

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
B24C 11/00

(11) 공개번호 특2000-0062660
(43) 공개일자 2000년10월25일

(21) 출원번호	10-2000-0009771
(22) 출원일자	2000년02월28일
(30) 우선권주장	9/258,954 1999년03월01일 미국(US)
(71) 출원인	제너럴 일렉트릭 캄파니 제이 엘. 차스킨, 버나드 스나이더, 아더엠. 킹 미합중국 뉴욕, 셰넥테디, 원 리버 로우드
(72) 발명자	데이니쉬트 미국오하이오주43220콜롬버스케니로드4557아파트먼트씨 마레크헨리사무엘 미국오하이오주43235워팅톤오크버튼드라이브1475 오탁히어나이에오인엠 미국오하이오주43235콜롬버스제싱트레일424
(74) 대리인	김창세

심사청구 : 없음

(54) 내부식성이 향상된 다결정질 연마 컴팩트

요약

본 발명은 자가-결합된(self-bonded) 다이아몬드 입자 또는 입방형 보론 니트라이드(cubic boron nitride: CBN) 입자의 연마 입자 층에 완전하게 결합된 코발트-시멘팅된(cemented) 카바이드 지지체로 이루어진 지지된 연마 입자 컴팩트(compact)에 관한 것이다. 상기 지지된 컴팩트에서 코발트 성분은 니켈-코발트 합금의 형태로 제공되는데, 여기서 니켈의 양은 코발트가 면심 입방(face center cubic; FCC) 상으로 또는 e 상으로 존재하도록 만드는 양이다. 본 발명의 커터(cutter)는 Ni 금속을 시멘팅된 WC 기재 및/또는 이에 결합된 다결정질 층내로 용침(鎔浸)시킴으로써 제조될 수 있다. 결합은, 지지된 다결정질 컴팩트를 고압/고온(HP/HT)하에 형성함 및 다결정질 컴팩트를 지지체에 납땀함을 포함한다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

본 발명의 본질 및 목적을 보다 잘 이해하기 위해, 첨부된 도면과 결부하여 하기 상세한 설명을 참조해야 한다.

도 1은 WC 지지체가 15분 동안 21℃(실온)의 물속에 침지된 경우의 부식 결과를 75배 확대한 현미경 사진이다.

도 2는 15분 동안 21℃(실온)의 물속에 침지된 후 부식 징후를 전혀 나타내지 않은 본 발명의 WC 지지체의 75배 확대된 현미경 사진이다.

도 3은 Ni-Cr-Pd 납땀 층의 납땀 선 부근의 영역을 도시하는, 납땀된 공구의 현미경 사진이다.

도 4는 15분 동안 21℃(실온)의 물속에 침지된 후의 납땀된 공구의 현미경 사진이다.

도 5는 함께 납땀된 두 개의 WC 컴팩트(compact)의 WC에 샌드위치 구조로 결합된 다이아몬드 컴팩트의 측면 입면도이다.

도 6은 에너지 분산 분광기(Energy Dispersive Spectrometer; EDS, 모든 원소에 대한 0.01%의 검출 한계 및 1미크론의 분해능(resolution)을 갖는다) 분석을 근거로 한 도 5의 납땀된 공구의 조성 프로파일(profile)이다.

도면에 대해서는 하기 실시예에서 상세히 설명될 것이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 연마 입자 컴팩트를 혼입한 도구, 보다 구체적으로는 특히 내부식성, 내열성, 내마모성, 내응력부식성 및 상승된 온도에서의 릴렉제이션(relaxation)을 비롯한 성질이 개선된 상기 컴팩트에 관한 것이다. 이러한 도구는 예를 들면 드릴링(drilling), 와이어 다이(wire die) 및 기계가공 용도에 특히 유용하다.

컴팩트는 일반적으로 연마 입자의 소결된 다결정질 괴(塊)(예컨대, 다이아몬드 또는 입방형 보론 니트라이드(cubic boron nitride; CBN))로 이루어진 완전하게 결합된 구조물을 특징으로 할 수 있다. 이러한 컴팩트는 결합 매트릭스 또는 제 2의 상의 도움 없이 자가-결합(self-bonded)될 수 있지만, 미국 특허 제 4,063,909호 및 제 4,601,423호에 논의된 바와 같이 일반적으로 코발트, 철, 니켈, 백금, 티탄, 크롬, 탄탈륨, 구리 또는 이들의 합금 또는 혼합물 등의 금속인 적합한 결합 매트릭스를 사용하는 것이 통상적으로 바람직하다. 약 5 내지 35부피%로 제공되는 결합 매트릭스는 추가로 재결정화 또는 성장 촉매(예컨대, CBN의 경우 알루미늄 또는 다이아몬드의 경우 코발트)를 함유할 수 있다.

많은 용도에서, 컴팩트는 기재 물질에 결합함으로써 적층체 또는 지지된 컴팩트 배열을 형성하는 것이 바람직하다. 전형적으로는, 기재 물질은 예를 들면 텅스텐 카바이드, 티타늄 카바이드 또는 탄탈륨 카바이드 입자 또는 이들의 혼합물을 포함하는 시멘팅된(cemented) 카바이드로서 제공되는데, 이는 코발트, 니켈 또는 철, 또는 이들의 혼합물 또는 합금 등의 금속의 약 6 내지 약 25중량%의 결합제와 함께 결합된다. 예를 들면 미국 특허 제 3,831,428호, 제 3,852,078호 및 제 3,876,751호에서 볼 수 있듯이, 컴팩트 및 지지된 컴팩트는 다양한 용도에 있어서 절삭 공구 및 드레싱(dressing) 공구용 부품 또는 블랭크(blank)로서, 드릴 비트(drill bit)로서, 및 연마 부품 또는 연마면으로서의 허용성이 발견되었다.

본원에 포함된 유형의 다결정질 컴팩트 및 지지된 컴팩트를 제조하기 위한 기본적인 고압/고온(HP/HT) 방법은, 결정질 연마 입자, 예컨대 다이아몬드 또는 CBN 또는 이들의 혼합물의 소결되지 않은 괴를, 미국 특허 제 2,947,611호, 제 2,941,241호, 제 2,941,248호, 제 3,609,818호, 제 3,767,371호, 제 4,289,503호, 제 4,673,414호 및 제 4,954,139호에 추가로 기술된 유형의 HP/HT 장치의 반응 셀(ceIl)내에 배치된 보호 차단된 밀폐공간내에 위치시킴을 수반한다. 다이아몬드 입자의 소결이 완결될 경우, 연마 입자를 지지하기 위한 시멘팅된 금속 카바이드의 미리 형성된 괴 뿐만 아니라 임의의 금속이 연마 입자를 갖는 밀폐공간내에 추가로 위치될 수 있어 지지된 컴팩트가 형성된다. 이어서, 셀의 내용물은, 연마 입자의 인접한 그레인 사이에 결정간 결합을 수행하고, 선택적으로, 시멘팅된 금속 카바이드 지지체에 소결된 입자를 연결시키기에 충분하도록 선택된 가공 조건하에 놓인다. 이러한 가공 조건은 일반적으로 1000℃ 이상의 온도 및 20Kbar 이상의 압력에서 약 3 내지 120분 동안 놀아둠을 포함한다.

다결정질 다이아몬드(polycrystalline diamond; PCD) 컴팩트 또는 지지된 컴팩트의 소결에 있어서, 촉매 금속은 결정 입자에 인접하여 위치한 미리-압밀된 형태로 제공될 수 있다. 예를 들면, 금속 촉매는 원통형 연마 결정 입자를 내부에 수용하는 환의 형태를 취할 수 있거나 결정질 괴의 위 또는 아래에 배치된 원반의 형태를 취할 수 있다. 다르게는, 또한 공지된 바와 같이 금속 촉매 또는 용매는 분말화된 형태로 제공되어 결정질 연마 입자와 상호혼합될 수 있거나, 또는 형상을 갖도록 냉각 가압될 수 있는 시멘팅된 금속 카바이드 또는 카바이드 몰딩(moulding) 분말(여기서, 시멘팅제는 다이아몬드 재결정화 또는 성장을 위한 촉매 또는 용매로서 제공된다)로서 제공된다. 전형적으로, 금속 촉매는 코발트, 철 또는 니켈, 또는 이들의 합금 또는 혼합물로부터 선택되지만, 루테튬, 로듐, 팔라듐, 크로뮴, 망간, 탄탈륨, 구리, 및 이들의 합금 및 혼합물 또한 사용될 수 있다.

규정화된 HT/HP 조건하에서, 금속 촉매는 어떠한 형태로 제공되든지 간에 확산 또는 모세관 작용에 의해 연마 층내로 침투하거나 "스위핑(sweeping)"되고, 이로써 재결정화 또는 결정간 성장을 위한 촉매 또는 용매로서 이용되어진다. 다이아몬드 및 흑연 상 사이의 평형 위의 다이아몬드 안정성 열동력학적 영역에서 작동하는 HT/HP 조건은 다이아몬드 대 다이아몬드의 결정간 결합을 특징으로 하는 연마 결정 입자의 치밀화를 수행하고, 이 때 각 결정질 격자의 부분들은 인접한 결정 그레인 사이에서 공유된다. 바람직하게는, 컴팩트 또는 지지된 컴팩트의 연마 테이블(table)내에서의 다이아몬드 농도는 약 70부피% 이상이다. 다이아몬드 컴팩트 및 지지된 컴팩트의 제조 방법은 미국 특허 제 3,142,746호, 제 3,745,623호, 제 3,609,818호, 제 3,850,591호, 제 4,394,170호, 제 4,403,015호, 제 4,797,326호, 및 제 4,954,139호에 보다 상세히 기재되어 있다.

다결정질 CBN(polycrystalline cubic boron nitride; PCBN) 컴팩트 및 지지된 컴팩트의 소결에 있어서, 이러한 컴팩트 및 지지된 컴팩트는 통상적으로 다이아몬드 컴팩트에 적합한 방법에 따라 제조된다. 그러나, 앞서 기술된 "스위핑"방법에 의한 CBN 컴팩트의 형성에서, 결정질 괴를 통해 스위핑된 금속은 반드시 CBN 재결정화를 위한 촉매 또는 용매일 필요는 없다. 따라서, 코발트가 CBN의 재결정화를 위한 촉매 또는 용매가 아닐지라도, CBN의 다결정질 괴는 기재로부터 결정질 괴의 간극내로의 코발트의 스위핑에 의해 코발트-시멘팅된 텅스텐 카바이드 기재에 연결될 수 있다. 또한, 간질의 코발트는 다결정질 CBN 컴팩트 및 시멘팅된 텅스텐 카바이드 기재 사이에서 결합제로서 작용한다.

다이아몬드의 경우, CBN에 대한 HT/HP 소결 공정은 CBN이 열동력학적으로 안정한 상으로 존재하는 조건 하에서 수행된다. 이러한 조건 하에서, 인접한 결정 그레인 사이의 결정간 결합 또한 수행되는 것으로 생각된다. 컴팩트 또는 지지된 컴팩트의 연마 테이블에서의 CBN 농도는 바람직하게는 약 50부피% 이상이다. CBN 컴팩트 및 지지된 컴팩트의 제조 방법은 미국 특허 제 2,947,617호, 제 3,136,615호, 제

3,233,988호, 제 3,743,489호, 제 3,745,623호, 제 3,831,428호, 제 3,928,219호, 제 4,188,194호, 제 4,289,503호, 제 4,673,414호, 제 4,797,326호 및 제 4,954,139호에 보다 상세히 기술되어 있다. 약 70 부피% 보다 많은 CBN 및 30부피% 미만의 결합제 금속(예컨대, 코발트)을 함유하는 CBN 컴팩트의 예가 미국 특허 제 3,767,371호에 개시되어 있다.

이전에, 팩커(Packer)(미국 특허 제 5,697,994호)는 HP/HT 조건하의 PCD 또는 PCBN의 층이 결합되어 있는 WC 기재로 이루어진 목공용 절삭 공구를 형성함을 제안하였다. Co의 제 2 또는 촉매 상은 Ni, Al, Si, Ti, Mo 및 Cr로부터 선택된 합금 금속; 및 티타늄 카보니트라이드 및 티타늄 알루미늄 카보니트라이드로부터 선택된 내화성 물질을 포함한다. 합금 금속은 6각형의 밀집체(hexagonal-close-packed; HCP) 또는 e 상으로부터 면심 입방(face center cubic; FCC) 상으로의 Co의 변형(고온에서의 이러한 변형은 생성물 분해로 이어지는 미세균열을 야기시킨다)을 지연시키는 것으로 일컬어진다. 팩커의 실시예에서 시험된 합금 금속의 최대량은 5%였다.

팩커의 절삭 공구는 목공용으로 사용하기 위해 미세할 수 있지만, PCD 및 PCBN 절삭 공구의 고성능 용도에서 e 상 Co의 존재는 화학적으로 덜 안정하여 특히 고온(즉, 410 내지 440°C)에서 보다 부식되기 쉬운 것으로 밝혀졌다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명에서는 내부식성이 향상된 카바이드 지지체 및 이로 이루어진 컴팩트를 제공하고자 한다.

발명의 구성 및 작용

지지된 연마 입자 컴팩트는 자가-결합된 다이아몬드 입자 또는 CBN 입자의 연마 입자 층에 완전하게 결합된 코발트-시멘팅된 카바이드 지지체로 이루어진다. 상기 지지된 컴팩트에서 코발트 성분은 니켈-코발트 합금의 형태로 제공되는데, 여기서 니켈의 양은 코발트가 면심 입방 상으로 또는 a 상으로 존재하도록 만드는 양이다.

본 발명의 커터(cutter)는 Ni 금속을 시멘팅된 WC 기재 및/또는 이에 결합된 다결정질 층내로 용침(鍍浸)시킴으로써 제조될 수 있다. 결합은 지지된 다결정질 컴팩트의 HP/HT 형성 및 다결정질 컴팩트의 지지체로의 납땜을 포함한다.

e 상의 Co가 HCP 또는 a 상에 비해 보다 적은 적층 결함(積層 缺陷)을 가지므로, 이는 보다 화학적으로 안정하고 내부식성이 크다. 더욱이, 매트릭스의 Ni-다량 함유 FCC 구조는 다양한 온도범위에 걸쳐 안정하고 Ni-Co 합금은 HCP 상으로 복원하는 Co 상에 대해 저항성을 갖는다. 본 발명의 커터는, Ni 합금 금속의 존재에 의해 보다 열에 안정하다. 이는 효과량의 Ni가 PCD, PCBN 또는 WC 지지체에서 Co와 합금되는 경우에도 해당된다. 이러한 Ni의 효과량은 Ni와 합금되는 Co함량의 약 5 내지 50중량%의 범위로 다양하다. 상기 용도에서 Ni와 유사한 작용을 하는 다른 금속으로는 예를 들면 Pd, Pt, V, Cr, Nb, Mo 및 Ta가 포함된다.

Ni는 제작자에게 통상적인 임의의 방법에 의해 Co와 합금될 수 있다. 이렇게, PCD 또는 PCBN은 HP/HT 조건하에 Ni-Co 시멘팅된 카바이드와 함께 압착되어 다결정질 괴를 통해 Ni-Co를 용침시킴으로써 조밀한 소결된 PCD 또는 PCBN 블랭크를 생성할 수 있다. 다르게는, Ni는 Co 시멘팅된 WC 지지체 및/또는 표준 PCD 또는 PCBN 층의 연마 입자 층내로 확산될 수 있다. 추가로, Ni는 WC 지지체내로 확산되어 Ni 시이트 또는 Ni 브릭(brick)으로부터 HP/HT 조건하에서 이전에 형성된 Co-스위핑된 커터내로 확산될 수 있다. 실시예에서 볼 수 있듯이, 이러한 용침은 WC 지지체를 서로에 대해 납땜하기 위해 사용되는 합금을 납땜함으로부터도 발생할 수 있다. 따라서, 효과량의 Co를 Ni와 합금하기 위해 제작자가 쉽게 이용할 수 있는 임의의 수단이 본 발명의 지침에 따라 사용될 수 있다.

바람직하게는 다결정질 층은 다결정질 다이아몬드(PCD)이다. 그러나, 본 발명의 범주내에 속하는 다른 물질들로는 합성 다이아몬드 및 천연 다이아몬드, 입방형 보론 니트라이드(CBN), 우르차이트(wurtzite) 보론 니트라이드, 이들의 배합물 및 유사 물질이 있다. 시멘팅된 금속 카바이드 기재는 그 조성에 있어서 통상적이고, 따라서 코발트, 니켈 또는 철, 또는 이들의 합금의 존재하에 압착되고 소결된 VB족 금속, VB족 금속 또는 VIB족 금속중 임의의 것이 포함될 수 있다. 바람직한 금속 카바이드는 텅스텐 카바이드이다.

다이아몬드 층의 표면 형태는 또한 원추형, 반경이 들쭉날쭉한 형, 골 모양, 또는 비-축대칭형일 수 있다. 일반적으로, 드릴링, 기계가공 및 와이어 드로잉 공업분야에 사용되는 지지된 PCD 및 PCBN의 모든 형태는 Ni 합금 금속의 첨가에 의해 강화될 수 있는데, 이는 열 안정성 및 내부식성이 부여되기 때문이다.

또한, 카바이드 및 다이아몬드 층 간의 계면은 통상 돔 형태, 반구형, 반경이 들쭉날쭉한 형태, 편평한 형태, 원추 형태 등의 임의의 형태일 수 있다. 계면은 매끄럽거나 톱니 모양 등일 수도 있다. 그러나, 불규칙한 계면이 종종 바람직하는데, 이는 특히 카바이드 기재의 소결 및 다이아몬드 층의 형성 동안에 다이아몬드 층과 카바이드 기재 사이에 보다 나은 결합을 제공하기 때문이다.

지지된 PCD 및 CBN 컴팩트는 이러한 컴팩트의 경도 및 내마모성이 이용되는 절삭 및 드레싱 공구, 드릴 비트 및 그와 유사한 용도에 사용하기 위한 광범위한 허용성을 갖고 있다. 특히, 이러한 컴팩트는 텅스텐, 구리, 철, 몰리브덴 및 스테인레스 스틸 등의 금속의 소재를 와이어로 잡아당기기 위한 다이내로 혼입된다. 전형적으로, 이들 와이어 드로잉 다이(wire drawing die)는 금속 카바이드 지지체의 대략 환형의 외부 괴에 의해 둘러싸이고 이에 결합된다. 컴팩트를 통해 그의 중심 축을 따라 연장시키도록 임의의 구멍 또는 다른 개구가 제공되는데, 금속 소재는 그의 신장을 위해 이러한 구멍 또는 개구내로 잡아

당겨져 감소된 직경의 와이어 생성물이 된다. 이러한 유형의 와이어 드로잉 다이 및 이의 제조 방법은 미국 특허 제 3,831,428호, 제 4,016,736호, 제 4,129,052호, 제 4,144,739호, 제 4,303,442호, 제 4,370,149호, 제 4,374,900호, 제 4,534,934호, 제 4,828,611호, 제 4,872,333호 및 제 5,033,334호에 기재되어 있다.

본원에 포함된 와이어 드로잉 다이의 제조에 있어서, 비록 다양한 방법들이 사용될 수 있지만, 미국 특허 제 3,831,428호 및 제 4,534,934호에 기술된 HT/HP 소결 방법이 바람직한 것으로 간주될 수 있다. 일반적으로 지지된 컴팩트의 제조에 있어서, 바람직한 HT/HP 방법은 코발트 등의 촉매 또는 결합 금속을 CBN 또는 PCD 입자의 표면을 통해 스유평함을 수반한다. 와이어 다이 성형 공정의 경우, 입자는 주변의 금속 카바이드 환의 지지체내에 충전된다. 이제까지 규정된 가공 조건에서, 지지체 및 선택적으로 촉매 방향으로 배치된 원반으로부터의 금속은 결정질 표의 간극내로 방사상으로 및/또는 축방향으로 용침된다. 입자 표내에서, 용침된 금속은 별도의 결합 상을 형성하고, 적어도 PCD에 대해서는 상당한 결정간 결합을 수행한다. 추가로 금속은 소결된 컴팩트를 지지체에 연결시켜 완전한 구조물을 형성한다. 마무리 단계로서 레이저 드릴링 또는 다른 기계가공 기법에 의해 소결된 컴팩트를 통해 와이어 드로잉 구멍이 형성될 수 있다. 다르게는, 입자 표내에 축을 따라 배치되도록 와이어를 포함시킴으로써 구멍을 미리 형성할 수 있는데, 이러한 와이어는 적절한 산 또는 다른 용매내에 용해시키거나 기계가공 기법을 사용하여 표를 소결시킨 후에 제거된다.

일반적으로 지지된 컴팩트에 대해서는, 미국 특허 제 4,797,326호에 상세히 설명된 바와 같이, 다결정질 연마 표의 지지체의 결합은 각 층을 형성하는 물질이 상호작용을 할 경우 결합선에서 진행되는 화학적 분력(分力) 뿐만 아니라 물리적 분력을 포함하는 것으로 고려된다. 결합의 물리적 분력은 시멘팅된 금속 지지 층에 비하여 다결정질 연마층의 비교적 낮은 열 팽창 계수(CTE)로부터 발생하는 것으로 보인다. 즉, 지지된 컴팩트 블랭크를 HT/HP 가공 조건으로부터 주위 조건으로 냉각시키면, 지지층이 이에 지지된 다결정질 컴팩트상에 방사상 압축 부하를 가하는 남은 인장 응력을 보유하는 것으로 관찰되었다. 이러한 부하는 다결정질 컴팩트를 일반적으로 압축 상태로 유지시키고, 이로써 적층체의 파열 인성, 충격성, 및 전단 응력을 개선시킨다. 와이어 다이의 형태에 있어서, 환형의 지지체가 중심 다결정질 코어에 대해 방사상 압축력 및 축방향 압축력 둘다를 유리하게 가하는 것으로 관찰되었다.

더욱이, 일반적으로 지지된 컴팩트의 통상의 제조시에, HT/HP 기구의 반응 찰로부터 회수되는 생성물 또는 블랭크는 예컨대 전극 방전 기계가공 또는 레이저에 의한 절삭, 밀링 및 특히 분쇄를 포함하는 다양한 마무리 조작을 거쳐 컴팩트의 외표면으로부터 임의의 정착된 보호 금속을 제거한다. 이러한 조작은 추가로 사용되어, 다이아몬드 또는 CBN 연마 테이블 두께 및/또는 카바이드 지지체 두께에 대한 생성물 규격을 충족시키는 원통형 등으로 컴팩트를 기계가공시킨다. 특히 와이어 드로잉 다이에 있어서, 사용하기 이전에 다이는 일반적으로 수용 고리 또는 다른 지지 조립체내로 납땜된다.

본 발명이 이의 특정 바람직한 양태와 관련하여 설명되고 예시되었지만, 본 발명이 이에 제한되지 않음은 본 발명의 숙련가라면 분명히 알 것이다. 따라서, 첨부된 청구의 범위에서는 본 발명의 취지 및 범주내에 속하는 모든 변형을 보호하고자 한다. 본원에 인용된 모든 참조 문헌은 본원에 참고로 명백히 인용되어 있다.

실시예 1

연장된 WC-Co 지지체를 Ni-기재 납땜 원반을 사용하여 19mm 원통형 PCD 지지된 컴팩트 커터(1mm 다이아몬드 테이블 및 8mm 두께의 WC 지지체)의 WC-Co 지지체에 납땜함으로써 연마 컴팩트 블랭크를 제조하였다. 납땜 원반으로부터의 니켈은 존재하는 Co에 의해 지지체 및 합금내로 확산된다. 블랭크는 본 발명을 나타낸다.

제조된 납땜된 공구를 Ni-함유 납땜 원반에 의해 납땜되지 않은 유사한 공구와 함께 약 15분 동안 21°C의 물(실온)내에 침지하고, 제거하고 건조시켰다. 도 1은 WC-Co 지지체에 대한 부식 정도를 나타낸다. 도 2는 본 발명에 따라 제조된 납땜된 공구가 부식 증후를 전혀 나타내지 않음을 보여준다. 이러한 결과는 본 발명의 효능을 입증한다.

실시예 2

도 3은 Ni-Cr-Pd 납땜 합금의 납땜 선 부근의 영역을 도시하는 또다른 납땜된 공구의 현미경 사진이다. 또한 이 공구를 15분 동안 실온(21°C)에서 침지시켰다. 이후, 도 4에 도시된 바와 같이 현미경하에서 관찰하였다. 납땜 선 위쪽의 약 3 내지 4미크론의 층을 제외하고 WC 기재는 부식되었다.

납땜된 공구의 단순화된 측부 입면도가 도 5에 도시되어 있고, 여기서 다이아몬드 컴팩트(18)는 위쪽 카바이드 컴팩트(14)에 결합된 것으로 보여지고, 이는 납땜 층(12)을 통해 아래쪽 카바이드 컴팩트(16)에 납땜되어 있다. 원(10)에서, EDS(에너지 분산 분광기) 미소탐침(모든 원소에 대한 0.01%의 검출한계 및 1미크론의 분해능을 갖는다)을 사용하여 위쪽 카바이드 컴팩트(14)를 분석하였다. 이 결과는, EDS 분석이 수행된 위치를 보여주는 도 6에 도식적으로 나타나 있다. 생성된 조성 프로파일이 표 1 및 표 2에 나타나 있다.

[표 1]

A 내지 D에 따른 조성(중량%) 프로파일

위치	W	Co	Ni	Pd	Cr	Fe
A	1.92	8.49	52.17	23.05	7.39	0.061
B	65.46	1.72	13.79	4.06	1.33	0
C	74.21	12.51	0	0	0.0025	0.053
D	75.96	10.81	0	0	0.028	0.022

[표 2]

A' 내지 D'에 따른 조성(중량%) 프로파일

위치	W	Co	Ni	Pd	Cr	Fe
A'	1.51	5.71	52.79	24.86	8.25	0.065
B'	73.76	1.11	5.56	4.26	1.83	0.0054
C'	72.86	10.73	0	0	0	0
D'	74.2	12.19	0	0	0	0

상기 결과는 부식되지 않은 WC 영역이 Ni를 함유하는 영역이었음을 입증한다. 이 영역에서, Ni는 WC내로 납땜 합금 층으로부터 확산되었고, WC의 내부식성을 증진시킴을 촉진시켰다.

발명의 효과

본 발명에 따라서, 내부식성이 향상된 코발트-시멘팅된 카바이드 지지체, 및 이로 이루어진 연마 입자 컴팩트가 제공되었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

코발트 성분이 Ni, Pd, Pt, V, Cr, Nb, Mo 및 Ta중 하나 이상으로부터 선택된 금속과의 합금 형태로 존재하고, 이 때 상기 금속의 양이 코발트가 면심 입방(face center cubic; FCC) 상으로 존재하도록 하는 양인,

내부식성이 향상된 코발트-시멘팅된(cemented) 카바이드 지지체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 금속의 양이 상기 합금의 약 5 내지 50중량%인 카바이드 지지체.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 금속이 Ni인 카바이드 지지체.

청구항 4

코발트 성분이 니켈-코발트 합금의 형태로 존재하고, 이 때 니켈의 양이 코발트가 면심 입방 상으로 존재하도록 하는 양임을 개선점으로 하는,

자가-결합된 다이아몬드 입자 또는 입방형 보론 니트라이드(cubic boron nitride; CBN) 입자의 연마 입자 층에 완전하게 결합된 코발트-시멘팅된 카바이드 지지체로 이루어진 지지된 연마 입자 컴팩트(compact).

청구항 5

제 4 항에 있어서,

니켈의 양이 상기 합금의 약 5 내지 50중량%인 지지된 컴팩트.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

다결정질 다이아몬드(polycrystalline diamond; PCD) 컴팩트를 포함하는 지지된 컴팩트.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

다결정질 입방형 보론 니트라이드(polycrystalline cubic boron nitride; PCBN) 컴팩트를 포함하는 지지된 컴팩트.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 카바이드 지지체가 텅스텐 카바이드, 티타늄 카바이드 및 탄탈륨 카바이드 지지체중 하나 이상인 지지된 컴팩트.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

원통형 컴팩트로서 성형된 지지된 컴팩트.

청구항 10

제 4 항에 있어서,

환형 와이어 드로잉 다이(wire drawing die)로서 성형된 지지된 컴팩트.

청구항 11

제 4 항에 있어서,

드릴 비트(drill bit)로서 성형된 지지된 컴팩트.

청구항 12

지지된 컴팩트중의 코발트 성분을, 이러한 코발트가 면심 입방 상으로 존재하도록 하는 양의 니켈과 합금함을 포함함을 개선점으로 하는,

자가-결합된 다이아몬드 입자 또는 입방형 보론 니트라이드(CBN) 입자의 연마 입자 층에 완전하게 결합된 코발트-시멘팅된 카바이드 지지체로 이루어진 지지된 연마 입자 컴팩트의 제조 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 코발트와 합금된 니켈의 양이 상기 합금의 약 5 내지 50중량%인 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 연마 입자 컴팩트가 다결정질 다이아몬드(PCD) 컴팩트를 포함하는 방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 연마 입자 컴팩트가 다결정질 입방형 보론 니트라이드(PCBN) 컴팩트를 포함하는 방법.

청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 카바이드 지지체가 텅스텐 카바이드, 티타늄 카바이드 및 탄탈륨 카바이드 지지체중 하나 이상인 방법.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

컴팩트가 원통형 컴팩트로서 성형되는 방법.

청구항 18

제 12 항에 있어서,

컴팩트가 환형 와이어 드로잉 다이로서 성형되는 방법.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

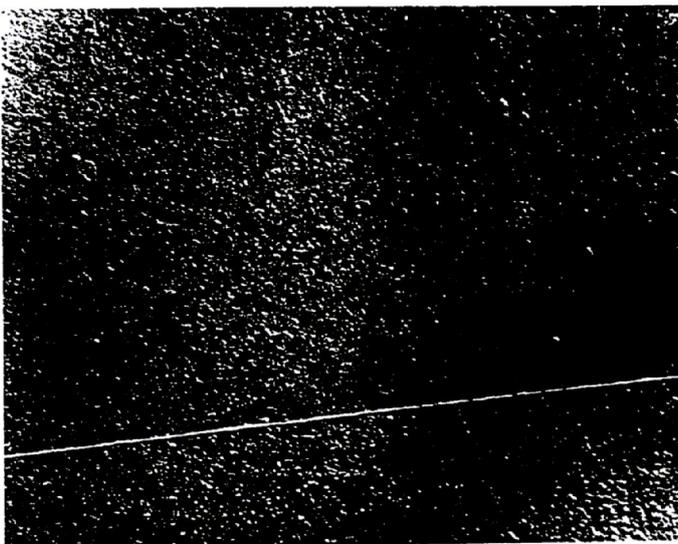
컴팩트가 드릴 비트로서 성형되는 방법.

도면

도면1



도면2



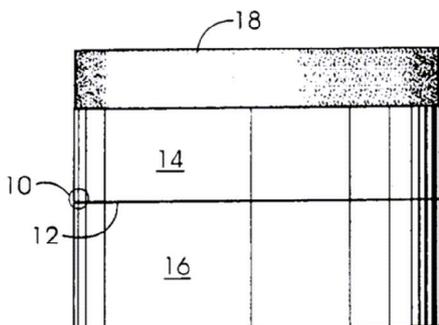
도면3



도면4



도면5



도면6

