

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(51) . Int. Cl.

*B23B 27/14* (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0050016

*B23B 27/16* (2006.01)

(43) 공개일자 2006년05월19일

*B23C 5/22* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0061916

(22) 출원일자 2005년07월08일

(30) 우선권주장 0401819-8 2004년07월09일 스웨덴(SE)

(71) 출원인 쎄코 툴스 에이비  
스웨덴왕국, 화게르스타, 에스-737 82

(72) 발명자 달룬드 실비아  
스웨덴 에스-777 60 쇠데르베르셰 웍스메드스베엔 12  
라르손 안드레아스  
스웨덴 에스-737 47 파예르스타 달라베엔 50

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사청구 : 없음

**(54) 금속 절삭 인서트**

**요약**

본 발명은 특히, 절삭날을 형성하기 위해 교차하는 하나 이상의 경사면 및 클리어런스면을 갖는 바인더상이 풍부한 표면 영역을 갖는 텅스텐 카바이드기 기재를 포함하는, 솟 칩핑 재료의 금속 기계가공을 위한 코팅된 절삭 인서트에 관한 것이다. 바인더상이 풍부한 표면 영역은 절삭날로부터 신장하는 표면의 한부분 이상을 포함하는 경사면상에 적어도 부분적으로 존재하지 않다. 결과적으로, 날의 강도 및 내마모성은 최상의 조합이 이루어진다.

**대표도**

도 1

**명세서**

**도면의 간단한 설명**

도 1 은 본 발명에 따른 인서트를 나타낸다.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

1) 절삭날

2) 코발트가 풍부한 영역

3) 경사면

4) 절삭공구

도 2 ~ 도 4 는 여러 다른 시험 조건들 하에서 본 발명에 따른 인서트들의 성능을 나타낸다.

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 장 및 주철, 바람직하게는 솟 칩핑 (short chipping) 재료들의 거칠고, 중간 및 마무리 기계가공 작업에 특히 유용한 코팅된 초경합금 절삭 공구 인서트에 관한 것이다. 더 상세하게는, 본 발명은 기재의 일부에 제공된 거친 표면 영역이 동일한 인서트에서 어떤 표면 영역에서는 날의 강도가 개선되고 다른 영역에서는 내마모성이 증가되는 코팅된 인서트들에 관한 것이다.

최근, 예컨대, 미국 4,227,283, 미국 4,610,931, 및 미국 4,548,786에 개선된 바와 같이 표면 영역에 풍부한 바인더상을 갖는 코팅된 초경합금 인서트는 통상적으로 금속 및 합금들의 선삭 작업에 사용된다. 바인더상이 풍부한 표면 영역은 더 거친 절삭 작업에 대해서는 폭넓게 적용되지만 표면 영역의 내열성 및 내마모성을 제한한다.

일반적으로, 코팅된 초경합금 공구인 기계가공용 솟 칩핑 재료는, 편평한 경사면을 가지며, 칩 브레이커가 없거나, 또는 단순 칩브레이커만 있으며, 그리고 바인더상이 풍부한 표면 영역을 갖지 않는 인서트들로 제조된다.

미국 4,610,931은 측면 내마모성을 개선하기 위해서 클리어런스면의 바인더상이 풍부한 표면 영역의 제거하는 방법을 개시하고 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

높은 온도, 기계적 하중 또는 마모에 노출된 면, 즉 경사면 기재 상의 코발트 풍부면 (cobalt enriched surface)이 존재하지 않는 경우, 소성변형 및 크레이터 마모에 대한 증가된 저항성이 날의 인성을 실질적으로 감소시키지 않고 이루어진다. 열 전도성은 표면 경도에 따라 증가하며, 결과적으로 소성변형, 크레이터 마모 및 연마모와 같은 고열 부하 및 기계적인 부하의 부정적인 효과를 감소시키는, 그 표면의 열 전달 및 내마모성에 대한 더 좋은 상태가 발생한다.

#### 발명의 구성 및 작용

본 발명에 따라, 절삭날을 형성하기 위해 교차하는 하나 이상의 경사면 및 클리어런스면을 갖는 코팅된 절삭 공구는, 본질적으로 입방 탄화물상 없이 제공되는 초경합금본체와 절삭날로부터 신장하는 1 이상의 표면 부분을 포함하는 경사면 상에 부분적으로 존재하지 않는 바인더상이 풍부한 표면 영역으로 구성된다.

일 실시형태에서, 인서트는 평평한 경사면을 가지고, 그 경사면에서 상기 바인더상이 풍부한 영역은 클램핑용 구멍의 표면을 제외한 경사면의 25 % 초과, 바람직하게는 40 % 초과, 더 바람직하게는 60 % 초과하여는 존재하지 않지만, 만약 있다 하더라도 25 % 초과, 바람직하게는 10 % 초과, 가장 바람직하게는 0 % 초과하여 존재한다. 바람직하게, 바인더상이 풍부한 표면 영역은 본질적으로 0.1  $\mu\text{m}$  초과, 바람직하게는 0.25  $\mu\text{m}$  초과하는 일정한 폭으로 인서트의 코너, 바람직하게는 삼각영역, 가장 바람직하게는 이등변, 또는 절삭 공구 인서트날을 따라 존재하지 않는다.

임의의 실시형태에서, 바인더상 풍부 표면 영역은 경사면 상에 완전히 존재하지 않는다.

다른 실시형태에서, 경사면은 평면과 오목부를 포함한 칩 브레이커 기하학 구조로 제공되어지는데, 상기 경사면에서는 절삭날로부터 신장하는 평면의 최소한 여러부분 및 나머지 오목부에 바인더상의 풍부함이 존재하지 않다. 바람직하게, 바인더상이 풍부한 표면 영역은 0.1 mm, 바람직하게는 0.25  $\mu\text{m}$  초과하는 본질적으로 일정한 폭으로 절삭공구인 인서트날을 따라 존재하지 않는다.

바인더상의 풍부함은 부분적으로, 바람직하게는 완전히 클리어런스면 상에 나타난다.

상기 인서트는 바람직하게는 네거티브 (negative) 해서 상기 바인더상 풍부 표면 영역은 2개의 경사면에서 부분적으로 존재하지 않는다.

본 발명의 바람직한 실시형태에서, 상기 인서트는 본질적으로 입방 탄화물상이 없고, 바인더상의 공칭 함유량의 1.2 배 ~ 2.5 배의 범위 내에 바인더상의 평균 함유량을 갖는 바인더상이 풍부한 표면 영역과 5 ~ 50  $\mu\text{m}$ 의 두께로 제공된다.

좀더 바람직한 실시형태에서, 코팅된 절삭 공구의 기재는 3.0 ~ 9.0 wt.%, 바직하게는 4.0 ~ 7.0 wt.% Co, 1.0 ~ 10.0 wt.%, 바람직하게는 4.0 ~ 9.0 wt.%의 주기율표 IVb, Vb 족으로부터의 요소를 형성하는 입방 탄화질화물, N, C 및 WC의 조성물을 갖는 초경합금 체이다.

종래 기술에서 알려진 바와 같이, 상기 인서트들은 5 ~ 25  $\mu\text{m}$  두께인 내마모성 코팅들, 바람직하게는 CVD 및/또는 MTCVD 기술에 의해 제조된 내마모성 코팅, 바람직하게는 두께 1 ~ 15  $\mu\text{m}$ 인 산화알루미늄층을 포함하는 내마모성 코팅으로 제공된다.

바람직한 실시형태에서, 본 발명에 따른 절삭공구인 인서트는,

–  $0.7 \leq x + y + z \leq 1$ , 바람직하게는  $z < 0.2$ ,  $x > 0.3$  및  $y > 0.2$ , 가장 바람직하게는  $x > 0.4$ 이고, 3 ~ 14  $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 4 ~ 12  $\mu\text{m}$ , 가장 바람직하게는 5 ~ 10  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는, 원주형 입자들을 갖는  $\text{TiC}_x\text{N}_y\text{O}_z$  층,

– 두께 2 ~ 14  $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 3 ~ 10  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 바람직하게는  $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ 의 1 이상의 층,

–  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 의 외부층 다음에  $0.7 \leq x + y + z \leq 1.2$ , 바람직하게는  $y > x$ ,  $z < 0.4$ , 더 바람직하게는  $y > 0.4$ , 가장 바람직하게는  $y > 0.7$ 이고, 3  $\mu\text{m}$  미만, 바람직하게는 0.4 ~ 1.5  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는  $\text{TiC}_x\text{N}_y\text{O}_z$ ,  $\text{HfC}_x\text{N}_y\text{O}_z$  또는  $\text{ZrC}_x\text{N}_y\text{O}_z$  또는 그것들의 혼합물이라는 층이 올 수 있으며 또한 최외부층 일 수 있는  $\text{Al}_2\text{O}_3$  층을 포함하는 코팅을 갖는다.

또한, 본 발명은 바인더상 풍부부가 없는 선택된 표면 영역을 갖는 상기 코팅된 절삭 공구 인서트를 만드는 방법에 관한 것이다. 상기 방법에 따라, 초경합금을 위한 원자재는 섞여지고, 압축되며, 소결되고, 통상적인 과정에 따라 본질적으로 입방 탄화물상이 없고 바인더상이 풍부한 표면 영역을 갖는 절삭공구 인서트가 제공된다.

소결 후, 경사면의 표면 재료는 기계적으로, 화학적으로 또는 어떤 다른 방법에 의해 적어도 바인더상 풍부 영역의 깊이까지 제거된다. 클리어런스면 상에 바인더상 풍부 영역은 영향을 받지 않고, 날의 주변에 인성은 남아있다. 날의 호닝 (honing)을 포함한 종래의 후소결처리 후, 경성 내마모성 코팅이 적용된 후, 가능하다면 블래스팅 또는 브러싱과 같은 코팅 표면의 후처리가 따른다.

## 예

인서트는 다음의 예로 시험된다 :

본 발명에 따른 인서트 "A"는 경사면을 제외하고 클리어런스면과 절삭날에 나타난 바인더상이 풍부한 표면 영역을 갖고,

종래 기술인 인서트 "B"는 절삭날을 제한하는 모든 표면에 나타난 바인더상 풍부 표면 영역을 가지며,

본 발명 외의 인서트 "C"는 모든 표면에서 바인더상 풍부부가 제거된다.

그 시험된 인서트 A, B 및 C 는 초경합금체의 유사한 화학적 조성물을 갖고, 유사한 물리적 크기의 특성량들을 갖는다.

### 예 1

본 발명에 따른 인서트 "A" 는 인서트 "B", "C" 에 대조적으로 시험되었다. 상기 인서트들은 5.3 wt% Co, 3.3 wt% Ta, 2.1 wt% Nb, 2.0 wt% Ti, 6.0 wt% C, 0.2 wt% N 및, 나머지는 W 으로써 크기 조성물을 가졌다. 상기 인서트 기재들의 표면 영역은 두께가 25  $\mu\text{m}$  인 입방 탄화질화물상이 거의 없고 바인더상이 풍부한 부분으로 구성되었다. 레이크표면 상에 바인더상이 풍부한 영역을 제거한 후, 상기 기재들은 7  $\mu\text{m}$  두께의  $\text{TiC}_x\text{N}_y\text{O}_z$  층, 5  $\mu\text{m}$  두께의  $\alpha$ -상으로 구성된  $\text{Al}_2\text{O}_3$  층 및 0.5  $\mu\text{m}$  두께로 증착되고 질소가 풍부한  $\text{TiC}_x\text{N}_y\text{O}_z$  의 외부층으로 코팅되었다.

상기 인서트들은 다음과 같은 조건 하에 테스트 되었다.

작업물 : 원통형 슬롯 바 (slotted bar)

재료 : SS1672-08, 시작 직경 160  $\text{mm}$

인서트 종류 : CNMA120408

절삭 속도 : 140  $\text{m}/\text{min}$

이송 속도 : 0.1  $\text{mm}/\text{rev}$  에서 1.0  $\text{mm}/\text{rev}$  까지 증가

절삭 깊이 : 2.0  $\text{mm}$

절삭 길이 : 10  $\text{mm}$

주석 : 냉각제 없이 중단된 절삭

공구 수명 범위 : 점차로 증가되는 이송 속도로 인해 파손될 때까지

날의 침평이 일어날 때까지 이송속도를 증가시켜 각 인서트 종류의 10 개의 날이 작동되는 경우의 절삭날의 인성이 도 2에서 보여지고 있다. 본 발명 "A" 및 종래 기술 "B" 에 따른 인서트날은 더 높고 거의 동등한 인성을 나타낸 반면, 바인더상이 풍부한 영역이 없는 인서트 "C" 는 낮은 이송속도로도 심각한 날의 침평을 보여주었다.

이것은 비록 바인더상이 풍부한 표면 영역이 경사면으로부터 제거되어지더라도, 바인더상이 풍부한 나머지 영역을 갖는 인서트들과 비교해 볼 때, 날의 인성은 영향을 받지 않은 채로 남아 있다는 사실을 증명하고 있다.

### 예 2

증가하는 속도로 연속적인 금속 절삭에서, "A", "B", "C" 에 따른 인서트들은 비교되어졌다. 상기 인서트 기재들은 7.6 wt% Co, 2.2 wt% Ta, 2.0 wt% Nb, 1.5 wt% Ti 를 포함했다. 상기 인서트 기재들의 표면 영역은 30  $\mu\text{m}$  두께의 입방 탄화질화물상이 거의 없고 바인더상이 풍부한 부분으로 구성되었다. 선택된 표면상에 기울기 영역을 제거한 후, 상기 기재들은 5  $\mu\text{m}$  두께의  $\text{TiC}_x\text{N}_y\text{O}_z$  층, 8  $\mu\text{m}$  두께의  $\alpha$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  층 및 0.5  $\mu\text{m}$  두께로 증착된 다량의 질소를 함유한  $\text{TiC}_x\text{N}_y\text{O}_z$  외부층으로 코팅되었다.

테스트 조건들은 다음과 같다 :

공작물 : 원통형 바

재료 : SS1672-08

인서트 종류 : TPUN160308

절삭속도 : 300 ~ 550 m/min

이송 : 0.3 mm/rev

절삭 깊이 : 2.5 mm

주석 : 냉각제는 사용되지 않음.

소성 변형 및/또는 플랭크 마모 (vbn) 는 여러 다른 절삭속도 (vc) 로 돌출부 반경이 시작하는 점에서 측정되었다.

도 3 결과로부터 경사면을 제외한 클리어런스면과 절삭날에서 바인더상 풍부 표면 영역을 갖는 본 발명에 따른 인서트 "A" 및 바인더상이 없는 종래 기술의 인서트 "C" 는, 소성변형 및 플랭크 마모에 대하여 바인더상 풍부 표면 영역을 갖는 종래 기술에 따른 인서트 "B" 보다 더 나은 저항성을 갖는 것을 알 수 있다.

### 예 3

예 1 에 따른 인서트들은 비교되었고, 테스트 조건들은 다음과 같다 :

공작물 : 육각형 바

재료 : SS2244-05 (경화됨)

인서트 종류 : SNMA120412

절삭 속도 : 200 m/min

이송 : 0.15 ~ 0.3 mm/rev

절삭 깊이 : 1.5 mm

절삭 시간 : 각 사이클에 대해 37 초

주석 : 각 사이클 초기에, 중단된 거친 절삭으로 육각형 바를 접할 때, 각 인서트형의 3개의 날은 테스트 되었다. 공구 수명 범위  $vb > 0.3$  mm.

도 4로부터, 종래 기술 인서트 "B" 및 "C" 는 본 발명에 따른 "A" 인서트보다 훨씬 더 짧은 공구 수명 (거의 없는 사이클 수 N) 을 가진다는 것이 입증되었다. 노치 (notch) 또는 크레이터 마모는 이 적용에서 마모 메커니즘을 제한하는 공구 수명이 있다. 바인더상이 풍부한 표면 영역이 없는 "C" 인서트는 몇 번의 공정 사이클 후에 예측할 수 없는 거동 및 심각한 노치 마모를 나타내었다. 바인더상 풍부 표면 영역을 갖는 "B" 형의 인서트들은 노치 마모가 제한된 개선된 공구 수명을 나타내었지만, 날의 파손을 일으키는 거친 크레이터 마모를 겪었다.

바인더상 풍부 영역이 경사면에서 제거되는 본 발명에 따른 "A" 형 인서트에 대해서, 노치 마모는 제한되었고, 크레이터 마모는 심각하지 않아서 공구 수명의 연장을 초래하였다.

### 발명의 효과

본 발명에 따른 금속 절삭용 인서트에 의하면,

그 기재 상에 코발트가 풍부한 표면이 빠져 있으면, 소성변형 및 증가된 크레이터 내마모성은 날의 인성을 상당히 감소시키지 않고 이루어지고, 열 전도성은 표면 경도에 따라 증가하므로써 소성변형, 크레이터 마모 및 연마모와 같은 고열 부하 및 기계적인 부하의 부정적인 효과를 감소시키는, 그 표면의 열 전달 및 내마모성에 대한 더 좋은 상태가 발생할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

## 청구항 1.

절삭날을 형성하기 위해 교차하는 1 이상의 경사면 및 1 이상의 클리어런스면을 갖는 바인더상이 풍부한 표면 영역을 갖는 텅스텐 카바이드기 기재를 포함하는 금속 기계가공을 위한 코팅된 절삭 인서트에 있어서,

상기 바인더상이 풍부한 표면 영역은 절삭날로부터 신장하는 표면의 일부를 포함하는 경사면 상에 적어도 부분적으로 존재하지 않는 것을 특징으로 하는 코팅된 절삭 인서트.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 경사면은 평평하고, 상기 바인더상이 풍부한 영역은 클램핑용 구멍의 표면을 제외한 경사면의 표면의 25 %를 초과, 바람직하게는 40 %를 초과하여 존재하지 않지만, 10 %를 초과, 바람직하게는 0 %를 초과하여 존재하는 것을 특징으로 하는 코팅된 절삭 인서트.

## 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 경사면은 평평하고, 상기 바인더상이 풍부한 영역은 경사면에 대해 완전히 존재하지 않는 것을 특징으로 하는 코팅된 절삭 인서트.

## 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

경사면은, 풍부한 바인더상이 절삭날로부터 신장하는 평면의 일부에서는 존재하지 않고 함몰부에서는 존재하는 평면 및 오목부를 포함하는 칩 브레이커 기하학 구조로 제공되는 것을 특징으로 하는 코팅된 절삭 인서트.

## 청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

바인더상이 풍부한 표면 영역은 0.1  $\text{mm}$ , 바람직하게는 0.25  $\text{mm}$ 를 초과하는 본질적으로 일정한 폭을 갖는 절삭 공구 인서트 날을 따라 존재하지 않는 것을 특징으로 하는 코팅된 절삭 인서트.

## 청구항 6.

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 인서트는 네거티브한 것을 특징으로 하는 코팅된 절삭 인서트.

## 청구항 7.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

바인더상이 풍부한 표면 영역은 공칭 바인더상 함유량에 1.2 ~ 2.5 배의 평균 바인더상 함유량을 가지고, 5 ~ 50  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 코팅된 절삭 인서트.

### 청구항 8.

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 인서트 기재는 3.0 ~ 9.0 wt.%, 바람직하게는 4.0 ~ 7.0 wt.%의 Co, 1.0 ~ 10.0 wt.%, 바람직하게는 4.0 ~ 9.0 wt.% 주기율표의 IVb 및 Vb 족으로부터의 요소를 형성하는 입방 탄화질화물, N, C 및 WC의 조성물을 갖는 초경합금인 것을 특징으로 하는 코팅된 절삭 인서트.

### 청구항 9.

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

종래 기술에서 알려진 바에 따르면, 바람직하게는 CVD 및/또는 MTCVD 기술에 의해 제조된, 바람직하게는 1 ~ 15  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 산화 알루미늄층을 포함하는 5 ~ 25  $\mu\text{m}$  두께의 내마모성 코팅이 제공되는 것을 특징으로 하는 코팅된 절삭 인서트.

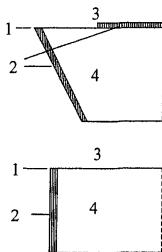
### 청구항 10.

분말 야금법, 밀링, 프레싱, 소결 및, 바인더상이 풍부한 영역의 제거를 포함하는 후소결 공정처리에 의한 절삭날을 형성하기 위해 교차하는 1 이상의 클리어런스면 및 경사면을 갖는 바인더상이 풍부한 표면 영역을 갖는 텅스텐 카바이드기 기재를 포함하는 금속 기계가공을 위해 코팅된 절삭 인서트를 제조하는 방법에 있어서,

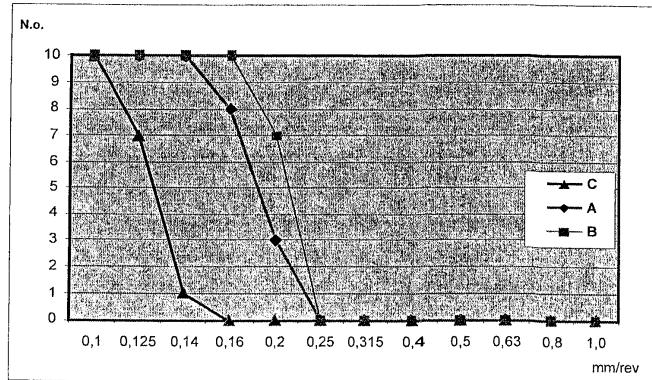
상기 바인더상이 풍부한 표면 영역은 절삭날로부터 신장하는 표면의 일부분을 포함하는 경사면 상에 부분적으로 존재하지 않는 것을 특징으로 하는 인서트 제조 방법.

### 도면

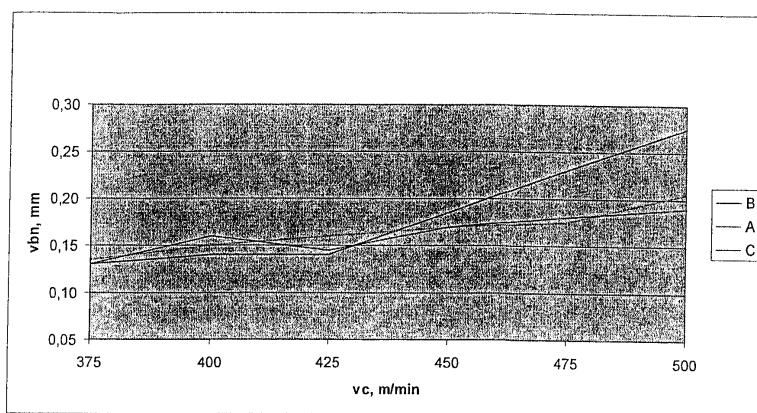
도면1



도면2



도면3



도면4

