



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년09월15일

(11) 등록번호 10-1553430

(24) 등록일자 2015년09월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B23C 5/20 (2006.01) **B23B 27/16** (2006.01)

B23C 5/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7004403

(22) 출원일자(국제) 2009년08월19일

심사청구일자 2014년06월24일

(85) 번역문제출일자 2011년02월25일

(65) 공개번호 10-2011-0050648

(43) 공개일자 2011년05월16일

(86) 국제출원번호 PCT/IL2009/000814

(87) 국제공개번호 WO 2010/023659

국제공개일자 2010년03월04일

(30) 우선권주장

193779 2008년08월31일 이스라엘(IL)

(56) 선행기술조사문헌

JP10263916 A

JP1973084967 A

KR1020050086531 A

KR1020060127932 A

(73) 특허권자

이스카 엘티디.

이스라엘공화국 테펜 (우편번호 24959) 피.오. 박스 11

(72) 발명자

사트란 아미르

이스라엘 25147 크파르 브라담 모란 스트리트 6

렌 유리

이스라엘 32296 하이파 하티촌 스트리트 37에이

(74) 대리인

양영준, 안국찬

전체 청구항 수 : 총 14 항

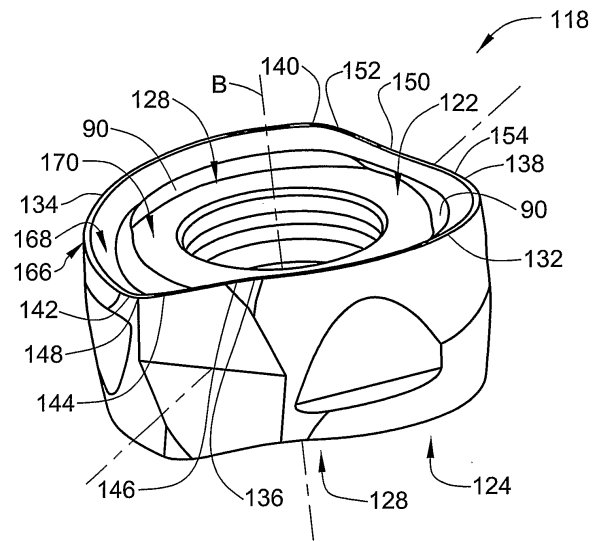
심사관 : 김웅상

(54) 발명의 명칭 절삭 공구 및 이를 위한 등근 양면형 절삭 인서트

(57) 요약

본원 발명에 따르면, 회전축을 갖는 회전 절삭 공구에 보유되는 절삭 인서트가 제공된다. 절삭 인서트는 2개의 대향하는 단부 표면 및 이들 사이에서 연장되는 주연 측면 표면을 포함하고, 각각의 단부 표면은 단부 표면을 관통하는 공통의 제1 대칭 축을 갖고, 제1 대칭 축을 중심으로 각각의 단부 표면이 N의 값에서 N-폴드 회전 대칭성을 가지며, N은 2, 3, 4로 구성된 그룹으로부터 선택된다. 각각의 단부 표면과 주연 측면 표면 사이의 연결부에는 주연 절삭 에지가 형성되고, 주연 에지는 N개의 곡선 절삭 에지를 포함하고, 곡선 절삭 에지는 그 극단부들에서 곡선 연장부들 간에 연장되는 N개의 직선 절삭 에지와 융합된다. 2개의 단부 표면의 곡선 절삭 에지들은 제1 대칭축을 따른 절삭 인서트의 단부도에서 중첩되지 않는다.

대표도 - 도15



명세서

청구범위

청구항 1

회전축(A)을 갖는 회전 절삭 공구(10)에 보유되는 절삭 인서트(18, 118)이며,
2개의 대향하는 단부 표면(28, 128) 및 이들 사이에서 연장되는 주연 측면 표면(26)과,
각각의 단부 표면과 주연 측면 표면 사이의 연결부에 형성되는 주연 절삭 에지(66, 166)를 포함하고,
각각의 단부 표면은 단부 표면을 관통하는 공통의 제1 대칭 축(B)을 갖고, 제1 대칭 축을 중심으로 각각의 단부 표면이 N의 값에서 N-폴드 회전 대칭성을 가지며, N은 2, 3, 4로 구성된 그룹으로부터 선택되고,
주연 에지는 N개의 곡선 절삭 에지 (32, 34; 132, 134)를 포함하고, 곡선 절삭 에지는 그 극단부들에서 곡선 연장부들 간에 연장되는 N개의 직선 절삭 에지(44, 50; 144, 150)와 융합되며,
2개의 단부 표면의 곡선 절삭 에지들은 제1 대칭축(B)을 따른 절삭 인서트의 단부도에서 중첩되지 않고,
N개의 곡선 절삭 에지(32, 34; 132, 134)는 각각 원환체 상에 놓여 있는
절삭 인서트(18, 118).

청구항 2

제1항에 있어서, N개의 곡선 절삭 에지 각각의 중간부(35)에 위치한 N개의 절삭 에지 축(C)이 대칭축(B)에 대해 평행하게 연장되고,
대칭축(S)을 따른 절삭 인서트의 단부도에서 보았을 때, 단부 표면(28, 128) 중 하나의 N개의 곡선 절삭 에지 (32, 34; 132, 134)는 다른 단부 표면의 대향하는 곡선 절삭 에지(34', 32')에 대해 관련 절삭 에지 축(C)을 중심으로 각각 회전되어 있는
절삭 인서트(18, 118).

청구항 3

제1항에 있어서, 각각의 작용 곡선 절삭 에지(32, 34; 132, 134)는 절삭 인서트가 회전 절삭 공구(10)에 보유되어 있고 회전 절삭 공구가 회전축(A)을 중심으로 360° 회전될 때 원환체의 일부를 스윙하는
절삭 인서트(18, 118).

청구항 4

제1항에 있어서, 임의의 소정 곡선 절삭 에지(132, 134)의 하나의 극단부(136, 140)는 소정 곡선 절삭 에지의 다른 극단부(138, 142)보다 절삭 인서트의 중간 평면(M)으로부터 더 멀리 위치하고, 중간 평면은 단부 표면들 사이의 중간에 위치하는
절삭 인서트(118).

청구항 5

제1항에 있어서, 단부 표면(28)들 중 하나와 관련된 곡선 절삭 에지(32, 34)는 제1 기준 평면(P1)에 위치하고, 다른 단부 표면과 관련된 곡선 절삭 에지(32', 34')는 제2 기준 평면(P2)에 위치하며,
제1 기준 평면과 제2 기준 평면은 서로 평행하고, 절삭 인서트의 중간 평면(M)으로부터 동일한 거리에 위치하고 중간 평면(M)의 양쪽에 위치하며, 중간 평면은 단부 표면들 사이의 중간에 위치하는
절삭 인서트(18).

청구항 6

제1항에 있어서, 절삭 인서트는 제1 대칭 축을 구성하는 관통 보어 축(B)을 가지며 2개의 단부 표면(28)들 사이에서 연장되는 관통 보어(30)를 포함하고,

주연 표면(26)은 제1, 제2, 제3 및 제4 쌍의 측면 접촉 표면(58, 60, 62, 64)을 포함하고, 각 쌍의 측면 접촉 표면은 관통 보어 축(B)을 중심으로 180° 회전 대칭성을 갖는

절삭 인서트(18, 118).

청구항 7

제1항에 있어서, 2개의 단부 표면(28, 128)은 동일한

절삭 인서트(18, 118).

청구항 8

제7항에 있어서, $N = 2$ 이며, 제1 대칭축(B)을 따라서 보았을 때, 각각의 곡선 절삭 에지의 메이저부(MP11, MP12)는 120° 이상의 각도를 따라서 연장되는

절삭 인서트.

청구항 9

제1항에 있어서, 제1 단부 표면은 제1 기준 평면(P1)을 규정하는 상부 표면(22, 122)을 구성하고, 제2 단부 표면은 제1 기준 평면에 대해 평행한 제2 기준 평면(P2)을 규정하는 하부 표면(24, 124)을 구성하며,

제1 대칭 축을 구성하는 관통 보어 축(B)을 갖는 관통 보어(30)가 상부 표면과 하부 표면 사이에서 연장되고,

곡선 절삭 에지는 제1 주 절삭 에지(32, 132) 및 제2 주 절삭 에지(34, 134)를 포함하고,

절삭 인서트의 단부도에서, 제1 주 절삭 에지(32, 132)는 제1 절삭 에지 축(A1)에 대해 제1 곡률 반경(R1)을 갖고, 제2 주 절삭 에지(34, 134)는 제2 절삭 에지 축(A2)에 대해 제2 곡률 반경(R2)을 가지며,

제1 절삭 에지 축(A1) 및 제2 절삭 에지 축(A2)은 관통 보어 축(B)에 대해 평행하고, 그 양쪽에 위치하며,

제1 절삭 에지 축(A1)은 제2 주 절삭 에지(34, 134)로부터 제1 거리(D1)에 위치하고, 관통 보어 축(B)은 제2 주 절삭 에지(34, 134)로부터 제2 거리(D2)에 위치하며, 제1 거리(D1)는 제2 거리(D2)보다 작은

절삭 인서트.

청구항 10

제9항에 있어서, 절삭 인서트는 제2 대칭 축(S)을 중심으로 180° 회전 대칭성을 갖고, 제2 대칭 축은 제1 기준 평면(P1)과 제2 기준 평면(P2) 사이의 중간 평면(M) 상에 놓이며, 2개의 인서트 대칭 포인트(56)에서 주연 표면(26)과 교차하고,

소정 보조 절삭 에지에 대해 직각인 절삭 인서트의 제1 측면도에서 보았을 때, 각각의 인서트 대칭 포인트는 제1 기준 선(L1)과 제2 기준 선(L2)의 교차부에 형성되고,

제1 기준 선(L1)은 소정 단부 표면(28, 128)의 제1 주 절삭 에지(32, 132)의 선단부(36, 136)와 대향 단부 표면(28, 128)의 제1 주 절삭 에지(32, 132)의 선단부(36, 136)를 연결하고,

제2 기준 선(L2)은 소정 단부 표면(28)의 제2 주 절삭 에지(34, 134)의 후단부(42, 142)와 대향 단부 표면(28)의 제2 주 절삭 에지(34, 134)의 후단부(42, 142)를 연결하는

절삭 인서트(18, 118).

청구항 11

제10항에 있어서, 제1 절삭 에지 축(A1)과 제2 절삭 에지 축(A2)은 제1 대칭 축(B) 및 제2 대칭 축(S)을 포함하는 대칭 평면(SP)에 대해 직각인 가상 평면(N)의 양쪽에 위치하는

절삭 인서트(18, 118).

청구항 12

회전축(A)을 갖는 회전 절삭 공구(10)에 보유되는 절삭 인서트(218)이며,

2개의 대향하는 단부 표면(228) 및 이들 사이에서 연장되는 주연 측면 표면(226)과,

상부 표면(222)을 구성하는 제1 단부 표면과 주연 측면 표면 사이의 연결부에 형성되는 주연 절삭 에지(266)를 포함하고,

각각의 단부 표면은 단부 표면을 통과하는 공통의 대칭 축(B)을 갖고, 대칭 축(B)을 중심으로 각각의 단부 표면은 180° 회전 대칭성을 가지며,

주연 에지는 2개의 곡선 절삭 에지(232, 234)를 포함하고, 곡선 절삭 에지(232, 234)는 그 극단부들에서 곡선 절삭 에지들 간에 연장되는 2개의 곡선 절삭 에지(244, 250)와 융합되고,

연속 연장 레이크 표면(268)이 주연 절삭 에지로부터 내향 연장되고, 레이크 표면은 하부 표면(224)을 구성하는 제2 단부 표면에 대해 레이크 경사 각도(λ)로 경사져 있고,

상부 표면은 레이크 표면의 최내측 극단부에 있는 레이크 내측 극단부(92) 및 단부 표면들 사이에서 연장되는 관통 보어(30)의 최상부 단부에 있는 보어 상부 단부(96)를 포함하고, 주연 절삭 에지 상의 소정 포인트(98)와 레이크 내측 극단부 사이의 길이는 제1 레이크 길이(H1)를 포함하고, 소정 포인트와 보어 상부 단부 사이의 길이는 제2 레이크 길이(H2)를 포함하고, 제1 레이크 길이 및 제2 레이크 길이는 하부 표면에 대해 평행한 평면에서 취해지고,

레이크 경사 각도는 25° 이상이고,

제1 레이크 길이(H1)와 제2 레이크 길이(H2)의 비율로서 규정되는 레이크 연장 비율은 1보다 작고 0.8 이상이며,

제1 대칭축(B)을 따라서 보았을 때, 각각의 곡선 절삭 에지의 메이저부(MP11, MP12)는 원환체 상에 놓여 있고, 120° 이상의 각도를 따라 연장되는

절삭 인서트.

청구항 13

제12항에 있어서, 주연 표면은 상부 표면을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하는 제1 쌍의 측면 접촉 표면(258) 및 상부 표면(222)을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하는 제3 쌍의 측면 접촉 표면(262)을 포함하는 절삭 인서트.

청구항 14

종방향 회전 축(A)을 갖는 절삭 공구(10)이며,

전방 단부(16)에 형성된 하나 이상의 인서트 포켓(14) 및 하나 이상의 인서트 포켓 내에 보유되는 제1항에 따른 절삭 인서트(18, 118)를 갖는 공구 본체(12)를 포함하고, 하나 이상의 인서트 포켓은

포켓 접선방향 접촉 표면(74)과,

포켓 접선방향 접촉 표면으로부터 접선방향 후방으로 연장되는 나사형 보어(76)와,

포켓 접선방향 접촉 표면으로부터 상방으로 연장되는 포켓 측벽(78)을 포함하고,

2개의 이격된 포켓 측벽은 포켓 접선방향 접촉 표면과 예각의 제1 포켓 내부 각도(γ)를 형성하는 제1 포켓 접촉 표면(80) 및 포켓 접선방향 접촉 표면과 예각의 제2 포켓 내부 각도(δ)를 형성하는 제2 포켓 접촉 표면(82)이고,

절삭 인서트(18, 118)는 제1, 제2, 제3 및 제4 쌍의 측면 접촉 표면(58, 60, 62, 64)을 포함하고, 각 쌍의 측면 접촉 표면은 관통 보어 축(B)을 중심으로 180° 회전 대칭성을 가지며,

제1 쌍의 측면 접촉 표면(58)은 상부 표면(22, 122)을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하고,

제2 쌍의 측면 접촉 표면(60)은 하부 표면(24, 124)을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하고,
 제3 쌍의 측면 접촉 표면(62)은 상부 표면(22, 122)을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하고,
 제4 쌍의 측면 접촉 표면(64)은 하부 표면(24, 124)을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하고,
 제3 쌍은 제3 쌍과 제4 쌍 사이를 통과하는 제2 대칭 축(S)을 중심으로 제4 쌍과의 180° 회전 대칭성을 가지며,
 상부 표면은 제1 기준 평면(P1)을 규정하고, 하부 표면은 제2 기준 평면(P2)을 규정하며, 제1 및 제2 기준 평면은 상부 표면과 하부 표면 사이의 중간에 위치한 중간 평면(M)에 대해 평행하고,
 소정 보조 절삭 에지에 대해 직각인 절삭 인서트의 제1 측면도에서 보았을 때, 주연 표면(26)은 제1 기준 평면(P1) 및 제2 기준 평면(P2)과 함께 둔각의 제1 내부 끼임각(α)을 형성하고,
 제1 측면도에 대해 직각인 절삭 인서트의 제2 측면도에서 보았을 때, 주연 표면(26)은 제1 기준 평면(P1) 및 제2 기준 평면(P2)과 함께 예각의 제2 내부 끼임각(β)을 형성하고,
 상부 표면(22, 122)에는 관련 레이크 표면(68, 168)으로부터 관통 보어(30)를 향해 내향 연장되는 인서트 상부 접선방향 접촉 표면을 구성하는 편평한 상부 중앙 접촉 표면(70, 170)이 제공되고,
 하부 표면(24, 124)에는 관련 레이크 표면(68, 168)으로부터 관통 보어(30)를 향해 내향 연장되는 인서트 하부 접선방향 접촉 표면을 구성하는 편평한 하부 중앙 접촉 표면(72)이 제공되고,
 절삭 인서트(18, 118)의 보유 위치에서, 인서트 하부 접선방향 접촉 표면(72)은 포켓 접선방향 접촉 표면(74)에 접촉하고, 인서트의 제1 쌍의 측면 접촉 표면(58)들 중 하나의 접촉 표면은 제1 포켓 접촉 표면(80)과 접촉하고, 인서트의 제3 쌍의 측면 접촉 표면(62)들 중 하나의 접촉 표면은 제2 포켓 접촉 표면(82)과 접촉하고, 클램핑 스크루(20)가 절삭 인서트의 관통 보어(30)를 통과하여 인서트 포켓의 나사형 보어(76)와 나사결합되는
 절삭 공구.

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 둥근 절삭 에지를 가진 밀링 절삭 인서트에 관한 것이며, 특히 그러한 종류의 양면형 절삭 인서트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 터빈 블레이드를 생산할 때, 터빈 블레이드의 내부 표면의 최종 기계가공 단계는 일반적으로 둥근 절삭 에지를 가진 밀링 절삭 인서트에 의해 이루어진다. 그러한 경우에, 그러한 절삭 인서트에 의해 절삭하는데 사용되는 총 가용 섹터는 대개 120° 보다 크고, 따라서 절삭 인서트는 2회만 인덱싱될 수 있는데, 그 이유는 세 번째 인덱싱은 전체 범위의 섹터, 즉 120° 를 초과하여 걸쳐 있는 절삭 에지를 활용할 수 없기 때문이다.

[0003] 둥근 절삭 에지를 갖는 공지된 둥근 절삭 인서트 또는 절삭 인서트들은 종종 일면형이며, 상술한 바와 같이, 2개의 절삭 에지만을 완전하게 활용될 수 있다. 예를 들어, 미국 특허 제4,175,896호는 서로 편심되어 있고 직경방향으로 대칭인 편평한 면들에 의해 서로 이격되어 있는 2개의 아치형 절삭 에지를 갖는 일면형 절삭 인서트를 개시하고 있다.

[0004] 둥근 양면형 절삭 인서트는 일반적으로 세라믹 인서트이며, 클램핑 스크루의 통과를 위한 중심 관통 보어를 갖지 않는다. 관통 보어의 부재(不在)는 더 복잡하고 비싼 보유 시스템의 사용을 요구하므로 불리하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 목적은 4개 이상의 둥근 절삭 에지를 가진 양면형 인덱서블 절삭 인서트를 제공하는 것이다.
- [0006] 본 발명의 다른 목적은 120° 를 초과하여 각각 연장되는 4개의 둥근 절삭 에지를 갖는 양면형 인덱서블 절삭 인서트를 제공하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 또 다른 목적은 4개의 둥근 절삭 에지 및 관통 보어를 갖는 양면형 절삭 인서트를 위한 공구 홀더로서, 절삭 인서트가 관통 보어를 통과하는 클램핑 스크루에 의해 공구 홀더 내에 보유되는 공구 홀더에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명에 따르면, 회전축을 갖는 회전 절삭 공구에 보유되는 절삭 인서트가 제공되며, 절삭 인서트는
- [0009] 2개의 대향하는 단부 표면과 이들 사이에서 연장되는 주연 측면 표면과,
- [0010] 각각의 단부 표면과 주연 측면 표면 사이의 연결부에 형성되는 주연 절삭 에지를 포함하고,
- [0011] 각각의 단부 표면은 단부 표면을 관통하는 공통의 제1 대칭 축을 갖고, 제1 대칭 축을 중심으로 각각의 단부 표면이 N의 값에서 N-폴드 회전 대칭성을 가지며, N은 2, 3, 4로 구성된 그룹으로부터 선택되고,
- [0012] 주연 에지는 N개의 곡선 절삭 에지를 포함하고, 곡선 절삭 에지는 그 극단부들에서 곡선 연장부들 간에 연장되는 N개의 직선 절삭 에지와 융합되며,
- [0013] 2개의 단부 표면의 곡선 절삭 에지들은 제1 대칭축을 따른 절삭 인서트의 단부도에서 중첩되지 않는다.
- [0014] 일반적으로, N개의 곡선 절삭 에지 각각의 중간부에 위치한 N개의 절삭 에지 축이 제1 대칭축에 대해 평행하게 연장되고,
- [0015] 제1 대칭축을 따른 절삭 인서트의 단부에서 보았을 때, 단부 표면 중 하나의 N개의 곡선 절삭 에지는 다른 단부 표면의 대향 곡선 절삭 에지에 대해 관련 절삭 에지 축을 중심으로 각각 회전되어 있다.
- [0016] 유리하게는, N개의 곡선 절삭 에지는 각각 원환체 상에 놓인다.
- [0017] 더 유리하게는, 각각의 작용 곡선 절삭 에지는, 절삭 인서트가 회전 절삭 공구에 보유되어 있고 회전 절삭 공구가 회전축을 중심으로 360° 회전될 때 원환체의 일부를 스위프(sweep)한다.
- [0018] 일 실시예에서, 임의의 소정 곡선 절삭 에지의 하나의 극단부는 소정 곡선 절삭 에지의 다른 극단부보다 절삭 인서트의 중간 평면으로부터 더 멀리 위치하고, 중간 평면은 단부 표면들 사이의 중간에 위치한다.
- [0019] 일 실시예에서, 단부 표면들 중 하나와 관련된 곡선 절삭 에지는 제1 기준 평면에 위치하고, 다른 단부 표면과 관련된 곡선 절삭 에지는 제2 기준 평면에 위치하며,
- [0020] 제1 기준 평면과 제2 기준 평면은 서로 평행하고, 절삭 인서트의 중간 평면으로부터 동일한 거리에 위치하고 중간 평면의 양 측면에 위치하며, 중간 평면은 단부 표면들 사이의 중간에 위치한다.
- [0021] 일반적으로, 절삭 인서트는 제1 대칭 축을 구성하는 관통 보어 축을 가지며 2개의 단부 표면들 사이에서 연장되는 관통 보어를 포함하고,
- [0022] 주연 표면은 제1, 제2, 제3 및 제4 쌍의 측면 접촉 표면을 포함하고, 각 쌍의 측면 접촉 표면은 관통 보어 축을 중심으로 180° 회전 대칭성을 갖는다.
- [0023] 일 실시예에서, 2개의 단부 표면은 동일하다.
- [0024] 바람직하게는, 제1 대칭축을 따라서 보았을 때, 각각의 곡선 절삭 에지의 메이저부는 120° 이상의 각도를 따라서 연장된다.
- [0025] 일 실시예에서, 2개의 대향 단부 표면 중 제1 단부 표면은 제1 기준 평면을 규정하는 상부 표면을 구성하고, 2개의 대향 단부 표면 중 제2 단부 표면은 제1 기준 평면에 대해 평행한 제2 기준 평면을 규정하는 하부 표면을 구성하며,
- [0026] 곡선 절삭 에지가 제1 주 절삭 에지 및 제2 주 절삭 에지를 포함하고,

- [0027] 절삭 인서트의 단부도에서, 제1 주 절삭 에지는 제1 절삭 에지 축에 대해 제1 곡률 반경을 갖고, 제2 주 절삭 에지는 제2 절삭 에지 축에 대해 제2 곡률 반경을 가지며,
- [0028] 제1 절삭 에지 축 및 제2 절삭 에지 축은 관통 보어 축에 대해 평행하고, 그 양쪽에 위치하며,
- [0029] 제1 절삭 에지 축은 제2 주 절삭 에지로부터 제1 거리에 위치하고, 관통 보어 축은 제2 주 절삭 에지로부터 제2 거리에 위치하며, 제1 거리는 제2 거리보다 작다.
- [0030] 일반적으로, 절삭 인서트는 제2 대칭 축을 중심으로 180° 회전 대칭성을 갖고, 제2 대칭 축은 제1 기준 평면과 제2 기준 평면 사이의 중간 평면 상에 놓이며, 2개의 인서트 대칭 포인트에서 주연 표면과 교차하고,
- [0031] 소정 보조 절삭 에지에 대해 직각인 절삭 인서트의 제1 측면도에서 보았을 때, 각각의 인서트 대칭 포인트는 제1 기준 선과 제2 기준 선의 교차부에 형성되고,
- [0032] 제1 기준 선은 소정 단부 표면의 제1 주 절삭 에지의 선단부와 대향 단부 표면의 제1 주 절삭 에지의 선단부를 연결하고,
- [0033] 제2 기준 선은 소정 단부 표면의 제2 주 절삭 에지의 후단부를 대향 단부 표면의 제2 주 절삭 에지의 후단부와 연결한다.
- [0034] 일 실시예에서, 제1 절삭 에지 축과 제2 절삭 에지 축은 제1 대칭 축 및 제2 대칭 축을 포함하는 대칭 평면에 대해 직각인 가상 평면의 양쪽에 위치한다.
- [0035] 또한, 본 발명에 따르면, 회전축을 갖는 회전 절삭 공구에 보유되는 절삭 인서트가 제공되며, 절삭 인서트는
- [0036] 2개의 대향하는 단부 표면 및 이들 사이에서 연장되는 주연 측면 표면과,
- [0037] 상부 표면을 구성하는 제1 단부 표면과 주연 측면 표면 사이의 연결부에 형성되는 주연 절삭 에지를 포함하고,
- [0038] 각각의 단부 표면은 단부 표면을 통과하는 공통의 제1 대칭 축을 갖고, 제1 대칭 축을 중심으로 각각의 단부 표면은 180° 회전 대칭성을 가지며,
- [0039] 주연 절삭 에지는 2개의 곡선 절삭 에지를 포함하고, 2개의 곡선 절삭 에지는 그 극단부들에서 곡선 절삭 에지들 간에 연장되는 2개의 직선 절삭 에지와 융합되고,
- [0040] 연속 연장 레이크 표면이 주연 절삭 에지로부터 내향 연장되고, 레이크 표면은 하부 표면을 구성하는 제2 단부 표면에 대해 레이크 경사 각도로 경사져 있고,
- [0041] 상부 표면은 레이크 표면의 최내측 극단부에 있는 레이크 내측 극단부 및 단부 표면들 사이에서 연장되는 관통 보어의 최상부 단부에 있는 보어 상부 단부를 포함하고, 주연 절삭 에지 상의 소정 포인트와 레이크 내측 극단부 사이의 길이는 제1 레이크 길이를 포함하고, 소정 포인트와 보어 상부 단부 사이의 길이는 제2 레이크 길이를 포함하고, 제1 레이크 길이 및 제2 레이크 길이는 하부 표면에 대해 평행한 평면에서 취해지고,
- [0042] 레이크 경사 각도는 25° 이상이고,
- [0043] 제1 레이크 길이와 제2 레이크 길이의 비율로서 규정되는 레이크 연장 비율은 1보다 작고 0.8 이상이며,
- [0044] 제1 대칭축을 따라서 보았을 때, 각각의 곡선 절삭 에지의 메이저부는 원환체 상에 놓여 있고, 120° 이상의 각도를 따라 연장된다.
- [0045] 일반적으로, 주연 표면은 상부 표면을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하는 제1 쌍의 측면 접촉 표면 및 상부 표면을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하는 제3 쌍의 측면 접촉 표면을 포함한다.
- [0046] 또한, 본 발명에 따르면, 종방향 회전 축을 갖는 절삭 공구가 제공되며, 절삭 공구는
- [0047] 전방 단부에 형성된 하나 이상의 인서트 포켓 및 하나 이상의 인서트 포켓 내에 보유되는 제1항에 따른 절삭 인서트를 갖는 공구 본체를 포함하고, 하나 이상의 인서트 포켓은
- [0048] 포켓 접선방향 접촉 표면과,
- [0049] 포켓 접선방향 접촉 표면으로부터 접선방향 후방으로 연장되는 나사형 보어와,
- [0050] 포켓 접선방향 접촉 표면으로부터 상방으로 연장되는 포켓 측벽을 포함하고,
- [0051] 2개의 이격된 포켓 측벽은 포켓 접선방향 접촉 표면과 예각의 제1 포켓 내부 각도를 형성하는 제1 포켓 접촉 표

면 및 포켓 접선방향 접촉 표면과 예각의 제2 포켓 내부 각도를 형성하는 제2 포켓 접촉 표면이고,

- [0052] 절삭 인서트는 제1, 제2, 제3 및 제4 쌍의 측면 접촉 표면을 포함하고, 각 쌍의 측면 접촉 표면은 관통 보어 축을 중심으로 180° 회전 대칭성을 가지며,
- [0053] 제1 쌍의 측면 접촉 표면은 상부 표면을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하고,
- [0054] 제2 쌍의 측면 접촉 표면은 하부 표면을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하고,
- [0055] 제3 쌍의 측면 접촉 표면은 상부 표면을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하고,
- [0056] 제4 쌍의 측면 접촉 표면은 하부 표면을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하고,
- [0057] 제3 쌍은 제3 쌍과 제4 쌍 사이를 통과하는 제2 대칭 축을 중심으로 제4 쌍과의 180° 회전 대칭성을 가지며,
- [0058] 상부 표면은 제1 기준 평면을 규정하고, 하부 표면은 제2 기준 평면을 규정하며, 제1 및 제2 기준 평면은 상부 표면과 하부 표면 사이의 중간에 위치한 중간 평면에 대해 평행하고,
- [0059] 소정 보조 절삭 에지에 대해 직각인 절삭 인서트의 제1 측면도에서 보았을 때, 주연 표면은 제1 기준 평면 및 제2 기준 평면과 함께 둔각의 제1 내부 끼인각을 형성하고,
- [0060] 제1 측면도에 대해 직각인 절삭 인서트의 제2 측면도에서 보았을 때, 주연 표면은 제1 기준 평면 및 제2 기준 평면과 함께 예각의 제2 내부 끼인각을 형성하고,
- [0061] 상부 표면에는 관련 레이크 표면으로부터 관통 보어를 향해 내향 연장되는 인서트 상부 접선방향 접촉 표면을 구성하는 편평한 상부 중앙 접촉 표면이 제공되고,
- [0062] 하부 표면에는 관련 레이크 표면으로부터 관통 보어를 향해 내향 연장되는 인서트 하부 접선방향 접촉 표면을 구성하는 편평한 하부 중앙 접촉 표면이 제공되고,
- [0063] 절삭 인서트의 보유 위치에서, 인서트 하부 접선방향 접촉 표면은 포켓 접선방향 접촉 표면에 접촉하고, 인서트의 제1 쌍의 측면 접촉 표면들 중 하나의 접촉 표면은 제1 포켓 접촉 표면과 접촉하고, 인서트의 제3 쌍의 측면 접촉 표면들 중 하나의 접촉 표면은 제2 포켓 접촉 표면과 접촉하고, 클램핑 스크루가 절삭 인서트의 관통 보어를 통과하여 인서트 포켓의 나사형 보어와 나사결합된다.
- [0064] 일 실시예에서, 제1 쌍의 측면 접촉 표면의 각 측면 접촉 표면은 상부 표면을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하고,
- [0065] 제2 쌍의 측면 접촉 표면의 각 측면 접촉 표면은 하부 표면을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하고,
- [0066] 제3 쌍의 측면 접촉 표면의 각 측면 접촉 표면은 상부 표면을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하고,
- [0067] 제4 쌍의 측면 접촉 표면의 각 측면 접촉 표면은 하부 표면을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴한다.
- [0068] 바람직하게는, 제3 쌍의 측면 접촉 표면은 대칭 축을 중심으로 제4 쌍의 측면 접촉 표면과의 180° 회전 대칭성을 갖는다.
- [0069] 또한, 바람직하게는, 제1 단면에서 취한 단면도에서 보았을 때, 제1 쌍의 측면 접촉 표면은 상부 표면을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하고,
- [0070] 제1 단면은 관통 보어 축을 포함하고, 절삭 인서트의 단부도에서 보았을 때, 관통 보어 축 및 대칭 축을 포함하는 대칭 평면에 대해 비스듬하게 배치된다.
- [0071] 또한, 바람직하게는, 제2 단면에서 취한 단면도에서 보았을 때, 제2 쌍의 측면 접촉 표면은 하부 표면을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴하고,
- [0072] 제2 단면은 관통 보어 축을 포함하고, 절삭 인서트의 평면도에서 보았을 때 대칭 평면 및 제1 단면에 대해 비스듬하게 배치된다.
- [0073] 일 실시예에서, 평면 각도는 80° 이다.
- [0074] 일반적으로, 보조 절삭 에지에 대해 직각인 절삭 인서트의 제1 측면도에서 보았을 때, 주연 표면은 제1 기준 평면 및 제2 기준 평면과 함께 둔각의 제1 내부 끼인각을 형성하고,
- [0075] 제1 측면도에 대해 직각인 절삭 인서트의 제2 측면도에서 보았을 때, 주연 표면은 제1 기준 평면 및 제2 기준

평면과 함께 예각의 제2 내부 끼임각을 형성한다.

- [0076] 바람직하게는, 제1 주 절삭 에지 및 제2 주 절삭 에지는 그들의 메이저부를 따라 큰 제1 곡률 반경을 갖고, 그들의 마이너부를 따라 작은 제2 곡률 반경을 갖는다.
- [0077] 일반적으로, 하나 이상의 인서트 포켓에는 제2 포켓 접촉 표면 위에 위치하는 포켓 접촉 릴리프 표면이 제공되고, 포켓 접촉 릴리프 표면은 절삭 인서트의 보유 위치에서 인서트의 제4 쌍의 측면 접촉 표면들 중 인접한 접촉 표면으로부터 간극을 갖는다.
- [0078] 일 실시예에서, 절삭 인서트는 하나 이상의 인서트 포켓 내에서 4회 인택싱 가능하다.
- [0079] 일반적으로, 하나 이상의 인서트 포켓의 평면도에서 보았을 때, 제1 포켓 접촉 표면은 제2 포켓 접촉 표면과 함께 예각의 포켓 각도를 형성한다.
- [0080] 바람직하게는, 하나 이상의 인서트 포켓에는 포켓 측벽과 포켓 접선방향 접촉 표면 사이에 위치한 포켓 릴리프 채널이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0081] 본 발명에 대한 더 나은 이해를 위해, 그리고 본 발명이 실질적으로 어떻게 수행되는지를 보이기 위해, 첨부된 도면을 참고할 것이다.
- 도 1은 본 발명에 따른 절삭 공구의 사시도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 절삭 인서트가 포켓으로부터 제거된 상태인, 도 1의 절삭 공구를 도시한다.
- 도 3은 도 2의 절삭 인서트의 확대 사시도이다.
- 도 4는 도 3의 절삭 인서트의 단부도이다.
- 도 5는 관통 보어를 도시하지 않고 양 단부 표면의 절삭 에지를 도시하는 도 3의 절삭 인서트의 단부도이다.
- 도 6은 도 7의 선 VI-VI를 따라서 취한 도 3의 절삭 인서트의 단면도이다.
- 도 7은 도 3의 절삭 인서트의 제1 측면도이다.
- 도 8은 도 3의 절삭 인서트의 제2 측면도이다.
- 도 9는 도 4의 선 IX-IX를 따라 취한 도 3의 절삭 인서트의 단면도이다.
- 도 10은 도 4의 선 X-X를 따라 취한 도 3의 절삭 인서트의 단면도이다.
- 도 11은 도 2의 인서트 포켓의 평면도이다.
- 도 12는 도 11의 선 XII-XII를 따라 취한 인서트 포켓의 단면도이다.
- 도 13은 절삭 인서트가 클램핑 스크루에 의해 인서트 포켓 내에 보유된, 도 11의 선 XII-XII를 따라 취한 인서트 포켓의 단면도이다.
- 도 14는 인서트 포켓에 장착된 절삭 인서트 및 피가공물의 기계가공을 나타내는 평면도이다.
- 도 15는 본 발명에 따른 절삭 인서트의 다른 실시예의 사시도이다.
- 도 16은 도 15의 절삭 인서트의 제1 측면도이다.
- 도 17은 도 15의 절삭 인서트의 제2 측면도이다.
- 도 18은 도 15의 절삭 인서트의 평면도이다.
- 도 19는 도 18의 선 XIX-XIX를 따라 취한 도 15의 절삭 인서트의 단면도이다.
- 도 20은 도 18의 선 XX-XX를 따라 취한 도 15의 절삭 인서트의 단면도이다.
- 도 21은 도 19의 선 XXI-XXI를 따라 취한 도 15의 절삭 인서트의 단면도이다.
- 도 22는 절삭 인서트의 다른 실시예의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0082] 먼저, 본 발명에 따른 절삭 공구(10)를 도시하는 도 1 및 도 2를 참조한다. 절삭 공구(10)는 절삭 공구(10)의 전후 방향을 규정하는 중방향 회전축(A) 및 회전 방향(R)을 갖는다. 절삭 공구(10)는 공구 본체(12)를 포함하고, 공구 본체(12)의 전방 단부(16)에 복수의 인서트 포켓(14)이 형성된다. 절삭 인서트(18)가 클램핑 스크루(20)에 의해 각각의 인서트 포켓(14) 내에 보유된다. 절삭 인서트(18)는 바람직하게는 프레스 및 소결에 의해 또는 사출 성형 기술에 의해 초경 분말로 제조될 수 있다.
- [0083] 이제, 도 3 내지 도 10을 참조한다. 절삭 인서트(18)는 제1 기준 평면(P1)을 규정하는 상부 표면(22), 제2 기준 평면(P2)을 규정하는 하부 표면(24) 및 상부 표면(22)과 하부 표면(24) 사이에서 연장되는 주연 표면(26)을 포함한다. 상부 표면(22) 및 하부 표면(24)은 절삭 인서트(18)의 단부 표면(28)을 구성한다. 일부 실시예에서, 단부 표면(28)들은 동일할 수 있고, 제1 기준 평면(P1)은 제2 기준 평면(P2)에 대해 평행할 수 있다.
- [0084] 절삭 인서트(18)에는 관통 보어 축(B)을 갖는 관통 보어(30)가 제공된다. 관통 보어(30)는 상부 표면(22)과 하부 표면(24) 사이에서 연장된다. 일부 실시예에서, 절삭 인서트(18)는 관통 보어 축(B)을 중심으로 180° 회전 대칭성을 가질 수 있다.
- [0085] 몇몇 실시예에서, 각각의 단부 표면(28)은 제1 주 절삭 에지(32) 및 제2 주 절삭 에지(34)를 포함할 수 있다. 제1 주 절삭 에지(32)와 제2 주 절삭 에지(34)는 동일할 수 있다. 절삭 에지는 각각의 단부 표면(28)과 주연 표면(26) 사이의 연결부에 형성된다.
- [0086] 도 5는 관통 보어(30)를 도시하지 않고 양 단부 표면의 절삭 에지를 도시하는 절삭 인서트(18)의 단부도이다. 상부 표면(22)의 절삭 에지는 실선으로 도시되고, 하부 표면(24)의 절삭 에지는 채선으로 도시된다. 도시된 바와 같이, 상부 표면(22)의 제1 및 제2 주 절삭 에지(32, 34)는 하부 표면(24)의 제1 및 제2 주 절삭 에지(32', 34')에 대해 각도상으로 시프트되어 있다. 따라서, 절삭 인서트(18)의 단부도에 도시된 바와 같이, 소정 단부 표면(28)의 주 절삭 에지는 대향 단부 표면(28)의 주 절삭 에지와 중첩되지 않는다.
- [0087] 명확함을 위해, 주 절삭 에지들의 비중첩은 다음의 방식으로 설명될 수 있다. 각각의 절삭 에지(32, 34)는 관련 절삭 에지 축(C)을 갖는다. 절삭 에지 축(C)은 절삭 에지의 중간부(35)에 위치하고, 이하에 설명되는 대칭 축(S)에 대해 평행하게 연장된다. 중간부(35)는 곡선 절삭 에지의 기하학적 중심을 포함하는 영역을 지칭하며, 반드시 곡선 절삭 에지의 실제 기하학적 중심을 지칭하는 것은 아니다.
- [0088] 따라서, 도 5에 도시된 바와 같이, 하나의 단부 표면(28)의 곡선 절삭 에지(32, 34)는 관련 절삭 에지 축(C)을 중심으로 다른 단부 표면(28)의 대향 곡선 절삭 에지(32', 34')에 대해 회전된다.
- [0089] 절삭 인서트(18)의 단부도에서, 제1 주 절삭 에지(32)는 제1 절삭 에지 축(A1)에 대해 제1 곡률 반경(R1)을 가지며, 제2 주 절삭 에지(34)는 제2 절삭 에지 축(A2)에 대해 제2 곡률 반경(R2)을 갖는다. 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 절삭 에지 축(A1)과 제2 절삭 에지 축(A2)은 관통 보어 축(B)에 대해 평행할 수 있고, 그 양쪽에 위치될 수 있다. 도시된 바와 같이, 제1 절삭 에지 축(A1)은 제2 주 절삭 에지(34)로부터 제1 거리(D1)에 위치하고, 관통 보어 축(B)은 제2 주 절삭 에지(34)로부터 제2 거리(D2)에 위치하며, 제1 거리(D1)는 제2 거리(D2)보다 작다.
- [0090] 따라서, 절삭 인서트(18)의 단부도에 도시된 바와 같이, 제1 절삭 에지 축(A1)은 관통 보어 축(B)보다 제2 주 절삭 에지(34)에 더 가깝게 위치한다. 유사한 방식으로, 제2 절삭 에지 축(A2)은 관통 보어 축(B)보다 제1 주 절삭 에지(32)에 더 가깝게 위치한다.
- [0091] 제1 주 절삭 에지(32) 및 제2 주 절삭 에지(34)는 곡률 반경을 따를 필요가 없으며, 다른 형태로 만곡될 수 있다. 예를 들어, 도 5의 상부에 채선으로 도시된 일 실시예에서, 제1 주 절삭 에지(32) 및 제2 주 절삭 에지(34)는 메이저부(MP11)를 따라서 큰 제1 곡률 반경(MR11)을 가질 수 있고, 마이너부(MP21)를 따라서 작은 제2 곡률 반경(MR21)을 가질 수 있다.
- [0092] 이 실시예에서, 큰 제1 곡률 반경(MR11)은 작은 제2 곡률 반경(MR21)과 상이할 수 있다. 또한, 주 제1 곡률 반경(MR11)은 메이저부(MP11)에 의해 표시된 상대적으로 큰 각도, 예를 들어 120°의 각도를 따라 연장될 수 있고, 작은 제2 곡률 반경(MR21)은 마이너부(MP21)에 의해 표시된 더 작은 각도, 예를 들어 20°의 각도를 따라 연장될 수 있다. 이 실시예는 하나의 주 절삭 에지에 관해서만 도시되어 있으며, 이 경우에는 제2 주 절삭 에

지이다. 그러나, 실시예는 제1 및 제2 주 절삭 에지에 동등하게 적용될 수 있다.

- [0093] 도 5의 하부에 채선으로 도시된 다른 실시예에서, 큰 제1 곡률 반경(MR12)은 상대적으로 큰 각도(MP12), 예를 들어 140° 의 각도를 따라 연장될 수 있고, 작은 제2 곡률 반경(MR22)은 훨씬 더 작은 각도(MP22), 예를 들어 1° 내지 10° 의 각도를 따라 연장될 수 있다. 이 실시예는 하나의 주 절삭 에지에 관해서만 도시되어 있으며, 이 경우에는 제1 주 절삭 에지이다. 그러나, 실시예는 제1 및 제2 주 절삭 에지에 동등하게 적용될 수 있다.
- [0094] 다른 실시예에서, 제1 주 절삭 에지(32)와 제2 주 절삭 에지(34)는 상이한 곡률 반경을 가지며 연속적으로 만곡된 주 절삭 에지를 형성하도록 서로 융합되는 몇 개의 섹션(도면에 도시되지 않음)으로 형성된다.
- [0095] 제1 주 절삭 에지(32)는 선단부(36) 및 후단부(38)를 갖는다. 제2 주 절삭 에지(34)는 선단부(40) 및 후단부(42)를 갖는다. 제1 보조 절삭 에지(44)는 그 선단부(46)에서 제1 주 절삭 에지(32)의 선단부(36)와 융합되고, 그 후단부(48)에서 제2 주 절삭 에지(34)의 후단부(42)와 융합된다.
- [0096] 제2 보조 절삭 에지(50)는 그 선단부(52)에서 제2 주 절삭 에지(34)의 선단부(40)와 융합되고, 그 후단부(54)에서 제1 주 절삭 에지(32)의 후단부(38)와 융합된다.
- [0097] 일 실시예에서, 제1 보조 절삭 에지(44)는 제2 보조 절삭 에지(50)와 동일하다. 제1 및 제2 보조 절삭 에지(44, 50)는 램프-다운(ramp-down) 작업을 수행하기 위해 주로 사용되고, 그 길이와 형상은 기계가공 요건에 따라 결정된다. 일 실시예에서, 제1 보조 절삭 에지(44) 및 제2 보조 절삭 에지(50)는 직선을 따라 형성된다.
- [0098] 도 5에 도시된 바와 같이, 상부 표면(22)의 제1 및 제2 주 절삭 에지(32, 34)가 하부 표면(24)의 제1 및 제2 주 절삭 에지(32', 34')에 대해 각도상으로 시프트되어 있다는 사실에 추가하여, 상부 표면(22)의 제1 및 제2 보조 절삭 에지(44, 50)는 하부 표면(24)의 제1 및 제2 보조 절삭 에지(44', 50')에 대해 선형으로 시프트되어 있다.
- [0099] 절삭 인서트(18)는 대칭축(S)을 중심으로 180° 의 회전 대칭성을 가질 수 있다. 대칭축(S)은 제1 및 제2 기준 평면(P1, P2) 사이의 중간 평면(M) 상에 놓이고, 2개의 인서트 대칭점(56)에서 주연 표면(26)과 교차한다. 각각의 인서트 대칭 포인트(56)는 도 7에 도시된 바와 같이 제1 기준선(L1)과 제2 기준선(L2)의 교차부에 형성된다. 도 7은 제1 및 제2 보조 절삭 에지(44, 50)에 대해 직각인 절삭 인서트(18)의 제1 측면도이다.
- [0100] 상술한 실시예에서, 주 절삭 에지(32, 34)들이 서로 동일하고, 보조 절삭 에지(44, 50)들이 서로 동일하며, 양단부 표면(28), 즉 상부 표면(22)과 하부 표면(24)이 서로 동일하다. 따라서, 하부 표면(24)의 절삭 에지에 도면부호를 부여하기 위해, 절삭 인서트(18)를 회전축(S)을 중심으로 180° 만큼 회전시키기로 임의적인 결정이 이루어졌다. 이 위치에서, 앞서 상부 표면(22)에 위치하던 절삭 에지는 이제 하부 표면(24)에 위치하고, 그 도면부호에 프라임 기호가 부가되었다. 따라서, 예를 들어, 제1 주 절삭 에지(32)의 대응 절삭 에지는 32'로 표시된다.
- [0101] 제1 기준선(L1)은 소정 단부 표면(28)의 제1 주 절삭 에지(32)의 선단부(36)와 대향 단부 표면(28)의 제1 주 절삭 에지(32')의 선단부(36')를 연결한다. 제2 기준선(L2)은 소정 단부 표면(28)의 제2 주 절삭 에지(34)의 후단부(42)와 대향 단부 표면(28)의 제2 주 절삭 에지(34')의 후단부(42')를 연결한다.
- [0102] 주연 표면(26)은 제1 쌍의 측면 접촉 표면(58), 제2 쌍의 측면 접촉 표면(60), 제3 쌍의 측면 접촉 표면(62) 및 제4 쌍의 측면 접촉 표면(64)을 포함한다. 일 실시예에서, 각 쌍의 측면 접촉 표면(58, 60, 62, 64)은 관통 보어 축(B)을 중심으로 180° 회전 대칭성을 갖는다.
- [0103] 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 쌍의 측면 접촉 표면(58)의 각각의 측면 접촉 표면은 상부 표면(22)을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴한다. 도 9는 제1 단면(P3)에서 취한 단면도이다. 제1 단면(P3)은 관통 보어 축(B)을 포함하며, 절삭 인서트(18)의 단부도인 도 4에 도시된 바와 같이, 관통 보어 축(B) 및 대칭축(S)을 포함하는 대칭 평면(SP)에 대해 비스듬하게 배치된다.
- [0104] 도 10에 도시된 바와 같이, 제2 쌍의 측면 접촉 표면(60)의 각각의 측면 접촉 표면은 하부 표면(24)을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴한다. 도 10은 제2 단면(P4)에서 취한 단면도이다. 제2 단면(P4)은 관통 보어 축(B)을 포함하고, 도 4에 도시된 바와 같이, 대칭 평면(SP) 및 제1 단면(P3)에 대해 비스듬하게 배치된다. 일 실시예에서, 제1 단면(P3)은 제2 단면(P4)과 함께 80° 의 평면 각도(ϕ)를 형성한다.
- [0105] 제1 단면(P3)과 제2 단면(P4) 사이의 평면 각도(ϕ)는 또한 도 6에서도 볼 수 있으며, 여기서 제1 단면(P3)은 제1 쌍의 측면 접촉 표면(58)에 대해 직각이고, 제2 단면(P4)은 제2 쌍의 측면 접촉 표면(60)에 대해 직각이다.
- [0106] 도 8에 도시된 바와 같이, 제3 쌍의 측면 접촉 표면(62)의 각각의 측면 접촉 표면은 상부 표면(22)을 향하는 방

향으로 서로를 향해 수렴한다. 제4 쌍의 측면 접촉 표면(64)의 각각의 측면 접촉 표면은 하부 표면(24)을 향하는 방향으로 서로를 향해 수렴한다.

- [0107] 일 실시예에서, 제3 쌍의 측면 접촉 표면(62)은 대칭축(S)을 중심으로 제4 쌍의 측면 접촉 표면(64)과의 180° 회전 대칭성을 갖는다.
- [0108] 도 7에 도시된 바와 같이, 주연 표면(26)은 제1 기준 평면(P1) 및 제2 기준 평면(P2)과 함께 둔각의 제1 내부 끼임각(α)을 형성한다. 도 7은 보조 절삭 에지(44)에 대해 직각인 방향으로부터 본, 절삭 인서트(18)의 제1 측면도이다.
- [0109] 도 8은 대칭 평면(SP)에 대해 직각인 방향으로 취해진 절삭 인서트(18)의 제2 측면도이다. 대칭 평면(SP)에 대해 직각인 방향은 가상 평면(N)에 의해 표시되어 있다. 따라서, 절삭 인서트(18)의 제2 측면도의 방향은 절삭 인서트(18)의 제1 측면도의 방향에 대해 직각이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 주연 표면(26)은 제1 기준 평면(P1) 및 제2 기준 평면(P2)과 함께 예각의 제2 내부 끼임각(β)을 형성한다.
- [0110] 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 절삭 에지 축(A1) 및 제2 절삭 에지 축(A2)은 대칭 평면(SP)의 양쪽에 위치한다. 제1 절삭 에지 축(A1)은 대칭 평면(SP)으로부터 제1 축 거리(D5)만큼 떨어져 있고, 제2 절삭 에지 축(A2)은 대칭 평면(SP)으로부터 제2 축 거리(D6)만큼 떨어져 있다. 일 실시예에 따르면, 제1 축 거리(D5)는 제2 축 거리(D6)와 동일하다.
- [0111] 일 실시예에서, 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 절삭 에지 축(A1) 및 제2 절삭 에지 축(A2)은 가상 평면(N)의 양쪽에 위치한다. 이 경우에, 제1 절삭 에지 축(A1)은 가상 평면(N)으로부터 제3 축 거리(D7)만큼 떨어져 있고, 제2 절삭 에지 축(A2)은 가상 평면(N)으로부터 제4 축 거리(D8)만큼 떨어져 있다. 일 실시예에 따르면, 제3 축 거리(D7)는 제4 축 거리(D8)와 동일하다.
- [0112] 도 3 및 도 4에 가장 잘 도시된 바와 같이, 소정 단부 표면(28)의 제1 및 제2 주 절삭 에지(32, 34) 및 이들과 관련된 제1 및 제2 보조 절삭 에지(44, 50)는 레이크 표면(68)과 관련된 연속적으로 연장되는 절삭 에지(66)를 형성한다. 일 실시예에서, 레이크 표면(68)은 절삭 에지(66)의 전체 길이를 따라서 연속적으로 연장된다. 레이크 표면(68)은 절삭 에지(66)로부터 관통 보어 축(B)을 향하여 내측으로 연장되고, 다른 단부 표면(28)을 향해 후방으로 연장된다.
- [0113] 절삭 인서트(18)의 상부 표면(22)에는 관련 레이크 표면(68)으로부터 관통 보어(30)를 향해 내측으로 연장되는 편평한 상부 중앙 접촉 표면(70)이 제공된다. 유사하게, 하부 표면(24)에는 관련 레이크 표면(68)으로부터 관통 보어(30)를 향해 내측으로 연장되는 편평한 하부 중앙 접촉 표면(72)이 제공된다.
- [0114] 도 9에 도시된 바와 같이, 상부 중앙 접촉 표면(70)은 하부 중앙 접촉 표면(72)으로부터 제3 거리(D3)만큼 떨어져 있고, 제1 기준 평면(P1)은 제2 기준 평면(P2)으로부터 제4 거리(D4)만큼 떨어져 있으며, 제3 거리(D3)는 제4 거리(D4)보다 작다.
- [0115] 이제 도 11 내지 도 14를 참조한다. 각각의 인서트 포켓(14)은 포켓 접선방향 접촉 표면(74)을 포함한다. 포켓 접선방향 접촉 표면(74)은 편평할 수 있고, 도 11에 도시된 바와 같이 단일 표면으로서 형성될 수 있거나 또는 몇 개의 표면으로 분할될 수 있다. 포켓 접선방향 접촉 표면이 몇 개의 표면으로 분할되는 경우에, 몇 개의 표면들은 릴리프 홈에 의해 분리될 수 있다. 나사형 보어(76)가 포켓 접선방향 접촉 표면(74)으로부터 접선방향 후방으로 연장된다.
- [0116] 인서트 포켓(14)은 포켓 접선방향 접촉 표면(74)으로부터 상방으로 연장되는 포켓 측벽(78)을 더 포함한다. 포켓 측벽(78) 중 2개가 포켓 접촉 표면을 형성한다. 일 실시예에서, 포켓 접촉 표면들은 포켓 접촉 표면을 형성하지 않는 포켓 측벽(78)에 의해 이격된다.
- [0117] 포켓 접촉 표면은 제1 포켓 접촉 표면(80) 및 제2 포켓 접촉 표면(82)을 포함한다. 제1 포켓 접촉 표면(80)은 포켓 접선방향 접촉 표면(74)과 함께 예각의 제1 포켓 내부 각도(γ)를 형성하고, 제2 포켓 접촉 표면(82)은 포켓 접선방향 접촉 표면(74)과 함께 예각의 제2 포켓 내부 각도(δ)를 형성한다.
- [0118] 절삭 인서트(18)의 보유 위치에서, 인서트 하부 중앙 접촉 표면(72)은 포켓 접선방향 접촉 표면(74)과 접촉하고, 인서트의 제1 쌍의 측면 접촉 표면(58) 중 하나의 접촉 표면은 제1 포켓 접촉 표면(80)에 접촉하고, 인서트의 제3 쌍의 측면 접촉 표면(62) 중 하나의 접촉 표면은 제2 포켓 접촉 표면(82)에 접촉하고, 클램핑 스크루(20)가 절삭 인서트(18)의 관통 보어(30)를 통과하여, 인서트 포켓(14)의 나사형 보어(76)에 나사결합된다.

- [0119] 예각의 내부 각도(γ 및 δ)에 의해, 제1 및 제2 포켓 접촉 표면(80, 82)에 대한 인서트의 제1 및 제3 작용 측면 접촉 표면(58, 62)의 안착은 도브-테일 방식으로 절삭 인서트(18)의 견고한 클램핑을 제공하여, 인서트 포켓(14) 내에 절삭 인서트(18)를 더 양호하게 고정한다.
- [0120] 인서트 포켓(14)에는 제2 포켓 접촉 표면(82) 위에 그리고 포켓 접선방향 접촉 표면(74)으로부터 떨어져 위치한 포켓 접촉 릴리프 표면(84)이 제공된다. 절삭 인서트(18)의 보유 위치에서, 포켓 접촉 릴리프 표면(84)은 인서트의 제4 쌍의 측면 접촉 표면(64) 중 인접한 접촉 표면으로부터 간극을 갖는다.
- [0121] 인서트 포켓(14)에는 포켓 릴리프 채널(86)이 더 제공된다. 포켓 릴리프 채널(86)은 포켓 측벽(78)과 포켓 접선방향 접촉 표면(74) 사이에 위치한다. 절삭 인서트(18)가 인서트 포켓(14) 내에 보유될 때, 포켓 릴리프 채널(86)은 포켓 접선방향 접촉 표면(74)에 접촉하는 절삭 인서트(18)의 하부 중앙 접촉 표면(72)과 관련된 절삭 에지(66)에 충분한 간극을 제공한다.
- [0122] 도 11에 가장 잘 도시된 바와 같이, 절삭 인서트(18)의 측면 접촉 표면을 충분히 지지하기 위해 제1 포켓 접촉 표면(80)은 제2 포켓 접촉 표면(82)과 함께 예각의 포켓 각도(θ)를 형성한다.
- [0123] 도 14는 인서트 포켓(14) 내에 보유되어 피절삭물(W)을 기계가공할 때의 절삭 인서트(18)의 평면도를 도시한다. 명확함을 위해, 공구 본체(12)의 일부만이 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 상대적으로 큰 원호를 따라서 둥근 모양을 가질 수 있는 유효 주 절삭 에지(32)는 절삭 공구(10)가 예를 들어 터빈 블레이드(T)의 내부 표면(88)의 전체를 따라서 터빈 블레이드(T)의 내부 프로파일을 효과적으로 기계가공하는 것을 가능하게 한다.
- [0124] 실선으로 도시된 절삭 인서트(18)는 터빈 블레이드(T)의 내부 표면(88)의 기계가공을 개시할 때 절삭 인서트의 위치를 나타낸다. 채선으로 도시된 절삭 인서트(18)는 터빈 블레이드(T)의 내부 표면(88)의 기계가공을 종료할 때 절삭 인서트의 위치를 나타낸다.
- [0125] 터빈 블레이드(T)의 내부 표면(88)에 대한 절삭 인서트(18)의 두 극단 위치에 의해 알 수 있는 바와 같이, 유효 주 절삭 에지(32)의 전체가 이러한 기계가공 공정 동안 작용한다. 주 절삭 에지(32)는 비교적 큰 원호를 따라서 연장되기 때문에, 터빈 블레이드(T)의 오목한 내부 표면(88)의 전체를 기계가공하는데 효과적이다.
- [0126] 다른 응용예(도시되지 않음)에서, 유효 보조 절삭 에지(44)는 램프-다운 작업을 효과적으로 수행할 수 있다.
- [0127] 따라서, 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 절삭 인서트(18)는 다양한 절삭 작업을 수행할 수 있고, 인서트 포켓(14) 내에서 4회 인덱싱 가능할 수 있다.
- [0128] 이제, 절삭 인서트의 다른 실시예를 도시하는 도 15 내지 도 21을 참조한다. 이들 도면에서, 유사한 부분들은 100을 더한 유사한 도면부호로 표시된다. 도 15 내지 도 21에 도시된 절삭 인서트(118)는 상술한 절삭 인서트(18)의 구조와 유사한 구조를 갖지만, 절삭 에지의 형상이 상이하다.
- [0129] 절삭 인서트(118)는 그 각각의 단부 표면(128)에 제1 및 제2 주 절삭 에지(132, 134)를 포함하고, 이들은 그들의 극단부를 통해 제1 및 제2 보조 절삭 에지(144, 150)에 연결된다.
- [0130] 제1 주 절삭 에지(132)는 선단부(136) 및 후단부(138)를 갖는다. 제2 주 절삭 에지(134)는 선단부(140) 및 후단부(142)를 갖는다. 제1 보조 절삭 에지(144)는 그 선단부(146)에서 제1 주 절삭 에지(132)의 선단부(136)와 융합되고, 그 후단부(148)에서 제2 주 절삭 에지(134)의 후단부(142)와 융합된다.
- [0131] 제2 보조 절삭 에지(150)는 그 선단부(152)에서 제2 주 절삭 에지(134)의 선단부(140)와 융합되고, 그 후단부(154)에서 제1 주 절삭 에지(132)의 후단부(138)와 융합된다.
- [0132] 일 실시예에서, 제1 보조 절삭 에지(144)는 제2 보조 절삭 에지(150)와 동일할 수 있다. 제1 및 제2 보조 절삭 에지(144, 150)는 램프-다운 작업을 수행하는데 주로 사용되고, 그 길이 및 형상은 기계가공 요건에 따라 결정된다. 일 실시예에서, 제1 주 절삭 에지(132)는 제2 주 절삭 에지(134)와 동일할 수 있다.
- [0133] 도면에 명확히 도시된 바와 같이, 제1 주 절삭 에지(132)의 선단부(136)는 제1 주 절삭 에지의 후단부(138)보다 중간 평면(M)으로부터 더 멀리 위치한다. 유사하게, 제2 주 절삭 에지(134)의 선단부(140)는 제2 주 절삭 에지(134)의 후단부(142)보다 중간 평면(M)으로부터 더 멀리 위치한다. 제1 및 제2 주 절삭 에지(132, 134)의 그러한 구성은 상부 중앙 접촉 표면(170)에 대해 높은 포지티브 레이크를 절삭 인서트(118)에 제공한다.
- [0134] 제1 및 제2 주 절삭 에지(132, 134)는 각각 원환체 상에 놓인다. 또한, 절삭 인서트가 절삭 공구(10)의 인서트 포켓(14) 내에 보유되고, 절삭 공구가 회전축(A)을 중심으로 360° 회전하면, 작용 주 절삭 에지, 즉 제1 주 절

삭 에지(132) 또는 제2 주 절삭 에지(134) 상의 각각의 포인트는 원환체의 일부를 스위프(sweep)한다.

[0135] 제1 및 제2 주 절삭 에지(132, 134) 및 이들과 관련된 제1 및 제2 보조 절삭 에지(144, 150)는 단부 표면(128)의 원주 전체를 따라 연속적으로 연장될 수 있는 레이크 표면(168)과 관련된 연속 연장 절삭 에지(166)를 형성한다. 도 18 내지 도 21에 도시된 바와 같이, 레이크 표면(168)은 2개의 목적을 수행하는 언더컷(90)을 통해 상부 중앙 접촉 표면(170)과 융합된다. 첫째로, 언더컷은 기계가공 동안 발생하는 칩의 더 양호한 제어를 가능하게 한다. 둘째로, 언더컷은 절삭 인서트(118)의 상부 표면(122)에 대한 상부 중앙 접촉 표면(170)의 더 양호한 구별을 가능하게 하여, 상부 중앙 접촉 표면(170)의 만족스러운 접촉 특성을 보장한다. 도 19 내지 도 21에 도시된 바와 같이, 언더컷(90)은 절삭 인서트(118)의 여러 단면에서 크기 및 형상이 달라질 수 있다. 유사하게, 이것은 절삭 인서트(118)의 하부 표면(124)에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0136] 상술한 실시예들에서, 중앙 접촉 표면(170)에 대한 주 절삭 에지(132, 134)의 높은 배향은 절삭 에지가 중앙 접촉 표면보다 높게 있도록 한다. 즉, 중앙 접촉 표면(170)은 주 절삭 에지(132, 134)보다 중간 평면(M)에 더 가깝게 위치한다. 그러나, (도시되지 않은) 다른 실시예들에서, 주 절삭 에지(132, 134) 또는 그들의 적어도 일부는 중앙 접촉 표면(170)보다 중간 평면(M)에 더 가깝게 위치할 수 있다.

[0137] 절삭 인서트(118)의 구성은 통상의 기술자가 이해할 수 있는 바와 같이 기계가공 동안 상당한 장점을 가능하게 한다. 주 절삭 에지의 높은 포지티브 레이크는 절삭 인서트(118)가 기계가공 동안 절삭 공구(10)에 장착될 때, 네거티브 축방향 위치로 장착된 도 1에 도시된 절삭 인서트(18)의 네거티브 레이크 각도에 비해 더 작은 네거티브 레이크 각도를 절삭 인서트(118)의 작용 주 절삭 에지에 제공한다. 더 작은 네거티브 축방향 레이크는 더 용이한 절삭, 더 양호한 칩 제거, 더 낮은 절삭력 및 더 낮은 동력 소모를 가져온다. 절삭 인서트(118)의 이러한 구성은 비교적 높은 인장 재료 및 고온 합금을 기계가공할 필요가 있을 때 사용될 수 있다. 이 경우에 있어서의 다른 장점은 칩의 부착을 방지할 수 있다는 것이다.

[0138] 이제, 절삭 인서트의 다른 실시예를 도시하는 도 22를 참조한다. 이 도면에서, 유사한 부분들은 200을 더한 유사한 도면부호로 표시된다.

[0139] 도시된 바와 같이, 절삭 인서트(218)는 2개의 단부 표면(228) 및 이들 사이에서 연장되는 주연 표면(226)을 포함한다. 단부 표면(228)들 중 하나는 상술한 절삭 인서트(118)의 상부 표면(122)과 유사한 상부 표면(222)을 형성하고, 다른 단부 표면은 절삭 인서트(218)의 하부 표면(224)을 형성한다. 상부 표면(222)은 연속적으로 연장되는 레이크 표면(268)과 관련된 연속적으로 연장되는 주연 절삭 에지(266)를 포함한다.

[0140] 절삭 에지(266)는 2개의 곡선 절삭 에지, 즉 제1 주 절삭 에지(232) 및 제2 주 절삭 에지(234)와, 제1 및 제2 주 절삭 에지(232, 234)의 극단부 사이를 연결하는 2개의 직선 절삭 에지, 즉 제1 보조 절삭 에지(244) 및 제2 보조 절삭 에지(250)를 포함한다[제1 보조 절삭 에지(244)는 도시되지 않음].

[0141] 연성 재료를 더 양호하게 절삭하기 위해, 레이크 표면(268)은 절삭 인서트(118)의 레이크 표면(168)보다 현저하게 크게 형성된다. 레이크 표면(268)은 절삭 인서트(218)의 하부 표면(224)에 대해 레이크 경사 각도(λ)로 경사져 있다. 레이크 경사 각도(λ)는 비교적 크고, 바람직하게는 25° 이상이다.

[0142] 레이크 표면(268)의 최내측 극단부가 관통 보어(30)를 둘러싸는 보어 주연 영역(94)과 융합되는 영역에 레이크 내측 극단부(92)가 규정된다. 보어 주연 영역(94)은 보어 상부 단부(96)에서 관통 보어(30)와 융합되고, 절삭 인서트(218)의 하부 표면(224)에 대해 대체로 평행하게 연장된다. 하부 표면(224)에 대해 평행한 평면에서 측정된 제1 레이크 길이(H1)가 주연 절삭 에지(266) 상의 소정 포인트(98)와 레이크 내측 극단부(92) 사이에 규정된다. 하부 표면(224)에 대해 평행한 평면에서 측정된 제2 레이크 길이(H2)가 주연 절삭 에지(266) 상의 동일한 소정 포인트(98)와 보어 상부 단부(96) 사이에 규정된다.

[0143] 제1 레이크 길이(H1)와 제2 레이크 길이(H2) 사이의 비율로서 레이크 연장 비율(E)이 규정된다. 레이크 연장 비율(E)은 바람직한 범위 내에서 달라질 수 있다. 일 실시예에 따르면, 레이크 연장 비율(E)은 1보다 작고 0.8 이상이다.

[0144] 레이크 표면(268)은 상대적으로 매우 크기 때문에, 절삭 인서트(218)의 내측 방향으로 거의 관통 보어(30)까지 연장된다. 그러한 구성에 의해, 절삭 인서트(118)의 상부 표면(122)에 중앙 접촉 표면(170)이 존재하는 것과 반대로 상부 표면(222)은 중앙 접촉 표면을 갖지 않는다.

[0145] 이와 같이, 절삭 인서트(218)는 중앙 접촉 표면을 갖지 않기 때문에, 양면형 절삭 인서트로서 사용될 수 없다. 따라서, 절삭 인서트(118)의 하부 표면(224)은 절삭 에지를 갖지 않으며, 접촉 표면의 역할만을 하기 위해 편평

하게 형성된다. 따라서, 주연 표면(226)에는 일면형 절삭 인서트의 접착을 위해 요구되는 접착 표면[즉, 제1 쌍의 측면 접착 표면(258) 및 제3 쌍의 측면 접착 표면(262)(도시되지 않음)]만이 형성된다.

[0146] 본 발명은 어느 정도 특정성을 갖고 설명되었지만, 다양한 변경 및 수정이 이하에 청구된 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고 이루어질 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

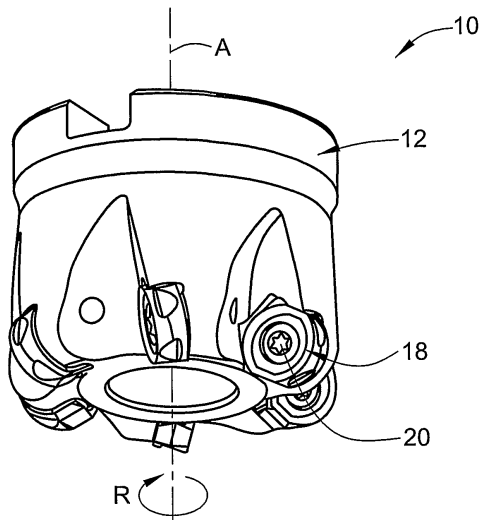
[0147] 절삭 인서트는 각각의 단부 표면 상에 2개의 주 절삭 에지를 갖는 것으로 한정되지 않는다. (도시되지 않은) 일 실시예에서, 절삭 인서트에는 3개의 보조 절삭 에지에 의해 극단부들에서 연결된 3개의 주 절삭 에지가 제공된다. 3개의 주 절삭 에지는 동일할 수 있다. 마찬가지로, 3개의 보조 절삭 에지는 동일할 수 있다.

[0148] (도시되지 않은) 일 실시예에서, 절삭 인서트에는 4개의 보조 절삭 에지에 의해 극단부들에서 연결된 4개의 주 절삭 에지가 제공된다. 4개의 주 절삭 에지는 동일할 수 있다. 마찬가지로, 4개의 보조 절삭 에지는 동일할 수 있다.

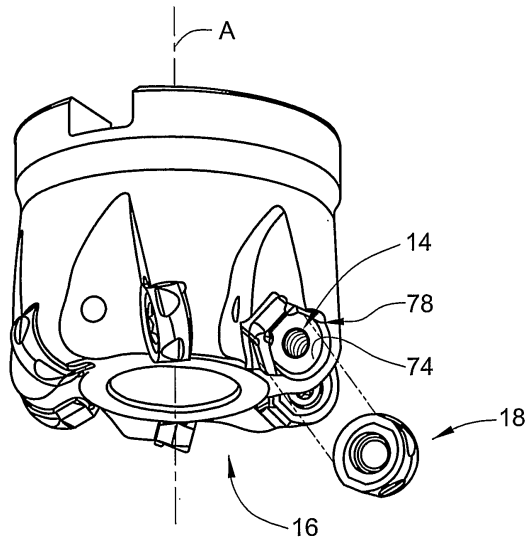
[0149] 따라서, 본 발명에 다른 절삭 인서트는 관통 보어를 통과하는 클램핑 스크루에 의해 보유될 수 있다. 절삭 인서트는 4개, 6개 또는 8개의 둥근 절삭 에지를 가질 수 있고, 절삭 인서트는 4회, 6회 또는 8회 인텍싱될 수 있다. 절삭 에지는 큰 원호를 따라 연장될 수 있고, 120° 보다 큰 각도로 연장될 수 있다.

도면

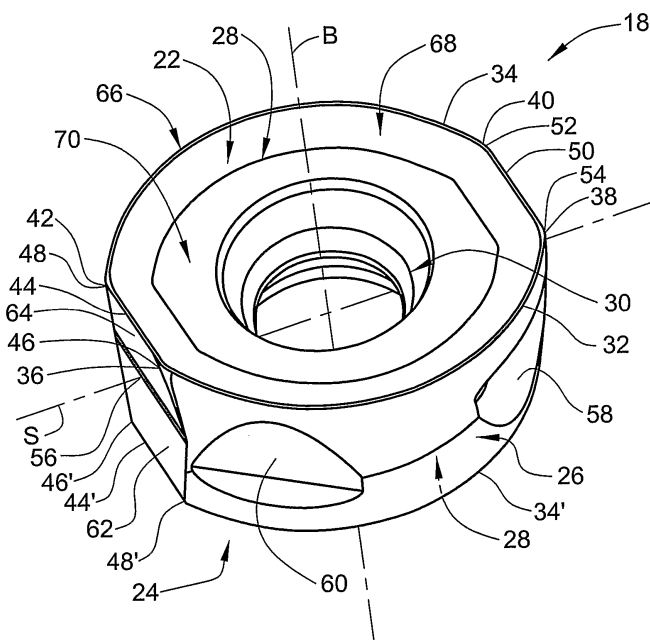
도면1



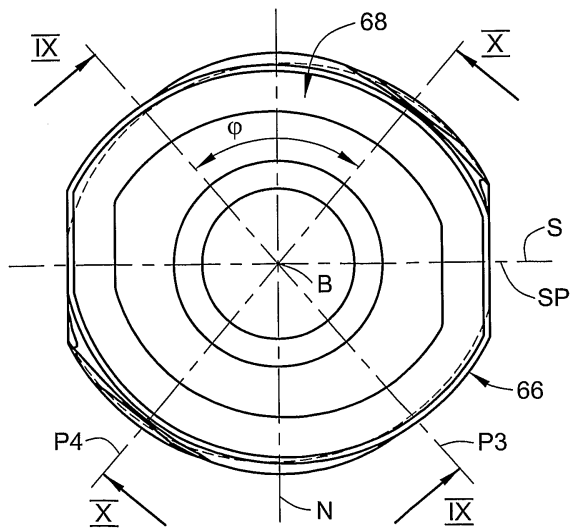
도면2



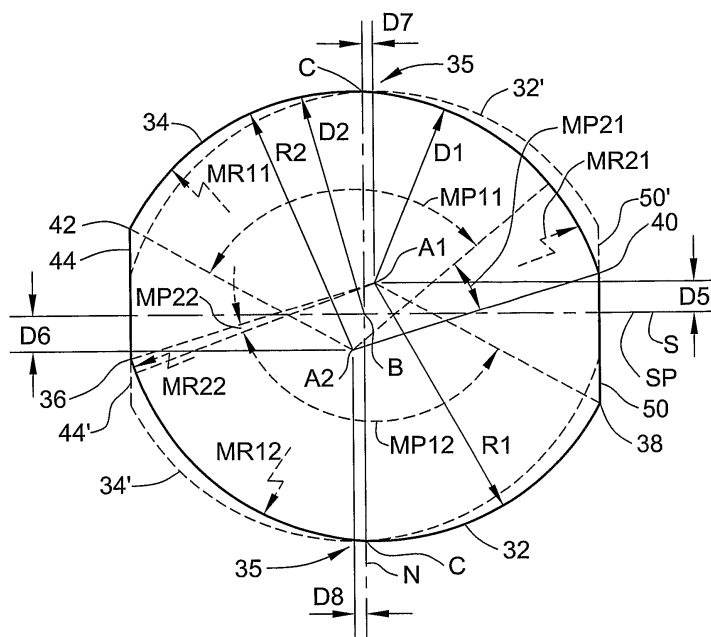
도면3



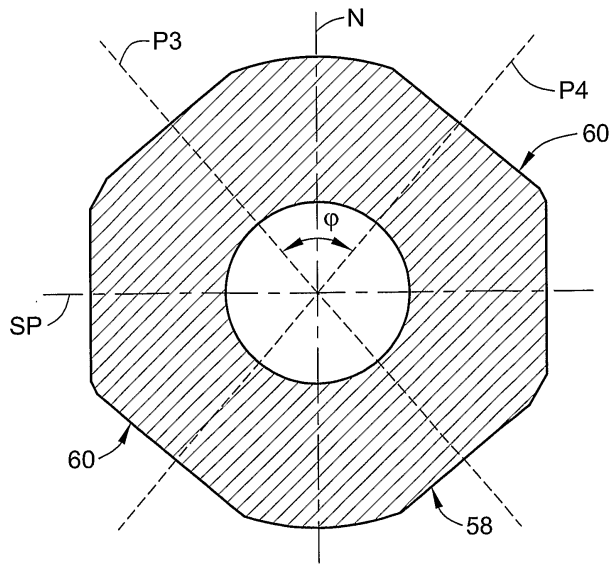
도면4



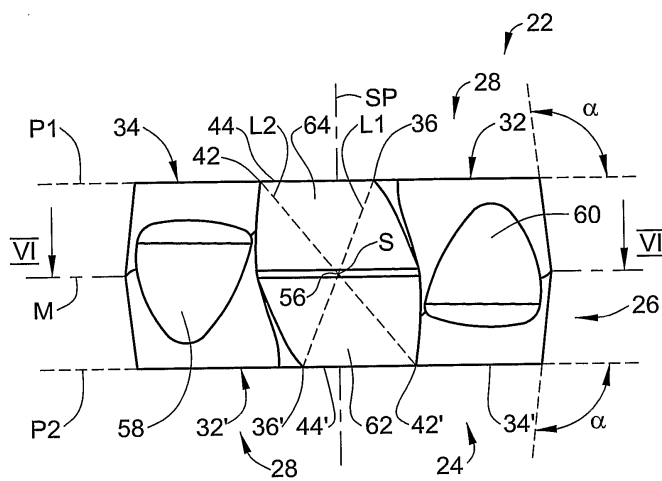
도면5



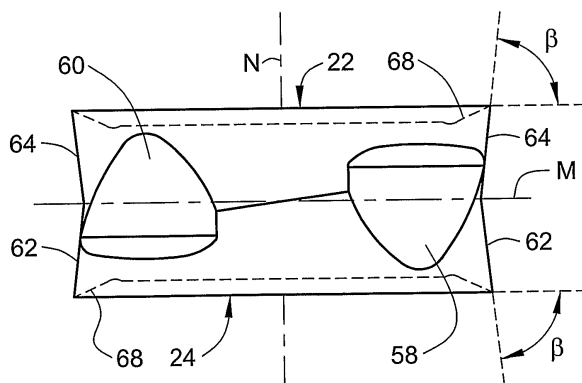
도면6



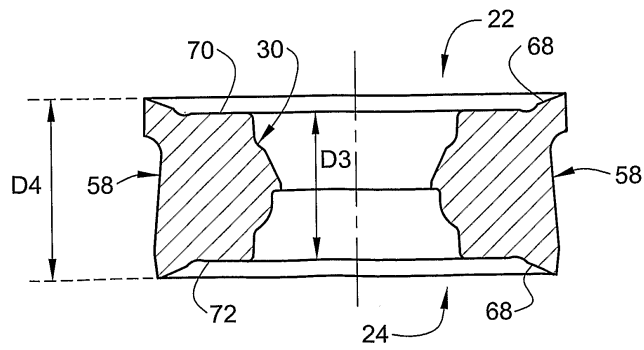
도면7



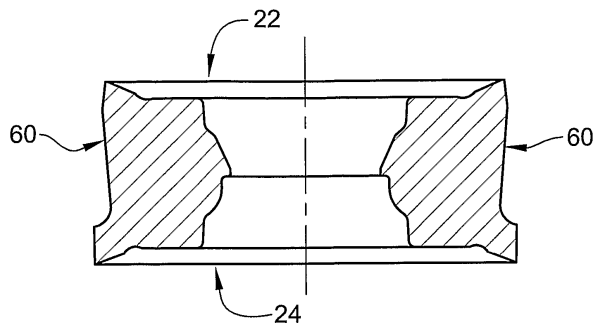
도면8



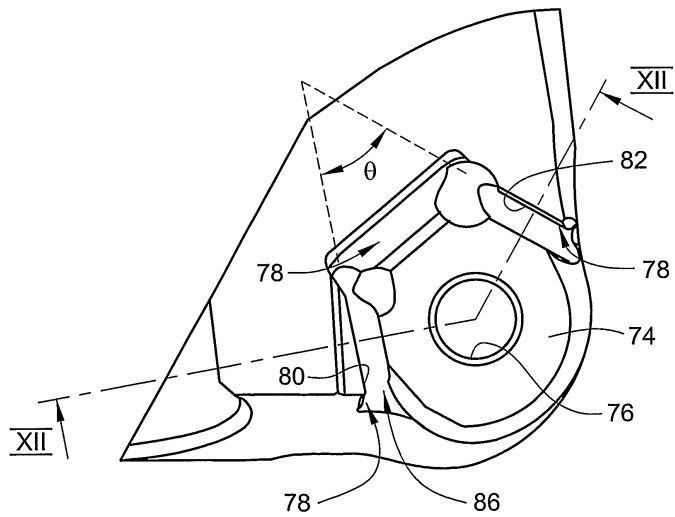
도면9



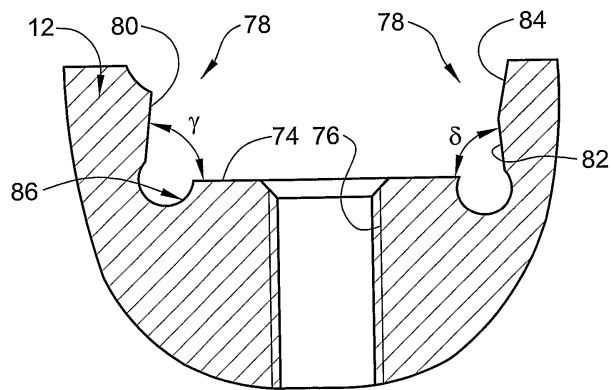
도면10



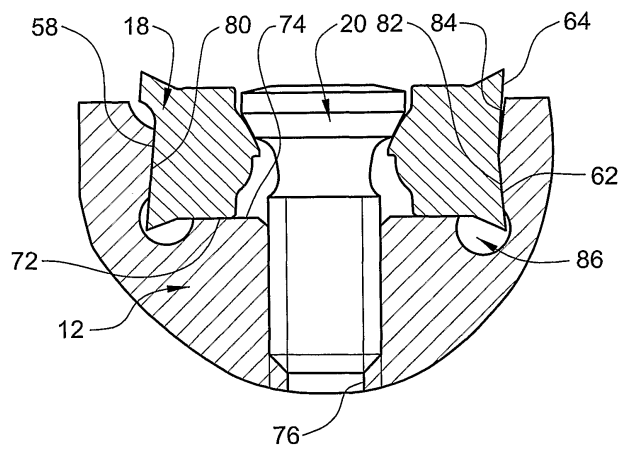
도면11



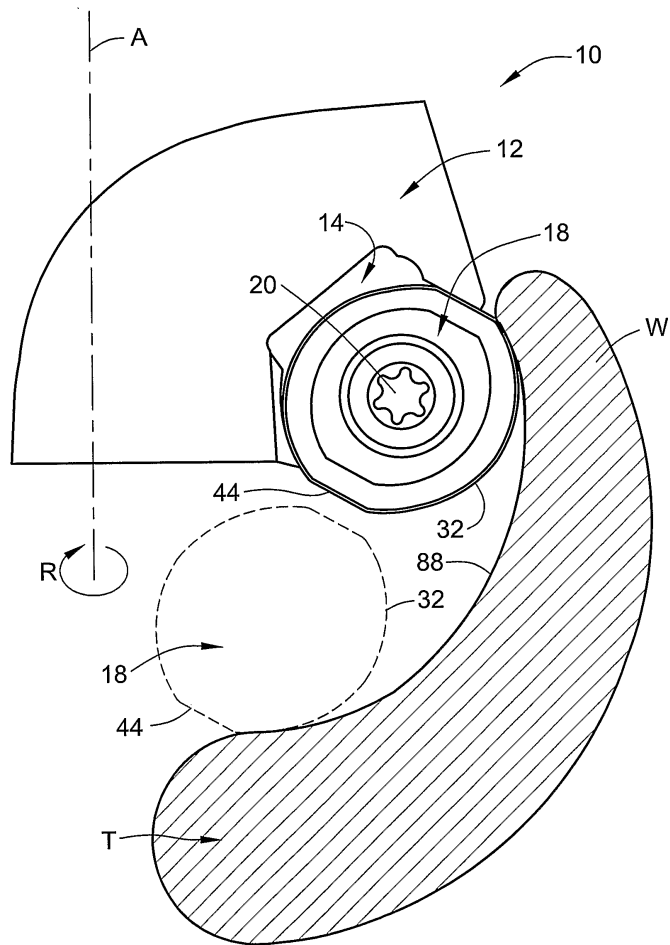
도면12



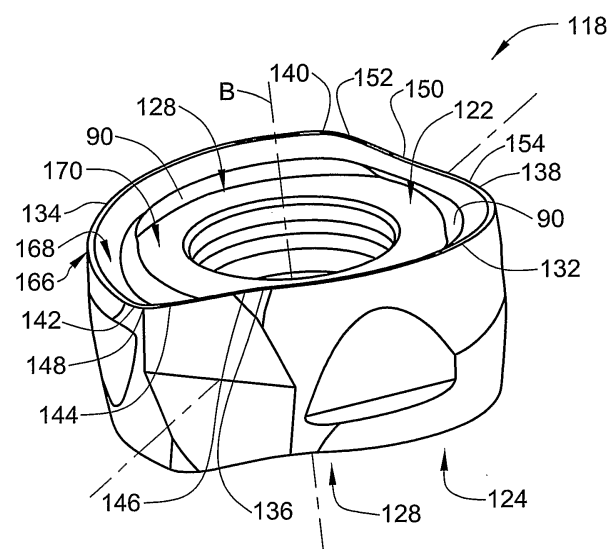
도면13



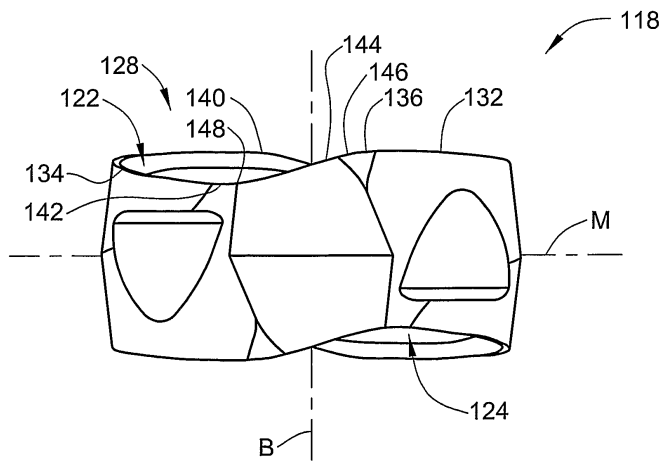
도면14



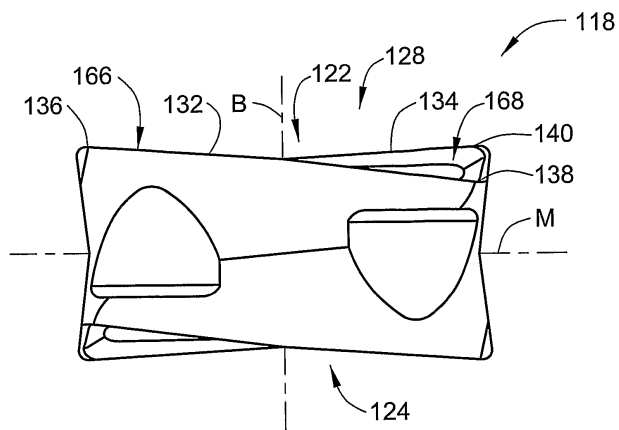
도면15



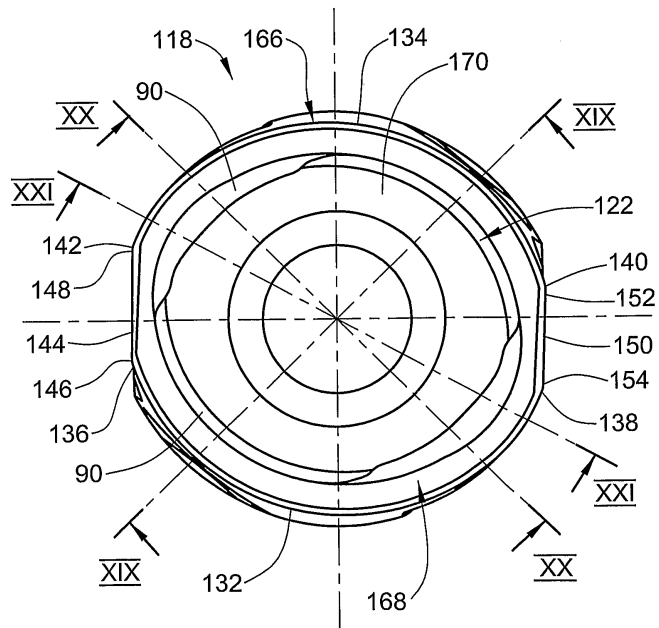
도면16



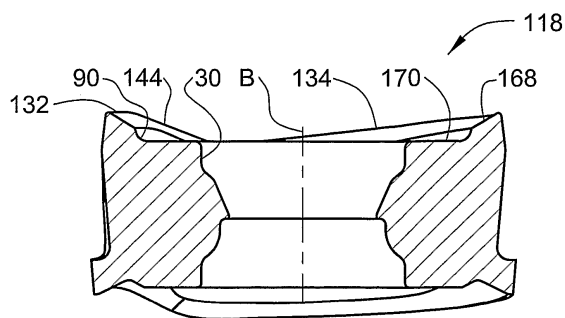
도면17



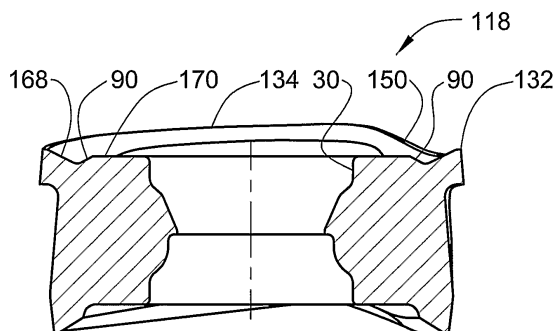
도면18



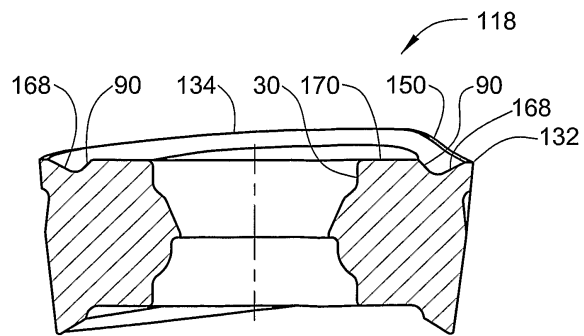
도면19



도면20



도면21



도면22

