



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0075446
(43) 공개일자 2023년05월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23B 27/08 (2006.01) B23B 29/04 (2006.01)
B23B 29/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B23B 27/08 (2013.01)
B23B 29/043 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7010379
- (22) 출원일자(국제) 2021년09월19일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2023년03월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/IL2021/051139
- (87) 국제공개번호 WO 2022/070181
국제공개일자 2022년04월07일
- (30) 우선권주장
17/038,560 2020년09월30일 미국(US)

- (71) 출원인
이스카 엘티디.
이스라엘공화국 테펜 (우편번호 24959) 피.오. 박스 11
- (72) 발명자
헥트 길
이스라엘 2244339 나하리야 아하드 하암 스트리트 30/18
벤 하루세 데이비드
이스라엘 22327 나하리야 하가나 스트리트 33
- (74) 대리인
양영준, 윤정호

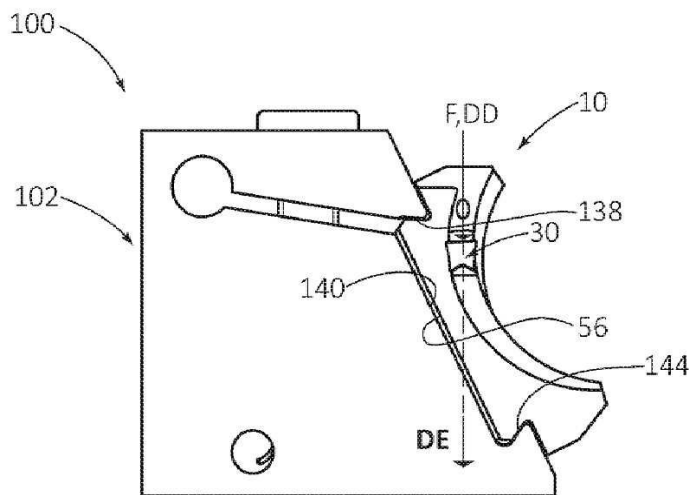
전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 발명의 명칭 **만곡된 단면 홈가공 블레이드와 이를 위한 단면 홈가공 홀더**

(57) 요약

단면 홈가공 블레이드(10)는 환형 홈을 기계 가공하기 위한 만곡된 홈가공부 및 그에 연결된 클램핑부(138, 144)에 접촉하는 부분(참조)을 갖는다. 홈가공부는 하향 방향(F, DD; DE)을 정의하는 인서트(30)를 위한 인서트 시트(insert seat)를 갖는다. 이 참조 프레임에 기초하여, 클램핑부는 시트의 하방에 위치하고 만곡된 홈가공부의 곡률 중심에 더 가까운 측면에서 하향 방향(F, DD; DE)으로부터 이격된 하부 웨지 표면(144)에 접촉하는 10의 부분(참조)을 갖는다. 단면 홈가공 홀더(102)는 가요성 홈에 의해 홀더의 나머지에서 부분적으로 분리되고, 단면 홈가공 블레이드(10)에 연결되는 측면에 대항하는 횡방향 측면에서만 홀더의 나머지에 재료적으로 연결되는 탄성 힌지식 클램핑 상부 측면을 갖는다.

대표도 - 도11



(52) CPC특허분류

B23B 29/06 (2013.01)

B23B 2205/02 (2013.01)

B23B 2220/126 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전방 및 후방 방향(DF, DR)을 설정하는 블레이드 종축(A1)을 갖는 단면 홈가공 블레이드(10)이며, 홈가공부(12) 및 홈가공부에 연결된 클램핑부(14)를 포함하고,

홈가공부(12)는:

오목한 내부 표면(16);

오목한 내부 표면(16)에 대해 홈가공부(12)의 대향 측면에 위치하는 볼록한 외부 표면(18);

오목한 내부 표면(16)으로부터 볼록한 외부 표면(18)을 향해 일반적으로 정의되는 외측 방향(DO) 및 외측 방향(DO)에 대향하여 일반적으로 정의되는 내측 방향(DI);

오목한 내부 표면(16)과 볼록한 외부 표면(18)을 연결하는 하부 표면(20);

하부 표면(20)에 대해 홈가공부(12)의 대향 측면에 위치하고 오목한 내부 표면(16)과 볼록한 외부 표면(18)을 연결하는 상부 표면(22);

오목한 내부 표면(16)과 볼록한 외부 표면(18)을 연결하고 상부 표면(22)과 하부 표면(20)을 연결하는 전방 단부 표면(24);

홈가공부(12)의 전방 단부 표면(24)의 대향 측면에 위치하고, 오목한 내부 표면(16), 볼록한 외부 표면(18), 상부 표면(22) 및 하부 표면(20)을 연결하는 후방 단부 표면(26);

전방 단부 표면(24)과 상부 표면(22)의 교차부에 형성되고, 또한 상향 지향 제1 인서트 시트 하부 표면(42) 및 그로부터 이격된 제2 인서트 시트 표면(44)을 포함하는 제1 인서트 시트(28);

제1 인서트 시트 하부 표면(42)이 향하는 방향으로서 일반적으로 정의되는 상향 방향(DU) 및 상향 방향(DU)에 대향하여 일반적으로 정의되는 하향 방향(DD); 및

후방 단부 표면(26)으로부터 전방 단부 표면(24)까지 일반적으로 정의되는 전방 방향(DF) 및 전방 방향(DF)에 대향하여 일반적으로 정의되는 후방 방향(DR)을 포함하고,

클램핑부(14)는 홈가공부(12)로부터 외측 방향(DO)으로 연장되고, 홈가공부의 전방 단부 표면(24)으로부터 후방 방향으로 함입되며, 클램핑부(14)는:

상부 웨지 표면(52);

상부 웨지 표면(52)에 대해 클램핑부(14)의 대향 측면에 위치하는 하부 웨지 표면(54);

상부 웨지 표면(52)과 하부 웨지 표면(54) 사이에 위치하는 블레이드 접합 표면(56); 및

하부 웨지 표면(54)과 상부 웨지 표면(52) 사이에 위치하고 후방 방향(DR) 지향 후방 스톱퍼 접합 표면(57)을 포함하고,

하부 웨지 표면(54)은 상부 웨지 표면(52)에 대해 하향 방향(DD) 및 내측 방향(DI)에 위치하는, 단면 홈가공 블레이드(10).

청구항 2

제1항에 있어서, 하부 웨지 표면(54) 또는 블레이드 접합 표면(56)은 제1 인서트 시트(28)로부터 바로 하향 방향(DD)에 위치하는, 단면 홈가공 블레이드(10).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상부 웨지 표면(52) 또는 블레이드 접합 표면(56)은 제1 인서트 시트(28)로부터 바

로 외측 방향(D0)에 위치하는, 단면 홈가공 블레이드(10).

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 블레이드 접합 표면(56)은 평면이고 상부 웨지 표면(52)을 하부 웨지 표면(54)에 연결하는, 단면 홈가공 블레이드(10).

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 오목한 내부 표면(16)은 연속적으로 만곡되는, 단면 홈가공 블레이드(10).

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 오목한 내부 표면(16)은:

제1 오목한 내부 서브 표면(16A);

제2 오목한 내부 서브 표면(16B); 및

제1 오목한 내부 서브 표면(16A)과 제2 오목한 내부 서브 표면(16B)의 교차부에 위치하는 리지(16C)이며, 제1 오목한 내부 서브 표면(16A)과 제2 오목한 내부 서브 표면(16B) 중 적어도 하나보다 내측 방향(DI)으로 더 멀리 돌출하는 돌출부(70A)를 포함하는 리지(16C)를 포함하는, 단면 홈가공 블레이드(10).

청구항 7

제6항에 있어서, 리지(16C)는:

제1 오목한 내부 서브 표면(16A) 및 제2 오목한 내부 서브 표면(16B) 중 적어도 하나보다 외측 방향(D0)으로 더 함입된 함입부(70B)를 더 포함하는, 단면 홈가공 블레이드(10).

청구항 8

제7항에 있어서, 리지(16C)는:

돌출부(70A)와 함입부(70B)를 연결하는 중간부(70C)를 더 포함하는, 단면 홈가공 블레이드(10).

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 오목한 내부 표면(16) 및 볼록한 외부 표면(18)은 제1 인서트 시트(28)로부터의 거리가 증가함에 따라 수렴하는, 단면 홈가공 블레이드(10).

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서:

단면 홈가공부(12)는 하부 표면(20)과 후방 단부 표면(26)의 교차부에 형성된 제2 인서트 시트(44)를 더 포함하고;

클램핑부(14)는 하부 웨지 표면(54)과 상부 웨지 표면(52) 사이에 위치하고 전방 방향(DF) 지향 전방 스톱퍼 표면(59)을 더 포함하는, 단면 홈가공 블레이드(10).

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 단면 홈가공부(12)는 내측 및 외측 방향(DI, D0)에 평행한 대칭축(S)을 중심으로 180도 회전 대칭인, 단면 홈가공 블레이드(10).

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 냉각제 배열(58)을 더 포함하고, 냉각제 배열은:

블레이드 접합 표면(56)으로 개방되는 블레이드 냉각제 입구(60); 및

제1 인서트 시트(28)를 향해 지향되는 적어도 하나의 냉각제 출구(62, 64)를 포함하는, 단면 홈가공 블레이드

(10).

청구항 13

제12항에 있어서, 냉각제 배열(58)은 제1 인서트 시트(28)를 향해 지향되는 제2 냉각제 출구(66)를 더 포함하는, 단면 홈가공 블레이드(10).

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서, 적어도 하나의 냉각제 출구(66)는 전방 단부 표면(24)으로 개방되는, 단면 홈가공 블레이드(10).

청구항 15

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 블레이드 접합 표면(56)은 평면이고, 하향 방향(DD)과 예각(α)을 형성하는 블레이드 접합 평면(P1)을 정의하며, 조건 $10^\circ \leq \alpha \leq 42^\circ$ 를 만족하는, 단면 홈가공 블레이드(10).

청구항 16

제15항에 있어서, 예각(α)은 조건 $19^\circ \leq \alpha \leq 33^\circ$ 를 만족하는, 단면 홈가공 블레이드(10).

청구항 17

홀더 클램핑부(106)에 연결된 생크부(104)를 포함하는 단면 홈가공 홀더(102)이며, 홀더 클램핑부(106)는:

클램핑 전방 및 후방 방향(CF, CR)을 설정하는 클램핑 종축(C1);

클램핑 종축(C1)에 수직이고 클램핑 상향 및 하향 방향(CU, CD)을 설정하는 클램핑 수직축(C2);

클램핑 종축(C1) 및 클램핑 수직축(C2)의 모두에 수직이고, 클램핑 제1 측면 및 클램핑 제2 측면 방향(CS1, CS2)을 설정하는 클램핑 횡축(C3);

클램핑 종축(C1)을 따라 서로 이격된 클램핑 전방 단부(130) 및 클램핑 후방 단부(132);

클램핑 수직축(C2)을 따라 서로 이격된 클램핑 상부 측면(122) 및 클램핑 하부 측면(124);

클램핑 횡축(C3)을 따라 서로 이격되고, 제1 클램핑 측면(126)은 클램핑 상부 측면(122)과 클램핑 하부 측면(124)을 연결하는 제1 클램핑 측면(126) 및 제2 클램핑 측면(128); 및

제2 클램핑 측면(128)을 따라 형성되고 클램핑 전방 단부(130)으로 개방되는 블레이드 클램핑 시트(108)를 포함하고, 블레이드 클램핑 시트(108)는:

제2 클램핑 측면(128) 및 클램핑 전방 단부(130) 모두로 개방되는 가요성 홈(136);

가요성 홈(136)의 상방에 위치하는 상부 클램핑 웨지 표면(138);

상부 클램핑 웨지 표면(138)의 하방에 위치하는 홀더 접합 표면(140);

상부 클램핑 웨지 표면(138)으로부터 홀더 접합 표면(140)의 대향 측면 상에서 가요성 홈(136)의 하방에 위치하는 하부 클램핑 웨지 표면(144); 및

클램핑 수직축(C2)을 따라 상부 클램핑 웨지 표면(138)과 하부 클램핑 웨지 표면(144) 사이에 위치하고, 클램핑 종축(C1)을 따라 홀더 접합 표면(140)의 후방에 위치하는, 전방 지향 후방 스톱퍼 표면(146)을 포함하며,

단면 홈가공 홀더(102)의 전방 단부도에서:

하부 클램핑 웨지 표면(144)은 클램핑 수직축(C2)을 따라 상부 클램핑 웨지 표면(138)의 하방에 위치하고, 클램핑 횡축(C3)을 따라 제2 측면 방향(CS2)으로 상부 클램핑 웨지 표면(138)보다 더 멀리 위치하는, 단면 홈가공 홀더(102).

청구항 18

제17항에 있어서, 홀더 접합 표면(140)은 평면이고, 클램핑 하향 방향(CD)과 예각의 클램핑 각도(β)를 형성하

는 홀더 접합 평면(P2)을 정의하며, 조건 $10^\circ \leq \beta \leq 42^\circ$ 를 만족하는, 단면 홈가공 홀더(102).

청구항 19

제18항에 있어서, 예각의 클램핑 각도(β)는 조건 $19^\circ \leq \beta \leq 33^\circ$ 를 만족하는, 단면 홈가공 홀더(102).

청구항 20

제17항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 홀더 접합 표면(140)은 홀더 접합 표면적(AA)을 갖고, 블레이드 클램핑 시트(108)는 시트 면적(AS)을 가지며, 홀더 접합 표면적(AA) 및 시트 면적(AS)은 조건 $0.5AS \leq AA \leq AS$ 를 만족하는, 단면 홈가공 홀더(102).

청구항 21

제20항에 있어서, 조건 $0.7AS \leq AA \leq 0.95 AS$ 를 만족하는, 단면 홈가공 홀더(102).

청구항 22

단면 홈가공 홀더(102)에 장착된 제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 따른 단면 홈가공 블레이드(10)를 포함하는, 단면 홈가공 공구(100).

청구항 23

제22항에 있어서, 단면 홈가공 홀더(102)가 홀더 클램핑부(106)에 연결된 생크부(104)를 포함하며, 홀더 클램핑부는:

클램핑 전방 및 후방 방향(CF, CR)을 설정하는 클램핑 종축(C1);

클램핑 종축(C1)에 수직이고 클램핑 상향 및 하향 방향(CU, CD)을 설정하는 클램핑 수직축(C2);

클램핑 종축(C1) 및 클램핑 수직축(C2)의 모두에 수직이고, 클램핑 제1 측면 및 클램핑 제2 측면 방향(CS1, CS2)을 설정하는 클램핑 횡축(C3);

클램핑 종축(C1)을 따라 서로 이격된 클램핑 전방 단부(130) 및 클램핑 후방 단부(132);

클램핑 수직축(C2)을 따라 서로 이격된 클램핑 상부 측면(122) 및 클램핑 하부 측면(124);

클램핑 횡축(C3)을 따라 서로 이격된 제1 클램핑 측면(126) 및 제2 클램핑 측면(128) - 제1 클램핑 측면(126)은 클램핑 상부 측면(122)과 클램핑 하부 측면(124)을 연결함 -; 및

제2 클램핑 측면(128)을 따라 형성되고 클램핑 전방 단부(130)으로 개방되는 블레이드 클램핑 시트(108)를 포함하고, 블레이드 클램핑 시트(108)는:

제2 클램핑 측면(128) 및 클램핑 전방 단부(130) 모두로 개방되는 가요성 홈(136);

가요성 홈(136)의 상방에 위치하는 상부 클램핑 웨지 표면(138);

상부 클램핑 웨지 표면(138)의 하방에 위치하는 홀더 접합 표면(140);

상부 클램핑 웨지 표면(138)으로부터 홀더 접합 표면(140)의 대향 측면 상에서 가요성 홈(136)의 하방에 위치하는 하부 클램핑 웨지 표면(144); 및

클램핑 수직축(C2)을 따라 상부 클램핑 웨지 표면(138)과 하부 클램핑 웨지 표면(144) 사이에 위치하고, 클램핑 종축(C1)을 따라 홀더 접합 표면(140)의 후방에 위치하는, 전방 지향 후방 스톱퍼 표면(146)을 포함하며,

단면 홈가공 홀더(102)의 전방 단부도에서:

하부 클램핑 웨지 표면(144)은 클램핑 수직축(C2)을 따라 상부 클램핑 웨지 표면(138)의 하방에 위치하고, 클램핑 횡축(C3)을 따라 제2 측면 방향(CS2)으로 상부 클램핑 웨지 표면(138)보다 더 멀리 위치하고,

여기서

블레이드의 상부 웨지 표면(52)은 홀더의 상부 클램핑 웨지 표면(138)에 접하고;

블레이드의 하부 웨지 표면(54)은 홀더의 하부 클램핑 웨지 표면(144)에 접하고;

블레이드의 블레이드 접합 표면(56)은 홀더의 홀더 접합 표면(140)에 접하고;

블레이드의 후방 스톱퍼 접합 표면(57)은 홀더의 후방 스톱퍼 표면(146)과 접하는, 단면 홈가공 공구(100).

청구항 24

제23항에 있어서, 홀더의 블레이드 클램핑 시트(108)는 시트 면적(AS)을 갖고, 블레이드 접합 표면(56)과 시트 면적(AS) 사이의 표면 접촉 면적(PA)은 조건 $PA > 0.30AS$ 를 만족하는, 단면 홈가공 공구(100).

청구항 25

제24항에 있어서, 표면 접촉 면적(PA)은 조건 $PA > 0.55AS$ 를 만족하는, 단면 홈가공 공구(100).

청구항 26

제25항에 있어서, 표면 접촉 면적(PA)은 조건 $PA > 0.70AS$ 를 만족하는, 단면 홈가공 공구(100).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 요지는 금속 기계 가공 용도를 위해 구성된 단면 홈가공 블레이드 및 이를 위한 단면 홈가공 홀더(간결성을 위해 "블레이드" 및 "홀더"로도 지칭됨)에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 상기 블레이드는 만곡된 홈가공부 및 홈가공부의 볼록하게 만곡된 측면에 연결된 클램핑부를 포함하고, 클램핑부는 상기 홀더에 의해 유지되도록 구성된다.

배경 기술

[0002] 만곡된 단면 홈가공 공구의 예는 US2018085831 및 US2016193661 및 US5156502에 개시된다. US2018085831 및 US2016193661은 홀더에 제거가능하게 보유되는 만곡된 홈가공 블레이드를 개시하며, 블레이드는 인서트 시트를 갖는다. US5156502는 인서트 시트가 제공된 만곡된 전방 홈가공부를 갖는 단일의 일체형 구조를 갖는 홀더를 개시하고, 제거 가능한 블레이드를 개시하지는 않는다.

[0003] 클램핑되는 클램핑부를 포함하는 블레이드의 예는 US2006257217호(만곡된 단면 홈가공 블레이드가 아니라, 단면 홈가공용이 아닌 분할(parting-off)용으로 설계된 평면 블레이드임) 및 DE3204693호에 개시되어 있다.

[0004] 본 출원의 목적은 새롭고 개선된 만곡된 단면 홈가공 블레이드 및 단면 홈가공 홀더를 제공하는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 제1 양태에 따르면, 홈가공부와 홈가공부에 연결된 클램핑부를 포함하는 단면 홈가공 블레이드가 제공되고; 홈가공부는 전방 단부 표면 및 상부 표면의 교차부에 형성되고, 차례로 상향 지향 제1 인서트 시트 하부 표면을 포함하는 제1 인서트 시트를 포함하고; 상향 방향은 제1 인서트 시트 하부 표면이 향하는 방향으로 일반적으로 정의되고 하향 방향은 상향 방향과 대향 방향으로 일반적으로 정의되며; 클램핑부의 적어도 일부는 홈가공부의 나머지에 대해 하향 방향 및 내측 방향에 위치한다.

[0006] 종래 기술의 클램핑부는 상향 및 하향 방향과 평행하게 연장되는 것으로 이전에 알려져 있다는 것이 이해될 것이다. 본 발명의 적어도 하나의 이점은 클램핑부의 적어도 일부가 (연급된 종래 기술의 평행 배열에 비해) 인서트 시트 아래에 있는 것에 더 가까운 경우이다. 이는 절삭 인서트 상의 하향 기계 가공력(및 결과적으로 상향 지향 제1 인서트 시트 하부 표면)이 단면 홈가공 블레이드를 홀더 내로 훨씬 더 강하게 구동하게 하여 지금까지 공지된 것보다 더 안정적인 클램핑 배열을 생성한다.

[0007] 본 발명의 제2 양태에 따라 보다 상세한 블레이드가 설명되며, 단면 홈가공 블레이드는 전방 및 후방 방향을 설정하는 블레이드 종축을 갖고, 홈가공부 및 홈가공부에 연결된 클램핑부를 포함하며, 홈가공부는 오목한 내부

표면; 오목한 내부 표면에 대해 홈가공부의 대향 측면에 위치하는 볼록한 외부 표면; 오목한 내부 표면으로부터 볼록한 외부 표면을 향해 일반적으로 정의되는 외측 방향 및 외측 방향에 대향하여 일반적으로 정의되는 내측 방향; 오목한 내부 표면과 볼록한 외부 표면을 연결하는 하부 표면; 하부 표면에 대해 홈가공부의 대향 측면에 위치하고 오목한 내부 표면 및 볼록한 외부 표면을 연결하는 상부 표면; 오목한 내부 표면과 볼록한 외부 표면을 연결하고 상부 표면과 하부 표면을 연결하는 전방 단부 표면; 홈가공부의 전방 단부 표면에 대향하며, 오목한 내부 표면, 볼록한 외부 표면, 상부 표면 및 하부 표면을 연결하는 후방 단부 표면; 및 전방 단부 표면과 상부 표면의 교차부에 형성되고, 그 결과 상향 지향 제1 인서트 시트 하부 표면 및 그로부터 이격된 제2 인서트 시트 표면을 포함하는 제1 인서트 시트; 제1 인서트 시트 하부 표면이 향하는 방향으로 일반적으로 정의되는 상향 방향 및 상향 방향의 대향 방향으로 일반적으로 정의되는 하향 방향; 및 후방 단부 표면으로부터 전방 단부 표면으로 일반적으로 정의되는 전방 방향 및 전방 방향의 대향 방향으로 일반적으로 정의되는 후방 방향을 포함하고, 클램핑부는 홈가공부로부터 외측 방향으로 연장되고, 홈가공부의 전방 단부 표면으로부터 후방 방향으로 함입(recessed)되고, 클램핑부는 상부 웨지 표면; 상부 웨지 표면에 대해 클램핑부의 대향 측면에 위치하는 하부 웨지 표면; 상부 웨지 표면과 하부 웨지 표면 사이에 위치하는 블레이드 접합 표면; 및 하부 웨지 표면과 상부 웨지 표면 사이에 위치하고, 후방 방향 지향 후방 스톱퍼 접합 표면을 포함하고, 하부 웨지 표면은 상부 웨지 표면에 대해 하향 방향 및 내측 방향에 위치하는, 단면 홈가공 블레이드가 제공된다.

- [0008] 종래 기술의 블레이드에 비해 이점은 블레이드 접합 표면이 바람직하게는 그 측면에 평면 접합 표면을 거의 또는 전혀 갖지 않는 만곡된 종래 기술의 블레이드보다 양호한 안정성을 허용하는 평면 형상을 가질 수 있다는 것이다.
- [0009] 본 기술 분야에 공지된 바와 같이, 제2 인서트 시트 표면은 본 도면에 도시된 바와 같이 하향 또는 전방으로 향할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 모든 공지된 인서트 시트는 기계 가공력의 대부분을 수용하는 인서트 시트 하부 표면을 갖는 것으로 이해된다.
- [0010] 상기 양태들 중 임의의 것에 따르면, 일부 바람직한 특징들은 다음과 같다.
- [0011] 바람직하게는, 하부 웨지 표면 또는 블레이드 접합 표면은 제1 인서트 시트로부터 바로 하향 방향에 위치한다. 보다 바람직하게는, 상부 웨지 표면 또는 블레이드 접합 표면은 제1 인서트 시트로부터 바로 외측 방향에 위치한다.
- [0012] 인서트 시트 상의 하향 기계 가공력은 지지된 접합부들(특히, 블레이드 접합 표면 및 더욱이는 하부 웨지 표면)이 제1 인서트 시트 바로 아래에 있을 때 블레이드를 안정화하는데 있어서 보다 유익하다는 것이 이해될 것이다. 가장 바람직한 경우는 하부 웨지 표면이 제1 인서트 시트 바로 아래에 있을 때이지만, 이는 특정 단면 홈가공 작업을 위한 원하는 곡률에 의존하기 때문에(각각의 블레이드는 특정 곡률을 위해 설계된다), 최적의 위치 설정이 항상 가능한 것은 아니다. 그럼에도 불구하고, 모든 경우에, 이는 클램핑부가 상향 및 하향 방향에 대해 평행하게 연장하는(경사지지 않은) 종래 기술의 배열에 비해 바람직하다.
- [0013] 바람직하게는, 블레이드 접합 표면은 상부 웨지 표면을 하부 웨지 표면에 연결한다.
- [0014] 블레이드 접합 표면의 더 큰 표면적은 블레이드에 더 많은 안정성을 제공할 것이라는 것이 이해될 것이다. 확실히 홀더와 그 측면에 상대적으로 작은 접합 표면만을 갖는 비교 종래 기술의 만곡된 단면 홈가공 블레이드보다 훨씬 더 안정적이다. 상부 웨지 표면과 하부 웨지 표면 사이에서 연장되는 표면의 일부만이 평면인(따라서 신뢰성 있고 안정적인 접합을 위해 구성되는) 것이 가능하지만, 가장 바람직한 경우에 2개의 웨지를 연결하는 전체 표면이 평면이다.
- [0015] 바람직하게는, 오목한 내부 표면은 연속적으로 만곡된다.
- [0016] 도시된 도면들에서, 오목한 내부 표면은 연속적으로 만곡되지 않고, 오히려 [리지(ridge)에 의해 분리된] 2개의 상이한 서브 표면들이 있다. 2개의 상이한 서브 표면이 아니라 단일의 연속적으로 만곡된 표면이 있는 것이 바람직하다. 이러한 단일 표면은 홈가공 작업이 절삭 깊이에서 제한되지 않게 한다. 그러나, 이하의 개시내용으로부터 이해되는 바와 같이, 특정한 제한된 범위의 곡률에 대해서만 이러한 최적의 설계가 달성가능하다는 것이 발견되었다.
- [0017] 그럼에도 불구하고, 일부 바람직한 실시예에 따르면, 오목한 내부 표면은 제1 오목한 내부 서브 표면; 제2 오목한 내부 서브 표면; 및 제1 오목한 내부 서브 표면과 제2 오목한 내부 서브 표면의 교차부에 위치하는 리지를 포함하고; 리지는 제1 오목한 내부 서브 표면 및 제2 오목한 내부 서브 표면 중 적어도 하나보다 내측 방향으로

더 멀리 돌출하는 돌출부를 포함한다.

- [0018] 이러한 이점은 인텍싱 가능한 블레이드, 즉 홈가공부의 대향 단부에 제2 인서트 시트를 포함하는 블레이드에 특히 유익하다는 것이 이해될 것이다. 그 예가 도면에 도시되어 있다. 도시된 인서트 시트들은 홈가공부의 정반대로 대향하는 코너들에 있지만, 이들이 공통 상부 표면 또는 하부 표면의 대향 측면들에 위치하는 것도 가능할 수 있다.
- [0019] 상기 돌출부는 블레이드의 절삭 깊이를 제한하지만, 단일의 연속적으로 만곡된 오목한 내부 표면을 허용하지 않는 곡률에 대해 제2 인서트 시트의 이점을 갖는 인텍싱 가능한 블레이드를 허용한다.
- [0020] 바람직하게는, 돌출부는 블레이드의 종방향에 수직으로 연장될 수 있다. 보다 구체적으로, 연장부는 외측 방향일 수 있다.
- [0021] 바람직하게는, 리지는 제1 오목한 내부 서브 표면 및 제2 오목한 내부 서브 표면 중 적어도 하나보다 외측 방향으로 더 함입된 함입부를 더 포함할 수 있다. 바람직하게는, 함입부는 블레이드의 종방향에 수직으로 연장될 수 있다.
- [0022] 바람직하게는, 리지는 돌출부와 함입부를 연결하는 중간부를 더 포함한다.
- [0023] 바람직하게는, 중간부는 블레이드의 종방향과 평행하게 연장된다(도면에서, 이는 전방 및 후방 방향과 평행하다). 바람직하게는, 중간부 오목한 내부 표면의 중심에 위치할 수 있다. 바람직하게는, 중간부는 블레이드의 오목한 내부 표면과 동일 평면에 있을 수 있다.
- [0024] 바람직하게는, 오목한 내부 표면과 볼록한 외부 표면은 제1 인서트 시트로부터의 거리가 증가함에 따라 수렴한다. 이는 단면 홈가공을 위한 릴리프(relief)를 제공하기 위한 바람직한 구성이다.
- [0025] 바람직하게는, 단면 홈가공부는 제2 인서트 시트를 더 포함한다. 보다 바람직하게는, 제2 인서트 시트는 하부 표면과 후방 단부 표면의 교차부에 형성된다. 블레이드가 단순히 180도만큼 인텍싱될 수 있기 때문에 이는 복잡함을 감소시킨다는 것이 이해될 것이다. 만일 2개의 인서트 시트 모두가 동일한 작업을 달성하기 위해 공통의 인접한 상부 또는 하부 에지를 따라 있는 경우, 홀더는 사용될 인서트 시트들 중 하나에 대해 터릿(turret)에서 뒤집혀서 클램핑되거나 좌-우 기계 가공 방향들 중 대향 방향으로 사용되는 것 등이 요구될 수 있다. 이러한 경우, 클램핑부는 하부 웨지 표면과 상부 웨지 표면 사이에 위치하고 전방 방향 지향 전방 스톱퍼 표면을 더 포함한다.
- [0026] 따라서, 바람직하게는, 단면 홈가공부는 블레이드 접합 시트에 수직인 대칭축(S)을 중심으로 180도 회전 대칭을 갖는다.
- [0027] 바람직하게는, 단면 홈가공 블레이드는 냉각제 배열을 더 포함한다. 냉각제 배열은 블레이드 접합 표면으로 개방되는 블레이드 냉각제 입구; 및 제1 인서트 시트를 향해 지향되는 적어도 하나의 냉각제 출구를 포함할 수 있다. 보다 바람직하게는, 냉각제 배열은 제1 인서트 시트를 향해 지향되는 제2 냉각제 출구를 더 포함한다. 가장 바람직하게는, 적어도 하나의 냉각제 출구가 전방 단부 표면으로 개방된다.
- [0028] 만곡된 블레이드를 위한 냉각제 배열은, 내부 냉각제 채널, 특히 홈가공부의 상대적으로 얇고 만곡된 부분에서 인서트 시트 아래로 연장되는(따라서 전방 단부 표면으로 개방되는) 채널을 제조하기 위해 전통적으로 사용되는 기술로 인해, 평면 블레이드보다 더 복잡하다는 것이 주목될 수 있을 것이다.
- [0029] 상기 특징들은 일반적으로 통상의 기술자에게 명백한 바와 같이 방향들을 정의한다. 그러나, 인서트 시트 하부 표면에 대한 방향의 보다 정확한 기하학적 정의는 다음과 같다. 제1 지점은 제1 인서트 시트 바로 아래의, 보다 정확하게는 인서트 시트 하부 표면 아래의 오목한 내부 표면 상에 정의될 수 있다. 제2 지점은 제1 지점에 인접하고 제1 인서트 시트 바로 아래의, 보다 정확하게는 인서트 시트 하부 표면 아래의 볼록한 외부 표면 상에 정의될 수 있다.
- [0030] 따라서, 이들 지점에 대해, 외측 방향은 제1 지점으로부터 제2 지점을 향해 연장되는 가상선(L)에 평행한 것으로 정확하게 정의될 수 있다. 내측 방향은 제2 지점으로부터 제1 지점으로 연장되는 가상선에 평행한 것으로 보다 정확하게 정의될 수 있다. 상향 방향은 가상선에 수직이고 제1 지점으로부터 인서트 시트 하부 표면을 향해 연장되는 것으로 보다 정확하게 정의될 수 있다. 하향 방향은 가상선에 수직이고 인서트 시트 하부 표면으로부터 제1 지점을 향해 연장되는 것으로 보다 정확하게 정의될 수 있다. 후방 방향은 가상선에 및 상향 및 하향 방향 모두에 수직이고 제1 지점으로부터 후방 단부 표면을 향해 연장되는 것으로서 보다 정확하게 정의될 수

있다. 전방 방향은 가상선에 및 상향 및 하향 방향 모두에 수직이고 후방 단부 표면으로부터 제1 지점을 향해 연장되는 것으로서 보다 정확하게 정의될 수 있다.

[0031] 개발 후에, 안정된 장착을 위해 블레이드 접합 표면이 평면이고 하향 방향과 예각(α)을 형성하는 블레이드 접합 평면(P1)을 정의하여, 조건 $10^\circ \leq \alpha \leq 42^\circ$, 보다 바람직하게는 $19^\circ \leq \alpha \leq 33^\circ$ 를 만족하는 것이 바람직한 것으로 밝혀졌다.

[0032] 본 발명의 제3 양태에 따르면, 단면 홈가공 홀더는 생크부 및 홀더 클램핑부를 포함하고, 홀더 클램핑부는 클램핑 상부 측면; 클램핑 상부 측면에 대해 홀더 클램핑부의 대향 측면 상에 위치하는 클램핑 하부 측면; 클램핑 상부 측면과 클램핑 하부 측면을 연결하는 제1 클램핑 측면; 제1 클램핑 측면에 대해 홀더 클램핑부의 대향 측면 상에 위치하는 제2 클램핑 측면; 클램핑 전방 단부; 클램핑 후방 단부; 제2 클램핑 측면을 따라 형성되고 클램핑 전방 단부로 개방되는 블레이드 클램핑 시트; 클램핑 후방 단부로부터 클램핑 전방 단부를 향해 일반적으로 정의되는 클램핑 전방 방향, 및 클램핑 전방 방향에 대향하여 일반적으로 정의되는 클램핑 후방 방향; 클램핑 하부 측면으로부터 클램핑 상부 측면을 향해 일반적으로 정의되는 클램핑 상향 방향, 및 클램핑 상향 방향에 대향하여 일반적으로 정의되는 클램핑 하향 방향; 및 제2 클램핑 측면으로부터 제1 클램핑 측면을 향해 일반적으로 정의되는 클램핑 제1 측면 방향, 및 클램핑 제1 측면 방향에 대향하여 일반적으로 정의되는 클램핑 제2 측면 방향을 포함하고, 블레이드 클램핑 시트는 제2 클램핑 측면 및 클램핑 전방 단부로 개방되는 가요성 홈; 가요성 홈의 상향에 위치한 상부 클램핑 웨지 표면; 상부 클램핑 웨지 표면의 하방에 위치한 평면 홀더 접합 표면; 가요성 홈의 하방에 위치하고 상부 클램핑 웨지 표면에 대해 평면 홀더 접합 표면의 대향 측면 상에 위치하는 하부 클램핑 웨지 표면; 상부 클램핑 웨지 표면과 하부 클램핑 웨지 표면 사이에 및 평면 홀더 접합 표면의 후방에 위치하는 전방 지향 후방 스톱퍼 표면을 더 포함하고, 하부 클램핑 웨지 표면은 상부 클램핑 웨지 표면에 대해 클램핑 하향 방향 및 클램핑 제2 측면 방향에 위치하는, 단면 홈가공 홀더가 제공된다.

[0033] 본 발명의 제4 양태에 따르면, 단면 홈가공 홀더는 홀더 클램핑부에 연결된 생크부를 포함하고, 홀더 클램핑부는 클램핑 전방 및 후방 방향을 설정하는 클램핑 종축; 클램핑 종축에 수직이고 클램핑 상향 및 하향 방향을 설정하는 클램핑 수직축; 클램핑 종축 및 클램핑 수직축 모두에 수직이고 클램핑 제1 측면 및 클램핑 제2 측면 방향을 설정하는 클램핑 횡축; 클램핑 종축을 따라 서로 이격된 클램핑 전방 단부 및 클램핑 후방 단부; 클램핑 수직축을 따라 서로 이격된 클램핑 상부 측면 및 클램핑 하부 측면; 클램핑 횡축을 따라 서로 이격된 제1 클램핑 측면 및 제2 클램핑 측면;- 제1 클램핑 측면은 클램핑 상부 측면과 클램핑 하부 측면을 연결함 -; 및 제2 클램핑 측면을 따라 형성되고 클램핑 전방 단부로 개방되는 블레이드 클램핑 시트를 포함하고, 블레이드 클램핑 시트는 제2 클램핑 측면 및 클램핑 전방 단부 모두로 개방되는 가요성 홈; 가요성 홈의 상향에 위치한 상부 클램핑 웨지 표면; 상부 클램핑 웨지 표면의 하방에 위치한 홀더 접합 표면; 상부 클램핑 웨지 표면으로부터 홀더 접합 표면의 대향 측면 상의 가요성 홈의 하방에 위치하는 하부 클램핑 웨지 표면; 및 클램핑 수직축을 따라 상부 클램핑 웨지 표면과 하부 클램핑 웨지 표면 사이에 위치하고, 클램핑 종방향축을 따라 홀더 접합면의 후방에 위치하는 전방 지향 후방 스톱퍼 표면을 포함하고, 단면 홈가공 홀더의 전방 단부에서, 하부 클램핑 웨지 표면은 클램핑 수직축을 따라 상부 클램핑 웨지 표면의 하방에 위치하고, 클램핑 횡축을 따라 제2 측면 방향에서 상부 클램핑 웨지 표면보다 더 멀리 위치하는, 단면 홈가공 홀더가 제공된다.

[0034] 본 발명의 제3 및 제4 양태는 동일한 안정된 클램핑을 용이하게 하여 단면 홈가공 블레이드를 보완한다.

[0035] 추가로, 후방 스톱퍼 표면은 단면 홈가공 블레이드의 정확한 위치 설정 및 블레이드 장착의 용이성을 가능케 한다. 이러한 후방 스톱퍼 표면은 전형적으로 대향 웨지를 갖는 미끄러질 수 있는 블레이드에 대해 불리한 것으로 간주되지만, 블레이드의 가변 오버행 조절을 더 이상 허용하지 않기 때문에, 하부 클램핑 웨지 표면은 기계 가공력이 블레이드를 안정화하게 하도록 유리하게 배치되기 때문에, 블레이드는 가변 오버행 옵션을 갖지 않는 이러한 시스템의 단점을 능가하는 상대적으로 긴 오버행으로 이미 사전설계될 수 있다.

[0036] 바람직하게는, 보어(bore)가 클램핑 상부 측면으로 개방되고 하향 연장되어, 가요성 홈을 가로지른다.

[0037] 블레이드와 유사한 유의한 이유로, 바람직하게는 홀더 접합 표면이 평면이고, 클램핑 하향 방향과 예각의 클램핑 각도(β)를 형성하는 홀더 접합 평면을 정의하여, 조건 $10^\circ \leq \beta \leq 42^\circ$, 보다 바람직하게는 $19^\circ \leq \beta \leq 33^\circ$ 를 만족한다.

[0038] 종래 기술의 예에 비해 홀더의 상대적으로 더 큰 접합 표면이 제공되는 방법을 설명하기 위해, 바람직하게는 홀더 접합 표면은 홀더 접합 표면적(AA)을 갖고, 블레이드 클램핑 시트는 시트 면적(AS)을 가지며, 홀더 접합 표면적(AA) 및 시트 면적(AS)은 조건 $0.5AS \leq AA \leq AS$, 보다 바람직하게는 $0.7AS \leq AA \leq 0.95AS$ 를 만족한다.

- [0039] 시트 면적(AS)은 직사각형 형상의 블레이드 클램핑 시트의 경우에 조건 $AS = H2 \cdot L2$ 을 갖는 것으로 정의될 수 있다(면적 계산은 상이한 형상들에 대해 상이한 것으로 이해될 것이지만).
- [0040] 유사하게, 블레이드 접합 표면은 블레이드 면적(AB)을 가질 수 있다.
- [0041] 블레이드 면적(AB)은 직사각형 형상의 블레이드 클램핑 시트의 경우에 조건 $AB = L1 \cdot H1$ 를 갖는 것으로 정의될 수 있다(면적 계산은 상이한 형상에 대해 상이한 것으로 이해될 것이지만).
- [0042] 바람직하게는, 블레이드 접합 표면이 홀더 접합 표면에 접할 때, 시트 면적(AS)의 블레이드 접합 표면이 접하는 면적의 백분율은 시트 면적(AS)의 30%를 초과하고($AB \geq 0.30AS$), 보다 바람직하게는 시트 면적(AS)의 55%를 초과하고($AB \geq 0.55AS$), 가장 바람직하게는 70%를 초과한다($AB \geq 0.70AS$). 달리 말하면, 블레이드 접합 표면과 시트 면적(AS) 사이의 표면 접촉 면적(PA)은 조건 $PA > 0.30AS$, 보다 바람직하게는 $PA > 0.55AS$, 가장 바람직하게는 $PA > 0.70AS$ 를 만족한다.
- [0043] 본 발명의 제5 양태에 따르면, 제3 양태에 따른 단면 홈가공 홀더; 및 제1 또는 제2 양태에 따른 단면 홈가공 블레이드이며, 단면 홈가공 홀더에 장착되는 단면 홈가공 블레이드를 포함하는 단면 홈가공 공구이며, 장착 위치에서, 상부 웨지 표면은 상부 클램핑 웨지 표면에 접하고; 하부 웨지 표면은 하부 클램핑 웨지 표면에 접하고; 블레이드 접합 표면은 홀더 접합 표면에 접하고; 후방 스토퍼 접합 표면은 후방 스토퍼 표면에 접하는 단면 홈가공 공구가 제공된다.
- [0044] 바람직하게는, 상기 설명된 접합은 단면 홈가공 홀더 및 단면 홈가공 블레이드의 접합의 유일한 면적일 수 있다.
- [0045] 본 발명의 제6 양태에 따르면, 이전 양태 중 어느 하나에 따른 단면 홈가공 홀더에 장착되는 이전 양태 중 어느 하나에 따른 단면 홈가공 블레이드를 포함하는 단면 홈가공 공구가 제공된다.
- [0046] 보다 정확하게는, 단면 홈가공 홀더는 홀더 클램핑부에 연결된 생크부를 포함하고, 홀더 클램핑부는 클램핑 전방 및 후방 방향을 설정하는 클램핑 종축; 클램핑 종축에 수직이고 클램핑 상향 및 하향 방향을 설정하는 클램핑 수직축; 클램핑 종축 및 클램핑 수직축 모두에 수직이고 클램핑 제1 측면 및 클램핑 제2 측면 방향을 설정하는 클램핑 횡축; 클램핑 종축을 따라 서로 이격된 클램핑 전방 단부 및 클램핑 후방 단부; 클램핑 수직축을 따라 서로 이격된 클램핑 상부 측면 및 클램핑 하부 측면; 클램핑 횡축을 따라 서로 이격된 제1 클램핑 측면 및 제2 클램핑 측면 - 제1 클램핑 측면은 클램핑 상부 측면 및 클램핑 하부 측면을 연결함 -; 및 제2 클램핑 측면을 따라 형성되고 클램핑 전방 단부로 개방되는 블레이드 클램핑 시트를 포함하고, 블레이드 클램핑 시트는 제2 클램핑 측면 및 클램핑 전방 단부 모두에 개방되는 가요성 홈; 가요성 홈의 상향에 위치한 상부 클램핑 웨지 표면; 상부 클램핑 웨지 표면의 하방에 위치한 홀더 접합 표면; 상부 클램핑 웨지 표면으로부터 홀더 접합 표면의 대향 측면 상에서, 가요성 홈의 하방에 위치하는 하부 클램핑 웨지 표면; 및 클램핑 수직축을 따라 상부 클램핑 웨지 표면과 하부 클램핑 웨지 표면 사이에 위치하고, 클램핑 종축을 따라 홀더 접합 표면의 후방에 위치하는 전방 지향 후방 스토퍼면을 포함하는 단면 홈가공 홀더이며, 단면 홈가공 홀더의 전방 단부도에서 하부 클램핑 웨지 표면은 클램핑 수직축을 따라 상부 클램핑 웨지 표면의 하방에 위치하고, 클램핑 횡축을 따라 제2 측면 방향에서 상부 클램핑 웨지 표면보다 더 멀리 위치하고; 블레이드의 상부 웨지 표면은 홀더의 상부 클램핑 웨지 표면에 접하고; 블레이드의 하부 웨지 표면은 홀더의 하부 클램핑 웨지 표면에 접하고; 블레이드의 블레이드 접합 표면은 홀더의 홀더 접합 표면에 접하고; 블레이드의 후방 스토퍼 접합 표면은 홀더의 후방 스토퍼 표면에 접한다.

도면의 간단한 설명

- [0047] 본 출원의 주제의 더 나은 이해를 위해, 그리고 본 출원의 주제가 실제로 어떻게 수행될 수 있는지를 보여주기 위해, 이제 다음과 같이 첨부 도면들을 참조할 것이다:
 - 도 1은 본 발명에 따른 단면 홈가공 블레이드의 사시도이고;
 - 도 2는 도 1의 단면 홈가공 블레이드의 전방 단부도이고;
 - 도 3은 도 1의 단면 홈가공 블레이드의 제1 측면도(내부도라고도 함)이고;
 - 도 4는 도 1의 단면 홈가공 블레이드의 평면도이고;
 - 도 5는 도 1의 단면 홈가공 블레이드의 제1 측면도와 대향 방향의 제2 측면도(외부도라고도 함)이고;

- 도 6은 본 발명에 따른 도 1의 단면 홈가공 블레이드를 포함하는 단면 홈가공 공구의 사시도이고;
- 도 7은 도 6의 단면 홈가공 홀더의 사시도이고;
- 도 8은 도 7의 단면 홈가공 홀더의 후방 단부도이고;
- 도 9는 도 7의 단면 홈가공 홀더의 전방부의 평면도이고;
- 도 10은 도 6의 단면 홈가공 홀더의 전방 단부도이고;
- 도 11은 도 6의 단면 홈가공 공구의 전방 단부도이고;
- 도 12는 도 6의 단면 홈가공 공구의 평면도이며, 단면 홈가공 홀더의 일부만이 도시되어 있고;
- 도 13은 본 발명에 따른 또 다른 단면 홈가공 블레이드의 사시도이고;
- 도 14는 도 13의 단면 홈가공 블레이드의 전방 단부도이고;
- 도 15는 도 13의 단면 홈가공 블레이드의 제1 측면도이고;
- 도 16은 도 13의 단면 홈가공 블레이드의 평면도이고; 및
- 도 17은 도 13의 단면 홈가공 블레이드의 제1 측면도와 대향 방향의 제2 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0048] 먼저 도 1 내지 도 5를 살펴보면, 만곡된 단면 홈가공 블레이드(10)의 제1 예가 도시되어 있다.
- [0049] 블레이드(10)는 블레이드 전방 및 후방 방향(DF, DR)을 설정하는 블레이드 종축(A1)을 가지며, 클램핑부(14)에 연결된 홈가공부(12)를 포함한다.
- [0050] 홈가공부(12)는 오목한 내부 표면(16), 볼록한 외부 표면(18), 하부 표면(20), 상부 표면(22), 전방 단부 표면(24) 및 후방 단부 표면(26)을 포함한다. 클램핑부(14)는 전방 단부 표면(24)으로부터 함입되고 따라서 블레이드 종축(A1)을 따라 홈가공부(12)와 부분적으로만 중첩된다.
- [0051] 도 4에 가장 잘 도시된 바와 같이, 단면 홈가공 블레이드(10), 및 보다 정확하게는 그 홈가공부(12)가 하부 및 상부 표면(20, 22)의 연장부와 동일한 기본 방향으로 [또는 달리 말하면 블레이드 종축(A1)을 따라 종방향으로, 그리고 블레이드 전방 및 후방 방향(DF, DR)에 평행하게] 세장형이다.
- [0052] 요소들의 상대적인 참조를 위해, 방향들, 즉 외측 방향(DO), 내측 방향(DI), 상향 방향(DU), 하향 방향(DD), 전술한 전방 방향(DF) 및 전술한 후방 방향(DR)이 제공된다.
- [0053] 도 2에 도시된 바와 같이, 오목한 내부 표면(16) 및 볼록한 외부 표면(18)은 적어도 부분적으로 하향 방향(DD)으로 수렴한다. 홈가공부(12)가 만곡됨에 따라, 상기 수렴부는 정확한 하향 방향(DD)이 아니라, 근처의 제1 인서트 시트(28)에 대해 기본적으로 하향을 의미하는 일반적인 하향 방향(DD)이라는 것이 이해될 것이다[도 2의 도면은 제1 인서트 시트(28)에 장착된 제1 절삭 인서트(30)에 의해 가려진다].
- [0054] 달리 말하면, 전방 단부 표면(24)은 인서트 시트(28)로부터의 거리가 증가함에 따라 테이퍼링되며, 이는 단면 홈가공 작동 동안 릴리프를 제공한다.
- [0055] 도 1을 간단히 살펴보면, 제1 절삭 인서트(30)는 레이크 표면(34)(기계 가공된 칩이 위로 흐르도록 의도됨)과 릴리프 표면(36) 사이에 위치한 절삭 에지(32)를 포함한다.
- [0056] 제1 인서트 시트(28)는 전방 단부 표면(24)과 상부 표면(22)의 교차부에 형성된다.
- [0057] 홈가공부(14)가 양단형인 실시예에서, 단면 홈가공 블레이드(10)는 적어도 홈가공부(12)의 중심을 통과하는 대칭축(S)에 대해 180도 회전 대칭일 수 있다. 따라서, 추가적이고 동일한 제2 인서트 시트(38) 및 그에 장착된 제2 절삭 인서트(40)와 같은 대칭 특징부에 대한 논의는 이루어지지 않을 것이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 상향 및 하향 방향(DU, DD)은 제1 인서트 시트(28)가 향하는 일반적인 방향에 기초한다. 또한, 도 3의 측면도는 대칭축(S)에 평행하지 않은 DI-DO 방향(DU-DD 방향에 수직임)을 따른 도면이다. 이와 같이, 도 3에 도시된 대칭축(S)은 지면에 수직이 아니다.
- [0058] 제1 인서트 시트(28)는 상향 지향 제1 인서트 시트 하부 표면(42)[레이크 표면(34)에 대향하여 위치함] 및 전방

지향 제2 인서트 시트 표면(44)을 포함한다.

- [0059] 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 인서트 시트 하부 표면(42)은 웨지(또는 테이퍼링된) 형상을 가지며, 다른 인서트 시트 유형에 대해서는 그렇지 않을 수 있다. 본 발명의 모든 의도 및 목적을 위해, 제1 인서트 시트 표면은 상향 방향(DU)을 향하는 편평하거나 평면인 표면으로 간주될 수 있다.
- [0060] 오목한 내부 표면(16) 상에 있고 제1 인서트 시트 하부 표면(42) 바로 아래에 인접하여 위치하는 제1 지점(46)을 이용하여 방향들의 대안적인, 보다 정확한 정의가 만들어질 수 있다. 이 문맥에서 "인접한"이라는 단어는 홈가공부(12)가 현저히 만곡되기 전을 의미한다. 또한, 제2 지점(48)은 제1 지점(46)에 바로 인접하고 볼록한 외부 표면(18) 상에 있으며, 제1 인서트 시트 하부 표면(42) 바로 아래에 인접한다.
- [0061] 제1 지점(46)으로부터 제2 지점(48)을 향해 연장되는 직선 가상선(U)은 상기 상술한 바와 같이 정확한 방향을 더 정의한다.
- [0062] 클램핑부(14)는 상부 장착 표면(52), 하부 장착 표면(54), 블레이드 접합 평면(P1)을 정의하는 블레이드 접합 표면(56), 후방 스톱퍼 접합 표면(57)(도 4) 및 이 인덱싱 가능한 블레이드 예에서, 전방 스톱퍼 접합 표면(59)을 포함한다. 블레이드 접합 표면(56)은 평면일 수 있고, 따라서 평면 블레이드 접합 표면(56)으로 간주될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 대칭축(S)은 블레이드 접합 표면(56)의 접합 평면(P1)에 수직이고, 블레이드 종축(A1)은 블레이드 접합 평면(P1)에 평행하다. 대칭축(S)은 블레이드 종축(A1)과 교차할 수 있다. 상부 및 하부 장착 표면(52, 54)은 웨지 형상이고, 따라서 상부 및 하부 웨지 표면(52, 54)으로 고려될 수 있다. 상부 및 하부 웨지 표면(52, 54)은 볼록하고, 보다 구체적으로 각각 중앙 정점으로부터 동일하게 연장되는 경사면(55A, 55B)(도 4)을 갖는 V 형상을 갖지만, 대안적으로 오목할 수 있다(홀더 설계에 대응하는 변화를 가진다). 그러나, 도시된 상부 및 하부 웨지 표면(52, 54)은 제조의 용이성을 위해 가장 바람직한 설계이다.
- [0063] 도시된 바와 같이, 블레이드 접합 표면(56)은 상부 웨지 표면(52)과 하부 웨지 표면(54)을 연결하고(즉, 끝까지 연장되고), 이는 더 작은 면적을 갖는 여전히 실현 가능한 실시예들에서보다 접합을 위한 더 큰 면적 및 따라서 더 큰 안정성을 제공한다.
- [0064] 보다 구체적으로, 블레이드 접합 표면(56)은 블레이드 면적(AB)을 가지며, 직사각형 표면의 이 예에서는 블레이드 면적이 길이(L1)(도 4) 및 높이(H1)(도 2)로부터 계산된다.
- [0065] 특히 도 2를 살펴보면, 클램핑부(14), 또는 보다 구체적으로 블레이드 접합 표면(56)은 상부 웨지 표면(52)으로부터 하부 웨지 표면(54)까지 하향 및 내향 방향(DD, DI)으로 연장된다.
- [0066] 달리 말하면, 하부 웨지 표면(54)은 바람직하게는 제1 인서트 시트(28)로부터 바로 하향 방향(DD)에 위치하거나, 도시된 바와 같이 제1 인서트 시트(28)에 대해 하향 및 내측에 위치한다.
- [0067] 블레이드 접합부는 평면일 수 있고, 하향 방향(DD)과 예각(α)을 형성하는 평면(P1)을 형성할 수 있다.
- [0068] 블레이드(10)는 내부 냉각제 배열(58)을 포함한다.
- [0069] 냉각제 배열(58)은 블레이드 냉각제 입구(60)(도 5) 및 적어도 하나의 블레이드 냉각제 출구[이 예에서 적어도 하나의 블레이드 냉각제 출구는 단일 상부 냉각제 출구(62)(도 1)에 의해 구성된다]로의 적어도 하나의 내부 통로(미도시)를 포함한다.
- [0070] 도 13에서 논의될 유사한 실시예에서, 상부 냉각제 출구(64) 및 전방 단부 표면(68)으로 개방되는 제2 냉각제 출구(66)가 모두 존재할 수 있는 것으로 도시되어 있다.
- [0071] 도 1로 돌아가면, 모든 냉각제 출구는 비록 선택적이기는 하지만, 바람직하게는 기본적으로 인서트 시트(28), 보다 정확하게는 인서트의 절삭 예지(32) 및 작업편(미도시)이 맞물리도록 의도되는 곳에 대략적으로 위치하는 절삭 구역을 향해 지향되는 것이 이해될 것이다.
- [0072] 블레이드(10)가 단일 인서트 시트, 또는 심지어 복수의 인서트 시트를 갖지만, 여전히 회전 대칭이 아닌 것이 실현 가능하다는 것이 이해될 것이다.
- [0073] 돌출부가 블레이드가 기계 가공할 수 있는 깊이를 제한할 수 있기 때문에 오목한 내부 표면(16)이 연속적으로 만곡되는 것(즉, 돌출부 또는 단차부가 없는 것; 미도시)이 바람직하지만, 특정 범위의 곡률 및 블레이드(10)의 각각의 단부에서의 인서트 시트(즉, 양단 만곡된 블레이드)에서, 비연속적인 오목한 내부 표면(16)이 필요하다는 것이 발견되었다.

- [0074] 자세히 설명하면, 도 1 및 도 2를 구체적으로 참조하면, 본 예에서 오목한 내부 표면(16)은 제1 및 제2 오목한 내부 서브 표면들(16A, 16B) 및 그 교차부에 위치한 리지(16C)를 포함한다.
- [0075] 제1 인서트 시트(28)에 대해, 리지(16C)는 내측 방향(DI)으로 돌출하는 돌출부(70A), 외측 방향(DO)으로 함입된 함입부(70B), 및 돌출부(70A)와 함입부(70B)를 연결하는 중간부(70C)를 포함한다. 제2 인서트 시트(38)의 관점으로부터, 돌출부와 함입부가 전환된다는 것이 이해된다.
- [0076] 도 2의 전방 단부도에서, 돌출부(70A)만이 보인다. 따라서, 이는 작업편(미도시) 내로 상대적으로 전방 방향(DF)으로 이동할 때 블레이드(10)의 기계 가공의 깊이를 제한한다는 것이 이해될 수 있다.
- [0077] 38로 표시된 추가 인서트 시트에 대해, 소위 함입부(70B)는 실제로 돌출부이고, 소위 돌출부(70A)는 실제로 함입부라는 것이 이해될 것이다.
- [0078] 따라서, 각각의 작동 위치에서, 돌출부는 인서트 시트와 연관된 종방향 에지에 인접한다. 설명하자면, 도시된 예에서 돌출부(70A)는 제1 인서트 시트(28)가 역시 근접하는[제1 인서트 시트(28)가 역시 먼 쪽에 있는 하부 표면(20)과 반대로] 동일한 종방향 표면[즉, 상부 표면(22)]에 인접한다.
- [0079] 특히, 이것은 상대적으로 만곡된 경로(즉, 상대적으로 작은 반경을 갖는 홈가공부)의 단면 홈가공을 위해 구성되는 블레이드(10)에 대한 배열이다.
- [0080] 대조적으로, 도 13 내지 도 17을 참조하면, 72로 표시된 또 다른 블레이드는(비록 여전히 다소 만곡되어 있지만; 즉 비교적 큰 반경을 갖는 홈가공부) 상대적으로 직선 경로인 단면 홈가공을 위해 구성된다.
- [0081] 특히, 제1 인서트 시트(74)에 대해 돌출부(76A)의 위치는 제1 인서트 시트(74)와 동일한 종방향 표면(78)에 인접하지 않고 오히려 먼 쪽의 종방향 표면(80)에 인접한다. 함입부(76B)에 대해서도 동일한 반전이 성립한다[중간부(76C)의 위치는, 비록 종방향으로 상대적으로 짧아져도, 변하지 않는다는 점에 유의한다].
- [0082] 도 2 및 도 14의 전방 단부도로부터 가장 잘 이해되는 바와 같이, 이러한 위치의 반전은 클램핑부(14)에 대한 홈가공부(12)의 원하는 거울상 또는 곡률을 유지하는 것이다.
- [0083] 도시되지는 않았지만, 오목한 내부 표면(16)이 연속적으로 만곡되는 중간 영역이 또한 존재할 것이라는 것이 이해될 것이다. 중간 영역은 절삭 깊이가 오목한 내부 표면으로부터의 임의의 돌출부에 의해 제한되지 않는다는 점에서 유리하다.
- [0084] 이제 도 6을 참조하면, 단면 홈가공 공구(100)는 상기 설명된 블레이드들 중 어느 하나를 유지하도록 구성된 예시적인 단면 홈가공 홀더(102)를 포함하는 것으로 도시되어 있으며, 블레이드(10)[및 그에 장착된 절삭 인서트(30)]가 예시된다.
- [0085] 또한 도 7 내지 도 10을 참조하면, 단면 홈가공 홀더(102)는 생크부(104) 및 홀더 클램핑부(106)를 포함한다.
- [0086] 많은 홀더 유형이 가능하고, 여기서 본질적인 특징은 생크 유형 또는 위치가 아니라 오히려 본 발명에 따른 블레이드를 유지하도록 구성된 블레이드 클램핑 시트(108)라는 것이 이해될 것이다.
- [0087] 이러한 특히 바람직한 예에서, 생크부(104)는 정사각형 단면을 갖는 세장형이고 홀더 클램핑부(106)에 대해 클램핑 후방 방향(CR)으로 연장된다. 대안적으로, 생크부(미도시)는 블레이드 클램핑 시트에 대해 홀더 클램핑부의 대향 측면 상에 위치될 수 있다. 또 다른 실현 가능한 대안(미도시)은 생크부가 둥근 단면 등을 갖는 것이다.
- [0088] 생크부(104)는 생크부(104)의 대향 측면 상에 위치하는 세장형 생크 상부 표면(110) 및 세장형 생크 하부 표면(112)과; 홀더 클램핑부(106)에 대해 생크부(104)의 대향 측면 상에 위치하는 생크 후방 표면(114)과; 대향 제1 측면 및 제2 측면 표면(116, 118)을 포함한다.
- [0089] 생크 후방 표면(114)에는 홀더 냉각제 입구(120)가 형성된다[도 8; 이는 또한 생크부(104) 상의 상이한 또는 추가적인 위치에 또는 홀더 클램핑부(106) 상에 있을 수 있다].
- [0090] 홀더 클램핑부(106)는 클램핑 전방 및 후방 방향(CF, CR)을 설정하는 클램핑 종축(C1), 클램핑 상향 및 하향 방향(CU, CD)을 설정하는 클램핑 수직축(C2), 및 클램핑 제1 측면 및 제2 측면 방향(CS1, CS2)을 설정하는 클램핑 횡축(C3)을 갖는다. 다양한 클램핑 축(C1, C2, C3)은 서로 상호 수직이다.
- [0091] 홀더 클램핑부(106)는 생크부(104)에 연결되고, 생크부(104)에 대해 클램핑 전방 방향(CF)으로 연장된다.

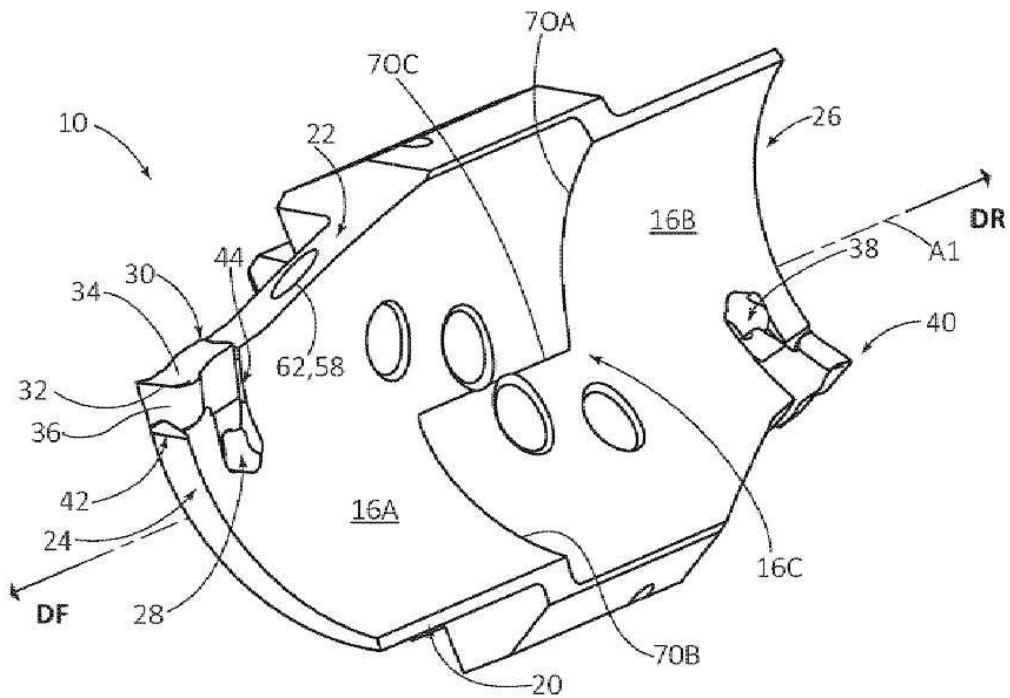
- [0092] 홀더 클램핑부(106)는 클램핑 상부 측면(122), 클램핑 하부 측면(124), 제1 클램핑 측면(126), 제2 클램핑 측면(128), 클램핑 전방 단부(130), 클램핑 후방 단부(132) 및 전술한 블레이드 클램핑 시트(108)를 포함한다.
- [0093] 클램핑 전방 방향(CF)은 클램핑 후방 방향(CR)과 반대이다.
- [0094] 클램핑 하부 측면(124)으로부터 클램핑 상부 측면(122)을 향하는 클램핑 상향 방향(CU) 및 일반적으로 그에 대하여 정의된 클램핑 하향 방향(CD)이 또한 존재한다.
- [0095] 클램핑 제1 측면 방향(CS1)은 일반적으로 제2 클램핑 측면(128)으로부터 제1 클램핑 측면(126)을 향해 정의되고, 클램핑 제2 측면 방향(CS2)은 일반적으로 그에 대하여 정의된다.
- [0096] 상기 방향은 또한 적어도 이러한 유형의 홀더에서(만곡된 생크 유형과 대조적으로) 정확하게 위치 설정된 표면을 갖는 생크부(104)로부터 더 정확하게 참조될 수 있다.
- [0097] 홀더 클램핑부(106)는 클램핑 상부 측면(122)으로 개방되고 클램핑 하부 측면(124)을 향해 연장되는 나사 보어(134)를 더 포함한다.
- [0098] 블레이드 클램핑 시트(108)는 가요성(탄성) 홈(136), 상부 클램핑 웨지 표면(138), 홀더 접합 평면(P2)을 형성하는 홀더 접합 표면(140), 시트 냉각제 출구(142)[블레이드 냉각제 입구(60)에 냉각제를 제공하도록 위치 설정됨], 하부 클램핑 웨지 표면(144) 및 전방 지향 후방 스톱퍼 표면(146)으로 형성된다. 홀더 접합 표면(140)은 평면일 수 있고, 따라서 평면 홀더 접합 표면(140)으로 간주될 수 있다.
- [0099] 도시된 일체형 배열이 아닌, 도시되지 않은 실현 가능한 대안적인 옵션은 상부 클램프부가 하부 베이스부로부터 완전히 탈착되는 것이지만, 도시된 일체형 옵션이 바람직하다는 것이 이해될 것이다.
- [0100] 블레이드 클램핑 시트(108)는 길이(L2)(도 9) 및 높이(H2)(도 10)를 갖는다. 따라서, 블레이드 클램핑 시트(108)는 시트 면적 $AS = L2 \times H2$ 를 갖는다.
- [0101] 홀더 접합 표면(140)은 길이(L3)(도 9) 및 높이(H3)(도 1)를 갖는다. 따라서, 홀더 접합 표면(140)은 홀더 접합 표면적 $AA = L3 \times H3$ 을 갖는다.
- [0102] 특히, 길이 L2 및 길이 L3은 동일한 반면, 높이 H2는 높이 H3보다 약간 더 크다. 따라서, 시트 면적(AS)은 홀더 접합 표면적(AA)보다 약간 더 크다.
- [0103] 상부 클램핑 웨지 표면(138) 및 하부 클램핑 웨지 표면(144)은 2개의 경사면을 갖는 것이 아닌, 각각 블레이드(10)의 대응 웨지 표면과 정합하도록 구성된 단일 경사면만을 갖는다.
- [0104] 홀더 접합 평면(P2)은 클램핑 하향 방향(CD)과 예각 클램핑 각도(β)를 형성한다.
- [0105] 단일 나사(148)가 홀더 클램핑부(106)의 단일 나사 보어(134)에 장착된 것으로 도시되어 있다. 몇몇 실시예에서, 하나 초과인 나사 보어 및 나사가 존재할 수도 있다는 것이 이해될 수 있을 것이다. 나사 보어에 대한 또 다른 대안은 통상적으로 폐쇄되는 탄성 홀더 클램핑 표면(미도시)이다.
- [0106] 또한 도 11 및 도 12를 참조하여, 조립된 단면 홈가공 공구(100)가 논의될 것이다.
- [0107] 단면 홈가공 홀더(102)에 블레이드(10)를 장착하기 위해, 단면 홈가공 블레이드(10)의 클램핑부(14)는 먼저 블레이드 클램핑 시트(108) 내로 후방으로 미끄러진다.
- [0108] 자세히 설명하면, 미끄러지는 동안, 블레이드의 하부 웨지 표면(54)은 홀더의 하부 클램핑 웨지 표면(144)에 접하고, 블레이드의 블레이드 접합 표면(56)은 홀더의 홀더 접합 표면(140)에 접한다. 상기 미끄러짐은 블레이드의 후방 스톱퍼 접합 표면(57)과 홀더의 후방 스톱퍼 표면(146)의 접합에 의해 정지된다.
- [0109] 그 뒤, 나사(148)는 상부 클램핑 웨지 표면(138)을 블레이드의 상부 웨지 표면(52)과 결합시키며, 그 결과 블레이드(10)를 클램핑하도록 체결된다.
- [0110] 이어서, 단면 홈가공 블레이드(10)는 단면 홈가공 홀더(102) 내에 견고하고 반복 가능한 방식으로 유지되며, 기계 가공 중에 발생하는 절삭력은 4개의 전술한 접합 영역들 사이에 분배된다.
- [0111] 도 11을 살펴보면, 절삭 인서트(30) 상에 기계 가공력(F)이 하향 방향(DD)으로 개략적으로 도시되어 있다.
- [0112] 도 11에 도시된 바와 같이, 기계 가공력(F)의 하향 연장(DE)은 블레이드의 블레이드 접합 표면(56)과 홀더의 홀더 접합 표면(140) 사이의 접합 계면과 교차한다. 따라서, 상부 클램핑 웨지 표면(138) 및 하부 클램핑 웨지

표면(144)은 기계 가공력(F)의 하향 연장(DE)의 대향 측면 상에 있다. 게다가, 클램핑부(14), 또는 보다 구체적으로 하부 클램핑 웨지 표면(144)과 하부 웨지 표면(54)의 접합에 의해 구성되는 접합 영역은 절삭 인서트(30) 아래로 그리고 상부 클램핑 웨지 표면(138)에 대해 기계 가공력(F)의 하향 연장(DE)의 대향(면) 측면으로 연장된다. 결과적으로, 기계 가공력(F)은 블레이드(10)의 하부 웨지 표면(54)을 홀더의 하부 클램핑 웨지 표면(144)에 대해 편향시킴으로써 클램핑을 돕고, 그에 의해 블레이드(10)의 측면에만 위치하는 클램핑부(미도시)의 경우보다 블레이드(10)의 더 강한 클램핑을 제공한다.

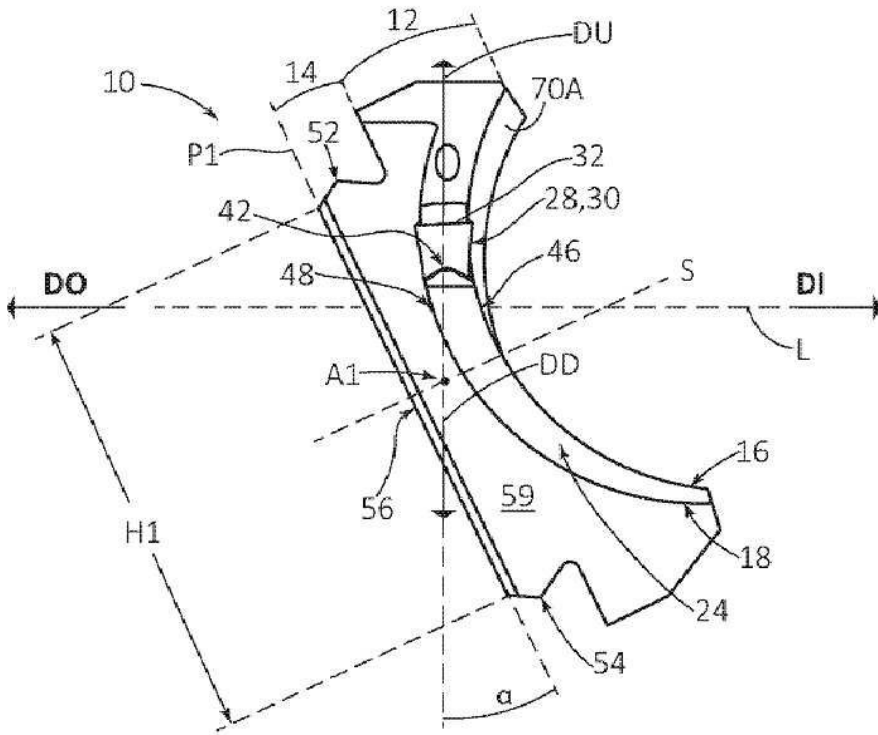
[0113] 더욱이, 종래 기술의 도구에서, 클램핑부의 측면 위치는 실제로 본 발명에 의해 완화되거나 심지어 제거되는 바람직하지 않은 경사 또는 회전 효과를 제공한다.

도면

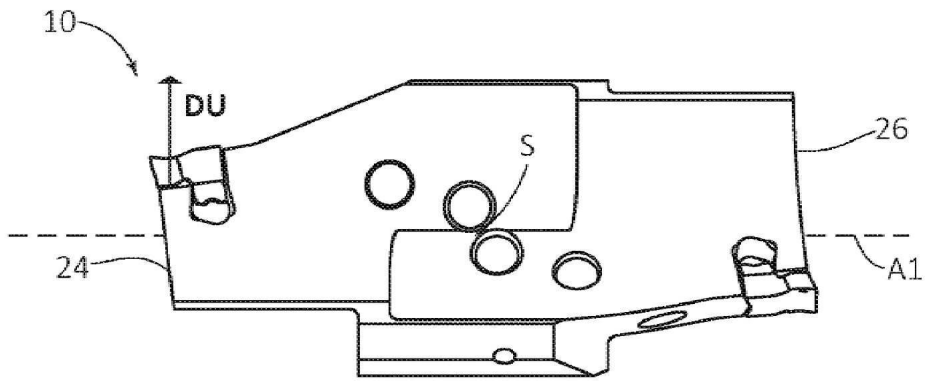
도면1



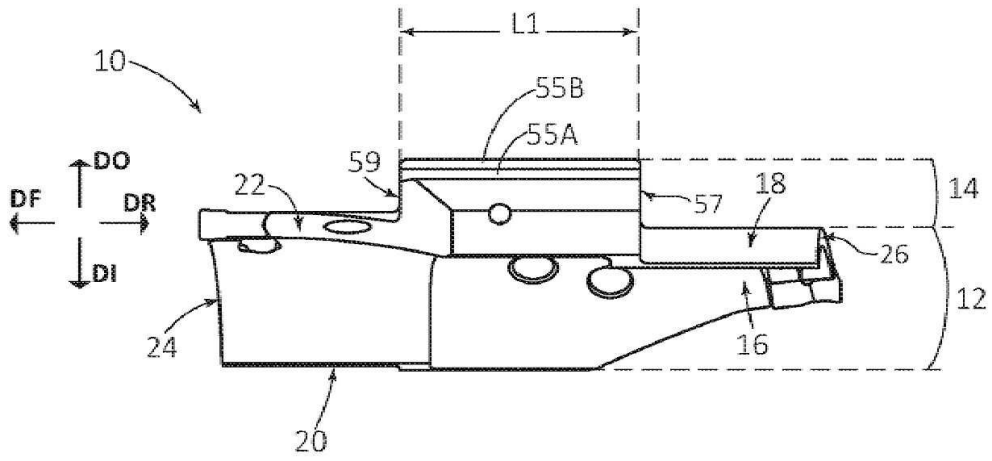
도면2



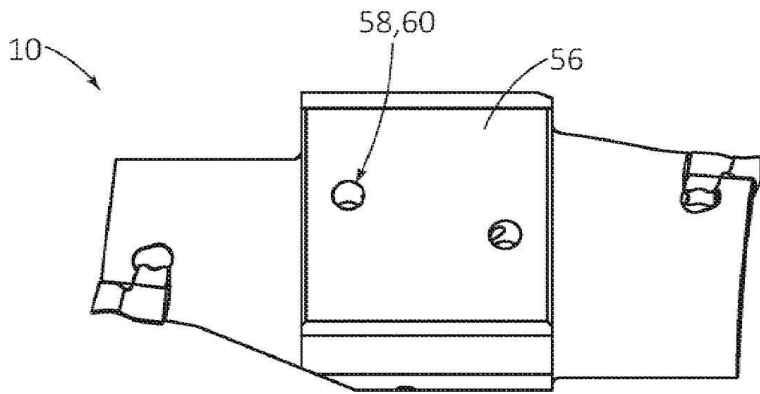
도면3



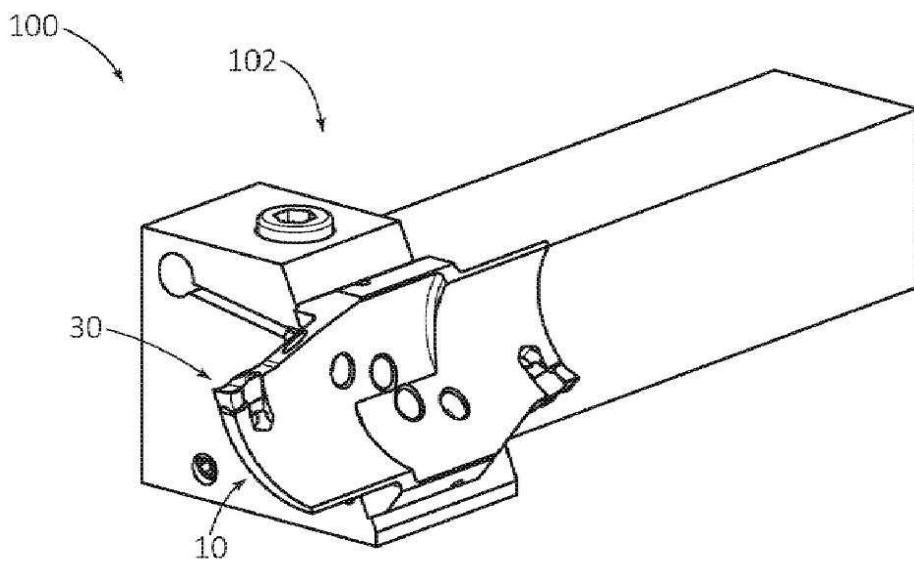
도면4



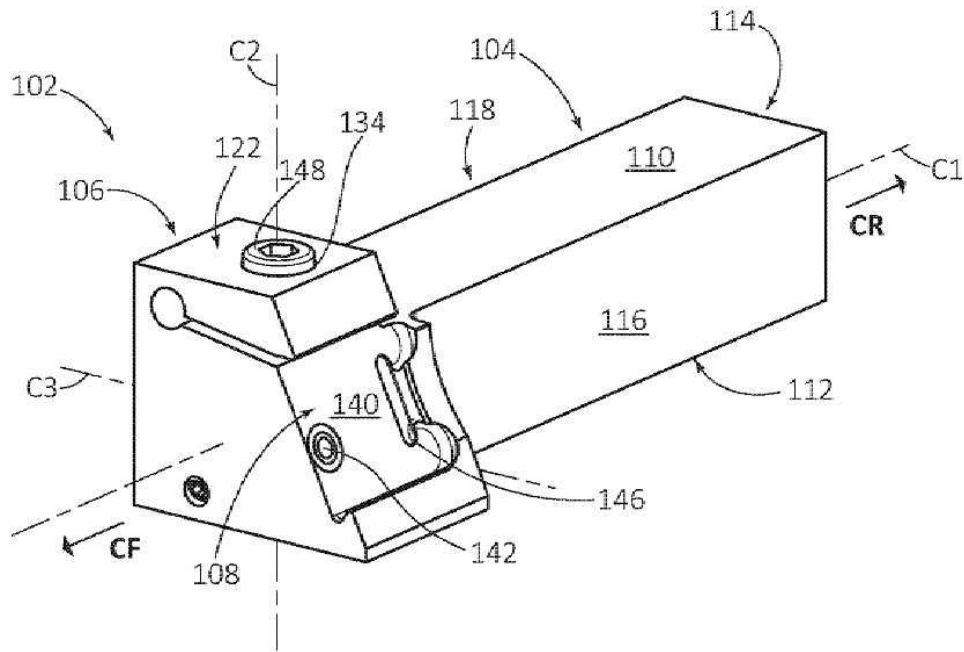
도면5



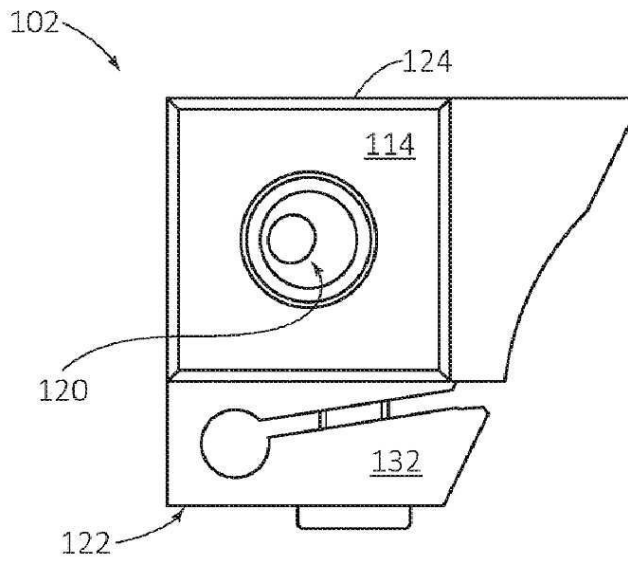
도면6



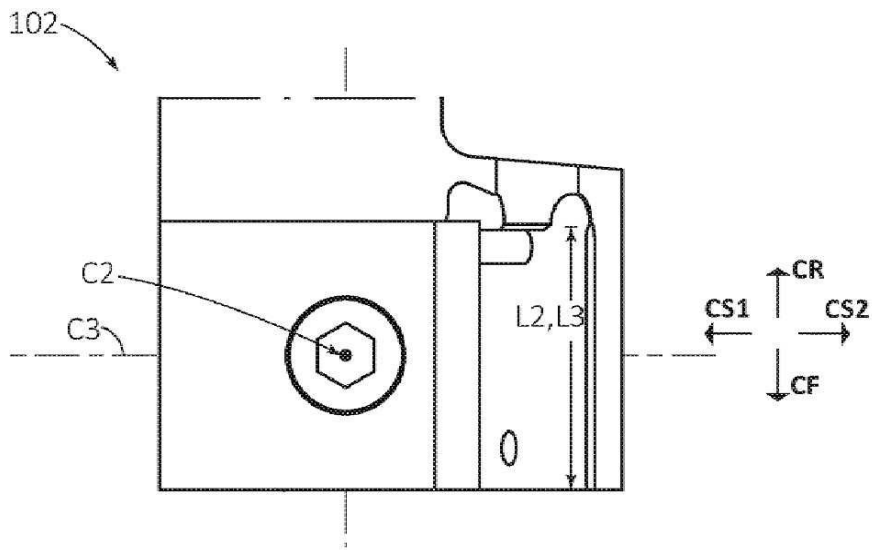
도면7



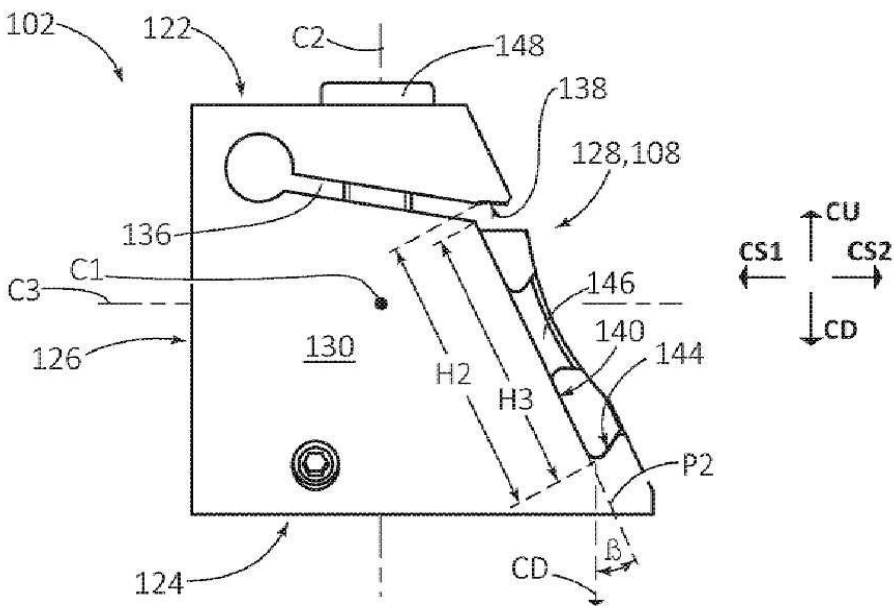
도면8



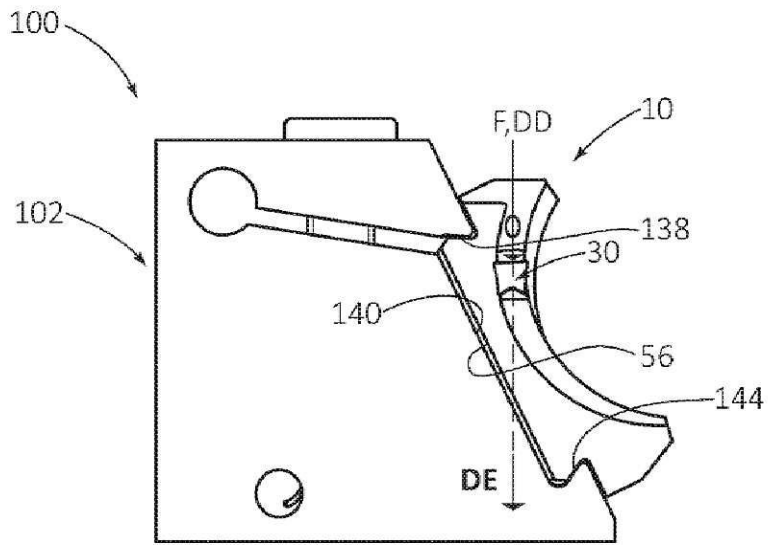
도면9



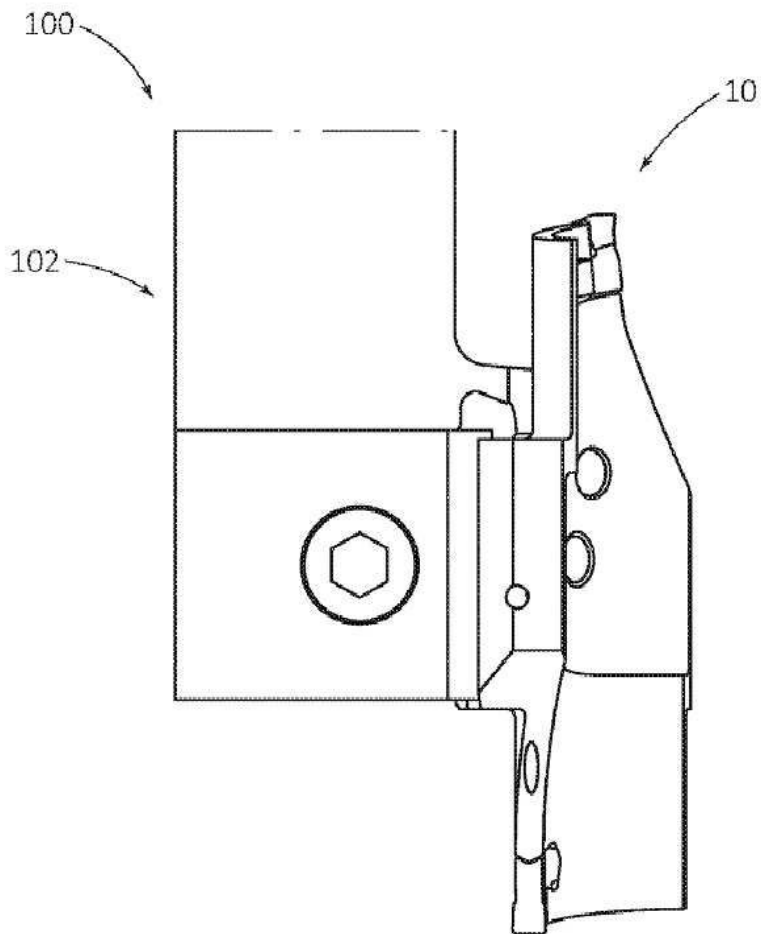
도면10



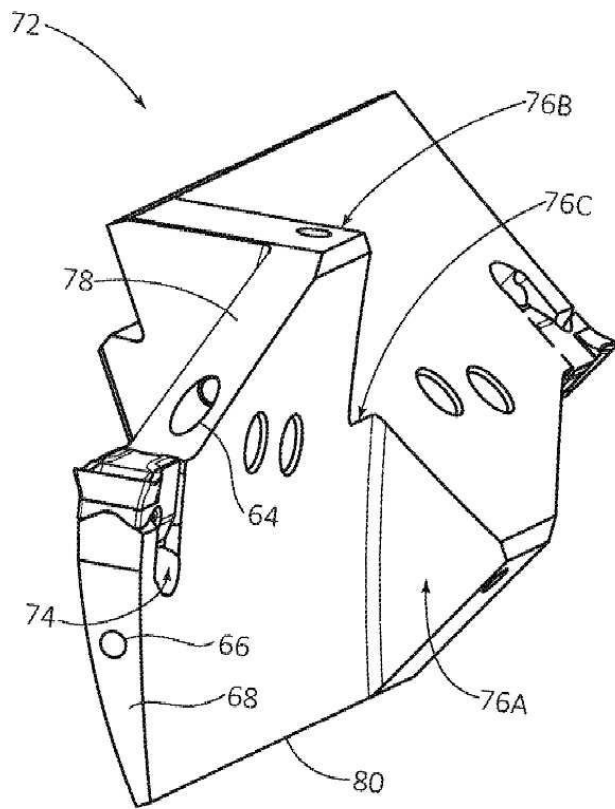
도면11



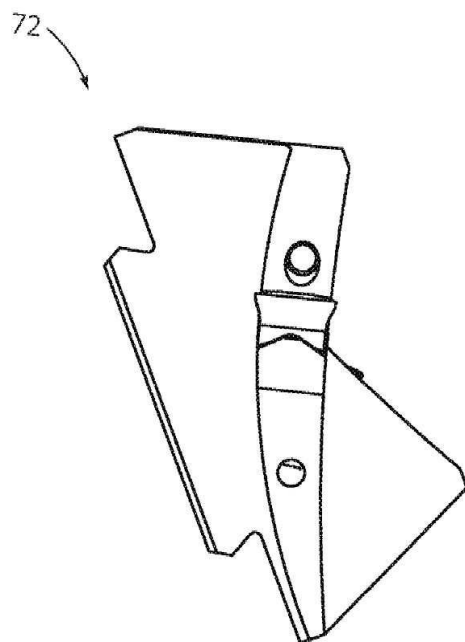
도면12



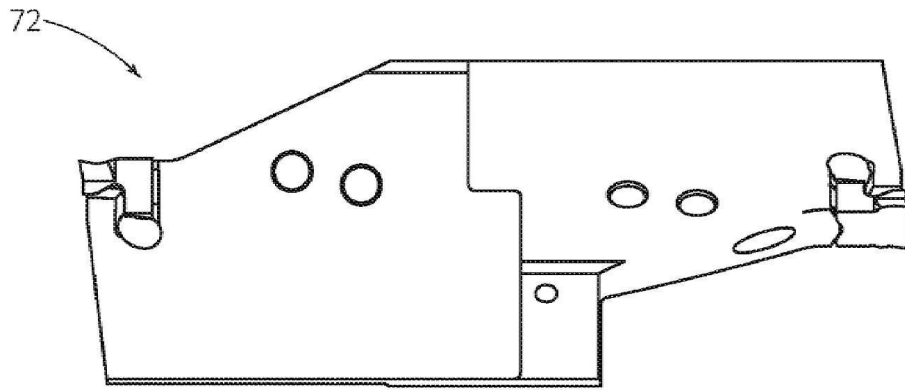
도면13



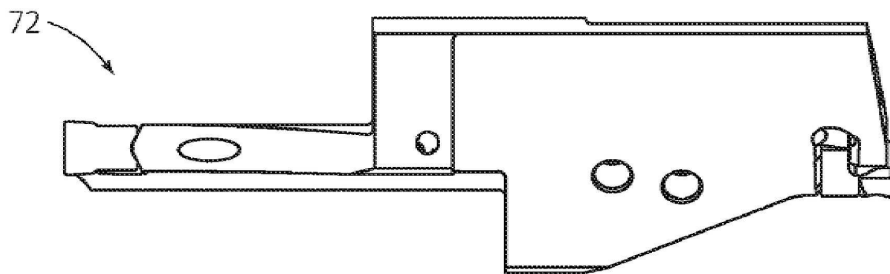
도면14



도면15



도면16



도면17

