



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0124152
(43) 공개일자 2013년11월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B22F 3/20 (2006.01) C22C 38/22 (2006.01)
B22F 5/10 (2006.01) C22C 33/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7030327
(22) 출원일자(국제) 2011년05월05일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년11월20일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2011/057257
(87) 국제공개번호 WO 2011/138422
국제공개일자 2011년11월10일
(30) 우선권주장
10 2010 019 599.5 2010년05월05일 독일(DE)

- (71) 출원인
귀령 오하게
독일 72458 알프스타트 헤르더스트라쎄 50-54
(72) 발명자
알버 툴란드
독일 72475 비츠 포헨스트라쎄 28
(74) 대리인
유미특허법인

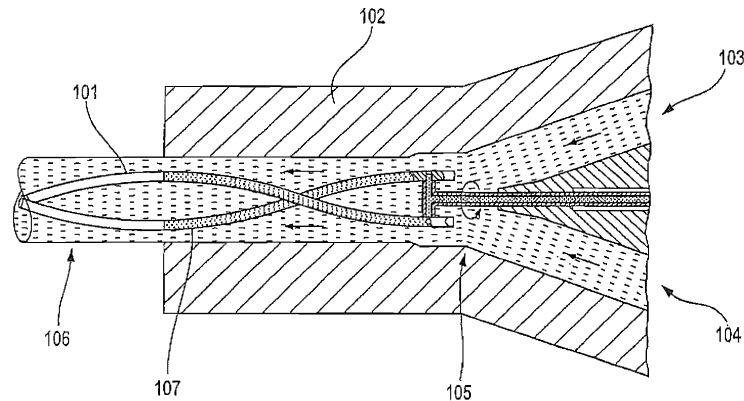
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **철강 분말 야금**

(57) 요약

이 발명은 철강 분말 야금 생산을 위한 공정을 내용으로 한다. 이 공정은 모든 생산단계를 포함한다: 원하는 대로 미리 결정한 구조를 지닌 철강 분말의 생산; 연성이 있는 변형 가능한 원료로 만들기 위한 결합제와 철강 분말의 혼합; 그 원료를 재료로 한 미리 정한 공간 형태를 지닌 블랭크(blank)의 생산 및 소결.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

다음과 같은 가공단계를 지닌 철강, 특히 HSS 또는 HSS-E와 같은 공구강 분말 야금의 생산 공정:

미리 결정된 구조를 지닌 철강 분말의 생산;

연성이 있는 변형 가능한 원료로 만들기 위한 결합제와 철강 분말의 혼합; 및

원료를 이용한 미리 결정된 공간 형태를 지닌 블랭크(blank)의 성형 및 소결.

청구항 2

제1항에 있어서,

철강 분말을 결합제와 혼합 시 분말 조직 기하학의 균질화를 위한 작업을 실행하는 것을 특징으로 하는 생산 공정.

청구항 3

제1항에 있어서,

철강 분말을 결합제와 혼합 전 분말 조직 기하학의 균질화를 위한 작업을 실행하는 것을 특징으로 하는 생산 공정.

청구항 4

제3항에 있어서,

철강 분말을 혼합 전 검사과정을 거쳐 입자의 크기 및 분배를 혼합 과정에서 미리 결정할 수 있는 것을 특징으로 하는 생산 공정.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

철강 입자의 분쇄 및 그라인드를 통해 철강 분말을 얻는 것을 특징으로 하는 생산 공정.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

철강 분말을 코발트와 같은 결합제와 혼합하는 것을 특징으로 하는 생산 공정

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

소결 처리 동안이나 전후에 블랭크를 HIP(열간 정수압 소결법)-처리 하는 것을 특징으로 하는 생산 공정.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

철강 구조의 조정을 위한 소결 처리 동안 블랭크를 경화처리와 같은 온도처리 하는 것을 특징으로 하는 생산 공정.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

연성이 있는 변형 가능한 원료를 노즐(102)이 있는 압출 다이를 통해 지속적인 압출 성형 처리하는 것을 특징으로

로 하는 생산 공정.

청구항 10

제9항에 있어서,

압출 성형 동안 냉각제 및 윤활제를 유도하기 위해 한 개의 내부 관(101)이 적어도 부분적으로 바(106)에 구성되는 것을 특징으로 하는 생산 공정.

청구항 11

제10항에 있어서,

내부 관(101)이 적어도 부분적으로 나선형 또는 직선의 형태로 구성되는 것을 특징으로 하는 생산 공정.

청구항 12

철강 특히, HSS 또는 HSS-E와 같은 공구강 분말 야금 생산을 위한 원료로서,

미리 결정 가능한 구조를 지닌 철강 분말; 및

압출 성형 및 그 다음 단계의 소결에 적합하도록 원료와 혼합된 결합제

를 포함하는 분말 야금용 원료.

청구항 13

공구의 생산을 위한 청구항 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 공정을 통해 생산된 철강 분말 야금.

청구항 14

제12항에 따른 원료로 생산된 제13항에 따른 철강.

청구항 15

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 공정 또는 제12항에 따른 원료 또는 제13항 또는 제14항에 따른 철강으로 생산된 부품 또는 반제품.

명세서

기술 분야

[0001] 제시된 발명은 철강 분말 야금 생산을 위한 공정, 철강 생산을 위한 원료, 공구 생산을 위한 철강 분말 야금 및 철강 생산과 관련된다.

배경 기술

[0002] 종래 기술에서는 압연(rolling) 또는 드로잉(drawing)을 통한 절삭공구 생산을 위해 HSS 또는 HSS-E로 된 원통형 바(bar)가 생산되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] HSS(고속강) 또는 HSS-E로 된 공구를 위한 블랭크의 생산은 지금까지 철강의 반복적인 압연 및 드로잉 과정을 통해 이뤄졌다. 이러한 작업과정은 값비싼 장비 및 소모적인 과정 때문에 한편으로는 시간적인, 다른 한편으로는 비용적인 소모가 크다.

[0004] 그와 반대로 초경합금 또는 서멧(cermet)으로 된 블랭크의 생산에는 장비 및 과정의 소모가 비교적 적다. 초경합금 및 서멧으로 된 블랭크의 생산은 다음 단계인 소결을 통한 압축 성형으로 가능하다. 이와 관련된 생성공정은 문서 US 2,44,994, DE 36 01 385 A1, EP 1 017 527 B1, EP-A-0 340 495, EP-A-0 458 774, WO-A-92/22390

또는 US-A-4 779 440에서 볼 수 있다.

[0005] 연속 바의 생산을 위해 사용되는 압출 성형 과정은 드릴, 밀링 커터, 리머 또는 카운터 보링 바이트의 생산 시 보다 이롭게 작용한다. 왜냐하면 원재료(생소지, green body)가 이미 드릴, 밀링 커터, 리머 또는 카운터 보링 바이트의 생산을 위한 이상적인 원통형을 갖추고 있기 때문이다.

[0006] 압출 성형의 또 다른 이점은 압출 성형 노즐(nozzle)의 간단한 확장을 통해 압출 성형 공정 동안 압출 성형으로 생성된 바에 내부 관을 정렬할 수 있다는 것이다. 이러한 내부 관들은 냉각제/윤활제를 절삭에 참여하는 완성된 공구의 부분에 공급하는데 이용된다.

[0007] 그러므로 HSS 또는 HSS-E로 된 공구의 완성을 위한 바를 보다 간단하게 얻을 수 있게 하는 것이 이 발명의 과제이다. 또 다른 발명의 과제는 이러한 공구를 경제적으로 생산할 수 있게 해주는 원료의 사용을 가능케 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 이러한 과제는 청구항 1에 따른 공정, 청구항 12에 따른 원료 그리고 청구항 13 또는 14에 따라 이러한 원료로 생산된 철강을 통해 해결된다.

[0009] 발명에 따라 매우 경제적인 방식으로 복잡한 형태를 지닌 공구강으로 된 부품 또는 반제품의 생산이 가능하다. 철강 특히, HSS 또는 HSS-E와 같은 공구강 분말 야금 생산을 위한 발명에 따른 공정은 우선 철강 분말을 미리 결정된 구조로 생산 가능하다는 특징을 지닌다. 철강 분말을 왁스 또는 파라핀과 같은 결합제와 혼합하여 연성이 있는 변형 가능한 원료로 생산할 수 있다. 이때 철강 분말의 입자 크기나 분배에 대한 적합한 선택을 통해 직접적으로 성형 과정을 진행할 수 있다. 이러한 방식으로 공정의 중단 없이 철강 부품을 위한 복잡한 공간 형태를 지닌 블랭크의 생산이 가능해진다.

[0010] 결합제의 제거를 위한 별도의 단계가 필요한 블랭크의 소결 처리 시 본래의 구조 형성이 이뤄진다. 즉, 압출 성형 과정을 지원하기 위해 가능하면 구형을 띤 강철 입자가 서로 녹거나 합쳐져서 고밀도의 매우 단단한 철강-부품이 된다. 이때 철강 분말 입자의 내부 구조는 대부분 그대로 유지되어 재료의 특성들을 예측할 수 있다.

[0011] 압출 성형 시 노즐을 통해 발생하는 압력은 이미 철강/결합제-원료로 이뤄진 블랭크를 생산하기에 충분하며, 아래로 접근하는 대기압에 따라 실행된 소결 과정에서 충분한 밀도와 강도를 얻게 된다. 물론 HIP(열간 정수압 소결법)-처리의 중복 또는 후속 사용을 통해 구조의 또 다른 개선을 가져 온다.

[0012] 성형 과정을 위한 원료를 더 잘 준비하기 위해 철강 분말을 결합제와 혼합하는 동안이나 그 이전에 분말의 기하학을 균질화하기 위한 과정을 거치는 것이 이롭다.

[0013] 사전에 정한 입자 크기나 혼합 과정 중 입자 크기의 분배를 계획하도록 철강 분말의 혼합 전 검사과정을 실행하는 청구항 4의 실행으로 철강 구조의 강도에 좋은 영향을 줄 수 있다.

[0014] 철강 입자의 분쇄 또는 그라인드(grind)를 통해 얻을 수 있는 철강 분말은 시작 구조를 분말의 생산 과정에서 자유롭게 선택할 수 있다.

[0015] 철강 분말이 코발트와 같은 결합제와 추가적으로 혼합되면, 생산된 철강의 재료 특성에 보다 넓은 범위로 추가적인 영향을 받게 된다.

[0016] 고밀도 재료의 준비를 위해 소결 처리 동안이나 그 전후에 블랭크를 HIP(열간 정수압 소결법)-처리 하는 것이 좋다.

[0017] 철강 구조의 조정을 위해 소멸 처리 과정 중 블랭크를 경화(hardening)처리와 같은 온도처리 하는 것은 매우 유용하다.

[0018] 이것은 재료 시험 규정에 따라 필요 시 선택 가능한 적절한 온도/시간-프로그램의 진행을 통해 이뤄진다.

[0019] 그러므로 발명에 따른 철강 분말의 선택을 통해 연성이 있는 변형 가능한 원료는 연속적인 압출성형 공정에도 불구하고 철강 재료의 매우 좋은 구조 밀도를 보장 받는다. 이때 연성이 있는 변형 가능한 원료는 노즐이 있는 압출 다이(extrusion die)를 통해 연속 바로 성형 압출되어 원하는 치수로 절삭된다. 이러한 방식으로 블랭크를 매우 경제적으로 생산할 수 있다.

[0020] 발명에 따라 철강 분말 야금을 더욱 간단하게 생산하는 방법이 제공된다. 여기에는 분말 형태의 철강이 결합제

가 첨가된 초경합금의 생산 시와 마찬가지로 처리된다. 결합제가 있는 이 분말 형태의 철강은 그 후에 압출 성형되고 소결 처리된다.

[0021] 발명의 또 다른 측면은 청구항 12에 따른 철강 생산을 위한 원료의 준비에 있다.

[0022] 발명의 유용한 발전은 다음의 관련 청구항의 대상이다.

[0023] 발명의 예시적인 실행 유형에 따라 추가적으로 코발트를 결합제로 사용하는 공정을 제시한다.

[0024] 발명에 따른 또 다른 실행 유형에서 노즐이 있는 압출 다이를 통해 원료를 연속 바로 압출 성형 할 수 있는 공정을 제시 한다.

[0025] 제시된 발명의 또 다른 실행 유형에 따라 압출 성형 동안에 적어도 부분적으로 냉각제 및 윤활제공급하기 위한 한 개의 내부 관이 바에 정렬되는 공정을 제시 한다.

[0026] 발명의 예시적인 실행 유형에 따라 내부 관이 적어도 부분적으로 나선형 또는 직선으로 구성되는 공정이 제시된다.

[0027] 발명에 따른 또 다른 실행 유형에서 청구항 6에 따른 원료를 이용한 철강 생산이 가능하다.

발명의 효과

[0028] 그러므로 발명의 결정적인 이점은 철강 분말 야금을 더욱 간단하고 저렴하게 생산할 수 있다는 데 있다. 공급 재료로 HSS-E와 같은 공구강 이외에 고합금강(high alloy steel)이 사용될 수 있다. 분말은 용강(molten steel)으로 스프레이 분사되거나 분쇄될 수 있다. 철강 분말 야금의 발명에 따른 생산은 적은 생산시설을 필요로 하여, 종래 기술과 비교했을 때 비용절감을 할 수 있다. 또한, 철강 분말 야금의 발명에 따른 생산 과정은 종래 기술과 비교하여 더 높은 생산성을 지닌다.

[0029] 또한, 각각의 특징들은 개별적인 효과를 넘어 서로 유리하게 작용하도록 조합할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 세부 사항 및 발명의 이점들은 도면에서 제시된 실행 예를 통해 보다 명확해진다. 제시:

도 1은 발명에 따른 공정단계의 명확성을 위한 도표

도 2는 분말 야금 연속 바의 압출 성형을 위한 노즐

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 종래 기술에서 철강 분말 야금을 생산하기 위해 분말 형태의 철강이 사용되는 것은 잘 알려진 사실이다. 이러한 철강은 일반적으로 0.46%의 탄소와 13%의 크롬을 지닌 고합금강이다. 이때 분말 형태의 철강은 여러 차례 반복적인 압연을 통해 밀도가 높아진다. 그러한 방식으로 생성된 덩어리로 공구를 생산할 수 있게 된다. 냉각로의 정렬은 첫 번째 압연 공정 사이에 이미 부분적으로 압착된 철강에 구멍을 뚫어 가능해진다. 철강 분말 야금의 이러한 생산 방식은 총체적으로 생산장치의 많은 소모가 필요하다. 종래 기술에 따른 생산 방식은 그 밖에도 많은 시간을 필요로 한다.

[0032] 도 1은 철강 특허, HSS 또는 HSS-E와 같은 공구강 분말 야금의 생산을 위한 발명에 따른 처리 과정을 나타낸다. 이미 첫 번째 공정단계에서 사전에 원하는 구조를 지닌 철강 분말이 생산된다. 이때 철강 분말은 틀에 부은 상태 또는 이미 심하게 변형된 속도강의 구조를 지닌다.

[0033] 그다음에 파라핀 또는 왁스와 같은 결합제의 혼합이 이뤄져 직접적인 성형 작업을 위한 연성이 있는 변형 가능한 원료가 만들어진다. 점선은 코발트와 같은 결합제를 추가로 혼합한 철강 분말의 또 다른 유형을 나타낸다.

[0034] 철강 분말은 결합제와 혼합 시 또는 그 이전에 예를 들면 볼 밀(ball mill)에서 분말 기하학의 균질화 작업을 거친다. 이러한 방식으로 분말 조각의 모서리가 제거되고 다음 성형 과정을 손쉽게 해주는 구형을 지니게 된다.

[0035] 또한, 철강 분말의 혼합 전 검사과정을 거치면 입자 크기 및 입자 크기의 분배를 혼합 과정에서 미리 계획할 수 있는 이점이 있다.

[0036] 이렇게 생산된 원료는 압축 다이를 통해 원하는 형태를 지닌 블랭크로 성형되어 복잡한 공간 구조를 지닌 블랭

크가 만들어진다.

- [0037] 이어지는 소결 또는 연결 작업단계 동안 선택한 온도에서 결합체가 제거된다. 그리고나서 철강의 최종적인 구조가 생성되는 본래의 소결 과정이 이뤄진다. 이때 블랭크는 소결 과정 동안이나 전후에 HIP(열간 정수압 소결법)-처리를 거친다. 이 선택적 공정단계는 도 1에 점선으로 표시된다.
- [0038] 블랭크의 소결 과정 동안 철강 구조의 조정을 위해 블랭크를 경화처리와 같은 온도처리를 하는 것도 마찬가지로 선택적인 사항이다. 이때 소결 장치를 통해 미리 시간적으로 조정된 온도 분포를 작동시켜 철강이 최종적으로 원하는 구조의 품질을 갖도록 한다.
- [0039] 철강 분말은 철강 분자의 분쇄 또는 그라인드를 통해 얻을 수 있다.
- [0040] 연성이 있는 변형 가능한 원료가 지속적인 압출 성형 공정을 거치면 HSS 또는 HSS-E로 된 높은 품질의 철강 부품을 생산할 수 있다는 사실을 알 수 있다. 이때 압출 성형 과정에서 비교적 낮은 밀도의 연성이 있는 변형 가능한 원료는 노즐(102)이 있는 압출 다이를 통해 연속 바로 압출 성형된다.
- [0041] 그러므로 압출 성형 단계에서 생성된 강철/결합제-혼합물 구성인 블랭크(green body)는 초경합금 또는 서멧의 생산과 마찬가지로 가공될 수 있다.
- [0042] 압출 성형을 위해 한 개의 노즐이 있는 압출 다이를 이용한 가공과 그다음 소결 공정은 철강 분말 야금의 간단하고 신속하며 유리한 생산을 가능하게 한다. 압출 성형 시 배출된 형태는 연속 바로 유용하다. 왜냐하면, 이를 통해서 이미 드릴, 밀링 커터, 카운터 보링 바이트 또는 리머의 대략적인 기하학 형태를 지니기 때문이다. 그러므로 발명에 따라 분말 형태로 주어진 강철을 예를 들면 초경합금(코발트를 결합제로 혼합해)의 생산을 위해 공급 원료로 탄화텅스텐을 처리하고 가공한다.
- [0043] 발명에 따르면 압출 성형을 통해 생산이 이뤄지므로, 특별히 소결과 같은 가공 과정들을 통해 규격(직경, 원형 표면 또는 타원형 단면)이 크게 변하지 않는 내부 관들을 간단한 방법으로 압출 바에 구성할 수 있다. 압연을 통한 종래 기술의 가공 방식에서는 내부 관들의 변형이 있을 수 있다. 그러므로 철강 분말 야금의 내부 관 생산 시 크기의 정확도가 더 확실히 보장된다.
- [0044] 도 1은 연속 바의 압출 성형에 사용되는 고리 형태의 유입구(103, 104)가 있어 원료의 유입이 가능한 노즐을 제시하고 있다. 발명에 따라 원료는 분말 형태의 철강을 내용으로 한다. 이때 철강은 고합금강이 될 수 있으며, 예를 들면 코발트와 같은 최소한 한 개의 다른 결합제를 갖는다. 원료는(105)영역에 함께 유입되며, 이때 지속적으로 회전하는 바(107)을 통해 압축된 원료로 꼬인 형태의 내부 관(101)이 형성된다. 노즐(102)로부터 내부 관(101)을 지닌 연속 바(106)이 배출된다. 바(107)이 회전하지 않고 멈춰있으면 연속 바(106)은 직선 형태의 내부 관을 갖게 된다.
- [0045] 이러한 압출 노즐 및 이와 관련해 사용할 수 있는 노즐은 이미 잘 알려져 있으며, 문서 US 2,44,994, DE 36 01 385 A1, EP 1 017 527 B1, EP-A-0 340 495, EP-A-0 458 774, WO-A-92/22390 또는 US-A-4 779 440에 인쇄체로 설명되어 있다. 제시된 신청은 그것의 공개를 분명히 포함하고 있다.
- [0046] 이로써 이 발명은 철강 분말 야금의 생산을 위한 공정을 가능케 한다. 이 공정은 다음의 단계들을 포함한다: 원하는 대로 미리 결정한 구조를 지닌 철강 분말의 생산; 연성이 있는 변형 가능한 원료로 만들기 위한 결합제와 철강 분말의 혼합; 원료를 이용해 미리 결정한 공간 형태를 지닌 블랭크(blank)의 생산 및 소결.
- [0047] 다음의 요소들 또는 처리단계에서 "포함하다"라는 개념이나 "한계"라는 개념이 제외될 수 없다는 것은 확실하다.
- [0048] 사용된 관련 번호들은 이해를 돕기 위한 것으로 절대 제한적으로 판단해서는 안 된다. 발명의 보호 영역은 청구항을 통해 다시 설명될 것이다.

부호의 설명

- [0049] 101: 내부 관
102: 노즐
103: 유입구
104: 유입구

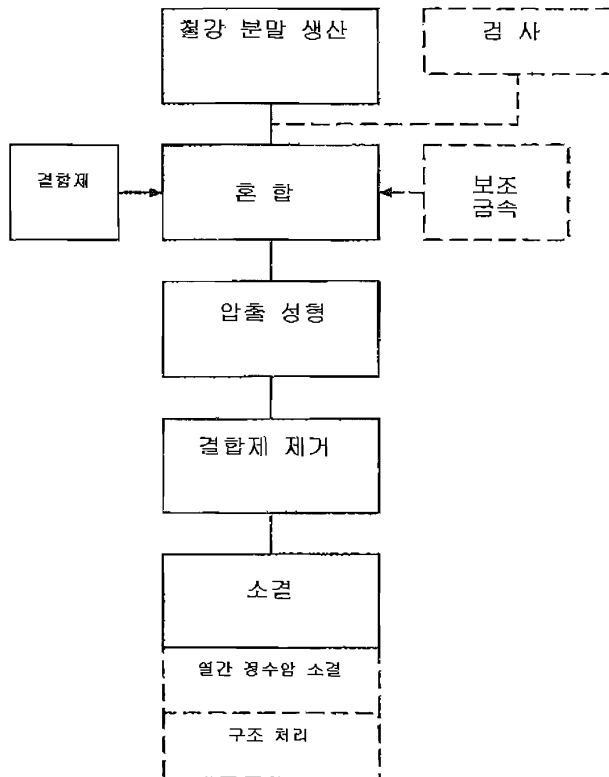
105: 혼합영역

106: 압출 바

107: 바

도면

도면1



도면2

