



등록특허 10-2548552



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월27일  
(11) 등록번호 10-2548552  
(24) 등록일자 2023년06월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**B23B 27/16** (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
**B23B 27/164** (2013.01)  
**B23B 27/1651** (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7009755
- (22) 출원일자(국제) 2016년09월07일  
심사청구일자 2021년07월02일
- (85) 번역문제출일자 2018년04월05일
- (65) 공개번호 10-2018-0063116
- (43) 공개일자 2018년06월11일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2016/071090
- (87) 국제공개번호 WO 2017/060025  
국제공개일자 2017년04월13일
- (30) 우선권주장  
15189172.8 2015년10월09일  
유럽특허청(EPO)(EP)
- (56) 선행기술조사문헌  
CN103357907 A\*  
JP07003904 U\*  
JP2008207292 A\*  
WO1996022172 A1\*
- \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
산드빅 인터렉츄얼 프로퍼티 에이비  
스웨덴 에스이-811 81 산드비肯

(72) 발명자  
뢰프 로니에  
스웨덴 에스이-811 41 산드비肯 엘리스티엔 7이  
요한손 아담  
스웨덴 에스이-811 31 산드비肯 오텐가탄 52에이

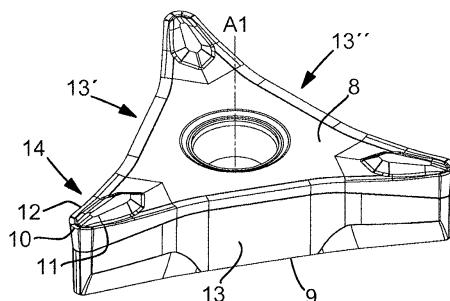
(74) 대리인  
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 이아람

(54) 발명의 명칭 **선삭 인서트****(57) 요 약**

선삭 인서트 (1) 는 상단면 (8), 대향한 바닥면 (9), 상단면 (8) 과 바닥면 (9) 사이에 평행하게 위치된 기준 평면 (RP), 기준 평면 (RP) 에 수직으로 연장되고 기준 평면 (RP) 과 교차하는 중심 축선 (A1), 상단면 (8) 및 바닥면 (9) 을 포함한다. 축면들 (13, 13', 13'') 은 상단면 (8) 과 바닥면 (9) 을 연결한다. 3 개의 노우즈 부분들 (15, 15', 15'') 은 중심 축선 (A1) 에 대해 대칭적으로 형성된다. 각각의 노우즈 부분 (15, 15', 15'') 은 제 1 절삭날 (11), 제 2 절삭날 (12) 및 제 1 절삭날 (11) 과 제 2 절삭날 (12) 을 연결하는 복록한 노우즈 절삭날 (10) 를 포함한다. 상면도에서 동일한 노우즈 부분 (15) 상의 제 1 절삭날 (11) 과 제 2 절삭날 (12) 은 서로에 대해  $25 \sim 50^\circ$  의 노우즈 각도 ( $\alpha$ ) 를 형성한다. 제 1 절삭날 (11) 로부터 기준 평면 (RP) 까지 거리는, 이 거리가 노우즈 절삭날 (10) 로부터 거리가 증가할수록 감소하도록 달라진다.

**대 표 도** - 도16a

(52) CPC특허분류

*B23B 2200/049* (2013.01)

*B23B 2200/081* (2013.01)

*B23B 2200/125* (2013.01)

*B23B 2200/165* (2013.01)

*B23B 2200/201* (2013.01)

*B23B 2200/202* (2013.01)

*B23B 2200/321* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

선삭 인서트 (1) 로서,

상단면 (8),

대향한 바닥면 (9),

상기 상단면 (8) 과 상기 바닥면 (9) 을 연결한 측면들 (13, 13', 13''),

상기 상단면 (8) 과 상기 바닥면 (9) 에 평행하게 그리고 상기 상단면 (8) 과 상기 바닥면 (9) 사이에 위치한 기준 평면 (RP),

상기 기준 평면 (RP) 에 수직으로 연장되고 상기 기준 평면 (RP) 과 교차하는 중심 축선 (A1),

상기 중심 축선 (A1) 둘레에 대칭적으로 형성된 3 개의 노우즈 부분들 (15, 15', 15'') 을 포함하고,

각각의 노우즈 부분 (15, 15', 15'') 은 제 1 절삭날 (11, 11', 11''), 제 2 절삭날 (12, 12', 12''), 및 상기 제 1 절삭날 (11, 11', 11'') 과 상기 제 2 절삭날 (12, 12', 12'') 을 연결하는 볼록한 노우즈 절삭날 (10, 10', 10'') 을 포함하고,

상면도에서, 동일한 노우즈 부분 (15) 상의 상기 제 1 절삭날 (11) 과 상기 제 2 절삭날 (12) 은 서로에 대해  $25 \sim 50^\circ$  의 노우즈 각도 ( $\alpha$ ) 를 형성하고,

이등분선들 (7, 7', 7'') 은 각 쌍의 제 1 절삭날들 (11, 11', 11'') 및 제 2 절삭날들 (12, 12', 12'') 로부터 등 거리에서 연장되고 각각의 이등분선 (7, 7', 7'') 은 상기 중심 축선 (A1) 과 교차하고,

상기 제 1 절삭날 (11) 로부터 상기 기준 평면 (RP) 까지 거리는 상기 노우즈 절삭날 (10) 로부터 거리가 증가 할수록 감소하는 것을 특징으로 하는, 선삭 인서트 (1).

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 절삭날 (11) 및 상기 제 2 절삭날 (12) 은 상면도에서 선형 또는 직선형인, 선삭 인서트 (1).

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

만입부들 (17, 17', 17''; indentations) 은 각 쌍의 노우즈 절삭날들 (10, 10', 10'') 사이에 각각의 측면 (13, 13', 13'') 에 형성되는, 선삭 인서트 (1).

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 상단면 (8) 은 이등분선 (7) 을 따라 연장부를 가지는 돌출부 (30) 를 포함하고, 상기 돌출부 (30) 는 상기 제 1 절삭날 (11) 을 대면한 제 1 칩 브레이커 벽 (34), 및 상기 제 2 절삭날 (12) 을 대면한 제 2 칩 브레이커 벽을 포함하는, 선삭 인서트 (1).

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

돌출부 (30) 의 상단면과 상기 제 1 절삭날 (11) 의 최저점 사이, 상기 기준 평면 (RP) 에 수직인 평면에서 측정된, 거리 (D1) 는 0.28 ~ 0.35 mm 인, 선삭 인서트 (1).

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상면도에서, 상기 제 1 절삭날 (11)로부터 상기 제 1 칩 브레이커 벽 (34) 까지 거리는 상기 노우즈 절삭날 (10)로부터 멀어질수록 증가하는, 선삭 인서트 (1).

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

제 1 측면 (13) 은 상기 제 1 절삭날 (11) 에 인접한 제 1 여유면 (21), 제 3 여유면 (23), 및 상기 제 1 여유면 (21) 과 상기 제 3 여유면 (23) 사이에 위치한 제 2 여유면 (22) 을 포함하고, 상기 제 3 여유면 (23) 은 상기 제 1 절삭날 (11) 에 수직인 평면에서 측정된 바닥면에 대해 각도  $\varepsilon$  를 형성하고, 상기 제 2 여유면 (22) 은 상기 제 1 절삭날 (11) 에 수직인 평면에서 측정된 바닥면 (9) 에 대해 각도  $\sigma$  를 형성하고, 상기 제 1 여유면 (21) 은 상기 제 1 절삭날 (11) 에 수직인 평면에서 측정된 바닥면 (9) 에 대해 각도  $\gamma$  를 형성하고, 여기서,  $\sigma > \varepsilon$  이고, 각각의 노우즈 부분 (15, 15', 15'') 의 측면들 (13, 13', 13'') 은 상기 기준 평면 (RP) 에 수직인 평면에 대해 대칭적으로 구성되고 이등분선 (7) 을 포함하는, 선삭 인서트 (1).

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 바닥면 (9) 은 회전 방지 수단 (40, 40', 40'', 41, 42, 43, 44) 을 포함하는, 선삭 인서트 (1).

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 바닥면 (9) 은 3 개의 홈들 (40, 40', 40'') 형태로 회전 방지 수단을 포함하고, 각각의 홈 (40, 40', 40'') 은 인접한 제 1 절삭날들 (11, 11', 11'') 과 제 2 절삭날들 (12, 12', 12'') 사이에 위치한 이등분선 (7, 7', 7'') 을 따라 주요 연장부를 가지는, 선삭 인서트 (1).

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 상단면 (8) 및 상기 바닥면 (9) 은 동일하고, 회전 방지 수단은 일 세트의 표면들 (41, 42, 43, 44) 의 형태이고, 각각의 표면 (41, 42, 43, 44) 은 상기 기준 평면 (RP) 에 대해  $5 \sim 60^\circ$  의 각도를 형성하는 평면에서 연장되는, 선삭 인서트 (1).

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 상단면 (8) 은 이등분선 (7) 을 따라 연장부를 가지는 돌출부 (30) 를 포함하고, 상기 돌출부 (30) 는 상기 제 1 절삭날 (11) 을 대면한 제 1 칩 브레이커 벽 (34) 을 포함하고, 상기 상단면 (8) 은 범프들 (80) 을 포함하고, 상기 범프들 (80) 은 상기 이등분선 (7) 과 상기 제 1 절삭날 (11) 사이에 형성되는, 선삭 인서트 (1).

#### 청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 노우즈 각도 ( $\alpha$ ) 는  $35^\circ$  미만인, 선삭 인서트 (1).

#### 청구항 14

제 1 항에 있어서,

측면도에서, 상기 제 1 절삭날 (11)로부터 상기 기준 평면 (RP) 까지 거리는 상기 노우즈 절삭날 (10)로부터 멀어질수록 연속적으로 감소하도록 상기 제 1 절삭날 (11)은  $1 \sim 4^\circ$  의 기준 평면 (RP)에 대해 각도를 형성하는, 선삭 인서트 (1).

### 청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 절삭날 (11)은, 상기 제 1 절삭날 (11)이 상기 노우즈 절삭날 (10)에 연결되는 제 1 말단점으로부터, 상기 제 1 절삭날 (11)이 한 쌍의 노우즈 절삭날들 (10, 10', 10'') 사이 측면 (13, 13', 13'')에 형성된 만입부 (17, 17', 17'')와 교차하는 제 2 말단점까지 상면도에서 선형 또는 직선형이고,

상기 제 1 절삭날 (11)로부터 상기 기준 평면 (RP) 까지 거리는 상기 제 1 말단점으로부터 상기 제 2 말단점까지 연속적으로 감소하는, 선삭 인서트 (1).

### 청구항 16

선삭 공구 (3)로서,

제 1 항, 제 2 항 및 제 4 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 따른 선삭 인서트 (1) 및 공구 보디 (2)를 포함하고, 상기 공구 보디 (2)는 전방 단부 (44) 및 대향한 후방 단부를 가지고, 종방향 축선 (A2)을 따라 주요 연장부는 상기 전방 단부 (44)로부터 상기 후방 단부로 연장되고, 활성 노우즈 부분 (15)의 이등분선 (7)이 상기 공구 보디 (2)의 종방향 축선 (A2)에 대해  $35 \sim 55^\circ$  의 각도  $\theta$ 를 형성하도록 상기 선삭 인서트 (1)가 장착가능한 전방 단부 (44)에 인서트 착좌부가 형성되는, 선삭 공구 (3).

### 청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 각도  $\theta$ 와 상기 각도  $\alpha$ 의 절반의 합은  $50^\circ$  이상이고,  $70^\circ$  이하인, 선삭 공구 (3).

### 청구항 18

제 1 항, 제 2 항 및 제 4 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 따른 선삭 인서트 (1)로 금속 가공물 (50)을 머시닝하는 방법으로서, 상기 방법은:

상기 금속 가공물 (50)을 제 1 단부 (54)에 클램핑하는 단계,

상기 금속 가공물 (50)을 회전 축선 (A3) 둘레에서 회전시키는 단계,

제 1 절삭날 (11)이 상기 금속 가공물 (50)의 회전 축선에 대해 제 2 절삭날 (12)에 의해 형성된 각도보다 상기 금속 가공물 (50)의 회전 축선 (A3)에 대해 더 작은 각도를 형성하도록 활성 노우즈 부분 (15)의 제 1 절삭날 (11)을 위치결정하는 단계, 및

상기 제 2 절삭날 (12)이 활성이도록 상기 선삭 인서트 (1)를 상기 회전 축선 (A3)에 수직이고 이격된 방향으로 이동시키는 단계를 포함하는, 선삭 인서트 (1)로 금속 가공물 (50)을 머시닝하는 방법.

### 청구항 19

제 1 항, 제 2 항 및 제 4 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 따른 선삭 인서트 (1)로 금속 가공물 (50)을 머시닝하는 방법으로서, 상기 방법은:

상기 금속 가공물 (50)을 제 1 단부 (54)에 클램핑하는 단계,

상기 금속 가공물 (50)을 회전 축선 (A3) 둘레에서 회전시키는 단계,

제 1 절삭날 (11)이 상기 금속 가공물 (50)의 회전 축선에 대해 제 2 절삭날 (12)에 의해 형성된 각도보다 상기 금속 가공물 (50)의 회전 축선 (A3)에 대해 더 작은 각도를 형성하도록 활성 노우즈 부분 (15)의 제 1 절삭날 (11)을 위치결정하는 단계, 및

상기 제 1 절삭날 (11)이 활성이도록 상기 선삭 인서트 (1)를 상기 회전 축선 (A3)에 평행하고 상기 제 1 단부 (54)로부터 이격된 방향으로 이동시키는 단계를 포함하는, 선삭 인서트 (1)로 금속 가공물 (50)을 머시닝

하는 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 금속 절삭의 기술 분야에 속한다. 보다 구체적으로, 본 발명은 CNC 머신들과 같은 머신들에서 금속 절삭에 사용된 선삭 인서트들의 분야에 속한다.

### 배경 기술

[0002] 본 발명은 청구항 1의 전제부에 따른 선삭 인서트, 이러한 선삭 인서트를 포함하는 선삭 공구, 및 이러한 선삭 공구를 사용해 금속 가공물을 머시닝하는 방법에 관한 것이다. 금속 가공물의 선삭시, 금속 가공물은 중심 축선 둘레에서 회전한다. 금속 가공물은 하나 이상의 척(chuck) 또는 조들(jaws)과 같은 회전가능한 클램핑 수단에 의해 일 단부에서 클램핑된다. 클램핑되는 가공물의 단부는 클램핑 단부 또는 구동 단부로 불릴 수 있다. 안정적인 클램핑을 위해, 금속 가공물의 클램핑 단부 또는 구동 단부는 금속 가공물의 대향한 단부보다 더 큰 직경을 가질 수도 있고 그리고/또는 클램핑 단부와 대향한 단부 사이에 위치한 금속 가공물의 일 부분의 더 큰 직경을 갖는다. 대안적으로, 금속 가공물은 머시닝, 즉 금속 절삭, 작동 전 일정한 직경을 가질 수도 있다. 선삭 인서트는 금속 가공물에 대해 이동된다. 이런 상대 운동은 피드(feed)로 불린다. 선삭 인서트의 운동은 금속 가공물의 중심 축선에 평행한 방향으로 이루어질 수 있고, 이것은 일반적으로 종방향 피드 또는 축선방향 피드로 불린다. 또한, 선삭 인서트의 운동은 금속 가공물의 중심 축선에 수직인 방향으로 이루어질 수 있고, 이것은 일반적으로 반경방향 피드 또는 페이싱(facing)으로 불린다. 다른 운동 각도 또는 피드 방향도 가능하고, 이것은 일반적으로 모방가공(copying) 또는 모방 선삭으로 알려져 있다. 모방가공시, 피드는 축선방향 성분과 반경방향 성분 양자를 갖는다. 선삭 인서트의 상대 운동 중, 금속 가공물로부터 재료는 칩들의 형태로 제거된다. 칩들은 바람직하게는 짧고 그리고/또는 칩 재밍(jamming)을 방지하는 형상 또는 운동 방향을 가지고 그리고/또는 머시닝된 표면의 불량한 표면 마무리를 제공하지 않는다.

[0003] 넓은 범위의 피드 방향에 사용될 수 있는 일반적인 형상의 선삭 인서트는 삼각형 선삭 인서트이다. 이러한 인서트는 상면도, 즉 관찰자를 향한 경사면에서, 3개의 변 전부 동일한 길이를 가지고 노우즈 각도가  $60^\circ$ 인 삼각형 형상을 갖는다. 삼각형의 모서리들은, 전형적으로  $0.2 \sim 2.0 \text{ mm}$  범위의 곡률 반경을 가지는 노우즈 절삭날들의 형태이다. 이러한 선삭 인서트들의 예로는 ISO 표준에 따라 일반적으로 지정된 TNMG 및 TCMT 가 있고, 일반적으로 코팅되거나 코팅되지 않은 초경 합금 또는 입방정 질화 봉소(CBN) 또는 세라믹 또는 서멧으로부터 적어도 부분적으로 만들어진다.

[0004] 반경방향 선삭에서, 피드 방향은 금속 가공물의 회전 축선에 수직이고 그것을 향한다. 이것은 페이싱으로 불린다. 아웃-페이싱으로도 알려진 금속 가공물의 회전 축선으로부터 이격되는 반경방향 선삭은 TNMG 또는 TCMT와 같은 일반적인 선삭 인서트들을 사용해 특정 성분을 머시닝할 때 유리할 수도 있지만, 불량한 칩 제어와 같은 단점을 제공한다.

[0005] US4632608의 선삭 인서트들은 아웃-페이싱에서 단점을 극복하도록 의도된다. 인서트는 3개의 노우즈 부분들을 포함한다. 일 실시형태에서, 노우즈 부분은 원형 형상을 갖는다. 원형 형상의 절삭날의 일 부분은 아웃-페이싱에서 유일한 활성 절삭날이다. 추가 실시형태에서, 각각의 노우즈 부분의 주변은 다수의 캠버드(cambered) 세그먼트들로 구성되고, 여기에서 노우즈 각도는  $60^\circ$ 이다. 이 실시형태에 대해, 아웃-페이싱에서, 직선형 절삭날의 일 부분 및 불록한 곡선형 노우즈 절삭날의 일 부분은 아웃-페이싱에서 유일한 활성 절삭날이다. US4632608에서 선삭 인서트들은 금속 가공물에서 외부  $90^\circ$  모서리를 형성하는 2개의 벽들을 머시닝하는데 사용될 수 있고, 여기에서 회전 축선으로부터 더 먼 거리에서의 하나의 벽은 회전 축선에 수직이고 회전 축선으로부터 더 짧은 거리에서의 하나의 원통형 벽은 회전 축선에 평행하고, 여기에서 2개의 벽들은 원형 또는 곡선형 세그먼트에 의해 연결된다. 이 문맥에서 외부  $90^\circ$  모서리는 금속 가공물의 외측 또는 외부 면 상에 또는 거기에 형성된  $90^\circ$  모서리여서, 원통형 벽 또는 원통형 표면이 회전 축선으로부터 이격되게 향하고 있다. 이것은 회전 축선과 동심인 보어 안의 내측 또는 내부 면 상에 또는 거기에 형성될 수 있는 임의의 모서리와 대조적이다.

[0006] 원형 또는 곡선형 세그먼트는, 선삭 인서트의 노우즈 절삭날과 동일한 곡률 반경을 가지는, 호의 형상, 원의  $1/4$  또는 실질적으로 원인 형상의  $1/4$ 의 형상으로 회전 축선을 포함하는 평면에서 단면 내에 있다. 원형

또는 곡선형 세그먼트는 대안적으로 선삭 인서트의 노우즈 절삭날보다 큰 곡률 반경을 갖는다. 보다 구체적으로, US4632608 에서, 외부  $90^\circ$  모서리를 형성하는 두 벽의 머시닝은 아웃-페이싱 작동이 뒤따르는 축선방향 선삭 작동에 의해 이루어지고, 여기에서 활성 노우즈 부분의 동일한 부분이 두 작동에서 활성이다. 금속 가공물의 클램핑 단부를 향하고 금속 가공물의 회전 축선에 수직인 모서리의 벽을 향한 전술한 축선방향 선삭 작동에서, 발명자들은, 회전 축선으로부터 더 면 거리에서 회전 축선에 수직으로 연장되는 전술한 벽에 더 가깝게 선삭 인서트가 이동함에 따라 칩 제어가 감소되는 것을 발견하였다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 발명자들은, 금속 가공물에서 외부  $90^\circ$  모서리를 형성하는 2 개의 벽면들을 머시닝하는 대안적인 방식이 인서트 마모 및/또는 칩 브레이킹 및/또는 칩 제어에 대해 보다 효과적이고, 새로운 선삭 인서트는 이전에 공지된 선삭 인서트들과 비교해 추가 개선점을 제공하는 것을 발견하였다.

[0008] 본 발명의 목적은, 아웃-페이싱 작동, 즉 금속 가공물의 회전 축선으로부터 그것에 수직인 방향으로 선삭 또는 피딩될 때 개선된 칩 브레이킹 및/또는 칩 제어를 가지는, 금속 가공물에 외부  $90^\circ$  모서리를 형성하는 2 개의 벽면을 머시닝하기에 적합한 3 개의 노우즈 부분들을 포함한 선삭 인서트를 제공하는 것이다. 추가 목적은, 인서트를 회전 축선에 평행하게 움직일 때, 즉 금속 가공물의 클램핑 단부로부터 이격되게 축선방향 피드시 개선된 칩 브레이킹 및/또는 칩 제어 및/또는 공구 수명을 부여하는 선삭 인서트를 제공하는 것이다. 또 다른 목적은, 대향한 방향으로 축선방향 피드와 대향한 방향으로 반경방향 피드에 모두 사용될 수 있는, 활성 노우즈 부분 상에 또는 거기에 표면 생성 활성 노우즈 절삭날을 갖는 선삭 인서트를 제공하는 것으로, 여기에서 동일한 활성 노우즈 부분은 선삭 인서트를 재배향하지 않고 선삭 인서트의 노우즈 절삭날과 동일한 곡률 반경을 가지는 곡선형 세그먼트에 의해 연결된 2 개의 벽들에 의해 형성된  $90^\circ$  모서리를 머시닝하는데 사용될 수 있다. 또 다른 목적은 피드 방향에 대해 범용성이고, 어떠한 재배향도 없이 단일 선삭 인서트에 의해 생성될 수 있는 유형의 부품인 선삭 인서트를 제공하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0009] 적어도 주요 목적은, 상면도에서 동일한 노우즈 부분 상에 또는 거기에서의 제 1 및 제 2 절삭날들이 서로에 대해  $25 \sim 50^\circ$  의 노우즈 각도  $\alpha$  를 형성하는 것을 특징으로 하고, 제 1 절삭날로부터 기준 평면 (RP) 까지 거리는 노우즈 절삭날로부터 거리가 증가할수록 감소하는, 초기에 규정된 선삭 인서트로 달성된다. 이러한 선삭 인서트에 의해, 발명자들은 아웃-페이싱 및 금속 가공물의 클램핑 단부로부터 이격된 축선방향 선삭에서 칩 브레이킹 및/또는 칩 제어 및/또는 공구 수명, 즉 인서트 마모가 개선되는 것을 발견하였다. 이러한 선삭 인서트에 의해, 외부  $90^\circ$  모서리를 형성하는 2 개의 벽은, 하나의 위치 또는 배향으로 하나의 선삭 인서트의 하나의 노우즈 부분으로, 아웃-페이싱 및 가공물의 클램핑 단부로부터 이격된 축선방향 선삭, 즉 금속 가공물의 회전 축선에 수직으로 연장되는 벽으로부터 이격된 축선 방향 선삭으로 효율적으로 머시닝될 수 있다. 이 문맥에서 외부  $90^\circ$  모서리는, 회전 축선에 수직인, 회전 축선으로부터 더 면 거리에서의 1 개의 벽, 및 회전 축선에 평행한, 회전 축선으로부터 더 짧은 거리에서의 1 개의 원통형 벽을 포함하고, 여기에서 2 개의 벽은 원형 또는 곡선형 세그먼트에 의해 연결된다. 이 문맥에서 외부  $90^\circ$  모서리는 금속 가공물의 외측 또는 외부 면 상에 또는 거기에 형성된  $90^\circ$  모서리여서, 원통형 벽 또는 원통형 표면이 회전 축선으로부터 이격되게 향하고 있다. 이것은 회전 축선과 동심인 보어 안의 내측 또는 내부 면 상에 또는 거기에 형성될 수 있는 임의의 모서리와 대조적이다.

[0010] 상단면은 경사면을 포함한다. 바닥면은 착좌면을 포함한다. 기준 평면은, 노우즈 절삭날들이 위치하는 평면에 평행하다. 노우즈 절삭날들은 바람직하게 기준 평면으로부터 가장 면 거리에 위치한 절삭날들이다. 노우즈 절삭날들은 중심 축선으로부터 동일한 거리에 위치한다. 중심 축선은 인서트의 기하학적 중심을 통과한다. 바람직하게 중심 축선은 클램핑 나사를 위한 관통공의 중심에 위치한다.

[0011] 노우즈 부분들은 중심 축선 둘레에 대칭적으로 형성되고, 즉 각각의 노우즈 부분은 각각의 다른 노우즈 부분에 대해  $120^\circ$  의 각도를 형성한다.

[0012] 노우즈 부분은, 선삭 인서트의 중심에 대해 선삭 인서트의 원위 부분이다. 하나의 노우즈 부분의 적어도 일 부분은 활성이고, 즉 머시닝 중 금속 가공물과 접촉한다. 각각의 노우즈 부분은 상단면에 적어도 인접하거나 접경하는 절삭날들을 포함한다. 선삭 인서트는 양면성이거나 리버서블 (reversible) 할 수도 있고, 즉

바닥면은 상단면과 유사하거나 동일한 세트의 절삭날들을 포함한다. 노우즈 절삭날들은 선삭 인서트의 최원 위 부분들을 형성하고, 환언하면, 노우즈 절삭날들은 선삭 인서트의 중심 축선으로부터 가장 먼 거리에 위치한 절삭 인서트의 부분들이다. 노우즈 부분은, 제 1, 제 2 및 노우즈 절삭날들 사이 상단면 상에 또는 거기에 경사면이 형성된 절삭 인서트의 주변 부분이다. 노우즈 절삭날은 바람직하게 제 1 및 제 2 절삭날 사이에 중심을 갖는 원의 일 부분 또는 호의 형상을 가지고, 여기에서 원은 바람직하게 0.2 ~ 2.0 mm 의 반경을 갖는다. 대안적으로, 노우즈 절삭날은 타원의 호 형상을 가질 수도 있다. 대안적으로, 노우즈 절삭날은, 상면도에서 볼록한 노우즈 절삭날을 함께 형성하는, 직선부를 뿐만 아니라 하나 이상의 원들의 호들 또는 타원들의 호들의 조합물의 형상을 가질 수도 있다. 상면도는, 상단면이 관찰자를 향하고 바닥면이 관찰자로부터 멀어지는 방향을 향하는 도면이다. 제 1 및 제 2 절삭날들은 바람직하게 상면도에서 직선형이다. 제 1 및 제 2 절삭날들이, 예를 들어 약간 볼록하거나 약간 오목한 것과 같이, 상면도에서 직선형이 아니라면, 노우즈 각도는, 각각 제 1 및 제 2 절삭날들의 말단점들 사이 직선들을 사용해 측정된다. 제 1 및 제 2 날들이 약간 볼록하거나 약간 오목하다면, 제 1 및 제 2 절삭날들에 대한 곡률 반경은 노우즈 절삭날에 대한 곡률 반경보다 5 배 더, 바람직하게 10 배 더 크다. 대안적으로, 25 ~ 50° 의 노우즈 각도는 25 ~ 50° 의 각도의 원호 형상을 가지는 노우즈 절삭날과 같다. 제 1 및 제 2 절삭날들은 바람직하게 2.0 ~ 20.0 mm 의 동일한 길이를 갖는다. 제 1 절삭날로부터 기준 평면까지 거리는, 이 거리가 노우즈 절삭날로부터 거리가 증가할수록 감소하도록 변한다. 환언하면, 제 1 절삭날로부터 기준 평면까지 거리는, 적어도 제 1 절삭날의 일 부분에 대해, 노우즈 절삭날로부터 멀어질수록 감소한다. 대안적으로 만들어질 때, 기준 평면으로부터 제 1 절삭날의 제 1 부분까지 거리는 기준 평면으로부터 제 1 절삭날의 제 2 부분까지 거리보다 크고, 여기에서 제 1 절삭날의 제 1 부분은 노우즈 절삭날과 제 1 절삭날의 제 2 부분 사이에 위치한다. 환언하면, 제 1 절삭날의 적어도 일 부분은 측면도에서 노우즈 절삭날로부터 이격된 기준 평면과 바닥면을 향하여 경사져 있다. 예를 들어, 노우즈 절삭날에 인접한 제 1 절삭날의 제 1 지점은, 제 1 절삭날의 제 1 지점보다 노우즈 절삭날로부터 더 먼 거리에 위치한, 제 1 절삭날의 제 2 지점으로부터 기준 평면까지 거리보다 기준 평면으로부터 더 먼 거리에 위치한다. 모든 노우즈 절삭날들은 바람직하게 기준 평면에 평행한 공통 평면에 위치한다. 절삭날은, 릴리프 면 (relief surface) 으로도 알려진 여유면과 경사면에 접경하는 선삭 인서트의 날이다. 노우즈 절삭날의 호 길이는 제 1 절삭날과 제 2 절삭날의 길이 모두보다 짧다. 선삭 인서트는 대향한 방향으로의 축선방향 피드와 대향한 방향으로의 반방향 피드 모두에 적합하고, 여기에서 동일한 활성 노우즈 부분은 선삭 인서트의 노우즈 절삭날과 동일한 곡률 반경을 가지는 곡선형 세그먼트에 의해 연결된 2 개의 벽면들에 의해 형성된 90° 모서리를 머시닝하는데 사용될 수 있다. 각각의 노우즈 부분은 각각의 다른 노우즈 부분에 대해 중심 축선 둘레에서 120° 의 각도를 형성한다. 선삭 인서트는 단면성일 수도 있고, 즉 상단면의 경계에서만 절삭날들이 있을 수도 있고, 또는 양면성일 수도 있고, 즉 상단면의 경계들에서와 바닥면의 경계들에서 절삭날들이 있을 수도 있다. 바람직하게 상단면의 영역이 바닥면의 영역보다 더 크도록 선삭 인서트는 단면성이고, 여기에서 상단 영역과 바닥 영역은 모두 기준 평면 (RP) 에서 돌출해 있다. 선삭 인서트는 바람직하게 일 피스의 코팅되거나 코팅되지 않은 소결된 초경 합금 또는 서멧으로 적어도 부분적으로 만들어진다. 대안적으로, 선삭 인서트는 적어도 부분적으로 입방정 질화 붕소 (CBN), 다결정 다이아몬드 (PCD) 또는 세라믹으로 만들어질 수도 있다. 선삭 인서트는, 예컨대 나사 또는 클램프에 의해, 공구 보디에 제거 가능하게 장착될 수 있다.

[0013] 발명의 실시형태에 따르면, 제 1 및 제 2 절삭날들은 상면도에서 선형 또는 직선형이다. 이러한 선삭 인서트에 의해, 절삭력 방향 및/또는 칩 유동 방향은 절삭 깊이, 즉 절삭부의 깊이에 덜 의존할 것이다. 이 맥에서, 200 mm 보다 큰 오목하거나 볼록한 곡률 반경은 직선형 또는 선형으로 간주된다.

[0014] 발명의 실시형태에 따르면, 이등분선들은 각 쌍의 제 1 및 제 2 절삭날들로부터 등 거리에서 연장되고 각각의 이등분선은 중심 축선과 교차한다. 이러한 선삭 인서트에 의해, 직각일 수 있는 두 방향으로 머시닝할 때 비활성 노우즈 절삭날들에 의한 간접의 위험이 줄어든다. 이러한 선삭 인서트에 의해, 대향한 단부에서 클램핑된 금속 가공물들을 위한 인서트를 사용할 수 있다. 환언하면, 동일한 노우즈 부분 상에 또는 거기에 형성된 제 1 및 제 2 절삭날은 이등분선으로부터 동일한 거리에 위치한다. 따라서, 이등분선은 제 1 절삭날과 제 2 절삭날 사이에 위치한다. 제 1 및 제 2 절삭날들은 이등분선의 대향한 측면 상에 또는 거기에 위치한다. 각각의 이등분선은 임의의 다른 이등분선에 대해 120° 의 각도를 형성한다. 각각의 이등분선은 중심 축선과 교차한다. 각각의 이등분선은 제 1 절삭날 및 제 2 절삭날과 동일한 노우즈 부분 상에 또는 거기에 형성된 노우즈 절삭날의 중심과 교차한다.

[0015] 발명의 실시형태에 따르면, 만입부들 (indentations) 은 각 쌍의 노우즈 절삭날들 사이 각각의 측면에 형성된다. 이러한 선삭 인서트에 의해, 단지 제 1 또는 제 2 절삭날만 사용하여 더 큰 절삭 깊이가 가능하

다. 만입부들, 또는 컷 아웃들이 따라서 인서트에 형성된다. 만입부들 (indentations) 은, 상면도에서 각 쌍의 노우즈 절삭날들로부터 등거리 길이에서 그 사이 지점들에 위치하는 선삭 인서트의 부분이 없도록 형성된다. 환언하면, 선삭 인서트는, 상면도에서 동일한 길이의 오목한 변들을 갖는 대칭 삼각형인 형상을 갖는다.

[0016] 발명의 실시형태에 따르면, 상단면은 이등분선을 따라 연장부를 가지는 돌출부를 포함하고, 상기 돌출부는 제 1 절삭날을 대면한 제 1 칩 브레이커 벽, 및 제 2 절삭날을 대면한 제 2 칩 브레이커 벽을 포함한다. 이러한 선삭 인서트에 의해, 칩 브레이킹 및/또는 칩 제어가 더욱 개선된다. 한 가지 추가적인 효과는, 칩들이 머시닝된 표면에 부딪쳐서, 이것이 머시닝된 금속 가공물, 즉 부품의 표면 품질을 감소시킬 수 있는 위험을 감소시킨다는 것이다. 돌출부는 상단면의 주위 부분들보다 기준 평면으로부터 더 멀리 연장될 수 있다. 경사면은 돌출부와 절삭날들 사이에 형성된다.

[0017] 발명의 실시형태에 따르면, 돌출부의 상단면과 제 1 절삭날의 최저점 사이, 기준 평면 (RP) 에 수직인 평면에서 측정된, 거리는 0.28 ~ 0.35  $\text{mm}$  이다.

[0018] 환언하면, 돌출부의 상단면, 즉 최고점과 제 1 절삭날의 최저점 사이 측면도에서 높이 차이는 0.28 ~ 0.35  $\text{mm}$  이다. 이러한 선삭 인서트에 의해, 칩 브레이킹 및/또는 칩 제어가 더욱 개선된다. 한 가지 추가적인 효과는, 칩들이 머시닝된 표면에 부딪쳐서, 이것이 머시닝된 금속 가공물, 즉 부품의 표면 품질을 감소시킬 수 있는 위험을 감소시킨다는 것이다.

[0019] 발명의 실시형태에 따르면, 상면도에서, 제 1 절삭날로부터 제 1 칩 브레이커 벽까지 거리는 노우즈 절삭날로부터 멀어질수록 증가하고 있다. 이러한 선삭 인서트에 의해, 칩 제어가 더욱 개선된다. 예를 들어, 칩 재밍 또는 칩들이 금속 가공물에 부딪칠 위험이 감소된다. 제 1 절삭날에 수직인 방향으로, 그리고 기준 평면, 제 1 칩 브레이커 벽에 평행한 평면에서 거리가 측정된다. 돌출부, 따라서 제 1 칩 브레이커 벽은 반드시 제 1 절삭날의 전체 길이를 따라 연장될 필요는 없다.

[0020] 발명의 실시형태에 따르면, 제 1 측면은 제 1 절삭날에 인접한 제 1 여유면, 제 3 여유면, 및 제 1 여유면과 제 3 여유면 사이에 위치한 제 2 여유면을 포함하고, 제 3 여유면은 제 1 절삭날에 수직인 평면에서 측정된 바닥면에 대해 각도  $\varepsilon$  를 형성하고, 제 2 여유면은 제 1 절삭날에 수직인 평면에서 측정된 바닥면에 대해 각도  $\sigma$  를 형성하고, 제 1 여유면은 제 1 절삭날에 수직인 평면에서 측정된 바닥면에 대해 각도  $\gamma$  를 형성하고, 각도  $\sigma$  는 각도  $\varepsilon$  보다 크고, 각각의 노우즈 부분의 측면들은 기준 평면 (RP) 에 수직인 평면에 대해 대칭적으로 구성되고 상기 이등분선을 포함한다. 이러한 선삭 인서트에 의해, 아웃-페이싱은 인서트 강도 감소가 줄어든 더 작은 가공물 직경으로 만들어질 수 있다. 발명자들은, 더 작은 직경으로 아웃-페이싱할 때, 더 큰 여유각이 필요하지만, 측면을 따라 일정한 각도만큼 여유각 증가가 인서트의 감소된 강도를 제공하는 것을 발견하였다.

제 1 여유면 및 제 3 여유면에 비해 비교적 더 작은 여유각을 가지는 제 2 여유면은 인서트의 강도를 증가시키는 목적을 갖는다. 제 3 여유면은 바람직하게 바닥면에 인접해 있다. 여유면들이 형성한 각도들은 바닥면에 대해, 또는 대안적으로 바닥면과 교차하는 기준 평면에 평행한 평면에 대해 측정된다. 바람직하게, 각도  $\gamma$  는 각도  $\varepsilon$  보다 더 크다. 바람직하게, 각도  $\sigma$  는 각도  $\gamma$  보다 더 크다. 바람직하게, 제 1 절삭날로부터 제 1 여유면의 하부 경계선, 즉 바닥면에 가장 가깝게 위치한 제 1 여유면의 경계선까지 거리는 노우즈 절삭날로부터 멀어질수록 감소한다. 바람직하게, 각도  $\gamma$  는 80 ~ 88° 이다. 바람직하게, 각도  $\varepsilon$  는 75 ~ 88° 이다. 바람직하게, 각도  $\sigma$  는 85 ~ 90° 이다. 바람직하게, 제 3 여유면은, 바람직하게 10  $\text{mm}$  보다 큰 곡률 반경을 가지는 제 1 절삭날에 수직인 평면에서 보았을 때 볼록하다. 바람직하게, 제 1 절삭날의 강도를 추가로 증가시키기 위해서, 제 1 여유면의, 기준 평면에 수직인 방향으로 높이는 제 2 여유면의 높이 미만이다. 바람직하게, 제 1 여유면의 높이는 제 1 절삭날의 최대 플랭크 마모와 부합하도록 적어도 0.3  $\text{mm}$  이다.

[0021] 발명의 실시형태에 따르면, 바닥면은 회전 방지 수단을 포함한다. 이러한 선삭 인서트에 의해, 대향한 방향으로 반경방향 선삭 및/또는 대향한 방향으로 축선방향 선삭은, 선삭 인서트가 공구 보디에 착좌될 때 개선된다. 회전 방지 수단은 하나 이상의 리지들 (ridges), 홈들, 돌출부들 또는 공동들, 또는 이런 특성부들의 조합물의 형태일 수 있다. 회전 방지 수단은, 선삭 인서트가 제거가능하게 클램핑될 수 있는, 공구 보디에 착좌된 심 (shim) 또는 공구 보디에 대응하는 구조와 접촉에 의해 상호작용하기에 적합하다. 회전 방지 수단은 선삭 인서트의 중심 축선 둘레에서 두 대향한 방향으로 선삭 인서트의 회전 또는 운동을 방지하거나 적어도 감소시킨다.

[0022] 발명의 실시형태에 따르면, 바닥면은 3 개의 홈들의 형태로 회전 방지 수단을 포함하고, 각각의 홈은 인접한 제

1 및 제 2 절삭날들 사이에 위치한 이등분선을 따라 주요 연장부를 갖는다. 이러한 선삭 인서트에 의해, 인서트는 동일한 인서트 착좌부에서 세 위치에서 날교환 가능 (indexable) 하다. 대향한 방향으로 축선방향 선삭 및 대향한 방향으로 반경방향 선삭 (페이싱 및 아웃-페이싱) 양자에서 충분히 회전 방지하도록 홈의 배향은 어느 정도 제 1 및 제 2 절삭날들에 대해 대칭적으로 배향된다. 환연하면, 각각의 노우즈 부분에 대해 제 1 및 제 2 절삭날들 사이에 위치한 이등분선은 동일한 노우즈 부분에서 인서트의 바닥면에서의 홈의 주요 연장부와 동일한 연장부를 갖는다. 그 결과, 전부 3 개의 홈들은 선삭 인서트의 중심 축선을 향한 방향으로 주요 연장부를 갖는다.

[0023] 발명의 실시형태에 따르면, 상단면과 바닥면은 동일하고, 회전 방지 수단은 일 세트의 표면들의 형태이고, 각각의 표면은 상기 기준 평면에 대해  $5 \sim 60^\circ$  의 각도를 형성하는 평면에서 연장된다. 이러한 구성에 의해, 선삭 인서트는 양면성으로 만들어질 수 있고 회전 방지 수단을 포함한다. 양면성, 또는 리버서블 선삭 인서트는, 선삭 인서트가 경사면으로서 이전 바닥면으로 사용될 수 있음을 의미한다.

[0024] 발명의 실시형태에 따르면, 상단면은 이등분선을 따라 연장부를 가지는 돌출부를 포함하고, 상기 돌출부는 제 1 절삭날을 대면한 제 1 칩 브레이커 벽을 포함하고, 상기 상단면은 범프들을 포함하고, 상기 범프들은 이등분선과 제 1 절삭날 사이에 형성된다.

[0025] 범프들, 또는 돌출부들은 상단면으로부터 돌출해 있다. 적어도 하나의 범프, 바람직하게 복수의 범프들 또는 모든 범프들은 바람직하게 상면도에서  $0.3 \sim 0.5 \text{ mm}$  의 폭, 및 상면도에서  $0.6 \sim 1.4 \text{ mm}$  의 길이를 가지고, 여기에서 길이는 폭에 수직이고, 폭은 인접한, 즉 연관된 제 1 절삭날에 평행하게 측정된다. 범프들은 이등분선과 제 1 절삭날 사이에 형성되어서, 범프들은 각각 이등분선 및 제 1 절삭날로부터 이격되어 있다. 상면도에서, 제 1 절삭날과 범프들 사이 거리는  $0.4 \sim 0.5 \text{ mm}$  이도록 범프들은 바람직하게 배치된다. 상기 거리는 상면도에서 제 1 절삭날에, 제 1 절삭날에 가장 가까운 각각의 개개의 범프의 부분들에 수직으로 측정된다.

[0026] 이러한 선삭 인서트에 의해, 범프들은 낮은 피드 비율로 칩 브레이킹 및/또는 칩 제어를 개선한다.

[0027] 발명의 실시형태에 따르면, 노우즈 각도  $\alpha$  는  $35^\circ$  미만이다. 이러한 선삭 인서트에 의해, 선삭 인서트의 범용성이 개선된다.

[0028] 발명의 실시형태에 따르면, 측면도에서, 제 1 절삭날로부터 기준 평면까지 거리는 노우즈 절삭날로부터 멀어질 수록 연속적으로 감소하도록 제 1 절삭날은  $1 \sim 4^\circ$  의 기준 평면에 대해 각도를 형성한다. 환연하면, 측면도에서 제 1 절삭날은 노우즈 절삭날로부터 멀어짐에 따라  $1 \sim 4^\circ$  만큼 아래로 경사지고, 여기에서 상단면은 위를 향하고, 바닥면은 아래를 향하고, 기준 평면은 수평이다. 따라서, 제 1 절삭날의 어느 부분도 노우즈 절삭날로부터 멀어짐에 따라 위로 경사져 있지 않다.

[0029] 발명의 실시형태에 따르면, 제 1 절삭날은, 제 1 절삭날이 노우즈 절삭날에 연결되는 제 1 말단점으로부터, 제 1 절삭날이 한 쌍의 노우즈 절삭날들 사이 측면에 형성된 만입부와 교차하는 제 2 말단점까지 상면도에서 선형 또는 직선형이고, 제 1 절삭날로부터 기준 평면까지 거리는 상기 제 1 말단점으로부터 상기 제 2 말단점까지 연속적으로 감소하고 있다. 환연하면, 제 2 말단점으로부터 기준 평면까지 거리는 제 1 말단점으로부터 기준 평면까지 거리보다 더 짧다.

[0030] 이러한 선삭 인서트에 의해, 칩 제어는 특히 더 높은 절삭 깊이에서 더욱 개선된다.

[0031] 발명의 실시형태에 따르면, 선삭 공구는 본 발명에 따른 선삭 인서트 및 공구 보디를 포함하고, 상기 공구 보디는 전방 단부 및 대향한 후방 단부를 가지고, 종방향 축선 (A2) 을 따라 주요 연장부는 전방 단부로부터 후방 단부로 연장되고, 활성 노우즈 부분의 이등분선이 공구 보디의 종방향 축선 (A2) 에 대해  $35 \sim 55^\circ$  의 각도  $\Theta$  를 형성하도록 상기 선삭 인서트가 장착 가능한 전방 단부에 인서트 착좌부가 형성된다. 이러한 선삭 공구에 의해, 선삭 인서트는 보다 넓은 범위의 피드 방향이 가능하도록 위치결정되거나 착좌된다. 이러한 선삭 공구에 의해, 동일한 노우즈 부분에 대해, 양 작동, 즉 피드 방향에 대해 비활성이고, 즉 마모가 없는 노우즈 절삭날의 부분이 존재하도록 제 1 절삭날이 축선방향 선삭에 사용될 수 있고 제 2 절삭날은 아웃 페이싱에 사용될 수 있다. 이러한 선삭 공구에 의해, 금속 가공물의 클램핑 단부로부터 이격된 축선방향 선삭시 제 1 절삭날의 진입 각도는  $45^\circ$  미만이고 적어도  $10^\circ$  이다. 발명자들은, 인서트가 금속 가공물의 클램핑 단부로부터 이격되는 방향으로 움직이도록 축선방향 선삭시 이러한 진입 각도는 감소된 인서트 마모를 제공하는 것을 발견하였다. 이러한 선삭 공구에 의해, 아웃 페이싱될 때, 즉 금속 가공물의 회전 축선으로부터 이격되어 수직으로 피딩할 때 제 2 절삭날의 진입 각도는  $45^\circ$  미만이고 적어도  $10^\circ$  이다. 발명자들은, 이러한 진입 각

도가 아웃 페이싱할 때 감소된 인서트 마모를 제공하는 것을 발견하였다. 활성 노우즈 부분은, 상면도에서, 공구 보디의 후방 단부에 대해 그리고 공구 보디의 종방향 축선에 대해 가장 원위에 있는 선삭 인서트의 부분인 노우즈 절삭날을 장착된 상태에서 포함하는 노우즈 부분이다. 공구 보디의 종방향 축선에 대해 활성 노우즈 부분의 제 1 절삭날이 형성하는 각도는, 공구 보디의 종방향 축선에 대해 활성 노우즈 부분의 제 2 절삭날이 형성하는 각도보다 더 크다. 공구 보디의 종방향 축선은 바람직하게 금속 가공물의 회전 축선에 수직이다.

장착된 상태에서 선삭 인서트의 중심 축선은 공구 보디의 종방향 축선에 대해 실질적으로 수직 ( $70^\circ \sim 110^\circ$ ) 이다. 공구 보디의 인서트 착좌부는 바람직하게 선삭 인서트의 바닥면에 형성된 인서트 회전 수단에 대응하는 인서트 회전 수단을 포함한다. 공구 보디의 후방 단부는 활성 노우즈 절삭날로부터 최대 거리에 위치한 공구 보디의 부분이다.

[0032] 발명의 실시형태에 따르면, 각도  $\theta$  와 각도  $\alpha$  의 절반의 합은  $50^\circ$  이상이고,  $70^\circ$  이하이다. 환연하면,  $50^\circ \leq \theta + (\alpha/2) \leq 70^\circ$  이다. 이러한 선삭 공구에 의해, 칩 브레이킹 및/또는 칩 제어는 아웃-페이싱 및 금속 가공물의 클램핑 단부로부터 이격된 축선방향 선삭시 더욱 개선된다. 이러한 선삭 공구에 의해,  $90^\circ$  외부 모서리는 금속 가공물에서 머시닝될 수 있고, 여기에서 모서리의 일 벽면은 금속 가공물의 회전 축선에 수직이고, 모서리의 일 벽면은 금속 가공물의 회전 축선에 평행하고, 여기에서 2 개의 벽면들은 선삭 인서트의 노우즈 절삭날과 동일한 곡률 반경을 가지는 표면에 의해 연결된다. 이러한 선삭 공구에 의해, 금속 가공물의 클램핑 단부로부터 이격된 축선방향 선삭시, 제 1 절삭날의 진입 각도는  $20^\circ \sim 40^\circ$  사이이고, 발명자들은 이러한 진입 각도가 감소된 인서트 마모를 제공하는 것을 발견하였다. 이러한 선삭 공구에 의해, 아웃 페이싱될 때, 제 2 절삭날의 진입 각도는  $20^\circ \sim 40^\circ$  사이이고, 발명자들은 이러한 진입 각도가 감소된 인서트 마모를 제공하는 것을 발견하였다.

[0033] 발명의 실시형태에 따르면, 금속 가공물을 머시닝하는 방법은 본 발명에 따른 선삭 인서트를 사용해 수행된다. 상기 방법은 금속 가공물을 제 1 단부에 클램핑하는 단계, 금속 가공물을 회전 축선 (A3) 둘레에서 회전시키는 단계, 제 1 절삭날이 금속 가공물의 회전 축선에 대해 제 2 절삭날에 의해 형성된 각도보다 금속 가공물의 회전 축선 (A3)에 대해 더 작은 각도를 형성하도록 활성 노우즈 부분의 제 1 절삭날을 위치결정하는 단계, 및 제 2 절삭날이 활성이도록 선삭 인서트를 회전 축선 (A3)에 수직이고 이격되는 방향으로 이동시키는 단계를 포함한다. 활성 노우즈 부분은, 절삭 중, 이 노우즈 부분이 금속 가공물로부터 칩들을 절삭하는 적어도 하나의 절삭날을 포함하도록 위치결정된 노우즈 부분이다. 활성 노우즈 부분은 금속 가공물의 회전 축선에 더 가깝게 그리고 다른, 즉 비활성, 노우즈 부분들보다 금속 가공물의 제 1 단부에 더 가깝게 위치결정된다.

"제 2 절삭날이 활성"이라는 표현은, 제 2 절삭날이 금속 가공물로부터 칩들을 절삭하는 것을 의미한다. 또한, 활성 제 2 절삭날에 인접한 노우즈 절삭날의 부분은 활성이다. 제 2 절삭날과 동일한 노우즈 부분 상에 또는 거기에 형성된 제 1 절삭날은 제 2 절삭날이 활성일 때 동시에 비활성이다. 선삭 인서트의 이동은 일반적으로 피딩, 대안적으로 아웃-페이싱으로 알려져 있다. 제 2 절삭날은 바람직하게  $20 \sim 40^\circ$  의 제 2 진입 각도 ( $\kappa 2$ )에서 활성이다. 진입 각도가  $20^\circ$  미만이라면, 칩들의 폭이 너무 넓어서 칩 제어를 감소시키고, 진동의 위험이 증가할 것이다. 진입 각도가  $40^\circ$  를 초과한다면, 인서트 마모가 증가할 것이다.

[0034] 발명의 실시형태에 따르면, 금속 가공물을 머시닝하는 방법은 본 발명에 따른 선삭 인서트를 사용해 수행된다. 상기 방법은 금속 가공물을 제 1 단부에 클램핑하는 단계, 금속 가공물을 회전 축선 둘레에서 회전시키는 단계, 제 1 절삭날이 금속 가공물의 회전 축선에 대해 제 2 절삭날에 의해 형성된 각도보다 금속 가공물의 회전 축선 (A3)에 대해 더 작은 각도를 형성하도록 활성 노우즈 부분의 제 1 절삭날을 위치결정하는 단계, 및 제 1 절삭날이 활성이도록 선삭 인서트를 회전 축선 (A3)에 평행하고 제 1 단부로부터 이격된 방향으로 이동시키는 단계를 포함한다. 활성 노우즈 부분은, 절삭 중, 이 노우즈 부분이 금속 가공물로부터 칩들을 절삭하는 적어도 하나의 절삭날을 포함하도록 위치결정된 노우즈 부분이다. 활성 노우즈 부분은 금속 가공물의 회전 축선에 더 가깝게 그리고 다른, 즉 비활성, 노우즈 부분들보다 금속 가공물의 제 1 단부에 더 가깝게 위치결정된다. "제 1 절삭날이 활성"이라는 표현은, 제 1 절삭날이 금속 가공물로부터 칩들을 절삭하는 것을 의미한다. 또한, 활성 제 1 절삭날에 인접한 노우즈 절삭날의 부분은 활성이다. 제 1 절삭날과 동일한 노우즈 부분 상에 또는 거기에 형성된 제 2 절삭날은 제 1 절삭날이 활성일 때 동시에 비활성이다. 선삭 인서트의 이동은 종방향 선삭 작동이다. 제 1 절삭날은 바람직하게  $20 \sim 40^\circ$  의 제 1 진입 각도 ( $\kappa 1$ )에서 활성이다. 진입 각도가  $20^\circ$  미만이라면, 칩들의 폭이 너무 넓어서 칩 제어를 감소시키고, 진동의 위험이 증가할 것이다. 진입 각도가  $40^\circ$  를 초과한다면, 인서트 마모가 증가할 것이다.

[0035] 이하, 본 발명은 첨부 도면들을 참조로 발명의 다른 실시형태들의 설명에 의해 더 상세히 설명될 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0036]

도 1 은 종래의 선삭 인서트로 원통형 표면의 종래의 선삭을 보여주는 개략도이다.

도 2 는 제 1 실시형태에 따른 선삭 인서트에 의한 원통형 표면의 선삭을 도시한 개략도이다.

도 3 은 제 1 실시형태에 따른 선삭 인서트로 금속 가공물의, 축선방향 선삭 및 아웃-페이싱을 포함한, 선삭을 도시한 개략도이다.

도 4 는 제 1 실시형태에 따른 선삭 인서트로 금속 가공물의, 아웃-페이싱을 포함한, 선삭을 도시한 개략도이다.

도 5 는 제 1 실시형태에 따른 선삭 인서트의 노우즈 부분의 상단면의 상면도이다.

도 6 내지 도 8 은 도 5 에서 각각 선 VI-VI, 선 VII-VII, 및 선 VIII-VIII 을 따른 세부 단면도들이다.

도 9 는 도 5 에서 노우즈 부분의 측면도이다.

도 10 은 제 1 실시형태에 따른 선삭 인서트에 의한 90° 모서리의 선삭을 도시한 개략도이다.

도 11 은 종래의 선삭으로부터 마모를 보여주는 종래의 선삭 인서트의 노우즈 부분의 개략적 상면도이다.

도 12 는 도 10 에서 선삭으로부터 마모를 보여주는 실시형태의 노우즈 부분의 개략적 상면도이다.

도 13a 는 제 2 실시형태에 따른 선삭 인서트를 보여주는 사시도이다.

도 13b 는 도 13a 에서 선삭 인서트의 정면도이다.

도 13c 는 도 13a 에서 선삭 인서트의 측면도이다.

도 13d 는 도 13a 에서 선삭 인서트의 상면도이다.

도 14 는 부분 공구 보디에 위치결정된 도 13a 의 선삭 인서트를 보여주는 사시도이다.

도 15 는 도 14 의 선삭 인서트 및 공구 보디를 보여주는 분해도이다.

도 16a 는 제 1 실시형태에 따른 선삭 인서트를 보여주는 사시도이다.

도 16b 는 도 16a 의 선삭 인서트의 정면도이다.

도 16c 는 도 16a 의 선삭 인서트의 측면도이다.

도 16d 는 도 16a 의 선삭 인서트의 상면도이다.

도 17 은 도 16a 의 선삭 인서트와 공구 보디를 보여주는 사시도이다.

도 18a 는 도 16a 의 선삭 인서트의 바닥면을 보여주는 사시도이다.

도 18b 는 도 16a 의 선삭 인서트의 바닥면을 보여주는 추가 사시도이다.

도 19a 는 제 3 실시형태에 따른 선삭 인서트를 보여주는 사시도이다.

도 19b 는 도 19a 의 선삭 인서트의 측면도이다.

도 19c 는 도 19a 의 선삭 인서트의 상면도이다.

도 19d 는 도 19a 의 선삭 인서트의 바닥 우측 부분의 확대도이다.

모든 선삭 인서트 도면은 일정한 비율로 도시되어 있다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037]

종래의 선삭 인서트 (1) 를 사용해 선삭함으로써 종래의 금속 절삭 작동을 보여주는 도 1 이 참조된다. 금속 가공물 (50) 은, CNC-머신 또는 선삭 선반과 같은, 모터 (미도시) 를 포함한 머신에 연결되는 클램핑 조들 (52) 에 의해 클램핑된다. 클램핑 조들은 금속 가공물 (50) 의 제 1 단부 (54) 또는 클램핑 단부에서 외부 면에 대해 가압한다. 금속 가공물 (50) 의 대향한 제 2 단부 (55) 는 자유 단부이다. 금속 가공물 (50) 은 회전 축선 (A3) 둘레에서 회전한다. 선삭 인서트 (1) 는 공구 보디 (2) 에서 인서트 외부 또는 포켓에

단단히 제거가능하게 클램핑된다. 공구 보디 (2) 는, 후방 단부로부터, 인서트 착좌부 또는 포켓이 위치하는 전방 단부까지 연장되는 종방향 축선 (A2) 을 갖는다. 공구 보디 (2) 와 선삭 인서트 (1) 는 함께 선삭 공구 (3) 를 형성한다. 선삭 공구 (3) 는 금속 가공물 (50) 에 대해 이동되고, 일반적으로 피드로 명명된다. 도 1 에서, 피드는 축선방향이고, 종방향 피드로도 불리고, 즉 피드의 방향은 회전 축선 (A3) 에 평행하다. 이런 식으로, 원통형 표면 (53) 이 형성된다. 선삭 인서트 (1) 는, 주요 절삭날과 이차 절삭 날 사이 각도로서 규정된,  $80^{\circ}$  인 노우즈 각도 ( $\alpha$ ) 를 갖는 활성 노우즈를 갖는다. 선삭 인서트 (1) 가 회전 축선 (A3) 에 수직인 벽면에 더 가깝게 도달함에 따라, 칩 제어는 불량한데 왜냐하면 칩들이 절삭 구역에서 빠져나갈 공간이 그다지 커지 않기 때문이다. 또한 칩들이 머시닝된 표면에 부딪치거나 손상시킬 위험이 있다. 주요 절삭날은 노우즈 절삭날 뒤쪽에 있다. 환연하면, 주요 절삭날에 대한 진입 각도는  $90^{\circ}$  를 초과하고, 도 1 에서 대략  $95^{\circ}$  이다. 진입 각도는 절삭날과 피드 방향 사이 각도로서 규정된다. 도 1 에 나타낸 선삭 방법에서, 후면 여유각은 대략  $5^{\circ}$  이다. 후면 여유각은, 트레일링 날인 이차 절삭날과 피드 방향과 반대인, 즉 그것에 대해  $180^{\circ}$  인 방향 사이 각도로서 규정된다.

[0038] 제 1 실시형태에 따른 선삭 인서트를 포함한 선삭 공구를 사용하는, 선삭 작동을 도시한 도 2 가 참조된다. 도 1 에서처럼, 금속 가공물은 금속 가공물의 제 1 단부 (54) 에서 또는 그것에 인접한 외부면에 대해 가압되는 클램핑 조들 (미도시) 에 의해 클램핑된다. 금속 가공물의 대향한 제 2 단부 (55) 는 자유 단부이다. 금속 가공물은 회전 축선 (A3) 둘레에서 회전한다. 상면도에서 본, 선삭 인서트는 나사 (6) 에 의해 공구 보디 (2) 의 인서트 착좌부 또는 포켓에 단단히 제거가능하게 클램핑된다. 공구 보디 (2) 는, 후방 단부와, 인서트 착좌부 또는 포켓이 위치하는 전방 단부 (44) 사이에 연장되는, 종방향 축선 (A2) 을 갖는다. 도 2 에서, 피드는, 대부분, 축선방향이고, 또한 종방향 피드로도 불리고, 즉 피드 방향은 회전 축선 (A3) 에 평행하다. 이런 식으로, 외부 원통형 표면 (53) 이 형성된다. 각 절삭의 진입에서, 또는 축선방향 피드 직전에, 선삭 인서트가 원호를 따라 움직이도록 피드는 반경방향 성분을 갖는다.

[0039] 선삭 인서트는 활성 노우즈 절삭날 (10) 를 포함한 활성 노우즈 부분 (15) 을 포함한다. 활성 노우즈 부분 (15) 은 활성 제 1 절삭날을 추가로 포함하고 이것은 회전 축선 (A3) 에 평행한 축선방향 선삭 중  $10 \sim 45^{\circ}$  , 바람직하게  $20 \sim 40^{\circ}$  의 범위에 있도록 선택되는 진입 각도 ( $\kappa 1$ ) 를 갖는다. 작동시 주요 절삭날인 제 1 절삭날은 축선방향 피드 방향으로 노우즈 절삭날 (10) 앞에 있다. 환연하면, 제 1 절삭날은 리딩 날이다. 활성 노우즈 부분 (15) 상에 또는 거기에 형성된 제 2 절삭날은 이차 절삭날 또는 트레일링 날이다. 피드 방향이 회전 축선 (A3) 에 수직이고 그로부터 이격되도록 반경방향이라면, 제 2 절삭날은 진입 각도 ( $\kappa 2$ ) 에서 활성일 것이다. 이등분선 (7) 은 제 1 및 제 2 절삭날들에 의해 규정된다. 환연하면, 이등분선은 제 1 절삭날과 제 2 절삭날 사이에 형성된다. 제 1 및 제 2 절삭날들은 선삭 인서트 외부에서 일 지점으로 모인다. 활성 노우즈 부분 (15) 의 이등분선은 종방향 축선 (A2) 에 대해  $40 \sim 50^{\circ}$  의 각도  $\Theta$  를 형성한다. 선삭 인서트는, 2 개의 비활성 노우즈 절삭날들 ( $10'$ ,  $10''$ ) 을 포함하는 2 개의 비활성 노우즈 부분들을 포함한다. 축선방향 선삭 작동에서, 선삭 인서트의 모든 부분들은 피드 방향으로 활성 노우즈 절삭날 (10) 앞에 있다. 축선방향 선삭 작동에서, 칩들은 문제없이 금속 가공물로부터 멀리 향하게 될 수 있다. 머시닝 단계에서 노우즈 절삭날 (10) 이 원호를 따라 움직이도록 선삭 인서트 (1) 는 금속 가공물 (50) 로 진입한다. 선삭 인서트 (1) 는 금속 가공물 (50) 로 진입하거나, 절삭부로 들어가서, 진입 중 칩 두께는 일정하거나 실질적으로 일정하다. 진입시, 절삭 깊이는 제로 절삭 깊이로부터 증가된다. 이러한 바람직한 진입은 인서트 마모, 특히 노우즈 절삭날 (10) 에서 마모를 감소시킨다. 칩 두께는 진입 각도를 곱한 피드 비율로서 규정된다. 따라서, 진입 중 피드 비율과 선삭 인서트의 운동 및/또는 방향을 선택 및/또는 가변시킴으로써, 칩 두께는 일정하거나 실질적으로 일정할 수 있다. 진입 중 피드 비율은 바람직하게  $0.50 \text{ mm}/\text{회전 이하이다}$ . 진입 중 칩 두께는 바람직하게 후속 절삭 또는 머시닝 중 칩 두께 이하이다.

[0040] 도 1 및 도 2 에서 노우즈 절삭날에 의해 적어도 부분적으로 생성되거나 형성된 원통형 표면 (53), 또는 회전 (rational) 대칭 표면은 작은 피크와 밸리를 갖는 파형 형상을 가지고, 파형 형상은 노우즈 곡률 반경과 피드 비율에 의해 적어도 부분적으로 영향을 받는다. 파형부 높이는  $0.10 \text{ mm}$  미만, 바람직하게  $0.05 \text{ mm}$  미만이다. 스레드 프로파일은 이런 의미에서 원통형 표면 (53) 이 아니다.

[0041] 도 3 및 도 4 에서는, 특히 피드 방향에 대해, 선삭 공구의 범용적 적용 영역을 보여주는, 대안적 머시닝 작동에서 도 2 의 선삭 인서트와 공구 보디를 볼 수 있다.

[0042] 도 3 은 머시닝 시퀀스를 6 개의 단계들로 보여준다. 단계 1 은 언더-커팅 작동이다. 단계 2 는 금속 가공물의 제 1 단부 (54) 또는 클램핑 단부로부터 이격되는 축선방향 선삭이다. 단계 3 은, 원추형 또는 절 두 원추형, 즉 점점 가늘어지는 표면을 생성하는, 축선방향 및 반경방향 성분을 모두 가지는 피드 형태의 프로

파일링 작동이다. 단계 4는 작동 2와 유사한 작동이다. 단계 5는 금속 가공물의 회전 축선 (A3)에 수직인 평면에 위치한 평평한 표면을 생성하는 아웃-페이싱 작동이다. 단계 6은 금속 가공물의 제 2 단부 (55) 또는 자유 단부에서 아웃-페이싱 작동이다.

[0043] 도 4는 2개의 머시닝 단계들, 단계 1 및 단계 2를 보여준다. 단계 1에서, 반경방향 피드는 회전 축선 (A3)을 향하고 그것에 수직이다. 단계 2에서, 반경방향 피드는 회전 축선 (A3)으로부터 이격되고 그것에 수직이고, 회전 축선 (A3)에 수직인 평평한 표면 (56)이 생성된다. 두 경우 모두, 제 2 절삭날은  $10 \sim 45^\circ$ , 바람직하게  $20 \sim 40^\circ$ 의 범위에 있는 진입 각도 ( $\kappa_2$ )에서 활성이다. 회전 축선 (A3) 둘레에서 금속 가공물의 회전 방향은 단계 1 및 단계 2에 대해 반대 방향이다. 단계 2에서, 회전 방향은 도 1 내지 도 3과 동일하다.

[0044] 도 5는 볼록한 노우즈 절삭날 (10)에 의해 연결된 제 1 절삭날 (11)과 제 2 절삭날 (12)을 포함한, 제 1 실시형태에 따른 선삭 인서트의 노우즈 부분 (15)의 상면도를 도시한다. 동일한 노우즈 부분 (15) 상의 또는 거기에서의 제 1 절삭날 (11)과 제 2 절삭날 (12)은 서로에 대해  $25 \sim 50^\circ$ 의 노우즈 각도  $\alpha$ 를 형성하고, 제 1 절삭날 (11)과 제 2 절삭날 (12)은 선삭 인서트 외측 일 지점 (미도시)에 모인다. 이등분선 (7)은 제 1 절삭날 (11)과 제 2 절삭날 (12) 사이에 그로부터 동일한 거리에 위치한다. 이등분선 (7)은 노우즈 절삭날 (10)과 그 중심에서 교차한다. 돌출부 (30)는 선삭 인서트의 상단면에 형성되고, 돌출부는 이등분선을 따라 주 연장부를 갖는다. 돌출부는 제 1 절삭날을 향하는 제 1 칩 브레이커 벽 (34), 및 제 2 절삭날을 대면하는 제 2 칩 브레이커 벽을 포함한다. 제 1 절삭날 (11)에 수직인 방향에서, 그리고 기준 평면 (RP)에 평행한 평면에서 측정된, 제 1 절삭날 (11)로부터 제 1 칩 브레이커 벽 (34)까지 거리는 노우즈 절삭날 (10)로부터 멀어질수록 증가한다. 이것은 특히 도 2에서 선삭 작동에서 개선된 칩 제어를 제공한다. 돌출부 (30), 따라서 제 1 칩 브레이커 벽 (34)은 제 1 절삭날 (11)보다 짧은 연장부를 갖는다.

[0045] 도 9는 도 5에서 노우즈 부분의 측면도를 도시한다. 바닥면 (9)은 상단면에 대향하여 위치한다. 기준 평면 (RP)은 상단면과 바닥면 (9) 사이에서 등거리에 위치한다. 상단면과 바닥면은 평평하지 않지만, 기준 평면 (RP)은 그것이 3개의 노우즈 절삭날들과 교차하는 평면에 평행하도록 위치결정될 수 있다. 측면 (13)은 상단면과 바닥면 (9)을 연결한다. 측면 (13)은 제 1 절삭날 (11)에 인접한 제 1 여유면 (21), 바닥면 (9)에 인접한 제 3 여유면 (23), 및 제 1 여유면 (21)과 제 3 여유면 (23) 사이에 위치한 제 2 여유면 (22)을 포함한다. 제 1 절삭날 (11)로부터 제 1 여유면 (21)의 하부 경계선, 즉 바닥면 (9)에 가장 가깝게 위치한 제 1 여유면 (21)의 경계선까지 거리는 노우즈 절삭날로부터 멀어질수록 감소한다. 제 1 절삭날 (11)의 강도를 추가로 증가시키기 위해서, 제 1 여유면 (21)의 기준 평면 (RP)에 수직인 방향으로 높이는 제 2 여유면 (22)의 높이 미만이다. 제 1 절삭날 (11)의 플랭크 마모를 보상하기 위해서 제 1 여유면 (21)의 높이는 적어도  $0.3 \text{ mm}$ 이다. 제 1 절삭날 (11)은 노우즈 절삭날 (10)로부터 이격되면서 바닥면 (9)과 기준 평면 (RP)을 향하여 경사져 있다. 제 1 절삭날 (11)로부터 기준 평면 (RP)까지 거리는, 이 거리가 제 1 절삭날 (11)의 적어도 일 부분에 대해 노우즈 절삭날 (10)로부터 거리가 증가할수록 감소하도록 변한다. 기준 평면 (RP)으로부터, 노우즈 절삭날 (10)에 인접하여 위치한, 제 1 절삭날 (11)의 제 1 부분까지 거리는, 기준 평면 (RP)으로부터, 노우즈 절삭날 (10)로부터 더 멀리 위치한 제 1 절삭날 (11)의 제 2 부분까지 거리보다 더 크다. 제 1 절삭날 (11)의 이러한 배향에 의해, 예컨대 도 2에서 볼 수 있는 작동에서처럼, 클램핑 단부로부터 이격된 축선방향 선삭에서 칩 제어가 개선된다. 거리 (D1)는 기준 평면 (RP)에 수직인 방향으로 측정되고, 돌출부 (30)의 상단면과 제 1 절삭날 (11)의 최저점 사이 거리를 나타낸다. D1은  $0.28 \sim 0.35 \text{ mm}$ 이다. 이것에 의해, 칩 브레이킹 및/또는 칩 제어는, 도 2에서 볼 수 있는 작동에서, 더욱 개선된다.

[0046] 도 6 내지 도 8은 도 5에서 각각 선들 VI-VI, VII-VII 및 VIII-VIII을 따른 단면도들이다. 단면도들은 기준 평면 (RP)에 수직인 평면들에서 제 1 절삭날 (11)에 수직이다. 도 6 내지 도 8에서, 제 1, 제 2 및 제 3 여유면들 (21, 22, 23)이 바닥면 (9)과 교차하면서 기준 평면 (RP)에 평행한 평면에 대해 형성하는 각도들은  $\gamma$ ,  $\sigma$  및  $\varepsilon$ 로 각각 표시된다. 각도  $\sigma$ 는 각도  $\varepsilon$ 보다 더 크다. 이것에 의해, 아웃-페이싱은 인서트 강도 감소를 줄이면서 더 작은 가공물 직경으로 만들어질 수 있다. 더 큰 여유각은 보다 작은 직경에서 필요하지만, 크고 일정한 여유각은 인서트의 감소된 강도를 제공할 것이다. 제 2 여유면 (22)은 인서트의 강도를 증가시키는 목적을 갖는다. 제 3 여유면 (23)은 바닥면에 인접해 있다. 각도  $\gamma$ 는 각도  $\varepsilon$ 보다 더 크다. 각도  $\sigma$ 는  $\gamma$ 보다 더 크다. 인서트 강도 감소를 최소화하면서, 하부 직경 범위, 즉 선삭 인서트가 아웃 페이싱에서 작동 기능을 할 수 있는 최소 직경을 더욱 개선하도록, 도 6 내지 도 8에서처럼 단면도에서 보았을 때, 제 3 여유면 (23)은 볼록하거나 실질적으로 볼록하다.

- [0047] 제 2 절삭날 (12), 및 제 2 절삭날 (12)에 인접한 측면 (13)의 구성은, 상기 도 5 내지 도 8을 참조하여 기술된, 제 1 절삭날 (11), 및 제 1 절삭날 (11)에 인접한 측면 (13)의 구성에 따른다.
- [0048] 도 11은 종래의 선삭 원리를 보여주고, 여기에서 C1은 도 1의 피드 방향을 나타내고, D1은 이러한 작동으로부터 노우즈 부분 상에서 또는 거기에서 마모를 나타낸다. C3은 종래의 페이싱 작동, 즉 회전 축선 (A3)을 향하여 그것에 수직인 피드를 나타내고, D3은 이러한 작동으로부터 노우즈 부분 상에서 또는 거기에서 마모를 나타낸다. 제 2 절삭날 (12)은 C1 피드 방향으로 주요 절삭날이다. 제 1 절삭날 (11)은 C3 피드 방향으로 주요 절삭날이다. 볼록한 노우즈 절삭날 (10)은 제 1 및 제 2 절삭날들 (11, 12)을 연결한다. 천이 지점들 (T1, T2)은 각각 노우즈 절삭날 (10)과 제 1 절삭날 (11) 및 제 2 절삭날 (12) 사이 천이부를 나타낸다. 마모 (D1, D3)는 절삭 깊이 및 피드 비율 양자에 의존한다. 하지만, D1과 D3은 중첩되어서, 노우즈 절삭날 (10)에서, 또는 적어도 노우즈 절삭날 (10)의 중심 부분에서 높은 마모를 유발하는 것은 명백하다.
- [0049] 도 12는 본 발명의 대안적인 선삭 방법의 원리를 보여준다. C2는 도 2의 주요 피드 방향, 또는 도 10의 패스 2, 4, 6 및 8에서 주요 피드 방향, 즉 금속 가공물의 클램핑 단부로부터 이격된 축선방향 피드 방향을 나타낸다. D2는 이러한 작동으로부터 노우즈 부분 상에서 또는 거기에서 마모를 나타낸다. C4는 아웃-페이싱 작동, 즉 도 10의 패스 1, 3, 5 및 7에서 주요 피드 방향에서 보았을 때 회전 축선 (A3)에 이격되고 그것에 수직인 피드를 나타낸다. D4는 이러한 작동으로부터 노우즈 부분 상에서 또는 거기에서 마모를 나타낸다. 제 2 절삭날 (12)은 C4 피드 방향에서 주요 절삭날이다. 제 1 절삭날 (11)은 C2 피드 방향에서 주요 절삭날이다. 볼록한 노우즈 절삭날 (10)은 제 1 및 제 2 절삭날들 (11, 12)을 연결한다. 천이 지점들 (T1, T2)은 각각 노우즈 절삭날 (10)과 제 1 절삭날 (11) 및 제 2 절삭날 (12) 사이 천이부를 나타낸다. 마모 (D2, D4)는 절삭 깊이 및 피드 비율 양자에 의존한다. 하지만, D2와 D4는 중첩되지 않거나, 적어도 도 11에서보다 적게 중첩되어서, 노우즈 절삭날 (10)에서 감소된 마모, 또는 적어도 노우즈 절삭날 (10)의 중심 부분에서 감소된 마모를 유발하는 것은 명백하다. 제 1 및 제 2 절삭날들 (11, 12)의 마모는 도 11과 비교해 더 넓은 범위를 가지고, 즉 더 긴 거리에 대해 분포된다. 하지만, C1 및 C3에서 더 큰 진입 각도와 비교해 피드 C2 및 C4에서 더 작은 진입 각도 때문에, 도 12의 침 두께는 더 얇고 그러므로 비교적 작은 마모를 제공한다. 일정한 피드 비율과 절삭 깊이에서, D2의 면적은 D3의 면적과 동일하고, D1의 면적은 D4의 면적과 동일하다.
- [0050] 도 10은 제 1 실시형태에 따른 선삭 인서트를 사용한 머시닝 시퀀스의 실시예를 보여준다. 좌측면은 금속 가공물의 클램핑 단부이다. 원통형 표면 (53)과 평평한 표면 (56)을 포함하는 90° 모서리는 선삭에 의해 형성된다. 단계들 1 내지 8의 시퀀스가 도시된다. 각각의 단계에 대한 진입은 각각의 단계의 주요 피드 방향에 수직인 것으로 나타나 있다. 단계들 1, 3, 5 및 7에서 주요 피드 방향은 회전 축선 (A3)에 수직이고 그로부터 이격된다. 단계들 2, 4, 6 및 8에서 주요 피드 방향은 회전 축선 (A3)에 평행하고 클램핑 단부로부터 이격된다. 각각의 절삭을 위한 진입은 바람직하게 도 2와 관련하여 설명한 대로이다. 도 10에 나타낸 단계들의 시퀀스 후 선삭 인서트 (1)의 마모는 도 12에 나타낸 마모와 비슷하거나 동일하다.
- [0051] 도 16a 내지 도 18b는 제 1 실시형태에 따른 선삭 인서트 (1)뿐만 아니라 선삭 인서트 (1)와 공구 보디 (2)를 포함하는 선삭 공구 (3)를 추가로 도시한다. 선삭 인서트 (1)는 경사면이거나 이를 포함하는 상단면 (8), 및 착좌면으로서 기능을 하는 대향한 바닥면 (9)을 포함한다. 기준 평면 (RP)은 상단면 (8)과 바닥면 (9) 사이에서 그것에 평행하게 위치한다. 중심 축선 (A1)은 기준 평면 (RP)에 수직으로 연장되고 기준 평면 (RP), 상단면 (8) 및 바닥면 (9)과 교차한다. 상단면 (8) 및 바닥면 (9)에 개구를 가지는 나사를 위한 구멍은 중심 축선 (A1)과 동심이다. 선삭 인서트 (1)는, 여유면들로서 기능하고, 상단면 (8)과 바닥면 (9)을 연결하는 측면들 (13, 13', 13'')을 포함한다.
- [0052] 3개의 노우즈 부분들 (15, 15', 15'')은 중심 축선 (A1)에 대해 또는 그 둘레에서 대칭적으로 형성된다. 노우즈 부분들 (15, 15', 15'')은 동일하다. 각각의 노우즈 부분 (15, 15', 15'')은 제 1 절삭날 (11), 제 2 절삭날 (12) 및 제 1 절삭날 (11)과 제 2 절삭날 (12)을 연결하는 볼록한 노우즈 절삭날 (10)을 포함한다. 노우즈 절삭날들 (10, 10', 10'')은 중심 축선 (A1)으로부터 가장 먼 거리에, 즉 선삭 인서트의 모든 다른 부분들보다 중심 축선 (A1)으로부터 더 먼 거리에 위치한다. 도 16d에 나타낸 상면도에서, 동일한 노우즈 부분 (15) 상에서 또는 거기에서의 제 1 절삭날 (11)과 제 2 절삭날 (12)은 서로에 대해 25 ~ 50°의 노우즈 각도  $\alpha$ 를 형성하고, 도 16d에서 노우즈 각도  $\alpha$ 는 35°이다. 도 16b에 나타낸 측면도에서, 각각의 노우즈 부분 (15, 15', 15'') 상의 또는 거기에서의 제 1 및 제 2 절삭날들 (11, 12)의 적어도 일 부분은 바닥면을 향하여 경사져서, 측면도에서, 제 1 및 제 2 절삭날들 (11, 12)은 동일한 노우즈 부분 (15) 상의 또는 거기

에서의 노우즈 절삭날 (10)에 접경하는 최고점들을 갖는다. 환연하면, 제 1 절삭날 (11) 및 제 2 절삭날 (12)로부터 기준 평면 (RP) 까지 거리는, 이 거리가 노우즈 절삭날 (10)로부터 거리가 증가할수록 감소하도록 변한다. 제 1 및 제 2 절삭날들 (11, 12)은 상면도에서 선형 또는 직선형이거나, 실질적으로 선형 또는 직선형이다. 이등분선들 (7, 7', 7")은 각 쌍의 제 1 절삭날들 (11, 11', 11") 및 제 2 절삭날들 (12, 12', 12")로부터 등 거리에 연장된다. 각각의 이등분선 (7, 7', 7")은 중심 축선 (A1)과 교차한다. 만입부들 (17, 17', 17")은 각 쌍의 노우즈 절삭날들 (10, 10', 10") 사이에 형성된다. 도 18a 및 도 18b에 나타낸 바닥면 (9)은, 3 개의 홈들 (40, 40', 40")의 형태로 절삭 중에 선삭 인서트 (1)가 중심 축선 (A1) 둘레에서 회전하려는 경향을 감소시키는 목적으로, 회전 방지 수단을 포함하고, 각각의 홈 (40, 40', 40")은 가장 가까운 제 1 절삭날 (11) 및 제 2 절삭날 (12)에 인접하여 위치한 이등분선 (7, 7', 7")과 동일한 방향으로 주요 연장부를 갖는다. 각각의 홈 (40, 40', 40")은 서로에 대해 바람직하게 둔각, 100 ~ 160°로 2 개의 착좌면들을 포함한다. 선삭 인서트 (1)는, 도 17에서 볼 수 있는 것처럼, 공구 보디 (2)의 전방 단부에 위치한 인서트 착좌부 (4)에, 나사 또는 톱 클램프와 같은 클램핑 수단에 의해, 단단히 클램핑되도록 의도된다. 인서트 착좌부 (4)와 선삭 인서트 사이 접촉은 이하 설명될 것이고, 도 18b 및 도 17에서 음영 영역이 참조된다. 활성 노우즈 절삭 부분 (15)은, 도 18b에서 홈 (40)이 위치한 인서트 부분이다. 홈 (40)의 두 착좌면들은 인서트 착좌부 (4)의 바닥에서 리지 (90)의 두 표면과 접촉한다. 각각의 다른 홈 (40', 40")의 하나의 표면, 활성 노우즈 절삭날 (10)로부터 최대 거리에 위치한 표면들은 인서트 착좌부 (4)의 바닥에서 바닥면들 (93, 94)과 접촉한다. 활성 노우즈 절삭날 (10)로부터 최대 거리에 위치한 적어도 측면 (13)의 부분들은 인서트 착좌부 (4)의 후방 단부에 형성된 후방 착좌면들 (91, 92)과 접촉할 수도 있다.

[0053]

도 13a 내지 도 15는, 선삭 인서트 (1)와 공구 보디 (2)를 포함하는 선삭 공구 (3)뿐만 아니라 제 2 실시형태에 따른 선삭 인서트 (1)를 도시한다. 선삭 인서트 (1)는 경사면이거나 이를 포함하는 상단면 (8), 및 착좌면으로서 기능하는 대향한 바닥면 (9)을 포함한다. 상단면 (8)과 바닥면 (9)은 동일하다. 이것은, 제 1 위치에 있는 동안 상단면 (8)은 경사면으로서 기능하고, 인서트를 위 아래로 뒤집었을 때, 동일한 표면이 이제 착좌면으로서 기능하는 것을 의미한다. 기준 평면 (RP)은 상단면 (8) 및 바닥면 (9)에 평행하게 그 사이에 위치한다. 중심 축선 (A1)은 기준 평면 (RP)에 수직으로 연장되고 기준 평면 (RP), 상단면 (8) 및 바닥면 (9)과 교차한다. 상단면 (8) 및 바닥면 (9)에 개구를 가지는 나사를 위한 구멍은 중심 축선 (A1)과 동심이다. 선삭 인서트 (1)는, 여유면들로서 기능하고, 상단면 (8)과 바닥면 (9)을 연결하는 측면들 (13, 13', 13")을 포함한다. 3 개의 노우즈 부분들 (15, 15', 15")은 중심 축선 (A1)에 대해 또는 그 둘레에서 대칭적으로 형성된다. 노우즈 부분들 (15, 15', 15")은 동일하다. 각각의 노우즈 부분 (15, 15', 15")은 제 1 절삭날 (11), 제 2 절삭날 (12) 및 제 1 절삭날 (11)과 제 2 절삭날 (12)을 연결하는 볼록한 노우즈 절삭날 (10)을 포함한다. 노우즈 절삭날들 (10, 10', 10")은 중심 축선 (A1)으로부터 가장 면 거리에, 즉 선삭 인서트의 모든 다른 부분들보다 중심 축선 (A1)으로부터 더 면 거리에 위치한다. 도 13d에 나타낸 상면도에서, 동일한 노우즈 부분 (15) 상에서 또는 거기에서의 제 1 절삭날 (11)과 제 2 절삭날 (12)은 서로에 대해 25 ~ 50°의 노우즈 각도  $\alpha$ 를 형성하고, 이 경우에는 45°이다. 도 13b에서와 같은 측면도에서, 각각의 노우즈 부분 (15, 15', 15") 상의 또는 거기에서의 제 1 및 제 2 절삭날들 (11, 12)의 적어도 일 부분은 바닥면을 향하여 경사져서, 측면도에서, 제 1 및 제 2 절삭날들 (11, 12)은 동일한 노우즈 부분 (15) 상의 또는 거기에서의 노우즈 절삭날 (10)에 인접한 최고점들을 갖는다. 환연하면, 제 1 절삭날 (11) 및 제 2 절삭날 (12)로부터 기준 평면 (RP) 까지 거리는, 이 거리가 노우즈 절삭날 (10)로부터 거리가 증가할수록 감소하도록 변한다. 제 1 및 제 2 절삭날들 (11, 12)은 상면도에서 선형 또는 직선형이거나, 실질적으로 선형 또는 직선형이다. 이등분선들 (7, 7', 7")은 각 쌍의 제 1 절삭날들 (11, 11', 11") 및 제 2 절삭날들 (12, 12', 12")로부터 등 거리에 연장된다. 각각의 이등분선 (7, 7', 7")은 중심 축선 (A1)과 교차한다. 만입부들 (17, 17', 17")은 각 쌍의 인접한 노우즈 절삭날들 (10, 10', 10") 사이에 형성된다. 선삭 인서트 (1)는 일 세트의 표면들 (41, 42, 43, 44)의 형태인 회전 방지 수단을 포함하고, 각각의 표면 (41, 42, 43, 44)은 기준 평면 (RP)에 대해 5 ~ 60°의 각도를 형성하는 평면에 연장된다. 일 세트의 표면들 (41, 42, 43, 44)은, 중심 축선 (A1) 둘레에서 연장되는 중심 링형 돌출부 (30)에 형성된다. 이러한 구성에 의해, 선삭 인서트 (1)는 양면성 또는 리버서블로 만들어질 수 있어서, 증가된 가능한 사용을 제공한다. 제 1 칩 브레이커 벽 (34)은 일 세트의 표면들 (41, 42, 43, 44)의 부분일 수 있다. 대안적인 해결책 (미도시)은 중심 축선 (A1)으로부터 더 면 거리에 추가 돌출부 (미도시)의 부분으로서 제 1 칩 브레이킹 벽 (34)을 배치하는 것이다. 도 14는, 인서트를 가압하여 인서트를 공구 보디 (2)의 인서트 착좌부 (4)에 유지하는, 클램프 (95)에 의한 선삭 인서트 (1)의 한 가지 가능한 클램핑 모

드를 보여준다.

[0054] 도 15 는, 제 2 실시형태에 따른 선삭 인서트 (1) 가 예컨대 톱 클램프 (95) 에 의해 장착될 수 있는 인서트 착좌부 (4) 를 도시한다. 활성 노우즈 절삭날 (10) 로부터 가장 면 거리에 위치한 측면 (13) 은, 인서트 착좌부 (4) 의 후방 표면들 (91, 92) 에 대해 가압되는 2 개의 표면들을 포함한다. 일 세트의 표면들 (41, 42, 43, 44) 은, 인서트 착좌부 (4) 의 바닥의 전방 부분 (90) 의 표면들과 접촉하는 2 개의 전방 표면들 (41, 42) 을 포함한다. 이 문맥에서 전방은 중심 축선 (A1) 과 활성 노우즈 절삭날 (10) 사이에 있다. 일 세트의 표면들 (41, 42, 43, 44) 은, 인서트 착좌부 (4) 의 전방 부분 (90) 과 후방 표면들 (91, 92) 사이에서, 인서트 착좌부 (4) 의 바닥면에 위치한 후방 바닥면들 (93, 94) 에 대해 가압되는 2 개의 후방 표면들 (43, 44) 을 추가로 포함한다.

[0055] 도 19a 내지 도 19d 는, 경사면이거나 이를 포함하는 상단면 (8), 및 착좌면으로서 기능하는 대향한 바닥면 (9) 을 포함하는, 제 3 실시형태에 따른 선삭 인서트 (1) 를 도시한다. 바닥면 (9) 은 예컨대 도 18a 및 도 18b 에서 도시된 대로 제 1 실시형태와 동일한 회전 방지 수단 (미도시) 을 포함한다. 제 3 실시형태에 따른 선삭 인서트 (1) 는 단지 상단면 (8) 에 대해서만 제 1 실시형태에 따른 선삭 인서트와 상이하다. 절삭날들의 형상과 위치 및 공구 보디에서 선삭 인서트의 장착을 포함한 다른 모든 측면에서, 제 3 실시형태에 따른 선삭 인서트는 제 1 실시형태에 따른 선삭 인서트와 동일하고 동일한 방식으로 사용되도록 의도된다. 돌출부 (30) 는 선삭 인서트 (1) 의 상단면 (8) 에 형성되고, 상기 돌출부 (30) 는 이등분선 (7) 을 따라 주 연장부를 갖는다. 보다 정확하게, 각각의 노우즈 부분 (15, 15', 15'') 의 상단면 (8) 은 상면도에서 각각의 개개의 이등분선 (7, 7', 7'') 을 따라 연장되는 돌출부 (30) 를 포함한다. 돌출부 (30) 는 노우즈 절삭날 (10) 로부터 이격되어 있다. 돌출부 (30) 의 폭은 노우즈 절삭날 (10) 로부터 멀어질수록 증가하고, 상기 폭은 상면도에서 이등분선 (7) 에 수직으로 측정된다. 제 3 실시형태에 따른 인서트 (1) 에 대해, 각각의 노우즈 부분 (15, 15', 15'') 에 형성된 돌출부들 (30) 은, 상면도에서, 원형 또는 링형 돌출부 세그먼트에 의해 연결되어어서, 단일 돌출부 (30) 를 형성한다. 대안적으로, 각각의 노우즈 부분 (15, 15', 15'') 에 형성된 돌출부들 (30) 은 이격될 수도 있다. 도 19d 에서 볼 수 있듯이, 돌출부 (30) 는 제 1 절삭날 (11) 을 향한 제 1 칩 브레이커 벽 (34), 및 제 2 절삭날 (12) 을 대면한 제 2 칩 브레이커 벽을 포함한다. 제 1 절삭날 (11) 에 수직인 방향으로, 그리고 기준 평면 (RP) 에 평행한 평면에서 측정된, 제 1 절삭날 (11) 로부터 제 1 칩 브레이커 벽 (34) 까지 거리는 노우즈 절삭날 (10) 로부터 멀어질수록 증가한다. 이것은 특히 도 2 에서처럼 선삭 작동에서 개선된 칩 제어를 제공한다. 돌출부 (30) 의 상단면과 제 1 절삭날 (11) 의 최저점 사이 거리를 나타내는, 기준 평면 (RP) 에 수직인 방향으로 측정된 거리는 0.28 ~ 0.35  $\text{mm}$  이다. 이것에 의해, 칩 브레이킹 및/또는 칩 제어는, 도 2 에서 볼 수 있는 작동에서, 더욱 개선된다.

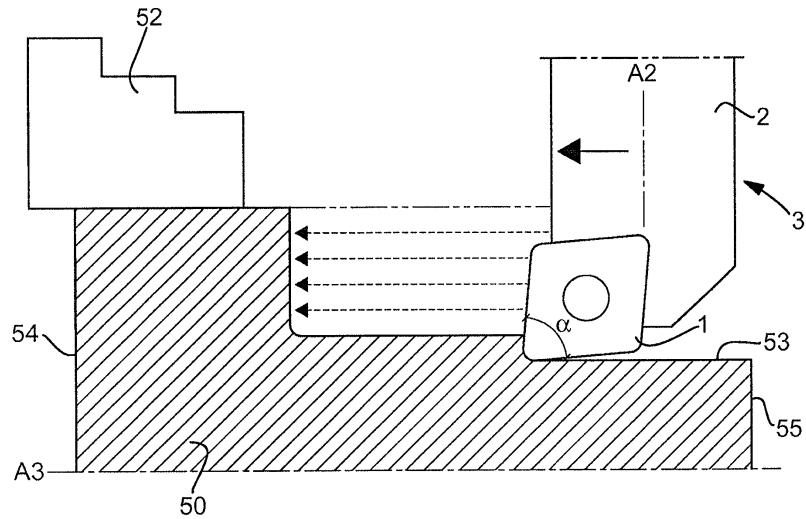
[0056] 돌출부 (30) 와 제 1 절삭날 (11) 사이에 복수의 범프들 (80), 즉 돌출부들이 형성된다. 범프들 (80) 또는 돌출부들은, 상면도에서, 제 1 절삭날 (11) 로부터, 바람직하게 0.30 ~ 0.60  $\text{mm}$ , 더욱더 바람직하게 0.40 ~ 0.50  $\text{mm}$  의 거리만큼 이격되어 있다. 범프 (80) 의 상단면과 제 1 절삭날 (11) 의 연관된 부분, 즉 가장 가까운 부분 사이의, 기준 평면 (RP) 에 수직 방향으로 측정된 거리는 0.04 ~ 0.07  $\text{mm}$ , 바람직하게 0.05 ~ 0.06  $\text{mm}$  이다. 따라서, 각각의 범프 (80) 는 제 1 절삭날 (11) 의 연관된 부분, 즉 가장 가까운 부분에 대해 상승되어서, 범프 (80) 의 상단면의 적어도 일 부분으로부터 기준 평면 (RP) 까지 거리는 기준 평면 (RP) 으로부터 제 1 절삭날 (11) 의 연관된 부분, 즉 가장 가까운 부분까지 거리보다 크다. 대응하는 방식으로, 돌출부 (30) 는 범프들 (80) 에 대해 상승된다. 적어도 하나의 범프 (80), 바람직하게 복수의 범프들 (80) 은 제 1 칩 브레이커 벽 (34) 과 교차한다. 각각의 연관된 제 1 절삭날 (11) 에 인접한 범프들 (80) 의 개수는 바람직하게 3 ~ 10 개, 더욱더 바람직하게 4 ~ 8 개이다. 제 3 실시형태에서는, 도 19d 에서 볼 수 있듯이, 연관된 제 1 절삭날 (11) 에 인접한 범프들 (80) 의 개수는 6 개이다. 범프들 (80) 중 적어도 하나, 바람직하게 2 개 이상의 범프들 (80) 은 도 19c 에 가장 잘 나타난 대로 상면도에서 타원형이거나 실질적으로 타원형 또는 세장형이다. 범프들 (80) 중 적어도 하나, 바람직하게 2 개 이상의 범프들 (80) 은 제 1 절삭날 (11) 에 수직이거나 실질적으로, 즉  $20^\circ$  내에서, 수직인 주요 연장부를 갖는다.

[0057] 각각의 노우즈 부분 (15, 15', 15'') 의 상단면 (8) 은 각각의 이등분선 (7, 7', 7'') 에 대해 상면도에서 대칭으로 또는 거울 상으로 형성된다. 따라서, 돌출부 (30) 와 제 2 절삭날 (12) 사이에 추가 복수의 범프들 (80) 이 형성되고, 추가 복수의 범프들 (80) 이 대응하는 방식으로 배치된다.

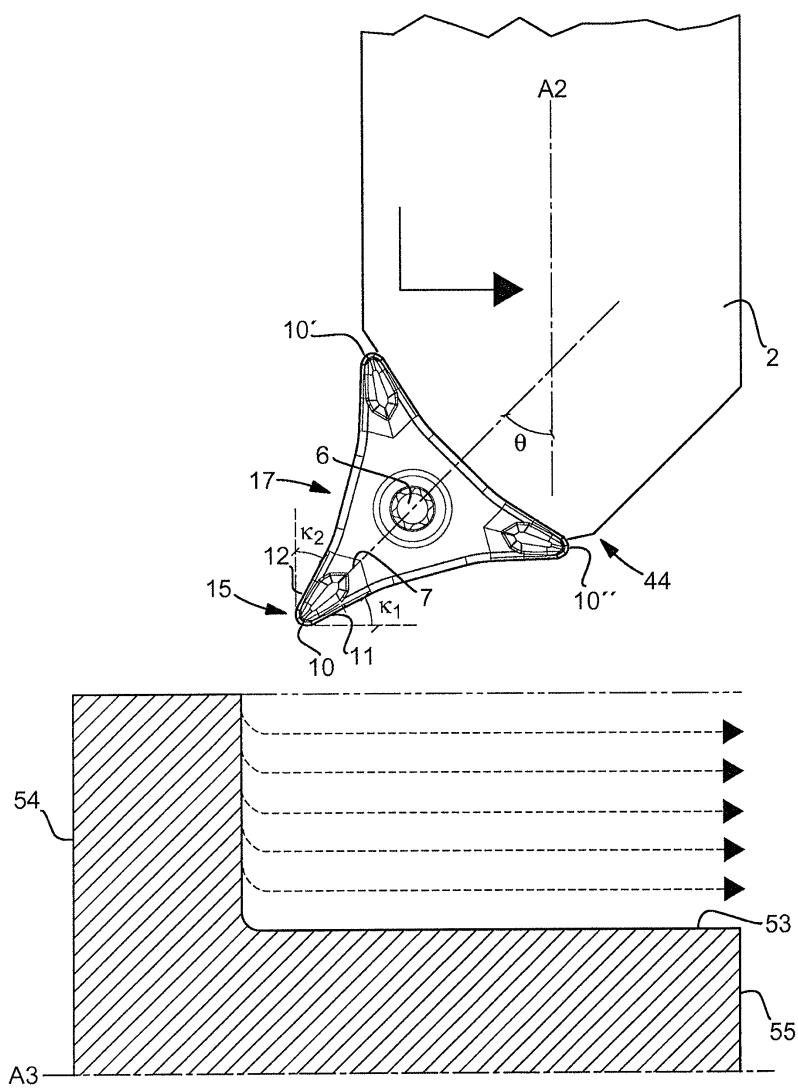
[0058] 본 발명은 개시된 실시형태들에 한정되지 않고, 하기 청구항의 범주 내에서 변경 및 수정될 수 있다.

## 도면

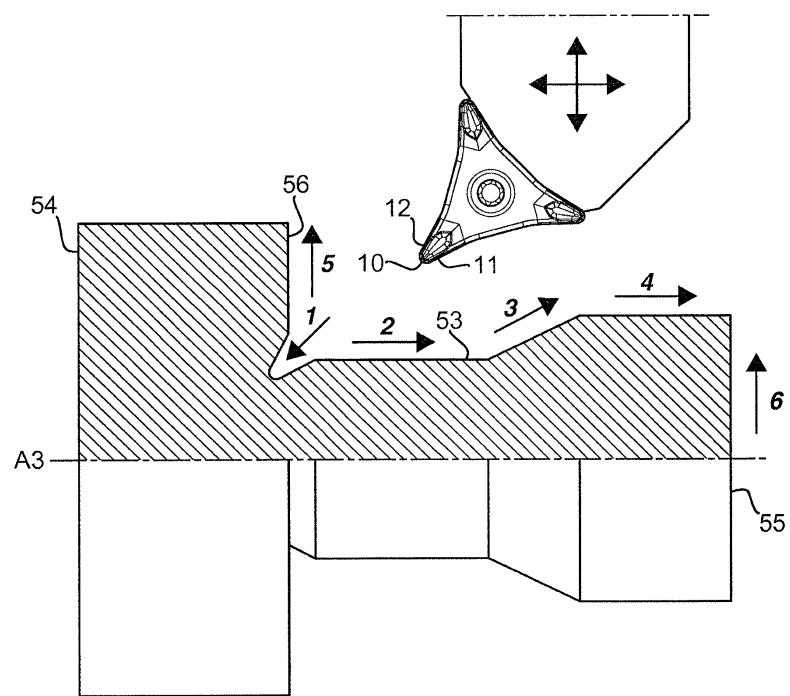
## 도면1



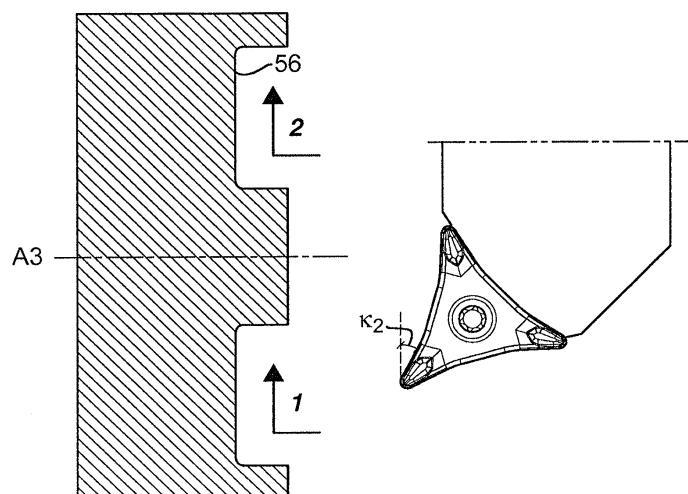
## 도면2



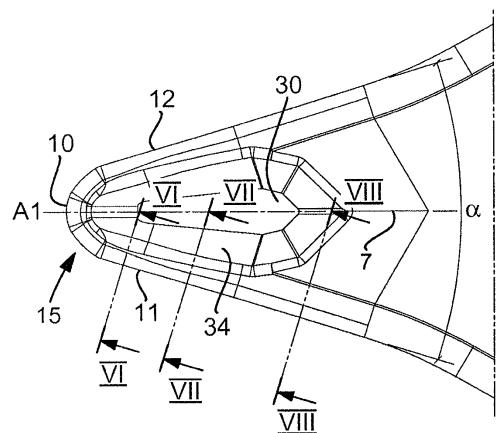
도면3



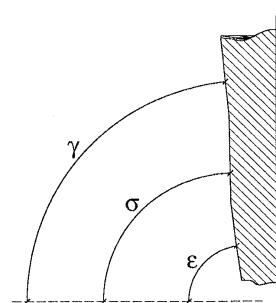
도면4



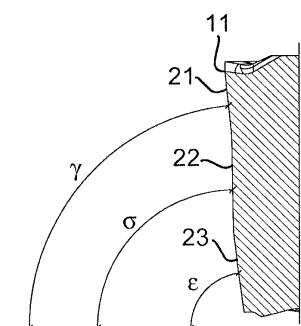
도면5



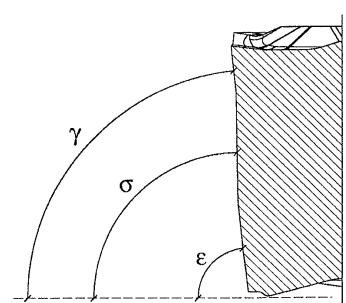
도면6



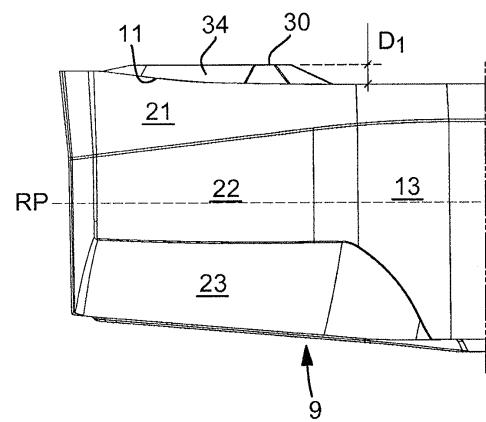
도면7



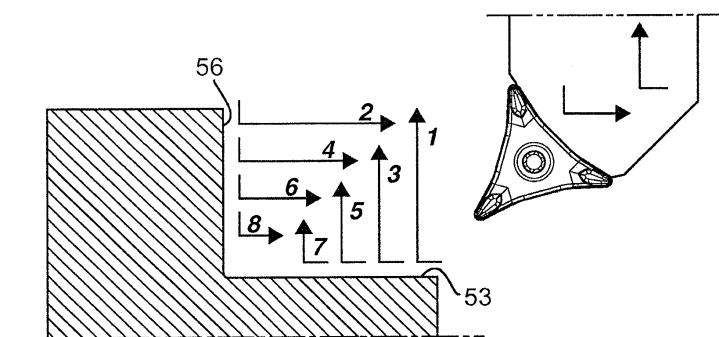
도면8



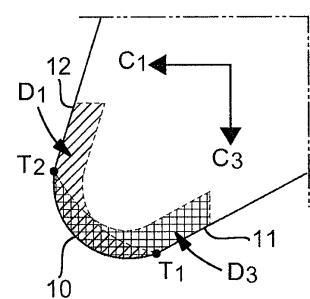
도면9



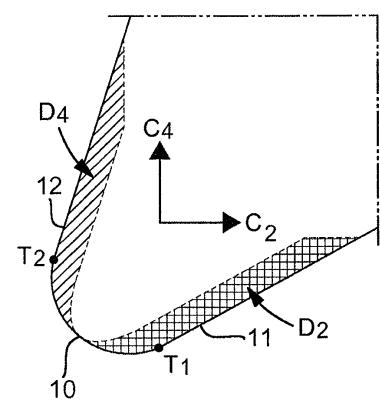
도면10



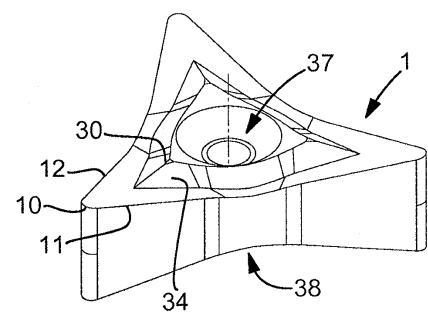
도면11



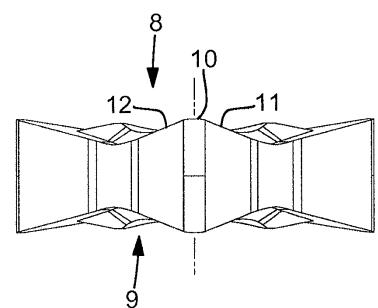
도면12



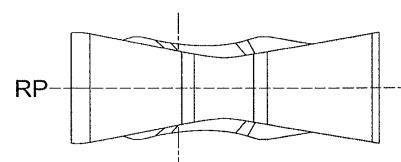
도면 13a



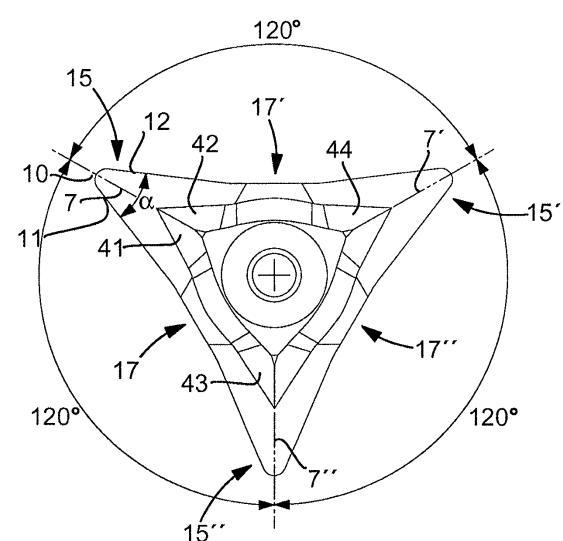
도면 13b



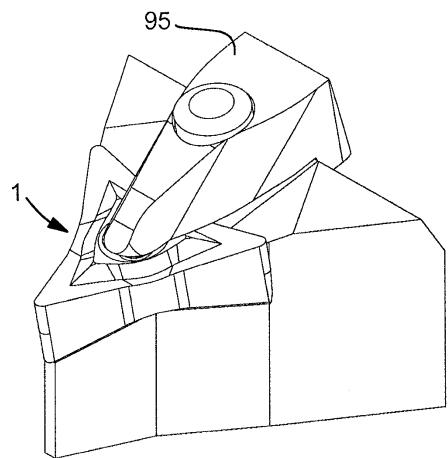
도면 13c



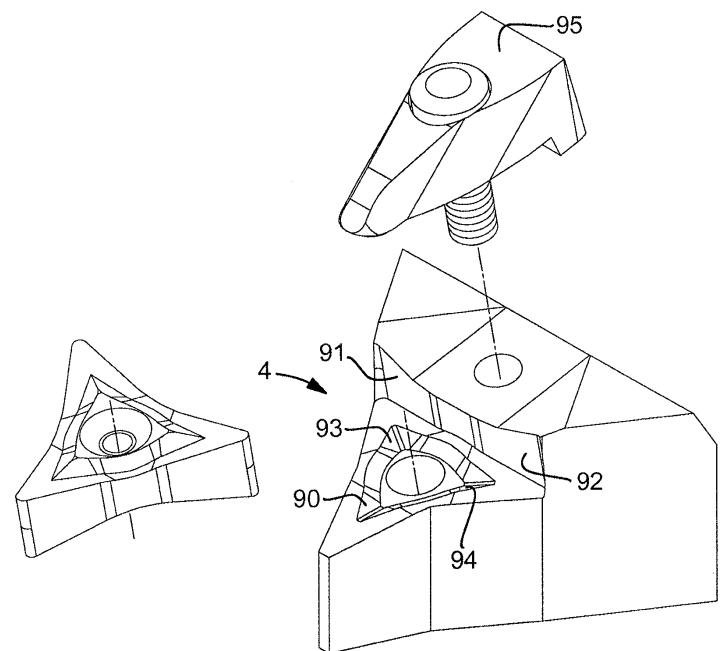
도면 13d



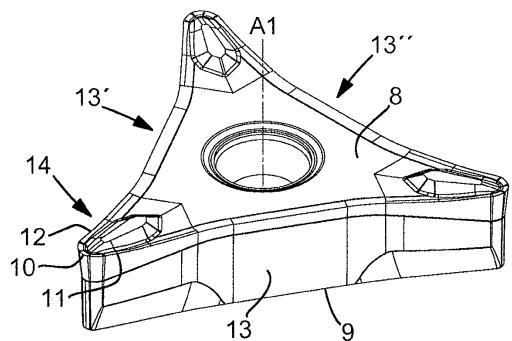
도면14



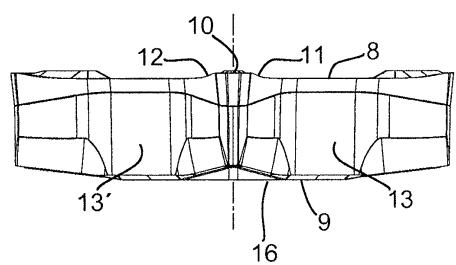
도면15



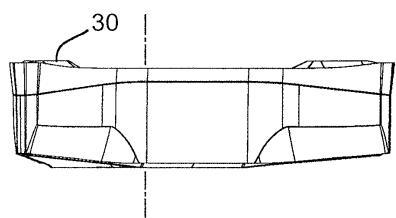
도면16a



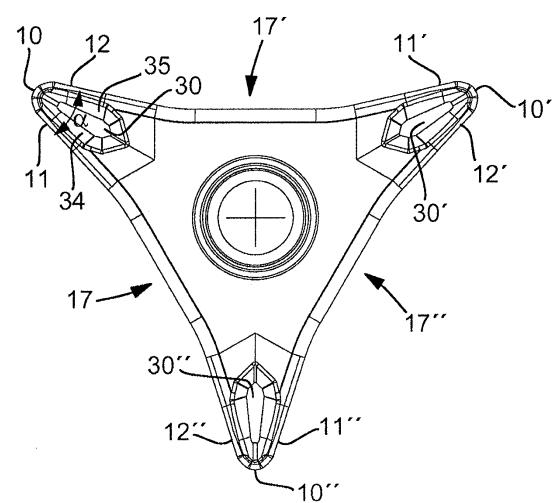
도면 16b



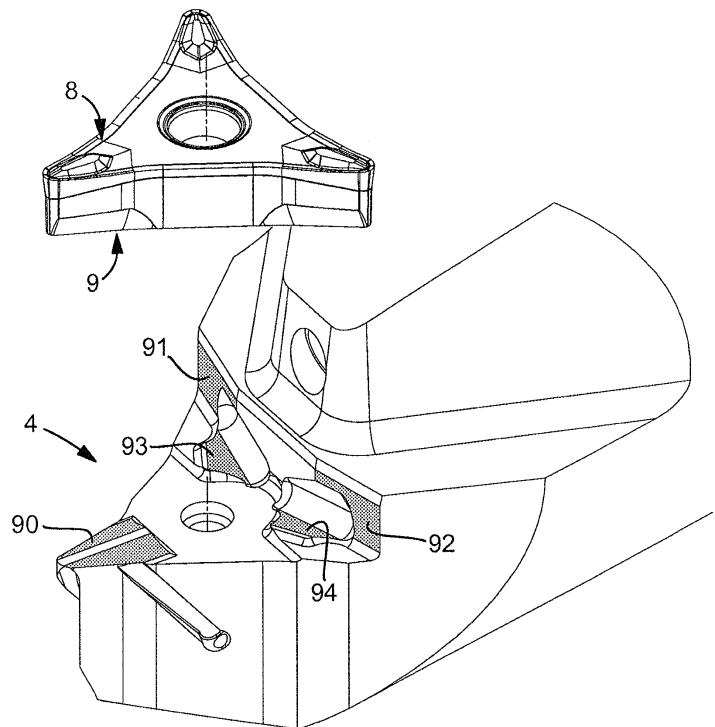
도면 16c



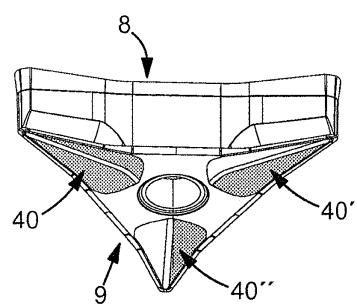
도면 16d



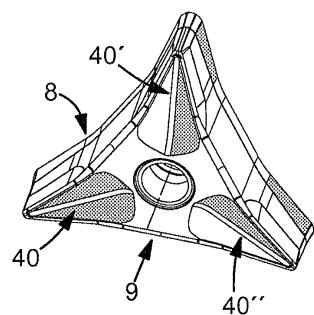
도면17



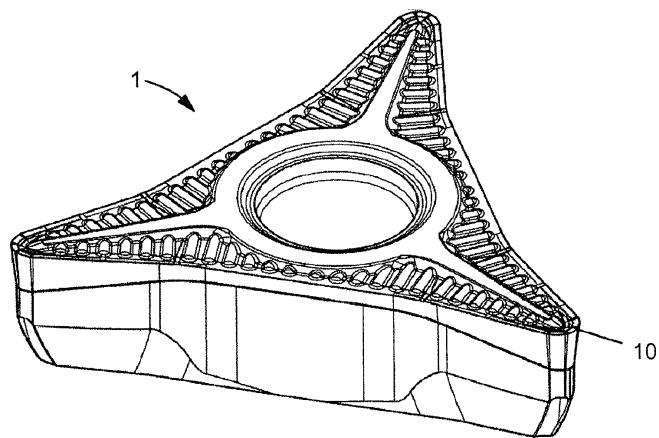
도면18a



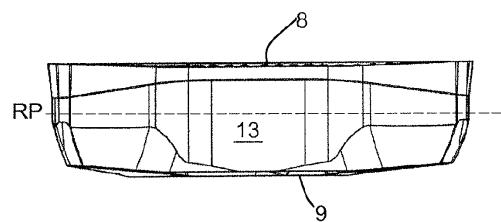
도면18b



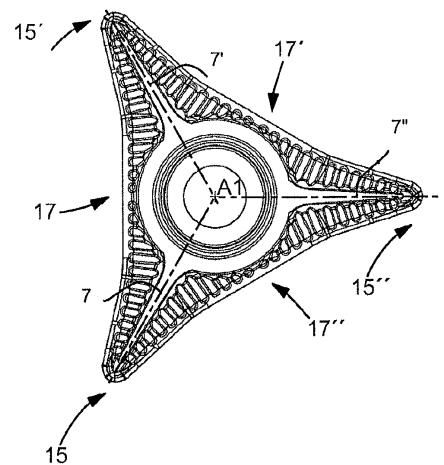
도면 19a



도면 19b



도면 19c



도면19d

