(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0119670
(43) 공개일자 2017년10월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23C 5/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B23C 5/207 (2013.01)
B23C 2200/0411 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7015990
(22) 출원일자(국제) 2016년02월04일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년06월12일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2016/052339
(87) 국제공개번호 WO 2016/131661
국제공개일자 2016년08월25일
(30) 우선권주장
15155979.6 2015년02월20일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
쎄코 툴스 에이비
스웨덴왕국, 화게르스타, 에스-737 82
(72) 발명자
리비에르 베르뜨랑
프랑스 80100 부르쥬 알레 엠마뉘엘 깡뜨 2
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 15 항

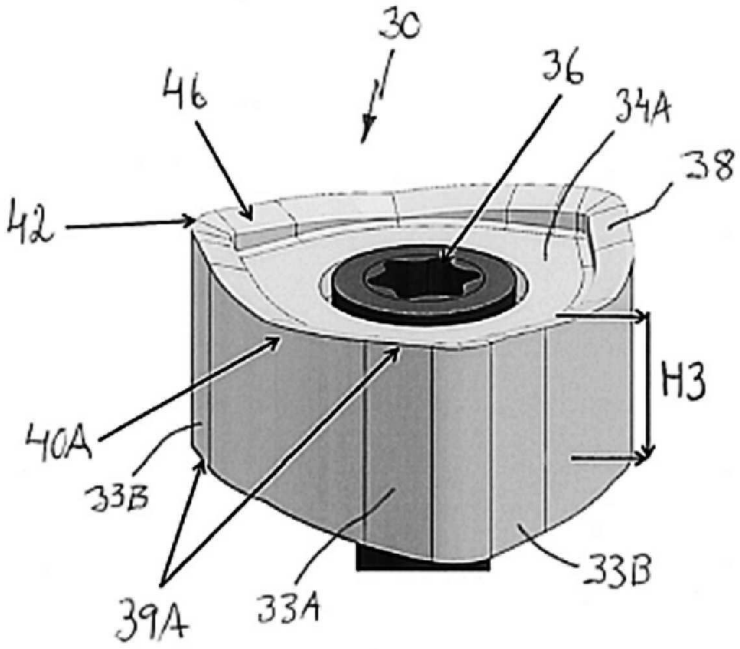
(54) 발명의 명칭 **양면 고 이송 밀링 인서트, 고 이송 밀링 공구 및 방법**

(57) 요 약

금속 가공물들의 고 이송 밀링을 위한 양면 밀링 인서트 (30; 30') 로서, 상기 인서트는 삼각기둥 기본 형상을 가지고 그리고 반대 방향으로 향하는 상부면 (31) 과 하부면 (32) 및 상기 상부면 (31) 과 상기 하부면 (32) 사이에서 연장되는 볼록한 여유면들 (33) 을 포함한다. 상기 상부면과 하부면 각각은 리세스가공된 지지면

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1d



(34A, 34B) 을 포함하고, 상기 지지면 (34A, 34B) 은 서로 실질적으로 평행하고 그리고 체결 수단을 수용하기 위해 내부에 공동 (35) 을 가진다. 상기 상부면 및 상기 하부면 (34A, 34B) 과 상기 볼록한 여유면들 (33) 의 교차점들은, 평면도 (도 1a) 에서 보았을 때, 볼록한 절삭날들 (37A, 37B; 37A', 37B') 을 형성하고, 상기 볼록한 절삭날들 (37A, 37B; 37A', 37B') 에 인접하게 경사면 (38) 이 제공된다. 각각의 상기 볼록한 절삭날 (37A, 37B, 37A', 37B') 은 측면도 (도 1b) 에서 볼 때 오목하고 그리고 평면도 (도 1a) 에서 볼 때 만곡된 절삭날 부분 (40A, 40B; 40A', 40B') 의 각각의 측면상에 실질적으로 직선의 절삭날 부분 (39A, 39B; 39A', 39B') 을 포함한다. 복수의 인서트들을 가진 밀링 공구 및 이러한 공구를 사용하여 고 이송 밀링 방법이 또한 개시되어 있다.

(52) CPC특허분류
B23C 2200/085 (2013.01)
B23C 2200/125 (2013.01)
B23C 2200/164 (2013.01)
B23C 2200/203 (2013.01)
B23C 2200/205 (2013.01)
B23C 2200/208 (2013.01)
B23C 2200/243 (2013.01)
B23C 2210/0435 (2013.01)
B23C 2210/045 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

금속 가공물들의 고 이송 밀링을 위한 양면 밀링 인서트 (30; 30') 로서,

상기 인서트는 삼각기둥 기본 형상을 가지고 그리고 반대 방향으로 향하는 상부면 (31) 과 하부면 (32) 및 상기 상부면 (31) 과 상기 하부면 (32) 사이에서 연장되는 볼록한 여유면들 (33) 을 포함하며,

상기 상부면과 상기 하부면 각각은 리세스가공된 지지면 (34A, 34B) 을 포함하고, 상기 지지면은 다른 지지면에 실질적으로 평행하고 그리고 체결 수단을 수용하기 위해 내부에 공동 (35) 을 가지며,

상기 상부면 및 상기 하부면과 상기 볼록한 여유면들 (33) 의 교차점들은, 평면도에서 보았을 때, 볼록한 절삭날들 (37A, 37B; 37A', 37B') 을 형성하고, 상기 볼록한 절삭날들에 인접하게 경사면 (38) 이 제공되며,

각각의 상기 볼록한 절삭날은 측면도에서 볼 때 오목하고 그리고 평면도에서 볼 때 만곡된 절삭날 부분 (40A, 40B; 40A', 40B') 의 각각의 측면상에 실질적으로 직선의 절삭날 부분 (39A, 39B; 39A', 39B') 을 포함하며,

각각의 상기 볼록한 절삭날 (37A, 37B; 37A', 37B') 은 상기 만곡된 절삭날 부분 (40A, 40B; 40A', 40B') 의 각 측면상에 제 1 직선의 절삭날 부분 (39A; 39A') 및 제 2 직선의 절삭날 부분 (39B; 39B') 을 가지며, 상기 제 1 직선의 절삭날 부분 (39A; 39A) 및 상기 제 2 직선의 절삭날 부분 (39B; 39B') 각각은 측면도에서 직선 또는 볼록한 경로를 따르고 그리고 평면도에서 둘 다 직선이며, 상기 만곡된 절삭날 부분 (40A, 40B; 40A', 40B') 은 상기 제 1 직선의 절삭날 부분 및 상기 제 2 직선의 절삭날 부분들 중 어느 하나의 길이보다 더 긴 길이를 가지는 것을 특징으로하는, 양면 밀링 인서트.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

인접한 상기 여유면들 (33) 은 이등분선 (B) 을 규정하는 제 1 코너 (42) 에서 만나고, 상기 여유면들은 둔각의 코너각 (α) 을 형성하며, 볼록한 절삭날에 대한 접선은 측면도에서 볼 때 상기 제 1 코너에서 상기 여유면을 포함하는 평면 (P2) 과 내부 예각 (ω) 을 형성하고, 상기 여유면 (33) 은 상기 여유면의 중심의 만곡 부분 (41A) 의 각각의 측면상에 실질적으로 평평한 부분 (33A, 33B) 을 포함하는, 양면 밀링 인서트.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

각각의 상기 볼록한 여유면은 측면도에서 볼 때 중심의 만곡 부분 (41A) 의 영역에서 웨이스트 (41) 를 포함하는, 양면 밀링 인서트.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

둔각의 상기 코너각 (α) 은 95 ~ 120° 의 범위인, 양면 밀링 인서트.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

이등분선 (B) 은 웨이스트 (41) 와 교차하는 이등분선 평면 (BP) 에 놓이는, 양면 밀링 인서트.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

이등분선 평면 (BP) 은 상기 공동 (35) 의 중심 또는 중심선 (CL) 과 교차하는, 양면 밀링 인서트.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 볼록한 절삭날들 (37A, 37B; 37A', 37B') 의 상기 만곡된 절삭날 부분들 (40A, 40B; 40A', 40B') 의 최저 지점들 (43A, 43B; 43A', 43B') 은 이등분선 평면 (BP) 의 양측에 위치되는, 양면 밀링 인서트.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 상기 볼록한 여유면 (33) 은 리세스가공된 지지면 (34A, 34B) 에 평행하거나 또는 상기 리세스가공된 지지면 (34A, 34B) 을 포함하는 평면 (P1) 에 수직한, 양면 밀링 인서트.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 볼록한 절삭날 (37A, 37B) 은 측면도에서 볼 때 실질적으로 V 형상이며, 상기 볼록한 절삭날의 최저 지점 (43A, 43B) 및 상기 제 1 코너 (42) 의 최고 지점과 교차하는 선은 평면 (P1) 과 5 ~ 15° 범위의 각을 형성하는, 양면 밀링 인서트.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 경사면 (38) 은 상기 볼록한 절삭날 (37A, 37B; 37A', 37B') 에 직접적으로 또는 간접적으로 연결되고, 상기 경사면은 양의 경사각 (γ) 을 형성하는, 양면 밀링 인서트.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 경사면 (38) 은 상기 평면 (P1) 과 음의 각 (δ) 을 형성하는 챔퍼 (45) 를 통하여 상기 볼록한 절삭날 (37A, 37B; 37A', 37B') 에 부분적으로 연결되는, 양면 밀링 인서트.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 경사면 (38) 은 상기 지지면 (34A, 34B) 위로 연장되는 원주방향 레지 (46) 상에 위치되는, 양면 밀링 인서트.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 경사면 (38) 은 상기 만곡된 절삭날 부분 (40A, 40B; 40A', 40B') 에서 보다 상기 제 1 코너부들 (42) 에서 상기 지지면 (34A, 34B) 위로 더 높게 연장되는, 양면 밀링 인서트.

청구항 14

회전 종축 (A) 을 가진 고 이송 밀링 공구로서,

공구 본체의 전방 단부 (13) 에 형성된 복수의 인서트 포켓들 (12) 및 상기 복수의 인서트 포켓들에 유지되는 제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 따른 복수의 양면 밀링 인서트들 (30; 30') 을 가진 밀링 공구 본체 (11) 를 포함하고,

각각의 상기 인서트 포켓 (12) 은,

포켓 바닥 인접면 (14),

상기 포켓 바닥 인접면 (14) 으로부터 접선방향 후방으로 연장되는 나사가공된 구멍 (15), 및

상기 포켓 바닥 인접면 (14) 으로부터 상방으로 연장되는 포켓 측벽들 (16, 17, 18) 을 포함하고,

상기 포켓 측벽들 (16, 17) 은 포켓 내부 둔각을 형성하며,

상기 포켓 바닥 인접면은 그 가장 근접한 주위에 대하여 상승되고,

상기 포켓 바닥 인접면의 각각의 측면은 중심의 만곡 부분 (140) 의 각 측면상에 실질적으로 직선 부분 (139A, 139B) 을 포함하며,

적어도 하나의 밀링 인서트 (30; 30') 는 5 ~ 15° 범위의 설정각 (κ) 으로 상기 인서트 포켓 (12) 에 장착되는 것을 특징으로 하는, 고 이송 밀링 공구.

청구항 15

금속 가공물의 고 이송 밀링 방법으로서,

- 밀링 기계에 제 14 항에 따른 고 이송 밀링 공구 (10) 를 제공하는 단계,

- 밀링 인서트들 (30; 30) 을 5 ~ 15° 범위의 설정각 (κ) 으로 배열하는 단계,

- 800 ~ 1300 rpm 에서, 최대 약 2 mm 절삭 깊이에서 및 분당 5 ~ 10 미터의 이송률에서 작동하는 단계를 포함하는, 금속 가공물의 고 이송 밀링 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 일반적으로 양면 밀링 인서트들에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 고 이송 (high feed) 밀링 공구를 형성하는 고 이송 밀링 홀더에 사용하기에 적합한 양면 밀링 인서트 및 고 이송 밀링 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 밀링 작업시에, 밀링 공구의 이송률 (날당 이송 거리) 을 증가시킴으로써 가공물을 절삭하는 방법을 고 이송 밀링이라고 한다. 고 이송 밀링은 다른 밀링 방법보다 더 빠른 가공을 가능하게 하는 밀링 방법이다. 더 많은 금속 제거율을 제공하는 날 또는 절삭날당 고 이송과, 2 mm 이하와 같이 얕은 절삭 깊이와 결합하여, 더 많은 부분들을 가공할 수 있다. 절삭력은 기계 스핀들의 축을 따라서 배향되고, 이는 더 큰 안정성 및 저감된 진동을 의미하며, 그리하여 공구 수명을 연장시킨다. 이 방법은 작은 설정각들의 장점을 가진다. 이는 최소한의 반경방향 절삭력 및 최대한의 축방향 절삭력을 제공하고, 이는 가공을 안정화시키고 그리고 진동에 대한 위험을 저감시킨다. 또한, 이는 큰 오버행 (overhang) 으로 가공할 때에도 절삭용 매개변수를 높여준다.

[0003] 밀링 기계상에 장착된 밀링 공구는, 종래에 밀링 공구의 주변에 장착된 여러 개의 밀링 인서트들을 포함하여, 각각의 능동 (active) 절삭날은 밀링 공구에서 실질적으로 반경방향으로 배향된다.

[0004] 삼각기둥 (trigon) 스타일 절삭 인서트들은 큰 반경으로 구성된 절삭날들과 함께 종종 사용되고, 특히 수직 또는 플런징 작업시에 삼각기둥 스타일 인서트들은 양호한 칩 배출을 제공한다. 사용된 절삭 인서트들은 실질적으로 삼각형의 프로파일을 가지며, 각각은 밀링 커터 본체의 회전축의 평면에 실질적으로 위치되도록 의도된다. 직선의 절삭날을 가공될 표면과 접촉하여 제공하는 것이 일반적이다. 하지만, 이러한 절삭날의 배열은 가공 중에 더 많은 전력을 필요로 할 수 있고 그리고 공차 감도 (tolerance sensitivity), 진동 및/또는 손상된 칩 제거율을 초래할 수 있다.

[0005] EP 2703108 A1 에는 삼각기둥 밀링 인서트가 내부에 장착된 밀링 공구가 개시되어 있다.

[0006] 가공될 재료 표면에 대하여 그리고 밀링 커터 본체에 장착된 절삭 인서트의 절삭날의 최적의 배향이 가능하도록 하는 각진 여유면들을 가지도록 절삭 인서트의 형상 변경이 제안되었다. 하지만, 이러한 기하학적 형상이 절삭 작업의 개선된 기능을 허용할지라도, 이러한 절삭 인서트들의 제조는 비용을 발생시키는 복잡한 가압 및 가공 단계를 요구하고, 제조 시간이 연장될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 절삭 품질을 유지하면서 비교적 낮은 비용으로 용이하게 제조되도록 채택된 고 이송 밀링 인서트 및 고 이송 밀링 공구를 제안함으로써 이러한 단점을 극복하려는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 바람직한 반경방향 각으로 공구홀더 상에 장착될 수 있는 양면 밀링 인서트를 제공하는 것이 바람직하다. 공구홀더에 의해 잘 지지될 수 있는 인서트를 제공하는 것이 더 바람직하다.

[0009] 개선된 성능을 제공하고 그리고 통상적으로 둥근 형상의 절삭 인서트들이 사용되는 적용들 및 고 이송 표면 마무리 적용들에 적합한 양면 밀링 인서트 및 고 이송 밀링 공구를 제공하는 것이 바람직하다.

[0010] 본원의 일 양태에 따라서, 금속 가공물들의 고 이송 밀링을 위한 양면 밀링 인서트로서, 상기 인서트는 삼각기둥 기본 형상을 가지고 그리고 반대 방향으로 향하는 상부면과 하부면 및 상기 상부면과 상기 하부면 사이에서 연장되는 볼록한 여유면들을 포함하며, 상기 상부면과 하부면 각각은 리세스가공된 지지면을 포함하고, 상기 지지면은 다른 지지면에 실질적으로 평행하고 그리고 체결 수단을 수용하기 위해 내부에 공동을 가지며, 상기 상부면 및 상기 하부면과 상기 볼록한 여유면들의 교차점들은, 평면도에서 보았을 때, 볼록한 절삭날들을 형성하고, 상기 볼록한 절삭날들에 인접하게 경사면이 제공되며, 각각의 상기 볼록한 절삭날은 측면도에서 볼 때 오목하고, 각각의 상기 볼록한 절삭날은 평면도에서 볼 때 만곡된 절삭날 부분의 각각의 측면상에 실질적으로 직선의 절삭날 부분을 포함한다. 각각의 상기 절삭날은 상기 만곡된 절삭날 부분의 각 측면상에 제 1 직선의 절삭날 부분 및 제 2 직선의 절삭날 부분을 가지며, 상기 제 1 직선의 절삭날 부분 및 상기 제 2 직선의 절삭날 부분 각각은 측면도에서 직선 또는 볼록한 경로를 따르고 그리고 평면도에서 둘 다 직선이다. 상기 만곡된 절삭날 부분은 상기 제 1 직선의 절삭날 부분 및 상기 제 2 직선의 절삭날 부분들 중 어느 하나의 길이보다 더 긴 길이를 가진다. 상기 만곡된 절삭날 부분은 금속 가공물에서 미세한 표면 마무리를 달성하기 위해서 만곡된 와이퍼날의 형성을 용이하게 하고 그리고 설정각의 결정을 용이하게 한다.

[0011] 본원의 다른 양태에 따라서, 인접한 여유면들은 이등분선을 규정하는 제 1 코너에서 만나고 상기 여유면들은 둔각의 코너각을 형성한다. 볼록한 절삭날에 대한 접선은 측면도에서 볼 때 제 1 코너에서 여유면을 포함하는 평면과 내부 예각을 형성한다. 여유면은 이 여유면의 중심의 만곡 부분의 각 측면에 실질적으로 평평한 부분을 포함하여, 공구 홀더 포켓을 더 용이하게 제조할 수 있도록 해준다.

[0012] 본원의 다른 양태에 따라서, 각각의 상기 볼록한 여유면은 측면도에서 볼 때 상기 중심의 만곡 부분의 영역에서 웨이스트를 포함하고, 이는 전력 요구를 저감시키는데 유리하다.

[0013] 본원의 다른 양태에 따라서, 둔각의 코너각은 95 ~ 120° 의 범위이고, 이는 밀링을 강화하고 카피하는데 유리하다.

[0014] 본원의 다른 양태에 따라서, 이등분선 (bisector) 은 웨이스트와 교차하는 이등분선 평면에 놓이고, 이는 인서트의 지지면적을 최대화하는데 유리하다.

[0015] 본원의 다른 양태에 따라서, 이등분선 평면은 공동의 중심 또는 중심선과 교차하고, 이는 대칭적인 인서트를 얻는데 유리하다.

[0016] 본원의 다른 양태에 따라서, 절삭날들의 만곡된 절삭날 부분의 최저 지점들은 이등분선 평면의 양측에 위치되고, 이는 전력 요구를 저감시키는데 유리하다.

[0017] 본원의 다른 양태에 따라서, 각각의 볼록한 여유면은 리세스가공된 지지면에 평행한 평면에 수직하여, 내구성 있는 음의 베이직 인서트 형상을 제공한다.

[0018] 본원의 다른 양태에 따라서, 상기 볼록한 절삭날은 측면도에서 볼 때 실질적으로 V 형상이며, 상기 볼록한 절삭날의 최저 지점 및 상기 코너의 최고 지점과 교차하는 선은 평면 (P1) 과 5° ~ 15° 범위의 각을 형성한다. V 형상의 절삭날은 밀링시 비교적 원활한 절삭 진입 (entry) 을 제공한다.

[0019] 본원의 다른 양태에 따라서, 경사면은 볼록한 절삭날에 직접적으로 또는 간접적으로 연결되고, 경사면은 양의 경사각 (γ) 을 형성하며, 이는 전력 요구를 저감시키는 추가적인 대처이다.

[0020] 본원의 다른 양태에 따라서, 경사면은 절삭날을 보강하기 위해서 평면과 음의 각을 형성하는 챔퍼를 통하여 볼

록한 절삭날에 부분적으로 연결된다.

[0021] 본원의 다른 양태에 따라서, 칩 유동의 영역으로부터 지지면을 이격시켜 칩 제거를 용이하게 하도록 경사면은 지지면 위로 연장되는 원주방향 레지 (ledge) 상에 위치된다.

[0022] 본원의 다른 양태에 따라서, 소위 도말 (smear-on) 에 의한 불리한 재료 축적 발생을 방지하도록 경사면은 중심의 만곡된 절삭날 부분에서 보다 코너들에서 지지면보다 높게 연장된다.

[0023] 본원의 다른 양태에 따라서, 회전 종축을 가진 고 이송 밀링 공구로서, 공구 본체의 전방 단부에 형성된 복수의 인서트 포켓들 및 상기 복수의 인서트 포켓들에 유지되는 복수의 양면 밀링 인서트들을 가진 공구 본체를 포함하고, 각각의 상기 인서트 포켓은, 포켓 바닥 인접면, 상기 포켓 바닥 인접면으로부터 접선방향 후방으로 연장되는 나사가공된 구멍, 상기 포켓 바닥 인접면으로부터 상방으로 연장되는 포켓 측벽들을 포함하고,상기 포켓 측벽들 중 2 개는 포켓 바닥 인접면과 포켓 내부 둔각을 형성하는 포켓 인접면들이고, 상기 포켓 바닥 인접면은 그 가장 근접한 주위에 대하여 상승되고, 상기 포켓 바닥 인접면의 각각의 측면은 절삭 인서트의 정확한 위치조정 (indexing) 을 제공하도록 중심의 만곡 부분의 각 측면상에 실질적으로 직선 부분을 포함한다. 적어도 하나의 밀링 인서트는 5 ~ 15° 범위의 설정각으로 인서트 포켓에 장착된다.

[0024] 본원의 다른 양태에 따라서, 금속 가공물의 고 이송 밀링 방법으로서, 밀링 기계에 전술한 유형의 고 이송 밀링 공구를 제공하는 단계, 밀링 인서트들을 5 ~ 15° 범위의 설정각으로 배열하는 단계, 800 ~ 1300 rpm 에서, 최대 약 2 ㎜ 절삭 깊이에서 및 분당 5 ~ 10 미터의 이송률에서 작동하는 단계를 포함한다.

[0025] 본원은 첨부된 개략적인 도면들을 참조하여 설명되고 그리고 비제한적인 실시예로서 주어진 바람직한 실시형태와 관련된 이하의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1a 는 본원에 따른 양면 고 이송 밀링 인서트의 평면도를 도시한다.

도 1b 는 인서트의 측면도를 도시한다.

도 1c 는 도 1a 의 C-C 선을 따른 인서트의 단면도를 도시한다.

도 1d 는 인서트 및 체결 수단의 사시도를 도시한다.

도 1e 는 인서트 및 체결 수단의 측면도를 도시한다.

도 1f 는 도 1a 의 F-F 선을 따른 인서트의 단면도를 도시한다.

도 1g 는 도 1a 의 G-G 선을 따른 인서트의 단면도를 도시한다.

도 1h 는 도 1a 의 H-H 선을 따른 인서트의 단면도를 도시한다.

도 2a 는 본원에 따른 고 이송 밀링 공구의 사시도이다.

도 2b 는 고 이송 밀링 공구의 저면도이다.

도 2c 는 고 이송 밀링 공구의 측면도이다.

도 2d 는 고 이송 밀링 공구의 인서트 포켓의 평면도이다.

도 3 은 본원의 다른 실시형태에 따른 인서트의 측면도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 도 1a ~ 도 1h 에 도시된 고 이송 밀링 인서트 (30) 는 삼각기둥 기본 형상을 가진다. 인서트는 실질적으로 삼각형이고, 삼각형의 각 변은 삼각형의 각 변의 두 변을 형성하기 위해 삼각형의 중심으로부터 외부로 파단 (broken) 되어 있다. 따라서, 인서트는 6 개의 코너를 얻었으며, 여기서 삼각형의 팁 각들은 보다 더 둔각으로 형성된다. 삼각기둥 형상의 밀링 인서트를 설명하는 다른 방법으로는, 밀링 인서트의 중간면에 내접하는 가상의 원이 6 곳의 지점들에서 밀링 인서트의 주변과 접촉할 수 있다는 것이다. 이러한 형상에는 도 1a 에서와 같이 평면도에서 비교적 작은 반경 (R1) 을 갖는 3 개의 제 1 코너들 (42) 및 비교적 큰 반경 (R2) 을 갖는 3 개의 제 2 코너들 또는 만곡 부분들 (47) 이 도시되어 있다. 반경 (R2) 은 인서트의 중심선 (CL) 에 그 중심을 가질 수 있다. 제 1 코너 (42) 는 노우즈 절삭날들을 포함하고, 각각의 절삭날은 반경 (R1) 에

의해 규정된다. 인서트 (30) 는 반대 방향으로 향하는 상부면 (31) 및 하부면 (32) 을 포함한다. 볼록한 측면들 또는 여유면들 (33) 은 상부면 (31) 과 하부면 (32) 사이에서 연장된다. "볼록한" 이라는 용어는, 여기에서 도 1a 에 도시된 바와 같이 여유면이 적어도 부분적으로 만곡된 방식으로 내접 삼각형 (J) 을 넘어 연장된다는 것을 의미할 수 있다. 여기서 "양면" 이라는 표현은 상부면 (31) 및 하부면 (32) 둘 다가 유용한 절삭날들을 가진다는 것을 의미한다. 따라서, 고 이송 밀링 인서트는 여유면과 상부면 및 하부면 사이의 교차점에서 제각기 주변 에지들 각각에서 절삭날을 가진다. 이러한 고 이송 밀링 인서트의 이러한 구조는 능동 위치로 인덱싱할 수 있는 6 개의 절삭날들을 제공한다. 능동 위치의 실시예가 도 2c 에서 우측에 도시된다.

[0028] 상부면과 하부면 (31, 32) 각각은 리세스가공된 지지면 (34A, 34B) 을 포함한다. 각각의 지지면은 다른 지지면과 실질적으로 평행하고 그리고 나사 (36) 또는 클램프와 같은 체결 수단을 수용하기 위해 내부에 공동 (35) 을 가진다. 리세스가공된 지지면들 (34A, 34B) 사이의 거리는 도 1d 에서 H3 로 도시된다. 각각의 지지면은 바람직하게는 원주방향 레지 (46) 에 의해 둘러싸여진다. 원주방향 레지 (46) 는, 리세스가공된 지지면에 평행하거나 또는 리세스가공된 지지면을 포함하는 평면 (P1) 에 수직한 거리 또는 높이를 형성하도록, 관련 지지면 위에서 연장될 수 있다. 지지면 (34A, 34B) 은, 모든 3 개의 작은 반경 코너들 (42) 과 접촉하고 그리고 평면 (P1) 에 평행한 평면 (P2) 에 대하여 리세스가공된다.

[0029] 상부면 및 하부면을 갖는 볼록한 여유면들 (33) 의 교차점들은, 도 1a 에서와 같이 평면도에서 볼 때, 볼록한 절삭날들 (37A, 37B) 을 형성한다. 경사면 (38) 은 볼록한 절삭날들 (37A, 37B) 에 인접하여 제공된다. 경사면 (38) 은 바람직하게는 평면도에서 볼 때 인서트의 둘레 또는 외주를 따라 연속될 수 있기 때문에 무단 (endless) 이다. 바람직하게는, 지지면 (34A, 34B) 은 모든 절삭날들 (37A, 37B) 에 대하여 리세스가공되고 그리고 슬로프 (48) 를 통하여 경사면 (38) 으로부터 이격된다. 슬로프 (48) 는 이등분선 (B) 에서 최고 높이를 가질 수 있고 그리고 측정된 이등분선으로부터 멀어지면 그 높이가 감소하도록 구성될 수 있다. 슬로프 (48) 는 코너 (47) 에서 최저 높이를 가질 수 있다.

[0030] 절삭날 (37A, 37B) 의 볼록한 곡률은, 이 표면의 평탄성의 품질에 상관없이, 절삭 작업 중에 가공에 대하여 연속적인 압력을 가져온다. 절삭날의 이러한 곡률은 고 이송 밀링 인서트를 넓은 범위의 표면 평탄도 유형에 작용하도록 해준다.

[0031] 인접한 여유면들 (33) 은 제 1 코너 (42) 에서 만나고 이등분선 (B) 을 규정하며 둔각의 코너각 (α) 을 형성한다. 둔각의 코너각 (α) 은 95 ~ 120° 의 범위이다. 이등분선 (B) 은 여유면 (33) 의 중간과 교차할 수 있는 이등분선 평면 (BP) 에 놓인다.

[0032] 여유면 (33) 은 중심의 만곡 부분 (41A) 의 각 측면상에 실질적으로 평평한 부분 (33A, 33B) 을 포함할 수 있다. 각각의 볼록한 여유면은 측면에서 볼 때 중심의 만곡 부분 (41A) 의 영역에 웨이스트 (41) 를 포함한다. 웨이스트 (41) 에서 가장 짧은 수직 거리는 거리 (H3) 보다 크다.

[0033] 볼록한 절삭날에 대한 접선 (T) 은 측면도 (도 1b) 에서 볼 때 제 1 코너 (42) 에서 여유면을 포함하는 평면 (P3) 과 내부 예각 (ω) 을 형성한다. 예각 (ω) 는 75 ~ 87° 범위이다.

[0034] 볼록한 절삭날은 측면에서 볼 때 실질적으로 V 형상이며, 볼록한 절삭날의 최저 지점 및 제 1 코너 (42) 의 최고 지점과 교차하는 선 (예를 들어, 접선 (T) 에 평행한 선) 은 평면 (P1) 과 5 ~ 15° 범위의 각을 형성한다.

[0035] 여유면 (33) 은 여유면의 중심의 만곡 부분 (41A) 의 각 측면에 실질적으로 평평한 부분 (33A, 33B) 을 포함한다. 바람직하게는, 이 평평한 부분 (33A, 33B) 은, 예를 들어 일 지점에서 공통의 접선을 공유함으로써 만곡 부분 (41A) 에 혼합 (blend) 된다. 상기 지점들은 평평한 부분들 (33A, 33B) 중 어느 하나의 길이보다 더 긴 부분의 길이를 규정할 수 있다. 달리 말하면, 각각의 절삭날 (37A, 37B) 은 만곡 부분 (40A, 40B) 의 각 측면상에 또는 만곡 부분 (40A, 40B) 의 각 측면에서 제 1 직선의 절삭날 부분 (39A) 및 제 2 직선의 절삭날 부분 (39B) 을 가지며, 제 1 직선의 절삭날 부분 (39A) 및 제 2 직선의 절삭날 부분 (39B) 각각은 측면도 (도 1b) 에서 직선 또는 볼록한 경로를 따르고 그리고 평면도 (도 1a) 에서 둘 다 직선이며, 만곡 부분 (40A, 40B) 은 직선의 절삭날 부분들 중 어느 하나의 길이보다 더 긴 길이를 가진다.

[0036] 여유면 (33) 은 모든 제 2 여유면 부분 (33A, 33B) 이 평면인 반면 나머지는 부분 원통형이 되도록 구성될 수 있다.

[0037] 각각의 볼록한 절삭날 (37A, 37B) 은 평면도에서 볼 때 만곡된 절삭날 부분 (40A, 40B) 의 각 측면상에 실질적

으로 직선의 절삭날 부분 (39A, 39B) 을 포함한다.

[0038] 각각의 만곡된 절삭날 부분 (40A, 40B) 은 도 1b 의 측면도에서의 경로를 따르고, 이 경로는 관련된 지지면 (34A, 34B) 각각의 평면 (P1) 으로부터 최단 거리에 있는 최저 지점 (43A, 43B) 을 규정한다. 동일한 여유면 (33) 과 관련된 절삭날들 (37A, 37B) 의 최저 지점 (43A, 43B) 은 절삭날 (39A) 에 대한 슬로프 거리를 연장하도록 이등분선 평면 (BP) 의 양측에 위치될 수 있다. 최저 지점들 (43A, 43B) 은 작은 반경 코너 (42) 의 반경 (R1) 의 2 배 보다 작게 이격될 수 있다.

[0039] 각각의 만곡된 절삭날 부분 (40A, 40B) 은 양호한 마무리를 형성하기 위해 표면 (22) (도 2c) 을 와이핑하는데 사용된다.

[0040] 각각의 절삭날 (37A, 37B) 은 만곡된 절삭날 부분 (40A, 40B) 의 각각의 측면상에 제 1 부분 (39A) 및 제 2 부분 (39B) 을 가진다. 제 1 부분 (39A) 은 도 1b 의 측면도에서 직선 또는 볼록한 경로를 따를 수 있다. 만곡된 절삭날 부분 (40A, 40B) 은 반경 (R1) 의 5 ~ 30 배인 평면도에서 볼 때 적어도 하나의 반경 (R2) 에 의해 규정될 수 있다. 반경 (R1) 은 4 ~ 20 ㎜ 일 수 있다. 제 2 부분 (39B) 은 도 1b 의 측면도에서 직선 또는 볼록한 경로를 따를 수 있다. 제 1 부분 (39A) 및 제 2 부분 (39B) 은 도 1a 에 따른 평면도에서 볼 때 둘 다 직선이고, 각각은 그 용량에 있어서 또한 직선 부분이라고 지칭될 수 있다. 만곡 부분 (40A, 40B) 은, 평면도에서, 직선 부분들 (39A, 39B) 중 어느 하나의 길이보다 더 긴, 바람직하게는 직선 부분들 중 어느 하나의 길이의 적어도 2 배인 길이 또는 원호 길이를 가질 수 있다.

[0041] 각각의 볼록한 여유면 (33) 은 리세스가공된 지지면 (34A, 34B) 에 평행하거나 또는 리세스가공된 지지면 (34A, 34B) 을 포함하는 평면 (P1) 에 수직하다. 이러한 형상은 소위 생형체 (green body) 의 가압을 비교적 용이하게 해주고, 이러한 가압은 실질적으로 일축을 따라서 2 개의 반대 방향들로만 실시된다. 더욱이, 지지면 (34A, 34B) 은 공동 (35) 의 모든 둘레에서 평평하게 될 수 있어서, 가압된 생형체의 픽킹 (picking) 이 단순화되고 칩의 방해를 방지할 수 있다.

[0042] 절삭날 (37A, 37B) 은 평면도에서 볼 때 볼록하고 그리고 측면도에서 볼 때 오목하다. 절삭날 (37A, 37B) 은 최저 지점 (43A, 43B) 에서부터 인접한 제 1 코너들 (42) 에서 최고 지점 (44) 까지 높이 방향으로 연장될 수 있다.

[0043] 경사면 (38) 은 볼록한 절삭날 (37A, 37B) 에 직접 또는 간접적으로 연결되고, 경사면은 양의 경사각 (γ) 을 형성한다 (도 1g). 양의 경사각 (γ) 은 공구를 보다 날카롭고 예리하게 만들고, 절삭력과 전력 요구를 저감시키며, 빌드업 에지의 형성을 방지할 수 있다. 경사면 (38) 은 평면 (P1) 과 음의 각 (δ) 을 형성하는 직선 부분 (39B) 에서 예를 들어 제 1 챔퍼 (45) 를 통하여 볼록한 절삭날 (37A, 37B) 에 부분적으로 연결될 수 있다 (도 1f). 제 1 챔퍼 (45) 는 절삭날을 강화시킨다. 경사면 (38) 은 보다 용이하게 절삭하기 위해서 평면 (P1) 과 양의 각을 형성하는 직선 부분 (39A) 에서 제 2 챔퍼 (47) 를 통하여 볼록한 절삭날 (37A, 37B) 에 부분적으로 연결될 수 있다 (도 1h).

[0044] 경사면 (38) 은 지지면 (34A, 34B) 위로 연장되는 원주방향 레지 (46) 상에, 즉 인서트의 두께 방향으로 레지로부터 거리를 두고 위치된다. 경사면 (38) 은 중심의 만곡된 절삭날 부분 (40A, 40B) 에서 보다 제 1 코너부들 (42) 근방에서 지지면 (34A, 34B) 보다 높게 연장된다. 따라서, 제 1 코너들 (42) 에서의 거리 (H1) 는 만곡 부분 (40A, 40B) 에서의 거리 (H2) 보다 더 크다. 예를 들어, 밀링 인서트에 마모 저감 코팅이 제공되면, 이 마모 저감 코팅은 재료 축적에 의해 위험에 처할 수 있다. 재료 축적이 지나치게 크게 성장하고 그 위에서 칩 스위핑이 동반된다면, 어떠한 상황에서 코팅에 손상을 줄 수 있다. 더욱이, 위치조정가능한 밀링 인서트의 상이한 배향에서 지지면으로서 작용하는 표면 영역들상에 재료가 축적될 수 있다. 따라서, 이러한 표면들상에 재료가 축적되면, 방지될 수 있는 위치결정 오류를 유발한다.

[0045] 도 1e 는 회전 중에 밀링 공구에 의해 만들어진 원 (C2) 에 법선인 반경 (R3) 에 대하여 인서트 (30) 가 어떻게 설정될 수 있는지를 개략적으로 도시한다. 실질적으로 평평한 절삭날 부분 (39A) 은 반경 (R3) 과 작은 음의 각 (0 ~ -5°) 을 형성하지만, 절삭날 (37A, 37B) 이 평면 (P1) 과 평행한 경우만큼 크지 않다. 따라서, 전력 요구가 저감된다. 몇몇 경우에, 추가로 저감하기 위해서 또한 작은 양의 각 (> 0 ~ +5°) 을 사용할 수 있다.

[0046] 금속 가공물 (M) 에 대한 고 이송 밀링 공구 (10) 는 도 2a ~ 도 2c 에 도시되어 있다. 고 이송 밀링 공구를 사용하는 방법은 800 ~ 1300 rpm, 최대 약 2 ㎜, 종종 0.5 ~ 1 ㎜, 절삭 깊이에서 및 분당 5 ~ 10 미터의 이송률에서 작동하도록 되어 있다. 5 ~ 15° 범위의 진입 또는 설정각 (κ) 을 사용할 수 있다. 설정각

(κ) 은 능동 절삭날 부분 (39A) 과 회전축 (A) 에 법선인 평면 사이의 각이다. 절삭날 (37A, 37B) 의 볼록한 곡률은, 이 표면의 평탄성의 품질에 상관없이, 절삭 작업 중에 가공에 대하여 연속적인 압력을 유발한다. 절삭날의 이러한 곡률은 고 이송 밀링 인서트를 넓은 범위의 표면 평탄도에 작용하도록 해준다. 인서트의 이등분선 (B) 은 회전축 (A) 에 실질적으로 평행하게 위치된다. 공구를 이 공구의 원주를 가로질러 가능한 한 많이 가공물에 결합시켜 유지하고 원주의 40% 이상을 결합하여 밀링 작업 균형을 유지하는 것이 바람직하다.

[0047] 포켓 등의 가공에 대하여, 능동 절삭날 부분 (39B) 을 경사 절삭날 부분, 즉 절삭날 부분 (39A) 보다 축 (A) 에 더 근접하게 위치된 절삭날 부분으로서 사용하는 것이 바람직하고, 절삭날 부분은 표면 와이 핑 절삭날 부분 (40A, 40B) 과 혼합된다.

[0048] 고 이송 밀링 공구는 공구 본체의 전방 단부 (13) 에 형성된 복수의 인서트 포켓들 (12) 및 이 복수의 인서트 포켓들에 유지되는 전술한 복수의 양면 밀링 인서트들 (30) 을 가진 밀링 공구 본체 (11) 를 포함한다. 일반적으로, 절삭 인서트는 밀링 공구 본체의 재료에 비교하여 더 경질이고 더 내마모성인 재료로 형성된다. 예를 들어, 절삭 인서트들은 통상적으로 초경합금, 서멧 또는 PCD 또는 CBN 과 같은 초경질 절삭 재료들로 제조된다. 포켓들의 개수는 다양할 수 있고, 이 경우에는 인서트들에 대하여 5 개의 이용가능한 위치들이 있다.

[0049] 냉각제 유출구들 (20) 은, 절삭 인서트를 냉각시키고 도말 위험을 감소시키기 위해 능동 절삭날의 만곡 부분 및 직선 부분 쪽으로 일반적으로 배향되는 공구 홀더 (11) 에 제공된다.

[0050] 각각의 인서트 포켓 (12) 은, 약간 더 작은 영역, 약 80 ~ 95% 더 작은 영역일지라도, 인서트 (30) 의 지지면 (34A, 34B) 과 실질적으로 동일한 형상의 포켓 하부 인접면 (14) 을 가진다. 나사가공된 구멍 (15) 은 나사 (36) 를 수용하기 위해 포켓 바닥 인접면으로부터 접선방향 후방으로 연장된다. 포켓 측벽들 (16, 17, 18) 은 포켓 바닥 인접면 (14) 으로부터 상방으로 연장된다. 포켓 측벽들 (16, 17) 은 절삭 인서트 (30) 의 각 (α) 과 동일하거나 이에 대응하는 포켓 내부 둔각을 형성한다. 공구의 회전 방향 (R) 으로부터 멀리 향하는 수동 절삭날이 손상되지 않도록, 원주방향 홈 (19) 의 형성에 의해 포켓 바닥 인접면이 가장 근접한 주변에 대하여 상승된다. 포켓 바닥 인접면의 각각의 측면은 중심의 만곡 부분 (140) 의 각 측면상에 실질적으로 직선 부분 (139A, 139B) 을 포함한다.

[0051] 도 3 은 본원의 다른 실시형태에 따른 고 이송 밀링 인서트 (30') 를 도시한다. 평면도에서 볼 때, 인서트 (30') 는 도 1a 에서와 실질적으로 동일한 외관을 가질 것이다. 고 이송 밀링 인서트에는 여유면과 상부면 및 하부면 각각의 사이의 교차점에서 주변 에지들의 각각에 절삭날 (37A', 37B') 이 제공된다. 이러한 고 이송 밀링 인서트의 이러한 구조는 능동 위치로 인덱싱할 수 있는 6 개의 절삭날들을 제공한다. 인서트 (30') 는, 절삭날들의 최저 지점들 (43A', 43B') 이 인서트 (30) 에서보다 이등분면선 평면 (BP) 의 양측에서 더 넓게 이격됨으로써 전술한 인서트 (30) 와는 상이하다. 최저 지점들 (43A', 43B') 은 작은 반경 코너의 반경보다 더 멀리 이격될 수 있다. 최저 지점들은 만곡된 절삭날 부분 (40A', 40B') 의 측면상의 제 2 부분 (39B') 에 위치될 수도 있다. 제 2 부분 (39B') 의 축방향 각은, 이 절삭날이 밀링을 카피하는데 사용될 때, 예를 들어 공구가 밀링하는 동안 축방향 후방으로 이동될 때, 더 작은 음으로 될 수 있다.

[0052] 본 출원에서, "구비하는" 과 같은 용어의 사용은 제한이 없고 그리고 "포함하는" 과 같은 용어와 동일한 의미를 가지며 다른 구조, 재료 또는 행위의 존재를 배제하지 않는다. 유사하게, "할 수 있다" 또는 "할 수도 있다" 와 같은 용어의 사용은 제한이 없고 그리고 구조, 재료 또는 행위가 필요하지 않음을 반영하도록 의도되었지만, 이러한 용어를 사용하지 않은 것은 구조, 재료 또는 행위가 필수적임을 반영하도록 의도된 것은 아니다. 구조, 재료 또는 행위가 현재 필수적인 것으로 간주되는 한, 이러한 구조, 재료 또는 행위는 그러한 것으로 식별된다. 본 명세서의 용어는 당업자에 의해 인식되는 것으로 해석되어야 한다. "평면도에서 볼 때" 라는 표현은 도 1a 와 같은 도면, 즉 상부면 또는 하부면에 수직한 도면을 나타내고, "측면도에서 볼 때" 라는 표현은 도 1b 및 도 3 과 같은 도면들, 즉 중심선 (CL) 에 수직한 도면을 나타낸다.

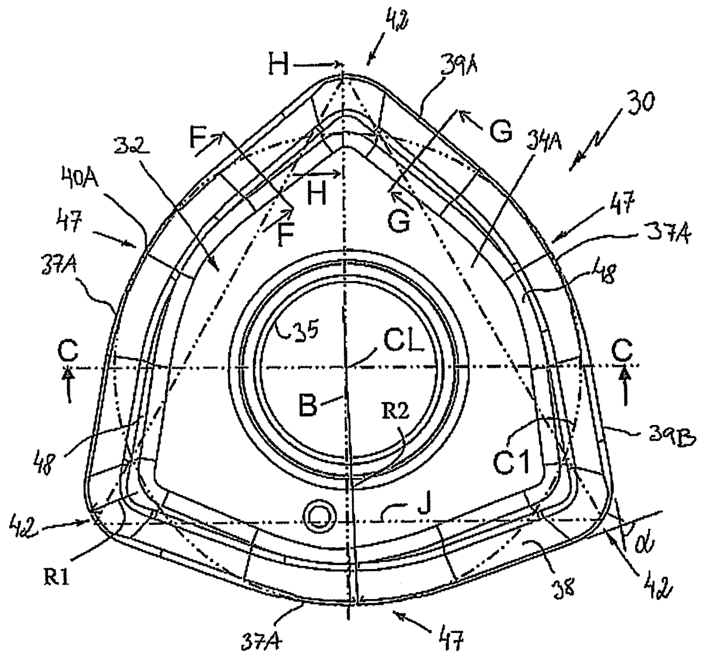
[0053] "상부면" 및 "하부면" 이라는 용어가 현재의 문맥에 사용되었지만, 이는 단지 설명의 편의를 위한 것이고 그리고 "상부면" 이 실제로 상부에 있는지의 여부는 밀링 인서트의 배향에 따른다는 것은 당업자에게 명백할 것이다. 특히, 물론 밀링 인서트는 "상부면" 이 "하부면" 아래에 위치하도록 상부측이 아래로 회전될 수 있고 그리고 그 반대도 가능하다.

[0054] 본원은 바람직한 실시형태에 따라서 도시 및 설명되었지만, 청구범위에 기재된 본원을 벗어나지 않고 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알아야 한다.

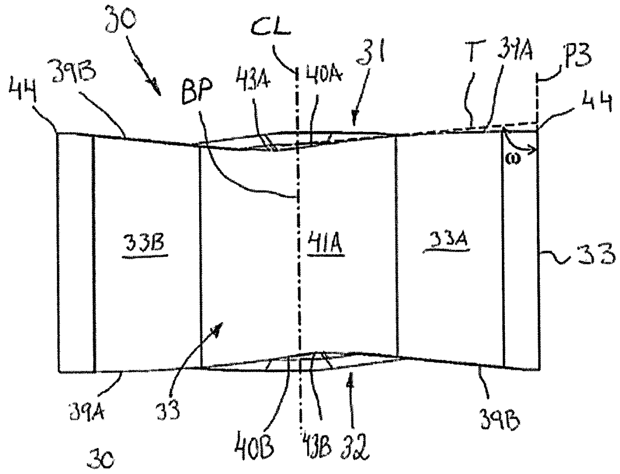
[0055] 본 출원이 우선권 주장하는 EP 특허 출원 제 15155979.6 호의 내용은 본원에 원용된다.

도면

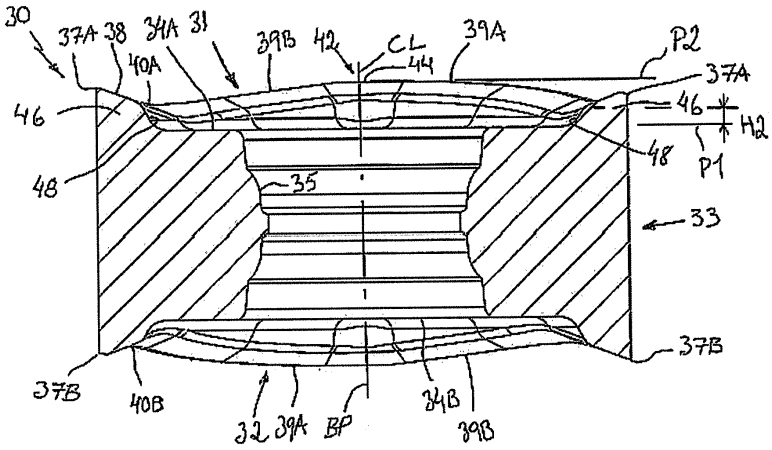
도면1a


42
H
39A
30
G
34A
F
32
40A
H
47
F
G
47
37A
37A
48
35
C
CL
C
B
R2
39B
48
C1
J
42
α
R1
38
42
37A
47

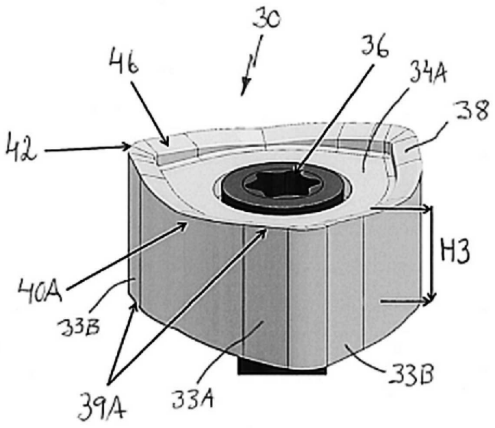
도면1b


30
CL
31
T
37A
P3
44
39B
BP
43A
40A
44
ω
33B
41A
33A
33
39A
33
40B
43B
32
39B
30

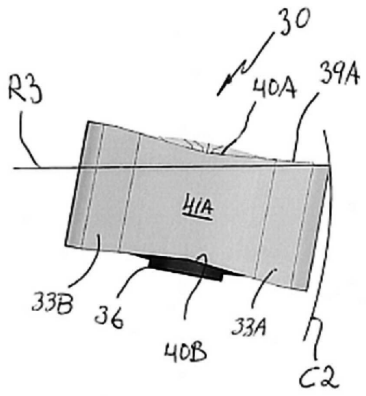
도면1c



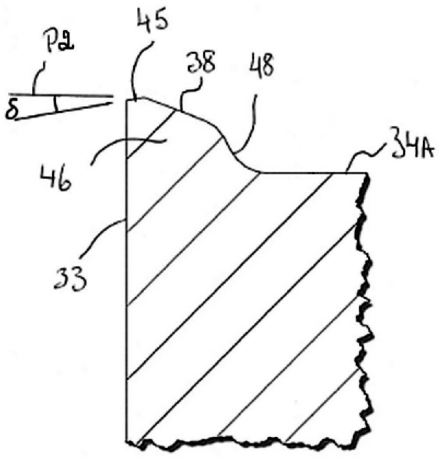
도면1d



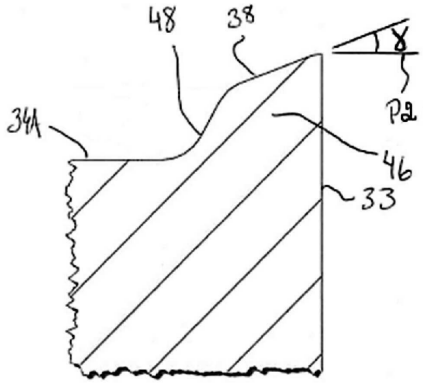
도면1e



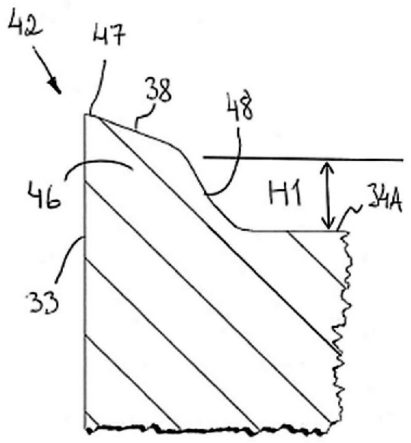
도면1f



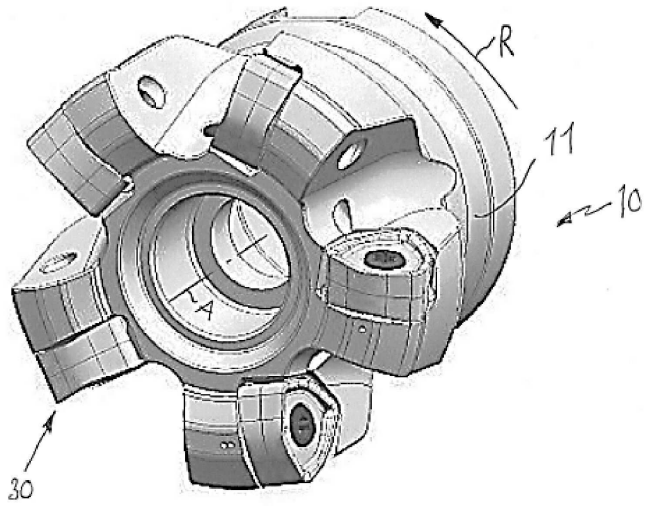
도면1g



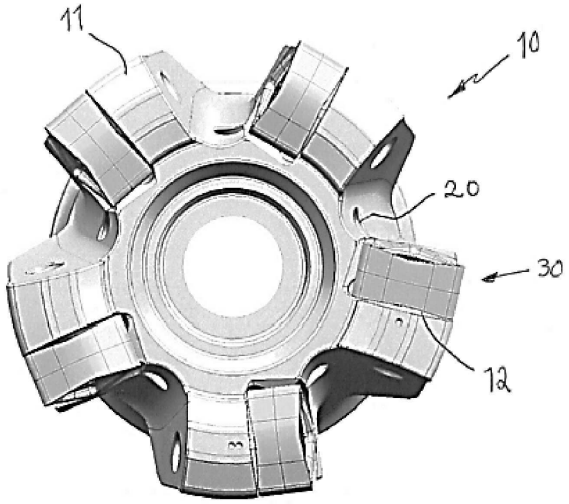
도면1h



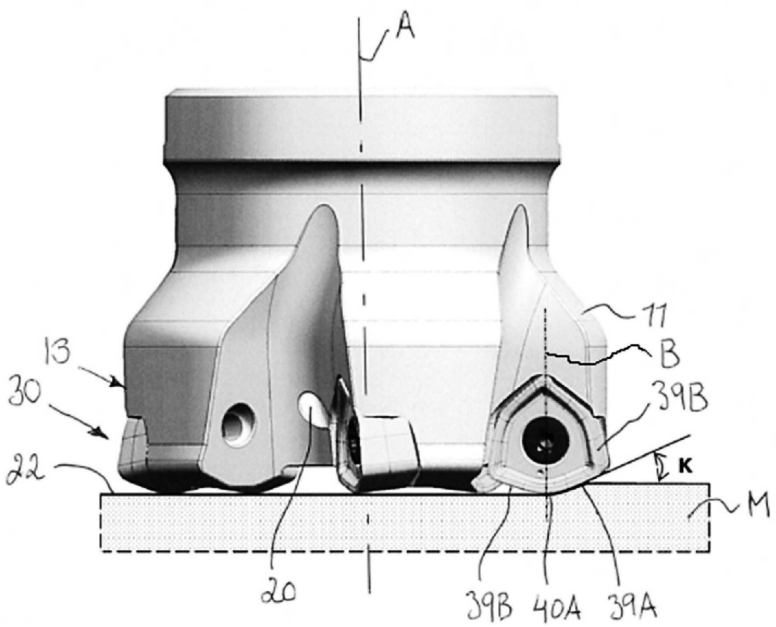
도면2a



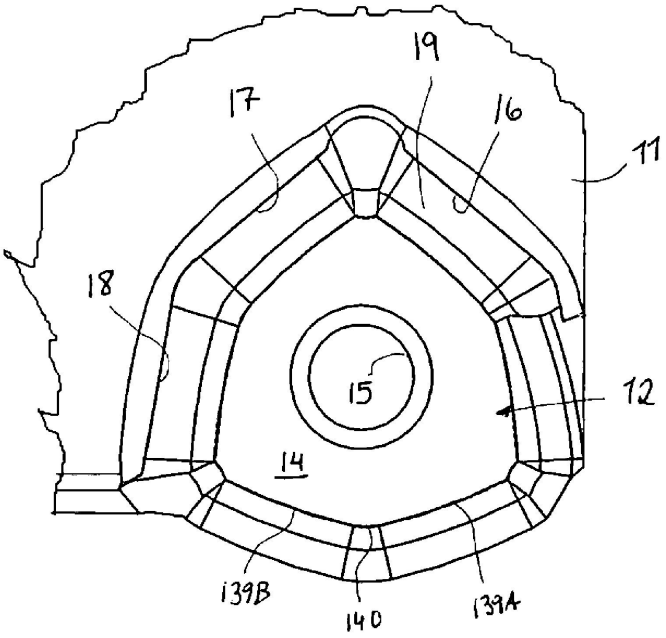
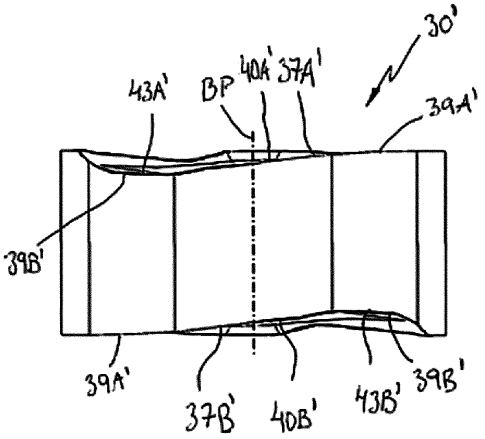
도면2b



도면2c


A
11
B
39B
K
M
13
30
22
20
39B
40A
39A

도면2d


19
17
16
11
18
15
12
14
139B
140
139A

도면3