(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0096535
(43) 공개일자 2015년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23B 27/14 (2006.01) *B23P 15/28* (2006.01)
C22C 29/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0015918
(22) 출원일자 2014년02월12일
심사청구일자 2014년02월12일

(71) 출원인
한국기계연구원
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
(72) 발명자
하국현
부산광역시 북구 금곡대로 166 (화명동, 화명롯데캐슬카이저) 602동 1301호
(74) 대리인
김정수

전체 청구항 수 : 총 19 항

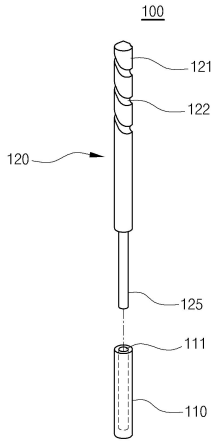
(54) 발명의 명칭 **열박음 공정을 이용해 제조된 초경합금공구 및 이의 제조방법**

(57) 요 약

열박음 공정을 이용해 제조된 초경합금공구 및 이의 제조방법을 개시한다. 상기 열박음 공정을 이용해 제조된 초경합금공구는 가공기계에 결속되며, 원형 중공(111)을 갖는 생크부(110); 열박음 공정을 통해 상기 원형 중공(111)과 결속되며, 피가공물을 절삭하는 날부(120)를 포함하며, 상기 날부(120)는 일측에 피가공물을 절삭하기

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2a



위한 절삭날(121) 및 절삭홈(122)이 형성되며, 타측에 상기 생크부(110) 내의 원형 중공(111)과 결속되는 인입부(125)가 형성된 것을 특징으로 한다. 상기 본 발명에서 제시하는 열박음 공정을 이용해 제조된 초경합금공구 및 이의 제조 제조방법은 피가공물을 고정시킨 상태에서 공구가 회전 및 작용하는 엔드밀, 드릴, 냉간 및 열간펀치 등과 같은 초경합금으로 제조된 공구 중 피가공물을 절삭하는 날부는 초경합금으로 형성하고, 가공기계와 결속되는 생크부는 일반합금으로 형성함으로써, 초경합금공구 제조시에 초경합금의 재료비용을 절감 및 사용양을 줄일 수 있다는 이점을 갖는다. 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 열박음 공정(shrink-fitting)을 이용해 제조된 초경합금공구는 날부와 생크부의 분리가 용이하여, 날부 마모시에 날부만 교체 후 재사용이 용이할 뿐만 아니라, 분리된 날부의 초경합금을 재활용하기 용이하다는 이점을 갖는다. 또한, 높은 비중을 가지는 초경합금이 기존의 초경합금공구에 비하여 적게 사용되어 공구의 무게를 줄일 수 있다는 이점을 갖는다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	PD93321
부처명	지식경제부
연구관리전문기관	에너지관리공단
연구사업명	고성능분말소재부품산업 공동연구지원센터사업
연구과제명	초경 스크랩의 양산규모 재활용을 위한 공정효율화기술 개발
기 여 율	1/1
주관기관	신생공업(주)
연구기간	2010.01.01 ~ 2010.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

가공기계에 결속되며, 원형 중공(111)을 갖는 생크부(110);

열박음 공정을 통해 상기 원형 중공(111)과 결속되며, 피가공물을 절삭하는 날부(120)를 포함하며,

상기 날부(120)는,

일측에 상기 피가공물을 절삭하기 위한 절삭날(121) 및 절삭홈(122)이 형성되며, 타측에 상기 생크부(110) 내의 원형 중공(111)과 결속되는 인입부(125)가 형성된 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용해 제조된 초경합금공구.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 인입부(125)는,

절단면이 원형 또는 장축 길이와 단축 길이의 비가 1 : 1 초과 10 : 1 이하인 타원형인 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용해 제조된 초경합금공구.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 인입부(125)는,

표면에 일정한 간격으로 이격된 홈 형상의 결속부재(126b)가 형성된 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용해 제조된 초경합금공구.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 인입부(125)는,

표면에 일정한 간격으로 이격된 돌기 형상의 결속부재(126a)가 형성된 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용해 제조된 초경합금공구.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 인입부(125)는,

표면에 축 방향을 따라 형성된 홈 형상의 결속부재(126c)가 형성된 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용해 제조된 초경합금공구.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 원형 중공(111)은,

상기 결속부재(126c)와 대응되는 돌기부재(111a)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용해 제조된 초경합금공구.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 절삭날(121)과 상기 절삭홈(122)은,

상기 날부(120)의 외주연부를 따라 나선 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용해 제조된 초경합금공구.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 절삭홈(122)은,

상기 절삭날(121)에 의해 피가공물로부터 생성되는 칩(chip)을 수용하여 배출시키는 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용해 제조된 초경합금공구.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 생크부(110)는,

철계합금(ferrous alloy), 고강도 플라스틱 또는 탄소 복합소재으로 이루어진 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용해 제조된 초경합금공구.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 철계합금(ferrous alloy)은,

탄소강, 합금강, 주철 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용해 제조된 초경합금공구.

청구항 11

청구항 제1항 내지 제10항 중 어느 하나의 항에 기재된 초경합금공구의 제조방법에 있어서,

초경합금공구 중 피가공물을 절삭하는 날부(120)를 제조하는 날부 제조 공정(S110);

상기 초경합금공구 중 가공기계에 결속되는 생크부(110)를 제조하는 생크부 제조 공정(S120); 및

상기 생크부(110) 내의 원형 중공(111)과 상기 날부(120)에 형성된 인입부(125)를 결속시키는 열박음 공정(shrink-fitting)(S130)을 포함하는 열박음 공정을 이용한 초경합금공구의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 인입부(125)는,

절단면이 원형 또는 장축 길이와 단축 길이의 비가 1 : 1 초과 10 : 1 이하인 타원형인 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용한 초경합금공구의 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 인입부(125)는,

표면에 일정한 간격으로 이격된 홈 형상의 결속부재(126b)가 형성된 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용한 초경합금공구의 제조방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 인입부(125)는,

표면에 일정한 간격으로 이격된 돌기 형상의 결속부재(126a)가 형성된 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용한 초경합금공구의 제조방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 인입부(125)는,

표면에 축 방향을 따라 형성된 홈 형상의 결속부재(126c)가 형성된 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용한 초경합금공구의 제조방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 원형 중공(111)은,

상기 결속부재(126c)와 대응되는 돌기부재(111a)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용한 초경합금공구의 제조방법.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 날부 제조 공정(S110)는,

초경합금 분말과 바인더를 혼합하여 피드스탁(feedstock)을 제조하는 피드스탁 제조단계(S111);

S111에서 제조된 상기 피드스탁(feedstock)을 사출성형기 내에 제공한 후, 상기 사출성형기을 이용하여 상기 피드스탁(feedstock)을 균일하게 날부 금형 내부로 균일하게 사출하여 사출체를 형성하는 사출 성형 단계(S112);

환원성 또는 불활성 분위기 또는 진공을 유지하는 가열로 내에서 상기 사출체를 가열하여, 상기 사출체의 산화 방지 및 초경합금 내부의 카본량을 제어하는 열간 탈지 단계(S113); 및

상기 S113 이후, 상기 탈지된 사출체의 기공을 제거하고 기계적 강도를 갖도록 일정한 온도조건과 진공, 환원

또는 불활성 분위기에서 소결하는 소결 단계(S114)를 포함하는 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용한 초경합금공구의 제조방법.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 생크부 제조 공정(S120)는,

철계합금(ferrous alloy), 고강도 플라스틱 또는 탄소 복합소재를 이용하여 원형 중공을 갖는 상기 생크부(110)를 제조하는 단계인 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용한 초경합금공구의 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 철계합금(ferrous alloy)은,

탄소강, 합금강, 주철 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 열박음 공정을 이용한 초경합금공구의 제조방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 초경합금공구 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 공작물이 고정된 상태에서 공구가 회전 및 작용하는 엔드밀, 드릴, 냉간 및 열간펀치등과 같은 초경합금으로 제조된 공구를 피가공물을 절삭하는 날부는 초경합금으로 형성하고, 가공기계와 결속되는 생크부는 공구강으로 형성하되, 날부와 생크부를 열박음 공정(shrink-fitting)을 통해 결속시킴으로써, 이를 통해 고가의 초경합금 사용량을 크게 줄임에 따라 재료비 절감으로 인한 원가절감효과를 극대화시키고, 저렴한 원가로 인하여 고가의 초경합금공구를 저렴하게 보급시킬 수 있는 열박음 공정을 이용해 제조된 초경합금공구 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래의 초경합급공구, 예컨대, 엔드밀이나 드릴, 그리고 냉간 및 열간펀치 등은 내구성 증대 및 절삭성, 강도, 경도등을 감안하여 통상적으로 초경합금으로 제조형성된다.

[0003] 그러나, 이러한 초경합금은 재질특성상 매우 고가이기 때문에, 이를 이용하여 형성된 공구는 값이 매우 고가이다.

[0004] 도 1은 일반적인 초경합급공구(예컨대, 마이크론 드릴)의 단면도이다.

[0005] 도 1을 참조하면, 일반적인 초경합금공구(10)는 통상 금속과 마찰하면서 직접적으로 쇠를 깎아 가공하는 날부(3) 및 날부(3)와 일체로 되어 밀링이나 드릴링머신의 스핀들 등에 삽입 고정시키는 생크부(1)로 구분된다.

[0006] 여기서, 초경합금공구 중 가장 중요한 부분은 날부(3)이기에 원가절감 차원 및 공구 보급가를 낮추기 위하여 생크부(1)는 초경합금 대신 일반 합금으로 대체하고자 하는 노력들이 이루어지고 있다.

[0007] 그러나, 초경합금으로 제조된 날부(3)와 일반 합금으로 형성된 생크부(1)와의 접합이 매우 어렵기 때문에 현재까지는 날부(3)와 생크부(1)를 초경합금으로 제조하고 있는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 특허공개번호 제10-2012-0070550호(발명의 명칭: 초경 합금 공구 및 그 제조 방법)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 초경합금공구 제작 시, 피 가공물을 절삭하는 날부와 가공기계에 결속되는 생크부 모두를 초경합금으로 제작함에 따른 제조비용 증가 및 이에 따른 보급률이 저하되는 문제점을 해결하기 위하여, 피가공물을 절삭하는 날부는 초경합금으로 제작하되, 가공기계와 결속되는 생크부는 혼합합금으로 대체한 후, 날부와 생크부를 열박음 공정(shrink-fitting)으로 결속시킴으로써, 초경합금공구의 제조비용을 절감시킬 수 있는 열박음 공정(shrink-fitting)을 이용한 초경합금공구 및 이의 제조방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 열박음 공정(shrink-fitting)을 이용해 제조된 초경합금공구는 가공기계에 결속되며, 원형 중공(111)을 갖는 생크부(110); 열박음 공정을 통해 상기 원형 중공(111)과 결속되며, 피가공물을 절삭하는 날부(120)를 포함하며, 상기 날부(120)는 일측에 피가공물을 절삭하기 위한 절삭날(121) 및 절삭홈(122)이 형성되며, 타측에 상기 생크부(110) 내의 원형 중공(111)과 결속되는 인입부(125)가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 인입부(125)는 절단면이 원형 또는 장축 길이와 단축 길이의 비가 1 : 1 초과 10 : 1 이하인 타원형인 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 인입부(125)는 표면에 일정한 간격으로 이격된 홈 형상의 결속부재(126b)가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 인입부(125)는 표면에 일정한 간격으로 이격된 돌기 형상의 결속부재(126a)가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 인입부(125)는 표면에 축 방향을 따라 형성된 홈 형상의 결속부재(126c)가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 원형 중공(111)은 상기 결속부재(126c)와 대응되는 돌기부재(111a)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 절삭날(121)과 상기 절삭홈(122)은 상기 날부(120)의 외주연부를 따라 나선 형태로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 절삭홈(122)은 상기 절삭날(121)에 의해 피가공물로부터 생성되는 칩(chip)을 수용하여 배출시키는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 생크부는 철계합금(ferrous alloy), 고강도 플라스틱 또는 탄소 복합소재로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 철계합금은 탄소강, 합금강, 주철 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 초경합금공구의 제조방법은 초경합금공구 중 피가공물을 절삭하는 날부(120)를 제조하는 날부 제조 공정(S110); 상기 초경합금공구 중 가공기계에 결속되는 생크부(110)를 제조하는 생크부 제조 공정(S120); 및 상기 생크부(110) 내의 원형 중공(111)과 상기 날부(120)의 인입부(125)를 결속시키는 열박음 공정(shrink-fitting)(S130)을 포함한다.

[0021] 상기 인입부(125)는 절단면이 원형 또는 수직 단면이 장축 길이와 단축 길이의 비가 1 : 1 초과 10 : 1 이하인 타원형인 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 인입부(125)는 표면에 일정한 간격으로 이격된 홈 형상의 결속부재(126b)가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 인입부(125)는 표면에 일정한 간격으로 이격된 돌기 형상의 결속부재(126a)가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 인입부(125)는 표면에 축 방향을 따라 형성된 홈 형상의 결속부재(126c)가 형성된 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 원형 중공(111)은 상기 결속부재(126c)와 대응되는 돌기부재(111a)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 날부 제조 공정(S110)는 초경합금 분말과 바인더를 혼합하여 피드스탁(feedstock)을 제조하는 피드스탁 제조단계(S111); S111에서 제조된 상기 피드스탁(feedstock)을 사출성형기 내에 제공한 후, 상기 사출성형기을 이용하여 상기 피드스탁(feedstock)을 균일하게 날부 금형 내부로 균일하게 사출하여 사출체를 형성하는 사출성형 단계(S112); 환원성 또는 불활성 분위기 또는 진공을 유지하는 가열로 내에서 상기 사출체를 가열하여, 상기 사출체의 산화 방지 및 초경합금 내부의 카본량을 제어하는 열간 탈지 단계(S113); 및 상기 S113 이후, 상기 탈지된 사출체의 기공을 제거하고 기계적 강도를 갖도록 일정한 온도조건과 진공, 환원 또는 불활성분위기에서 소결하는 소결 단계(S114)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 상기 생크부 제조 공정(S120)는 철계합금철계합금(ferrous alloy), 고강도 플라스틱 또는 탄소 복합소재를 이용하여 원형 중공을 갖는 상기 생크부(110)를 제조하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기 철계합금은 탄소강, 합금강, 주철 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 실시 예에 따른 열박음 공정(shrink-fitting)을 이용해 제조된 초경합금공구 및 이의 제조 방법에 따르면, 피가공물을 고정시킨 상태에서 공구가 회전 및 작용하는 엔드밀, 드릴, 냉간 및 열간펀치 등과 같은 초경합금으로 제조된 공구 중 피가공물을 절삭하는 날부는 초경합금으로 형성하고, 가공기계와 결속되는 생크부는 일반합금으로 형성함으로써, 초경합금공구 제조시에 초경합금의 재료비용을 절감 및 사용양을 줄일 수 있다는 이점을 갖는다.

[0030] 또한, 본 발명의 실시 예에 따른 열박음 공정(shrink-fitting)을 이용해 제조된 초경합금공구는 날부와 생크부의 분리가 용이하여, 날부 마모시에 날부만 교체 후 재사용이 용이할 뿐만 아니라, 분리된 날부의 초경합금을 재활용하기 용이하다는 이점을 갖는다. 또한, 높은 비중을 가지는 초경합금이 기존의 초경합금공구에 비하여 적게 사용되어 공구의 무게를 줄일 수 있다는 이점을 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 종래의 초경합금공구를 나타낸 일 예시도이다.

도 2a은 본 발명의 일 실시 예인 초경합금공구의 분해 사시도이다.

도 2b는 도 2a에 도시된 날부의 저면도(a)와 생크부의 저면도(b)를 나타낸 예시도이다.

도 3a는 본 발명의 다른 실시 예인 초경합금공구의 분해 사시도이다.

도 3b는 도 3a에 도시된 날부의 저면도(a)와 생크부의 저면도(b)를 나타낸 예시도이다.

도 4a는 본 발명의 또 다른 실시 예인 초경합금공구의 분해 사시도이다.

도 4b는 도 4a에 도시된 날부의 저면도(a)와 생크부의 저면도(b)를 나타낸 예시도이다.

도 5a는 본 발명의 또 다른 실시 예인 초경합금공구의 분해 사시도이다.

도 5b는 도 5a에 도시된 날부의 저면도(a)와 생크부의 저면도(b)를 나타낸 예시도이다.

도 6a는 본 발명의 또 다른 실시 예인 초경합금공구의 분해 사시도이다.

도 6b는 도 6a에 도시된 날부의 저면도(a)와 생크부의 저면도(b)를 나타낸 예시도이다.

도 7은 본 발명에서 제시하는 생크부의 또 다른 수직 단면도를 나타낸 예시도이다.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 초경합금공구 제조방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 9는 도 8의 S110을 보다 상세하게 설명하기 위한 흐름도이다.

도 10은 도 8의 S130을 보다 상세하게 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시 예에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 본 발명을 설명함에 있어서, 공지된 기능 혹은 구성에 대해 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략될 수 있다.

[0033] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 초경합급공구 및 이의 제조방법을 보다 상세하게 설명하도록 한다.

[0034] 참고로, 본 발명의 실시 예에 따른 초경합금공구(100)는 드릴(drill)이나 엔드밀(end mill) 또는 탭(tap) 등의 회전에 의한 절삭공구를 포함한다. 이하에서는 드릴을 예로 들어 설명하나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 엔드밀이나 탭 등 다른 회전공구에도 동일하게 적용할 수 있다.

[0035] 도 2a은 본 발명의 일 실시 예인 초경합금공구의 분해 사시도이다.

[0036] 도 2b는 도 2a에 도시된 날부의 저면도(a)와 생크부의 저면도(b)를 나타낸 예시도이다.

[0037] 도 3a는 본 발명의 다른 실시 예인 초경합금공구의 분해 사시도이다.

[0038] 도 3b는 도 3a에 도시된 날부의 저면도(a)와 생크부의 저면도(b)를 나타낸 예시도이다.

[0039] 도 4a는 본 발명의 또 다른 실시 예인 초경합금공구의 분해 사시도이다.

[0040] 도 4b는 도 4a에 도시된 날부의 저면도(a)와 생크부의 저면도(b)를 나타낸 예시도이다.

[0041] 도 5a는 본 발명의 또 다른 실시 예인 초경합금공구의 분해 사시도이다.

[0042] 도 5b는 도 5a에 도시된 날부의 저면도(a)와 생크부의 저면도(b)를 나타낸 예시도이다.

[0043] 도 6a는 본 발명의 또 다른 실시 예인 초경합금공구의 분해 사시도이다.

[0044] 도 6b는 도 6a에 도시된 날부의 저면도(a)와 생크부의 저면도(b)를 나타낸 예시도이다.

[0045] 도 7은 본 발명에서 제시하는 생크부의 또 다른 수직 단면도를 나타낸 예시도이다.

[0046] 도 2a 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 여러 실시 예에 따른 초경합급공구(100)는 가공기계에 결합되어 가공기계로부터 전달되는 회전력에 의해 피가공물을 절삭하기 위한 공구로서, 가공기계에 결합되는 생크(shank)부(110)와 피가공물을 절삭하는 날부(120)로 이루어진다.

[0047] 보다 구체적으로, 상기 생크부(110)는 내부에 원형의 중공(111)을 갖는 봉 형태로 형성된다. 참고로, 상기 생크부(110)는 가공기계의 홀더(미도시)에 의해 결합되어 상기 날부(120)를 지지하는 부분으로서 결합될 가공기계에 따라 적절한 직경 및 단면 형태와 길이로 형성될 수 있다.

[0048] 여기서, 상기 생크부(110)는 원형 단면을 갖는 것으로 예시하였으나, 본원 발명이 도면에 의해 한정되는 것은 아니며, 상기 생크부(110)는 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형 등 다각형 단면을 갖는 봉체로 형성될 수 있다(도 7 참조).

[0049] 또한, 상기 생크부(110)의 재료는 철계합금(ferrous alloy), 고강도 플라스틱 또는 탄소 복합소재일 수 있으며, 상기 철계합금은 탄소강, 합금강, 주철 중 어느 하나일 수 있다.

[0050] 다음으로, 상기 날부(120)는 일측에 피가공물의 절삭을 위한 절삭날(121)과 절삭홈(122)이 형성되며, 타측에 상기 생크부(110) 내의 원형 중공(111)과 결합하는 인입부(125)가 형성된다. 또한, 상기 날부(120)와 상기 생크부(110)는 열박음 공정(shrink-fitting)을 통해 일체형으로 결속된다.

[0051] 한편, 상기 날부(120)의 일측에는 절삭날(121)이 형성되며, 상기 절삭날(121)과 상기 절삭홈(122)은 상기 날부(120)의 외주연부를 따라 소정의 나선 형태로 형성된다. 상기 절삭날(121)은 피가공물을 절삭하는 부분으로서, 상기 날부(120)의 외주면을 따라 소정의 스크류 형태로 형성될 수 있다.

[0052] 상기 절삭홈(122)은 상기 절삭날(121) 사이에 요입 형성된 부분으로 피가공물을 절삭날(121)에 의해 절삭시, 피가공물로부터 생성되는 칩을 수용하여 배출시키는 역할을 한다.

[0053] 다음으로, 상기 인입부(125)는 절단면이 원형 또는 타원형, 바람직하게는 가로(a)와 세로(b)의 비가 1 : 0. 1 ~ 0.9 인 타원형일 수 있으며, 상기 인입부(125)의 표면에는 결속부재(126a, 126b, 126c)가 추가 형성될 수 있다. 예컨대, 도 3b에 도시된 결속부재(126b)는 돌기형태이며, 도 4b에 도시된 결속부재(126a)는 홈 형태이며, 도 5b 및 도 6b에 도시된 결속부재(126c)는 축방향으로 길게 형성된 홈 형태일 수 있다.

[0054] 여기서, 상기 날부(120)를 이루는 소재는 WC, TiC, TiN, TiCN, TiAlN 등의 경질상 및 Co, Ni 등의 바인더를 포함하여 이루어지는 복합재료, 즉, WC-Co계, WC-TiC-TaC-Co계, WC-TiC-Co계, WC-TaC(NbC)-Co계 등의 초경합금인 것이 바람직하다. 하지만, 날부의 소재가 상기 초경합금에 한정되는 것은 아니며, 다른 고가의 공구용 소재, 예를 들어, 고속도 공구강, cBN(cubic boron nitride) 등의 세라믹계 소재 등을 사용할 수 있다.

[0055] 참고로, 초경합금은 금속탄화물을 미분말로 하여 그것에 소량의 금속을 결합제로써 첨가하여 고온에서 소결한 합금을 말하며, 고융점금속(W, Ti 등)의 탄화물은 일반적으로 무척 단단하지만, 이것들의 미분말에 비교적 인성을 가진 금속(Co, Ni 등)을 수 ~ 수십%로 첨가하여 고온에서 소결(분말 야금)한 합금이다.

[0056] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 초경합금공구 제조방법을 설명하기 위한 흐름도이며, 도 9은 도 8의 S110을 보다 상세하게 설명하기 위한 흐름도이며, 도 10는 도 8의 S130을 보다 상세하게 설명하기 위한 흐름도이다.

[0057] 도 8 내지 도 10을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 초경합금공구 제조방법(S100)은 날부 제조 공정(S110), 생크부 제조 공정(S120) 및 열박음 공정(S130)을 포함한다.

[0058] 상기 날부 제조 공정(S110)는 초경합금공구 중 피가공물을 절삭하는 날부(120)를 제조하는 단계일 수 있다.

[0059] 보다 구체적으로, 상기 날부 제조 공정(S110)는 피드스탁 제조단계(S111), 사출 성형 단계(S112), 열간 탈지 단계(S113) 및 소결 단계(S114)를 포함한다.

[0060] 상기 피드스탁 제조단계(S111)는 초경합금 분말과 바인더를 혼합하여 피드스탁(feedstock)을 제조하는 단계일 수 있다.

[0061] 여기서, 상기 피드스탁(feedstock)은 초경합금 분말과 바인더가 소정 혼합비로 적정한 온도에서 혼합되어 제조되며, 일 예로, 상기 피드스탁은 초경합금 분말 및 초경합금 분말의 총 부피 대비 30 ~ 70%의 바인더가 혼합되어 형성된다.

[0062] 여기서, 초경합금 분말과 바인더의 혼합비율은 요구되는 조건에 따라 다양하게 변경될 수 있으며, 초경합금 분말과 바인더의 혼합 비율에 의해 본 발명이 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

[0063] 예를 들어, 상기 초경합금공구(100)의 제조를 위한 초경합금 분말은 WC-Co계, WC-TiC-TaC-Co계, WC-TiC-Co계가 사용될 수 있다.

[0064] 상기 바인더는 사출과정에서 원재료인 초경합금 분말이 금형(미도시) 내부로 균일하게 사출될 수 있도록 유동성을 부여함과 동시에 상기 금형(미도시)에서 성형되는 상기 사출체의 강도 향상을 목적으로 혼합된다. 바인더로서는 통상의 단일 바인더가 사용될 수 있으며, 경우에 따라서는 서로 다른 용융점(melting point)을 갖는 여러 종류의 바인더가 함께 사용될 수 있다.

[0065] 일 예로, 바인더는 파라핀왁스(paraffin wax), 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리프로필렌(polypropylene), 스테아릭산(stearic acid) 등이 정량 혼합된 구성으로 이루어질 수 있다. 이외에도 상기 피드스탁(feedstock)은 바인더로서 결합재, 윤활제, 가소제 및 계면활성제 등이나 그 혼합물이 첨가될 수 있다. 여기서, 초경합금 분말과 바인더는 상기 사출성형기(미도시)에서 균일하게 혼합되어 금형으로 제공된다.

[0066] 상기 사출 성형 단계(S112)는 상기 S111에서 제조된 상기 피드스탁(feedstock)을 사출성형기 내에 제공한 후, 상기 사출성형기(미도시)를 이용하여 상기 피드스탁(feedstock)을 균일하게 날부 금형 내부로 균일하게 사출하여 사출체를 성형하는 단계일 수 있다. 여기서, 상기 금형은 본 발명의 제1 실시 예 내지 제3 실시 예에서 초경합금공구의 인입부(125) 모양에 따라 서로 다른 형태일 수 있다.

[0067] 상기 열간 탈지 단계(S113)는 환원성 또는 불활성 분위기 또는 진공을 유지하는 가열로 내에서 상기 사출체를 가열하여, 상기 사출체의 산화 방지 및 초경합금 내부의 카본량을 제어하는 단계일 수 있다.

[0068] 상기 소결 단계(S114)는 상기 S113 이후, 상기 탈지된 사출체의 기공을 제거하고 기계적 강도를 갖도록 일정한 온도조건과 진공, 환원 또는 불활성분위기에서 소결하는 단계일 수 있다.

[0069] 여기서, 본 발명의 날부 제조 공정(S110)에 사용되는 성형 공정의 예로 사출 성형을 예시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 프레스 성형, 냉간 정수압 프레스 성형, 압출 성형 등 공지의 성형방법이 사용될 수 있음은 물론이다.

[0070] 다음으로, 상기 생크부 제조 공정(S120)는 상기 초경합금공구 중 가공기계에 결속되는 생크부(110)를 제조하는 단계일 수 있다.

[0071] 보다 구체적으로, 상기 생크부 제조 공정(S120)는 철계합금, 고강도 플라스틱 또는 탄소 복합소재를 이용하여 원형 중공을 갖는 상기 생크부(110)를 제조하는 공정으로서, 상기 철계합금(ferrous alloy)은 탄소강, 합금강, 주철 중 어느 하나일 수 있다.

[0072] 상기 열박음 공정(S130)는 상기 생크부(110) 내의 원형 중공의 직경을 팽창시킨 후, 상기 날부(120)의 인입부(125)가 팽창된 원형 중공 내로 결속되는 단계일 수 있다.

[0073] 보다 구체적으로, 상기 열박음 공정(S130)는 가열 단계(131), 결속 단계(S132) 및 냉각 단계(S133)를 포함한다.

[0074] 상기 가열단계(S131)는 가열장치를 통해 생크부(110) 내의 원형 중공의 직경을 확장시키는 단계일 수 있다.

[0075] 상기 결속단계(S132)는 원형 중공(111)이 확장된 생크부(110) 내로 날부(120)의 인입부(125)를 삽입하여 결속시키는 단계일 수 있다.

[0076] 상기 냉각단계(S133)는 날부(120)의 인입부(125)와 결속된 생크부(110)를 냉각시키는 단계일 수 있다.

[0077] 따라서, 본 발명은 종래에 초경합금공구 제작 시, 피 가공물을 적삭하는 날부와 가공기계에 결속되는 생크부 모두를 초경합금으로 제작함에 따른 제조비용 증가 및 이에 따른 보급률이 저하되는 문제점을 해결하기 위하여 안출된 발명으로, 피가공물을 절삭하는 날부는 초경합금으로 제작하되, 가공기계와 결속되는 생크부는 혼합합금으로 대체한 후, 날부(120)와 생크부(110)를 열박음 공정(shrink-fitting)으로 결속시킴으로써, 초경합금공구의

제조비용을 절감시킬 수 있는 효과를 제공한다는 이점을 갖는다.

[0078] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술분야의 숙련된 당업자라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0079] 100: 초경합금공구 110: 생크부

111: 원형 중공 111a: 돌기부재

120: 날부 121: 절삭날

122: 절삭홈 125: 인입부

126a, 126b, 126c: 결속부재

S100: 초경합금공구의 제조방법

S110: 날부 제조 공정 S111: 피드스탁 제조단계

S112: 사출 성형 단계 S113: 열간 탈지 단계

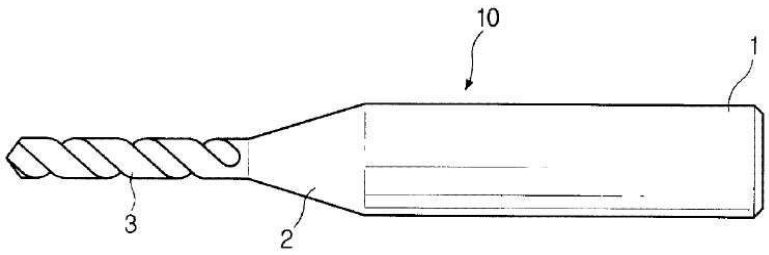
S114: 소결 단계 S120: 생크부 제조 공정

S130: 열박음 공정 S131: 가열단계

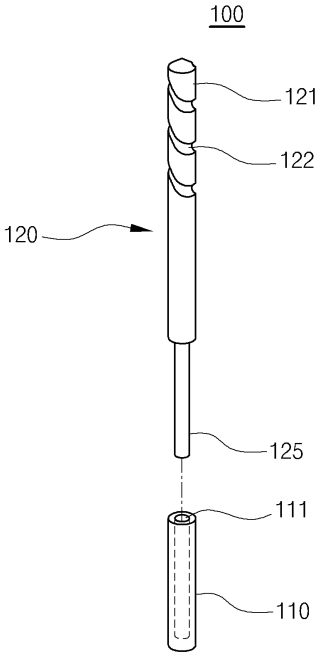
S132: 결속단계 S132: 냉각단계

도면

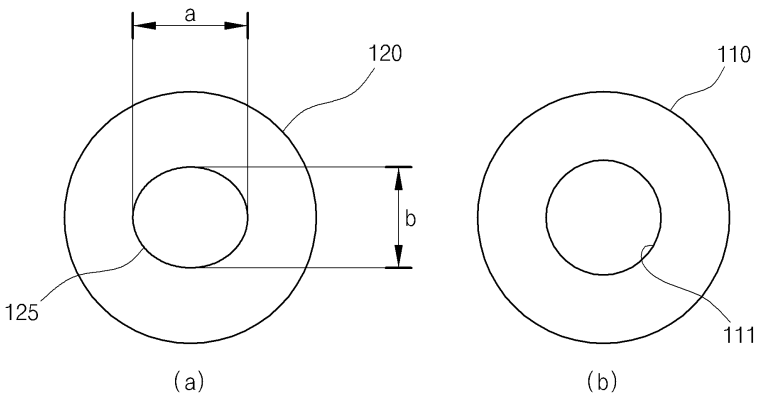
도면1



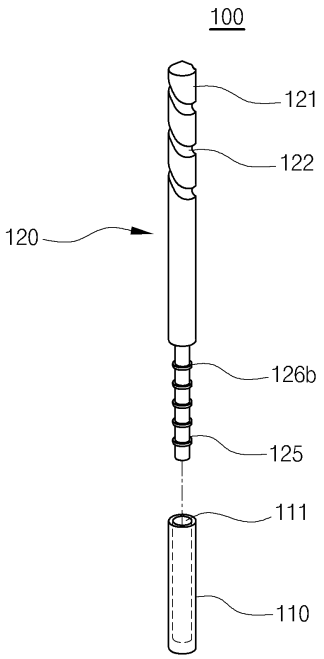
도면2a



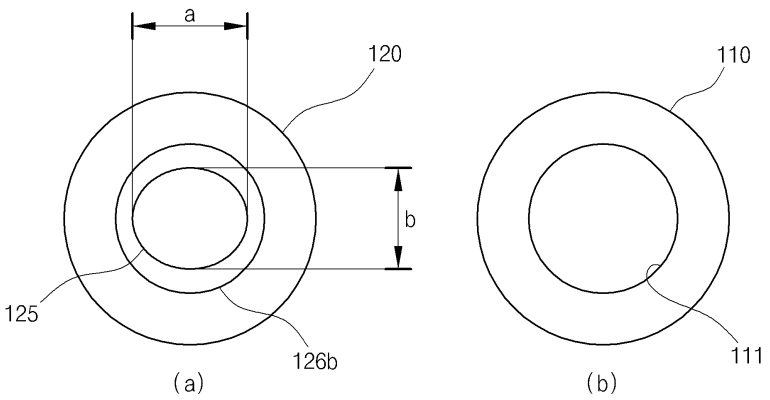
도면2b



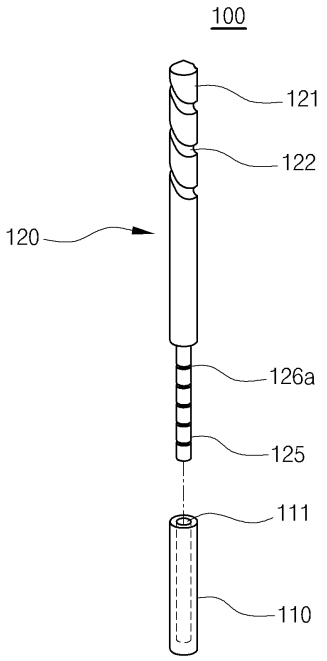
도면3a



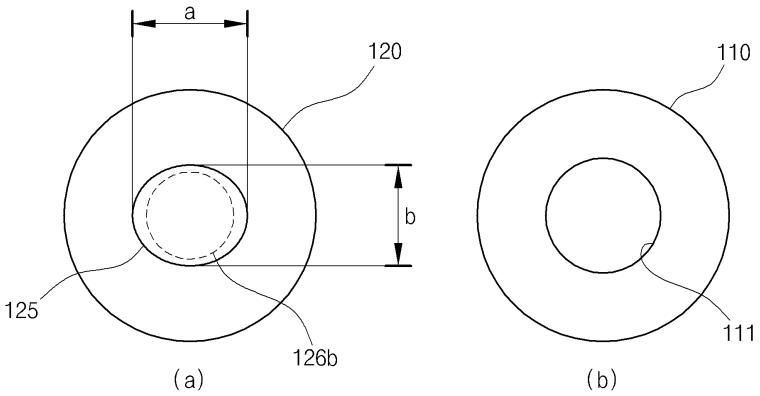
도면3b



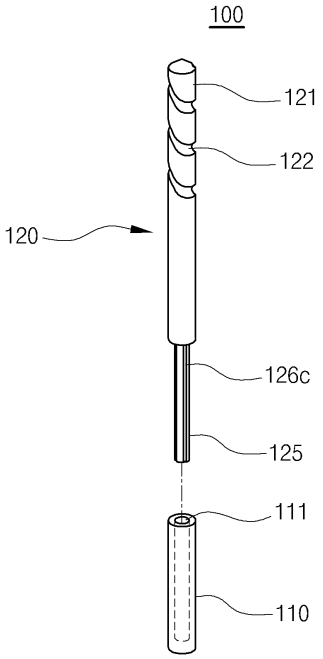
도면4a



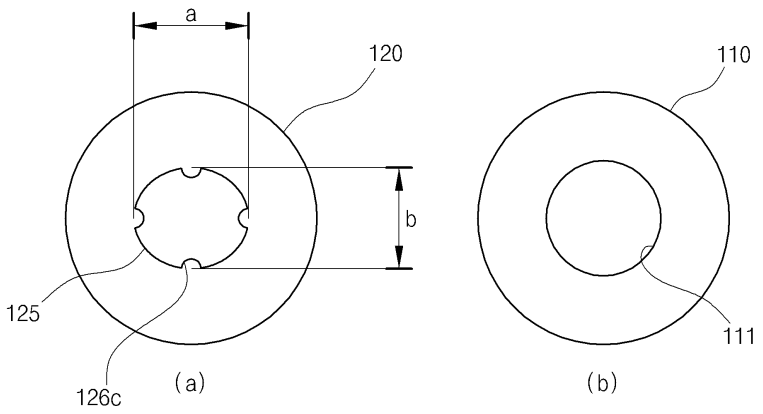
도면4b



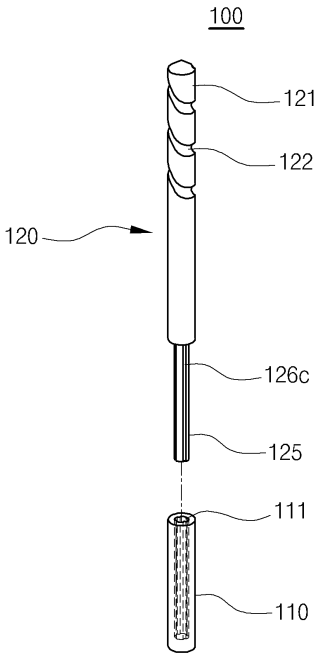
도면5a



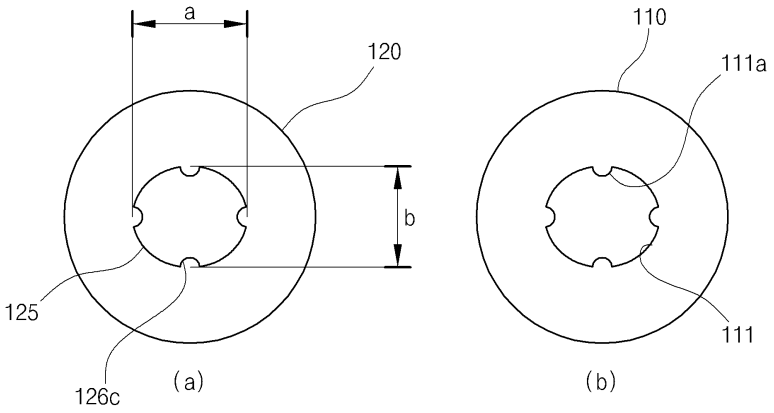
도면5b



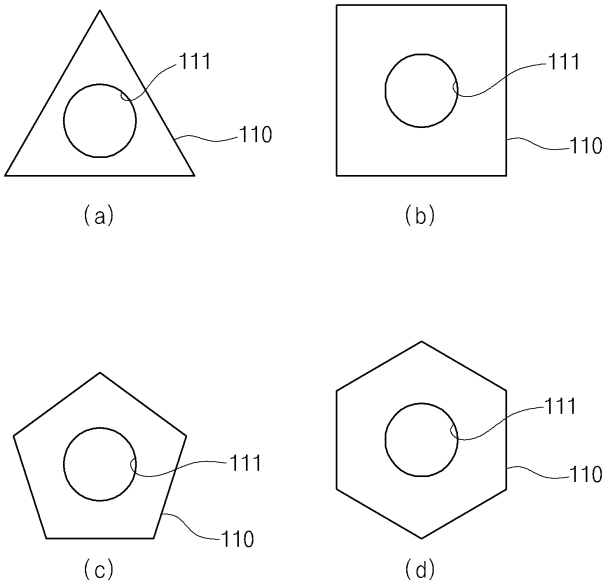
도면6a



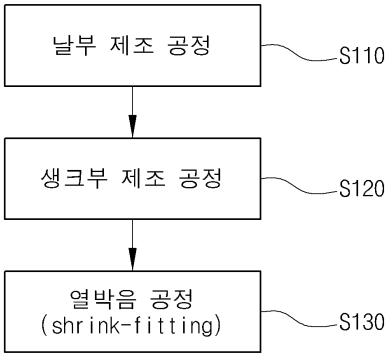
도면6b



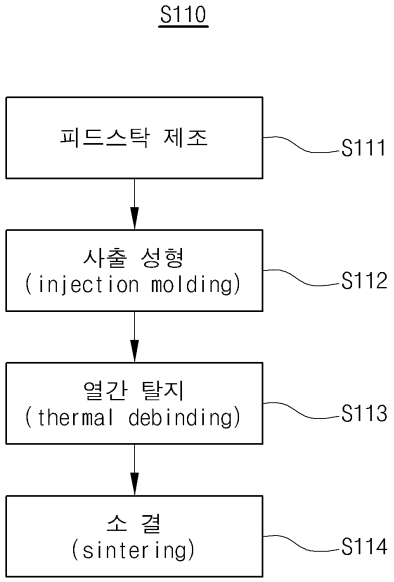
도면7



도면8



도면9


S110
피드스탁 제조
S111
사출 성형
(injection molding)
S112
열간 탈지
(thermal debinding)
S113
소 결
(sintering)
S114

도면10

