダカット部 2 3 に対応する部分の内径が大きくなった中間素材を、鍛造等の塑性加工により造る事ができれば、上述の様な問題を総て解決できる。但し、従来から知られている鍛造加工方法では、上述の様な中間素材を造れない事は、前述した通りである。

【 0 0 1 3 】

アンダカット部を有する金属製部品を鍛造等の塑性加工により造る方法として従来から、特許文献 3 ~ 6 に記載された方法が知られている。このうちの特許文献 3 に記載された製造方法では、円輪状部分の径方向中間部から軸方向に突出した円筒部を径方向内方に曲げ形成する事により、この円輪状部分の内径寄り部分とこの円筒部の先端寄り部分との間をアンダカット部とする。又、特許文献 4 に記載された製造方法では、軸方向一端部に大径部を有し、軸方向中間部乃至他端部を円柱部とした中間素材の軸方向中間部乃至他端部を軸方向に押し潰して別の大径部を形成し、この別の大径部と前記大径部との間をアンダカット部とする。

【 0 0 1 4 】

前記特許文献 3 に記載された製造方法では、アンダカット部を設ける部分の形状が限定される (部分円すい筒状の内径側部分に限定される) 為、車輪支持用転がり軸受ユニットの軌道輪部材の製造には適さない。又、前記特許文献 4 ~ 6 に記載された製造方法は、アンダカット部が外周面に存在する金属製部品を造る事を考慮しており、図 1 2 に示したハブ 1 1 b の様な、内周面にアンダカット部 2 3 を有する車輪支持用転がり軸受ユニットの軌道輪部材の製造には適さない。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 5 - 8 3 5 1 3 号公報

【 特許文献 2 】 国際公開第 2 0 0 9 / 0 9 6 4 3 4 号パンフレット

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 7 - 1 2 5 6 1 4 号公報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 0 8 - 1 9 4 7 0 4 号公報

【 特許文献 5 】 ドイツ国特許公開 D E 1 9 9 1 4 9 6 9 号公報

【 特許文献 6 】 ドイツ国特許公開 D E 1 0 2 0 0 7 0 1 6 0 7 1 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 6 】

本発明は、上述の様な事情に鑑みて、軸方向の中間部に、軸方向に関して当該部分の両側よりも内径が大きくなった、アンダカット部を有する外輪相当部材を、低コストで造れる製造方法を実現すべく発明したものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 7 】

本発明の製造方法の対象となる軌道輪部材は、金属材により略円筒状に造られて、内周面の軸方向中間部に軸方向両側部分よりも内径が小さくなった第一小径部を、この第一小径部から軸方向に離隔した軸方向一端部に第二小径部を、それぞれ設けている。又、これら第一、第二両小径部の間部分を、これら第一、第二両小径部よりも内径が大きいアンダカット部とすると共に、このうちの第一小径部を軸方向両側から挟む部分に 1 対の外輪軌道を設けている。

この様な軌道輪部材を造る為の本発明の製造方法では、先ず、金属製の素材を塑性加工する事により、軸方向一端部に前記第二小径部を設け、前記第一小径部及び前記アンダカ

10

20

30

40

50

ット部を持たず、これら第一小径部及びアンダカット部となるべき部分を円筒部とした中間素材を形成する。

その後、前記円筒部の軸方向中間部乃至軸方向他端寄り部分の直径を塑性加工により縮めて、前記第一小径部及び前記アンダカット部を形成する。

【 0 0 1 8 】

上述の様な本発明の軌道輪部材の製造方法を実施する場合、具体的には、請求項 2 に記載した発明の様に、前記軌道輪部材を、外周面に外向フランジを備え、車輪支持用転がり軸受を構成する外輪（外輪回転型のハブ）とする。又、前記アンダカット部を、この外向フランジの径方向内側に存在させる。そして、この外向フランジよりも軸方向他端寄り部分に存在する前記円筒部を軸方向に押し潰しつつ、金属材料の一部を径方向内側に移動させて前記第一小径部を形成する事により、この第一小径部と前記第二小径部との間を前記アンダカット部とする。

10

この様な請求項 2 に記載した発明を実施する場合に好ましくは、請求項 3 に記載した発明の様に、前記円筒部を軸方向に押し潰しつつ金属材料の一部を径方向内側に移動させる際に、この円筒部の外周面を金型により抑え付けて、この円筒部の外径が広がる事を防止する。

【発明の効果】

【 0 0 1 9 】

上述の様に構成する本発明の軌道輪部材の製造方法によれば、軸方向の中間部に、軸方向に関して当該部分の両側よりも内径が大きくなったアンダカット部を有する外輪相当部材を、低コストで造れる。即ち、中炭素鋼等の金属製の素材に、鍛造加工等の塑性加工を施す事により、前記アンダカット部を含んで、完成後の状態に近い形状を有する中間素材に加工できる。この為、この中間素材の内周面中間部を大きく削り取る必要がなくなり、加工の手間の低減と、材料の歩留まり向上とにより、製造コストの低減を図れる。又、前記中間素材の内周面中間部を大きく削り取る必要が無くなるので、ファイバーフローの切断部が、前記外輪相当部材の内周面に設けた複列の外輪軌道の表面部分に露出したり、或は、前記素材中の非清浄部分がこれら両外輪軌道部分に露出したりするのを防止し易くなる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

30

【図 1】本発明の実施の形態の第 1 例を、工程順に示す断面図。

【図 2】中間素材の中間部乃至他端部を、軸方向に押し潰しつつ内径を縮める為の絞り加工を、加工終了直後の状態で示す断面図。

【図 3】鍛造加工により得られた中間素材と、この中間素材に仕上加工を施して造られるハブ（外輪）との関係を示す断面図。

【図 4】完成後の外輪の内周面に設けられる複列の外輪軌道とファイバーフローの状況との関係を、本発明の製造方法による場合（A）と従来の製造方法による場合（B）とで示す模式図。

【図 5】本発明の製造方法の対象となり得る外輪を組み込んだ車輪支持用転がり軸受ユニットの第 1 例を示す断面図。

40

【図 6】同第 2 例を示す断面図。

【図 7】同第 3 例を示す断面図。

【図 8】一般的な形状を有する外輪の 1 例を示す断面図。

【図 9】同じく斜視図。

【図 10】この外輪を造る為の中間素材を鍛造加工により造る工程を順番に示す断面図。

【図 11】一般的な形状を有する外輪に関して、鍛造加工により得られた中間素材と、この中間素材に仕上加工を施して造られる外輪との関係を示す断面図。

【図 12】本発明の製造方法の対象となるハブ（外輪）の形状の 1 例を示す断面図。

【図 13】このハブを造る場合に、従来から知られている鍛造加工方法により造った中間素材と完成後のハブとの関係を示す断面図。

50

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明の実施の形態の1例に就いて、図1～4により説明する。本例の製造方法では、図1の(F)及び図3に示す様な、完成後のハブ11bのアンダカット部23(図3、13の鎖線及び図12参照)に対応する部分の内径が大きくなった最終中間素材26を、塑性加工の一種である鍛造加工により造る。尚、以下に述べる、原素材12aを順次塑性変形させて前記最終中間素材26とする鍛造加工は、熱間により(被加工物である素材乃至は各段階の中間素材を900を超える温度に加熱した状態で)行う事が、加工力(プレス機の容量)を小さく抑えると共に、被加工物に亀裂等の損傷を発生しにくくする面からは好ましい。但し、被加工物の形状や寸法によっては、温間で(被加工物を600～900に加熱した状態で)行う事もできる。更に、被加工物の形状変化が比較的少ない、初期段階の加工は、被加工物の寸法によっては、冷間で行う事もできる。

10

【0022】

上述の様な最終中間素材26を造る為に本例の製造方法の場合には、先ず、長尺材を所定長さに切断する事により、図1の(A)に示す様な、円柱状の原素材12aを得る。次いで、この原素材12aを軸方向に押し潰して、軸方向寸法を縮めると共に外径を拡げる据え込み加工を施す事により、図1の(B)に示す様な、軸方向中央部の外径が最も大きくなった、ビヤ樽状の第一中間素材13aとする。

【0023】

次に、この第一中間素材13aに荒成形加工を施す事により、図1の(C)に示す様な第二中間素材27とする。この荒成形加工は、前記第一中間素材13aを、軸方向に関して遠近動する押型と受型との間で押し潰す、鍛造加工により行う。そして、軸方向一端側(図1の上側)を充実部28とし、軸方向他端側(図1の下側)部分を円筒部29とした、前記第二中間素材27とする。この様な第二中間素材27の加工は、従来から金属加工(鍛造加工)の分野で一般的に知られている様に、例えばダイスの内側で前記第一中間素材13aを、押型と受型と(1対のパンチ)により軸方向に強く押圧する、前方押出加工又は後方押出加工により、容易に行える。尚、前記円筒部29の内外両周面には抜き勾配を設けて、軸方向寸法が長い、この円筒部29を形成した後に於ける、金型との分離を容易にしている。

20

【0024】

上述の様にして造った前記第二中間素材27に、続いて予備仕上成形を施し、前記充実部28を塑性変形させる事により、図1の(D)に示す様な第三中間素材30とする。この第三中間素材30は、前記充実部28の軸方向寸法及び外径を縮めると共に、一端面中央部に凹部31を形成する。この凹部31を囲む小円筒部32が、特許請求の範囲に記載した第二小径部である。そして、この凹部31の底面と、前記円筒部29の内側空間の奥端面との間に、隔壁部33を形成する。この隔壁部33はスクラップとなる部分であるから、できる限り薄くする。更に、前記充実部28を縮めると共に前記凹部31を形成する事に伴って生じた余肉を径方向外方に移動させて、外向フランジ6を形成する。この外向フランジ6の軸方向位置は、後から形成するアンダカット部23{図1の(F)、図2～4、12、13参照}の径方向外側位置とする。

30

40

上述の様な前記第三中間素材30には、前記隔壁部33全体を打ち抜き除去するピアス(プレスによる打ち抜き)加工を施して、図1の(E)に示す様な、第四中間素材34とする。

【0025】

以上の加工により造られる第一～第四中間素材13a、27、30、34には、何れも金型を軸方向に退避させる事に対する障害となるアンダーカット部分がない(軸方向一端部に形成した前記小円筒部32と軸方向他端開口部との間部分に、この他端開口部よりも内径が小さくなった部分が存在しない)。従って、例えば特許文献2等に記載されて従来から周知の鍛造加工方法により、容易に加工できる。この為、前記原素材12aから前記第四中間素材34までの加工方法に使用する金型等の、具体的な構造及び作用に就いては

50

、図示並びに説明を省略する。

【 0 0 2 6 】

前記第四中間素材 3 4 には、前記円筒部 2 9 部分に、本発明の特徴となる、鍛造による圧縮加工を施す事により、図 1 の (F) に示した、内周面に小径の肩部 2 4 を有する、前記最終中間素材 2 6 とする。この圧縮加工の際、前記小円筒部 3 2 は、特に径方向寸法も軸方向寸法も変化させない。又、前記外向フランジ 6 に就いても、原則として、元の形状・寸法のままとする。又、前記円筒部 2 9 に関しては、外径寸法を変化させずに、軸方向寸法を縮め、その結果生じた余分な金属材料を径方向内方に移動させて、前記アングカッタ部 2 3 及び前記肩部 2 4 を形成する。以下、前記第四中間素材 3 4 を、これらアングカッタ部 2 3 及び前記肩部 2 4 を備えた前記最終中間素材 2 6 とする工程に就いて、図 2 に基づいて説明する。

10

【 0 0 2 7 】

前記第四中間素材 3 4 を前記最終中間素材 2 6 に加工するには、この第四中間素材 3 4 を、軸方向一端側に設けた小円筒部 3 2 を、プレス加工機の基台に固定した受型 3 5 にセットする。尚、図 2 には、前記第四中間素材 3 4 の姿勢 (上下位置関係) を図 1 と同じ状態で表しているが、必要に応じ、上下反転させても (図 2 の上下を逆転させても) 良い。前記受型 3 5 には、前記小円筒部 3 2 を隙間なく内嵌できる環状凹部 3 6 を設け、この環状凹部 3 6 の周囲部分を、前記外向フランジ 6 の軸方向片面を突き当てる為の支承面 3 7 としている。前記第四中間素材 3 4 は、前記小円筒部 3 2 を前記環状凹部 3 6 に挿入すると共に、前記外向フランジ 6 の軸方向片面を前記支承面 3 7 に突き当て、更に、前記円筒部 2 9 にダイス 3 8 を外嵌する。このダイス 3 8 の内周面の軸方向中間部乃至上端部 (前記外向フランジ 6 側端部) は、前記円筒部 2 9 にほぼ隙間なく当接するテーパ面としている。これに対して、前記ダイス 3 8 の内周面の下端部 (前記外向フランジ 6 から遠い側の端部) は、軸方向に関して内径が変化しない円筒面として、次述するパンチ 3 9 の軸方向変位を可能にしている。

20

【 0 0 2 8 】

前記パンチ 3 9 は、下端部に設けた円板状の基板部 4 0 の上面に、先端側の小径部 4 1 と基端側の大径部 4 2 とを曲面部 4 3 により連続させて成る、段付円柱状の押圧部 4 4 を設けて成る。この様なパンチ 3 9 は、前記基板部 4 0 を前記ダイス 3 8 の下端部に、軸方向の変位を可能に内嵌しており、図示しないプレス装置により、前記受型 3 5 に向けて、強く押圧される。

30

【 0 0 2 9 】

前記第四中間素材 3 4 を、前記受型 3 5 と前記パンチ 3 9 との間で強く押圧すると、前記円筒部 2 9 が軸方向に押し潰されつつ、金属材料の一部が径方向内側に移動する。そして、この円筒部 2 9 の内周面の軸方向中間部に、特許請求の範囲に記載した第一小径部である、前記肩部 2 4 を形成すると共に、この肩部 2 4 と前記小円筒部 3 2 との間部分を、前記アングカッタ部 2 3 とする。又、この肩部 2 4 の軸方向両側面は、断面部分円弧状の凹曲面とする。

【 0 0 3 0 】

上述の様に、前記第四中間素材 3 4 を、前記受型 3 5 と前記ダイス 3 8 と前記パンチ 3 9 との間で強く抑え付ける事により造られた、前記最終中間素材 2 6 は、これら受型 3 5 とダイス 3 8 とパンチ 3 9 との間から取り出し、次の仕上加工工程 (切削工程及び研削工程) に送って、ハブ 1 1 b (図 3 の鎖線参照) として完成する。本例の製造方法により造られる前記最終中間素材 2 6 は、この図 3 に実線で示した様に、同じく鎖線で示したハブ 1 1 b の断面形状よりも少しだけ大きな断面形状を有する。この為、前記仕上加工工程での削り代は少なく済み、この仕上加工の能率化と、材料の歩留まり向上とにより、前記図 1 2 に示す様な、アングカッタ部 2 3 を有する前記ハブ 1 1 b を、低コストで造れる。

40

【 0 0 3 1 】

又、本例の場合には、前記図 1 の (D) に示した第三中間素材 3 0 の段階で、スクラップとなる隔壁部 3 3 が、図 1 の (F) に示した最終中間素材 2 6 に形成する肩部 2 4 から

50

、軸方向に大きく外れた部分に存在する。金属材料中のファイバーフローは、図 4 に示す様に、スクラップとなる隔壁部 3 3 に向けて多く流れる状態となる。又、前記肩部 2 4 は、軸方向両側に前記両外輪軌道 5 a、5 b を形成する。この為、図 4 の (B) に示す様に、前記肩部 2 4 の内径側部分に隔壁部を形成し、これを打ち抜くと、前記両外輪軌道 5 a、5 b の表面にファイバフローの切断部が露出し、これら両外輪軌道 5 a、5 b の転がり疲れ寿命を確保する面から不利になる。これに対して本例の場合には、図 4 の (A) に示した様に、前記肩部 2 4 は金属材料を前記円筒部 2 9 の径方向内方に移動させる事により形成し、前記隔壁部 3 3 を打ち抜く事に伴って生じるファイバーフローの切断部が、前記両外輪軌道 5 a、5 b の表面に露出する事がなくなる。この結果、これら両外輪軌道の転がり疲れ寿命を確保し易い。

10

尚、図示の例では、前記隔壁部 3 3 の打ち抜き加工を、前記肩部 2 4 及び前記アングカット部 2 3 を形成する以前に行っているが、この打ち抜き加工は、これら肩部 2 4 及びアングカット部 2 3 を形成した後に行っても良い。

【産業上の利用可能性】

【0032】

本発明の軌道輪部材の製造方法は、前述の図 7 に示した様な、外輪回転型の車輪支持用転がり軸受ユニットを構成するハブを造るのに適している。但し、前述の図 5 ~ 6 に示す様な、内輪回転型の車輪支持用転がり軸受ユニットを構成する外輪の場合でも、端部の内径を外輪軌道の内径よりも小さくする形状を採用する必要があるれば、適用できる。

20

【符号の説明】

【0033】

- 1、1 a、1 b 車輪支持用転がり軸受ユニット
- 2 外輪
- 3、3 a ハブ
- 4 転動体
- 5 a、5 b 外輪軌道
- 6 外向フランジ
- 7 外向フランジ
- 8 a、8 b 内輪軌道
- 9 スプライン孔
- 10 内輪
- 11、11 a、11 b ハブ
- 12、12 a 原素材
- 13、13 a 第一中間素材
- 14 第二中間素材
- 15 a、15 b 凹部
- 16 隔壁部
- 17 円筒状部分
- 18 第三中間素材
- 19 第四中間素材
- 20 バリ
- 21、21 a 第五中間素材
- 22、22 a 円筒部
- 23 アングカット部
- 24 肩部
- 25 中間素材
- 26 最終中間素材
- 27 第二中間素材
- 28 充実部
- 29 円筒部

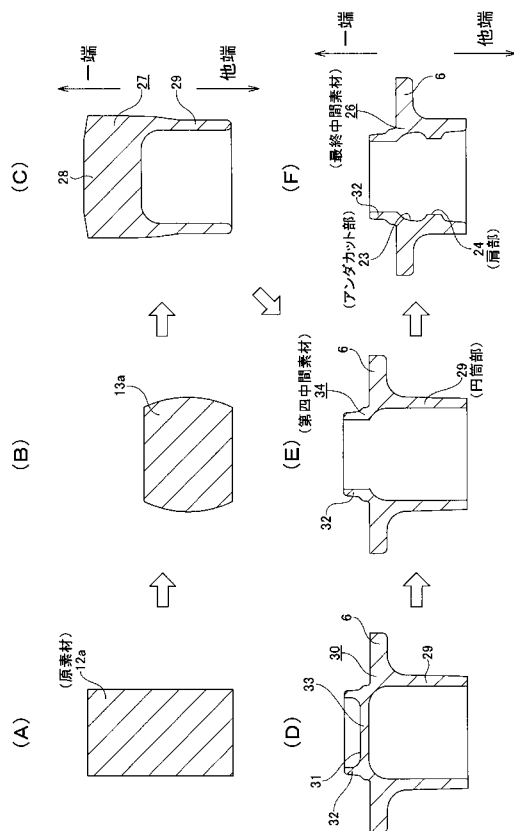
30

40

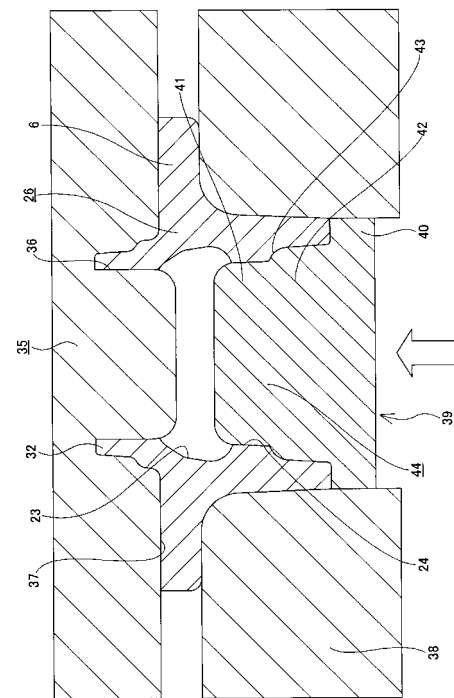
50

- 3 0 第三中間素材
- 3 1 凹部
- 3 2 小円筒部
- 3 3 隔壁部
- 3 4 第四中間素材
- 3 5 受型
- 3 6 環状凹部
- 3 7 支承部
- 3 8 ダイス
- 3 9 パンチ
- 4 0 基板部
- 4 1 小径部
- 4 2 大径部
- 4 3 曲面部
- 4 4 押圧部

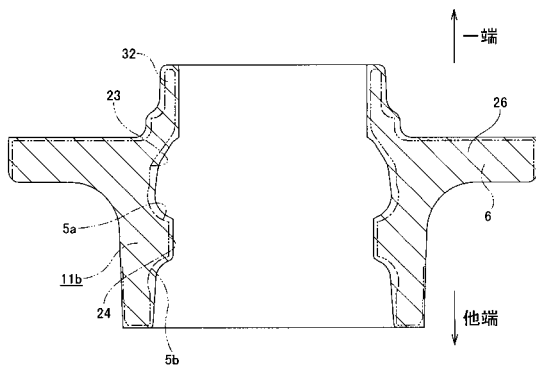
【図 1】



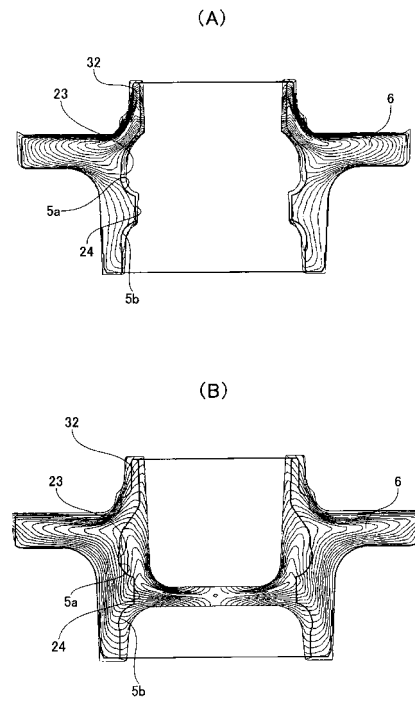
【図 2】



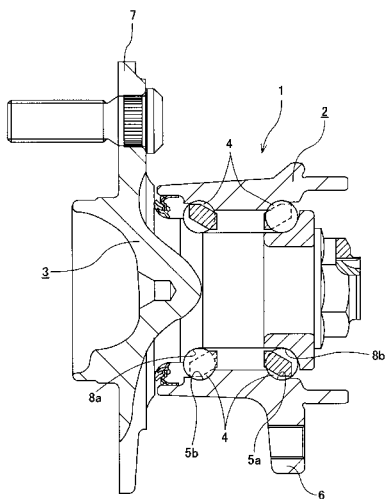
【 図 3 】



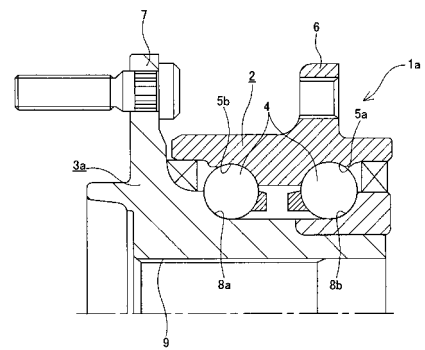
【 図 4 】



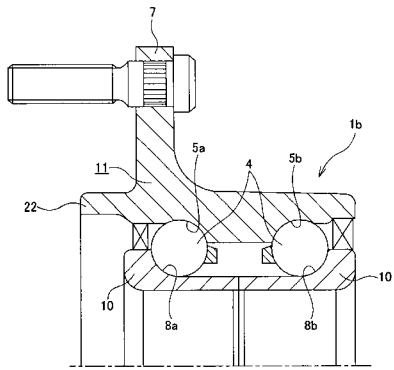
【 図 5 】



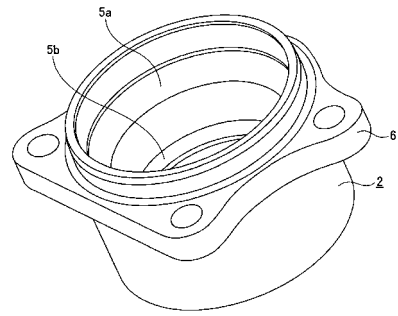
【 図 6 】



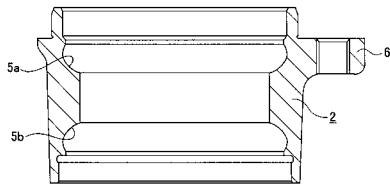
【図 7】



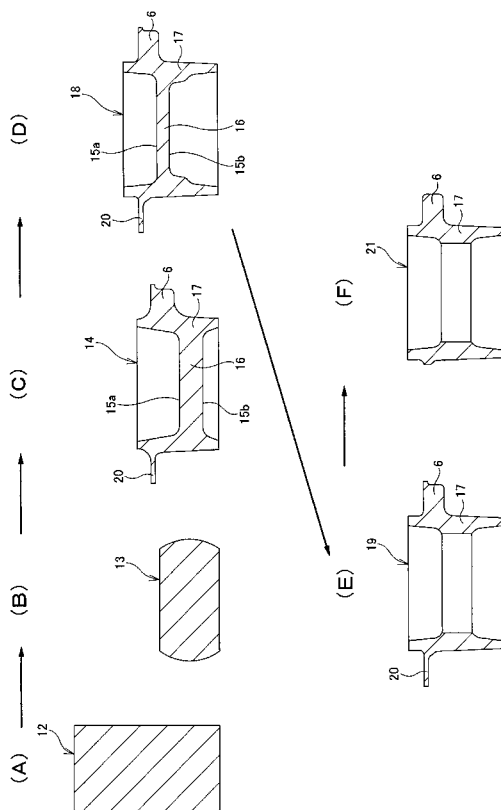
【図 9】



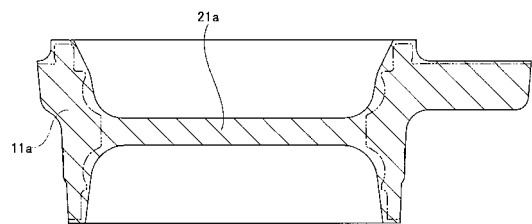
【図 8】



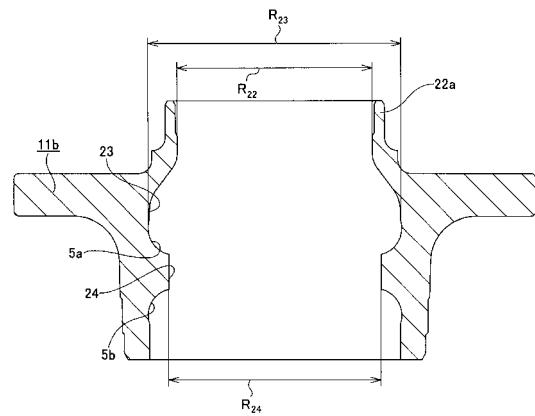
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

