(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0071712
(43) 공개일자 2013년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21J 5/02 (2006.01) *B21J 5/10* (2006.01)
B21J 1/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0139086
(22) 출원일자 2011년12월21일
심사청구일자 2011년12월21일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
전만수
경상남도 사천시 정동면 여옥길 36, 107동 1202호 (송보파인빌)
문호근
경상남도 창원시 의창구 대원동 더시티세븐 103동 1806호
김민철
경상남도 진주시 진주성로147번길 23-3 (상봉동)
(74) 대리인
특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 5 항

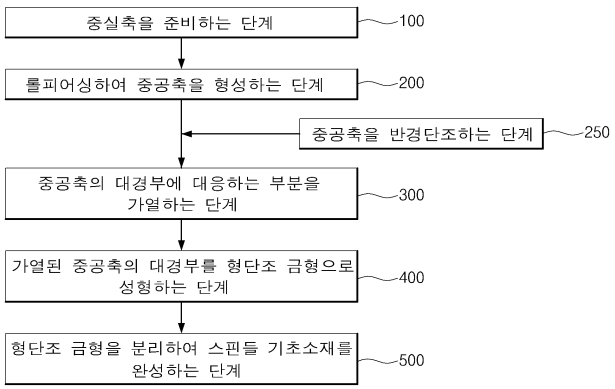
(54) 발명의 명칭 **스핀들 기초소재의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명에 의하면, 직경보다 길이가 상대적 긴 중공축 형상이고, 대경부와 소경부를 가지는 스핀들 기초소재를 제조하는 방법으로서, 중실축을 준비하는 단계; 와, 상기 중실축을 롤피어싱(Roll piercing)하여 중공축을 성형하는 단계와, 상기 중공축에서 상기 대경부에 대응하는 부분을 국부적으로 가열하는 단계; 와, 상기 국부적으로 가열된 중공축을 형단조 금형에 의해 형단조하여 대경부를 성형하는 단계; 및 상기 형단조 금형을 분리하여 상기 스핀들 기초소재를 완성하는 단계를 포함하는 스핀들 기초소재의 제조방법이 제공된다.

본 발명에 따른 스핀들 기초소재의 제조방법에 의하면, 중공축을 갖는 소재를 형단조로 제조하여 경량화 되면서도 강도는 크게 개선되고, 탄소배출량이 최소화 되어 친환경적이며, 제조비용은 감소되어 경제적인 장점이 있다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 03-2011-0082
부처명 한국연구재단
연구사업명 지역혁신인력양성사업
연구과제명 롤피어싱과 중공반경단조 공법을 이용한 친환경 · 고효율 · 저비용 스핀들헤드 요소 부품의 개발
주관기관 경상대학교 산학협력단
연구기간 2011.04.01 ~ 2012.02.29

특허청구의 범위

청구항 1

직경보다 길이가 상대적 긴 중공축 형상이고, 대경부와 소경부를 가지는 스핀들 기초소재를 제조하는 방법으로서,

중실축을 준비하는 단계;

상기 중실축을 롤피어싱(Roll piercing)하여 중공축을 성형하는 단계;

상기 중공축에서 상기 대경부에 대응하는 부분을 국부적으로 가열하는 단계;

상기 국부적으로 가열된 중공축을 형단조 금형에 의해 형단조하여 대경부를 성형하는 단계; 및

상기 형단조 금형을 분리하여 상기 스핀들 기초소재를 완성하는 단계를 포함하는 스핀들 기초소재의 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 중공축을 성형하는 단계와 상기 국부적으로 가열하는 단계 사이에, 상기 롤피어싱 된 중공축을을 압축 성형하는 반경단조 단계를 더 포함하는 스핀들 기초소재의 제조방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 형단조 금형은,

국부 가열되어 상기 대경부에 대응할 상기 중공축의 부분에 결합하고, 상기 중공축에 형성된 중공에 삽입되는 맨드렐(Mandrel)을 가지는 상부금형과,

상기 중공축의 하부에 결합하는 하부금형을 포함하는 스핀들 기초소재의 제조방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 하부금형은 측 방향으로 대칭되게 결합하는 한 쌍의 서브금형을 포함하는 스핀들 기초소재의 제조방법.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스핀들 기초소재는 측 방향으로 인출되는 것을 특징으로 하는 스핀들 기초소재의 제조방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 스핀들 기초소재의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 중공축에 대경부와 소경부를 형성하도록 형단조하여 스핀들 기초소재를 제조하는 스핀들 기초소재의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 공작기계의 스핀들과 같이 길이가 길고 중공축이며 볼트처럼 한 쪽의 반경이 클 경우, 현재는 자유단조 또는 중실단조를 실시하고 있다. 여기서 상기 자유단조(Free forging)는, 특정한 금형을 사용하지 않고 성형하는 것으로서 금형에 의한 제약을 받지 않으므로 성형에 필요한 에너지가 적게 소요된다. 따라서 금형을 사용할 수 없는 대형 단조품에 적합하며, 별도의 금형이 필요하지 않아 소형 제품의 경우에도 수량이 많지 않은 경우 적합하다.

[0003] 상기 자유단조는, 작업 속도가 느리고, 치수 정도가 정밀하지 못하여 후 공정에서 절삭 가공 시 많은 시간과 비용이 소요되는 단점이 있다. 최근에는 이러한 문제점을 해결하기 위해 종래기술의 문헌 대한민국공개특허공보 제10-2011-0022356호(2011.03.07)에는 "일정 길이로 절단된 소재를 제1금형(10) 내부에 삽입하고, 제1코어(11)를 통해 상기 소재 상부를 가압하여 1차 가압홈(12)을 프레싱 가공하는 버스터공정(P10)과 상기 소재를 제2금형(20) 내부에 삽입하고, 제2코어(21)를 통해 상기 1차가압홈(12) 내부를 가압하여 2차가압홈(22)을 프레싱 가공하는 블록커공정(P20)과 상기 소재를 제3금형(30) 내부에 삽입하고, 제3코어(31)를 통해 상기 2차가압홈(22) 내부를 가압하여 3차가압홈(32)을 프레싱 가공하는 피니셔공정(P30)을 포함하는 기계식 프레스를 이용한 스핀들 하우징 제조방법"이 제안되고 있다.

[0004] 그러나 상기 기계식 프레스를 이용한 스핀들 하우징을 제조방법은, 여러 단계의 공정을 거치며, 이러한 각 공정에는 각 단계별로 금형이 구비되고 프레스에 의해 단조 되므로 제조비용이 증가하고 생산속도가 떨어져 생산효율이 저하되는 문제점 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기위해 창출된 것으로서, 중공축이 대경부와 소경부를 형성하도록 형단조하여, 강성이며 친환경적이고 비용은 감소되어 경제적인 스핀들 기초소재의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따르면, 직경보다 길이가 상대적 긴 중공축 형상이고, 대경부와 소경부를 가지는 스핀들 기초소재를 제조하는 방법으로서, 중실축을 준비하는 단계; 와, 상기 중실축을 롤피어싱(Roll piercing)하여 중공축을 성형하는 단계와, 상기 중공축에서 상기 대경부에 대응하는 부분을 국부적으로 가열하는 단계; 와, 상기 국부적으로 가열된 중공축을 형단조 금형에 의해 형단조하여 대경부를 성형하는 단계; 및 상기 형단조 금형을 분리하여 상기 스핀들 기초소재를 완성하는 단계를 포함하는 스핀들 기초소재의 제조방법이 제공된다.

[0007] 본 발명에 있어서, 상기 중공축을 성형하는 단계와 상기 국부적으로 가열하는 단계 사이에, 상기 롤피어싱 된 중공축을을 압축 성형하는 반경단조 단계를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 형단조 금형은, 국부 가열되어 상기 대경부에 대응할 상기 중공축의 부분에 결합하고, 상기 중공축에 형성된 중공에 삽입되는 맨드렐(Mandrel)을 가지는 상부금형과, 상기 중공축의 하부에 결합하는 하부금형을 포함할 수 있다. 또한, 상기 하부금형은, 측 방향으로 대칭되게 결합하는 한 쌍의 서브금형을 포함할 수 있다. 또한, 상기 스핀들 기초소재는 측 방향으로 인출될 수 있다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 따른 스핀들 기초소재의 제조방법에 의하면, 스핀들 기초소재의 무게를 최소화함으로써, 소재비는 물론이고 기계가공비를 최소화 하여 경제적이다. 또한, 탄소배출량이 적어 친환경적이며, 소재의 금속유동을 적절히 통재하여 강도가 크게 개선되는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 기초소재 제조방법을 도시한 순서도,

도 2 는 본 발명의 실시예에 따른 중실축의 사시도,

도 3a 및 도 3b는 중실축을 롤피어싱하는 상태를 나타낸 사용상태도,

도 3b는 도 3a의 Ⅲ-Ⅲ에 따른 단면도,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 중공축의 사시도,

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 중공축의 대경부 부분이 국부적으로 가열된 상태를 나타낸 사시도,

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 중공축을 형단조 금형에 의해 형단조 하는 상태를 나타낸 사용상태도,

도 7은 도 6에 도시된 형단조 금형을 분리하고 스핀들 기초소재를 측면으로 인출하는 상태를 도시한 사용사태도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.

[0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 기초소재의 제조방법을 도시한 순서도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 중실축의 사시도이며, 도 3a 및 도 3 b는 중실축을 롤피어싱하는 상태를 나타낸 사용상태도이다. 또한, 도 3b는 도 3a의 Ⅲ-Ⅲ에 따른 단면도이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 중공축의 사시도이며, 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 중공축의 대경부 부분이 국부적으로 가열된 상태를 나타낸 사시도이다. 또한, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 중공축을 형단조 금형에 의해 형단조 하는 상태를 나타낸 사용상태도이고, 도 7은 도 6에 도시된 형단조 금형을 분리하고 스핀들 기초소재를 측면으로 인출하는 상태를 도시한 사용사태도이다.

[0012] 도면을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 기초소재 제조방법(1)은, 먼저 중실축(100)을 준비한다(S100).

[0013] 다음으로, 상기 중실축(100)을 롤피어싱(Roll piercing)하여 중공축(200) 성형한다. 여기서 상기 롤피어싱은, 상기 중실축(100)의 양 측에서 배치된 한 쌍의 롤(Roll)이 상대회전하면서, 상기 한 쌍의 롤 사이에 배치된 중실축(100)의 외주면을 연마 가공한다. 이때, 상기 중실축(100)의 단부 중앙으로는 중공이 형성되도록 가공한다(S200).

[0014] 다음으로, 상기 롤피어싱의 공정으로 제조된 중공축(200)을 일정한 길이로 절단한다. 그리고 상기 중공축(200)의 대경부(10)에 대응하는 부분(10a)을 국부적으로 가열한다(S300).

[0015] 다음으로, 국부적으로 가열된 상기 중공축(200)의 대경부(10) 및 소경부(20)를 형성하기 위해 형단조 금형(400)에 의해 형단조 한다. 여기서 상기 형단조 금형(400)은, 상부금형(410)과, 하부금형(420)을 포함한다. 상기 상부금형(410)은, 국부 가열된 상기 대경부(10)에 대응할 상기 중공축(200)의 부분(10a)에 결합된다. 부연하면, 상기 상부금형(410)은 맨드렐(411:Mandrel)로 형성된다. 이러한 맨드렐(411)은, 하부 가운데가 상기 대경부(10)에 대응할 부분(10a)의 내측 중공에 삽입되어 내경 및 상부면을 성형하는 역할을 수행한다.

[0016] 상기 하부금형(410)은, 한 쌍의 서브금형(421,422)을 포함한다. 여기서 상기 한 쌍의 서브금형(421,422)은, 상기 중공축(200)의 하부 즉, 소경부(20)의 외측을 둘러싸도록 한 쌍이 배치된다. 부연하면, 상기 서브금형(421,422)은, 내측이 상기 소경부(20)의 외측에 대응 형성된다. 이러한 서브금형(421,422)은, 반원(半圓)의 플레이트 형상으로 각각 형성되고, 상기 소경부(20)의 양측에서 측 방향으로 대칭되게 결합된다. 게다가 상기 서브금형(421,422)은, 상기 중공축(200)이 상기 서브금형(421,422)의 내측에서 유동되는 것을 억제하는 역할을 수행한다. 이러한 상기 스핀들 기초소재(1)는, 강도가 개선되는 장점을 갖는다. 상기와 같이, 상기 형단조 금형(400)은, 상기 중공축(200)이 대경부(10)를 형성하도록 형단조로 성형한다(S400).

[0017] 끝으로, 상기 형단조의 성형이 완료되면 상기 형단조 금형(400)을 분리한다. 이때, 상기 형단조 금형(400)을 분리하는 방법으로는, 먼저 상기 상부금형(410) 분리 한다. 그리고 하부금형(420)을 측 방향으로 각각 분리한다. 그러면, 스핀들 기초소재(1)가 완성된다. 이때, 상기 스핀들 기초소재(1)는, 측 방향으로 인출한다. 왜냐하면, 상기 대경부(10)와, 내경을 동시에 성형하고 특히, 길이가 긴 소재의 특성으로 인해 상기 스핀들 기초소재(1)의 인출을 용이하게 하기 위함이다(S500).

[0018] 한편, 상기 중공축(200)을 성형하는 단계(S200)와, 대경부(10)에 대응하는 부분을 국부적으로 가열하는 단계(S300) 사이에는, 상기 롤피어싱 된 중공축(200)을 압축 성형하는 반경단조 단계(S250)를 더 포함할 수 있다.

[0019] 이러한 반경단조는, 롤피어싱 된 상기 중공축(200)을 압축 성형하는 것으로, 상기 중공축(200)의 지름을 감소시키되, 길이와 폭을 늘리는 역할을 수행한다.

[0020] 상기한 바와 같이, 상기 스핀들 기초소재의 제조방법(1)에 의하면, 스핀들 기초소재의 무게를 최소화함으로써, 소재비는 물론이고 기계가공비를 최소화 하여 경제적이다. 또한, 탄소배출량이 적어 친환경적이며, 소재의 금속유동을 적절히 통재하여 강도가 크게 개선되는 장점이 있다.

[0021] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서,

본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

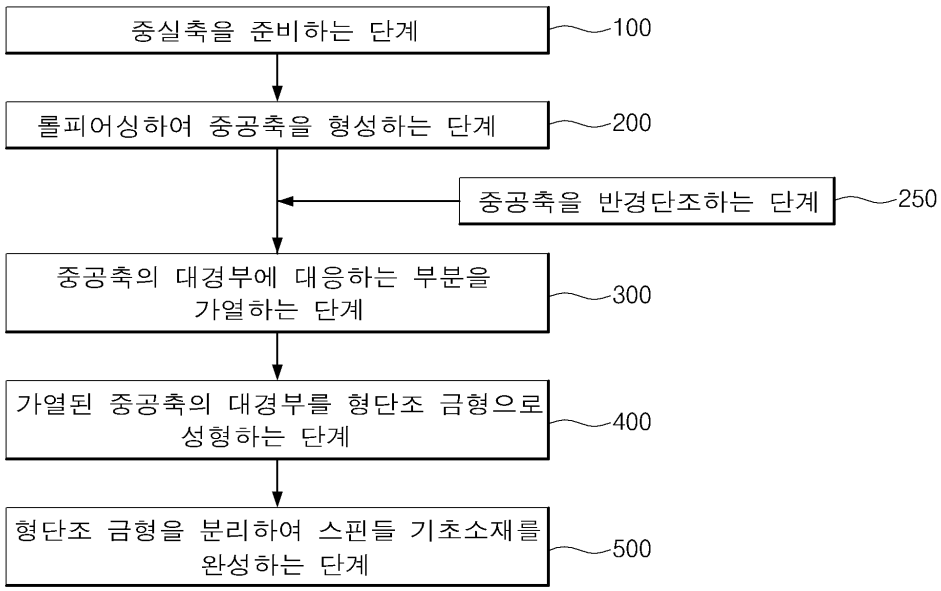
부호의 설명

[0022]

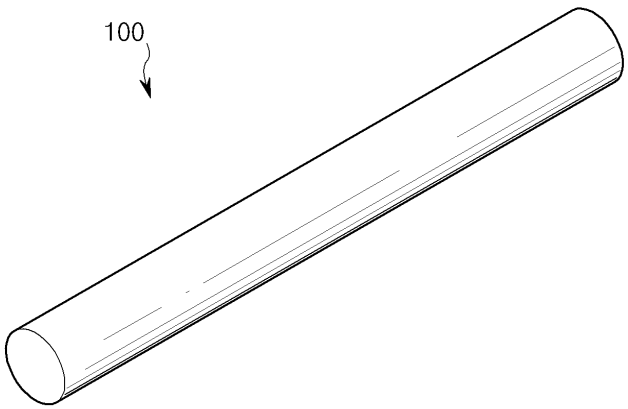
100: 중실축	200: 중공축
400: 형단조 금형	410: 상부금형
411: 맨드렐	420: 하부금형
421,422: 서브금형	10: 대경부
10a: 부분	20: 소경부

도면

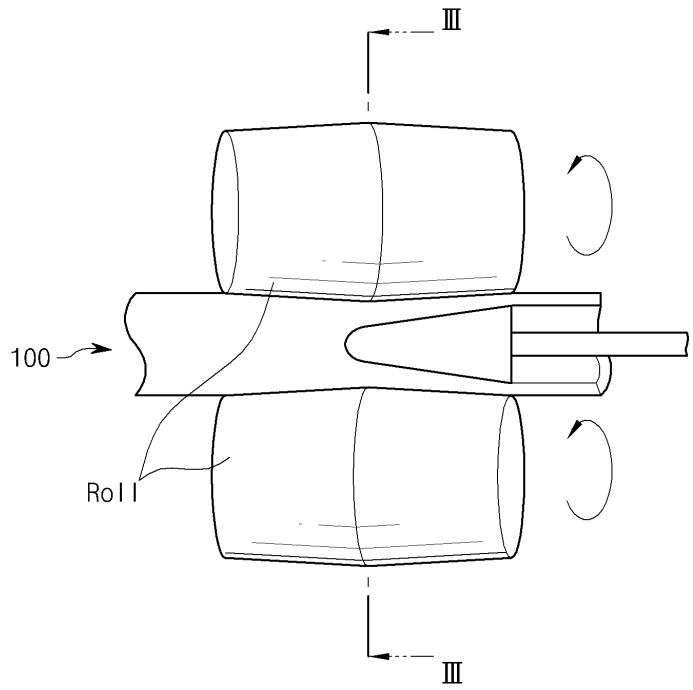
도면1



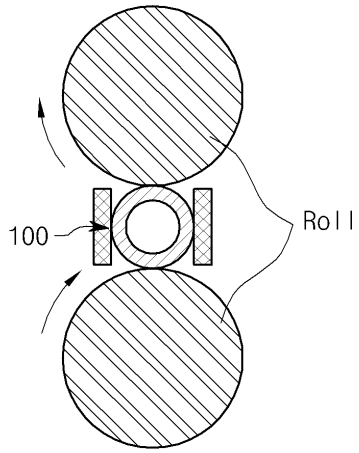
도면2



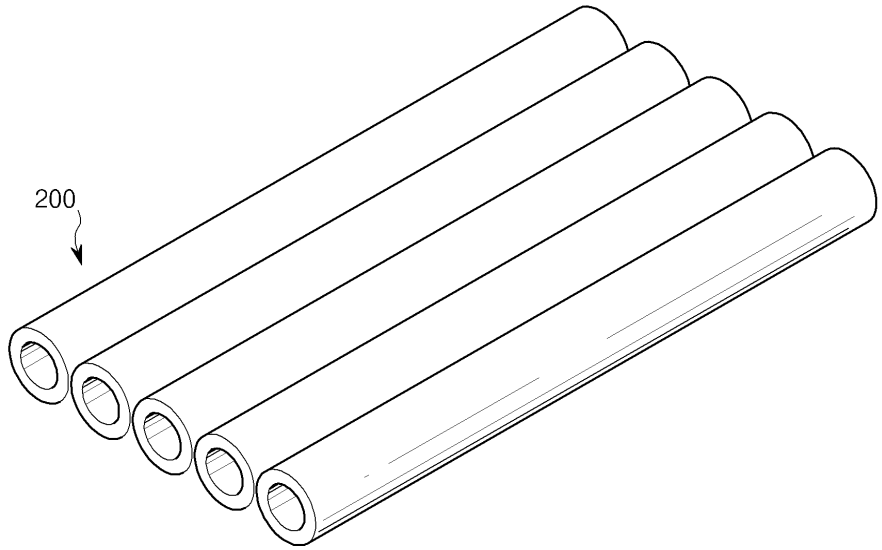
도면3a



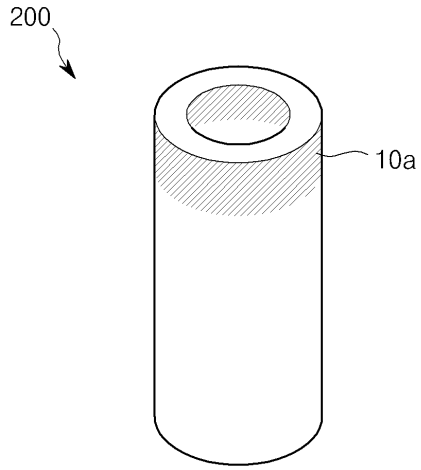
도면3b



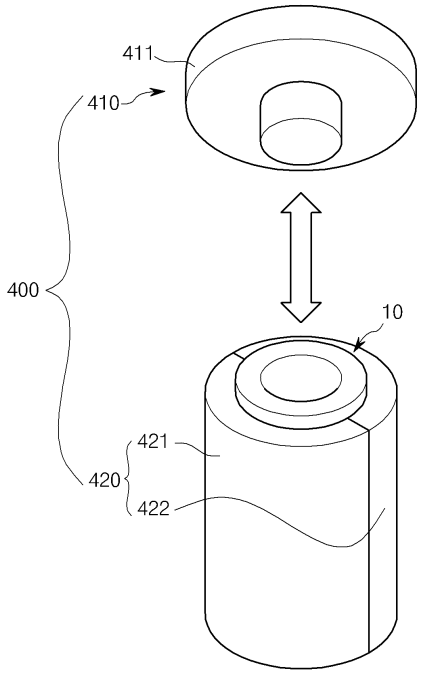
도면4



도면5



도면6



도면7

