



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년07월11일
(11) 등록번호 10-2553589
(24) 등록일자 2023년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23C 5/06 (2006.01) B23C 5/10 (2006.01)
B23C 5/22 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B23C 5/06 (2013.01)
B23C 5/109 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7016946
(22) 출원일자(국제) 2018년11월26일
심사청구일자 2021년10월08일
(85) 번역문제출일자 2020년06월12일
(65) 공개번호 10-2020-0090188
(43) 공개일자 2020년07월28일
(86) 국제출원번호 PCT/IL2018/051280
(87) 국제공개번호 WO 2019/106657
국제공개일자 2019년06월06일
(30) 우선권주장
62/592,687 2017년11월30일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP05773085 B2
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 15 항

(73) 특허권자
이스카 엘티디.
이스라엘공화국 테펜 (우편번호 24959) 피.오. 박스 11
(72) 발명자
헤츠 길
이스라엘, 나하리야 2244339, 아하드 하암 스트리트 30/18
발라스 아사프
이스라엘, 나하리야 2244339, 아하드 하암 39에이
(74) 대리인
양영준, 윤정호

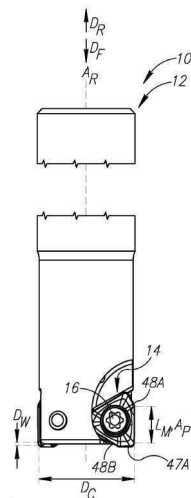
심사관 : 김응상

(54) 발명의 명칭 재료 체적 비율에 대한 높은 공극 체적을 갖는 단면 3-웨이 인텍서블 밀링 인서트 및 이의 인서트 밀

(57) 요약

90° 솔더 밀링 작업을 위한 단면 3-웨이 인텍서블 밀링 인서트(14)는 포지티브 기본 형상, 레이크 표면(24), 측면 접합 표면(38)을 포함하는 주변 표면(28), 베어링 지지 표면(26) 및 레이크 표면과 베이스 베어링 표면을 연결하는 나사 홀(30)을 포함한다. 인서트는 가상 정삼각형을 따라 배열되는 3개의 주 절삭 에지(48)를 갖는다. 인서트 나사 홀의 공극 체적(V_s)과 절삭 인서트의 재료 체적(V_F)은 $V_s/V_F > 0.30$ 의 조건을 충족한다.

대표도 - 도1b



(52) CPC특허분류

B23C 5/2213 (2022.02)
B23C 2200/0411 (2013.01)
B23C 2200/0477 (2013.01)
B23C 2200/208 (2013.01)
B23C 2200/286 (2013.01)
B23C 2210/163 (2013.01)
B23C 2210/165 (2013.01)
B23C 2210/168 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP2015226960 A*
JP06052712 B2
JP05800111 B2
JP5773085 B2*
JP6052712 B2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

포지티브 기본 형상을 갖는 단면 3-웨이 인텍서블 절삭 인서트로서,

레이크 표면, 레이크 표면에 대향하게 위치된 베이스 베어링 표면, 인서트의 중심을 통하여 베이스 베어링 표면에 수직으로 연장되는 인서트 축(A₁)을 포함하고, 인서트 축은 레이크 표면을 향하여 베이스 베어링 표면으로부터 상향 방향, 상향 방향에 상반된 하향 방향 및 인서트 축으로부터 이격되게 연장되고 상향 및 하향 방향에 수직인 외향 방향을 형성하고,

레이크 표면의 최고 지점으로 베이스 베어링 표면으로부터 인서트 축에 대해 평행하게 측정가능한 절삭 인서트 높이(H₁), 레이크 표면과 베이스 베어링 표면을 연결하는 주변 표면, 레이크 표면과 주변 표면의 교차점을 따라 형성된 절삭 에지를 포함하고, 절삭 에지는 인서트 축(A₁)에 평행한 상면도에서 에지 외접 직경(D_E)을 갖는 가상 에지 외접 원(C_E)을 형성하고,

베이스 베어링 표면과 레이크 표면에 대해 외측으로 개방되는 나사 홀을 포함하고,

나사 홀은 베이스 베어링 표면과의 교차점에서 교차하는 나사 홀 바닥, 레이크 표면과의 교차점에 있는 나사 홀 상부, 나사 홀 바닥으로부터 나사 홀 상부까지 연장되는 공극의 체적으로서 정의된 공극 체적(V_s), 및 인서트 축(A₁)에 평행한 상면도에서 레이크 표면과 나사 홀의 교차점에서 형성된 홀 원(C_s)을 포함하고, 홀 원(C_s)은 홀 직경(D_s)을 가지며, 베이스 베어링 표면은 인서트 축(A₁)에 평행한 저면도에서 베이스 직경(D_B)을 갖는 가상 베이스 외접 원(C_B)을 형성하고, 주변 표면은, 인서트 축을 따라 저면도에서 가상의 정삼각형의 측면과 평행하게 연장되는 제1, 제2 및 제3 접합 표면을 포함하고,

절삭 에지는 인서트 축(A₁)에 평행한 상면도에서 에지 내접 직경(D_M)을 갖는 에지 내접 원(C_M)을 형성하고 가상 정삼각형의 측면을 따라 각각 연장되며 및 절삭 에지의 3개의 최장 서브 에지인 정확히 3개의 주 서브 에지를 포함하고,

에지 외접 직경(D_E)은 조건 D_E<6.5 mm을 충족하고,

베이스 외접 직경(D_B)은 에지 외경 직경(D_E)보다 작고; 절삭 인서트의 재료 양에 의해 정의되는 공극 체적 (V_s) 및 재료 체적(V_F)의 체적 비(V_s/V_F)는 조건 0.5 > V_s/V_F ≥ 0.30을 충족하고,

홀 직경(D_s)과 인서트 내접 직경(D_M)의 인서트 두께 직경 비율 D_s/D_M은 0.8 > D_s/D_M> 0.60의 조건을 충족하고,

주 서브 에지 중 최단 주 서브 에지의 주 에지 길이(L_M)와 에지 외접 직경(D_E)의 에지 길이 비율(L_M/D_E)은 0.7 > L_M/D_E> 0.40 조건을 충족하고,

주변 표면은 하부 서브 표면 및 상부 서브 표면을 포함하고; 하부 주변 표면은 베이스 베어링 표면으로부터 상방 및 외측으로 연장되고 제1, 제2 및 제3 측면 접합 표면을 포함하고; 상부 서브 표면은 하부 서브 표면과 레이크 표면을 연결하고, 상부 서브 표면은 베이스 베어링 표면 위의 최소 상부 표면 높이(H₀)에서 상향 방향으로 시작되고, 최소 상부 표면 높이(H₀)는 0.50H₁ ≤ H₀ ≤ 0.80H₁의 조건을 충족하는 절삭 인서트.

청구항 2

제1항에 있어서, 체적 비율은 V_s/V_F>0.35인 절삭 인서트.

청구항 3

제1항에 있어서, 에지 외접 직경(D_e)은 조건 $D_e > 5 \text{ mm}$ 을 충족하는 절삭 인서트.

청구항 4

제1항에 있어서, 절삭 에지는 인접한 한 쌍의 주 서브 에지 사이에 와이퍼 서브 에지를 포함하고, 각각의 와이퍼 서브 에지는 인서트 축(A_1)에 평행한 상면도에서 주 서브 에지들 중 인접한 하나의 주 서브 에지와 직각을 형성하는 절삭 인서트.

청구항 5

제4항에 있어서, 각각의 와이퍼 서브 에지는 $0.5 \text{ mm} < L_w < 1.5 \text{ mm}$ 의 조건을 충족시키는 에지 길이(L_w)를 갖는 절삭 인서트.

청구항 6

제5항에 있어서, 절삭 에지는 정확히 3개의 주 서브 에지와 각각의 한 쌍의 인접한 주 서브 에지 사이에 정확히 하나의 와이퍼 서브 에지를 포함하는 절삭 인서트.

청구항 7

제1항에 있어서, 주 서브 에지 중 하나의 제1 지점에서 측정된 제1 릴리프 각도가 동일한 주 서브 에지의 제2 지점에서 측정된 제2 릴리프 각도보다 크고, 제2 지점은 주 서브 에지와 직각을 형성하는 와이퍼 서브 에지에 대해 제1 지점보다 더 근접한 절삭 인서트.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 릴리프 각도는 주 서브 에지와 직각을 이루지 않는 제1 와이퍼 서브 에지에 인접한 제1 영역으로부터 상기 주 서브 에지와 직각을 형성하는 제2 와이퍼 서브 에지에 인접한 제2 영역으로 주 서브 에지를 따라 점진적으로 감소하는 절삭 인서트.

청구항 9

절삭 인서트 및 공구 홀더를 포함하는 인서트 밀로서,

상기 공구 홀더는,

후방 단부, 전방 단부, 후방 단부로부터 전방 단부로 연장되는 공구 주변, 후방 단부로부터 전방 단부로 연장되는 전방 방향, 전방 방향에 상반된 후방 방향, 회전 축으로부터 공구 주변으로 향하고 회전 축에 수직인 외측 방향을 형성하는 공구 홀더의 중심을 통해 연장되는 회전 축, 후방 단부의 전방으로 연장되는 생크 부분 및 전방 단부에 대해 생크 부분의 전방으로 연장되는 절삭 부분을 포함하고,

절삭 부분은 공구 주변과 전방 단부의 교차점으로부터 후방으로 연장되는 2개의 원주방향 이격된 플루트 및 전방 단부에 공구 직경(D_T)을 가지며, 각각의 플루트는 공구 주변과 전방 단부의 교차점에 형성된 포켓을 포함하고,

상기 절삭 인서트는,

공구 홀더의 각각의 포켓에 장착된 제1항에 따른 절삭 인서트로서,

각각의 인서트의 주 서브 에지는 공구 직경(D_T)의 외부에 배열되고, 절삭 공구 직경(D_C)을 형성하며, 인서트 밀의 측면도에서 상기 주 서브 에지는 회전 축(A_R)에 평행하게 연장되는, 인서트 밀.

청구항 10

제9항에 있어서, 포켓 각각은 시트 접합 표면, 시트 접합 표면으로부터 외부로 개방된 나사산 포켓 홀, 및 시트 접합 표면의 정면도에서 서로 예각으로 배향되고 직선인 제1 및 제2 측면 접합 표면을 포함하고, 각각의 제1 측면 접합 표면은 외향 및 전방 방향으로 연장되며, 각각의 제2 측면 접합 표면은 외향 및 후방 방향으로 연장되고, 공구 직경(D_T)은 $D_T < 11 \text{ mm}$ 의 조건을 충족시키는, 인서트 밀.

청구항 11

제10항에 있어서, 공구 구멍은 공구 홀더의 재료를 통해 연장되고 제1 단부에서 포켓들 중 하나로 개방되고 제2 단부에서 포켓들 중 다른 하나의 포켓으로 개방되는 인서트 밀.

청구항 12

제10항에 있어서, 각각의 시트 접합 표면의 평면도에서, 재료는 전방 단부를 따라서 공구 축에 가장 근접한 제1 측면 접합 표면의 일부로부터 공구 주변으로 연장되는 인서트 밀.

청구항 13

제10항에 있어서, 각각의 시트 접합 표면의 평면도에서, 포켓 곡선을 따라 연장되는 플루트 벽은 전방 단부에서 전방 및 하향 방향으로 연장되는 인서트 밀.

청구항 14

제10항에 있어서, 각각의 시트 접합 표면의 평면도에서, 공구 홀더는 공구 주변을 따라 연장되는 임의의 접합 표면이 없는 인서트 밀.

청구항 15

제1항에 있어서,

절삭 에지는 인접한 한 쌍의 주 서브 에지 사이에 와이퍼 서브 에지를 포함하고, 각각의 와이퍼 서브 에지는 인서트 축(AI)에 평행한 상면도에서 주 서브 에지들 중 인접한 하나의 주 서브 에지와 직각을 형성하고,

각각의 와이퍼 서브 에지는 $0.5 \text{ mm} < L_w < 1.5 \text{ mm}$ 의 조건을 충족시키는 에지 길이(L_w)를 갖고,

절삭 에지는 정확히 3개의 주 서브 에지와 각각의 한 쌍의 인접한 주 서브 에지 사이에 정확히 하나의 와이퍼 서브 에지를 포함하고,

주 서브 에지 중 하나의 제1 지점에서 측정된 제1 릴리프 각도가 동일한 주 서브 에지의 제2 지점에서 측정된 제2 릴리프 각도보다 크고, 제2 지점은 주 서브 에지와 직각을 형성하는 와이퍼 서브 에지에 대해 제1 지점보다 더 근접하고,

상기 릴리프 각도는 주 서브 에지와 직각을 이루지 않는 제1 와이퍼 서브 에지에 인접한 제1 영역으로부터 상기 주 서브 에지와 직각을 형성하는 제2 와이퍼 서브 에지에 인접한 제2 영역으로 주 서브 에지를 따라 점진적으로 감소하는 절삭 인서트.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 요지는 인서트 밀 및 단면 3-웨이 인텍서블 밀링 인서트(이하 "인서트(들)")에 관한 것이다. 특히 90° 솔더 밀링 작업을 위해 구성된 인서트 및 공구 홀더는 비교적 작다.

배경 기술

[0002] 본 발명의 목적을 위해, 엔드 밀은 이론적으로 2개의 일반 그룹, 즉 인서트 밀과 솔리드 엔드 밀로 분할될 수 있다.

[0003] 인서트 밀은 포켓을 갖는 툴 홀더와, 전형적으로 인텍싱 가능하고, 포켓에 장착되도록 구성된 교체가능 인서트를 포함하는 밀링 공구이다. 인서트 밀의 장점은 비교적 고가이며 강성 재료로 제조된 교체가능 인서트가 밀링 공구의 비교적 작은 부분을 구성한다는 점이다. 공구 홀더는 밀링 동안 콜릿 또는 척에 의해 확고히 고정되는 생크를 포함한다.

[0004] 소형 인서트를 정기적으로 교체해야 하고 공구 홀더를 덜 정기적으로 교체해야하는 인서트 밀과 달리, 솔리드 엔드 밀은 일체형 톱니를 포함하고 마모된 후 전체 솔리드 엔드 밀을 교체한다. 솔리드 엔드 밀은 또한 밀링 동안 콜릿 또는 척에 의해 확고히 고정되는 일체로 형성된 생크를 포함한다. 따라서, 솔리드 엔드 밀은 인서트 밀보다 비교적 더 비싼 재료를 이용한다. 비교적 높은 비용에도 불구하고,

[0005] 인서트-밀에 비해 솔리드 엔드 밀의 장점 중 하나는 솔리드 엔드 밀의 단일 일체 성형체가 비교적 작은 직경(일반적으로 20 mm 미만, 예를 들어, 12 mm 이하의 직경에서 일반적으로)으로 제조될 수 있는데 있으며, 이에 따라 인서트 밀에 실질적이거나 또는 가능한 것보다 비교적 작은 위치에서 밀링이 허용된다.

[0006] 따라서, 본 발명은 공구 절삭 직경(또한 "절삭 직경(들)"이라고도 함)이 20 mm 이하, 특히 9 내지 16 mm, 더욱 구체적으로 9 내지 12 mm의 범위에서 기능적으로 및 경제적으로 경쟁력이 있는 다양한 설계 특징을 갖는 인서트 및 인서트 밀에 관한 것이다.

[0007] 당해 공보는 US 2015/0202697이며, 여기서 90° 솔더 밀링을 위한 3-웨이 인텍서블 인서트 및 공구 홀더가 개시되어 있다.

[0008] 여기서,

[0009] 90° 솔더 밀링은 대부분의 절삭력을 반경방향으로 향하게 하며, 공구 강도는 낮고,

[0010] 종래 기술의 절삭 인서트의 크기의 감소는 그 강도가 불충분하게 하며,

[0011] 제공된 해결방법은 주로 프랭크 부분의 경사각에 관한 것이다.

[0012] 당해 공보는 EP 3050655로서, 작은 직경 공구 홀더를 위한 단면 2-웨이 인텍서블 인서트를 개시한다.

[0013] 본 발명의 목적은 개선된 3-웨이 인텍서블 밀링 인서트 및 인서트 밀을 제공하는데 있다.

발명의 내용

[0014] 본 발명은 작은 직경의 공구 홀더를 위한 90° 솔더 밀링 작업을 위한 단면 3-웨이 인텍서블 절삭 인서트를 제공한다. EP 3050655호에 개시된 2개의 인텍서블 위치보다 3개의 인텍서블 위치가 일반적으로 바람직하지만, EP3050655에서 선택된 설계는 작은 직경의 공구 홀더에 대해 발명자에 의해 허용된 최적의 설계가 제공되기 때문에 단지 2개의 인텍서블 위치를 갖도록 의도적으로 선택되었다. .

[0015] 특히, 3-웨이 인텍서블 절삭 인서트는 2 웨이 인텍서블 절삭 인서트와 비교할 때 여러 가지면에서 바람직하지 못하다. 첫째, 제조상의 부정확성이 런아웃(공구 집합 표면에 의해 형성된 예각으로 인해)에 더 큰 영향을 미치기 때문에 가공 중 불안정성이 더 커진다. 둘째, 절삭 인서트의 치수가 클수록 절삭력이 절삭 에지에 적용될 때 더 큰 모멘트를 생성하기 때문에 기계가공 중 불안정성이 커진다. 셋째, 아마도 가장 중요한 것은 3-웨이 인텍

서블 인서트(가)가 더 넓기 때문에, 아래에서 더 논의되는 바와 같이, 작은 직경 공구를 위해 설계하는 것이 더 문제가 된다.

- [0016] 그림에도 불구하고, 본 발명은 매우 작은 직경의 인서트 밀(즉, 절삭 직경이 9 내지 12 mm, 또는 보다 특히 약 10 mm인 경우)에도 3-웨이 인덱서블 인서트, 일반적으로 삼각형 형상(적어도 주요 절삭 에지에 대하여)은 공지된 종래 기술에 비해 전반적인 이점을 제공할 수 있다.
- [0017] 위에서 언급한 바와 같이, 90° 솔더 밀링 작업을 위한 3-웨이 인덱서블 인서트는 예를 들어 EP 3050655호에 도시된 타입의 2 웨이 인덱서블 인서트보다 비교적 넓다. 달리 말하면, 이는 비교적 큰 반경 치수(즉, 공구 홀더에 장착될 때 회전축에 수직인 방향으로)를 가지며, 이들은 통상적으로 비교적 큰 직경의 공구에 사용되는 것을 제한한다. 그 이유는 적당한 크기의 주 절삭 에지(90° 솔더 밀링 인서트 밀의 주 절삭 에지가 이 작업을 제공하는 에지임)와 3-웨이 대칭을 제공하기 위해 인서트의 반경방향 치수가 주 절삭 에지의 길이에 종속되기 때문이다.
- [0018] 이는 EP 3050655에 도시된 연장된 인서트 타입의 측면 베어링 표면이 주 에지의 절삭 에지 길이와 독립적인 반경방향 치수를 가지며 나사 홀에 인접한 최소 벽 강도에 따라 최소화될 수 있는 경우에는 해당되지 않는다. 3-웨이 인덱서블 인서트는 동일한 방식으로 최소화된 반경방향 치수를 가지 않기 때문에, 이러한 인서트를 유지하도록 구성된 공구는 코어의 재료를 감소시켰다. 이러한 감소는 여전히 코어 크기가 큰 축방향 힘 또는 더 큰 직경을 갖는 드릴에 대해서는 덜 중요하지만, 상당한 반경방향 절삭력을 갖는 작은 직경의 밀링 공구와 관련하여 본 발명에서 매우 중요하다. 코어 직경이 도시된 절삭 인서트의 폭에 대략적으로 대응한다는 것을 알 수 있는 EP 3050655의 도 13을 주목한다. 코어 직경의 감소가 공구 홀더의 허용되지 않는 굽힘을 초래할 수 있다는 우려가 있음을 이해할 것이다. 비교적 작은 직경의 드릴이 공지되어 있지만, 공구 홀더의 비-축방향 이동을 포함하는 밀링 작업의 특성으로 인해, 인서트 밀이 드릴보다 더 큰 반경방향 힘을 받는 것으로 이해될 것이다.
- [0019] 따라서, 본 발명은 특히 3-웨이 인덱서블 공구를 제공할 때 더 큰 절삭 공구 직경을 갖는 인서트 밀보다 설계가 훨씬 어려운 절삭 공구 직경이 9 mm 내지 12 mm, 가장 특히 약 10 mm의 직경을 갖는 절삭 공구용 인서트 밀을 제공한다.
- [0020] 본 발명의 제1 양태에 따라서, 포지티브 기본 형상을 가지며 공극 체적 (V_s) 및 재료 체적(V_F)의 체적 비(V_S/V_F)를 갖는 단면 3-웨이 인덱서블 절삭 인서트가 제공되며, 공극 체적 (V_s) 및 재료 체적(V_F)의 체적 비(V_S/V_F)는 조건 $V_s/V_F \geq 0.30$ 을 충족시킨다.
- [0021] 본 발명의 제2 양태에 따라서, 포지티브 기본 형상을 갖는 단면 3-웨이 인덱서블 절삭 인서트가 제공되며, 이는
- [0022] 레이크 표면, 레이스 표면에 대향하게 위치한 베이스 베어링 표면, 인서트의 중심을 통하여 베이스 베어링 표면에 수직으로 연장되는 인서트 축(A_1)을 포함하고, 인서트 축은 레이크 표면을 향하여 베이스 베어링 표면으로부터 상향 방향, 상향 방향에 상반된 하향 방향 및 인서트 축으로부터 이격되게 연장되고 상향 및 하향 방향에 수직인 외향 방향을 형성하고,
- [0023] 레이크 표면의 최고 지점으로 베이스 베어링 표면으로부터 인서트 축에 대해 평행하게 측정가능한 절삭 인서트 높이(H_1), 레이크 표면과 베이스 베어링 표면을 연결하는 주변 표면, 레이크 표면과 주변 표면의 교차점을 따라 형성된 절삭 에지를 포함하고, 절삭 에지는 인서트 축(A_1)에 평행한 도면에서 에지 외접 직경(D_E)을 갖는 가상 에지 외접 원(C_E)을 형성하고,
- [0024] 베이스 베어링 표면과 레이크 표면에 대해 외측으로 개방되는 나사 홀을 포함하고,
- [0025] 나사 홀은 베이스 베어링 표면과의 교차점에서 교차하는 나사 홀 바닥, 레이크 표면과의 교차점에 있는 나사 홀 상부, 나사 홀 바닥으로부터 나사 홀 상부까지 연장되는 공극의 체적으로서 계산된 공극 체적(V_s), 및 인서트 축(A_1)에 평행한 도면에서 레이크 표면과 나사 홀의 교차점에서 형성된 홀 원(C_s)을 포함하고, 홀 원(C_s)은 홀 직경(D_s)을 가지며, 베이스 베어링 표면은 인서트 축(A_1)에 평행한 저면도에서 베이스 직경(D_B)을 갖는 가상 베이스 외접 원(C_B)을 형성하고, 주변 표면은, 인서트 축을 따라 저면도에서 가상의 정삼각형의 측면과 평행하게 연장되는 제1, 제2 및 제3 접합 표면을 포함하고,
- [0026] 절삭 에지는 인서트 축(A_1)에 평행한 상면도에서 에지 내접 직경(D_M)을 갖는 에지 내접 원(C_M)을 형성하고 가상

정삼각형의 측면을 따라 각각 연장되며 및 절삭 에지의 3개의 최장 서브 에지인 정확히 3개의 주 서브 에지를 포함하고, 베이스 외접 직경(D_B)은 에지 외접 직경(D_E)보다 작고; 절삭 인서트의 재료 양에 의해 정의되는 공구 체적 (V_S) 및 재료 체적(V_F)의 체적 비(V_S/V_F)는 조건 $V_S/V_F \geq 0.30$ 을 충족시킨다.

- [0027] 포지티브 기본 형상을 가짐에 따라, 매우 작은 직경의 인서트 밑에 관한 본 발명에 중요한 인서트의 베이스 베어링 표면이 완화될 수 있게 한다(즉, 도 9a에 도시된 바와 같이 절삭 공구 직경으로부터 내측으로 이격됨).
- [0028] 또한, EP 3050655B1호(문단 [0034])에 개시된 바와 같이, 가능한 적은 기계가공으로 가압 공정을 허용함에 따라 본 설계의 경제적 이점에 기여한다. "포지티브 기본 형상"이라는 용어는 보다 구체적으로, 인서트의 베이스 베어링 표면에 더 근접한 단면적이 이로부터 더 멀리 떨어진 단면적보다 작지만, 모든 주변 표면이 연속적으로 기울어질 필요는 없음을 의미한다. 예를 들어, 인서트의 특정 섹션에서 표면은 인서트 축과 평행하게 연장될 수 있다. 포지티브 기본 형상이 정의되는 한 가지 방법은 베이스 외접 직경(D_B)이 에지 외접 직경(D_E)보다 작다는 것이다.
- [0029] 인서트 자체의 재료의 양이 최소화될 수 있다. 상기 정의된 체적 비율(V_S/V_F)이 성공적으로 수행된 것으로 밝혀졌다. 인서트의 크기는 최소화되어야 하고, 구조적 강도를 위해서는 최소량의 재료가 필요하다는 것을 이해할 것이다. 또한, 재료의 양을 최소화하고 3개의 인덱스가능 위치를 제공하면 경제적 이점을 제공할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 제3 양태에 따라서, 단면 3-웨이 인덱서블 절삭 인서트가 제공되며, 홀 직경(D_S)과 인서트 내접 직경(D_M)의 인서트 두께 직경 비율 D_S/D_M 은 $D_S/D_M > 0.60$ 의 조건을 충족시킨다.
- [0031] 이 양태는 비록 다른 방식으로도 구조 강도에 필요한 최소 부피의 재료를 정의한다는 점에서 상기 양태와 유사하다. 도면에서, 인서트의 가장 약한 구조 부분은 대략 홀 직경(D_S)과 에지 내접 직경(D_M) 사이에 위치한 재료라는 것을 알 수 있을 것이다. 따라서, 상기 주어진 값에 따른 인서트 두께 직경 비율(D_S/D_M)이 성공적으로 수행되었다.
- [0032] 본 발명의 제4 양태에 따라서, 주 서브 에지 중 최단 주 서브 에지의 주 에지 길이(L_M)와 에지 외접 직경(D_E)의 에지 길이 비율(L_M/D_E)은 $L_M/D_E > 0.40$ 조건을 충족시킨다.
- [0033] 가장 바람직하게, 모든 주 서브 에지는 동일한 길이를 가지며 최단 에지는 주 서브 에지일 수 있다.
- [0034] 긴 길이 비율(L_M/D_E)을 가진 인서트를 사용하는 데 어려움이 더 큰 비율 값으로 증가한다는 것을 이해할 것이다. 이는 주 서브-에지 길이(L_M)에 의존하기 때문에 반경방향 치수가 비교적 크기 때문이다. 그럼에도 불구하고, 이러한 인서트가 본 발명에 이용될 수 있는 것으로 밝혀졌다.
- [0035] 본 발명의 제5 양태에 따라서, 주 서브 에지를 갖는 단면 3-웨이 인덱서블 절삭 인서트가 제공되며, 에지 외접 직경(D_E)은 $D_E < 8 \text{ mm}$ 의 조건을 충족한다.
- [0036] 인서트 크기의 감소는 또한 그러한 인서트가 제거될 수 있는 칩 크기를 감소 시켜서 효율을 감소시키는 것으로 이해될 것이다. 그럼에도 불구하고 작은 절삭 직경의 공구 홀더에 2개의 인서트를 수용하기 위해 특히 작은 인서트가 요구된다. 이는 유사한 크기의 2-웨이 인덱서블 인서트가 훨씬 쉽게 수용될 수 있다.
- [0037] 본 발명의 절삭 인서트가 작기 때문에, 소결 공정에 의해 야기된 뒤틀림이 적절한 공차 내에 있고 절삭 인서트의 주변 그라인딩이 방지될 수 있음을 발견하였다. 따라서, 인서트는 비접지 하부 서브 표면이 제공될 수 있다. 당업계에 공지된 바와 같이, 지면은 평면 지면이 말단을 이루고 비접지 표면이 시작되는 그라인딩 라인 및 불연속 라인으로 식별될 수 있다.
- [0038] 상기 언급된 각각의 주요 설계 특징들(즉, 체적 비율, 인서트 두께 직경 비율, 에지 길이 비율 및 작은 에지 외접 직경(D_E))은 개별적으로 유리한 것으로 여겨지지만, 본 발명은 포지티브 기본 형상에 대한 임의의 이러한 특징의 임의의 조합을 고려하며, 3웨이 인덱서블 단면 인서트가 더 선호된다.
- [0039] 유사하게, 아래의 선택적 기능 중 하나를 위의 각 양태에 적용할 수 있다.
- [0040] 높은 체적 비율(V_S/V_F)이 더 적은 재료를 이용한다. 따라서, 바람직하게 체적 비율은 $V_S/V_F > 0.35$, 또는 심지어 $V_S/V_F > 0.40$ 의 조건을 충족시킨다. 허용가능한 최신 절삭 인서트에 대한 근사 최대 체적 비율은 $V_S/V_F < 0.50$ 의

조건을 충족시킨다. 합리적 안전 계수를 갖는 최대 비율은 $s/V_F < 0.45$ 이다.

- [0041] 유사하게 더 큰 인서트 두께 직경 비율(D_S/D_M)이 더 적은 재료를 이용한다. 따라서, 바람직하게 부피 비율은 $D_S/D_M > 0.65$ 의 조건을 충족시킨다. 허용가능한 최신 절삭 조건에 대한 근사 최대 인서트 두께 직경 비율은 이론적으로 $D_S/D_M < 0.80$ 의 조건을 충족하는 것으로 고려된다. 합리적 안전 계수를 갖는 최대 비율은 $D_S/D_M < 0.75$ 이다.
- [0042] 에지 길이 비율(L_M/D_E)은 더 큰 칩 크기가 기계가공될 수 있도록 한다. 따라서, 바람직하게 에지 길이 비율 (L_M/D_E)은 $L_M/D_E > 0.50$, 더 바람직하게 $L_M/D_E > 0.55$ 의 조건을 충족시킨다. 허용가능한 최신 절삭 조건에 대한 근사 최대 인서트 두께 직경 비율은 이론적으로 $L_M/D_E < 0.70$ 의 조건을 충족하는 것으로 고려된다. 합리적 안전 계수를 갖는 최대 비율은 $L_M/D_E < 0.65$ 이다.
- [0043] 상기 정의된 에지 외접 직경(D_E)이 하부 서브-표면이 비접지되도록 허용하더라도, 더 작은 크기도 공구 홀더에 의해 보다 쉽게 수용될 수 있음을 이해할 것이다. 따라서, 에지 외접 직경(D_E)은 $D_E < 7$ mm, 가장 바람직하게는 $D_E < 6.5$ mm의 조건을 충족시키는 것이 바람직하다.
- [0044] 이러한 3 웨이 인택서블 인서트에 대해 근사 가능한 최소 크기와 허용가능 최신 절삭 조건은 이론적으로 $D_E > 5$ mm 조건을 충족하는 것으로 고려된다. 합리적인 안전 계수가 $D_E > 5.5$ mm인 최대 에지 외접 직경(D_E)을 갖는다.
- [0045] 바람직하게, 양의 레이크 각도가 전체 절삭 에지를 따라 형성된다.
- [0046] 바람직하게, 절삭 에지는 인접한 한 쌍의 주 서브 에지 사이에 와이퍼 서브 에지를 포함하고, 각각의 와이퍼 서브 에지는 인서트 축(A_I)에 평행한 상면도에서 주 서브 에지들 중 인접한 하나의 주 서브 에지와 직각을 형성한다.
- [0047] 본 출원에서 상기 정의된 "직각"은 정확히 90.0° 를 의미하는 것이 아니라 약 $90^\circ \pm 2^\circ$, 바람직하게는 $90^\circ \pm 1^\circ$, 가장 바람직하게는 $90^\circ \pm 0.5^\circ$ 의 제조 공차 내에 있다는 것을 의미한다.
- [0048] 각각의 와이퍼 서브 에지는 0.5 mm $< L_W < 1.5$ mm의 조건을 충족시키는 에지 길이(L_W)를 갖는다.
- [0049] 주변 표면은 하부 서브 표면 및 상부 서브 표면을 포함하고; 하부 주변 표면은 베이스 베어링 표면으로부터 상방 및 외측으로 연장되고 제1, 제2 및 제3 측면 접합 표면을 포함하고; 상부 서브 표면은 하부 서브 표면과 레이크 표면을 연결하고, 상부 서브 표면은 베이스 베어링 표면 위의 최소 상부 표면 높이(H_0)에서 상향 방향으로 시작된다.
- [0050] 더 큰 최소의 하부 서브-표면 높이(H_0)는 하부 서브 표면의 더 큰 높이를 허용한다는 것이 이해될 것이다. 하부 서브 표면은 지지 기능을 제공하고 따라서 그 최대 높이는 포켓에 장착될 때 인서트에 더 큰 안정성을 제공한다. 반대로, 절삭 기능을 위해서는 충분한 크기의 상부 하위 표면이 요구된다. 따라서, 바람직하게, 최소 상부 하위 표면 높이(H_0)는 $0.50H_1 \leq H_0 \leq 0.80H_1$ 및 가장 바람직하게 $0.60H_1 \leq H_0 \leq 0.75H_1$ 의 조건을 충족시킨다.
- [0051] 적어도 하나의 돌출 부분은 인서트의 전체 주변부를 따라 연장되는 단일의 연속 돌출 부분일 수 있거나 또는 복수의 돌출 부분일 수 있다.
- [0052] 바람직하게는, 절삭 에지가 하나 이상의 와이퍼 서브 에지를 포함하는 경우, 각각의 와이퍼 서브 에지와 베이스 베어링 표면 사이에 위치한 주변 표면 부분은 돌출 부분이 없다.
- [0053] 바람직하게는, 절삭 에지가 하나 이상의 와이퍼 서브 에지를 포함하는 경우, 각각의 메인 서브 에지와 베이스 베어링 표면 사이에 위치한 주변 표면 부분은 돌출 부분을 포함할 수 있다.
- [0054] 절삭 에지가 주 서브 에지와 와이퍼 서브 에지를 포함하는 경우, 주 서브 에지 중 하나의 제1 지점에서 측정된 제1 릴리프 각도가 동일한 주 서브 에지의 제2 지점에서 측정된 제2 릴리프 각도보다 크고, 제2 지점은 주 서브 에지와 직각을 형성하는 와이퍼 서브 에지에 대해 제1 지점보다 더 근접하다. 릴리프 각도는 주 서브 에지와 직각을 이루지 않는 제1 와이퍼 서브 에지에 인접한 제1 영역으로부터 상기 주 서브 에지와 직각을 형성하는 제2

와이퍼 서브 에지에 인접한 제2 영역으로 주 서브 에지를 따라 점진적으로 감소될 수 있다.

- [0055] 절삭 인서트는 바람직하게는 인서트 축에 대해 120° 회전 대칭일 수 있다. 달리 말하면, 절삭 인서트는 3개의 동일한 측면을 가질 수 있다.
- [0056] 절삭 인서트는 3개의 동일한 크기의 메인 서브 에지를 포함할 수 있다.
- [0057] 하나의 선호되는 예시에 따라서, 각각의 주 서브 에지는 $3\text{ mm} < L_M < 4\text{ mm}$ 의 조건을 충족시키는 에지 길이(L_M)를 갖는다.
- [0058] 가장 바람직하게는, 베이스 베어링 표면은 접지된다. 일 실시예에서, 절삭 인서트의 베이스 베어링 표면만이 연마된다. 이는 가장 경제적인 인서트 제조이다. 모든 경우에 하부 서브 표면이 비평면일 때 유리하다는 것이 이해될 것이다.
- [0059] 더 큰 안정성을 위해, 바람직하게 접합 표면 틸리프 각도(θ)는 $2^\circ \leq \theta \leq 6^\circ$ 의 조건을 충족시킨다.
- [0060] 적합한 성능을 제공하기 위하여, 절삭 에지를 따라 임의의 위치에서 취해진 인서트 축에 수직으로 측정가능한 절삭 에지 랜드 폭(W_L)은 $W_L \leq 0.14\text{mm}$ 의 조건을 충족시킨다. 바람직하게 랜드 폭(W_L)은 $0.02\text{mm} \leq W_L \leq 0.14\text{mm}$, 또는 더 바람직하게 $0.03\text{mm} \leq W_L \leq 0.11\text{mm}$, 및 가장 바람직하게 $0.04\text{mm} \leq W_L \leq 0.08\text{mm}$ 의 조건을 충족시킨다.
- [0061] 본 발명의 제6 양태에 따라서, 공구 홀더가 제공되며, 2개의 포켓 각각은 시트 접합 표면, 시트 접합 표면으로부터 외부로 개방된 나사산 포켓 홀, 및 시트 접합 표면의 정면도에서 서로 예각으로 배향되고 직선인 제1 및 제2 측면 접합 표면을 포함하고, 각각의 측면 접합 표면은 외향 및 전방 방향으로 연장되며, 각각의 제2 측면 접합 표면은 외향 및 후방 방향으로 연장되고, 공구 직경(D_T)은 $D_T < 11\text{ mm}$ 의 조건을 충족시킨다.
- [0062] 본 발명의 제7 양태에 따라서, 공구 홀더가 제공되며, 상기 공구 홀더는
- [0063] 후방 단부, 전방 단부, 후방 단부로부터 전방 단부로 연장되는 공구 주변, 후방 단부로부터 전방 단부로 연장되는 전방 방향, 전방 방향에 상반된 후방 방향, 회전 축으로부터 공구 주변으로 향하고 회전 축에 수직인 외측 방향을 형성하는 공구 홀더의 중심을 통해 연장되는 회전 축, 후방 단부의 전방으로 연장되는 생크 부분 및 전방 단부에 대해 생크 부분의 전방으로 연장되는 절삭 부분을 포함하고,
- [0064] 절삭 부분은 공구 주변과 전방 단부의 교차점으로부터 후방으로 연장되는 2개의 원주방향 이격된 플루트 및 전방 단부에 공구 직경(D_T)을 가지며, 각각의 플루트는 공구 주변과 전방 단부의 교차점에 형성된 포켓을 포함하고,
- [0065] 2개의 포켓 각각은 시트 접합 표면, 시트 접합 표면으로부터 외부로 개방된 나사산 포켓 홀, 및 시트 접합 표면의 정면도에서 서로 예각으로 배향되고 직선인 제1 및 제2 측면 접합 표면을 포함하고, 각각의 측면 접합 표면은 외향 및 전방 방향으로 연장되며, 각각의 제2 측면 접합 표면은 외향 및 후방 방향으로 연장되고, 공구 직경(D_T)은 $D_T < 11\text{ mm}$ 의 조건을 충족시킨다.
- [0066] 이러한 작은 직경을 위한 공구 홀더가 제조된 것으로 여겨지지 않는다(밀링 작업 동안 공구 홀더의 전방 단부의 불안정성을 증가시키는 2개의 포켓이 반경방향으로 개방되어 있고 비교적 넓은 3 웨이 인덱서블 인서트를 수용하도록 구성됨).
- [0067] 또한, 본 발명의 공구 홀더는 공구 홀더의 전방 단부의 포켓에만 관련된다는 것을 주목할 것이다. 추가 포켓이 상기 정의된 포켓의 후방에 위치하여 예를 들어 호저(porcupine) 유형 밀링 커터를 제조할 수 있다. 보다 정확하게 말하자면, 정확히 2개의 포켓에 대한 설명은 공구 홀더의 전방 단부에 위치한 원주방향으로 이격된 포켓을 의미한다.
- [0068] 바람직하게는, 포켓의 측면 접합 표면의 예각은 60°이다.
- [0069] 바람직하게는, 제1 측면 접합 표면은 제2 측면 접합 표면보다 짧다. 이는 예를 들어 절삭 에지가 공구 홀더 전방 단부의 전방으로 연장되어 램핑 기능을 제공할 수 있게 한다.
- [0070] 바람직하게, 제2 측면 접합 표면은 리세스를 포함하고 따라서 제1 및 제2 측면 접합 하부 표면을 갖는다. 접합 표면을 위한 더 많은 공간이 제1 측면 접합 표면보다 전방 단부로부터 이격된 제2 측면 접합 표면 상에 제공된다는 것이 이해될 것이다. 이에 의해, 예를 들어 램핑 기능이 허용된다.

- [0071] 바람직하게는, 공구 구멍은 공구 홀더의 재료를 통해 연장되고 제1 단부에서 포켓들 중 하나로 개방되고 제2 단부에서 포켓들 중 다른 하나의 포켓으로 개방된다. 바람직하게는 공구 홀더는 구조 강도를 위해 그 중심을 따라 재료를 갖는 것으로 이해될 것이다. 그럼에도 불구하고, 약 10mm의 공구 절삭 직경에 필요한 것과 같이 매우 제한된 공간에 2개의 인서트를 수용하기 위해, 이는 사용된 설계 특징 중 하나이다.
- [0072] 바람직하게는, 공구 구멍은 제1 및 제2 측면 접합 표면 사이의 위치에서 포켓으로 개방된다. 따라서, 기본적으로 삼각형 형상의 절삭 에지와 관련된 코너가 공구 구멍 내로 연장될 수 있다.
- [0073] 바람직하게는, 각각의 시트 접합 표면의 평면도에서, 재료는 전방 단부를 따라서 공구 축에 가장 근접한 제1 측면 접합 표면의 일부로부터 공구 주변으로 연장된다. 본 설계에 추가된 개별적으로 본 발명에 따른 특징은 공구 구멍에 의해 도입된 구조적 강도의 부족을 보상하기 위해 상기 위치에 재료를 추가하는 것이다.
- [0074] 바람직하게는, 각각의 시트 접합 표면의 평면도에서, 포켓 곡선을 따라 연장되는 플루트 벽은 전방 단부에서 전방 및 하향 방향으로 연장된다. 이는 플루트 공간을 감소시킬 수 있지만, 공구 구멍에 의해 도입된 구조적 강도의 부족을 보상하는 것이 전체적으로 유리한 것으로 여겨진다.
- [0075] 바람직하게는, 공구 홀더는 공구 주변을 따라 연장되는 임의의 접합 표면이 없다. 솔더링을 용이하게 하기 위해, 모든 접합 표면은 바람직하게는 공구 주변의 내측에 위치된다.
- [0076] 바람직하게는, 공구 직경(D_T)은 솔리드 엔드 밑에 비히 가능한 작은 크기이다. 위에서 설명한 기능을 사용하여, $D_T < 10$ mm 조건을 충족하는 공구 직경(D_T)이 성공적으로 테스트되었다. 공구 홀더의 전방 단부에서 측정되는 공구 직경은 절삭 공구 직경(D_C)보다 약간 작다는 것으로 이해될 것이다. 이론적으로 대략적인 최소 공구 직경은 $D_T > 9$ mm 조건을 충족하는 것으로 고려된다.
- [0077] 이러한 작은 직경으로 2개의 인서트를 수용하기 위해 취해진 또 다른 방법은 서로에 대한 위치를 조절하는 것이다. 직경이 작은 공구 홀더의 경우, 두 인서트의 레이크 표면이 일반적으로 정렬되는 것이 일반적으로 바람직하지만, 이는 (예를 들어 인서트가 접촉하기 때문에) 불가능하다. 본 발명의 바람직한 해결방법은 각 인서트의 주변 표면의 일부가 서로 인접하도록 인서트를 정렬시키는 것이다. 이 특징과 관련하여, 예를 들어 다음과 같이 공구 홀더의 포켓과 관련하여 설명될 수도 있다.
- [0078] 회전 축(A_R)에 평행한 전방 단부에 관하여, 시트 접합 표면 중 하나의 전방 에지로부터 연장되는 제1 가상 연장선은 다른 시트 접합 표면의 전방 에지로부터 연장되는 제2 가상 연장선과 평행할 수 있고, 중심 공구 평면(P_C)은 회전 축(A_R)에 평행하게 형성되고 각각의 시트 접합 표면이 중심 공구 평면(P_C)을 향하도록 제1 및 제2 연장선 사이에 위치되고, 제1 시트 거리(D_{S1})는 제1 연장선으로부터 중심 공구 평면(P_C)으로 정의되고 제2 시트 거리(D_{S2})는 제2 연장선으로부터 중심 공구 평면(P_C)까지 정의되며 총 거리(D_{S3})는 제1 시트 거리(D_{S1})와 제2 시트 거리(D_{S2})의 합이고, $D_{S3} < 0.35D_T$ 의 조건을 충족한다. 바람직하게, 총 거리(D_{S3})는 $D_{S3} < 0.30D_T$ 의 조건을 충족한다. 최소 치수는 바람직하게 $D_{S3} > 0.20D_T$ 이다.
- [0079] 바람직하게는, 각각의 시트 접합 표면은 회전 축(A_R)에 평행하게 연장된다. 바람직하게는, 각각의 포켓은 공구 홀더에서 동일하게 형성되고 배향된다.
- [0080] 바람직하게는, 포켓 홀은 측면 접합 표면까지의 거리와 비교하여 유사하게 단면이 비교적 클 수 있다. 이는 포켓 홀 직경 및 측면 표면까지의 거리로부터 볼 수 있고 본 발명의 치수를 고려하면 이해될 수 있다.
- [0081] 나사 축은 바람직하게는 시트 접합 표면의 중심으로부터 오프셋 될 수 있는데, 즉, 제1 및 제2 측면 접합 표면이 서로 가장 근접하게 위치한 위치에 약간 더 근접하여, 절삭 인서트를 포켓에 고정시키는 나사가 절삭 인서트를 제1 및 제2 측면 접합 표면을 향하게 한다.
- [0082] 본 발명의 제8 양태에 따르면, 제6 또는 제7 양태에 따른 공구 홀더 및 이에 장착된 제1 내지 제5 양태 중 어느 하나에 따른 적어도 하나의 인서트를 포함하는 인서트 밀이 제공된다.
- [0083] 본 발명의 제9 양태에 따라서, 이전의 양태에 따른 공구 홀더를 포함하는 인서트 밀이 제공되며, 공구 홀더의 각각의 포켓에 장착된 이전의 양태 따른 절삭 인서트 및 이전의 양태에 따른 공구 홀더를 포함하는 인서트 밀로서, 각각의 인서트의 주 서브 에지는 공구 직경(D_T)의 외부에 배열되고, 절삭 공구 직경(D_C)을 형성하며, 인서트

밀의 측면도에서 상기 주 서브 에지는 회전 축(A_R)에 평행하게 연장된다. 각각의 포켓은 이에 장착된 이전의 양태에 따른 인서트를 가질 수 있다. 바람직하게, 각각의 포켓에 장착된 각각의 인서트가 동일하다.

[0084] 본 발명의 제10 양태에 따라서, 인서트 밀이 제공되며, 인서트 밀은 후방 단부, 전방 단부, 후방 단부로부터 전방 단부로 연장되는 공구 주변, 후방 단부로부터 전방 단부로 연장되는 전방 방향, 전방 방향에 상반된 후방 방향, 회전 축으로부터 공구 주변으로 향하고 회전 축에 수직인 외측 방향을 형성하는 공구 홀더의 중심을 통해 연장되는 회전 축, 후방 단부의 전방으로 연장되는 생크 부분 및 전방 단부에 대해 생크 부분의 전방으로 연장되는 절삭 부분을 포함하고, 절삭 부분은 공구 주변과 전방 단부의 교차점으로부터 후방으로 연장되는 2개의 원주방향 이격된 플루트 및 전방 단부에 공구 직경(D_T)을 가지며, 각각의 플루트는 전방 단부와 절삭 인서트가 장착된 공구 주변의 교차점에 형성된 포켓을 포함하고, 각각의 포켓은 외향으로 개방되어 각 절삭 인서트의 주 서브 에지가 공구 주변을 지나 연장되어 절삭 공구 직경(D_C)을 형성하고, 각각의 절삭 인서트는 그 주변 표면과 레이크면의 교차점을 따라 형성된 동일한 절삭 에지를 포함하고; 인서트 축(A_1)에 평행한 도면에서, 각각의 절삭 에지는 에지 외접 직경(D_E)을 갖는 가상 에지 외접 원(C_E)을 형성하고; 여기서 $(D_E + D_E) / D_C$ 로 정의된 인서트 밀 비율(R_{IM})은 $R_{IM} > 0.9$ 의 조건을 충족시킨다.

[0085] 바람직하게는, 인서트 밀 비율(R_{IM})은 $R_{IM} > 1.0$ 의 조건을 충족시킨다. 최대 치수는 바람직하게는 $D_{S3} < 1.4$ 이다.

[0086] 바람직하게는, 회전 축(A_R)에 평행한 전방 단부의 도면에서, 각각의 인서트의 주변 표면은 다른 인서트의 주변 부분의 일부에 인접한다.

[0087] 바람직하게는, 총 거리(D_{S3})는 절삭 인서트 높이(H_1)보다 크다.

도면의 간단한 설명

[0088] 본 발명의 요지를 더 잘 이해하고 실제로 실시될 수 있는지를 나타내기 위해, 스케일 모델로부터 도출된 첨부 도면을 참조할 것이다:

도 1a는 본 발명의 요지에 따른 공구 홀더 및 인서트를 포함하는 인서트 밀의 측면도이며, 인서트 중 하나의 측면도를 나타내도록 회전된다.

도 1b는 도 1a의 인서트 밀의 측면도이며, 인서트들 중 하나의 인서트의 정면도를 나타내도록 회전하며;

도 1c는 도 1b의 인서트 밀의 정면도이다.

도 2는 도 1a에 도시된 인서트 중 하나의 사시도이다.

도 3은 도 2의 인서트의 상면도이다.

도 4a는 도 3의 IVA 선을 따라 취한 단면도이다.

도 4b는 도 3의 IVB 선을 따라 취한 단면도이다.

도 4c는 도 3의 IVC 선을 따라 취한 단면도이다.

도 5a는 도 2의 인서트의 측면도이다.

도 5b는 도 5a의 인서트의 평면도이다.

도 5c는 도 5a의 인서트의 저면도이다.

도 6은 도 5b의 VI-VI 선을 따라 취한 단면도이다.

도 7a는 도 1a에 도시된 인서트 밀의 공구 홀더의 측면도이며, 포켓들 중 하나의 측면도를 나타내도록 회전되며;

도 7b는 도 7a의 공구 홀더의 측면도이며, 포켓들 중 하나의 정면도를 나타내도록 회전되며;

도 7c는 도 7a의 공구 홀더의 정면도이다.

도 7d는 도 7a의 공구 홀더의 일부의 사시도이다.

도 8a는 도 7a의 공 홀더의 포켓의 사시도이다.

도 8b는 도 8a의 포켓의 측면도이다.

도 8c는 도 8a의 포켓의 평면도(즉, 축방향도)이며, 또한 포켓의 시트 접합표면의 평면도를 구성하고;

도 9a는 공구 홀더 및 나사가 도시되지 않은 도 1c에 도시된 인서트의 도면이고, 공구 외접 절삭 직경 원을 개략적으로 도시한다.

도 9b는도 1b에 도시 된 바와 같이 삽입물의 방향에 대응하는,도 9a에 도시 된 삽입물의 측면도이다.

도 9c는 도 9b에 도시된 인서트 및 공구 홀더와 동일하게 장착하기 위한 나사의 측면도로서, 도 1a 도시된 바와 같이 인서트의 배향에 대응하여 회전된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0089] 도 1a 내지 도 1c는 90° 슐더 밀링 작업을 위해 구성된 인서트 밀(10)을 도시한다.
- [0090] 인서트 밀(10)은 공구 홀더(12), 절삭 인서트(14) 및 절삭 인서트(14)를 공구 홀더(12)에 고정하기 위한 나사(16)를 포함한다.
- [0091] 인서트 밀(10)은 그 중심을 통해 종방향으로 연장되는 회전축(AR)을 중심으로 회전하도록 구성된다.
- [0092] 회전축(A_R)은 상반된 축방향 전방 및 후방 방향(D_F, D_R)과 상반된 회전 절삭 및 비절삭 방향(D_K, D_N)을 정의한다.
- [0093] 공구 홀더(12)는 후방 단부(13A), 전방 단부(13B) 및 이들 사이에서 연장되는 공구 주변부(13C)를 포함한다.
- [0094] 공구 홀더(12)는 생크 부분(18) 및 그로부터 전방으로 연장되는 절삭 부분(20)을 더 포함한다.
- [0095] 절삭 부분(20)은 정확히 2개의 플루트(21)를 포함한다. 각각의 플루트(21)는 전방 단부(13B)와 공구 주변부(13C)의 교차점에 형성된 포켓(22)을 포함한다.
- [0096] 주어진 예에서 절삭 인서트(14), 나사(16) 및 포켓(22)은 동일하므로, 하나에 대해 설명된 특징은 모두에 적용되는 것으로 간주되어야 한다.
- [0097] 절삭 인서트(14)는 이제 도 2 내지 도 6을 참조하여 설명될 것이다.
- [0098] 절삭 인서트(14)는 포지티브 기본 형상을 갖는 단면 3-웨이 인텍서블 절삭 인서트이다. 이는 레이크 표면(24), 베이스 베어링 표면(26), 주변 표면(28), 나사 홀(30) 및 절삭 에지(32)를 포함한다.
- [0099] 인서트 축(A_I)(도 6)은 베이스 베어링 표면(26)에 수직으로 그리고 인서트(14)의 중심을 통해 연장된다. 인서트 축(A_I)은 절삭 인서트(14)의 방향과 특징을 정의하는 데 도움을 주기 위해 제공된다. 일반적으로 말하면, 본 발명의 나사 홀은 인서트의 중심에 위치되고 베이스 베어링 표면에 수직인 것이 가장 바람직하지만, 인서트의 인서트 축은 나사 홀의 중심을 통해 연장되며, 나사 홀이 절삭 인서트의 중심에 기울어지거나 완벽하게 중심에 있지 않을 수 있으며, 이에 따라 나사 홀 축(도시되지 않음)이 인서트 축(A_I)과 동축을 이루지 않는다(반면 선호되는 예에서 동축을 이룸). 그럼에도 불구하고, 본 발명이 가능한 최대로 재료 사용을 최소화하고자 하는 경우, 구조적 강도의 목적상, 예시된 중심 및 수직 나사 홀이 바람직하다. 따라서, 주어진 예에서, 인서트 축(A_I)은 나사 홀(30)의 중심을 통해 연장된다.
- [0100] 도 6을 참조하면, 나사 홀(30)은 베이스 베어링 표면(26)으로 개방되는 나사 홀 하부(31) 및 나사 홀 상부(33)를 포함할 수 있다.
- [0101] 도 5b에서, 홀 직경(D_S)을 정의하는 홀 원(C_S)이 도시되어 있다.
- [0102] 인서트 축(A_I)은 상반된 상향 및 하향 방향(D_U, D_D)을 정의하고, 도 5c에 예시된 바와 같이, 상반된 반경방향 내측 및 반경방향 외측 방향(D_I, D_O)을 정의한다. 반경방향 외측 방향(D_O)은 하나의 특정 방향을 정의하는 것이 아니라 인서트 축(A_I)으로부터 가능한 모든 360° 외측 방향을 정의하는 것을 의미하며, 이러한 방향은 4 가지가 예시된다. 이는 단지 하나의 예만이 도시되어 있지만, 반경방향 내측 방향(D_I)에 대하여 반대 방향으로도 마찬가지이다. 이는 또한 도 1c의 인서트 밀(10)에 관해 도시된 내측 및 외측 방향(D_I, D_O)에 대해서도 마찬가지이다.

다.

- [0103] 예를 들어 도 4a 내지 도 4c 및 도 6에 도시된 바와 같이, 레이크 표면(24)은 바람직하게는 칩 형성 목적을 위해 내부 예각(α)을 형성하기 위해 절삭 에지로부터 내측 및 하향으로 경사질 수 있다. 레이크 표면(24)과 주변 표면(28) 사이에 형성된 내부 예각(α)은 또한 양의 레이크 각도로 지칭된다. 이러한 양의 각도는 시트 접합 표면의 배향을 보상하는데, 이 비 제한적이지만 바람직한 예에서는 회전 축(A_R)에 평행하게 연장되어 양의 절삭 각도 자체를 제공하지 않는다.
- [0104] 베이스 베어링 표면(26)은 일반적으로 도시된 바와 같이 평면이지만, 이 정의는 예를 들어 EP 3050655의 도 7에 도시된 바와 같이 주변 표면과 베이스 베어링 표면 사이에 작은 둥근 전이 에지를 포함할 수 있는 것을 배제하지 않는 것으로 이해될 것이다. 명세서 및 청구항의 목적으로, 베이스 베어링 표면은 최하위 표면인 것으로 고려되지만 임의의 챔퍼된 또는 둥근 영역을 포함하지 않는다. 따라서, 도 5c에서, 베이스 베어링 표면(26)은 인서트 축(A_I)과 평행한 관점에서 베이스 직경(D_B)을 갖는 가상의 베이스 외접원(CB)을 정의한다.
- [0105] 도 2 및 도 6에 도시된 바와 같이, 주변 표면(28)은 하부 서브 표면(34) 및 상부 서브 표면(36)을 포함한다. 하부 서브 표면(34)은 접지되지 않고 베이스 베어링 표면(26)으로부터 상향 및 외측으로 연장되며, 제1, 제2 및 제3 측면 접합 표면(38A, 38B, 38C)을 포함한다(제3 측면 접합 표면(38C)은 도 2에만 개략적으로 도시되지만 이러한 측면은 도시되지 않음). 이하에서, 동일한 측면 접합 표면은 일반적으로 "측면 접합 표면(들)(38)"으로 식별될 것이다.
- [0106] 도 5c에 도시된 바와 같이, 측면 접합 표면(38)은 이의 정점이 베이스 베어링 표면(26) 아래의 지점에서 인서트 축(A_I) 상에 있는 가상 피라미드의 측면에 배열된다. 베이스 베어링 표면(26)의 측면 자체는 가상의 제1 정삼각형(T1)의 측면을 형성한다.
- [0107] 도 6을 참조하면, 절삭 인서트(14)의 포지티브 기본 형상은 하부 서브 표면(34)이 베이스 베어링 표면(26)과 제1 내부 둔각(β_1)을 형성한다는 것을 의미한다. 도 6에 도시된 바와 같이 인서트(14)의 좌측에서, 섹션은 제1 내부 둔각(β_1)보다 큰 제2 내부 둔각(β_2)을 형성하는 와이퍼 서브 에지의 일부에서 주변 표면(28)을 통과한다.
- [0108] 측면 접합 표면(38) 각각은 일반적으로 평면이다. 상세하게 설명하기 위해, 과장된 개략적인 볼록한 벌지(40)가 도 3에 도시되어 있다. 벌지(40)는 전형적으로 소결 공정으로부터 생성된다. 본 발명의 인sert가 작기 때문에, 이러한 벌지(40)에서 발생하는 뒤틀림은 측면 접합 표면(38)이 연삭을 요구하지 않을 정도로 충분히 작다. 일반적으로 말하자면, 이러한 볼록 또는 오목함(도시되지 않음; 명세서의 목적을 위해 내부 "벌지"로 간주될 수 있음)은 인서트의 인접한 코너를 연결하는 평면으로부터 이러한 벌지까지의 최대 거리로 측정된다.
- [0109] 따라서, 인서트는 비접지 하부 하부 표면(34)을 갖는 것으로 언급된다. 도 2에서, 예를 들어, 불연속 선(42)을 갖는 것으로 보이지만, 이는 단지 곡률 선을 나타내는 이 특정 도면의 결과일 뿐이다. 접지되지 않은 실제 제품에는 식별 가능한 선이 없으며 일반적으로 평면 부분에서 반경으로 부드럽게 전이된다.
- [0110] 상부 서브 표면(36)은 적어도 하나의 돌출 부분(44)을 포함한다(도 4a 및 4b에 예시됨).
- [0111] 도 2를 참조하면, 절삭 인서트(14)는 3개의 동일한 코너 에지(46A, 46B, 46C)(이하 일반적으로 "코너 에지(들)(46)"로 지칭됨) 및 3개의 동일한 직선 주 서브 에지(48A, 48B, 48C)(이하 일반적으로 "주 서브 에지(들)(48)"로 지칭됨)를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 3개의 동일한 와이퍼 서브 에지(47A, 47B, 47C)(이하, 일반적으로 "와이퍼 서브 에지(들)(47)"라고 함)는 코너 에지(46)와 주 서브 에지(48) 사이에서 수직으로 연장된다(즉, 도 3에 도시된 것과 같은 상면도로 도시된 바와 같이 시계 방향으로 수직으로 연장됨).
- [0112] 도 5b를 참조하면, 에지 외접 직경(D_E)을 갖는 가상 에지 외접 원(C_E)이 도시되어 있다. 가상 에지 외접 원(C_E)은 주 서브 에지(48), 코너 에지(46) 및 와이퍼 서브 에지(47)를 포함하는 전체 절삭 에지(32)를 둘러싸는 최소 직경의 원이다.
- [0113] 3개의 주 서브 에지(48)는 제2 가상 정삼각형(T2)의 측면을 따라 연장되고, 에지 내접 직경(D_N)을 갖는 에지 내접 원(CM)을 형성한다.
- [0114] 다양한 특징부의 치수는 다음과 같이 도시된다: 각각의 코너 에지(46)는 반경(R)을 가질 수 있고(도 5C); 각각의 주 서브 에지(48)는 와이퍼 서브 에지와 교차점에서 반경의 전이 지점으로부터 측정된 주 서브 에지 길이

(L_w)를 가질 수 있고(도 1B, 5B), 각각의 와이퍼 서브 에지(47)는 반경의 전이 지점으로부터 주 서브 에지와 교차점까지 측정된 와이퍼 에지 길이(L_w)를 가질 수 있으며(도 5b); 절단 에지 랜드 폭(W_L)이 도 4b에 도시되어 있다.

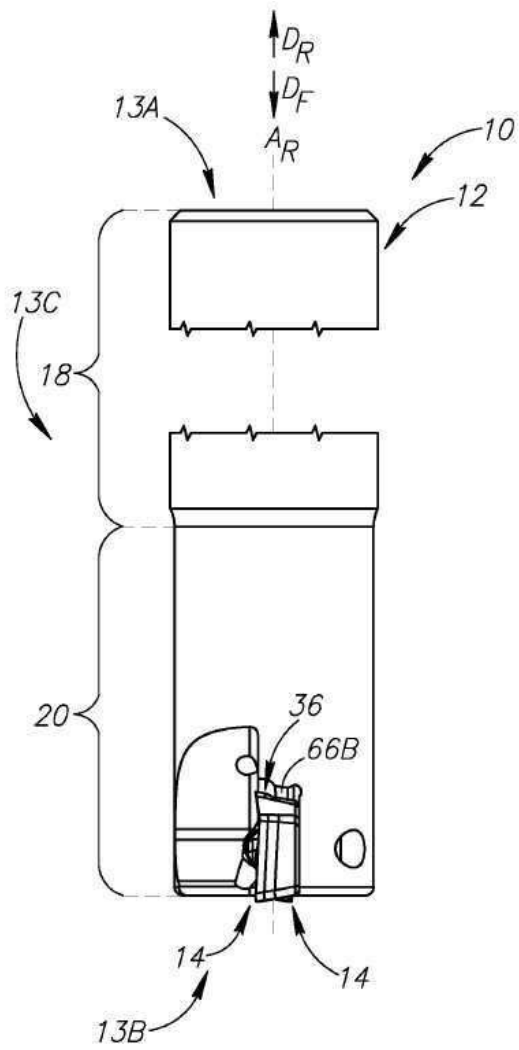
- [0115] 도 6을 참조하면, 절삭 인서트(14)의 공극 체적(V_s)은 나사 홀(30)의 경계에 의해 형성된다.
- [0116] 구체적으로, 나사 홀 높이(H_s)는 베이스 베어링 표면(26)으로부터 나사 홀(30)의 상부 에지(49)로 형성된다(도 4에 또한 지정됨). 달리 말하면, 공극 체적(V_s)은 인서트 축(A_I)에 수직인 하부 평면(P_L)에 형성된 나사 홀(30)의 바닥으로부터 상부 에지(49)의 높이에서 레이크 표면(24)과 나사 홀(30)의 교차점에 수직인 상부 평면(P_T)에 형성된 나사 홀(30)의 상부까지 연장되는 공극의 체적으로 계산된다. 보다 정확하게는, 나사 홀의 상부 에지(49)는 곡선 코너(51)와 레이크 표면(24)의 교차점이다.
- [0117] 재료 체적(V_F)은 절삭 인서트(14)가 제조되는 실제 재료의 체적이다.
- [0118] 각각의 측면 접합 표면(38)은 도 6에 도시된 내부 둔각(β_1)에서 베이스 베어링 표면(26)으로부터 상방 및 외측으로 연장된다.
- [0119] 절삭 인서트 높이(H_I)는 베이스 베어링 표면(26)으로부터 레이크 표면(24)의 최고 지점까지 연장된다(절단 에지(32)는 레이크 표면의 일부임).
- [0120] 도 4c는 도시된 적어도 부분이 돌출 부분(44)이 없는 것을 도시한 반면, 도 4a 및 4b는 돌출 부분을 갖는 부분을 도시한다. 적어도 하나의 돌출 부분(44)은 베이스 베어링 표면(26) 위의 최소 상부 서브 표면 높이(H_U)에서 최저 지점(60)을 갖는다.
- [0121] 상부 서브 표면(36)(도 6a)은 베이스 베어링 표면(26) 위의 최소 상부 서브 표면 높이(H_U)에서 상향 방향으로 시작하며, 최소 상부 서브 표면 높이(H_U)는 인서트 축(A_I)에 평행하게 측정될 수 있다.
- [0122] 도 4a는 제1 릴리프 각도(μ_1)를 도시한다. 도 4b는 제2 릴리프 각도(μ_2)를 도시한다. 제1 릴리프 각도(μ_1)는 제2 릴리프 각도(μ_2)보다 크다. 더 큰 릴리프 각도, 제1 릴리프 각도(μ_1)는 주 서브 에지의 영역이 램핑 동작에 사용되고 더 큰 릴리프가 필요할 때 제공된다. 그러나, 도 4b에 의해 도시된 동일한 주 서브 에지의 영역은 램핑 작업에 사용되지 않으며 더 큰 구조적 강도를 제공하는 더 작은 릴리프 각도를 가질 수 있다. 단지 2개의 섹션만이 도시되었지만, 릴리프 각도의 변화는 점진적일 수 있음을 이해할 것이다.
- [0123] 도 7a 내지 도 8c에 도시된 바와 같이, 포켓(22)은 시트 접합 표면(62), 시트 접합 표면(62)으로 개방되고 최소 포켓 홀 내접원(I_p) 및 관련 최소 포켓 홀 직경(D_p)을 형성하는 나사산 포켓 홀(64), 시트 접합 표면(62)의 평면 도에서(도 8c의 도면에서) 서로에 대해 예각으로 배향된 제1 및 제2 측면 접합 표면(66A, 66B)을 포함한다.
- [0124] 도 7b에 도시된 바와 같이, 각각의 제1 측면 접합 표면(66A)은 외향 및 전방 방향(D_0, D_F)으로 연장되고; 각각의 제2 측면 접합 표면(66B)은 외향 및 후방 방향(D_0, D_R)으로 연장된다.
- [0125] 제2 측면 접합 표면(66B)은 리세스(67)를 포함한다. 리세스(67)의 사용은 인서트(14)와 포켓(22)의 접촉점을 형성하는 것을 돕는다. 주요하게, 접촉점은 도 8a의 점선으로 도시된다.
- [0126] 포켓 홀(64)은 측면 접합 표면까지의 거리와 비교하여 유사하게 단면이 비교적 클 수 있다. 이는 포켓 홀 직경(D_p) 및 포켓 홀(64)으로부터 측면 접합 표면(66A, 66B)까지의 거리에서 볼 수 있다.
- [0127] 제1 및 제2 측면 표면(66A, 66B)은 바람직하게는 인서트의 접합 표면(38)과 동일한 내부 둔각(β_1)으로 배향되는 것이 바람직하다.
- [0128] 나사 축(A_s)은 바람직하게는 시트 접합 표면의 중심으로부터 오프셋될 수 있는데, 즉 측면 표면이 서로 가장 근접한 위치(즉, 일반적으로 68로 지정된 영역)에 약간 더 근접하여 절삭 인서트를 포켓에 고정시키는 나사가 절삭 인서트를 측면 표면을 향하여 편향시킨다.
- [0129] 도 7c를 참조하면, 시트 접합 표면(62) 중 하나의 전방 에지(72)로부터 연장되는 제1 가상 연장 선(L_1)은 다른 시트 접합 표면(62)의 전방 에지(74)로부터 연장되는 제2 가상 연장 선(L_2)과 평행할 수 있다. 중심 공구 평면

(P_C)은 회전 축(A_R)을 포함하고, 각각의 시트 접합 표면(62)이 중심 공구 평면(P_C)를 향하도록 제1 및 제2 연장선(L_1, L_2) 사이에 위치된다. 제1 시트 거리(D_{S1})는 제1 연장선(L_1)으로부터 중심 공구 평면(P_C)으로 정의된다. 제2 시트 거리(D_{S2})는 제2 연장선(L_2)으로부터 중심 공구 평면(P_C)까지 정의된다. 총 거리(D_{S3})는 제1 시트 거리(D_{S1})와 제2 시트 거리(D_{S2})의 합이다. 일부 실시예에서, 제1 시트 거리(D_{S1})와 제2 시트 거리(D_{S2})는 서로 동일하다. 또한 일부 실시예에서, 2개의 시트 접합 표면(62)은 도 7c에 도시된 바와 같이 공구(12)의 정면도에서 공구의 회전축(A_R)에 대해 180° 회전 대칭을 갖는다.

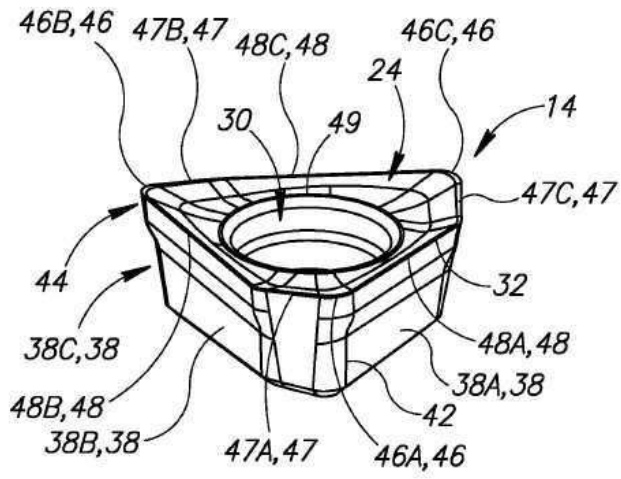
- [0130] 도 1c를 참조하면, 총 거리(D_{S3})는 절삭 인서트 높이(H_I)보다 크다. 치수가 주어진 공간이 충분하지 않기 때문에 인서트는 레이크 표면이 정렬된 상태로 유지될 수 없다. 또한, 인서트가 본 장치 대신에 주변 표면이 서로 떨어져 있는 경우(즉, 도 7c의 우측의 인서트가 페이지의 바닥을 향하여 이동하고 좌측 상의 인서트가 상부를 향함) 포켓(22)의 공구 홀더 구조적 강도가 취약해질 것이다(인서트를 지지하는 재료가 더 적음). 역으로, 인서트(14)가 반대 방향으로 이동하면, 플루트 내에 칩 배출 공간이 충분하지 않을 수 있다. 따라서, 가장 바람직한 배열은 인서트의 주변 표면이 서로 인접하는 것이다.
- [0131] 도 9a 및 도 9b를 참조하면, 이러한 관점에서 절삭 인서트는 실제로 공통 방사상 위치에 도달된다. 도 9b의 외관에 따라 이들이 접촉하지 않는 유일한 이유는 도 9a에 도시된 바와 같이 포지티브 기본 형상 및 위치를 가지기 때문이다(즉, 절삭 에지들이 인접하지 않고 각 인서트의 주변 표면이 다른 인서트의 주변 부분과 인접함). 이러한 특징을 사용하는 것은 비교적 작은 외접 절삭 직경 원(C_C)에 비교적 큰 인서트(공구 홀더 직경에 비해)를 장착하는 한 가지 방법이다. 이러한 기능의 비율은 위에 설명되어 있다.
- [0132] 인서트(14)의 근접성 때문에, 도 8a 내지 도 8c에서, 공구 구멍(70)이 제공된다. 구멍에 의해 야기된 취약함을 보상하기 위해, 재료(76)가 전방 단부(13B)에 추가된다.
- [0133] 장착될 때, 나사(16)는 베이스 베어링 표면(26)이 시트 접합 표면(62)에 접하고, 접합 표면(38) 중 하나가 제1 측면 표면(66A)과 접하며, 인접 접합 표면(38)이 이의 2개의 부분에서 제2 측면 표면(66B)과 접하도록 절삭 인서트(14)를 고정한다. 절삭 인서트(14)는 포켓(22) 내에서 3번 재배치될 수 있으며, 특정 접합 표면이 임의의 주어진 시간에 접촉하는 정확한 지정은 중요하지 않다.
- [0134] 예를 들어, 도 1a로부터, 상부 서브 표면(36)은 공구 홀더(12)와 접촉하지 않고, 이에 따라 약간 다른 절삭 에지를 갖는 인서트가 동일한 공구 홀더(12)에 장착될 수 있음에 주목한다.
- [0135] 포켓(22), 또는 보다 정확하게는, 각각의 시트 접합 표면(62)은 도 7a에 가장 잘 도시된 바와 같이 회전 축(A_R)에 평행하거나 대략 평행하게 연장된다.
- [0136] 도 1b에서, 예시된 인서트 밀(10)에 대해, 직선 절삭 에지 중 하나(예를 들어, 제2 직선 에지(47A))는 와이퍼 기능을 수행하고 공구 홀더로부터 작은 와이퍼 거리(D_W)만을 돌출시킨다. 이 예에서, 제1 주 서브 에지(48A)는 90° 솔더 밀링 작업을 제공하기 위한 주 절삭 에지이다.
- [0137] 더 큰 인서트, 특히 더 큰 주 서브 에지를 허용하기 위해 다양한 기술이 사용되었기 때문에, 비교적 작은 절삭 인서트에 대해 비교적 큰 절삭 깊이(A_p)가 달성될 수 있다.
- [0138] 마지막으로, 램핑 기능은 제3 서브 에지(48C)의 작은 부분에 의해 제공될 수 있음에 유의한다(도 1b).

도면

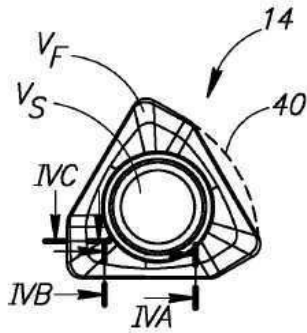
도면1a



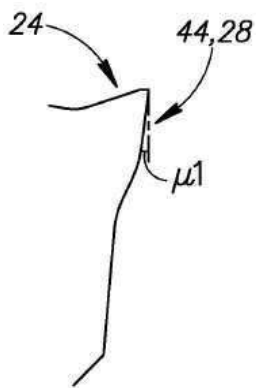
도면2



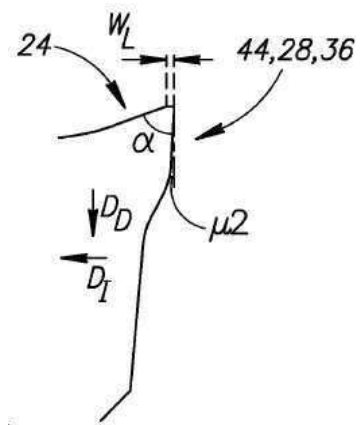
도면3



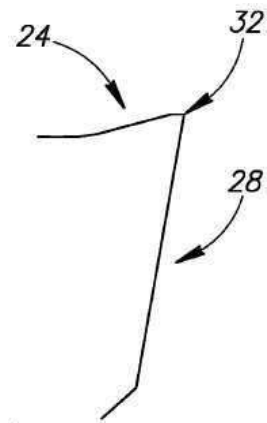
도면4a



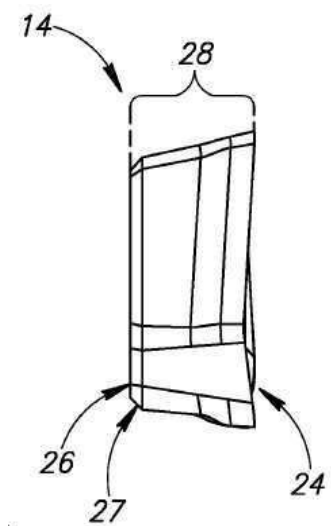
도면4b



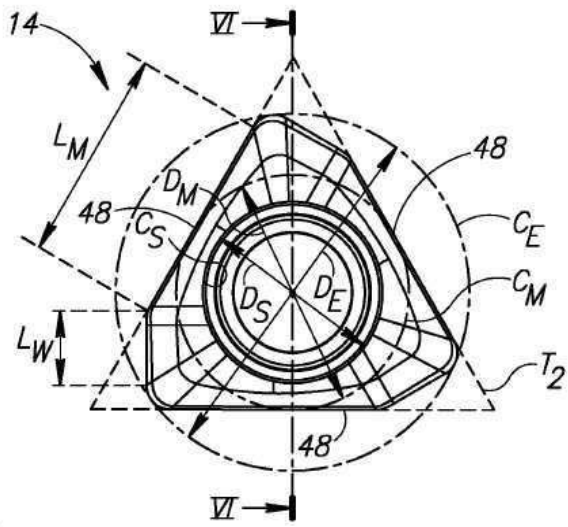
도면4c



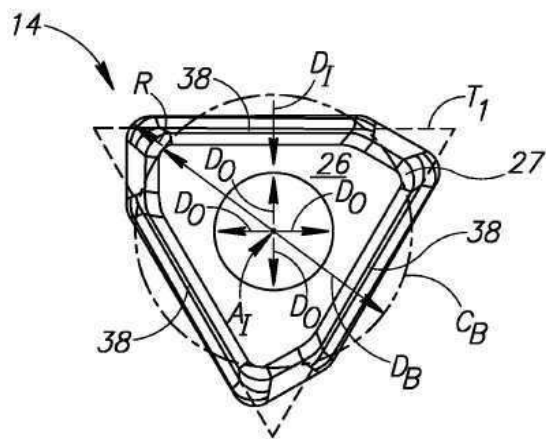
도면5a



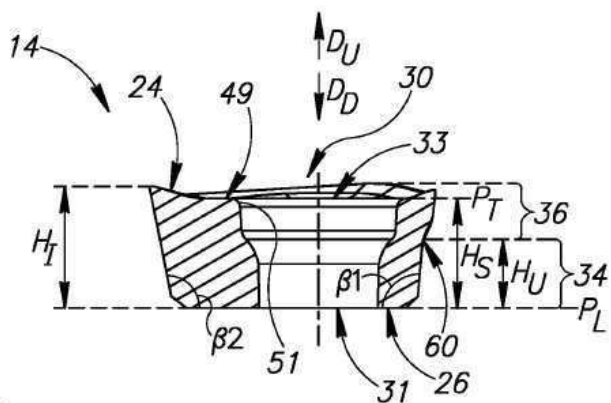
도면5b



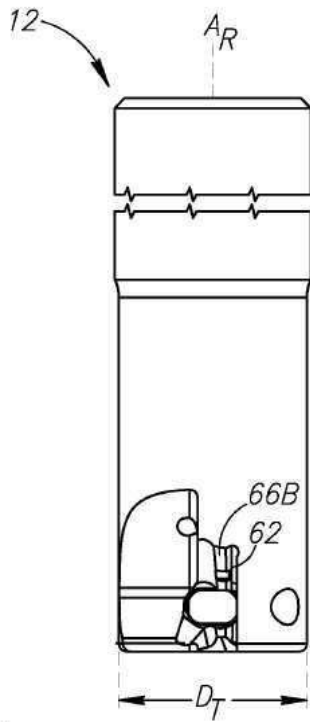
도면5c



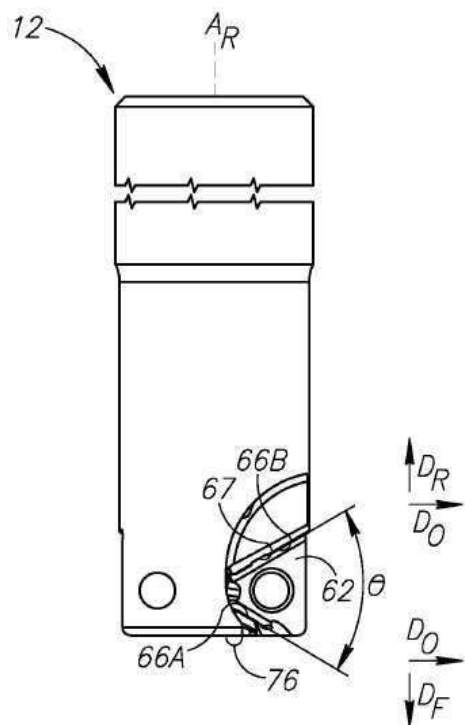
도면6



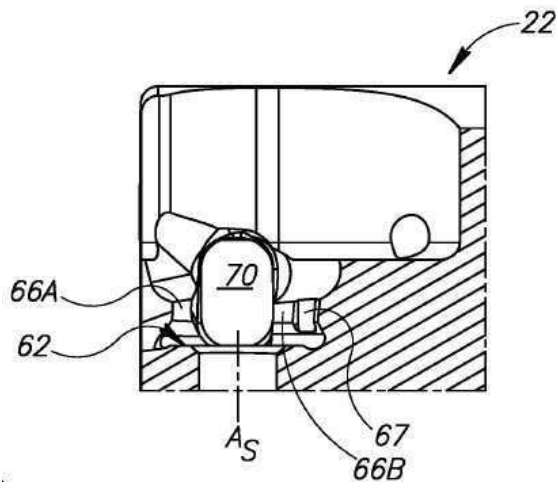
도면7a



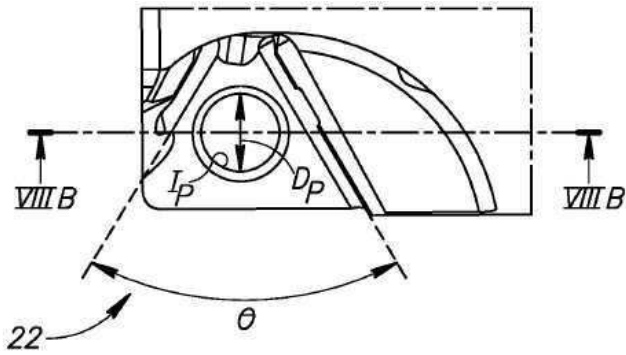
도면7b



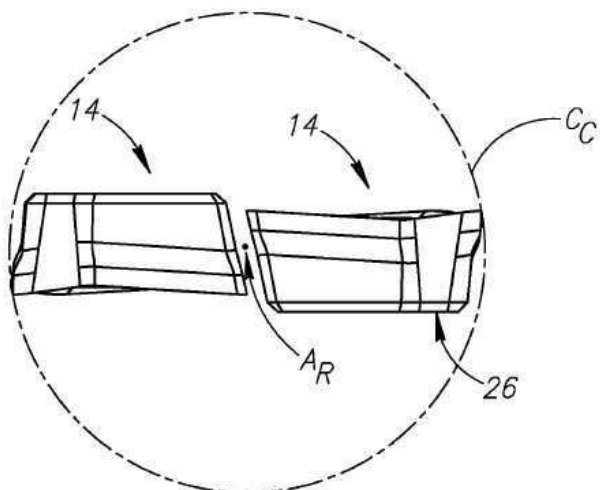
도면8b



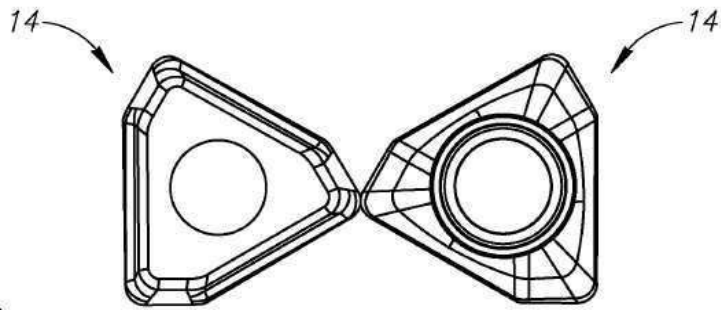
도면8c



도면9a



도면9b



도면9c

