(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0099187
(43) 공개일자 2025년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23C 5/20 (2006.01) *B23C 5/06* (2006.01)
B23C 5/10 (2006.01) *B23C 5/22* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B23C 5/202 (2022.02)
B23C 5/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2025-7017308
(22) 출원일자(국제) 2024년03월28일
심사청구일자 2025년05월26일
(85) 번역문제출일자 2025년05월26일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2024/012584
(87) 국제공개번호 WO 2024/204504
국제공개일자 2024년10월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2023-053265 2023년03월29일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 몰디노
일본국 도쿄도 스미다쿠 료고쿠 4쵸메 31반 11고
(72) 발명자
우에모토 쇼
일본 지바켕 나리타시 신이즈미 13반치노 2 가부시키가이샤 몰디노 나리타고죠 나이
나가시마 요시미츠
일본 지바켕 나리타시 신이즈미 13반치노 2 가부시키가이샤 몰디노 나리타고죠 나이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

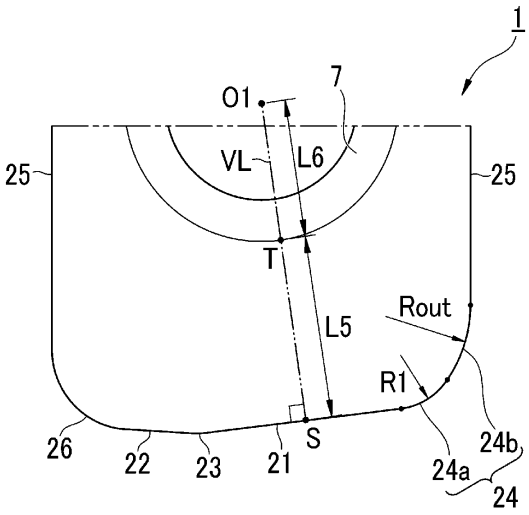
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **절삭 인서트, 날끝 교환식 회전 절삭 공구**

(57) 요 약

다각형 판상의 절삭 인서트 (1) 로서, 레이크면 (2) 과, 착좌면 (3) 과, 측면 (10, 10A, 10B) 과, 레이크면 (2) 및 착좌면 (3) 에 개구되며 절삭 인서트 (1) 를 두께 방향으로 관통하는 장착 구멍 (7) 을 구비하는 절삭 인서트 (1) 로서, 레이크면 (2) 과 측면 (10, 10A, 10B) 의 교차 능선에는 절삭날부 (20) 가 형성되고, 절삭날부 (20) 는, 코너날 (24) 과 코너날 (24) 에 접속되는 주절삭날 (21) 을 포함하고, 주절삭날 (21) 은, 레이크면 (2) 의 정면에서 본 평면시와, 상기 측면 (10B) 을 정면에서 본 측면시의 양방에 있어서 직선형이고, 코너날 (24) 은, 주절삭날 (21) 에 접속되는 제 1 원호날과, 코너날 내의 최외주부에 위치하는 최외주 원호날을 포함하고, 제 1 원호날과 최외주 원호날은, 서로 상이한 곡률 반경을 갖는 원호형 절삭날인 절삭 인서트.

대 표 도 - 도3a



(52) CPC특허분류
B23C 5/10 (2013.01)
B23C 5/2208 (2022.02)
(72) 발명자
다카하시 하야토
일본 지바켄 나리타시 신이즈미 13반치노 2 가부시키가이샤 몰디노 나리타고죠 나이
이나가키 후미히코
일본 지바켄 나리타시 신이즈미 13반치노 2 가부시키가이샤 몰디노 나리타고죠 나이

명 세 서

청구범위

청구항 1

다각형 판상의 절삭 인서트로서,

1 쌍의 다각형면의 일방을 구성하는 레이크면과, 1 쌍의 다각형면의 타방을 구성하는 착좌면과, 상기 레이크면과 상기 착좌면의 사이를 연결하는 측면과, 상기 레이크면 및 상기 착좌면에 개구되며 상기 절삭 인서트를 두께 방향으로 관통하는 장착 구멍을 구비하고,

상기 레이크면과 상기 측면의 교차 능선에는 절삭날부가 형성되고,

상기 절삭날부는, 코너날과, 상기 코너날에 접속되는 주절삭날을 포함하고,

상기 주절삭날은, 상기 레이크면을 정면에서 본 평면시와, 상기 측면을 정면에서 본 측면시의 양방에 있어서 직선형이고,

상기 코너날은, 상기 주절삭날에 접속되는 제 1 원호날과, 상기 코너날 내의 최외주부에 위치하는 최외주 원호날을 포함하고,

상기 제 1 원호날과 상기 최외주 원호날은, 서로 상이한 곡률 반경을 갖는 원호형 절삭날인,

절삭 인서트.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 최외주 원호날의 곡률 반경 (Rout) 은, 상기 코너날을 구성하는 복수의 원호형 절삭날의 곡률 반경 중에서 최대이고,

상기 코너날 전체의 절삭날 길이를 L2, 상기 최외주 원호날의 절삭날 길이를 Lout 로 할 때,

$L2-Lout<Lout$

를 충족시키는,

절삭 인서트.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 코너날은, 2 종류의 곡률 반경의 원호형 절삭날만으로 이루어지는,

절삭 인서트.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 주절삭날은 직선형의 절삭날이고,

상기 주절삭날의 절삭날 길이를 L1, 상기 레이크면의 내접원 직경을 D1 로 할 때,

$0.35\times D1\leq L1\leq 0.60\times D1$

을 충족시키는,

절삭 인서트.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 착좌면과 상기 절삭날부는, 상기 측면에서 볼 때에 서로 평행하고,

상기 절삭날부는, 상기 코너날과, 상기 주절삭날과, 상기 주절삭날의 상기 코너날과 반대측에 이웃하는 와이퍼날과, 상기 와이퍼날의 상기 주절삭날과 반대측에 이웃하는 내주 원호날을 포함하고,

상기 주절삭날의 절삭날 길이를 L1, 상기 와이퍼날의 절삭날 길이를 L3 으로 할 때,

$0.25 \leq L3/L1 \leq 0.50$

을 충족시키는,

절삭 인서트.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 최외주 원호날의 곡률 반경 (Rout) 은, 1 ㎜ 의 정수배인,

절삭 인서트.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 평면에서 볼 때에, 상기 장착 구멍의 중심선으로부터 상기 주절삭날에 대해 수직인 가상선 (VL) 을 규정하고,

상기 가상선 (VL) 과 상기 주절삭날의 교점을 점 (S),

상기 가상선 (VL) 과 상기 장착 구멍의 외주 가장자리의 교점을 점 (T) 으로 할 때,

점 (S) 과 점 (T) 의 최단 거리 (L5) 는, 중심선 (O1) 으로부터 점 (T) 까지의 거리 (L6) 보다 큰,

절삭 인서트.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 코너날의 상기 주절삭날과 반대측에 접속되는 외주날을 갖고,

상기 최외주 원호날과 상기 외주날이 매끄럽게 접속되고,

상기 제 1 원호날과 상기 주절삭날이 매끄럽게 접속되어 있고,

상기 주절삭날과 상기 와이퍼날은, 상기 장착 구멍의 중심선의 직경 방향 외측을 향하여 돌출되는 볼록 곡선날을 통하여 접속되어 있는,

절삭 인서트.

청구항 9

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 절삭 인서트와,

상기 절삭 인서트가 착탈 가능하게 장착되며 회전축 둘레로 회전하는 홀더

를 구비하고,

상기 홀더는, 상기 절삭 인서트의 상기 와이퍼날에 대한 플랭크면과, 상기 착좌면에 접촉하는 인서트 장착 시트를 갖는,

날끝 교환식 회전 절삭 공구.

청구항 10

다각형 판상의 절삭 인서트와,

상기 절삭 인서트가 착탈 가능하게 장착되며 회전축 둘레로 회전하는 홀더

를 구비하고,

상기 절삭 인서트는, 1 쌍의 다각형면의 일방을 구성하는 레이크면과, 1 쌍의 다각형면의 타방을 구성하는 착좌면과, 상기 레이크면과 상기 착좌면의 사이를 연결하는 측면과, 상기 레이크면 및 상기 착좌면에 개구되며 상기 절삭 인서트를 두께 방향으로 관통하는 장착 구멍을 구비하고,

상기 레이크면과 상기 측면의 교차 능선에는 절삭날부가 형성되고,

상기 절삭날부는, 코너날과, 상기 코너날에 접속되는 주절삭날을 포함하고,

상기 주절삭날은, 상기 레이크면을 정면에서 본 평면시와, 상기 측면을 정면에서 본 측면시의 양방에 있어서 직선형이고,

상기 코너날은, 상기 주절삭날에 접속되는 제 1 원호날과, 상기 코너날 내의 최외주부에 위치하는 최외주 원호날을 포함하고,

상기 제 1 원호날과 상기 최외주 원호날은, 공구 회전 궤적에 있어서, 서로 상이한 곡률 반경을 갖는 원호형 절삭날이고,

상기 홀더는, 상기 절삭 인서트의 상기 와이퍼날에 대한 플랭크면과, 상기 착좌면에 접촉하는 인서트 장착 시트를 갖는,

날끝 교환식 회전 절삭 공구.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 최외주 원호날의 곡률 반경 (Rout) 은, 상기 코너날을 구성하는 복수의 원호형 절삭날의 곡률 반경 중에서 최대이고,

상기 코너날 전체의 절삭날 길이를 L2, 상기 최외주 원호날의 절삭날 길이를 Lout 로 할 때,

$L2-Lout<Lout$

을 충족시키는,

날끝 교환식 절삭 공구.

청구항 12

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 코너날은, 2 종류의 곡률 반경의 원호형 절삭날만으로 이루어지는,

날끝 교환식 절삭 공구.

청구항 13

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 주절삭날은 직선형의 절삭날이고,

상기 주절삭날의 절삭날 길이를 L1, 상기 레이크면의 내접원 직경을 D1 로 할 때,

$0.35\times D1\leq L1\leq 0.60\times D1$

을 충족시키는,

날끝 교환식 절삭 공구.

청구항 14

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 착좌면과 상기 절삭날부는, 상기 측면에서 볼 때에 서로 평행하고,

상기 절삭날부는, 상기 코너날과, 상기 주절삭날과, 상기 주절삭날의 상기 코너날과 반대측에 이웃하는 와이퍼날과, 상기 와이퍼날의 상기 주절삭날과 반대측에 이웃하는 내주 원호날을 포함하고,

상기 주절삭날의 절삭날 길이를 L1, 상기 와이퍼날의 절삭날 길이를 L3 으로 할 때,

$0.25 \leq L3/L1 \leq 0.50$

을 충족시키는,

날끝 교환식 절삭 공구.

청구항 15

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 최외주 원호날의 곡률 반경 (Rout) 은, 1 ㎜ 의 정수배인,

날끝 교환식 절삭 공구.

청구항 16

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 평면에서 볼 때에, 상기 장착 구멍의 중심선으로부터 상기 주절삭날에 대해 수직인 가상선 (VL) 을 규정하고,

상기 가상선 (VL) 과 상기 주절삭날의 교점을 점 (S),

상기 가상선 (VL) 과 상기 장착 구멍의 외주 가장자리의 교점을 점 (T) 으로 할 때,

점 (S) 과 점 (T) 의 최단 거리 (L5) 는, 중심선 (O1) 으로부터 점 (T) 까지의 거리 (L6) 보다 큰,

날끝 교환식 절삭 공구.

청구항 17

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,

상기 코너날의 상기 주절삭날과 반대측에 접속되는 외주날을 갖고,

상기 최외주 원호날과 상기 외주날이 매끄럽게 접속되고,

상기 제 1 원호날과 상기 주절삭날이 매끄럽게 접속되어 있고,

상기 주절삭날과 상기 와이퍼날은, 상기 장착 구멍의 중심선의 직경 방향 외측을 향하여 돌출되는 볼록 곡선날을 통하여 접속되어 있는,

날끝 교환식 절삭 공구.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 절삭 인서트, 날끝 교환식 회전 절삭 공구에 관한 것이다.

[0002] 본원은, 2023년 3월 29일에 일본에 출원된 일본 특허출원 2023-053265호에 의거하여 우선권을 주장하고, 그 내용을 여기에 원용한다.

배 경 기 술

[0003] 종래부터 절삭 인서트를 구비하는 날끝 교환식 회전 절삭 공구가 알려져 있다. 특허문헌 1 에는, 코너날의 강성을 높이고, 가공 능률을 높일 수 있는 절삭 인서트가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2022-151053호 (A)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 절삭날에 높은 부하가 가해지는 황삭 가공에 있어서는, 주절삭날 및 코너날 쌍방에 높은 강도가 요구된다. 코너날의 강도 향상에는, 코너날의 곡률 반경을 크게 하는 것이 유효하다. 그러나, 코너날의 곡률 반경을 크게 하면, 주절삭날의 길이가 짧아진다. 절삭 저항으로 인한 온도 상승은, 주절삭날에 집중되기 때문에, 주절삭날이 짧으면 국소적인 온도 상승이 발생하여, 주절삭날 주변의 마모가 진행되기 쉬워지는 과제가 있었다.

과제의 해결 수단

[0006] (1) 본 발명의 일 양태에 따르면, 다각형 판상의 절삭 인서트로서, 1 쌍의 다각형면의 일방을 구성하는 레이크면과, 1 쌍의 다각형면의 타방을 구성하는 착좌면과, 상기 레이크면과 상기 착좌면의 사이를 연결하는 측면과, 상기 레이크면 및 상기 착좌면에 개구되며 상기 절삭 인서트를 두께 방향으로 관통하는 장착 구멍을 구비하고, 상기 레이크면과 상기 측면의 교차 능선에는 절삭날부가 형성되고, 상기 절삭날부는, 코너날과, 상기 코너날에 접속되는 주절삭날을 포함하고, 상기 주절삭날은, 상기 레이크면을 정면에서 본 평면시와, 상기 측면을 정면에서 본 측면시의 양방에 있어서 직선형이고, 상기 코너날은, 상기 주절삭날에 접속되는 제 1 원호날과, 상기 코너날 내의 최외주부에 위치하는 최외주 원호날을 포함하고, 상기 제 1 원호날과 상기 최외주 원호날은, 서로 상이한 곡률 반경을 갖는 원호형 절삭날인, 절삭 인서트가 제공된다.

[0007] 이 구성에 따르면, 주절삭날이 서로 직교하는 2 방향에서 보았을 때 직선형임으로써, 절삭 시에 주절삭날이 연장되는 방향의 전체가 균등하게 피삭재에 절입된다. 이에 따라, 절삭 저항으로 인해 절삭날이 온도 상승했을 때의 온도 분포가, 주절삭날의 전체에 분포된다. 주절삭날에 국소적인 온도 상승이 발생하지 않기 때문에, 온도 상승으로 인한 주절삭날의 레이크면 마모를 억제할 수 있다.

[0008] 또한, 코너날을, 서로 상이한 곡률 반경의 원호형 절삭날에 의해 구성함으로써, 코너날의 최외주부에, 곡률 반경이 큰 최외주 원호날을 배치함과 함께, 비교적 곡률 반경이 작은 제 1 원호날에 의해, 최외주 원호날과 주절삭날 (21) 을 짧은 거리로 접속할 수 있다. 최외주에 곡률 반경이 큰 원호형 절삭날을 배치함으로써, 코너날의 강도를 향상시킬 수 있다. 또한, 최외주 원호날과 주절삭날의 접속 길이를 짧게 함으로써, 주절삭날의 길이를 더 크게 확보할 수 있다. 주절삭날을 길게 함으로써, 온도 상승 영역을 더 넓게 분포시켜, 국소적인 온도 상승을 억제할 수 있기 때문에, 레이크면의 마모를 더 저감시킬 수 있다.

[0009] 이와 같이 본 구성에 따르면, 코너날의 강도를 확보하면서, 주절삭날의 온도 상승도 억제할 수 있는, 고능률 가공이 가능한 절삭 인서트가 제공된다.

[0010] (2) (1) 에 있어서, 상기 최외주 원호날의 곡률 반경 (Rout) 은, 상기 코너날을 구성하는 복수의 원호형 절삭날의 곡률 반경 중에서 최대이고, 상기 코너날 전체의 절삭날 길이를 L2, 상기 최외주 원호날의 절삭날 길이를 Lout 로 할 때, $L2-Lout<Lout$ 를 충족시키는 구성으로 해도 된다.

[0011] (3) (1) 또는 (2) 에 있어서, 상기 코너날은, 2 종류의 곡률 반경의 원호형 절삭날만으로 이루어지는 구성으로 해도 된다.

[0012] (4) (1) 내지 (3) 중 어느 하나에 있어서, 상기 주절삭날은 직선형의 절삭날이고, 상기 주절삭날의 절삭날 길이를 L1, 상기 레이크면의 내접원 직경을 D1 로 할 때, $0.35\times D1\leq L1\leq 0.60\times D1$ 을 충족시키는 구성으로 해도 된다.

[0013] (5) (1) 내지 (4) 중 어느 하나에 있어서, 상기 착좌면과 상기 절삭날부는, 상기 측면에서 볼 때에 서로 평행하고, 상기 절삭날부는, 상기 코너날과, 상기 주절삭날과, 상기 주절삭날의 상기 코너날과 반대측에 이웃하는 와이퍼날과, 상기 와이퍼날의 상기 주절삭날과 반대측에 이웃하는 내주 원호날을 포함하고, 상기 주절삭날의 절삭날 길이를 L1, 상기 와이퍼날의 절삭날 길이를 L3 으로 할 때, $0.25\leq L3/L1\leq 0.50$ 을 충족시키는 구성으로 해도

된다.

[0014] (6) (1) 내지 (5) 중 어느 하나에 있어서, 상기 최외주 원호날의 곡률 반경 (Rout) 은, 1 ㎜ 의 정수배인 구성으로 해도 된다.

[0015] (7) (1) 내지 (6) 중 어느 하나에 있어서, 상기 평면에서 볼 때에, 상기 장착 구멍의 중심선으로부터 상기 주절삭날에 대해 수직인 가상선 (VL) 을 규정하고, 상기 가상선 (VL) 과 상기 주절삭날의 교점을 점 (S), 상기 가상선 (VL) 과 상기 장착 구멍의 외주 가장자리의 교점을 점 (T) 으로 할 때, 점 (S) 과 점 (T) 의 최단 거리 (L5) 는, 중심선 (O1) 으로부터 점 (T) 까지의 거리 (L6) 보다 큰 구성으로 해도 된다.

[0016] (8) (1) 내지 (7) 중 어느 하나에 있어서, 상기 코너날의 상기 주절삭날과 반대측에 접속되는 외주날을 갖고, 상기 최외주 원호날과 상기 외주날이 매끄럽게 접속되고, 상기 제 1 원호날과 상기 주절삭날이 매끄럽게 접속되어 있고, 상기 주절삭날과 상기 와이퍼날은, 상기 장착 구멍의 중심선의 직경 방향 외측을 향하여 돌출되는 볼록 곡선날을 통하여 접속되어 있는 구성으로 해도 된다.

[0017] (9) (1) 내지 (8) 중 어느 하나에 기재된 절삭 인서트와, 상기 절삭 인서트가 착탈 가능하게 장착되며 회전축 둘레로 회전하는 홀더를 구비하고, 상기 홀더는, 상기 절삭 인서트의 상기 와이퍼날에 대한 플랭크면과, 상기 착좌면에 접촉하는 인서트 장착 시트를 갖는, 날끝 교환식 회전 절삭 공구.

[0018] (10) 본 발명의 일 양태에 따르면, 다각형 판상의 절삭 인서트와, 상기 절삭 인서트가 착탈 가능하게 장착되며 회전축 둘레로 회전하는 홀더를 구비하고, 상기 절삭 인서트는, 1 쌍의 다각형면의 일방을 구성하는 레이크면과, 1 쌍의 다각형면의 타방을 구성하는 착좌면과, 상기 레이크면과 상기 착좌면의 사이를 연결하는 측면과, 상기 레이크면 및 상기 착좌면에 개구되며 상기 절삭 인서트를 두께 방향으로 관통하는 장착 구멍을 구비하고, 상기 레이크면과 상기 측면의 교차 능선에는 절삭날부가 형성되고, 상기 절삭날부는, 코너날과, 상기 코너날에 접속되는 주절삭날을 포함하고, 상기 주절삭날은, 상기 레이크면을 정면에서 본 평면시와, 상기 측면을 정면에서 본 측면시의 양방에 있어서 직선형이고, 상기 코너날은, 상기 주절삭날에 접속되는 제 1 원호날과, 상기 코너날 내의 최외주부에 위치하는 최외주 원호날을 포함하고, 상기 제 1 원호날과 상기 최외주 원호날은, 공구 회전 궤적에 있어서, 서로 상이한 곡률 반경을 갖는 원호형 절삭날이고, 상기 홀더는, 상기 절삭 인서트의 상기 와이퍼날에 대한 플랭크면과, 상기 착좌면에 접촉하는 인서트 장착 시트를 갖는, 날끝 교환식 회전 절삭 공구가 제공된다.

[0019] (10) 은, (2) 내지 (8) 중 어느 하나를 구비해도 된다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 일 양태에 따르면, 코너날의 강도를 확보하면서, 주절삭날의 온도 상승도 억제할 수 있는, 고능률 가공이 가능한 절삭 인서트, 및 상기 절삭 인서트를 구비하는 날끝 교환식 회전 절삭 공구가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1 은, 실시형태의 절삭 인서트를 나타내는 사시도이다.

도 2 는, 도 1 에 나타내는 절삭 인서트의 레이크면의 구성을 나타내는 평면도이다.

도 3A 는, 절삭 인서트를 확대해서 나타내는 부분 평면도이다.

도 3B 는, 절삭 인서트를 확대해서 나타내는 부분 평면도이다.

도 4 는, 절삭 인서트의 측면의 구성을 나타내는 측면도이다.

도 5A 는, 도 2 의 Va-Va 선을 따라 자른 절삭 인서트의 단면도이다.

도 5B 는, 도 2 의 Vb-Vb 선을 따라 자른 절삭 인서트의 단면도이다.

도 6 은, 날끝 교환식 회전 절삭 공구의 측면도이다.

도 7 은, 날끝 교환식 회전 절삭 공구의 사시도이다.

도 8 은, 절삭 인서트 (1) 를 떼어낸 상태의 홀더를 나타내는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 적용한 실시형태에 대해서 상세하게 설명한다. 또, 이하의 설명에서 사용하는 도면은, 특징 부분을 알기 쉽게 하기 위해서, 특징이 되지 않는 부분을 편의상 생략해서 도시하는 경우가 있다.

[0023] 도 1 은, 실시형태의 절삭 인서트 (1) 를 나타내는 사시도이다. 도 2 는, 도 1 에 나타내는 절삭 인서트 (1) 의 레이크면 (2) 의 구성을 나타내는 평면도이다. 도 3A 는, 도 2 의 일부를 확대해서 나타내는 절삭 인서트 (1) 의 부분 평면도이다. 도 3B 는, 도 3A 의 일부를 확대해서 나타내는 절삭 인서트 (1) 의 부분 평면도이다. 도 4 는, 절삭 인서트 (1) 의 측면 (10) 의 구성을 나타내는 측면도이다.

[0024] 절삭 인서트 (1) 는, 두께 방향으로 연장되는 중심선 (01) 에 대해 회전 대칭인 다각형 판상 (본 실시형태에서는 사각형 판상) 을 이룬다. 본 실시형태에서는, 중심선 (01) 은, 절삭 인서트 (1) 를 두께 방향으로 관통하는 장착 구멍 (7) 의 중심축선이다.

[0025] 또, 이하의 설명에 있어서, 중심선 (01) 을 따른 방향을 간단히 두께 방향이라고 부르는 경우가 있다. 또한, 중심선 (01) 에 직교하는 방향을 간단히 직경 방향이라고 부르는 경우가 있다. 마찬가지로, 중심선 (01) 을 중심으로 하는 축 둘레의 둘레 방향을 간단히 둘레 방향이라고 부르는 경우가 있다.

[0026] 절삭 인서트 (1) 는, 1 쌍의 다각형면의 일방을 구성하는 레이크면 (2) 과, 1 쌍의 다각형면의 타방을 구성하는 착좌면 (3) 과, 레이크면 (2) 과 착좌면 (3) 의 사이를 연결하는 측면 (10) 과, 홀더에 장착하기 위한 장착 구멍 (7) 을 구비한다. 도 2 에 나타내는 바와 같이, 레이크면 (2) 및 착좌면 (3) 은, 거의 사각형상으로 형성되어 있다. 착좌면 (3) 은, 레이크면 (2) 의 두께 방향으로의 투영 영역의 내측에 내포된다. 측면 (10) 은, 레이크면 (2) 의 장변에 이어지는 2 개의 측면 (10A) 과, 레이크면 (2) 의 단변에 이어지는 2 개의 측면 (10B)을 갖는다.

[0027] 후단에 설명하는 도 6, 7 에 나타내는 바와 같이, 절삭 인서트 (1) 는, 홀더 (31) 의 선단부에 클램프 나사 (38) 에 의해 착탈 가능하게 장착된다. 그래서, 레이크면 (2) 및 착좌면 (3) 에는, 절삭 인서트 (1) 를 두께 방향으로 관통하는 장착 구멍 (7) 이 형성되어 있다. 장착 구멍 (7) 내에 클램프 나사 (38) 가 삽입 통과된다. 장착 구멍 (7) 은, 절삭 인서트 (1) 의 중심선 (01) 을 따라 연장된다. 장착 구멍 (7) 은, 중심선 (01) 을 중심축으로 하는 테이퍼형의 관통 구멍이다.

[0028] 레이크면 (2) 은, 착좌면 (3) 과 평행한 기준면 (2a) 을 포함한다. 레이크면 (2) 과 측면 (10) 의 교차 능선에, 절삭날부 (20) 가 형성되어 있다. 절삭날부 (20) 는, 외주날 (25) 과 코너날 (24) 과 주절삭날 (21) 과 와이퍼날 (22) 과 내주 원호날 (26) 을 포함한다.

[0029] 레이크면 (2) 의 단변에 이어지는 측면 (10B) 과의 교차 능선에, 주절삭날 (21) 및 와이퍼날 (22) 이 형성되어 있다. 레이크면 (2) 의 장변에 이어지는 측면 (10A) 과의 교차 능선에, 외주날 (25) 이 형성되어 있다. 주절삭날 (21) 과 외주날 (25) 의 사이에, 코너날 (24) 이 형성되어 있다. 와이퍼날 (22) 의 주절삭날 (21) 과 반대측에는, 내주 원호날 (26) 이 형성되어 있다. 내주 원호날 (26) 은, 레이크면 (2) 의 모서리부에 위치한다. 즉, 레이크면 (2) 의 4 개의 모서리부 중, 대각 위치의 2 개의 모서리부에 코너날 (24) 이 배치되고, 다른 2 개의 모서리부에, 내주 원호날 (26) 이 배치된다. 본 실시형태의 경우, 절삭날부 (20) 는, 주절삭날 (21) 과 와이퍼날 (22) 을 접속하는 볼록 곡선날 (23) 을 갖는다. 레이크면 (2) 을 평면에서 볼 때에, 오른쪽 방향 (시계 방향) 으로 외주날 (25), 코너날 (24), 주절삭날 (21), 볼록 곡선날 (23), 와이퍼날 (22), 내주 원호날 (26) 이 이 순서대로 배치된다.

[0030] 본 실시형태의 절삭 인서트 (1) 에 있어서, 절삭날부 (20) 는, 중심선 (01) 을 중심으로 하는 둘레 방향으로 180° 마다 2 개 형성되어 있다. 2 개의 절삭날부 (20) 는, 중심선 (01) 을 중심으로 하는 회전 대칭으로 배치되어 있다.

[0031] 주절삭날 (21) 은, 레이크면 (2) 의 단변에 위치하며, 레이크면 (2) 을 평면에서 볼 때에, 직선형으로 연장된다. 주절삭날 (21) 은, 절삭날부 (20) 를 구성하는 절삭날 중에서 가장 길다. 주절삭날 (21) 은, 절삭 인서트 (1) 를 홀더 (31) 에 장착한 상태 (도 6, 7 참조) 에 있어서, 홀더 (31) 의 회전 방향 (TD) 측을 향하여 피삭재와 대향한다.

[0032] 본 실시형태에 있어서, 주절삭날 (21) 은, 도 2 및 도 4 에 나타내는 바와 같이, 레이크면 (2) 의 평면시 (도 2) 와, 측면 (10B) 을 정면에서 본 측면시 (도 4) 의 양방에 있어서 직선형이다.

[0033] 본 명세서에 있어서, 절삭날이 「직선형」인 것에는, 완전한 직선형뿐만 아니라, 일정한 오차 범위 내의 실질적

인 직선형도 포함한다. 구체적으로 예시하면, 주절삭날 (21) 의 길이가 3 ㎜ 정도인 절삭 인서트의 경우에는, 곡률 반경이 50 ㎜ 를 초과하는 완만한 원호 형상, 혹은 사행 폭 0.05 ㎜ 이하로 사행하는 곡선 형상도, 본 명세서에 있어서의 「직선형」에 포함된다.

[0034] 코너날 (24) 은, 주절삭날 (21) 에 이어지며 레이크면 (2) 의 코너부에 위치한다. 코너날 (24) 은, 도 2 에 나타내는 평면에서 볼 때에 복수의 원호로 이루어지는 복합 원호 형상을 갖는다. 한편으로, 주절삭날 (21) 은 직선형으로 연장된다. 그래서, 코너날 (24) 과 주절삭날 (21) 의 경계는, 절삭날부 (20) 에 있어서의 직선 형상의 부분과 원호 형상의 부분의 경계에 의해 판단된다.

[0035] 코너날 (24) 은, 도 3A 에 확대해서 나타내는 바와 같이, 주절삭날 (21) 에 접속되는 제 1 원호날 (24a) 과, 코너날 (24) 내의 최외주부에 위치하는 최외주 원호날 (24b) 을 포함한다. 제 1 원호날 (24a) 과 최외주 원호날 (24b) 은, 서로 상이한 곡률 반경을 갖는 원호형 절삭날이다. 최외주 원호날 (24b) 의 곡률 반경 (Rout) 은, 제 1 원호날 (24a) 의 곡률 반경 (R1) 보다 크다.

[0036] 또한, 제 1 원호날 (24a) 과 최외주 원호날 (24b) 은, 본 실시형태의 절삭 인서트 (1) 를, 홀더 (31) 에 장착하고, 날끝 교환식 절삭 공구로 한 경우에는, 공구 회전 궤적에 있어서, 서로 상이한 곡률 반경을 갖는 원호형 절삭날이어도 된다. 그 경우도 마찬가지로, 최외주 원호날 (24b) 의 곡률 반경 (Rout) 은, 제 1 원호날 (24a) 의 곡률 반경 (R1) 보다 크다.

[0037] 상기한 바와 같이, 본 실시형태의 절삭 인서트 (1) 에서는, 주절삭날 (21) 은, 레이크면 (2) 의 평면시와, 측면 (10B) 을 정면에서 본 측면시의 양방에 있어서 직선형이고, 코너날 (24) 은, 주절삭날 (21) 에 접속되는 제 1 원호날 (24a) 과 코너날 (24) 내의 최외주부에 위치하는 최외주 원호날 (24b) 을 포함하고, 제 1 원호날 (24a) 과 최외주 원호날 (24b) 은, 서로 상이한 곡률 반경을 갖는 원호형 절삭날이다.

[0038] 이 구성에 따르면, 주절삭날 (21) 이 레이크면 (2) 의 정면 방향 및 레이크면 (2) 에 직교하는 방향 중 어느 방향에서 보아도 직선형임으로써, 절삭 시에 주절삭날 (21) 이 연장되는 방향의 전체가 균등하게 피삭재에 절입된다. 이에 따라, 절삭 저항으로 인해 절삭날이 온도 상승했을 때의 온도 분포가, 주절삭날 (21) 의 전체에 분포된다. 주절삭날 (21) 에 국소적인 온도 상승이 발생하지 않기 때문에, 온도 상승으로 인한 주절삭날 (21) 의 레이크면 및 플랭크면의 마모를 억제할 수 있다.

[0039] 또한, 코너날 (24) 을, 서로 상이한 곡률 반경의 원호형 절삭날에 의해 구성함으로써, 코너날 (24) 의 최외주부에, 곡률 반경이 큰 최외주 원호날 (24b) 을 배치함과 함께, 비교적 곡률 반경이 작은 제 1 원호날 (24a) 에 의해, 최외주 원호날 (24b) 과 주절삭날 (21) 을 짧은 거리로 접속할 수 있다. 최외주에 곡률 반경이 큰 원호형 절삭날을 배치함으로써, 코너날 (24) 의 강도를 향상시킬 수 있다. 또한, 최외주 원호날 (24b) 과 주절삭날 (21) 의 접속 길이를 짧게 함으로써, 주절삭날 (21) 의 길이를 더 크게 확보할 수 있다. 주절삭날 (21) 을 길게 함으로써, 온도 상승 영역을 더 넓게 분포시켜, 국소적인 온도 상승을 억제할 수 있기 때문에, 레이크면 및 플랭크면의 마모를 더 저감시킬 수 있다.

[0040] 이와 같이 본 실시형태에 따르면, 코너날 (24) 의 강도를 확보하면서, 주절삭날 (21) 의 온도 상승도 억제할 수 있는, 고능률 가공이 가능한 절삭 인서트 (1) 가 제공된다.

[0041] 또한 본 실시형태에서는, 도 3A 에 나타내는 바와 같이, 최외주 원호날 (24b) 의 곡률 반경 (Rout) 은, 상기 코너날을 구성하는 복수의 원호형 절삭날 (제 1 원호날 (24a), 최외주 원호날 (24b)) 의 곡률 반경 중에서 최대이다. 도 3B 에 나타내는 바와 같이, 코너날 (24) 전체의 절삭날 길이를 L2, 최외주 원호날의 절삭날 길이를 Lout 로 할 때, L2−Lout＜Lout 이다. 본 실시형태의 경우, L2−Lout 는, 제 1 원호날 (24a) 의 길이 (La) 에 일치하지만, 코너날 (24) 이 3 개 이상의 원호형 절삭날로 구성되는 경우에는, L2−Lout 는, 최외주 원호날 (24b) 이외의 절삭날의 길이의 합계이다. 즉, 최외주 원호날 (24b) 의 길이는, 코너날 (24) 을 구성하는 다른 원호형 절삭날의 길이의 합계보다 큰 것이 바람직하다.

[0042] 이 구성에 따르면, 코너날 (24) 의 최외주부에 위치하는 최외주 원호날 (24b) 의 곡률 반경과 길이의 양방을 크게 함으로써, 절삭 시에 부하가 걸리는 최외주 원호날 (24b) 의 강도를 높일 수 있다. 코너날 (24) 전체의 강도를 높일 수 있어, 절삭 인서트 (1) 의 수명을 연장시킬 수 있다.

[0043] 본 실시형태의 경우, 코너날 (24) 은, 제 1 원호날 (24a) 과 최외주 원호날 (24b) 만으로 이루어진다. 즉, 코너날 (24) 은, 2 종류의 곡률 반경의 원호형 절삭날만으로 이루어진다. 코너날 (24) 의 형상이 지나치게 복잡화되지 않아, 제조하기 쉬운 절삭 인서트 (1) 로 할 수 있다.

[0044] 최외주 원호날 (24b) 의 곡률 반경 (Rout) 은, 1 ㎜ 의 정수배인 것이 바람직하다. 이 구성에 따르면, CAM (Computer Aided Manufacturing) 에 있어서, 최외주 원호날 (24b) 에 의한 가공 공정의 연산이 간단해지므로, 가공 조건을 설정하기 쉬워진다.

[0045] 와이퍼날 (22) 은, 주절삭날 (21) 에 대해, 코너날 (24) 과는 반대측에 위치한다. 와이퍼날 (22) 은, 주절삭날 (21) 과 교차하는 방향으로 연장되는 직선형의 절삭날이다. 와이퍼날 (22) 은, 주절삭날 (21) 의 연장 방향에 대해, 주절삭날 (21) 에서 멀어짐에 따라서 중심선 (O1) 에 가까워지도록 경사져 연장된다. 따라서, 주절삭날 (21) 과 와이퍼날 (22) 의 경계부는, 외측을 향하여 돌출되는 형상으로 되어 있다. 본 실시형태의 경우, 주절삭날 (21) 과 와이퍼날 (22) 의 사이에 볼록 곡선날 (23) 이 형성되어 있다. 볼록 곡선날 (23) 은, 원호형이어도 되고, 원호 이외의 곡선 형상이어도 된다.

[0046] 본 실시형태의 절삭 인서트 (1) 는, 코너날 (24) 의 주절삭날 (21) 과 반대측에 접속되는 외주날 (25) 을 갖고, 최외주 원호날 (24b) 과 외주날 (25) 이 매끄럽게 접속되며, 제 1 원호날 (24a) 과 주절삭날 (21) 이 매끄럽게 접속되어 있고, 주절삭날 (21) 과 와이퍼날 (22) 은, 장착 구멍 (7) 의 중심선 (O1) 의 직경 방향 외측을 향하여 돌출되는 볼록 곡선날 (23) 을 통하여 접속되어 있다. 본 명세서에 있어서, 「매끄럽게 접속」이란, 2 개의 절삭날의 접속점에 있어서, 2 개의 절삭날의 접선의 방향이 일치하는 접속 형태, 즉 접선 접속을 의미한다.

[0047] 이 구성에 따르면, 복수의 절삭날이 단차 없이 매끄럽게 접속되기 때문에, 양호한 가공면 정밀도를 얻을 수 있다.

[0048] 본 실시형태에 있어서의 절삭 인서트 (1) 는, 포지티브 타입의 절삭 인서트이므로, 도 1 및 도 4 에 나타내는 바와 같이, 절삭날부 (20) 에 이어지는 측면 (10B), 즉, 절삭날부 (20) 의 플랭크면은, 대략 플랭크각을 따른 경사면으로 되어 있다. 절삭날부 (20) 의 플랭크면은, 레이크면 (2) 과 착좌면 (3) 을 연결하고 있다.

[0049] 측면 (10B) 은, 주로 주절삭날 (21) 및 와이퍼날 (22) 의 플랭크면을 구성한다. 측면 (10B) 은, 주절삭날 (21) 에 이어지는 제 1 측면 (11A) 과, 와이퍼날 (22) 에 이어지는 제 2 측면 (11B) 을 갖는다. 제 1 측면 (11A) 과 제 2 측면 (11B) 은, 측면에서 볼 때에 레이크면 (2) 과 착좌면 (3) 의 사이에 연장되는 경계 영역 (11C) 에 의해 좌우로 구획되어 있다. 본 실시형태에서는, 경계 영역 (11C) 은, 볼록 곡선날 (23) 에 이어진다.

[0050] 경계 영역 (11C) 은, 제 1 측면 (11A) 과 제 2 측면 (11B) 의 경계 능선부이다. 본 실시형태의 경우, 경계 영역 (11C) 은, 제 1 측면 (11A) 과 제 2 측면 (11B) 을 매끄럽게 연결하도록 볼록 곡면 형상으로 형성되어 있다. 경계 영역 (11C) 에 이어지는 볼록 곡선날 (23) 도 볼록 곡선 형상으로 되어 있다. 측면에서 볼 때의 경계 영역 (11C) 의 폭은, 상기 볼록 곡면 형상에 따라 넓어지거나 좁아지거나 한다. 볼록 곡선날 (23) 및 경계 영역 (11C) 의 폭은 특별히 한정되지 않으며, 피삭재의 가공면 상태 등에 따라 적절히 조정 가능하다.

[0051] 여기서, 도 5A 는, 도 2 의 Va-Va 선을 따라 자른 절삭 인서트 (1) 의 단면도이다. 도 5B 는, 도 2 의 Vb-Vb 선을 따라 자른 절삭 인서트 (1) 의 단면도이다. Va-Va 선은 주절삭날 (21) 에 직교하고, Vb-Vb 선은 와이퍼날 (22) 에 직교한다.

[0052] 도 5A 에 나타내는 θ1 은, 주절삭날 (21) 의 플랭크각이고, 도 5B 에 나타내는 θ2 는, 와이퍼날 (22) 의 플랭크각이다. 이들 도면에 나타내는 바와 같이, 와이퍼날 (22) 의 플랭크각 (θ2) 은, 주절삭날 (21) 의 플랭크각 (θ1) 보다 크다. 즉, 주절삭날 (21) 의 플랭크각 (θ1) 과 와이퍼날 (22) 의 플랭크각 (θ2) 은, θ1 < θ2 의 관계를 충족시키고 있다.

[0053] 주절삭날 (21) 의 플랭크각 (θ1) 과 와이퍼날 (22) 의 플랭크각 (θ2) 이 서로 상이한 각도임으로써, 플랭크각 (θ1) 과 플랭크각 (θ2) 을 개별적으로 설계할 수 있다. 이에 따라, 주절삭날 (21) 의 플랭크각 (θ1) 을 작게 설정함으로써, 주절삭날 (21) 의 날끝 강도를 확보할 수 있다. 또한, 와이퍼날 (22) 의 플랭크각 (θ2) 을 크게 설정함으로써, 와이퍼날 (22) 의 플랭크면인 제 2 측면 (11B) 의 마모를 억제할 수 있다. 주절삭날 (21) 의 날끝 강도와 와이퍼날 (22) 의 내마모성을 양립할 수 있기 때문에, 장수명의 절삭 인서트 (1) 를 얻을 수 있다.

[0054] 플랭크각 (θ1, θ2) 의 대소 관계가 상기와 같이 규정되어 있음으로써, 도 4 에 나타내는 바와 같이, 제 1 측면 (11A) 과 제 2 측면 (11B) 을 구획하는 경계 영역 (11C) 이, 측면 (10B) 에 있어서 중심선 (O1) 에 대해 비스듬하게 연장된다. 이에 따라, 제 1 측면 (11A) 은, 레이크면 (2) 의 단변을 따른 방향의 폭이, 레이크면

(2) 으로부터 착좌면 (3) 을 향하여 서서히 좁아지고 있다. 한편, 제 2 측면 (11B) 은, 레이크면 (2) 의 단변을 따른 방향의 폭이, 레이크면 (2) 으로부터 착좌면 (3) 을 향하여 서서히 넓어지고 있다.

[0055] 본 실시형태에 있어서, 플랭크각 (θ1, θ2) 은, 8° ≤θ1≤18° , 12° ≤θ2≤25° 를 충족시키는 것이 바람직하다.

[0056] 플랭크각 (θ1) 을 상기 범위로 함으로써, 주절삭날 (21) 에 있어서의 플랭크면과 피삭재 표면의 접촉을 억제하면서, 주절삭날 (21) 의 날끝 강도를 확보할 수 있다. 이에 따라, 고능률 가공을 하기 쉬워진다. 플랭크각 (θ1) 은 9° 이상인 것이 보다 바람직하다. 플랭크각 (θ1) 은 15° 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0057] 플랭크각 (θ2) 을 상기 범위로 함으로써, 와이퍼날 (22) 의 플랭크면 마모를 억제하여, 고품위의 가공면을 얻을 수 있다. 또한, 절삭 인서트 (1) 의 날끝 및 전체의 강도를 확보할 수 있기 때문에, 절삭 인서트 (1) 의 결손 발생을 억제할 수 있어, 수명을 연장시킬 수 있다. 보다 바람직하게는 플랭크각 (θ2) 은 15° 이상인 것이 보다 바람직하다. 플랭크각 (θ2) 은 20° 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0058] 본 실시형태에서는, 도 4 에 나타내는 바와 같이, 중심선 (O1) 에 대해 비스듬하게 연장되는 경계 영역 (11C) 의 레이크면 (2) 측의 끝점을 끝점 (P), 착좌면 (3) 측의 끝점을 끝점 (Q) 로 할 때, 끝점 (P) 은, 측면 (10B) 의 측면에서 볼 때에, 중심선 (O1) 보다 코너날 (24) 에서 떨어진 위치에 위치하고 있다.

[0059] 본 실시형태에서는, 끝점 (P) 은, 볼록 곡선날 (23) 의 절삭날 길이의 중심점으로 규정된다. 또한 끝점 (Q) 은, 경계 영역 (11C) 와 착좌면 (3) 의 교차부에 형성되는 능선 (3a) 의 능선 길이의 중심점으로 규정된다.

[0060] 끝점 (P) 이, 측면 (10B) 을 측면에서 볼 때에, 중심선 (O1) 보다 코너날 (24) 에서 떨어진 위치에 위치하고 있음으로써, 경계 영역 (11C) 과 레이크면 (2) 의 교차 영역인 볼록 곡선날 (23) 의 전체가, 중심선 (O1) 보다 코너날 (24) 에서 떨어진 위치에 위치한다. 이에 따라, 직선형의 주절삭날 (21) 이, 중심선 (O1) 보다 코너날 (24) 에서 떨어진 위치까지 연장되는 구성이 된다. 직선형의 주절삭날 (21) 은, 원호형의 절삭날보다 피삭재에 절입되는 범위가 크고, 피삭재와의 마찰에 의한 열이 주절삭날 (21) 의 길이 방향의 넓은 범위로 분산된다. 그래서, 원호형의 주절삭날과 비교하여 국소적인 온도 상승이 잘 발생하지 않아, 열에 의한 레이크면 및 플랭크면의 마모 억제의 효과가 얻어진다. 본 실시형태에서는, 상기 구성에 의해 직선형의 주절삭날 (21) 의 길이를 크게 하고 있기 때문에, 절삭 가공 시의 온도 상승을 더욱 억제할 수 있고, 레이크면 및 플랭크면의 마모를 더 저감시킬 수 있다.

[0061] 도 6 및 도 7 은, 복수의 절삭 인서트 (1) 와 이들 절삭 인서트 (1) 가 착탈 가능하게 장착된 홀더 (31) 를 갖는 날끝 교환식 회전 절삭 공구 (30) 의 구성을 나타내는 사시도이다. 도 8 은, 절삭 인서트 (1) 를 떼어낸 상태의 홀더 (31) 를 나타내는 사시도이다.

[0062] 날끝 교환식 회전 절삭 공구 (30) 는, 홀더 (31) 가 회전축 (J1) 을 중심으로 하여 회전 방향 (TD) 으로 회전함으로써, 절삭 가공을 실행한다. 날끝 교환식 회전 절삭 공구 (30) 는, 회전축 (J1) 의 축 둘레로 회전하는 홀더 (31) 와, 홀더 (31) 에 장착되는 3 개의 절삭 인서트 (1) 를 갖는다.

[0063] 홀더 (31) 의 선단부에는, 도 8 에 나타내는 바와 같이, 3 개의 인서트 장착 시트 (33) 가 형성되어 있다. 인서트 장착 시트 (33) 는, 장착 시트 바닥면 (34) 과 2 개의 장착 시트 벽면 (35, 36) 을 갖는다.

[0064] 장착 시트 바닥면 (34) 은, 절삭 인서트 (1) 의 착좌면 (3) 과 거의 동일한 면적의 직사각형상을 이룸과 함께 회전 방향 (TD) 을 향한다. 장착 시트 벽면 (35) 은, 회전축 (J1) 방향의 선단측을 향하는 면이며, 장착 시트 바닥면 (34) 의 단변을 따라 홀더 (31) 의 직경 방향으로 연장된다. 장착 시트 벽면 (36) 은, 홀더 (31) 의 직경 방향 외측을 향하는 면이며, 장착 시트 바닥면 (34) 의 장변을 따라 회전축 (J1) 방향으로 연장된다. 장착 시트 바닥면 (34) 의 대략 중앙에는, 나사 구멍 (37) 이 형성되어 있다.

[0065] 장착 시트 바닥면 (34) 은, 절삭 인서트 (1) 의 착좌면 (3) 에 대향하여 접촉된다. 장착 시트 벽면 (35) 은, 절삭 인서트 (1) 의 측면 (10B) 에 대향하여 접촉된다. 장착 시트 벽면 (36) 은, 절삭 인서트 (1) 의 측면 (10A) 에 대향하여 접촉된다.

[0066] 절삭 인서트 (1) 는, 홀더 (31) 의 인서트 장착 시트 (33) 에 대해 클램프 나사 (38) 를 사용하여 장착된다. 절삭 인서트 (1) 는, 장착 구멍 (7) 내에 삽입된 클램프 나사 (38) 가, 장착 시트 바닥면 (34) 의 중앙에 형성된 나사 구멍 (37) 에 조여짐으로써, 홀더 (31) 에 장착된다.

[0067] 본 실시형태의 절삭 인서트 (1) 는, 착좌면 (3) 을 홀더 (31) 의 장착 시트 바닥면 (34) 에 밀착됨과 함께, 측

면 (10A, 10B) 을, 장착 시트 벽면 (36, 35) 에 각각 접촉되어 고정된다. 또한, 클램프 나사 (38) 를 나사 구멍 (37) 에 조임으로써, 착좌면 (3) 이 장착 시트 바닥면 (34) 에 눌려지고, 측면 (10A, 10B) 이 장착 시트 벽면 (36, 35) 에 눌려진다.

[0068] 본 실시형태의 경우, 도 6 및 도 7 에 나타내는 바와 같이, 절삭 인서트 (1) 를 홀더 (31) 에 장착할 때, 홀더 (31) 의 선단측을 향하는 장착 시트 벽면 (35) 에는, 절삭 인서트 (1) 의 측면 (10B) 중, 제 2 측면 (11B) 이 눌려진다. 즉, 와이퍼날 (22) 의 플랭크면인 제 2 측면 (11B) 이 구속부가 된다.

[0069] 절삭 인서트 (1) 에서는, 도 4 에 나타낸 바와 같이, 제 1 측면 (11A) 의 플랭크각 (Θ1) 보다도 제 2 측면 (11B) 의 플랭크각 (Θ2) 이 크게 형성되기 때문에, 제 2 측면 (11B) 의 중심선 (O1) 에 직교하는 방향의 폭이, 착좌면 (3) 에 가까워짐에 따라서 커지고 있다. 이 구성에 의해, 경계 영역 (11C) 이 중심선 (O1) 과 평행하게 연장되어 있는 경우와 비교하여, 제 2 측면 (11B) 의 면적을 크게 확보할 수 있다. 즉, 절삭 인서트 (1) 의 홀더 (31) 에 대한 구속면으로서 사용되는 제 2 측면 (11B) 의 면적을 크게 확보할 수 있다. 제 2 측면 (11B) 과 장착 시트 벽면 (35) 의 접촉 면적을 크게 할 수 있기 때문에, 절삭 인서트 (1) 의 홀더 (31) 에 대한 구속력을 높일 수 있다.

[0070] 또한 본 실시형태에 있어서, 도 4 에 나타낸 끝점 (Q) 은, 중심선 (O1) 보다 코너날 (24) 에 가까운 측 (도시된 오른측) 에 위치하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 제 2 측면 (11B) 의 중심선 (O1) 에 직교하는 방향의 폭을, 더 크게 확보할 수 있으므로, 절삭 인서트 (1) 의 홀더 (31) 에 대한 구속력을 더욱 높일 수 있다.

[0071] 본 실시형태에서는, 도 4 에 나타내는 바와 같이, 절삭 인서트 (1) 의 측면 (10B) 을 측면에서 볼 때에, 끝점 (P) 과 끝점 (Q) 을 연결하는 직선 (L) 과 착좌면 (3) 이 이루는 각도 (Θ3) 는, 45° ≤Θ3≤85° 를 충족시키는 것이 바람직하다.

[0072] 각도 (Θ3) 를 45° 이상으로 함으로써, 직선형의 주절삭날 (21) 의 길이를 충분히 확보할 수 있기 때문에, 반경 방향 절입 깊이 (ae) 를 크게 취할 수 있어, 고능률 가공이 가능해진다. 또한, 직선형의 주절삭날 (21) 이 길어지기 때문에, 절삭 시의 온도 상승을 억제할 수 있어, 절삭 인서트 (1) 의 수명이 길어진다. 보다 바람직하게는 각도 (Θ3) 는 50° 이상이다.

[0073] 각도 (Θ3) 를 85° 이하로 하는 함으로써, 제 2 측면 (11B) 의 면적을 충분히 크게 확보할 수 있어, 절삭 인서트 (1) 와 홀더 (31) 의 구속부의 면적을 크게 할 수 있다. 절삭 인서트 (1) 를 강고하게 구속할 수 있기 때문에, 고능률 가공을 실행하기 쉬워진다. 보다 바람직하게는 각도 (Θ3) 는 80° 이하이다.

[0074] 본 실시형태에서는, 주절삭날 (21) 은 직선형의 절삭날이며, 주절삭날 (21) 의 절삭날 길이를 L1, 레이크면 (2) 의 내접원 직경을 D1 로 할 때, 0.35×D1≤L1≤0.60×D1 을 충족시키는 것이 바람직하다.

[0075] 주절삭날 (21) 의 절삭날 길이 (L1) 를 0.35×D1 이상으로 함으로써, 직선형의 주절삭날 (21) 의 길이를 충분히 확보할 수 있기 때문에, 반경 방향 절입 깊이 (ae) 를 크게 취할 수 있어, 고능률 가공이 가능해진다. 또한, 직선형의 주절삭날 (21) 이 길어지기 때문에, 절삭 시의 온도 상승을 억제할 수 있어, 절삭 인서트 (1) 의 수명이 길어진다. 보다 바람직하게는 절삭날 길이 (L1) 는 0.40×D1 이상이다.

[0076] 주절삭날 (21) 의 절삭날 길이 (L1) 를 0.60×D 이하로 함으로써, 제 2 측면 (11B) 의 면적을 충분히 크게 확보할 수 있고, 절삭 인서트 (1) 와 홀더 (31) 의 구속부의 면적을 크게 할 수 있다. 절삭 인서트 (1) 를 강고하게 구속할 수 있기 때문에, 고능률 가공을 실행하기 쉬워진다. 보다 바람직하게는 절삭날 길이 (L1) 는 0.55×D1 이하이다.

[0077] 본 실시형태에서는, 도 4 에 나타내는 바와 같이, 착좌면 (3) 과 절삭날부 (20) 는, 상기 측면 (10B) 를 정면에서 본 측면시에 있어서 서로 평행하다. 또한, 도 3A 및 도 3B 에 나타내는 바와 같이, 절삭날부 (20) 는, 코너날 (24) 과, 주절삭날 (21) 과, 주절삭날 (21) 의 코너날 (24) 과 반대측에 이웃하는 와이퍼날 (22) 과, 와이퍼날 (22) 의 주절삭날 (21) 과 반대측에 이웃하는 내주 원호날 (26) 을 포함한다. 그리고, 주절삭날 (21) 의 절삭날 길이를 L1, 와이퍼날 (22) 의 절삭날 길이를 L3 으로 할 때, 0.25≤L3/L1≤0.50 을 충족시키는 것이 바람직하다.

[0078] 와이퍼날 (22) 의 길이 (L3) 를, 주절삭날 (21) 의 0.25 배 이상으로 함으로써, 직선형의 와이퍼날 (22) 도 길어진다. 가공면의 마무리 가공을 효율적으로 실행할 수 있다. 와이퍼날 (22) 의 마모도 억제할 수 있다. 보다 바람직하게는 L3/L1 은 0.30 이상이다. 와이퍼날 (22) 을 지나치게 길게 하면, 주절삭날 (21) 이 짧아져 버리기 때문에, 와이퍼날 (22) 의 길이는, 주절삭날 (21) 의 0.50 배 이하인 것이 바람직하다.

보다 바람직하게는 L3/L1 은 0.45 이하이다.

[0079] 본 실시형태에서는, 도 3A 에 나타내는 바와 같이, 절삭 인서트 (1) 의 레이크면 (2) 을 평면에서 볼 때에, 장착 구멍 (7) 의 중심선 (O1) 으로부터 주절삭날 (21) 에 대해 수직인 가상선 (VL) 을 규정하고, 가상선 (VL) 과 주절삭날 (21) 의 교점을 점 (S), 가상선 (VL) 과 장착 구멍 (7) 의 외주 가장자리의 교점을 점 (T) 으로 할 때, 점 (S) 과 점 (T) 의 최단 거리 (L5) 는, 중심선 (O1) 으로부터 점 (T) 까지의 거리 (L6) 보다 큰 것이 바람직하다.

[0080] 이 구성에 따르면, 절삭 가공 시에 부하가 걸리는 주절삭날 (21) 과, 상기 부하의 지점 부근의 위치가 되는 장착 구멍 (7) 의 둘레 가장자리에 충분한 거리를 설정할 수 있기 때문에, 절삭 인서트 (1) 의 균열을 억제할 수 있다.

[0081] 이상으로 본 발명의 실시형태를 설명하였으나, 실시형태에 있어서의 각 구성 및 그것들의 조합 등은 일례이고, 본 발명의 취지에서 일탈하지 않는 범위 내에서, 구성의 부가, 생략, 치환 및 그 밖의 변경이 가능하다. 또한, 본 발명은 실시형태에 의해 한정되는 것은 아니다.

산업상 이용가능성

[0082] 산업상 이용가능성

[0083] 코너날의 강도를 확보하면서, 주절삭날의 온도 상승도 억제할 수 있는, 고능률 가공이 가능한 절삭 인서트, 및 상기 절삭 인서트를 구비하는 날끝 교환식 회전 절삭 공구를 제공할 수 있다.

부호의 설명

[0084] 1 : 절삭 인서트

2 : 레이크면

3 : 착좌면

7 : 장착 구멍

10, 10A, 10B : 측면

11A : 제 1 측면

11B : 제 2 측면

11C : 경계 영역

20 : 절삭날부

20L : 공구 최하점

21 : 주절삭날

22 : 와이퍼날

24 : 코너날

30 : 날끝 교환식 회전 절삭 공구

31 : 홀더

33 : 인서트 장착 시트

J1 : 회전축

L1 : 절삭날 길이

O1 : 중심선

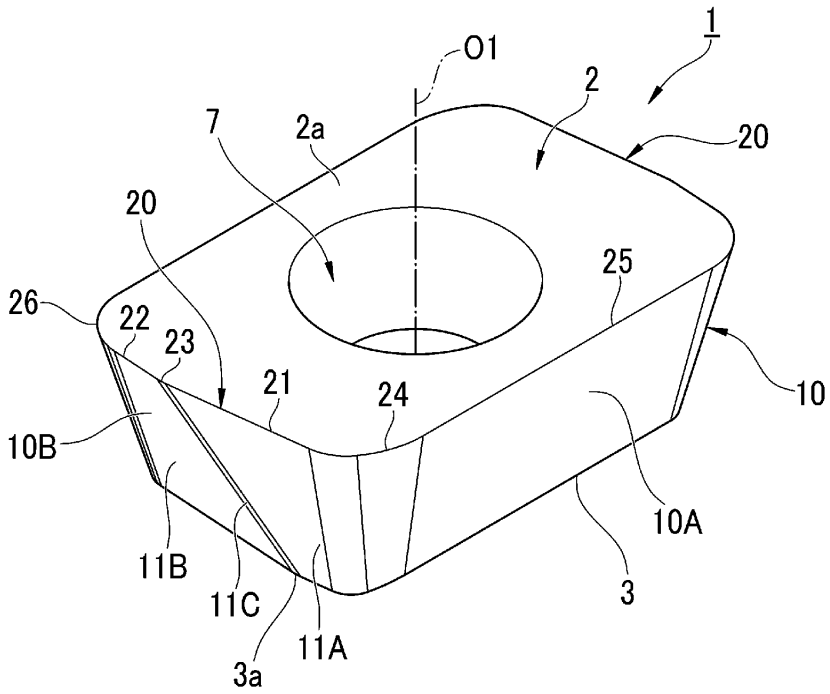
P, Q : 끝점

Θ1, Θ2 : 플랭크각

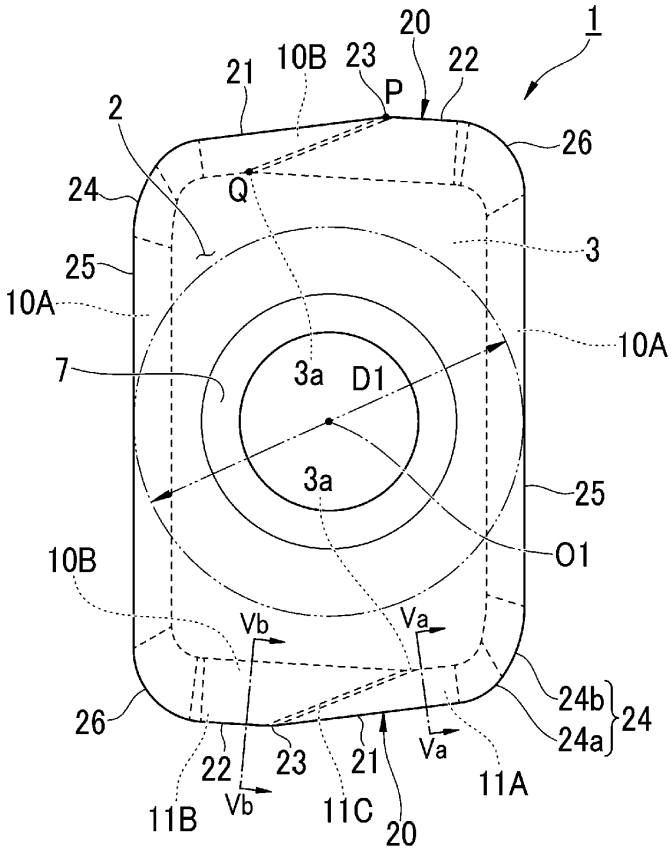
θ3 : 직선 (L) 의 각도

도면

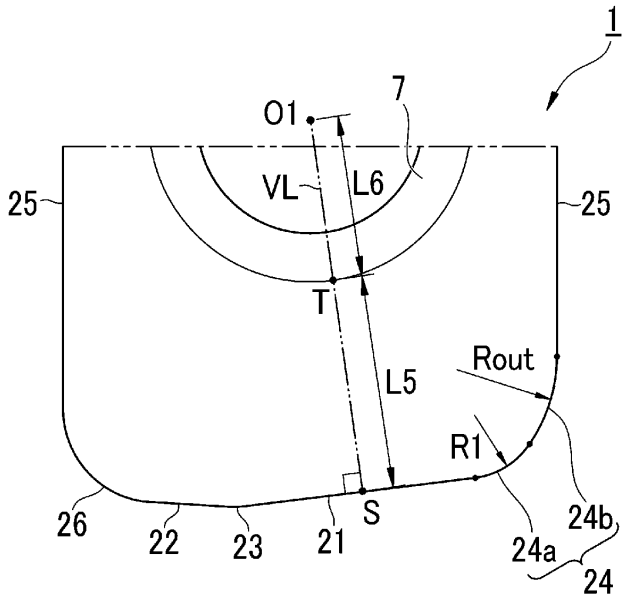
도면1



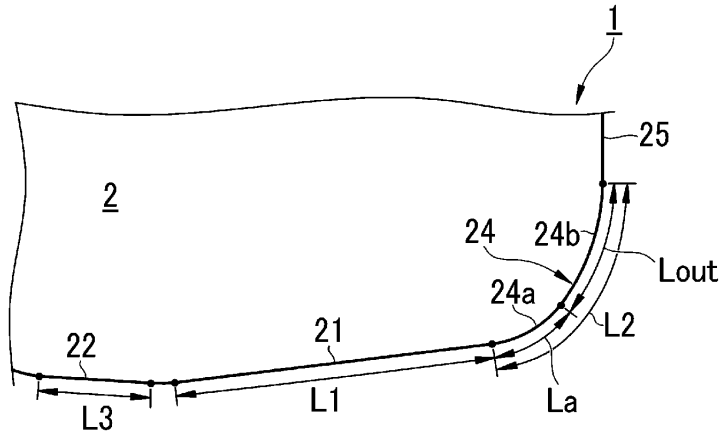
도면2



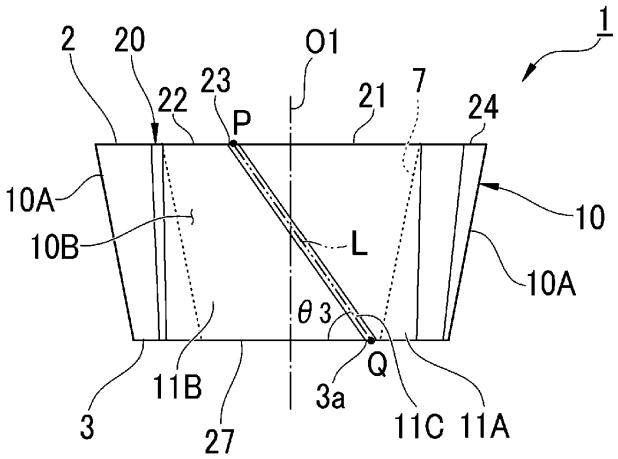
도면3a



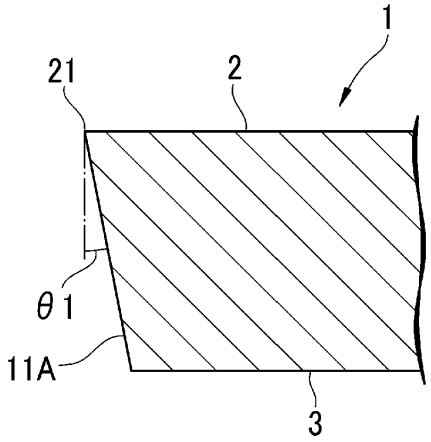
도면3b



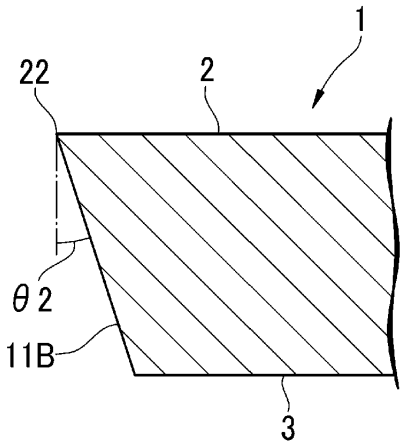
도면4



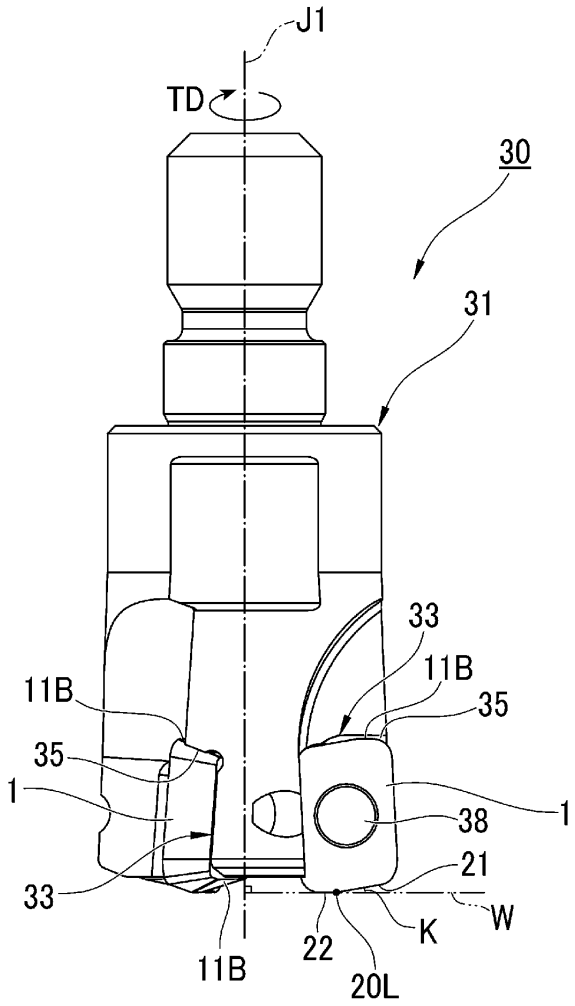
도면5a



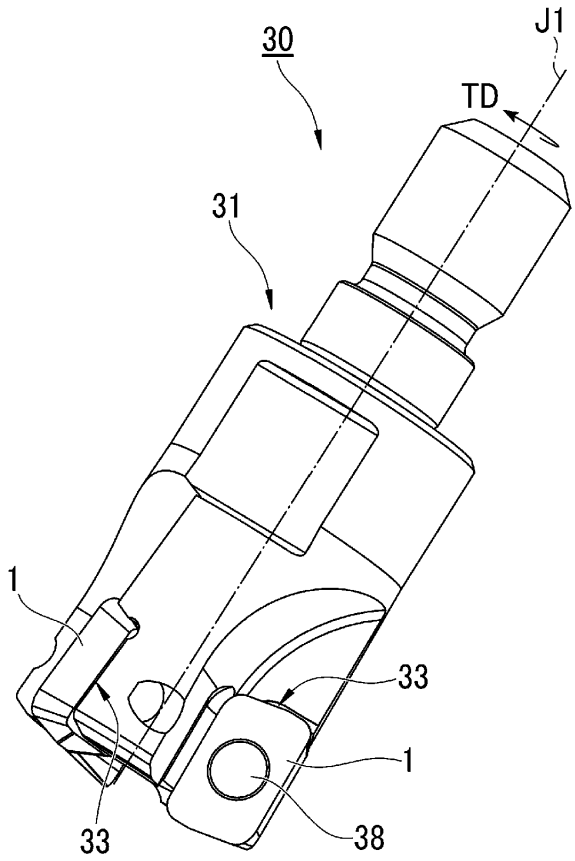
도면5b



도면6



도면7



도면8

