

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4639089号
(P4639089)

(45) 発行日 平成23年2月23日 (2011.2.23)

(24) 登録日 平成22年12月3日 (2010.12.3)

(51) Int. Cl.	F 1	
B 2 1 K 21/16 (2006.01)	B 2 1 K 21/16	
B 2 1 J 5/08 (2006.01)	B 2 1 J 5/08	A
B 2 1 J 13/02 (2006.01)	B 2 1 J 13/02	C

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-2330 (P2005-2330)	(73) 特許権者	000180070
(22) 出願日	平成17年1月7日 (2005.1.7)		山陽特殊製鋼株式会社
(65) 公開番号	特開2005-219122 (P2005-219122A)		兵庫県姫路市飾磨区中島字一文字 3007
(43) 公開日	平成17年8月18日 (2005.8.18)		番地
審査請求日	平成19年12月3日 (2007.12.3)	(74) 代理人	100067541
(31) 優先権主張番号	特願2004-1887 (P2004-1887)		弁理士 岸田 正行
(32) 優先日	平成16年1月7日 (2004.1.7)	(74) 代理人	100087398
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 水野 勝文
		(72) 発明者	笠井 貴之
			兵庫県姫路市飾磨区中島字一文字 3007
			番地 山陽特殊製鋼株式会社内
		(72) 発明者	高須 一郎
			兵庫県姫路市飾磨区中島字一文字 3007
			番地 山陽特殊製鋼株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中空金属管を素材とする内周突起付きリングの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内周突起部を有するリングの冷間鍛造方法であって、中空金属管を素材とし、該素材を該素材の外周形状を拘束する円筒形状の外径拘束用金型内に挿入した後、前記リングの内面形状を画定する円柱部と、該円柱部の素材側に備わり前記内周突起部の内周面を形成する面を備え、前記円柱部の直径より小さい直径である突出部と、を各々有し、前記円柱部の角を円弧形状に丸めて前記円柱部と前記突出部の接続部とした第1金型と第2金型により前記素材の軸方向に鍛圧し、該素材の中央部を径方向内側に張出して、前記内周突起部を形成することを特徴とする内周突起付きリングの冷間鍛造方法。

【請求項 2】

前記中空金属管が、継目無鋼管を加工して得た中空金属管であることを特徴とする請求項1に記載の内周突起付きリングの冷間鍛造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、中空金属管を素材とする冷間鍛造による内周突起付きリングの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

内周突起付きリングの製造方法については、従来技術として下記特許文献 1 に熱間鍛造方法による製造方法が示されており、図 8 はこの特許文献 1 に示されている熱間鍛造法を使用した内周突起付きリングの製造工程の説明図である。

【0003】

図 8 に示されたこの製造方法は、まず第 1 工程で鋼管を所定の長さに切断して素材とし、第 2 工程でその素材を所定の温度に加熱し、第 3 工程で下金型と上金型を取付けた鍛造装置を用いて、第 2 工程で得られた加熱した素材を熱間鍛造し、リング部（円筒部）と円盤状部を一体（縦断面形状が H の字状）に成形し、第 4 工程において、第 3 工程で得られた縦断面形状が H の字状をなす円盤状部の中央部をポンチにより打ち抜いて内周突起付きリングとし、第 5 工程でさらに内周突起付きリングのスケールを切削工具で仕上げる方法

10

【0004】

また、同文献には、冷間鍛造後に C R F（冷間リングローリング）行う製造方法が示されており、図 9 はこの冷間鍛造後に C R F を行う内周突起付きリングの製造工程の説明図である

【0005】

図 9 に示されたこの製造方法は、まず第 1 工程で鋼管を所定の長さに切断して素材とし、第 2 工程でこの素材を下金型と上金型を取付けた鍛造装置によって据込み、内外側面が凸状に張出した膨出リングとし、次いで第 3 工程で第 2 工程で得られた膨出リングを外加工用の成形ロールとその外周面に凹溝を有する内面加工用のマンドレルとで挟持し、成形ロールを回転させながら、マンドレルの方向に押圧して、内周面に突起を形成する方法

20

【特許文献 1】特開 2001-300668 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記図 8 に示された熱間鍛造による方法では、素材を加熱する必要があり、また発生したスケールを除去するための切削工程を欠くことができず、中央部を打抜いたポンカすが発生して歩留まりが低下し、工程数も多く効率が悪いという問題があった。

30

【0007】

また、上記の図 9 に示された冷間鍛造後に C R F を行う方法では、素材を一旦据込んで内外側面を凸状に張出した後に C R F により内周面に突起を形成するものであるから、冷間鍛造と C R F の異なる 2 種の設備を備える必要があり、工程も増加し、生産性が低下するという問題があった。

【0008】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、従来の熱間鍛造による方法に比べて、製造工程が単純で、歩留まり良く、生産性が高く製造コストの低減が図れる製造方法を提供することにある。

【0009】

また、冷間鍛造後に C R F を行う方法に比べて製造設備が簡単で設備費が少なく、製造工程も単純で、歩留りが良く、生産性が高く製造コストの低減が図れる製造方法を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を達成するための第 1 の発明は、内周突起部を有するリングの冷間鍛造方法であって、中空金属管を素材とし、該素材を該素材の外周形状を拘束する円筒形状の外径拘束用金型内に挿入した後、リングの内面形状を画定する円柱部と、円柱部の素材側に備わり内周突起部の内周面を形成する面を備え、円柱部の直径より小さい直径である突出部と、を各々有し、円柱部の角を円弧形状に丸めて円柱部と突出部の接続部とした第 1 金型と

50

第2金型により前記素材の軸方向に鍛圧し、該素材の中央部を径方向内側に張出して、内周突起部を形成することを特徴とする内周突起付きリングの冷間鍛造方法である。

【0012】

第2の発明は、第1の発明において、上記中空金属管が、継目無鋼管を加工して得た中空金属管である内周突起付きリングの冷間鍛造方法である。

【発明の効果】

【0013】

第1の発明によれば、内周突起部を有するリングの冷間鍛造方法であって、中空金属管を素材とし、該素材を該素材の外周形状を拘束する円筒形状の外径拘束用金型内に挿入した後、リングの内面形状を画定する円柱部と、円柱部の素材側に備わり内周突起部の内周面を形成する面を備え、円柱部の直径より小さい直径である突出部と、を各々有し、円柱部の角を円弧形状に丸めて円柱部と突出部の接続部とした第1金型と第2金型により素材の軸方向に鍛圧し、素材の中央部を径方向内側に張出して、内周突起部を形成することから、製造設備が簡単で設備費が少なく、製造工程も単純で、歩留りが良く、生産性が高く製造コストの低減が図れるという効果がある。また、突出部は円柱部の直径より小さい直径であるから、内周突起付きリングの突起部の内周面の平滑度が向上するという効果がある。

【0015】

第2の発明は、素材となる中空金属管を、継目無鋼管を加工して得ることから、第1の発明の効果に加えて、丸棒鋼から熱間鍛造によって製作した円筒体を素材として使用する場合に比較して、鍛造の底部を打ち抜いて捨てる必要がなく、しかも切削代が少ないので歩留が良くなるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

【0017】

図1は本発明の実施の形態に係る中空金属管を素材とする内周突起付きリングの断面図であり、図2は本発明の実施の形態に係る中空金属管を素材とする内周突起付きリングの冷間鍛造装置の説明図であり、鍛造前の状態を示している。図7は本発明の実施の形態に係る内周突起付きリングの製造工程の説明図である。

【0018】

図2において、上金型20と下金型30は同一形状であり、この上下の金型は大径部22、32とこの大径部に続く、大径部より小径の円柱部23、33、およびこの円柱部に続く、円柱部よりさらに小径の突出部21、31とが一体に構成され、そして突出部の先端の稜線部には角R(R₃)が施され、円柱部と突出部の接続部に角R(R₂)が施されている。

【0019】

小径の突出部21、31および角R(R₃)は上金型20と下金型30がストロークするときの素材10の内周部の肉の折込みをなくすために設けられたものである。

【0020】

円柱部23、33は完成品である内周突起付きリングの内周面14を画定するものであり、突出部21、31は完成品である内周突起付きリングの突起部12の内周面13を画定するものである。

【0021】

図7に示された第1工程において、継目無鋼管を所定の長さに切断して得られた円筒体または後述の図5（または図6）の第4工程で分離された円筒体を素材2とする。次に同図の第2工程で、この素材2を、その外周形状を拘束する円筒形状の外径拘束用金型40内に挿入した後、上金型と下金型の取付けられた鍛造装置にセットして、上金型は下方へ

、下金型は上方に所定量同じストローク移動させ素材 2 を軸方向に鍛圧する。

【0022】

図 3 は図 2 に示す冷間鍛造装置の鍛造後の状態、即ち上金型と下金型がフルストロークした状態を示している。

【0023】

図 3 において、下金型 30 が上昇し、上金型 20 が下降するに従って、素材 2 の内周部の肉が軸方向中央部に寄せられ中央部が径方向内側に張出して、内周突起付きリングが成形される。

【0024】

図 4 は図 2 に示された冷間鍛造装置の鍛造後の内周突起付きリングの縦断面図である。鍛造後の突起の内周面 13 には波打ちまたは凹凸が生じ、平滑度が損なわれるがその程度は小さい（図（A））。

10

【0025】

上下の金型はフルストローク時に、その頂面を当接させてもよいし、所定の隙間が確保されるように鍛造装置の設計を行ってもよいが、この隙間が過大になると完成品である内周突起付きリングの突起部の内周面 13 が凹形状となり、折込み等のキズとなる（図 4（B））。

【0026】

即ち、上下の金型の突出部 21、31 の高さおよび外径を調整することで、鍛造後の突起部内周面の波打ちまたは凹凸が抑制され、平滑度を出すことができるので、後の切削工程における切削代を低減することが可能となる。

20

【0027】

なお、以上の説明において、冷間鍛造装置は鉛直両働型とし、金型は上金型と下金型に区分したが、本発明はこれに限定されるものではなく、単働型でも、水平横型またはその他の形式でもよい。

【0028】

以下、上記実施の形態で説明に使用した図 1 乃至図 7 を参照して、実施例についてより具体的に説明する。

【実施例】

【0029】

30

製品（完成品）仕様

外径 D_0 : 79 mm

内径 D_1 : 65.9 mm 肉厚 T_A : 6.55 mm

突起部 内径 D_2 : 61.8 mm

肉厚 T_B : 8.6 mm

長さ B : 40.2 mm

素材寸法

外径 : 79 mm

内径 : 65.2 mm 肉厚 : 6.9 mm

長さ : 37.6 mm

40

材質 : SUJ2 (HRB105 以下)

上下の金型寸法 :

大径部 外径 79 mm × 高さ 50 mm

円柱部 外径 65.9 mm × 高さ 16.7 mm

突出部 外径 62.8 mm × 高さ 2.5 mm

角 R R_1 : 1 mm R_2 : 6 mm R_3 : 1 mm

外径拘束用金型

内径 80 mm

の諸元とした。

【0030】

50

そして、外径79mm、内径65.2mm、肉厚6.9mm、長さ6mの継目無鋼管を旋盤を使用し、突っ切りバイトで長さ37.6mmに切断して、これを素材とした場合を実施例1とし、上下金型の突出部の高さを3.0、2.0mmとし、その他の寸法を実施例1と同一にしたものを、それぞれ実施例2、3とした。また実施例1、2、3において素材に熱間鍛造で製作した円筒体を使用した場合を実施例4、5、6とした。

【0031】

図5は本発明の実施の形態に係る熱間鍛造による素材の製造工程（無段円筒）の説明図であり、実施例4、5、6に係る素材は、図5示した熱間鍛造により製作したものを使用している。

【0032】

図5においては、第1工程で外径40mm、長さ6mの丸棒鋼を旋盤を使用して突っ切りバイトで42.5mmの長さに切断して、これを熱間鍛造の母材となる丸棒鋼素材を製作し、第2工程でその丸棒鋼素材を1050℃まで加熱、鍛造して予成形（外径78mm、厚さ14.7mm）する。第3工程でカップ状体に鍛造成形し、最後に第4工程でカップ状体の底面をせん断加工で分離して本実施例に係る素材となる円筒体（外径79mm、内径62.5、幅（高さ）37.6mm）を製作する。

【0033】

また、図6は本発明の実施の形態に係る熱間鍛造による素材の製造工程（多段円筒）の説明図であり、図6に示した多段円筒の1つを図5に示した熱間鍛造に係る素材に替えて本実施例4、5、6に示す素材とすることができる。

【0034】

図6においては、第1工程で図5に示したと同様に長尺の丸棒鋼を切断して熱間鍛造の母材となる丸棒鋼素材（外径40mm、長さ49.5mm）を製作し、第2工程でその丸棒鋼素材を1050℃まで加熱、鍛造して予成形（外径78mm、厚さ20.2mm）する。第3工程で段付きのカップ状体に鍛造成形し、最後に第4工程でカップ状体の段部と底面をせん断加工で分離して外径の異なる2つの円筒体を製作し、2つの円筒体のうち外径の大きい方の円筒体（外径79mm、内径62.5、幅（高さ）37.6mm）を得る工程を示している。この場合も本実施例4、5、6と同様に中空金属管素材とすることができる。

【0035】

そして、上記実施例と比較するために、上下金型の突出部を除去し、先端の稜線部に角R（ R_2 ）を施し、その他の形状、寸法は実施例1、4と同一としたものを比較例1、2とした。

【0036】

表1は、上記諸元の素材2と上下の金型の違いによる鍛造結果を示したものである。

【0037】

表1に示されたように、実施例1乃至6の完成品の寸法は外径 D_0 、内径 D_1 （厚さ T_A ）、突出部内径 D_2 （厚さ T_B ）、長さBのいずれにおいても製品仕様を満足するものが得られた。

【0038】

また、突起部内周面13の平滑度については、実施例1、4は上下金型のフルストローク時の頂面間の隙間 t が1.8mmであり微小の波打ちが生じる程度（図4（A））で、極めて良好であった。実施例2、5と実施例3、6についても上下金型のフルストローク時の頂面間の隙間 t がそれぞれ0.8、2.8mmであり、突起部内周面13の平滑度は微小の凸と、凹形状に収まり良好であった。

【0039】

これに対し、比較例1、2の完成品の寸法は外径 D_0 、内径 D_1 （厚さ T_A ）、長さBのいずれにおいても製品仕様を満足したが、上下金型のフルストローク時の頂面間の隙間 t が6.8mmと大きく、突起部内周面13には大きな凹形状が生じ、内径寸法 D_2 は測定不能であった（図4（B））。

【0040】

【表1】

	金型		鍛造後（製品）			
	突出部 高さ mm	上下金型頂 面間隙間 t mm	外径 D_0 mm	内径 D_1 (厚さ T_A) mm	突起部内 径 D_2 (厚さ T_B) mm	突起部内周 面の平滑度
実施例 1、4	2.5	1.8	79	69.5 (6.55)	61.8 (8.6)	微小波打ち
実施例 2、5	3.0	0.8	79	69.5 (6.55)	61.8 (8.6)	微少凸
実施例 3、6	2.0	2.8	79	69.5 (6.55)	61.8 (8.6)	凹形状
比較例 1、2	0.0	6.8	79	69.5 (6.55)	— (—)	大凹形状

10

【図面の簡単な説明】

【0041】

20

【図1】本発明の実施の形態に係る中空金属管を素材とする内周突起付きリングの縦断面図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る中空金属管を素材とする内周突起付きリングの冷間鍛造装置の説明図である。

【図3】図2に示す冷間鍛造装置の鍛造後の状態を示す図である。

【図4】図2に示す冷間鍛造装置の鍛造後の内周突起付きリングの拡大縦断面図であり、（A）は上下の型に突出部のある場合、（B）は突出部のない場合を示す。

【図5】本発明の実施の形態に係る熱間鍛造による素材の製造工程（無段円筒）の説明図である。

【図6】本発明の実施の形態に係る熱間鍛造による素材の製造工程（多段円筒）の説明図である。

30

【図7】本発明の実施の形態に係る内周突起付きリングの製造工程の説明図である。

【図8】従来例に係る熱間鍛造法を使用した内周突起付きリングの製造工程の説明図である。

【図9】従来例に係る冷間鍛造後にCRFを行った内周突起付きリングの製造工程の説明図である。

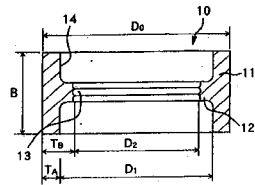
【符号の説明】

【0042】

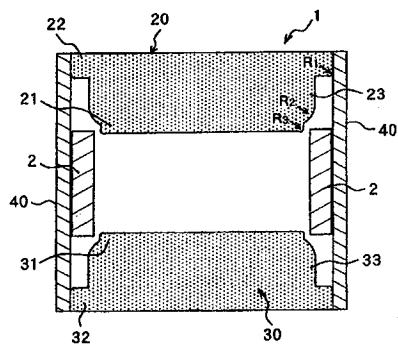
- 1・・・冷間鍛造装置
- 2・・・素材（中空金属管）
- 10・・・内周突起付きリング
- 11・・・円筒部
- 12・・・突起部
- 13・・・内周面（突起部）
- 14・・・内周面（円筒部）
- 20・・・上金型（第1金型）
- 21・・・突出部
- 22・・・大径部
- 23・・・円柱部
- 30・・・下金型（第2金型）
- 31・・・突出部
- 32・・・大径部
- 33・・・円柱部
- 40・・・外径拘束用金型

40

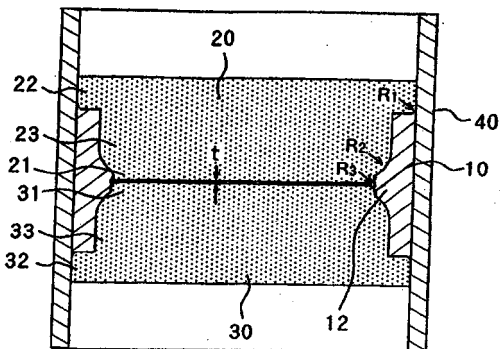
【図 1】



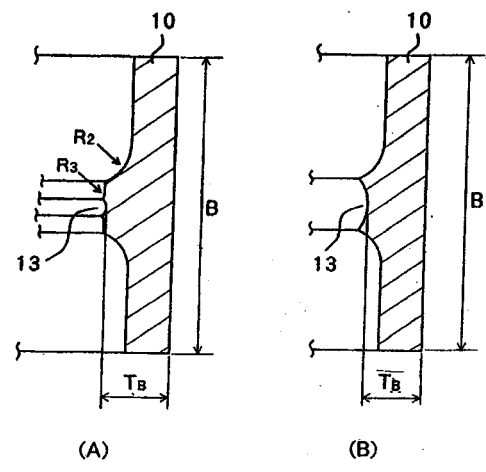
【図 2】



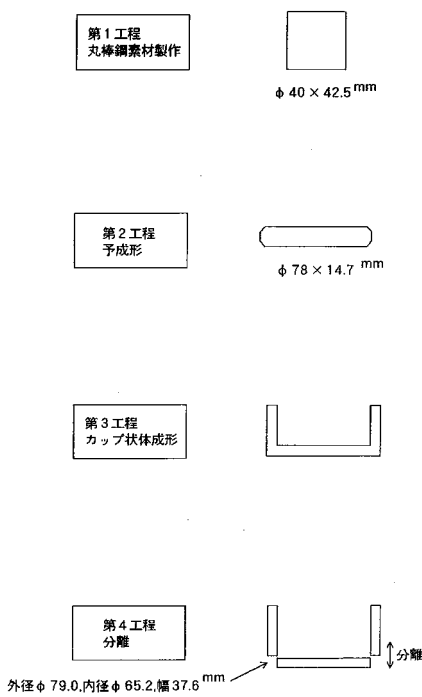
【図 3】



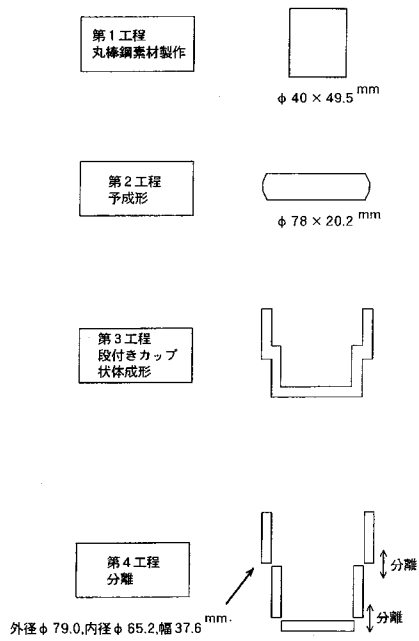
【図 4】



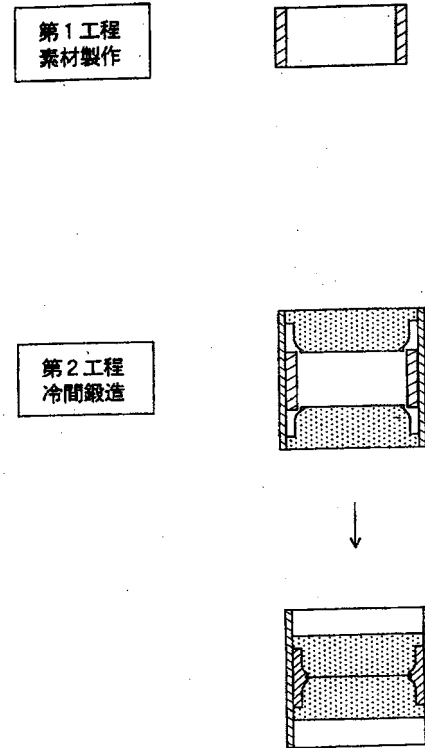
【図 5】



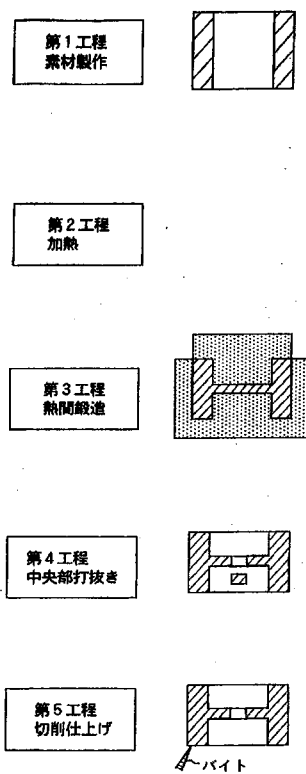
【図 6】



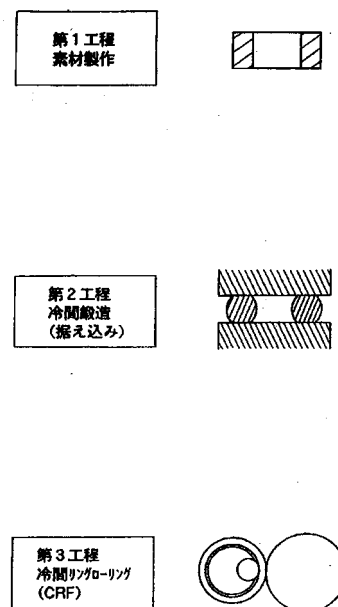
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

審査官 栗田 雅弘

- (56)参考文献 特開平01-317638 (JP, A)
特開平10-058073 (JP, A)
特開平03-086346 (JP, A)
特開昭63-154240 (JP, A)
特開昭61-296937 (JP, A)
特開2001-300668 (JP, A)
特開平05-208237 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21K	21/06	—	21/16
B21K	1/04	—	1/05
B21J	5/08		
B21J	13/02		