



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0004682  
(43) 공개일자 2024년01월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B23C 5/10 (2006.01) B23C 5/00 (2006.01)  
B23C 5/08 (2006.01) B23C 5/22 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
B23C 5/1072 (2013.01)  
B23C 5/006 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7040946  
(22) 출원일자(국제) 2022년04월10일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2023년11월28일  
(86) 국제출원번호 PCT/IL2022/050368  
(87) 국제공개번호 WO 2022/234555  
국제공개일자 2022년11월10일
- (30) 우선권주장  
17/306,062 2021년05월03일 미국(US)
- (71) 출원인  
이스카 엘티디.  
이스라엘공화국 테펜 (우편번호 24959) 피.오. 박스 11
- (72) 발명자  
아사드 시몬  
이스라엘 21074 말롯 쇼함 스트리트 28/비
- (74) 대리인  
양영준, 윤정호

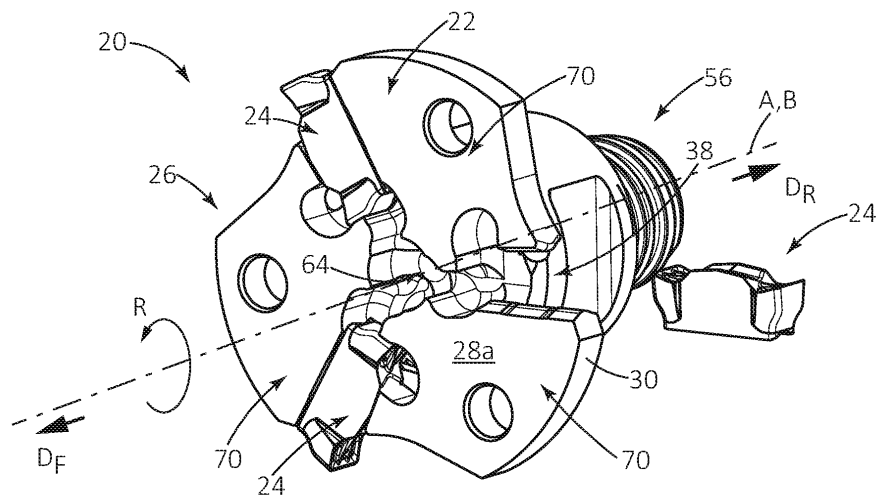
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 **가요성 리세스에 의해 연결된 인서트 수용 슬롯을 갖는 슬로팅 공구 본체 및 이를 갖는 회전식 슬롯 절삭 공구**

(57) 요약

슬로팅 공구 본체는 대향하는 전방 및 후방 커터 부분 측면 표면과 그 사이에 연장되는 커터 부분 주변 표면을 포함하는 디스크형 커터 부분 및 후방 커터 부분 측면 표면으로부터 후방으로 돌출하는 생크 부분을 포함한다. 커터 부분은 주변에 배치된 인서트 수용 슬롯을 각각 갖는 N개의 각지게 이격된 클램핑 부분을 포함한다. 커터 부분은 전방 커터 부분 측면 표면에 만입되고 각각의 인서트 수용 슬롯으로 연장되는 가요성 리세스를 더 포함한다. 절삭 인서트는 각각의 인서트 수용 슬롯에 해제 가능하고 탄성적으로 클램핑되어 회전식 슬롯 절삭 공구를 형성한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*B23C 5/08* (2013.01)

*B23C 5/109* (2013.01)

*B23C 5/2239* (2022.02)

*B23C 2200/082* (2013.01)

*B23C 2200/085* (2013.01)

*B23C 2200/086* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

반대되는 전방 및 후방 방향( $D_f$ ,  $D_R$ )을 정의하고 슬로팅 공구 본체(22)가 둘레에서 회전 방향(R)으로 회전 가능한 본체 중심축(B)을 갖는 슬로팅 공구 본체(22)이며, 슬로팅 공구 본체(22)는:

디스크형 커터 부분(26)으로서,

대향하는 전방 및 후방 커터 부분 측면 표면(28a, 28b)과 그 사이에 연장되는 커터 부분 주변 표면(30);

N개의 각지게 이격된 클램핑 부분(32)으로서, N은 1보다 더 큰 정수이고, 각각의 클램핑 부분(32)은 전방 및 후방 커터 부분 측면 표면(28a, 28b)으로 개방되는 주변에 배치된 인서트 수용 슬롯(38) 및 커터 부분 주변 표면(30)을 갖는, 각지게 이격된 클램핑 부분; 및

서로 대향하고 인서트 수용 슬롯(38)에 의해 이격되어 있는 탄성 클램핑 부재(34)와 하부 조오 부재(36)를 포함하며, 탄성 클램핑 부재(34)는 절삭 인서트(24)를 인서트 수용 슬롯(38) 내에 탄성적으로 유지하도록 구성되는, 디스크형 커터 부분; 및

후방 커터 부분 측면 표면(28b)으로부터 후방으로 돌출하는 생크 부분(56)을 포함하고, 생크 부분(56)은 본체 중심축(B)을 중심으로 원주방향으로 연장되는 생크 주변 표면(58)을 포함하며;

커터 부분(26)은 전방 커터 부분 측면 표면(28a)에 만입되고 각각의 인서트 수용 슬롯(38)으로 연장되는 가요성 리세스(64)를 더 포함하는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

커터 부분(26)은 N개의 커터 하위 부분(70)으로 분할되며;

가요성 리세스(64)와 커터 부분 주변 표면(30) 모두를 통과하는 중앙 커터 반경방향 평면(P)에서, 커터 하위 부분(70)은 서로 이격되는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 가요성 리세스(64)는 본체 중심축(B)을 중심으로 N배 회전 대칭성을 나타내는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 가요성 리세스(64)는 후방 방향( $D_R$ )으로, 후방 커터 부분 측면 표면(28b)을 지나 생크 부분(56)으로 연장되는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 가요성 리세스(64)는 본체 중심축(B)과 교차하는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 가요성 리세스(64)는 각각의 좁아지는 목부 부분(72)에서 각각의 인서트 수용 슬롯(38)으로 천이되는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 가요성 리세스(64)는 막혀 있고 전방 커터 부분 측면 표면(28a)으로

만 개방되어 있는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 인서트 수용 슬롯(38)은 커터 부분 주변 표면(30)으로 연장되는 단부를 갖는 세장형 슬롯 주변 표면(40)에 의해 정의되며;

가요성 리세스(64)는:

인서트 수용 슬롯(38)을 연결하는 리세스 베이스 표면(66); 및

원주방향으로 인접한 2개의 인서트 수용 슬롯(38)의 슬롯 주변 표면(40) 사이에서 리세스 베이스 표면(66)으로부터 전방 커터 부분 측면 표면(28a)까지 각각 연장되는 N개의 리세스 주변 벽 표면(68)을 포함하는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

리세스 베이스 표면(66)은 본체 중심축(B)에 직교하여 배향되고;

리세스 주변 벽 표면(68)은 본체 중심축(B)에 평행하게 배향되는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 리세스 베이스 표면(66)은 필렛(69)을 형성하는 교차점에서 리세스 주변 벽 표면(68) 각각과 교차하는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 후방 커터 부분 측면 표면(28b)과 생크 주변 표면(58)의 교차점에 형성된 환형 홈(59)을 더 포함하는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 커터 부분(26)과 생크 부분(56)은 슬로팅 공구 본체(22)가 일체형, 원피스 구성을 갖도록 일체로 형성되는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 임의의 주어진 클램핑 부분(32)에 대해, 탄성 클램핑 부재(34)는 회전 방향(R)으로 하부 조오 부재(36)보다 전방에 배열되는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

생크 부분(56)은 커터 부분(26)에 인접한 생크 주변 표면(58)에서 만입되고 생크 주변 표면으로 개방되는 N개의 각지게 이격된 전방 생크 리세스(60)를 포함하고;

각각의 인서트 수용 슬롯(38)의 반경방향 내향 부분은 그 일 측면이 각각의 전방 생크 리세스(60)와 병합되는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 15

제14항에 있어서, 각각의 클램핑 부분(32)의 탄성 클램핑 부재(34)는 각각의 전방 생크 리세스(60)에 축방향으로 인접한, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 16

제14항 또는 제15항에 있어서, 생크 부분(56)은 전방 생크 리세스(60)와 원주방향으로 교번하고 커터 부분(26)

에 축방향으로 인접한 N개의 주변에 배치되고 각지게 이격된 만입되지 않은 전방 생크 부분(62)을 더 포함하는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 본체 중심축(B)을 따른 방향으로:

본체 중심축(B)과 생크 주변 표면(58) 사이에서 연장되는 가상의 반경 라인은 본체 중심축(B)에 센터링되고 생크 부분 직경(DS)을 갖는 가상의 생크 부분 원(CS)의 생크 부분 반경(RS)을 정의하며;

커터 부분(26)은 본체 중심축(B)에 센터링되고 커터 부분 직경(DC)을 갖는 가상의 외접 커터 부분 원(CC)을 정의하는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 18

제17항에 있어서, 본체 중심축(B)을 따른 방향으로, 가상의 생크 부분 원(CS)은 모든 인서트 수용 슬롯(38)과 교차하는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 19

제17항 또는 제18항에 있어서,

각각의 인서트 수용 슬롯(38)은 하부 조오 부재(36) 상에 위치된 슬롯 하부 조오 맞접 표면(44)을 포함하는 세장형 슬롯 주변 표면(40)에 의해 정의되며;

본체 중심축(B)을 따른 방향으로, 가상의 생크 부분 원(CS)은 슬롯 하부 조오 맞접 표면(44)과 교차하는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 20

제19항에 있어서,

슬롯 주변 표면(40)은 탄성 클램핑 부재(34) 상에 위치된 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면(42)을 더 포함하고;

본체 중심축(B)을 따른 방향으로, 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면(42)은 가상의 생크 부분 원(CS)의 반경방향 외부에 위치되는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 21

제19항 또는 제20항에 있어서, 본체 중심축(B)을 따른 슬로팅 공구 본체(22)의 단부도에서, 슬롯 하부 조오 맞접 표면(44)과 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면(42)은 가요성 리세스(64)를 향한 방향으로 서로를 향해 수렴하여, 예각 슬롯 맞접 각도( $\beta$ )를 정의하는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 22

제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서,

커터 부분(26)은 N개의 커터 하위 부분(70)으로 분할되며;

각각의 클램핑 부분(32)은 탄성 클램핑 부재(34)와 하부 조오 부재(36) 사이에 원주방향으로 위치되는 정지 부재(39)를 포함하고;

정지 부재(39)와 탄성 클램핑 부재(34)는 동일한 커터 하위 부분(70) 상에 위치되는, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 23

제1항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서,

N은  $2 < N < 9$ 라는 조건을 충족하고;

커터 부분(26)은 본체 중심축(B)에 센터링되고 커터 부분 직경(DC)을 갖는 가상의 외접 커터 부분 원(CC)을 정의하며;

커터 부분 직경(DC)은 35 mm 이하인, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 24

제23항에 있어서,

N은  $N = 3$ 이라는 조건을 충족하고;

커터 부분 직경(DC)은 약 20 mm인, 슬로팅 공구 본체(22).

#### 청구항 25

회전식 슬롯 절삭 공구(20)이며,

제1항 내지 제24항 중 어느 한 항에 따른 슬로팅 공구 본체(22); 및

탄성 클램핑 부재(34) 중 하나에 의해 각각의 인서트 수용 슬롯(38)에 해제 가능하고 탄성적으로 클램핑되는 절삭 인서트(24)를 포함하는, 회전식 슬롯 절삭 공구(20).

#### 청구항 26

제25항에 있어서,

절삭 인서트(24)는 인서트 길이방향 축(A)을 정의하는 방향에서 길이방향으로 세장형이고, 절삭 인서트(24)는:

대향하는 인서트 상부 및 하부 표면(84, 86)과 그 사이에서 연장되는 인서트 주변 표면(88) - 인서트 주변 표면(88)은 인서트 상부 및 하부 표면(84, 86)을 연결하는 2개의 대향하는 인서트 단부 표면(90) 및 인서트 상부 및 하부 표면(84, 86)을 또한 연결하는 2개의 대향하는 인서트 측면 표면(92)을 포함함 -;

인서트 길이방향 축(A)을 포함하고, 인서트 측면 표면(92) 사이를 통과하며, 인서트 상부 및 하부 표면(84, 86)과 교차하고 또한 반대되는 인서트 단부 표면(90)과 교차하는 인서트 길이방향 평면(P1); 및

절삭 인서트(24)의 일 단부에 위치되는 절삭 부분(94a)을 포함하고, 절삭 부분(94a)은 인서트 상부 표면(84)과 2개의 인서트 단부 표면(90) 중 하나의 교차점에 형성된 절삭 에지(96a)를 포함하며;

인서트 상부 및 하부 표면(84, 86)은 각각 인서트 상부 및 하부 맞접 표면(84a, 86a)을 포함하고;

인서트 수용 슬롯(38)은 하부 조오 부재(36) 상에 위치한 슬롯 하부 조오 맞접 표면(44)을 포함하는 세장형 슬롯 주변 표면(40)에 의해 정의되며;

슬롯 주변 표면(40)은 탄성 클램핑 부재(34) 상에 위치한 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면(42)을 더 포함하고;

슬롯 클램핑 부재 맞접 표면(42)은 인서트 상부 맞접 표면(84a)에 맞접하며;

슬롯 하부 조오 맞접 표면(44)은 인서트 하부 맞접 표면(86a)에 맞접하는, 회전식 슬롯 절삭 공구(20).

#### 청구항 27

제26항에 있어서,

절삭 부분(94a) 반대쪽의 인서트 단부 표면(90)은 인서트 하부 표면(86)보다 인서트 상부 표면(84)에 더 가까운 인서트 정지 표면(104a)을 더 포함하고, 인서트 정지 표면(104a)은 평면형이며;

각각의 클램핑 부재(32)는 탄성 클램핑 부재(34)와 하부 조오 부재(36) 사이에 원주방향으로 위치되는 정지 부재(39)를 포함하고;

커터 부분(26)은 N개의 커터 하위 부분(70)으로 분할되며;

정지 부재(39)와 탄성 클램핑 부재(34)는 동일한 커터 하위 부분(70) 상에 위치되고;

슬롯 주변 표면(40)은 정지 부재(39) 상에 위치한 슬롯 반경방향 정지 표면(46)을 더 포함하며;

슬롯 반경방향 정지 표면(46)은 인서트 정지 표면(104a)에 맞접하는, 회전식 슬롯 절삭 공구(20).

#### 청구항 28

제26항 또는 제27항에 있어서,

절삭 인서트(24)는 절삭 인서트(24)가 2개의 절삭 부분, 즉, 활성 절삭 부분(94a)과 비활성 절삭 부분(94b)을 포함하도록 추가 절삭 부분(94b)을 포함하고, 2개의 절삭 부분(94a, 94b)은 절삭 인서트(24)의 양 단부에 형성되며;

인서트 상부 표면(84)은 추가 인서트 상부 맞접 표면(84b)을 포함하고, 그에 따라 인서트 상부 표면(84)은 2개의 인서트 상부 맞접 표면, 즉, 활성 및 비활성 인서트 상부 맞접 표면(84a, 84b)을 포함하며, 활성 인서트 상부 맞접 표면(84a)은 비활성 인서트 상부 맞접 표면(84b)보다 활성 절삭 부분(94a)으로부터 더 멀리 위치되고, 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면(42)은 활성 인서트 상부 맞접 표면(84a)에 맞접하며;

활성 절삭 부분(94a)의 인서트 단부 표면(90)은 추가 인서트 정지 표면(104b)을 포함하고, 그에 따라 절삭 인서트(24)는 2개의 인서트 정지 표면, 즉, 활성 및 비활성 인서트 정지 표면(104a, 104b)을 포함하며, 활성 인서트 정지 표면(104a)은 비활성 절삭 부분(94b)에 위치되고, 슬롯 반경방향 정지 표면(46)은 활성 인서트 정지 표면(104a)에 맞접하는, 회전식 슬롯 절삭 공구(20).

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 출원의 청구 대상은 전반적으로 내부에 절삭 인서트를 해제 가능하게 유지하기 위해 원주방향으로 배치된 복수의 인서트 수용 포켓을 갖는 디스크형 커터 부분이 있는 슬로팅 공구 본체를 갖는 회전식 슬롯 절삭 공구에 관한 것이며, 일반적으로 특히 인서트 수용 포켓이 내부에 절삭 인서트를 탄성적으로 클램핑하는 그러한 슬로팅 공구 본체에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 회전식 슬롯 절삭 공구는 디스크형 커터 부분과 디스크형 커터 부분으로부터 후방으로 연장되는 생크 부분을 갖는 슬로팅 공구 본체를 가질 수 있다. 디스크형 커터 부분에는 절삭 인서트를 내부에 유지하기 위해 원주방향으로 배치된 복수의 인서트 수용 포켓이 제공될 수 있다. 절삭 인서트는 탄성 클램핑 부재에 의해 인서트 수용 포켓 내에 유지될 수 있다. 이러한 회전식 절삭 공구의 예는, 예를 들어 디스크형 커터 부분과 그로부터 후방으로 돌출하는 생크 부분을 포함하는 슬로팅 공구 본체를 개시하는 US 2019/0160555 A1호에 개시되어 있다. 커터 부분은 주변에 배치된 인서트 수용 슬롯을 갖는 복수의 탄성 클램핑 부분을 포함한다. 디스크형 커터 부분은 각각의 인서트 수용 슬롯에 절삭 인서트가 순차적으로 삽입될 때마다 감소하는 특정 가요성을 갖는다. 특히, 직경이 작은 절삭 공구에서, 상기 가요성은 탄성 부재(들)가 마지막 절삭 인서트(들)를 삽입하기에 충분히 변위될 수 없을 정도로 감소될 수 있다.

### 발명의 내용

[0003] 본 출원의 청구 대상의 제1 양태에 따르면, 반대되는 전방 및 후방 방향을 정의하고 슬로팅 공구 본체가 둘레에서 회전 방향으로 회전 가능한 본체 중심축을 갖는 슬로팅 공구 본체가 제공되며, 슬로팅 공구 본체는:

[0004] 디스크형 커터 부분으로서,

[0005] 대향하는 전방 및 후방 커터 부분 측면 표면과 그 사이에 연장되는 커터 부분 주변 표면;

[0006] N개의 각지게 이격된 클램핑 부분으로서, N은 1보다 더 큰 정수이고, 각각의 클램핑 부분은 전방 및 후방 커터 부분 측면 표면으로 개방되는 주변에 배치된 인서트 수용 슬롯 및 커터 부분 주변 표면을 갖는, 각지게 이격된 클램핑 부분; 및

[0007] 서로 대향하고 인서트 수용 슬롯에 의해 이격되어 있는 탄성 클램핑 부재와 하부 조오 부재를 포함하며, 탄성 클램핑 부재는 절삭 인서트를 인서트 수용 슬롯 내에 탄성적으로 유지하도록 구성되는, 디스크형 커터 부분; 및

[0008] 후방 커터 부분 측면 표면으로부터 후방으로 돌출하는 생크 부분을 포함하고, 생크 부분은 본체 중심축을 중심으로 원주방향으로 연장되는 생크 주변 표면을 포함하며;

[0009] 커터 부분은 전방 커터 부분 측면 표면에 만입되고 각각의 인서트 수용 슬롯으로 연장되는 가요성 리세스를 더 포함한다.

[0010] 본 출원의 청구 대상의 제2 양태에 따르면, 회전식 슬롯 절삭 공구가 제공되고, 회전식 슬롯 절삭 공구는:

- [0011] 전술한 유형의 슬로팅 공구 본체; 및
- [0012] 탄성 클램핑 부재 중 하나에 의해 각각의 인서트 수용 슬롯에 해제 가능하고 탄성적으로 클램핑되는 절삭 인서트를 포함한다.
- [0013] 전술한 내용은 요약이며, 이하에 설명되는 특징은 본 출원의 청구 대상에 임의의 조합으로 적용 가능할 수 있고, 예를 들어 아래의 특징 중 임의의 특징은 슬로팅 공구 본체 및 회전식 슬롯 절삭 공구에 적용 가능할 수 있음이 이해된다:
- [0014] 커터 부분은 N개의 커터 하위 부분으로 분할될 수 있다. 가요성 리세스와 커터 부분 주변 표면 모두를 통과하는 중앙 커터 반경방향 평면에서, 커터 하위 부분은 서로 이격될 수 있다.
- [0015] 가요성 리세스는 본체 중심축을 중심으로 N배 회전 대칭성을 나타낼 수 있다.
- [0016] 가요성 리세스는 후방 방향으로, 후방 커터 부분 측면 표면을 지나 생크 부분으로 연장될 수 있다.
- [0017] 가요성 리세스는 본체 중심축과 교차할 수 있다.
- [0018] 가요성 리세스는 각각의 좁아지는 목부 부분에서 각각의 인서트 수용 슬롯으로 천이될 수 있다.
- [0019] 가요성 리세스는 막혀 있고, 전방 커터 부분 측면 표면으로만 개방되어 있을 수 있다.
- [0020] 각각의 인서트 수용 슬롯은 커터 부분 주변 표면으로 연장되는 단부를 갖는 세장형 슬롯 주변 표면에 의해 정의될 수 있다. 가요성 리세스는 인서트 수용 슬롯을 연결하는 리세스 베이스 표면, 및 원주방향으로 인접한 2개의 인서트 수용 슬롯의 슬롯 주변 표면 사이에서 리세스 베이스 표면으로부터 전방 커터 부분 측면 표면까지 각각 연장되는 N개의 리세스 주변 벽 표면을 포함할 수 있다.
- [0021] 리세스 베이스 표면은 본체 중심축에 직교하여 배향될 수 있다. 리세스 주변 벽 표면은 본체 중심축에 평행하게 배향될 수 있다.
- [0022] 리세스 베이스 표면은 필렛을 형성하는 교차점에서 리세스 주변 벽 표면 각각과 교차할 수 있다.
- [0023] 슬로팅 공구 본체는 후방 커터 부분 측면 표면과 생크 주변 표면의 교차점에 형성된 환형 홈을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 커터 부분과 생크 부분은 슬로팅 공구 본체가 일체형, 원피스 구성을 갖도록 일체로 형성될 수 있다.
- [0025] 임의의 주어진 클램핑 부분에 대해, 탄성 클램핑 부재는 회전 방향으로 하부 조오 부재보다 전방에 배열될 수 있다.
- [0026] 생크 부분은 커터 부분에 인접한 생크 주변 표면에서 만입되고 생크 주변 표면으로 개방되는 N개의 각지게 이격된 전방 생크 리세스를 포함할 수 있다. 각각의 인서트 수용 슬롯의 반경방향 내향 부분은 그 일 측면이 각각의 전방 생크 리세스와 병합될 수 있다.
- [0027] 각각의 클램핑 부분의 탄성 클램핑 부재는 각각의 전방 생크 리세스에 축방향으로 인접할 수 있다.
- [0028] 생크 부분은 전방 생크 리세스와 원주방향으로 교번할 수 있고 커터 부분에 축방향으로 인접할 수 있는 N개의 주변에 배치되고 각지게 이격된 만입되지 않은 전방 생크 부분을 더 포함할 수 있다.
- [0029] 본체 중심축을 따른 방향으로, 본체 중심축과 생크 주변 표면 사이에서 연장되는 가상의 반경 라인은 본체 중심축에 센터링되고 생크 부분 직경을 갖는 가상의 생크 부분 원의 생크 부분 반경을 정의할 수 있다. 커터 부분은 본체 중심축에 센터링되고 커터 부분 직경을 갖는 가상의 외접 커터 부분 원을 정의할 수 있다.
- [0030] 본체 중심축을 따른 방향으로, 가상의 생크 부분 원은 모든 인서트 수용 슬롯과 교차할 수 있다.
- [0031] 각각의 인서트 수용 슬롯은 하부 조오 부재 상에 위치한 슬롯 하부 조오 맞접 표면을 포함하는 세장형 슬롯 주변 표면에 의해 정의될 수 있다. 본체 중심축을 따른 방향으로, 가상의 생크 부분 원은 슬롯 하부 조오 맞접 표면과 교차할 수 있다.
- [0032] 슬롯 주변 표면은 탄성 클램핑 부재 상에 위치한 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면을 더 포함할 수 있다. 본체 중심축(B)을 따른 방향으로, 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면은 가상의 생크 부분 원의 반경방향 외부에 위치될 수 있다.



- [0033] 본체 중심축을 따른 슬로팅 공구 본체의 단부도에서, 슬롯 하부 조오 맞접 표면과 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면은 가요성 리세스를 향한 방향으로 서로를 향해 수렴하여, 예각 슬롯 맞접 각도를 정의할 수 있다.
- [0034] 커터 부분은 N개의 커터 하위 부분으로 분할될 수 있다. 각각의 클램핑 부분은 탄성 클램핑 부재와 하부 조오 부재 사이에 원주방향으로 위치되는 정지 부재를 포함할 수 있다. 정지 부재와 탄성 클램핑 부재는 동일한 커터 하위 부분 상에 위치될 수 있다.
- [0035]  $N$ 은  $2 < N < 9$ 라는 조건을 충족할 수 있다. 커터 부분은 본체 중심축에 센터링되고 커터 부분 직경을 갖는 가상의 외접 커터 부분 원을 정의할 수 있다. 커터 부분 직경은 35 mm 이하일 수 있다.
- [0036]  $N$ 은  $N = 3$ 이라는 조건을 충족할 수 있다. 커터 부분 직경은 약 20 mm일 수 있다.
- [0037] 절삭 인서트는 인서트 길이방향 축을 정의하는 방향에서 길이방향으로 세장형일 수 있고, 절삭 인서트는 대향하는 인서트 상부 및 하부 표면과 그 사이에서 연장되는 인서트 주변 표면을 포함하고, 인서트 주변 표면은 인서트 상부 및 하부 표면을 연결하는 2개의 대향하는 인서트 단부 표면 및 인서트 상부 및 하부 표면을 또한 연결하는 2개의 대향하는 인서트 측면 표면을 포함한다. 절삭 인서트는, 인서트 길이방향 축을 포함하고, 인서트 측면 표면 사이를 통과하며, 인서트 상부 및 하부 표면과 교차하고 또한 반대되는 인서트 단부 표면과 교차하는 인서트 길이방향 평면을 포함할 수 있다. 절삭 인서트는 절삭 인서트의 일 단부에 위치되는 절삭 부분을 포함할 수 있고, 절삭 부분은 인서트 상부 표면과 2개의 인서트 단부 표면 중 하나의 교차점에 형성된 절삭 에지를 포함한다. 인서트 상부 및 하부 표면은 각각 인서트 상부 및 하부 맞접 표면을 포함할 수 있다. 인서트 수용 슬롯은 하부 조오 부재 상에 위치된 슬롯 하부 조오 맞접 표면을 포함하는 세장형 슬롯 주변 표면에 의해 정의될 수 있다. 슬롯 주변 표면은 탄성 클램핑 부재 상에 위치된 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면을 더 포함할 수 있다. 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면은 인서트 상부 맞접 표면에 맞접할 수 있다. 슬롯 하부 조오 맞접 표면은 인서트 하부 맞접 표면에 맞접할 수 있다.
- [0038] 절삭 부분 반대쪽의 인서트 단부 표면은 인서트 하부 표면보다 인서트 상부 표면에 더 가까운 인서트 정지 표면을 더 포함할 수 있고, 인서트 정지 표면은 평면형이다. 각각의 클램핑 부분은 탄성 클램핑 부재와 하부 조오 부재 사이에 원주방향으로 위치되는 정지 부재를 포함할 수 있다. 커터 부분은 N개의 커터 하위 부분으로 분할될 수 있다. 정지 부재와 탄성 클램핑 부재는 동일한 커터 하위 부분 상에 위치될 수 있다. 슬롯 주변 표면은 정지 부재 상에 위치된 슬롯 반경방향 정지 표면을 더 포함할 수 있다. 슬롯 반경방향 정지 표면은 인서트 정지 표면에 맞접할 수 있다.
- [0039] 절삭 인서트는 절삭 인서트가 2개의 절삭 부분, 즉, 활성 절삭 부분과 비활성 절삭 부분을 포함하도록 추가 절삭 부분을 포함할 수 있고, 2개의 절삭 부분은 절삭 인서트의 양 단부에 형성된다. 인서트 상부 표면은 추가 인서트 상부 맞접 표면을 포함할 수 있고, 그에 따라 인서트 상부 표면은 2개의 인서트 상부 맞접 표면, 즉, 활성 및 비활성 인서트 상부 맞접 표면을 포함하며, 활성 인서트 상부 맞접 표면은 비활성 인서트 상부 맞접 표면보다 활성 절삭 부분으로부터 더 멀리 위치되고, 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면은 활성 인서트 상부 맞접 표면에 맞접한다. 활성 절삭 부분의 인서트 단부 표면은 추가 인서트 정지 표면을 포함할 수 있고, 그에 따라 절삭 인서트는 2개의 인서트 정지 표면, 즉, 활성 및 비활성 인서트 정지 표면을 포함하며, 활성 인서트 정지 표면은 비활성 절삭 부분에 위치되고, 슬롯 반경방향 정지 표면은 활성 인서트 정지 표면에 맞접한다.

### 도면의 간단한 설명

- [0040] 본 출원의 더 나은 이해를 위해, 그리고 본 출원이 실제로 어떻게 수행될 수 있는지를 보여주기 위해, 이제 첨부 도면을 참조할 것이며, 도면에서:
- 도 1은 본 출원에 따른, 절삭 인서트가 인서트 수용 슬롯에 탄성적으로 클램핑된 회전식 슬롯 절삭 공구의 전방 사시도이고;
- 도 2는 도 1에 도시된 회전식 슬롯 절삭 공구의 분해 사시도이며;
- 도 3은 도 1의 슬로팅 공구 본체의 전방도이고;
- 도 4는 도 3의 슬로팅 공구 본체의 측면도이며;
- 도 5는 도 3의 상세도이고;
- 도 6은 도 4의 선 VI-VI를 따라 취한 슬로팅 공구 본체의 단면도이며;

도 7은 본 출원에 따른 절삭 인서트의 사시도이고;

도 8은 도 7에 도시된 절삭 인서트의 측면도이며;

도 9는 도 7에 도시된 절삭 인서트의 평면도이고;

도 10은 도 7에 도시된 절삭 인서트의 단부도이며;

도 11은 삽입 키의 사시도이고;

도 12는 도 11의 상세도이며;

도 13은 절삭 인서트 중 하나가 인서트 수용 슬롯 중 하나로 완전히 삽입되기 전에 커터 부분이 커터 부분 리셉터클에 위치되는 도 12에 도시된 것과 유사한 도면이다.

예시의 단순화 및 명확성을 위해, 도면에 도시된 요소는 반드시 실적으로 작성되지 않았다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 일부 요소의 치수는 명확성을 위해 다른 요소에 비교하여 과장될 수 있거나, 여러 물리적 구성 요소가 하나의 기능 블록 또는 요소에 포함될 수 있다. 또한, 적절한 것으로 고려되는 경우, 참조 번호는 대응하거나 유사한 요소를 나타내도록 도면들 간에 반복될 수 있다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 다음 설명에서, 본 출원의 청구 대상의 다양한 양태가 설명될 것이다. 설명의 목적을 위해, 특정 구성 및 세부 사항은 본 출원의 청구 대상에 대한 완전한 이해를 제공하기에 충분히 상세하게 기재된다. 그러나, 본 출원의 청구 대상이 본 명세서에 제시된 특정 구성 및 세부 사항 없이 실시될 수 있다는 것도 본 기술 분야의 숙련자에게 명백할 것이다.
- [0042] 먼저, 슬로팅 절삭 작업에 적절한 공구 중심축(A)을 갖는 본 출원의 양태를 도시하는 회전식 슬롯 절삭 공구(20)를 보여주는 도 1 및 도 2에 주목한다. 회전식 슬롯 절삭 공구(20)는 공구 중심축(A)을 중심으로 회전 대칭성을 나타낼 수 있다. 회전식 슬롯 절삭 공구(20)는 통상적으로 강철로 제조될 수 있는 슬로팅 공구 본체(22)를 갖는다. 회전식 슬롯 절삭 공구(20)는 통상적으로 초경합금으로 제조될 수 있는 절삭 인서트(24)를 갖는다. 절삭 인서트(24)는 슬로팅 공구 본체(22)에 해제 가능하게 부착된다.
- [0043] 본 명세서에 사용될 때 "회전식 슬롯 절삭 공구"라는 용어는 이러한 절삭 공구에 대한 금속 절삭 분야에 적용 가능한 다른 용어, 예를 들어 "슬로팅 커터", "슬롯 밀링 커터", "슬리팅 커터", "홈 가공 커터", "슬롯 밀 커터", "홈 밀링 커터", "사이드 밀링 커터", "디스크 밀링 커터" 등으로 대체될 수 있음에 유의한다.
- [0044] 이제, 슬로팅 공구 본체(22)에 관한, 본 출원의 청구 대상의 또 다른 양태를 도시하는 도 3 및 도 4를 또한 참조한다. 슬로팅 공구 본체(22)는 공구 중심축(A)과 일치하는 본체 중심축(B)을 갖는다. 본체 중심축(B)은 반대되는 전방 및 후방 방향( $D_F$ ,  $D_R$ )을 정의한다. 본체 중심축(B)은 슬로팅 공구 본체(22)가 둘레에서 회전 방향(R)으로 회전 가능한 회전축을 형성한다.
- [0045] 설명 및 청구범위 전반에 걸쳐 "전방" 및 "후방"이라는 용어의 사용은 각각 도 4에서 하향 및 상향으로 본체 중심축(B) 방향의 상대 위치를 지칭한다는 것을 이해하여야 한다. 더욱이, "축방향" 및 "반경방향"이라는 용어는 달리 명시되지 않는 한, 공구 중심축(B)을 기준으로 한다.
- [0046] 도 3에 도시된 바와 같이, 슬로팅 공구 본체(22)는 디스크형 커터 부분(26)을 포함한다. 커터 부분(26)은 대향하는 전방 및 후방 커터 부분 측면 표면(28a, 28b)과, 전방 및 후방 커터 부분 측면 표면(28a, 28b) 사이에서 연장되는 커터 부분 주변 표면(30)을 포함한다. 도 4의 측면도에서 확인되는 바와 같이, 후방 커터 부분 측면 표면(28b)은 후방 커터 반경방향 평면(P')을 정의하고 전방 커터 부분 측면 표면(28a)은 전방 커터 반경방향 평면(P'')을 정의한다. 커터 부분 주변 표면(30)은 본체 중심축(B)을 중심으로 원주방향으로 연장된다. 본체 중심축(B)은 그 중심 부분에서 전방 및 후방 커터 부분 측면 표면(28a, 28b)과 교차한다. 슬로팅 공구 본체(22)의 전방도에서, 본체 중심축 B(즉, 도 3)을 따른 방향으로, 커터 부분(26)은 본체 중심축(B)에 센터링되고 커터 부분 직경(DC)을 갖는 가상의 외접 커터 부분 원(CC)을 정의한다.
- [0047] 도 4에 도시된 바와 같이, 전방 및 후방 커터 부분 측면 표면(28a, 28b) 사이, 또는 보다 구체적으로는 대응하는 반경방향 평면(P', P'') 사이에서 측정된 축방향에서, 커터 부분(26)은 커터 부분 폭(WC)을 갖는다. 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 전방 및 후방 커터 부분 측면 표면(28a, 28b)은 평면형이고 본체 중심축

(B)에 직교할 수 있다.

- [0048] 커터 부분(26)은 본체 중심축(B)을 중심으로 각지게 이격된 N개의 클램핑 부분(32)을 포함하며, 여기서 N은 1보다 큰 정수이다. N개의 클램핑 부분(32)은 전후 방향으로 본체 중심축(B)을 따라 동일한 축방향 위치에 배열될 수 있다. 도 3에서 확인되는 바와 같이, 각각의 클램핑 부분(32)은 커터 부분 주변 표면(30)에 칩 배출 통로(chip gullet)(33)를 가질 수 있고, 그에 따라 커터 부분(26)은 전방도에서 완전히 원형이 아닐 수 있다.
- [0049] 도 5를 참조하면, 각각의 클램핑 부분(32)은 서로 대향하고 인서트 수용 슬롯(38)에 의해 서로 이격되어 있는 탄성 클램핑 부재(34)와 하부 조오 부재(36)를 포함한다. 즉, 인서트 수용 슬롯(38)은 탄성 클램핑 부재(34)와 하부 조오 부재(36) 사이에 형성된다. 인서트 수용 슬롯(38)은 인서트 수용 슬롯 축(C)을 따라 연장되어, 슬로팅 공구 본체(22)의 전방도에서, 탄성 클램핑 부재(34)와 하부 조오 부재(36)는 인서트 수용 슬롯 축(C)의 대향 측면에 위치된다. 탄성 클램핑 부재(34)는 회전 방향(R)으로 하부 조오 부재(36) 및 인서트 수용 슬롯(38)보다 전방에 배열된다. 탄성 클램핑 부재(34)는 인서트 수용 슬롯(38)에 절삭 인서트(24)를 탄성적으로 유지하도록 구성된다. 탄성 클램핑 부재(34)는 하부 조오 부재(36)에 대해 탄성적으로 변위 가능하다. 달리 말하면, 각각의 클램핑 부분(32)은 탄성적이다. 각각의 클램핑 부분(32)에는 US 6,116,823호 및 US 8,388,270호에 개시된 바와 같이 탄성 클램핑 부재(34)의 회전 전방에 위치한 탄성 슬롯이 없다는 점에 유의한다. 각각의 인서트 수용 슬롯(38)에는 나사식 구멍(나사식 클램핑 나사를 사용하여 절삭 인서트를 커터 부분에 해제 가능하게 부착하기 위한)이 없다는 점에 추가로 유의한다.
- [0050] 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 각각의 클램핑 부분(32)은 탄성 클램핑 부재(34)와 하부 조오 부재(36) 사이의 원주방향으로 위치될 수 있는 정지 부재(39)를 포함할 수 있다. 일반적으로 말하면, 정지 부재(39)는 탄성 클램핑 부재(34)와 하부 조오 부재(36)의 반경방향 내향에 있다. 정지 부재(39)의 목적에 대해서는 설명에서 나중에 설명된다.
- [0051] 클램핑 부분(32)의 측면도(즉, 인서트 수용 슬롯 축(C)에 직교)를 도시하는 도 5를 더 참조하면, 인서트 수용 슬롯(38)은 커터 부분 주변 표면(30)으로 개방된다. 따라서, 인서트 수용 슬롯(38)은 주변에 배치된다. 도 4로 되돌아가면, 인서트 수용 슬롯(38)은 전방 및 후방 커터 부분 측면 표면(28a, 28b)의 양 측면에서 축방향으로 개방된다. 인서트 수용 슬롯(38)을 기준으로 "축방향으로"라는 문맥은 인서트 수용 슬롯 축(C)에 직교, 따라서 일반적으로 본체 중심축(B)에 평행한 방향을 의미하는 것으로 이해된다.
- [0052] 각각의 인서트 수용 슬롯(38)은 커터 부분 주변 표면(30)으로 연장되는 단부를 갖는 세장형 슬롯 주변 표면(40)에 의해 정의된다. 슬롯 주변 표면(40)은 연속적이지 않은데, 그 이유는 가요성 리세스가 설명에서 나중에 설명되는 (슬롯 주변 표면(40)을 차단하도록) 인서트 수용 슬롯(38)까지 연장하기 때문이라는 점에 유의한다. 슬롯 주변 표면(40)은 전방 및 후방 커터 부분 측면 표면(28a, 28b) 사이에서 연장된다. 슬롯 주변 표면(40)은 절삭 인서트(24) 상의 대응 표면에 맞접하기 위해 탄성 클램핑 부재(34) 상에 위치한 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면(42)을 포함한다. 슬롯 주변 표면(40)은 절삭 인서트(24) 상의 대응 표면과 맞접하기 위해 하부 조오 부재(36) 상에 위치한 슬롯 하부 조오 맞접 표면(44)을 포함한다. 슬롯 주변 표면(40)은 정확히 미리 결정된 반경방향 위치에 절삭 인서트(24)를 위치 설정하기 위한 슬롯 반경방향 정지 표면(46)을 포함한다. 슬롯 반경방향 정지 표면(46)은 반경방향 외향으로 향한다. 슬롯 반경방향 정지 표면(46)은 정지 부재(39) 상에 위치된다. 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 슬롯 반경방향 정지 표면(46)은 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면(42)과 슬롯 하부 조오 맞접 표면(44) 사이에 원주방향으로 위치될 수 있다.
- [0053] 도 5를 참조하면, 인서트 수용 슬롯(38)은 인서트 수용 슬롯(38)의 반경방향 최내측 부분에 형성된 슬롯 키 부분(50)을 포함한다. 슬롯 키 부분(50)의 한 가지 목적은 (본 기술 분야에 알려진 바와 같이) 응력 완화 홈으로서 작용하는 것이다. 그러나, 슬롯 키 부분(50)은, 인서트 수용 슬롯(38)(도시되지 않음)으로부터 절삭 인서트(24)를 추출할 때 키의 변위 갈래를 수용하는 역할도 할 수 있도록 일반적인 응력 완화 홈보다 큰 치수를 갖는다. 더욱이, 슬롯 키 부분(50)은 그 목적이 응력 완화 홈으로서만 있는 경우 일반적으로 요구되는 것보다 더 회전 전방에 위치 설정된다. 예를 들어, 삽입 키 부분(50)의 대부분은 슬롯 하부 조오 맞접 표면(44)의 연장부위에 위치된다. 이는 변위 갈래(51a)가 슬롯 키 부분(50)에 위치되는 동안, 절삭 인서트(24)의 단부에 맞접할 수 있게 한다. 인서트 수용 슬롯(38)은 탄성 클램핑 부재(34)에 원하는 탄성을 제공하기 위한 슬롯 탄성 부분(54)을 포함한다. 슬롯 탄성 부분(54)은 슬롯 키 부분(50)으로부터 회전 전방에 위치된다.
- [0054] 도 2 및 도 4를 참조하면, 슬로팅 공구 본체(22)는 후방 커터 부분 측면 표면(28b)으로부터 돌출하는 생크 부분(56)을 포함한다. 즉, 생크 부분(56)은 커터 부분(26)로부터 후방으로 돌출된다. 생크 부분(56)은 본체 중심축(B)을 중심으로 원주방향으로 연장되는 생크 주변 표면(58)을 포함한다. 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예

에 따르면, 생크 부분(56)은 커터 부분(26)과 일체로 형성되고, 그에 따라 슬로팅 공구 본체(22)는 일체형, 원피스 구성을 갖고, 즉, 생크 부분(56)과 커터 부분(26)은 단일의 연속적인 재료 단편으로 형성(예를 들어, 기계 가공)된다. 생크 부분(56)은 대체로 원통형 기본 형상을 가질 수 있다. 생크 부분(56)은 공구 홀더(도시되지 않음)의 내부 나사부와 맞물리기 위한 외부 나사부(61)를 가질 수 있다. 도 4에서 가장 잘 확인되는 바와 같이, 슬로팅 공구 본체(22)는 후방 커터 부분 측면 표면(28b)과 생크 주변 표면(58)의 교차점에 형성된 환형 홈(59)을 포함할 수 있다.

[0055] 다시 도 4 및 도 6으로 되돌아가면, 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 생크 부분(56)은 생크 주변 표면(58)에 만입되고 생크 주변 표면으로 개방되는 N개의 전방 생크 리세스(60)를 포함할 수 있다. 즉, 전방 생크 리세스(60)는 주변에 배치될 수 있고, 그 전방 단부에 근접한 생크 주변 표면(58)에 반경방향으로 만입된다. 각각의 전방 생크 리세스(60)는 커터 부분(26)에 축방향으로 인접할 수 있다. 도면에 도시된 이러한 비제한적인 예에서, 전방 생크 리세스(60)는 부분적으로 환형 홈(59)에 위치된다. 전방 생크 리세스(60)는 본체 중심축(B)을 중심으로 서로 각지게 이격될 수 있다.

[0056] 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 생크 부분(56)은 (환형 홈(59)에 위치될 수 있다는 점에도 불구하고) 만입되지 않은 생크 주변 표면(58)의 일부에 의해 형성된 N개의 만입되지 않은 전방 생크 부분(62)을 포함할 수 있다. 전방 생크 리세스(60)와 마찬가지로, 만입되지 않은 전방 생크 부분(62)은 주변에 배치될 수 있다. 만입되지 않은 전방 생크 부분(62)은 원주방향으로 인접한 2개의 전방 생크 리세스(60) 사이에 그리고 커터 부분(26)에 축방향으로 인접하여 위치될 수 있다. 만입되지 않은 전방 생크 부분(62)의 개수는 전방 생크 리세스(60)의 개수와 일치할 수 있다. 각각의 만입되지 않은 전방 생크 부분(62)은 원주방향으로 인접한 2개의 전방 생크 리세스(60) 사이에 위치될 수 있다. 즉, 전방 생크 리세스(60)와 만입되지 않은 전방 생크 부분(62)은 원주방향으로 교번할 수 있다. 만입되지 않은 전방 생크 부분(62)은 본체 중심축(B)을 중심으로 서로 각지게 이격될 수 있다.

[0057] 도 3에서 확인되는 바와 같이, 본체 중심축(B)을 따른 방향으로, 본체 중심축(B)과 생크 주변 표면(58) 사이에서 연장되는 가상의 반경 라인은 본체 중심축(B)에 센터링되고 생크 부분 직경(DS)을 갖는 가상의 생크 부분 원(CS)의 생크 부분 반경(RS)을 정의한다. 가상의 생크 부분 원(CS)은 복수의 각지게 이격된 만입되지 않은 전방 생크 부분(62)에 의해 정의된 외접원이다.

[0058] 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 각각의 클램핑 부분(32)의 탄성 클램핑 부재(34)는 각각의 전방 생크 리세스(60)에 축방향으로 인접할 수 있다. 즉, 탄성 클램핑 부재(34)의 자유 단부는 생크 부분(56)의 임의의 부분에도 연결되지 않는다. 도 4에서 확인되는 바와 같이, 클램핑 부재(34)의 후향 표면(34a)은 전방 생크 리세스(60)를 향한다. 전방 생크 리세스(60)에서, 탄성 클램핑 부재(34)는 회전 전방의 만입되지 않은 전방 생크 부분(62)에 대해 회전 방향(R)의 반대 방향으로 원주방향으로 외팔보식으로 되어 있다. 유리하게는, 이는 절삭 인서트(24)에 대한 견고한 클램핑력을 유지하기 위해 절삭 인서트(24)가 (하부 조오 부재(36) 및 절삭 인서트(24)와 함께) 작업편과 만날 때 탄성 클램핑 부재(34)가 약간 굽힘되게 한다. 하부 조오 부재(36)의 반경 방향 내향 부분은 만입되지 않은 전방 생크 부분(62) 중 하나에 연결될 수 있다.

[0059] 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 각각의 인서트 수용 슬롯(38)의 반경방향 내향 부분은 그 일 측면(즉, 후방 커터 부분 측면 표면(28b))으로 개방되는 인서트 수용 슬롯(38)의 측면)이 각각의 전방 생크 리세스(60)와 병합된다.

[0060] 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 본체 중심축(B)을 따른 방향으로, 가상의 생크 부분 원(CS)은 모든 인서트 수용 슬롯(38)과 교차할 수 있다. 특히, 임의의 주어진 클램핑 부분(32)에 대해, 가상의 생크 부분 원(CS)은 슬롯 하부 조오 맞접 표면(44)과 교차할 수 있다. 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면(42)은 가상의 생크 부분 원(CS) 외부에 반경방향으로 위치될 수 있다. 슬롯 반경방향 정지 표면(46)은 가상의 생크 부분 원(CS) 내부에 반경방향으로 위치될 수 있다. 슬롯 키 및 탄성 부분(50, 54)은 생크 부분 원(CS) 내부에 반경방향으로 위치될 수 있다.

[0061] 커터 부분(26)은 전방 커터 부분 측면 표면(28a)에 만입된 가요성 리세스(64)를 더 포함한다. 달리 말해서, 가요성 리세스(64)는 전방 커터 반경방향 평면(P")에 대해 만입되어 전방 커터 부분 측면 표면(28a)으로 개방된다. 유리하게는, 가요성 리세스(64)는 클램핑 부재(34)에 의해 절삭 인서트(24)에 인가되는 클램핑력을 증가시킨다.

[0062] 도 4에서 확인되는 바와 같이, 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 가요성 리세스(64)는 생크 부분



(56)으로 후방 방향( $D_R$ )에서 연장될 수 있다. 따라서, 가요성 리세스(64)는 후방 방향( $D_R$ )으로 후방 커터 반경 방향 평면( $P'$ )을 넘어(즉, 지나) 연장될 수 있다. 가요성 리세스(64)는 후방 방향( $D_R$ )으로 측정된 리세스 깊이(D)가 커터 부분 폭(WC)보다 크다. 가요성 리세스(64)는 막혀 있을 수 있다. 즉, 가요성 리세스(64)는 전방 커터 부분 측면 표면(28a)으로만 개방된다. 가요성 리세스(64)는 본체 중심축(B)을 중심으로 N배 회전 대칭성을 나타낼 수 있다.

[0063] 도 5를 참조하면, 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 가요성 리세스(64)는 리세스 베이스 표면(66)을 포함할 수 있다. 리세스 베이스 표면(66)은 인서트 수용 슬롯(38)을 연결할 수 있다. 즉, 리세스 베이스 표면(66)은 모든 인서트 수용 슬롯(38)으로 연장될 수 있다. 리세스 베이스 표면(66)은 본체 중심축(B)에 직교하여 배향될 수 있다. 가요성 리세스(64)는 N개의 리세스 주변 벽 표면(68)을 포함할 수 있다. 각각의 리세스 주변 벽 표면(68)은 원주방향으로 인접한 2개의 인서트 수용 슬롯(38)의 슬롯 주변 표면(40) 사이에서 리세스 베이스 표면(66)으로부터 전방 커터 부분 측면 표면(28a)까지 연장될 수 있다. 주변 벽 표면(68)은 슬롯 주변 표면(40)의 반경방향 내부 범위를 제한한다. 리세스 주변 벽 표면(68)은 본체 중심축(B)에 평행하게 배향될 수 있다. 리세스 베이스 표면(66)은 필렛(69)을 형성하는 교차점에서 리세스 주변 벽 표면(68) 각각과 교차할 수 있다.

[0064] 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 가요성 리세스(64)는 전방 커터 부분 측면 표면(28a)의 중앙에 위치될 수 있다. 가요성 리세스(64)는 본체 중심축(B)과 교차할 수 있다. 구체적으로, 본체 중심축(B)은 리세스 베이스 표면(66)과 교차할 수 있다. 리세스 주변 벽 표면(68)은 본체 중심축(B)을 중심으로 연장될 수 있다.

[0065] 도 5에서 확인되는 바와 같이, 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 본체 중심축(B)을 따른 슬로팅 공구 본체(22)의 단부도에서, 슬롯 하부 조오 맞접 표면(44) 및 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면(42)은 가요성 리세스(64)를 향한 방향으로 서로를 향해 수렴하여, 예각 슬롯 맞접 각도( $\beta$ )를 정의할 수 있다.

[0066] 가요성 리세스(64)는 각각의 인서트 수용 슬롯(38)까지 연장(즉, 교차)한다. 달리 말해서, 가요성 리세스(64)는 인서트 수용 슬롯(38)을 서로 연결한다. 이에 의해, 커터 부분(26)은 N개의 커터 하위 부분(70)으로 분할된다. 가요성 리세스(64)와 커터 부분 주변 표면(30) 모두를 통과하는 중앙 커터 반경방향 평면(P)에서 취한 단면도에서, 커터 하위 부분(70)은 서로 이격되어 있다. 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 2개의 인접한 커터 하위 부분(70)은 각각의 인서트 수용 슬롯(38) 및 가요성 리세스(64)의 일부에 의해 서로 이격될 수 있다. 각각의 커터 하위 부분(70)은 커터 부분 주변 표면(30)의 일부, 제1 인서트 수용 슬롯(38)으로부터의 슬롯 주변 표면(40)의 일부, 리세스 주변 벽 표면(68) 중 하나, 및 제2 인서트 수용 슬롯(38)으로부터의 슬롯 주변 표면(40)의 일부에 의해 순차적 순서로 원주방향으로 정의될 수 있고, 제1 및 제2 인서트 수용 슬롯(38)은 서로 인접한다.

[0067] 도 5를 참조하면, 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 가요성 리세스(64)는 각각의 좁아지는 목부 부분(72)에서 각각의 인서트 수용 슬롯(38)으로 천이될 수 있다. 본체 중심축(B)을 따른 슬로팅 공구 본체(22)의 단부도에서, 선형 라인(L)은 목부 부분(72)에서 2개의 인접한 커터 하위 부분(70) 사이에서 연장되고, 최소 치수를 가지며, 가요성 리세스(64)와 인서트 수용 슬롯(38)을 서로 한정할 수 있다. 슬롯 키 부분(50)은 선형 라인(L)에 인접할 수 있다. 도 3에서 가장 잘 확인되는 바와 같이, 가요성 리세스(64)와 슬롯 키 부분(50)은 N개의 코너 정점을 갖는 별 다각형의 일반적인 형상을 갖는다.

[0068] 각각의 커터 하위 부분(70)은 설명에서 나중에 설명되는 바와 같이 절삭 인서트(24)를 커터 부분(26)에 부착할 때 삽입 키(52)의 변위 갈래(51a)를 수용하기 위한 갈래 구멍(31)을 포함할 수 있다.

[0069] 각각의 클램핑 부분(32)은 2개의 인접한(즉, 상이한) 커터 하위 부분(70)에 걸쳐 있다는 점에 유의한다. 구체적으로, 임의의 주어진 클램핑 부분(32)에 대해, 클램핑 부재(34)와 하부 조오 부재(36)는 2개의 인접한 커터 하위 부분(70)에 위치되고 원주방향으로 서로 마주한다. 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 정지 부재(39)와 탄성 클램핑 부재(34)는 동일한 커터 하위 부분(70) 상에 위치될 수 있다.

[0070] 이제, 절삭 인서트(24)를 도시하는 도 7 내지 도 10을 참조한다. 절삭 인서트(24)는 인서트 길이방향 축(A)을 정의하는 방향에서 길이방향으로 세장형이다. 절삭 인서트(24)는 대향하는 인서트 상부 및 하부 표면(84, 86)과 그 사이에서 연장되는 인서트 주변 표면(88)을 포함한다. 인서트 상부 및 하부 표면(84, 86)은 인서트 수용 슬롯(38) 상의 대응 표면과 맞접하기 위한 인서트 상부 및 하부 맞접 표면(84a, 86a)을 각각 포함한다. 도 8에서 확인되는 바와 같이, 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 인서트 측방향 축(E)을 따른 절삭 인서트

트(24)의 측면도에서, 인서트 상부 맞접 표면(84a) 및 하부 맞접 표면(86a)은 절삭 에지(96a)로부터 멀어지는 방향으로 서로를 향해 수렴하여 예각 인서트 맞접 각도( $\alpha$ )를 형성한다. 인서트 하부 표면(86)은 인서트 길이 방향 축(A)에 평행한 선형 인서트 가상 라인(L1)을 포함할 수 있다. 도 9를 참조하면, 인서트 상부 및/또는 하부 맞접 표면(84a, 86a)은 절삭 인서트(24)의 측방향 방향으로의 절삭 인서트(24)의 변위를 방지하기 위해, 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면(42) 및/또는 슬롯 하부 조오 맞접 표면(44)의 형상과 각각 일치하는 프리즘 형상을 가질 수 있다.

[0071] 인서트 주변 표면(88)은 인서트 상부 및 하부 표면(84, 86)을 연결하는 2개의 대향하는 인서트 단부 표면(90)을 포함한다. 인서트 주변 표면(88)은 인서트 상부 및 하부 표면(84, 86)을 연결하는 2개의 대향하는 인서트 측면 표면(92)을 포함한다. 인서트 길이방향 축(A)은 인서트 단부 표면(90)과 교차하고 인서트 측면 표면(92) 사이에서 연장되며(도 9) 또한 인서트 상부 및 하부 표면(84, 86) 사이에서도 연장된다(도 8).

[0072] 인서트 측방향 축(E)은 인서트 단부 표면(90) 사이의 중간에서 인서트 길이방향 축(A)에 직교하여 연장되고 2개의 인서트 측면 표면(92)과 교차하여, 절삭 인서트(24)의 인서트 측방향 방향을 정의한다. 인서트 중심축(F)은 인서트 단부 표면(90) 사이의 중간에서 인서트 길이방향 축(A)에 직교하여 연장되고 인서트 상부 및 하부 표면(84, 86)과 교차한다. 인서트 중앙 평면(M)은 인서트 길이방향 축(A)과 인서트 측방향 축(E)을 포함한다.

[0073] 도 9에서 확인되는 바와 같이, 인서트 길이방향 축(A)은 인서트 중심축(F)을 포함하는 인서트 길이방향 평면(P1) 상에 놓이고, 인서트 측면 표면(92) 사이의 중간을 통과하며, 양 단부 표면(90)과 교차한다. 인서트 길이방향 평면(P1) 및 또한 인서트 길이방향 축(A)에 직교하는 인서트 중앙 평면(P2)은 인서트 중심축(F)과 인서트 측방향 축(E)을 포함한다. 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 절삭 인서트(24)는 인서트 중심축(F)을 중심으로 180° 회전 대칭성을 가질 수 있다. 절삭 인서트(24)는 인서트 중앙 평면(P2) 또는 인서트 길이방향 평면(P1)을 중심으로 거울 대칭성이 아닐 수 있다.

[0074] 절삭 인서트(24)는 절삭 인서트(24)의 일 단부에 위치된 절삭 부분(94a)을 포함한다. 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 절삭 인서트(24)는 절삭 인서트(24)가 2개의 절삭 부분(94a, 94b), 활성 절삭 부분(94a)(절삭 부분(94a)을 구성함) 및 비활성 절삭 부분(94b)을 포함하도록 하나의 추가 절삭 부분(94b)을 더 포함할 수 있다. 2개의 절삭 부분(94a, 94b)은 절삭 인서트(24)의 양 단부에 위치된다. 달리 말해서, 절삭 인서트(24)는 이중 단부형이고 인서트 중심축(F)을 중심으로 180° 회전하여 인덱싱될 수 있다(즉, 활성 절삭 부분(94a)이 비활성 절삭 부분(94b)이 되고 그 반대도 마찬가지임). 2개의 절삭 부분(94a, 94b)은 동일할 수 있다. 단일 절삭 부분(94a)과 관련된 임의의 특징은 존재하는 경우 다른 절삭 부분(94b)과도 관련될 수 있다는 것이 다음 설명에서 이해된다.

[0075] 절삭 부분(94a)은 절삭 부분(94a)에 위치된 절삭 에지(96a)를 포함한다. 구체적으로, 인서트 상부 표면(84)과 2개의 인서트 단부 표면(90) 중 하나의 교차점에 절삭 에지(96a)가 형성된다. 절삭 에지(96a)에 인접한 인서트 단부 표면(90)의 부분은 완화 표면의 역할을 한다. 마찬가지로, 절삭 에지(96a)에 인접한 인서트 상부 표면(84)의 부분이 경사 표면의 역할을 한다. 절삭 인서트(24)가 인서트 수용 슬롯(38)에 해제 가능하고 탄성적으로 클램핑되면, 활성 절삭 부분(94a)의 절삭 에지(96a)는 커터 부분(26)의 반경방향 돌출부를 넘어(즉, 가상의 외접하는 커터 부분 원(CC)을 넘어) 위치된다. 바람직하게는, 이러한 반경방향 돌출부는 1 mm 이하이다. 도 9에서 확인되는 바와 같이, 인서트 길이방향 평면(P1)은 절삭 에지(96a)와 교차하고, 즉, 절삭 에지(96a)는 인서트 길이방향 평면(P1)의 양 측면 상에서 연장된다.

[0076] 각각의 인서트 측면 표면(92)은 절삭 부분(94a)에서 외향으로 팽윤된다. 즉, 절삭 부분(94a)은 절삭 인서트(24)의 대향 측면으로부터 인서트 길이방향 평면(P1)으로부터 멀어지는 방향으로(즉, 인서트 길이방향 평면(P1)에 직교하여) 측방향으로 돌출하는 2개의 인서트 측방향 연장부(98)를 포함한다. 절삭 에지(96a)는 2개의 인서트 측방향 연장부(98) 위로 연장된다. 이중 단부형 절삭 인서트(24)가 인서트 수용 슬롯(38)에 유지될 때, 인서트 수용 슬롯(38)의 반경방향 내부 부분에 위치된 비활성 절삭 부분(94b)에 속하는 넓은 측방향 연장부(98)는 전방 생크 리세스(60)로 돌출된다. 따라서, 전방 생크 리세스(60)의 한 가지 기능은 비활성 측방향 연장부(98)를 수용하고 따라서 이를 위한 여유 공간을 제공하는 것이다.

[0077] 절삭 부분(94a) 반대쪽의 인서트 단부 표면(90)은 인서트 수용 슬롯(38)으로부터 절삭 인서트(24)를 추출하기 위해 사용되는 키(도시되지 않음)의 변위 갈래와 맞접하도록 구성된 인서트 키 표면(102)을 갖는 인서트 오목형 부분(100)을 포함한다. 인서트 키 표면(102)은 인서트 상부 표면(84)보다 인서트 하부 표면(86)에 더 가깝다. 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 인서트 키 표면(102)은 인서트 중앙 평면(M) 아래에 완전히 위치될 수 있다. 절삭 인서트(24)의 측면도에서, 인서트 길이방향 축(A)에 직교하여(즉, 도 8), 인서트 키 표면

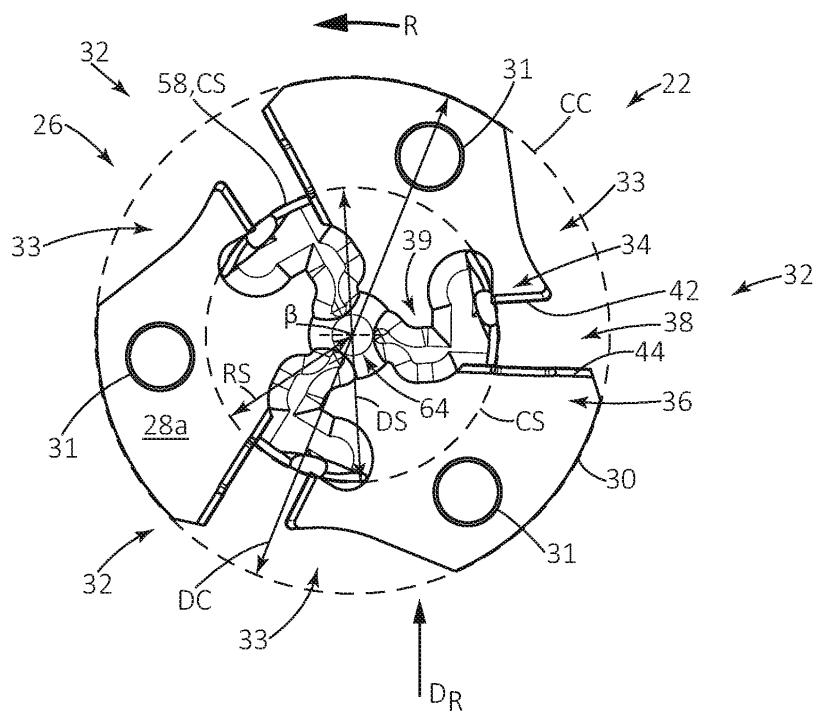
(102)은 오목하게 만곡될 수 있다.

- [0078] 본 출원의 청구 대상의 몇몇 실시예에 따르면, 절삭 부분(94a) 반대쪽의 인서트 단부 표면(90)은 슬롯 반경방향 정지 표면(46)과 접촉하기 위한 인서트 정지 표면(104a)을 포함할 수 있다. 인서트 정지 표면(104a)은 인서트 하부 표면(86)보다 인서트 상부 표면(84)에 더 가까울 수 있다. 인서트 정지 표면(104a)은 평면형일 수 있다. 도면에서 확인되는 바와 같은 이중 단부형 절삭 인서트에서, 양쪽의 대향 단부 표면(90)에는 키 표면(102)을 갖는 오목형 부분(100)이 제공되는 것으로 이해된다. 마찬가지로, 비활성 절삭 부분(94b) 반대쪽의 인서트 단부 표면(90)은 인서트 정지 표면(104b)을 포함할 수 있고, 그에 따라 절삭 인서트(24)는 2개의 인서트 정지 표면(104a, 104b), 즉, 비활성 절삭 부분(94b)에 위치한 활성 인서트 정지 표면(104a)(인서트 정지 표면(104a)을 구성함), 및 활성 절삭 부분(94a)에 위치한 비활성 인서트 정지 표면(104b)을 포함한다.
- [0079] 또한, 절삭 인서트(24)가 이중 단부형인 구성에서, 절삭 인서트(24)는 추가 절삭 에지(96b)를 포함하고, 그에 따라 절삭 인서트(24)는 2개의 절삭 에지, 즉, 활성 절삭 부분(96a)에 위치한 활성 절삭 에지(96a)(절삭 에지(96a)를 구성함), 및 비활성 절삭 부분(94b)에 위치한 비활성 절삭 에지(96b)를 갖는다. 인서트 상부 표면(84)은 추가 인서트 상부 맞접 표면(84b)을 포함할 수 있고, 그에 따라 인서트 상부 표면(84)은 2개의 인서트 상부 맞접 표면, 즉, 활성 인서트 상부 맞접 표면(84a)(인서트 상부 맞접 표면(84a)을 구성함) 및 비활성 인서트 상부 맞접 표면(84b)을 포함한다. 2개의 인서트 상부 맞접 표면(84a, 84b)은 인서트 길이방향 축(A)을 따라 서로 축방향으로 오프셋될 수 있다. 활성 인서트 상부 맞접 표면(84a)은 비활성 인서트 상부 맞접 표면(84b)보다 활성 절삭 부분(94a)으로부터 더 멀리 위치될 수 있다. 각각의 인서트 상부 맞접 표면(84a, 84b)은 가장 가까운 절삭 에지(96a, 96b)를 향한 방향으로 인서트 길이방향 축(A)을 향해 경사지고, 즉, 인서트 중앙 평면(M)을 향해 경사진다. 따라서, 2개의 인서트 상부 맞접 표면(84a, 84b)은 서로에 대해 경사져 있다(즉, 비-평행함).
- [0080] 도 1로 되돌아가면, 회전식 슬롯 절삭 공구(20)의 조립된 상태에서, 절삭 인서트(24)는 탄성 클램핑 부재(34) 중 하나에 의해 인서트 수용 슬롯(38) 각각에 해제 가능하고 탄성적으로 클램핑된다. 슬롯 반경방향 정지 표면(46)은 인서트 정지 표면(104a)에 맞닿는다. 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면(42)은 인서트 상부 맞접 표면(84a)과 맞닿는다. 슬롯 하부 조오 맞접 표면(44)은 인서트 하부 맞접 표면(86a)에 맞닿는다. 알려진 바와 같이, 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면(42) 및/또는 슬롯 하부 조오 맞접 표면(44)은 2개 이상의 이격된 맞접 하위 표면을 포함할 수 있으므로 각각은 문자 그대로 단일 맞접 표면이 아닐 수 있다. 도면(예를 들어, 도 3)에 도시된 이러한 비제한적인 예에서, 슬롯 하부 조오 맞접 표면(44)은 길이방향으로 이격된 2개의 맞접 하위 표면을 포함한다. 그 구성에서, 절삭 인서트(24)는 이중 단부형이다. 슬롯 클램핑 부재 맞접 표면(42)은 활성 절삭 에지(96a)로부터 가장 먼 인서트 상부 맞접 표면(84a)과 맞닿는다.
- [0081] 도 11 및 도 12를 참조하면, 절삭 인서트(24)를 인서트 수용 슬롯(38)에 삽입하는 것은 삽입 키(52)를 이용하여 달성될 수 있다. 삽입 키(52)는 키 핸들(74)을 갖는다. 삽입 키(52)는 키 핸들(74)에 연결되고 삽입 키(52)의 반대쪽 단부에 위치한 키 헤드 부분(76)을 갖는다. 키 핸들(74)은 키 회전축(K)을 중심으로 키 헤드 부분(76)에 대해 회전 가능하다. 키 헤드 부분(76)은 키 베이스 표면(78)을 포함한다. 삽입 키(52)는 키 베이스 표면(78)으로부터 돌출하는 2개의 대향하는 정지 고정 아암(80)을 갖는다. 삽입 키(52)는 또한 키 베이스 표면(78)으로부터 돌출하고 서로 대향하는 고정 삽입 아암(51b) 및 변위 가능한 변위 갈래(51a)를 갖는다. 2개의 대향하는 키 고정 아암(80)과 변위 갈래(51a) 및 삽입 아암(51b)은 모두 서로 이격되어 커터 부분 리셉터클(82)을 형성한다.
- [0082] 도 13을 참조하면, 절삭 인서트(24)는 인서트 수용 슬롯(38)에 느슨하게 배치된다. 커터 부분(26)은, 삽입 아암(51b)이 곧 활성화될 절삭 부분(94a)에 있는 인서트 단부 표면(90) 옆에 위치되고 변위 갈래(51a)가 절삭 인서트(24)가 삽입되는 인서트 수용 슬롯(38) 원위측의 커터 하위 부분(70) 상에 위치한 갈래 구멍(31)에 삽입된 상태에서 커터 부분 리셉터클(82)에 삽입된다. 전방 절삭 부분 측면 표면(28a)과 키 베이스 표면(78)은 서로 마주본다. 2개의 고정 아암(80)은 그 주변부에서 커터 부분(26)과 맞물린다. 키 회전축(K)을 중심으로 키 핸들(74)을 회전시키면 변위 갈래(51a)가 삽입 아암(51b)을 향해 변위되어, 변위 갈래(51a)와 삽입 아암(51b) 사이의 갈래 거리(PD)가 감소된다. 삽입 아암(51b)은 초기에 절삭 인서트(24)와 접촉하게 되고 이어서 절삭 인서트가 완전히 삽입될 때까지(즉, 슬롯 반경방향 정지 표면(46)이 인서트 정지 표면(104a)에 맞닿을 때까지) 절삭 인서트(24)를 인서트 수용 슬롯(38) 내로 압박하여 클램핑 부재(34)에 의해 견고하게 클램핑된다.
- [0083] 가요성 리세스(64)는 유리하게는 클램핑 부재(34)에 충분한 가요성을 제공하여, 클램핑 부재(34)가 절삭 인서트(24)를 견고하게 클램핑하기에 충분히 강성인 동안에 모든 절삭 인서트(24)를 각각의 인서트 수용 슬롯(38)에 삽입할 수 있도록 충분히 변위될 수 있음에 유의한다. 이러한 이점은 특히 작은 직경의 공구(예를 들어, 커터

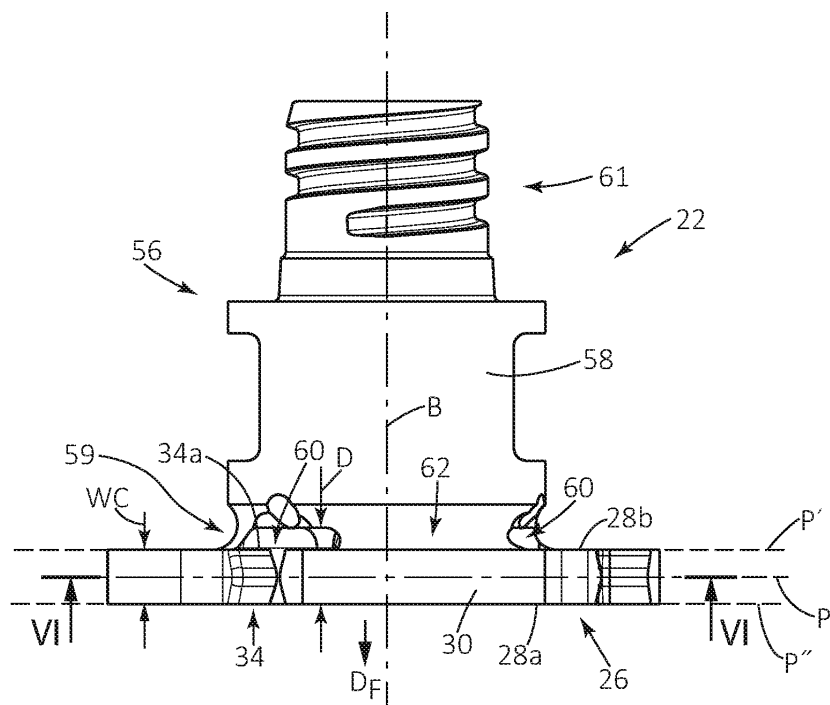




도면3

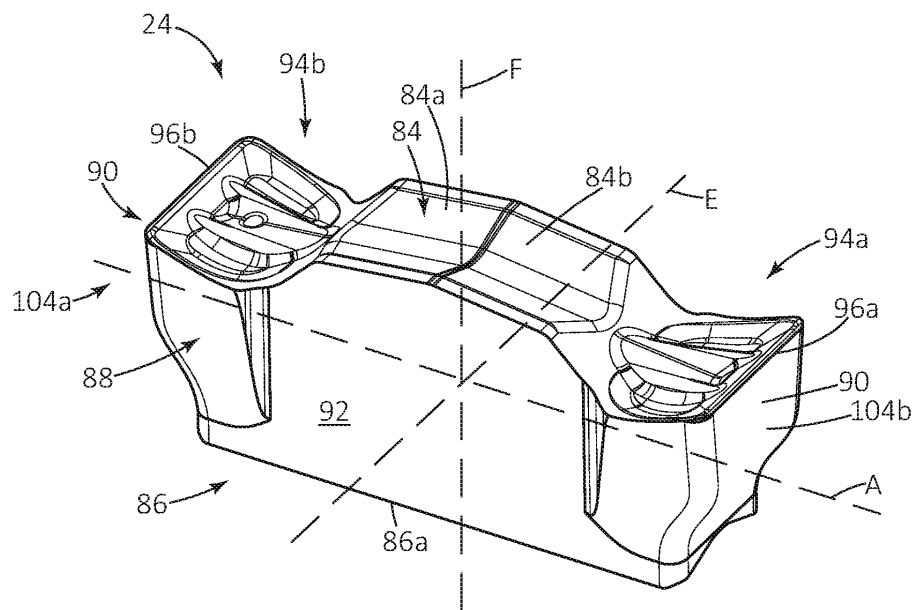


도면4

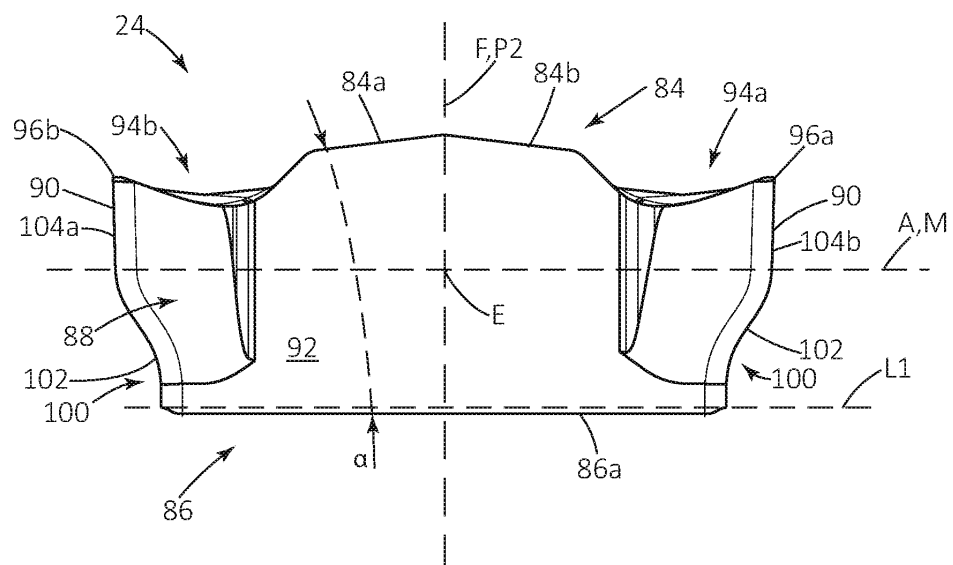




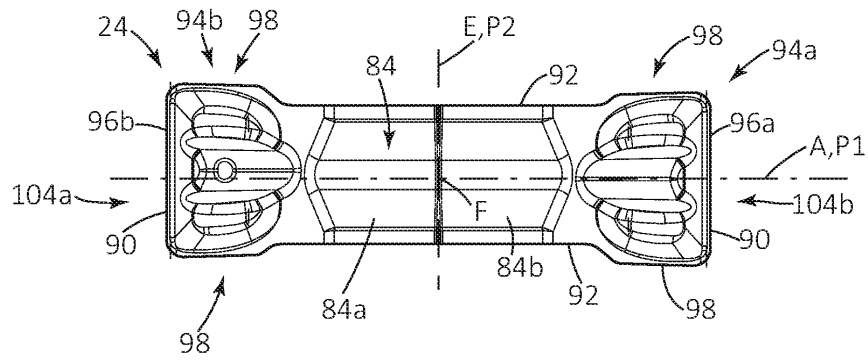
도면7



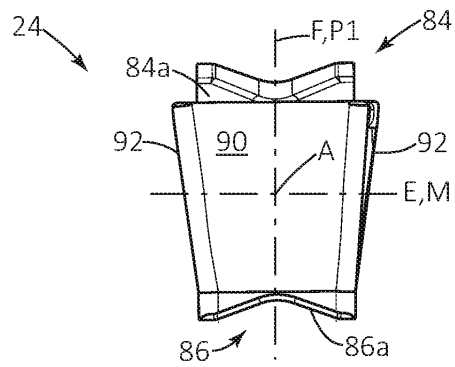
도면8



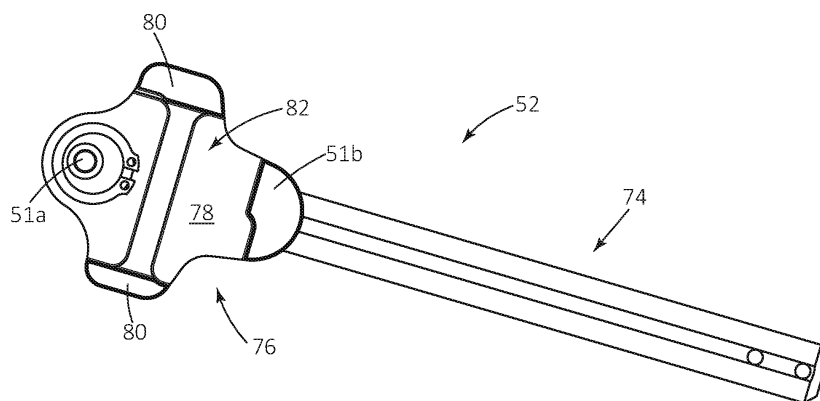
도면9



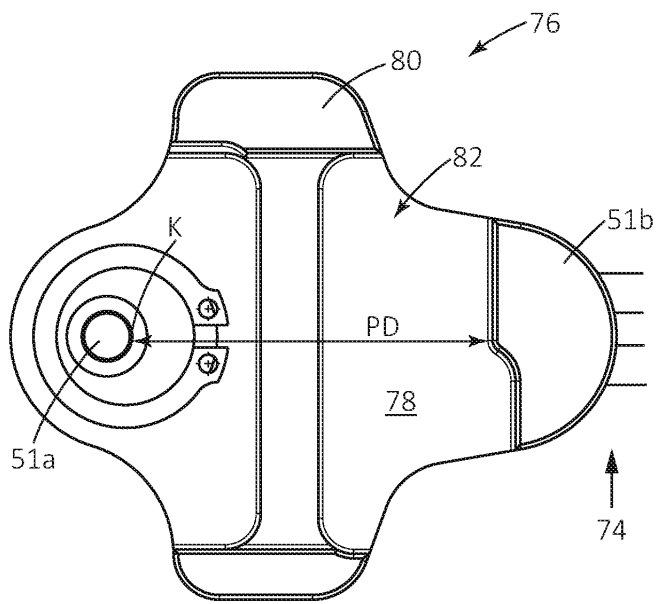
도면10



도면11



도면12



도면13

