



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0129163  
(43) 공개일자 2017년11월24일

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/>B23B 3/06 (2006.01) B23B 27/16 (2006.01)<br/>B23B 29/24 (2006.01) B23B 5/00 (2006.01)<br/>G05B 19/18 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/>B23B 3/06 (2013.01)<br/>B23B 27/1611 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-7027098</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2016년02월16일<br/>심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2017년09월25일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/EP2016/053236</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2016/135005<br/>국제공개일자 2016년09월01일</p> <p>(30) 우선권주장<br/>10 2015 102 603.1 2015년02월24일 독일(DE)<br/>10 2015 110 398.2 2015년06월29일 독일(DE)</p> | <p>(71) 출원인<br/>반두리트 게엠베하 하르트메탈 운트 디아만트베르<br/>크초이그<br/>독일 레버쿠젠 안 데르 슈스터인젤 20 (우:<br/>51379)</p> <p>(72) 발명자<br/>클로제, 위르겐<br/>독일 40625 뒤셀도르프 베르타슈트라쎄 60</p> <p>(74) 대리인<br/>특허법인 남앤드남</p> |
|--|--|

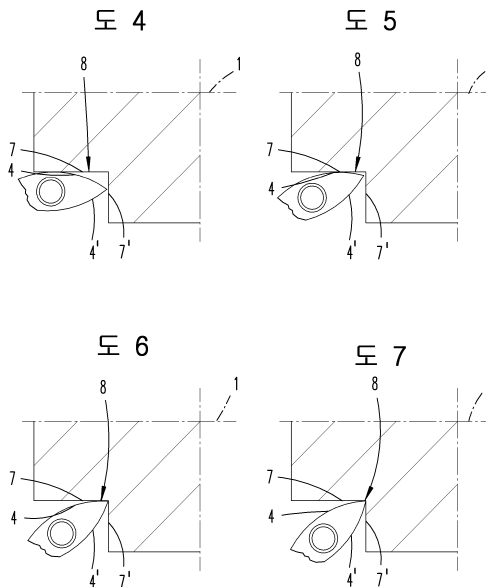
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 회전 피가공재를 기계가공하기 위한 디바이스, 방법 및 절단 플레이트

(57) 요약

본 발명은 회전 축(1)을 중심으로 회전하는 피가공재(workpiece)(2)를 기계가공하기 위한 방법 및 디바이스에 관한 것이다. 기계가공 포인트(8)는 회전 축(1)에 의해 상호교차되지 않는 전진 평면에서 롤링 무브먼트로 기계가공될 표면(7, 7') 및 절삭날 평면(3)의 절삭날을 따라 이동한다. 선회 구동부(25, 32)를 사용함으로써, 피가공(뒷면에 계속)

대표도



재(2)의 제1 표면(7)이, 2개의 절삭날들(4) 중 제1 절삭날을 사용하는 제1 기계가공 단계에서 제1 절삭날(4)을 따라 이동하는 기계가공 포인트(8)에 의해 기계가공될 수 있고 그리고 그 다음에, 2개의 절삭날들(4, 4') 중 제2 절삭날을 사용하는 제2 기계가공 단계에서, 피가공재의 제2 표면(7') 기계가공될 수 있을 정도로 충분히 큰 선회 각도가 구현될 수 있으며, 기계가공 포인트(8)는 기계가공될 제2 표면(7') 및 제2 절삭날(4')을 따라 이동한다. 게다가, 절삭날(4, 4')은 홀더(5)의 선회 축(9)으로부터 절삭날(4, 4')까지의 거리보다 작은 만곡부 반경을 가지며, 홀더(5)는 회전 축(1)에 대해 횡 방향으로 무브먼트 컴포넌트를 사용하여 진진 평면 상에 추가 배치될 수 있다.

(52) CPC특허분류

*B23B 29/242* (2013.01)

*B23B 5/00* (2013.01)

*G05B 19/182* (2013.01)

*B23B 2200/123* (2013.01)

*B23B 2200/202* (2013.01)

*B23B 2200/208* (2013.01)

*B23B 2200/28* (2013.01)

*B23B 2260/004* (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

회전 축(1)을 중심으로 회전하는 피가공재(workpiece)(2)를 기계가공하기 위한 디바이스로서,

절삭 플레이트(6)가 사용되며, 상기 절삭 플레이트는 적어도 2개의 절삭날들(cutting edges)(4, 4')을 갖고, 상기 적어도 2개의 절삭날들은 적용가능한 경우 필렛(fillet)을 형성함으로써, 절삭날 평면(3)에서 연장되고 그리고 턱(16)에서 서로 천이하며,

홀더(5)에 체결되는 상기 절삭 플레이트(6)는 상기 피가공재(2)의 기계가공될 표면(7, 7')과 맞물릴 수 있고, 그리고 상기 홀더(5)는 기계가공 동안 전진 구동부(advancement drive)(34) 및 선회 구동부(pivot drive)(25, 32)를 사용함으로써, 제어 디바이스(12)에 의해, 전진 평면에 대해 수직으로 포지셔닝되는 선회 축(9)을 중심으로 선회될 수 있고, 그리고 상기 회전 축(1)에 의해 상호교차되지 않는 전진 평면에서 롤링 무브먼트로 기계가공될 상기 표면(7, 7') 및 상기 절삭날을 따라 기계가공 포인트(8)가 이동하는 방식으로, 무브먼트 컴포넌트를 사용하여 상기 회전 축(1)의 방향으로 상기 피가공재(2)에 대해 변위될 수 있으며,

상기 선회 구동부(25, 32)를 사용함으로써, 선회 각도가 구현될 수 있으며, 상기 선회 각도는, 제1 기계가공 단계에서, 상기 피가공재(2)의 제1 표면(7)이 상기 제1 절삭날(4)을 따라 이동하는 기계가공 포인트(8)를 갖는 2개의 절삭날들(4) 중 제1 절삭날을 사용함으로써 기계가공될 수 있을 정도로 그리고 그 다음에, 적어도 제2 기계가공 단계에서, 상기 피가공재의 적어도 제2 표면(7')이 상기 2개의 절삭날들(4, 4') 중 적어도 제2 절삭날을 사용함으로써 기계가공될 수 있을 정도로 크며,

상기 기계가공 포인트(8)는 기계가공될 제2 표면(7') 및 제2 절삭날(4')을 따라 이동하는,

회전 축(1)을 중심으로 회전하는 피가공재(2)를 기계가공하기 위한 디바이스.

#### 청구항 2

회전 축(1)을 중심으로 회전하는 피가공재(2)를 기계가공하기 위한 방법으로서,

이 경우에, 절삭 플레이트(6)가 사용되며, 상기 절삭 플레이트는 적어도 2개의 절삭날들(4, 4')을 갖고, 상기 적어도 2개의 절삭날들은 적용가능한 경우 필렛을 형성함으로써, 절삭날 평면(3)에서 연장되고 그리고 상호교차 포인트(16)에서 서로 천이하며,

홀더(5)에 체결되는 상기 절삭 플레이트(6)는 상기 피가공재(2)의 기계가공될 표면(7, 7')과 맞물리고, 그리고 상기 홀더는, 기계가공 동안 전진 구동부(34) 및 선회 구동부(25, 32)를 사용함으로써, 제어 디바이스(12)에 의해, 전진 평면에 대해 수직으로 포지셔닝되는 선회 축(9)을 중심으로 선회되고, 그리고 상기 회전 축(1)에 의해 상호교차되지 않는 전진 평면에서 롤링 무브먼트 컴포넌트로 기계가공될 상기 표면(7, 7') 및 상기 절삭날을 따라 기계가공 포인트(8)가 이동하는 방식으로, 무브먼트 컴포넌트를 사용하여 상기 회전 축(1)의 방향으로 상기 피가공재(2)에 대해 변위될 수 있으며,

상기 피가공재(2)의 제1 표면(7)은, 제1 기계가공 단계에서, 상기 제1 절삭날(4)을 따라 이동하는 기계가공 포인트(8)를 갖는 2개의 절삭날들(4) 중 제1 절삭날을 사용함으로써 기계가공되고, 그리고 그 다음에, 적어도 제2 기계가공 단계에서, 상기 피가공재(2)의 적어도 제2 표면(7')은 상기 2개의 절삭날들(4, 4') 중 적어도 제2 절삭날을 사용함으로써 기계가공되고,

상기 기계가공 포인트(8)는 기계가공될 상기 제2 표면(7') 및 상기 제2 절삭날(4')을 따라 이동하는, 회전 축(1)을 중심으로 회전하는 피가공재(2)를 기계가공하기 위한 방법.

#### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 피가공재(2)의 상기 회전 축(1)은 상기 절삭날 평면(3)으로 또는 상기 절삭날 평면(3)에 대해 평행한 평면으로 이어지는,

디바이스 또는 방법.

**청구항 4**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 또는 제2 표면(7, 7')은 각각, 실린더 재킷 표면, 평면 표면, 절두 원뿔 재킷 표면(truncated cone jacket surface) 또는 불룩하게 또는 오목하게 만곡된 표면이고,

상기 2개의 표면들(7, 7')은 서로 180° 미만의 각도로 포지셔닝되고 그리고 서로 바로 인접하거나 또는 서로 이격되는,

디바이스 또는 방법.

**청구항 5**

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 절삭날(4, 4', 4'')로부터의 상기 홀더(5)의 상기 선회 축(9)의 거리는, 상기 절삭날의 반경( $R_1, R_2, R_3$ )보다 더 큰, 바람직하게는 상기 절삭날의 반경보다 적어도 2배 큰,

디바이스 또는 방법.

**청구항 6**

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 경우 상기 2개의 절삭날들(4, 4')은 원호 라인들을 따라 연장하고, 그 중심들(20)은 가상의 선회 축들이며, 상기 가상의 선회 축들을 중심으로 상기 절삭 플레이트(6)는 기계가공 단계들 양자 모두에 응답하여 선회하며,

상기 가상의 선회 축(20)은 기계가공될 상기 표면들(7, 7')에 등고선-평행(contour-parallel) 방식으로 변위되는,

디바이스 또는 방법.

**청구항 7**

홀더(5)를 포함하는 회전 축(1)을 중심으로 회전하는 피가공재(2)를 기계가공하기 위한 디바이스로서,

상기 홀더는 선회 구동부를 사용함으로써 선회 축(9)을 중심으로 선회될 수 있고 그리고 홀더는 절삭 플레이트(6)를 유지하며, 상기 절삭 플레이트는 적어도 하나의 절삭날(4, 4)을 갖고, 적어도 하나의 절삭날은 절삭날 평면(3)에서 만곡되고, 그리고 전진 구동부(34)를 사용함으로써, 상기 전진 구동부에 의해 상기 선회 구동부(25, 32)가, 선회 축 연장부에 대해 수직으로 이어지고 그리고 상기 회전 축(1)에 의해 상호교차되지 않는 전진 평면에서, 상기 피가공재(2)에 대해 상기 회전 축(1)에 대해 평행한 무브먼트 컴포넌트를 사용하여 변위될 수 있고,

상기 전진 구동부(34) 및 상기 선회 구동부(25, 32)는, 롤링 무브먼트로 상기 피가공재(2)의 기계가공될 표면(7, 7') 및 절삭날(8)을 따라 기계가공 포인트(8)가 이동하는 방식으로, 제어 디바이스(12)에 의해 무브먼트-제어될 수 있고,

상기 절삭날(4, 4')은, 상기 절삭날(4, 4')로부터 상기 홀더(5)의 상기 선회 축(9)의 거리보다 작은 만곡부 반경을 가지며, 상기 홀더(5)는 부가적으로 상기 회전 축(1)에 대해 횡 방향으로 무브먼트 컴포넌트를 사용하여 상기 전진 평면에서 변위될 수 있는,

홀더(5)를 포함하는 회전 축(1)을 중심으로 회전하는 피가공재(2)를 기계가공하기 위한 디바이스.

**청구항 8**

홀더(5)를 포함하는 회전 축(1)을 중심으로 회전하는 피가공재(2)를 기계가공하기 위한 방법으로서,

상기 홀더는 선회 구동부(25)를 사용함으로써 선회 축(9)을 중심으로 선회될 수 있고 그리고 홀더는 절삭 플레이트(6)를 유지하며, 상기 절삭 플레이트는 적어도 하나의 절삭날(4, 4')을 갖고, 상기 적어도 하나의 절삭날은

절삭날 평면(3)에서 만곡되고, 그리고 전진 구동부(34)를 사용함으로써, 상기 전진 구동부에 의해 상기 선회 구동부(25, 32)가, 선회 축 연장부에 대해 수직으로 이어지고 그리고 상기 회전 축(1)에 의해 상호교차되지 않는 전진 평면에서, 롤링 무브먼트로 상기 피가공재(2)의 기계가공될 상기 표면(7, 7') 및 절삭날(8)을 따라 기계가공 포인트(8)가 이동하는 방식으로 상기 피가공재(8)를 기계가공하기 위해서, 상기 피가공재(2)에 대해 상기 회전 축(1)에 대해 평행한 무브먼트 컴포넌트를 사용하여 변위될 수 있고,

상기 절삭날(4, 4')은, 상기 절삭날(4, 4')로부터 상기 홀더(5)의 상기 선회 축(9)의 거리보다 작은 만곡부 반경을 가지며, 상기 홀더(5)는 부가적으로 상기 회전 축(1)에 대해 횡 방향으로 무브먼트 컴포넌트를 사용하여 상기 전진 평면에서 변위될 수 있는,

홀더(5)를 포함하는 회전 축(1)을 중심으로 회전하는 피가공재(2)를 기계가공하기 위한 방법.

### 청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 2개의 절삭날들(4, 4')의 코스를 규정하는 만곡부 라인들이은 접선 각도( $\alpha$ )를 형성함으로써 상호교차 포인트(16, 16')에서 교차하고, 상기 접선 각도는 상기 절삭날 평면에 기계가공될 상기 표면들(7, 7')의 상호교차 포인트의 접선 각도( $\beta$ )보다 작은,

방법 또는 디바이스.

### 청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 선회 축(23)은 머신 톨의 밀링 헤드의 각도를 조정하기 위하여 구동 축(actuating axis)(32)에 의해 구체화되는,

방법 또는 디바이스.

### 청구항 11

제 1 항 내지 제10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 절삭 플레이트(6)는, 기계가공 포인트(8)가 상기 절삭날(4, 4')을 따라 이동하는 속도보다 더 크거나 더 작은 속도로 기계가공될 상기 표면(7, 7')을 따라 이동하는 방식으로, 전진 무브먼트로 이동되고 그리고 선회 축(9)을 중심으로 선회되는,

방법 또는 디바이스.

### 청구항 12

제 1 항 내지 제11 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 실행하거나 제 1 항 내지 제11 항 중 어느 한 항에 따른 디바이스에서 사용하기 위한, 절삭 플레이트(6)로서,

2개의 절삭날들(4, 4')을 포함하고,

상기 2개의 절삭날들은 각각의 경우에 만곡부들의 2개의 라인들 중 하나를 따라 연장하고, 상기 만곡부들은 상호교차 포인트(16)에서 상호교차하고, 그리고 날 또는 필렛을 형성함으로써 상호교차 포인트의 영역에서 서로 천이하며,

상기 상호교차 포인트(16)의 만곡부들의 라인들에 인접하는 2개의 접선들(17)의 각도( $\beta$ )는  $90^\circ$  보다 작거나 같고, 바람직하게  $90^\circ$  보다 작은,

절삭 플레이트(6).

### 청구항 13

제 1 항 내지 제11 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 실행하거나 제 1 항 내지 제11 항 중 어느 한 항에 따른 디바이스에서 사용하기 위한, 절삭 플레이트(6)로서,

2개의 절삭날들(4, 4')을 포함하고,  
 상기 2개의 절삭날들은 각각의 경우에 만곡부의 라인, 특히 원호 라인을 따라 연장되며,  
 상기 2개의 만곡부들의 라인들, 특히 원호 라인들은 2개의 상호교차 포인트들(16, 16')에서 교차하는,  
 절삭 플레이트(6).

**청구항 14**

제 1 항 내지 제11 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 실행하거나 제 1 항 내지 제11 항 중 어느 한 항에 따른 디바이스에서 사용하기 위한, 절삭 플레이트(6)로서,

적어도 3개의 절삭날들(4, 4', 4'')을 포함하고,  
 상기 3개의 절삭날들은 각각의 경우에 원호 라인을 따라 연장되며,  
 상기 원호 라인들은 적어도 3개의 상호교차 포인트들(16, 16', 16'')에서 교차하고, 상기 적어도 3개의 절삭날들(4, 4', 4'') 중 제1 절삭날(4)은 각각의 경우에 날(edge) 또는 필렛을 형성함으로써 나머지 2개의 절삭날들(4', 4'')중 하나에 인접하며,  
 상기 원호 라인들의 상호교차 포인트들(16, 16', 16'')은 불규칙 다각형의 코너들, 특히 등변 삼각형이 아닌 이등변 삼각형의 코너들 상에 위치되는,  
 절삭 플레이트(6).

**청구항 15**

제14 항에 있어서,  
 상기 다른 절삭날들(4, 4'')은 뒤틀림 없는(kink-free) 방식으로 또는 날들을 형성함으로써 직선 클램핑 날들(18)로 전이하는,  
 절삭 플레이트(6).

**청구항 16**

제13 항에 있어서,  
 상기 클램핑 날들은 직선을 따라 또는 만곡된 라인을 따라 이어지는,  
 절삭 플레이트.

**청구항 17**

제 1 항 내지 제16 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 절삭 플레이트는 다음 재료들: HSS, 서멧, 세라믹, 경금속, 분말 강, CBN, PKD, CVD 중 적어도 하나를 가지는,  
 절삭 플레이트.

**청구항 18**

제 1 항 내지 제17 항 중 어느 한 항의 하나 또는 복수 개의 특징들을 갖는, 디바이스, 방법 또는 절삭 플레이트.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 회전 축을 중심으로 회전하는 피가공재(workpiece)를 기계가공하기 위한 디바이스에 관한 것으로, 절삭 플레이트(cutting plate)가 사용되며, 절삭 플레이트는 적어도 2개의 절삭날들(cutting edges)을 갖고, 적어도 2개의 절삭날들은 적용가능한 경우 필렛(fillet)을 형성함으로써, 절삭날 평면에서 연장되고 그리고

[0001]

팁에서 서로 천이하며, 홀더(holder)에 체결되는 절삭 플레이트는 피가공재의 기계가공될 표면과 맞물릴 수 있고, 홀더는, 기계가공 동안 전진 구동부(advancement drive) 및 선회 구동부(pivot drive)를 사용함으로써, 제어 디바이스에 의해, 전진 평면에 수직으로 포지셔닝되는 선회 축을 중심으로 선회될 수 있고, 그리고 회전 축에 의해 상호교차되지 않는 전진 평면에서 롤링 무브먼트(rolling movement)로 기계가공될 표면 및 절삭날을 따라 기계가공 포인트(machining point)가 이동하는 방식으로, 무브먼트 컴포넌트를 사용하여 회전 축의 방향으로 피가공재에 대해 변위될 수 있다.

[0002] 본 발명은 추가로, 회전 축을 중심으로 회전하는 피가공재를 기계가공하기 위한 방법에 관한 것으로, 이 경우에, 절삭 플레이트가 사용되며, 절삭 플레이트는 적어도 2개의 절삭날들을 갖고, 적어도 2개의 절삭날들은 적용가능한 경우 필렛을 형성함으로써, 절삭날 평면에서 연장되고 그리고 팁에서 서로 천이하며, 홀더에 체결되는 절삭 플레이트는 피가공재의 기계가공될 표면과 맞물리고, 홀더는, 기계가공 동안 전진 구동부 및 선회 구동부를 사용함으로써, 제어 디바이스에 의해, 전진 평면에 대해 수직으로 포지셔닝되는 선회 축을 중심으로 선회되고, 그리고 회전 축에 의해 상호교차되지 않는 전진 평면에서 롤링 무브먼트로 기계가공될 표면 및 절삭날을 따라 기계가공 포인트가 이동하는 방식으로, 무브먼트 컴포넌트를 사용하여 회전 축의 방향으로 피가공재에 대해 변위된다.

[0003] 본 발명은 추가로, 홀더를 포함하는 회전 축을 중심으로 회전하는 피가공재를 기계가공하기 위한 디바이스에 관한 것으로, 홀더는 선회 구동부를 사용함으로써 선회 축을 중심으로 선회될 수 있고 그리고 홀더는 절삭 플레이트를 유지하며, 절삭 플레이트는 적어도 하나의 절삭날을 갖고, 적어도 하나의 절삭날은 절삭날 평면에서 만곡되고, 그리고 전진 구동부를 사용함으로써, 전진 구동부에 의해 선회 구동부가, 선회 축 연장부에 대해 수직으로 이어지고 그리고 회전 축에 의해 상호교차되지 않는 전진 평면에서, 피가공재에 대해 회전 축에 대해 평행한 무브먼트 컴포넌트를 사용하여 변위될 수 있고, 전진 구동부 및 선회 구동부는, 롤링 무브먼트로 피가공재의 기계가공될 표면 및 절삭날을 따라 기계가공 포인트가 이동하는 방식으로, 제어 디바이스에 의해 무브먼트-제어될(movement-controlled) 수 있다.

[0004] 본 발명은 추가로 또한, 홀더를 포함하는 회전 축을 중심으로 회전하는 피가공재를 기계가공하기 위한 방법에 관한 것으로, 홀더는 선회 구동부를 사용함으로써 선회 축을 중심으로 선회될 수 있고 그리고 홀더는 절삭 플레이트를 유지하며, 절삭 플레이트는 적어도 하나의 절삭날을 갖고, 적어도 하나의 절삭날은 절삭날 평면에서 만곡되고, 그리고 전진 구동부를 사용함으로써, 전진 구동부에 의해 선회 구동부가, 선회 축 연장부에 대해 수직으로 이어지고 그리고 회전 축에 의해 상호교차되지 않는 전진 평면에서, 롤링 무브먼트로 피가공재의 기계가공될 표면 및 절삭날을 따라 기계가공 포인트가 이동하는 방식으로, 홀더 - 홀더는 선회 구동부를 사용함으로써 선회 축을 중심으로 선회될 수 있고 그리고 홀더는 절삭 플레이트를 유지하며, 절삭 플레이트는 적어도 하나의 절삭날을 갖고, 적어도 하나의 절삭날은 절삭날 평면에서 만곡되고, 그리고 전진 구동부를 사용함으로써, 전진 구동부에 의해 선회 구동부가, 선회 축 연장부에 대해 수직으로 이어지고 그리고 회전 축에 의해 상호교차되지 않는 전진 평면에서, 피가공재에 대해 회전 축에 대해 평행한 무브먼트 컴포넌트를 사용하여 무브먼트 제어됨 - 를 포함하는 회전 축을 중심으로 회전하는 피가공재를 기계가공하기 위해서, 피가공재에 대해 회전 축에 대해 평행한 무브먼트 컴포넌트를 사용하여 변위될 수 있다.

[0005] 본 발명은 추가로, 방법을 수행하기 위한 또는 2개의 절삭날들을 포함하는 디바이스에 대해 사용하기 위한 절삭 플레이트에 관한 것으로, 2개의 절삭날들은 각각의 경우에서 만곡부들의 2개의 라인들 중 하나를 따라 연장되고, 상호교차 포인트에서 상호교차하고, 그리고 적용가능한 경우 필렛을 형성함으로써, 상호교차 포인트의 영역에서 서로 천이한다.

### 배경 기술

[0006] 일반적인 디바이스 또는 일반적인 방법은 각각 DE 10 2006 011 300 B3에 의해 설명된다. X-Z 평면에서, 툴 캐리어(tool carrier)는 피가공재 캐리어(workpiece carrier)에 대해 변위될 수 있다. 피가공재 캐리어는 척(chuck)을 갖고, 척 내로 피가공재가 삽입된다. 척은 회전 축을 중심으로 회전 구동될 수 있다. 회전 축은 전진 평면에서 이어진다. 피가공재 캐리어의 아암 상에 위치되는 선회 축은, X-Z 축에 대해 수직으로 이어지는 Y 축에서 이어진다. 절삭 인서트의 홀더는 이 선회 축을 중심으로 선회될 수 있으며, 이를 위해 선회 구동부의 제공이 이루어진다. 절삭 플레이트는 원호 라인 상에서 연장되는 절삭날을 갖고, 원호 라인의 중심은 선회 축과 일치한다. 절삭 플레이트를 사용함으로써, 롤링 섹션은 회전 축의 방향으로 툴 캐리어에 대한 툴 캐리어의 선형 변위에 의해 그리고 절삭 플레이트의 동시적인 선회에 의해 수행될 수 있다.

[0007] GB 2 195 928 A는, 홀더를 설명하며, 이 홀더는 선회 축을 중심으로 선회될 수 있고 그의 자유 단부 상

에 레이크 날을 형성하여, 원호 형상 표면이 홀더를 사용함으로써 기계가공될 수 있다.

- [0008] [0008] US 6,565,497 B1은, 복잡한 머신 툴을 설명하며, 이에 의해, 밀링 뿐만아니라 회전 기계가공이 가능하다. 전진 평면에 대해 수직인 선회 축을 중심으로 연장하며 선회될 수 있는 밀링 툴은 전진 평면에 배치될 수 있는 툴 캐리어 상에 위치된다.
- [0009] [0009] 내부 표면들을 생성하기 위한 기계가공 방법이 US 6, 578, 453 B1으로부터 공지된다.
- [0010] [0010] DE 199 63 897 B4, DE 10 2004 026 675 B3, DE 101 44 649 또는 DE 10 207 033 820 A1은 각각의 경우에 회전 대칭 피가공체들을 회전 기계가공하기 위한 방법 및 회전 기계가공을 위해 사용될 수 있는 대응하는 디바이스 뿐만 아니라 절삭 플레이트를 설명한다. 회전 기계가공의 경우에, 절삭 툴은 피가공체의 회전 축에 대해 평행하게 이어진 축을 중심으로 회전되어, 기계가공 포인트가 기계가공될 표면을 따라 뿐만아니라 절삭날을 따라 이동한다.
- [0011] [00011] 회전 기계가공에 대응하여 선회 축을 중심으로 선회가능하도록 홀더의 단부에 절삭 플레이트가 체결되는 경우의 머신 툴은, DE 10 2005 037 665 B3로부터 공지된다. 선회 축은 여기서 피가공체의 회전 축에 대해 평행하게 이어진다.
- [0012] [0012] DE 103 93 255 T5는, 피가공체의 회전 기계가공을 위한 머신 툴을 설명하며, 이 경우, 다이아몬드-형상의 절삭 플레이트는 피가공체의 회전 축에 대해 횡방향으로 확장되는 선회 축을 중심으로 한 전진 동안 선회된다. 절삭 각도 또는 플랭크 릴리프 각도(flank relief angle)는 전진 동안 이를 통해 바뀔 것이다.
- [0013] [0013] US 5,713,253은 피가공체의 회전 기계가공을 위한 디바이스 및 방법을 설명하며, 이 경우, 툴 홀더를 선회하기 위해 회전 축에 평행하게 확장되는 선회 축의 제공이 이루어지며, 절삭 플레이트는 회전 기계가공에 대한 응답으로 선회될 수 있다.
- [0014] [0014] US 6,775,586 B2는, 크로스 테이블 상에 배치될 수 있고 밀링 툴을 유지하는 툴 홀더를 설명하고, 이의 축은 림에서 선회될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0015] [0015] 본 발명은, 공지된 방법, 공지된 디바이스, 및 이러한 목적으로 이의 사용에 유리하고 이의 적용 범위를 확장시키는 방식으로 사용될 수 있는 절삭 플레이트를 추가로 개발하는 목적에 기반한다.
- [0016] [0016] 이 목적은 청구항들에 특정되는 본 발명을 통해 해결되고, 종속항들은 독립항들의 유리한 추가적인 개량들을 나타낼 뿐만 아니라, 목적을 해결하기 위한 독립적 중요성을 동등하게 갖는다.

**과제의 해결 수단**

- [0017] [0017] 본 발명은 회전 기계가공 방법에 관한 것으로, 이 경우에 피가공체는 연속적으로 회전 구동되고, 절삭 플레이트는 기계가공될 표면을 따라 피가공체와 기계가공 맞물림하게 된다. 절삭 플레이트는 머신 프레임에 대해 및 그에 따른 피가공체에 대해, 기계가공 포인트가 기계가공될 피가공체 표면을 따라 이동하는 그러한 방식으로 배치된다. 본 발명에 따르면, 절삭 플레이트는 기계가공 동안 또는 2개의 기계가공 단계들간에, 전진 평면/무브먼트 평면에서 수직으로 포지셔닝되는 선회 축을 중심으로 선회될 것이다. 본 발명에 따른 머신 툴은 피가공체들의 회전 기계가공을 위한 머신이고, 전진 평면에 대해 수직으로 포지셔닝되는 선회 축을 갖는다. 특히 바람직하게는, 선회 축은 회전 축에 대해 수직으로 이어지고, 선회 축 및 회전 축은 가변적인 중심 거리를 갖고, 특히 선회 축이 전진 평면에 배치될 수 있고, 그에 따라 특히 회전 축의 확장 방향에 횡방향으로 그리고 평행하게 배치될 수 있는 것의 제공이 이루어진다. 이와 관련하여, 머신 툴은, 회전 강성 액추에이터가 위치되는 크로스 테이블 어레인지먼트를 가질 수 있고, 이를 통해 절삭 플레이트가 선회될 수 있다. 액추에이터는, 절삭 플레이트가 그 단부에 체결되는 아암을 갖는 홀더를 선회할 수 있다. 이러한 상대적인 변위가 절삭 플레이트와 피가공체간에 구현되어, 절삭 플레이트의 절삭날이 피가공체의 기계가공될 표면을 따라 롤링할 수 있는 것이 본질적이다. 이러한 상대적인 무브먼트를 달성하기 위해, 피가공체의 회전 축은 림에서 정적으로 서 있을 수 있고, 절삭 플레이트는 림에서 변위될 수 있다. 절삭 플레이트를 림에서 고정시키고, 피가공체를 전진 평면에서 절삭 플레이트에 대해 변위시키는 것이 또한 가능하다. 피가공체가 림 방향으로 변위되고 절삭 플레이트가 다른 림 방향으로 변위되는 경우에도 조합이 또한 가능하다. 기계가공될 표면의 윤곽선과는 다른 방식으로



그 연장 방향으로 만곡되는 절삭날을 갖는 절삭 플레이트가 사용되는 것이 추가로 제안된다. 기계가공될 표면의 직선형 또는 중공형인, 이에 따라 오목한 윤곽선의 경우, 절삭날은 볼록하고 윤곽선보다 더 강하게 만곡된다. 기계가공될 구형 표면은 볼록하게 만곡된 절삭날로 또한 기계가공될 수 있다. 윤곽선과 절삭날의 만곡부 반경들의 절대값들은 이 경우에도 동일할 수 있다. 그러나, 구형의 이에 따라 볼록한 표면은 더 약한 만곡부를 갖는 오목한 절삭날로 또한 기계가공될 수 있다. 그러나 절삭날은 또한 직선으로 진행할 수 있고 기계가공될 구형 표면 위에서 롤링할 수 있다. 절삭날의 경로는 서로 인접하는 복수의 반경들에 의해 형성된 만곡부의 타원 라인 또는 만곡부의 라인을 또한 따를 수 있다. 절삭날은 절삭날 평면에서 연장하며, 절삭날 평면에서는 상이한 만곡부를 갖는 기계가공될 표면의 윤곽선도 또한 진행한다. 기계가공될 표면을 따라 롤링하는 전진 무브먼트 컴포넌트로 절삭날이 이동되는 것이 추가로 제공된다. 기계가공 포인트는 롤링 무브먼트의 결과로서 기계가공될 표면의 윤곽선을 따라서 그리고 뿐만 아니라 절삭날을 따라서도 이동한다. 기계가공될 표면은 실린더 표면, 볼록하게 또는 오목하게 라운딩된 단면을 갖는 회전체의 표면, 또는 절두 원뿔(truncated cone)의 표면일 수 있다. 특히, 절삭날 평면의 평면 법선이 회전 축에 대해 수직으로 진행되는 것이 제공된다. 그 다음, 롤링 무브먼트는 바람직하게는 절삭날 평면에서 홀더의 무브먼트에 의해 생성되며, 여기서 홀더는 이 변위 동안 선회 축을 중심으로 선회되어, 홀더가 롤링 축 주위로 변위되도록 호 경로 상에서 회전되고, 롤링 축은 회전 무브먼트 중에 피가공재의 절삭날 또는 윤곽선을 따라 각각 이동할 수 있다. 회전 축은 바람직하게는 절삭날 윤곽 평면 내에서 진행한다. 본 발명에 따른 디바이스는 절삭 플레이트의 무브먼트가 절삭날 평면에 위치되고 절삭날이 기계가공에 대한 응답으로 기계가공될 표면을 따라 롤링하는 식으로 설정되거나 설정될 수 있는 제어기를 갖는다. 피가공재의 회전 축이 데카르트 공간 좌표(Cartesian space coordinate)의 Z 축으로 식별된다면, 절삭날 평면은 바람직하게는 X-Z 평면에 위치된다. 이 디바이스는 서로 수직인 2개의 스핀들 구동부들(spindle drives)에 의해 X-Z 평면에서 변위될 수 있는 크로스 캐리지를 가질 수 있다. 크로스 캐리지는 Y 축에 위치하여 이에 따라 무브먼트 평면에 대해 수직인 선회 축으로 선회 구동부를 지지할 수 있다. 홀더는 롤링 무브먼트를 구현하기 위해 이 선회 축을 중심으로 선회될 수 있다. 롤링 절삭 플레이트 무브먼트는 기계가공될 표면의 윤곽선 방향으로 선형 전진 무브먼트에 의해 중첩될 수 있다. 그러나 롤링 무브먼트는 임의의 윤곽선을 따라 진행되는 임의의 전진 무브먼트에 의해서도 또한 중첩될 수 있어, 절삭날을 따라 이동하는 기계가공 포인트로 롤링 절삭이 이루어질 수 있다. 이로써, 기계가공 포인트는 기계가공될 표면을 따라 이동하는 것보다 더 높은 또는 더 낮은 속도로 절삭날을 따라 이동할 수 있다. 이것은 롤링 무브먼트가 추가 전진 무브먼트의 방향으로 진행되는지 아니면 추가 전진 무브먼트의 반대 방향으로 진행되는지에 좌우된다. 그러나 롤링 절삭 플레이트 무브먼트는 또한 전적으로 롤링 무브먼트일 수 있는데, 이 경우 절삭날 상의 고정 포인트가 사이클로이드(cycloid)를 따라 이동한다. 그러나 회전 기계가공을 위해 본 발명에 따른 디바이스를 사용함으로써, 절삭 플레이트가 기계가공 중에 선회되지 않는 식으로 재료를 제거함으로써 기계가공될 표면을 기계가공하는 것이 또한 가능하다. 이는 윤곽선을 따라 무브먼트 평면에서만 변위되고 절삭날 팁에 의한 기계가공 방식으로 피가공재와 맞물린다. 본 발명은 적어도 2개의 기계가공 단계들을 갖는 방법을 포함한다. 제1 기계가공 단계에 따라, 절삭 플레이트가 선회 축을 중심으로 약간 선회될 수 있다. 제2 기계가공 단계는 제1 기계가공 단계에 이어지며, 여기서는 절삭 플레이트의 동일한 또는 바람직하게는 상이한 절삭날이 기계가공 방식으로 피가공재와 맞물린다. 본 발명의 이러한 대안의 경우, 피가공재의 제1 표면이 초기에 기계가공되고, 이어서 제1 표면과는 다른 피가공재의 제2 표면이 기계가공된다. 두 표면들은 서로 바로 인접할 수 있다. 그러나 서로 다른 표면들이 피가공재의 회전 축의 방향으로 서로 이격되는 것이 또한 제공된다. 바람직하게는, 2개의 표면들 중 제1 표면은 제1 절삭날로 기계가공되고, 두 표면들 중 제2 표면은 제1 절삭날과는 다른 제2 절삭날로 기계가공된다. 2개의 표면들이 서로 인접한다면, 제1 표면의 기계가공에서 제2 표면의 기계가공으로 교체될 때 절삭 플레이트를 변위할 필요가 없을 수 있다. 기계가공될 2개의 표면들이 서로 이격된다면, 제1 표면의 기계가공에서 제2 표면의 기계가공으로 교체될 때 전진 구동부에 의해 절삭 플레이트가 변위되어야 한다. 2개의 바로 인접한 표면들이 기계가공된다면, 바람직하게는 2개의 절삭날들이 팁에서 만나는 경우에 절삭 플레이트가 사용된다. 이 교체에 대한 응답으로, 라운딩될 수 있는 팁-사이드 절삭날(tip-side cutting edge)이 사용될 수 있다. 만곡된 절삭날에는 소위 와이퍼 절삭날(wiper cutting edge)이 이어질 수 있는데, 이는 직선으로 진행하며, 더 경미한(slighter) 기계가공을 통해 피가공재 표면을 평활화하기 위해, 만곡된 절삭날로부터 하류 축의 전진 방향으로 기계가공 방식으로 맞물릴 수 있는 날이다. 2개의 와이퍼 절삭날들은 특히 서로에 대해 90° 미만의 각도로 포지셔닝된다. 서로에 대해 소정 각도로 포지셔닝되는 회전체의 표면 섹션들, 예컨대 실린더 재킷 표면에 인접한 원뿔 표면 또는 원뿔 표면이나 실린더 재킷 표면에 인접한 평면 표면은 이에 따라 본 발명에 따른 디바이스에 본 발명에 따른 방법을 사용함으로써 기계가공될 수 있다. 서로로부터 소정 거리에 위치되는 표면들이 기계가공될 수 있다. 언더컷의 생성이 또한 가능하다. 기계가공될 한 표면에서 기계가공될 다른 표면으로 천이할 때, 선회 축이 선회된다. 이와 관련하여, 절삭 플레이트 또는 이를 유지하는 홀더는 각각 약간 선회되어, 다른 절삭날에 할당된

절삭날 또는 와이퍼 절삭날이 각각 그 표면 평활 기능을 수행할 수 있다. 스핀들 구동부들 및 회전 구동부 무브먼트는 전자 제어기에 의해 제어된다. 본 발명에 따른 장치 또는 본 발명에 따른 방법의 특히 바람직한 대안의 경우, 절삭날은, 각각의 경우에 만곡부의 라인을 따라 연장되는 2개의 절삭날들을 갖는다. 절삭날들은 만곡부의 라인들 상에서 연장되며, 만곡부의 라인들은 절삭 플레이트의 팁의 지역에서 상호교차한다. 만곡부의 상기 라인들은 바람직하게는 원호 라인들이다. 각각의 경우에 원호 라인들은 중심들을 정의하며, 중심들은 가상 선회 축들을 형성한다. 가상 축들을 중심으로 한 이러한 선회 무브먼트는, 절삭 플레이트를 유지하는 홀더의, 홀더에 할당된 홀더 선회 축을 중심으로 한 선회과, 전진 평면에서의 선회 구동부의 동기식 변위에 의해 생성된다. 이에 의해, 가상 축들은 또한, 기계가공될 표면들을 따라 평행하게 변위될 수 있다. 이는, 절삭날들의 상대적으로 작은 만곡부 반경들을 이용하여 기계가공이 수행될 수 있다는 장점을 갖는다. 절삭날들의 만곡부 반경들은 바람직하게, 적어도 5 mm 그리고 최대 50 mm이며, 오직 40 mm만 적용가능한 경우에는, 최적으로 최대 30 mm이다. 홀더의 길이, 따라서 절삭날과 홀더의 선회 축 사이의 거리는 더 크며, 바람직하게는, 절삭날 반경보다 수 배 더 크다. 피가공재의 제1 표면이 2개의 연속된 기계가공 단계들에서 초기에 기계가공되고 제2 표면이 그 후에 기계가공된다면, 2개의 기계가공 단계들 사이의 천이에 응답하여 가상 선회 축들의 교체가 일어나며, 천이 시에 절삭 플레이트의 팁은 2개의 표면들 사이의 천이 날을 기계가공한다. 천이에 응답하여, 또한 리세스가 절삭 플레이트의 팁에 의해 만들어질 수 있다. 본 발명은 특히, 각각의 경우에 원호 라인을 따라 연장되는 적어도 3개의 블레이드들을 포함하는 절삭 플레이트에 관한 것이다. 원호 라인들은 적어도 3개의 상호교차 포인트들에서 상호교차한다. 적어도 3개의 절삭날들은, 적어도, 그러한 원호 라인들의 부분 지역들 상에서 이어진다. 제1 절삭날은 원호 라인 상에서 상호교차 포인트로부터 다른 상호교차 포인트로 연장되고, 각각의 경우에, 날 또는 필렛을 형성함으로써, 상이한 절삭날에 인접한다. 제1 절삭날은 2개의 다른 절삭날들보다 더 길며, 제1 절삭날은 결과적으로, 2개의 다른 절삭날들이 따라서 이어지는 원호 라인들의 상호교차 포인트까지 연장될 수 있다. 그러나, 또한, 이러한 다른 절삭날들이 원호 라인들의 부분 길이들 상에서만 연장되도록 제공되며, 따라서 예컨대, 직선 날들, 특히 클램핑 날들 내로의 천이는 원호 라인들과 상이한 위치에서 상호교차하며, 이는 절삭날들의 만곡 경로를 정의한다. 절삭 플레이트는 또한, 사다리꼴 윤곽을 가질 수 있다. 특히, 원호 라인들 또는 부드럽게 이어지는 절삭날들의 상호교차 포인트들이, 불규칙적인 다각형, 특히, 정삼각형이 아닌 이등변 삼각형의 코너들 상에 위치되도록 제공된다. 본 발명은 특히, 원호 라인을 따라 연장되는 2개의 블레이드들을 포함하는 절삭 플레이트에 관한 것이며, 2개의 원호 라인들은 2개의 상호교차 포인트들에서 상호교차한다. 여기서, 절삭날들이 또한, 전체 원호들을 가로질러 연장될 수 있으며, 따라서 상호교차 포인트로부터 상호교차 포인트로의 꼬임이 없다. 그러나 또한, 2개의 절삭날들이 원호 라인들의 부분 지역들만을 걸쳐서 연장되도록 제공된다. 그러나, 이들은 2개의 상호교차 포인트들 중 하나에서 서로 인접한다. 그러한 절삭 플레이트는 특히, 절삭 플레이트가, 각각, 홀더에 고정적으로 연결되거나 납땜-연결되는 경우에, 모노블록 툴의 일부이다. 그러한 모노블록 툴은, 예컨대, 커팅-오프 비트(cutting-off bit)를 형성할 수 있다. 그 다음에, 절삭날들은 바람직하게 절삭 플레이트의 세그먼트들이다. 홀더는 바람직하게 개별 선회 구동부에 의해 선회된다. 또한, 밀링 헤드의 각도를 조정하기 위해, 절삭 플레이트의 홀더를 위한 선회 축으로서 이용 가능한 축을 사용하는 것이 제공되며, 밀링 헤드의 각도를 조정하는 것에 의해 밀링 툴은 의도된 대로 조정 축을 중심으로 다르게 회전된다. 이러한 축은 홀더를 선회하는 데에 사용된다. 본 발명에 따른 절삭 플레이트는 홀더 상에 클램핑될 수 있고, 절삭날을 가지며, 절삭날은, 기계가공될 표면의 횡단면 윤곽선과 다르도록, 브로드사이드(broadside) 평면에서 만곡된다. 절삭 툴은 2개의 평행한 브로드사이드들을 포함하는 절삭 인서트일 수 있다. 그러나, 하나의 브로드사이드는 또한, 프리즘 방식으로 구현될 수 있다. 절삭 인서트는, 팁에서 만나는 2개의 절삭날들을 가질 수 있다. 이러한 2개의 절삭날들은 절삭날 쌍을 형성하고, 특히, 서로에 대해 각도를 이루는 표면들의 생성을 위해 역할을 한다. 절삭 인서트의 거울 대칭 또는 포인트 대칭 설계에 의해, 2개 또는 4개의 절삭날 쌍들이 구현될 수 있다. 절삭날들은 바람직하게, 만곡된 라인을 따라 이어진다. 절삭날 쌍의 절삭날들은 꼬임없이 2개의 절삭날들의 제1 상호교차 포인트로부터 2개의 절삭날들의 제2 상호교차 포인트로 이어질 수 있다. 절삭 플레이트의 하나 또는 복수의 절삭날들이 원호 라인들 상에 위치될 수 있다. 2개의 포인트들에서 상호교차하는 2개의 원호 라인들은 동일한 반경을 가질 수 있다. 절삭 플레이트는, 상호교차하는 원호 라인들에 의해 생성되는 새의 혀(bird's tongue) 형상을 가질 수 있다. 그러나, 절삭 플레이트는 또한, 오직 하나의 팁만을 가질 수 있는데, 팁은 바람직하게는, 특히 동일한 반경을 가지고 팁에서 상호교차하는 2개의 원호 라인들에 의해 생성된다. 이들은, 포지티브 간극 각도를 포함하는 포지티브 절삭 플레이트들일 수 있다. 그 다음에, 브로드사이드 표면은 90° 보다 더 작은 예각으로 내로우사이드(narrow side) 표면들로 천이된다. 이는 또한, 0° 의 간극 각도를 갖는 네가티브 절삭 플레이트일 수 있다. 절삭날에서, 내로우사이드 표면은 90° 각도로 브로드사이드 표면으로 천이된다. 절삭 플레이트는 2개, 3개, 4개 또는 그 초과인 원호 라인들을 가질 수 있다. 이는 특히, S-플레이트 또는 T-플레이트일 수 있다. 원호 라인들은 동일하거나 상이한 반경들을

가질 수 있다. 절삭날들의 원호 라인들의 반경은 4 mm 내지 50 mm일 수 있지만, 또한 10 mm 내지 30 mm, 바람직하게는 10 mm 내지 20 mm일 수 있다. 절삭 플레이트는 바람직하게는, 만곡된 라인들 상으로 이어지는 적어도 2개의 절삭날들을 갖는다. 만곡된 라인들은 바람직하게는 원호 라인들이며, 여기서, 원호는 최대 30 mm의 반경을 갖는다. 원호 라인들은 상호교차 포인트에서 상호교차한다. 이러한 상호교차 포인트는 절삭 플레이트의 팁을 형성할 수 있다. 절삭 플레이트는 또한, 자신의 팁 상에서 라운딩될 수 있다. 만곡부의 상호교차 라인들의 상호교차 포인트에서의 접선 각도는 바람직하게는 90° 또는 90° 미만을 갖는다. 접선 각도는 바람직하게는 60° 보다 크다. 기계가공될 인접 표면들의 각도보다 접선 각도가 1° 더 작으면, 따라서, 예컨대 89° 이면 충분하다. 따라서, 접선 각도는 바람직하게는 61° 내지 89° 의 범위에 있다. 따라서, 이러한 실시예로 인해, 처음에, 2개의 바로 후속하는 기계가공 단계들에서 (각각의 경우에서 롤링 절삭 무브먼트로) 실린더 재킷 표면이 그리고 이에 바로 후속하여 평면 표면이 기계가공될 수 있다. 역방향 기계가공 순서가 또한 가능하다. 그에 의해, 절삭 플레이트는 처음에 선회 포지션으로 이동될 수 있어서, 자신의 제1 절삭날은, 기계가공 포인트가 절삭 플레이트의 팁에 도달하고 팁이 실린더 재킷 표면과 평면 표면 간의 천이 날에 위치될 때까지, 기계가공에 대한 응답으로 실린더 재킷 표면을 따라 롤링한다. 이러한 포지션에서, 평면 표면의 기계가공도 다른 절삭날을 통해 즉시 발생할 수 있다. 그러나, 절삭날들을 교체하는 것에 대한 응답으로 날에 리세스를 생성하는 것이 또한 가능하다. 교체에 대한 응답으로, 절삭 플레이트의 약간의 선회만이 요구된다. 더욱이, 본 발명은 또한 그러한 절삭 플레이트들을 포함하며, 그러한 절삭 플레이트들의 만곡부의 라인들의 접선 각도(절삭날들을 정의함)는 각각 팁 영역에서 90° 보다 크거나 60° 보다 작다. 그러나, 그 각도는 기계가공될 인접 표면들의 각도보다 작아야 한다. 예컨대, 실린더 재킷 표면에 인접한 트렁케이팅된 원뿔 재킷 표면이 그러한 절삭 플레이트로 기계가공될 수 있다. 여기서, 기계가공은 또한 제1 기계가공 단계에 발생하며, 이러한 단계에서, 절삭 플레이트는, 기계가공될 절삭날의 만곡부의 라인의 중심에 위치되는 제1 가상의 선회 축을 중심으로 선회된다. 후속하는 제2 기계가공 단계에서, 절삭 플레이트는, 제2 절삭날의 만곡부의 라인의 중심에 위치되는 제2 가상의 선회 축을 중심으로 선회된다. 기계가공 단계들 둘 모두에서, 홀더의 선회 무브먼트는 축방향 무브먼트(축방향 무브먼트의 방향은 기계가공될 표면의 윤곽에 의해 제공됨)에 의해 오버랩핑된다. 추가로, 절삭 플레이트가 3개 또는 그 초과 절삭날들을 갖도록 제공이 이루어지며, 여기서, 절삭날들의 코스를 정의하는 만곡부의 라인들이 또한 여기서의 상호교차 포인트들에서 교차하고, 접선 각도들은 그 위치에서 90° 보다 작다. 절삭날들 중 2개는, 홀더에 대해 절삭 플레이트의 포지션을 고정하기 위해, 홀더의 카운터 클램핑 날들에 맞닿을 수 있는 클램핑 날들에서 끝난다. 클램핑 날들은 직선 또는 만곡된 방식으로 이어질 수 있다. 그러한 절삭 플레이트는 3개의 코너들을 가질 수 있으며, 여기서, 2개의 코너들은 인접 절삭날들의 팁들에 의해 형성된다. 이들 2개의 팁들은, 제2 거리보다 크거나 작을 수 있는 제1 거리만큼 서로 이격되며, 이에 의해, 2개의 클램핑 날들의 상호교차 포인트들이 각각의 경우에서 팁들로부터 이격된다. 그러한 절삭 플레이트는, 등변 삼각형이 아닌 이등변 삼각형의 코너 포인트들 상에 위치되는 코너 포인트들을 갖는다. 홀더를 체결하기 위해, 절삭 플레이트는 카운터보어 홀(counterbore hole) 또는 클램핑 트로프(trough)를 가질 수 있다. 또한, 절삭 플레이트의 접선 클램핑에 대한 제공이 이루어진다. 더욱이, 본 발명은 또한, 각각의 경우에 3개 또는 4개의 절삭날들이 각각, 각각의 경우에 상호교차 포인트들을 형성함으로써 서로 천이하는, 그러한 삼각형 또는 정사각형 절삭 플레이트들을 포함한다. 그러나, 절삭 플레이트는 또한, 예컨대 25 mm의 직경을 갖는 원형일 수 있다. 원형 절삭 플레이트들이 사용될 수 있으며, 이들의 직경은 20 mm보다 크다. 절삭 플레이트는 다음 재료들, HSS, 서멧, 세라믹, 경금속, 분말강, CBN, PKD, 및 CVD 중 적어도 하나로 제조될 수 있다. 본 발명에 따른 방법은, 경질 기계가공뿐만 아니라 연질 기계가공에 대해, 특히 금속 피가공재에 대해 적절하다. 그것은 수정된 회전 방법이다. 디바이스는 전기 제어를 포함하는 수정된 선반이며, 이는, 위에 설명되고 예시적인 실시예들에서 설명되는 방법이 선반에 의해 수행되는 그러한 방식으로 각각 구현, 장착, 또는 프로그래밍된다.

**도면의 간단한 설명**

[0018] 본 발명의 예시적 실시예는 첨부된 도면들에 의해 아래에서 논의될 것이다.

도 1은 대략 개략적인 방식으로 피가공재의 회전 기계가공을 위한 디바이스의 셋업을 도시한다.

도 2는 기계가공 방법의 제1 예시적 실시예에 따른, 피가공재(2)에서 기계가공 포지션에 있는 절삭 플레이트(6)의 절삭날(4)을 확대된 방식으로 도시한다.

도 3은 도 2의 라인 III-III에 따른 섹션을 도시한다.

도 4는 절삭 플레이트(6)의 롤링 전진 무브먼트 후의 도 2에 따른 예시를 도시한다.

- 도 5는 추가의 롤링 전진 무브먼트 후의 도 4에 따른 예시를 도시한다.
- 도 6은 추가의 롤링 전진 무브먼트 후의 도 5에 따른 예시를 도시한다.
- 도 7은 기계가공 절삭날들의 교체에 대해 응답하는 도 6에 따른 예시를 도시한다.
- 도 8은 추가의 롤링 전진 무브먼트 후의 도 7에 따른 예시를 도시한다.
- 도 9는 추가의 롤링 전진 무브먼트 후의 도 8에 따른 예시를 도시한다.
- 도 10은 추가의 롤링 전진 무브먼트 후의 도 9에 따른 예시를 도시한다.
- 도 11은 추가의 롤링 전진 무브먼트 후의 도 10에 따른 예시를 도시한다.
- 도 12는 기계가공 방법의 제2 예시적 실시예를 도시하는데, 여기에서, 피가공재(2)의 자유롭게 형성된 표면(7)의 기계가공에 대한 응답으로, 절삭 플레이트(6)의 상이한 포지션들이 4개의 연속적인 단계들(a, b, c, d)로 예시된다.
- 도 13은 기계가공 방법의 제 3 예시적 실시예에 관하여 도 12와 유사한 예시를 도시하는데, 여기에서, 2개의 기계가공 단계들(a, b) 간에 절삭 플레이트(6)가 제공된다.
- 도 14는 절삭 플레이트의 제1 예시적 실시예를 도시한다.
- 도 15는 절삭 플레이트의 제2 예시적 실시예를 도시한다.
- 도 16은 단일 블레이드 커터의 형태의 절삭 플레이트의 예시를 도시한다.
- 도 17은 3개의 블레이드 커터의 형태의 절삭 플레이트를 도시한다.
- 도 18은 4개의 블레이드 커터의 형태의 절삭 플레이트를 도시한다.
- 도 19는 절삭 플레이트가 모노블록 툴이고 구형 실린더 표면이 회전되는 예시적 실시예를 도시한다.
- 도 20은 그루브를 생성하기 위한 3개의 블레이드 커터의 사용을 도시한다.
- 도 21은 더 넓은 그루브를 생성하기 위한 3개의 블레이드 커터의 사용을 도시한다.
- 도 22는 평면도로 절삭 플레이트의 추가의 예시적 실시예를 도시한다.
- 도 23은 도 22의 라인 XXIII-XXIII에 따른 섹션을 도시한다.
- 도 24는 평면도로 절삭 플레이트의 추가의 예시적 실시예를 도시한다.
- 도 25는 도 24의 라인 XXV-XXV에 따른 섹션을 도시한다.
- 도 26은 평면도로 절삭 플레이트의 추가의 예시적 실시예를 도시한다.
- 도 27은 평면도로 절삭 플레이트의 추가의 예시적 실시예를 도시한다.
- 도 28은 평면도로 절삭 플레이트의 추가의 예시적 실시예를 도시한다.
- 도 29는 추가의 예시적 실시예의 도 1에 따른 인스턴스에 대한 예시를 도시한다.
- 도 30은 추가의 예시적 실시예의 도 1과 유사한 예시를 도시한다.
- 도 31은 추가의 예시적 실시예의 도 1에 따른 예시를 도시한다.
- 도 32는 추가의 예시적 실시예의 도 1에 따른 예시를 도시한다.
- 도 33은 기계가공될 2개의 표면들(7, 7') 간의 영역에서의 절삭 플레이트(6)의 맞물림을 도시한다.
- 도 34는 추가의 예시적 실시예의 도 33에 따른 예시를 도시한다.
- 도 35는 추가의 예시적 실시예의 도 33에 따른 예시를 도시한다.
- 도 36은 추가의 예시적 실시예의 도 33에 따른 예시를 도시한다.
- 도 37은 선회 축(9) 상으로의 평면도로 본 발명의 추가의 예시적 실시예를 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0019] [0019] 도 1은 회전 머신의 엘리먼트들, 즉, 회전 축(1)을 중심으로 회전 구동될 수 있는 척(10)을 포함하는 피가공재 스피들들을 대략 개략적 방식으로 도시한다. 척(10)은, 회전 대칭 방식으로 기계가공되고, 부가적으로 척(10) 반대에 위치한 자신의 축 상에서 슬리브(11)에 의해 유지될 수 있는 피가공재(2)를 지지한다.
- [0020] [0020] 무브먼트 평면에서 변위될 수 있는 예시되지 않은 크로스 캐리지는 머신 베드 상에 배열된다. 무브먼트 평면은, 피가공재 회전 축(1)이 이어지는 Z 방향 및 이에 대해 수직인 X 방향에 의해 스페닝된다. 크로스 캐리지는, 서로에 대해 수직인 구동 스피들들에 의해 X-Z 평면에서 변위될 수 있다. 이로써 상기 크로스 캐리지는 양자의 스피들들을 동시에 구동함으로써 호 경로 상에서 변위될 수 있다. 크로스 캐리지는, 선회 축(9)을 갖고 Y 축에서 이어지는 선회 구동부를 지지한다. 따라서, 선회 축(9)은 크로스 캐리지의 무브먼트 평면에 대해 수직으로 위치된다. 선회 구동부를 통해, 홀더(5)는 선회 축(9)을 중심으로 선회될 수 있다. 축(9)을 중심으로 홀더(5)를 선회하고 크로스 캐리지를 2개의 선형 방향들(X 및 Z)로 변위시키기 위한 선회 구동부는 제어 디바이스(12)에 의해 제어된다. 제어 디바이스(12)는, 제어 프로그램에 따라 축들을 제어하는 전자식, 특히 디지털 제어 디바이스이다. 선회 구동부는 각 회전식 인코더를 포함하는 서보 모터일 수 있다. 제어 디바이스(12)는, 홀더(5)가 서보 모터에 의해 미리 결정된 선회 포지션으로 안내될 수 있도록 셋업된다. 특히, 홀더(5)가 제1 선회 포지션으로부터 제2 선회 포지션으로의 대략 정의된 각도로 선회될 수 있도록 하는 제공이 이루어진다. 회전 기계가공은 선회 포지션들 둘 모두에서 또는 선회 동안에 수행될 수 있다.
- [0021] [0021] 홀더(5)는 절삭 인서트(6)를 지지한다. 절삭 인서트(6)는, 포인트에서 상호교차하고 호-형상 방식으로 이어지는 2개의 절삭날들(4, 4')을 갖는다. 2개의 절삭날들(4, 4')은 절삭날 쌍을 형성한다. 절삭 플레이트(6)를 회전시킴으로써 기계가공 포지션으로 안내될 수 있는 2개 또는 4개의 절삭날 쌍들에 대한 제공이 이루어진다. 예시적 실시예의 경우에, 각각의 경우에 호-형상 방식으로 이어지는 2개의 절삭날들(4, 4')은 제1 및 제2 상호교차 포인트들에서 상호교차하고, 2개의 상호교차 포인트들은, 서로에 전혀 반대로 위치한 절삭 플레이트(6)의 틱들을 형성한다.
- [0022] [0022] 절삭날들(4, 4')은 평면에 위치된다. 이는, 절삭 플레이트(6)의 넓은 축 표면(13)이 연장되는 평면이다. 넓은 축 표면(13)은 X-Z 평면, 따라서 홀더(5)의 무브먼트 평면에 위치된다. 예시적 실시예의 경우에, 피가공재 회전 축(1)은, 넓은 축 표면(13)에 의해 규정되는 평면에 위치된다. 이러한 평면은 절삭날 평면이다.
- [0023] [0023] 2개의 절삭날들(4, 4')은, 좁은 축 벽(14) 및 넓은 축 표면(13)이 만나는 절삭 플레이트(6)의 날에 의해 형성된다. 절삭 플레이트(6)는, 형상 면에서 적응되고, 클램핑 클로우(clamping claw)(15)에 의해 클램핑 시트에서 유지되고, 클램핑 클로우(15), 클램핑 핑거 및/또는 편심 핀 또는 스크류에 의해 클램핑 시트에 유지되는, 홀더(5)의 수용 리세스에 위치된다. 절삭 플레이트는 또한 모노블록 툴(특수 툴), 예컨대, 절삭 비트에 의해 형성될 수 있다.
- [0024] [0024] 기계가공 방법의 제1 예시적 실시예는 도 2 내지 11에 의해 논의될 것이다. 도 2는, 실린더 재킷 표면(7) 및 그에 대해 수직인 전방 표면(7')을 갖는 회전식 대칭적 툴(2)을 도시한다. 전방 표면(7')은 피가공재 회전 축(1)의 회전 평면에서 이어진다.
- [0025] [0025] 크로스 캐리지 및 선회 구동부로 구성된 위에서 설명된 전달 디바이스의 도움으로, 그에 의해 각각 지지되는 홀더(5) 또는 절삭 플레이트(6)는 도 2에 예시된 포지션으로 안내되고, 만곡된 절삭날(4)은 기계가공 포인트(8)에서 기계가공되도록 표면(7)에 접한다. 기계가공 포인트(8) 상에서, 피가공재 회전 축(1)을 중심으로 한 피가공재(2)의 회전 무브먼트에 의해 기계가공되도록 표면(7)으로부터 절삭날(4)에 의해 칩이 제거된다.
- [0026] [0026] 전진 목적으로, 절삭날(4)은 롤링 무브먼트로 기계가공되도록 표면(7)을 따라 이동하고, 롤링 무브먼트는 X-Y 축의 선회 구동부의 동시적인 호-형상 변위 및 선회 구동부의 선회 축(9)을 중심으로 한 홀더(5)의 선회에 의해 이루어진다. 이로써 기계가공 포인트(8)는 도 2에 예시된 포지션으로부터 도 4에 예시된 포지션으로 이동한다. 롤링 전진에 대한 응답으로, 기계가공 포인트는 도 6에 예시된 포인트로 이동하고, 이는, 도 5에 예시된 중간 포지션을 경유해, 기계가공될 표면(7)의 전환 날에서 기계가공되도록 표면(7)'에 접근하게 된다.
- [0027] [0027] 도 7은, 평면 표면(7')을 기계가공하기 위해 절삭날(4')에 절삭을 위해 맞물리는 절삭날(4)의 교체를 명확하게 한다. 이로써, 절삭날들(4, 4')이 만나는 틱은, 피가공재 회전 축(1) 둘레의 원호 라인을 따라 그리고 회전 평면에 위치한 표면들(7, 7') 간의 전환 날을 기계가공한다.

- [0028] 표면(7')을 기계가공하기 위해, 절삭날(4')은 도 7에 도시된 예시된 포지션으로부터 도 8 내지 도 10에 예시된 중간 포지션을 통해 도 11에 예시된 종료 포지션으로 방사상 내측으로부터 방사상 외측으로, 기계가공될 전체 표면(7')을 가로질러 기계가공될 표면(7')상에서 롤링한다.
- [0029] 절삭날(4, 4')을 사용한 2개의 표면들(7, 7')의 기계가공에 대한 응답으로, 기계가공 포인트(8), 이에 따라, 접선 방식으로 기계가공되도록 표면(7, 7')과 맞물리는 절삭날(4, 4')의 섹션은 기계가공될 표면(7, 7') 및 절삭날(4, 4')을 따라 연속적으로 그리고 시간적으로 중단없이 이동한다.
- [0030] 칩들을 제거하기 위한 회전 기계가공을 위한 절삭날들(4, 4')의 전체 길이 또는 적어도 큰 부분의 사용은 마모-감소 기계가공으로 이어진다. 절삭날(4, 4')들이 일 평면으로 연장된다는 점에서, 이들은 리그라운드(regrounding)될 수 있다.
- [0031] 예시적인 실시예에서, 절삭날(4, 4')은 볼록하게 만곡된다. 그들은 포지티브 만곡부를 갖는다. 그러나, 절삭날들(4, 4')은 또한 직선으로 연장될 수 있어서, 만곡부 0을 갖거나, 또는 오목하게 만곡될 수 있어서, 네거티브 만곡부를 갖는다. 만곡부의 강도는 기계가공 평면에서, 이에 따라, 절삭 플레이트(6)의 전진 평면 또는 절삭날 평면 각각에서 가공될 표면(7, 7')의 만곡부에 의존한다. 예컨대, 구형 표면이 매칭되는 경우, 절삭날은 사실상 네거티브 만곡부 또는 만곡부 0을 가질 수 있다. 그러나 만곡부 값은 항상 기계가공 평면에서 기계가공될 표면의 만곡부 값보다 크다. 절삭날(4, 4')의 코스를 정의하는 만곡부의 라인은 서로 천이하는 상이한 반경들에 의해 또는 예컨대, 타원형 또는 인벌루트 곡선(involute curve)과 같은 상이한 평활한 윤곽선에 의해 형성될 수 있지만, 사이클로이드에 의해 또한 형성될 수 있다. 그러나 절삭날 평면에서 절삭날(4, 4')의 코스는 바람직하게는, 원호 라인을 따라 연장되는 만곡부의 라인에 의해 정의된다.
- [0032] 기계가공될 표면(7, 7')을 따른 절삭날(4, 4')의 상대적인 무브먼트는 정확한 롤링 무브먼트일 수 있다. 그러나, 본 발명에 따른 롤링 무브먼트는 기계가공될 표면(7, 7')에 대한 절삭날들(4, 4')의 이러한 상대적인 무브먼트들을 포함하며, 여기서 순수 롤링 무브먼트는 X-Z 표면의 전진 무브먼트에 의해 중첩된다. 따라서, 절삭날(4, 4')은 기계가공될 표면(7, 7')의 윤곽선을 따라 피가공재(2)에 대한 상대적인 무브먼트를 갖는다. 예시적인 실시예에서, 이는 각각의 경우에, 피가공재 회전축(1)의 방향으로 그리고 횡방향으로 직선 무브먼트가 될 것이다. 이는 특히, 전진 방향으로 각각의 절삭날(4, 4')보다 긴 표면(7, 7')이 기계가공될 때 제공된다.
- [0033] 본 발명에 따른 방법은 더 많은 내마모성을 갖는다. 그것은 또한 일정한 절삭력을 생성한다. 리세싱 방법들 비교하면, 전체 절삭날 길이가 윤곽 평면에 사용되는 경우, 이에 따라 톨의 열의 감소로 이어진다. 종래 기술과 유사한 방법들과 대조적으로, 보다 큰 전진 값들은 일관된 표면 품질로 달성될 수 있다. 이 방법은 재차 날카롭게 될 수 있는 뒤집을 수 있는 절삭 플레이트로 수행될 수 있다.
- [0034] 도 12에 예시된 예시적인 제2 실시예의 경우, 절삭 플레이트(6)는 X 방향의 컴포넌트(w) 및 z 방향의 컴포넌트(v)를 갖는 전진 운동 동안 선회 축(9)을 중심으로 연속적으로 선회된다. 이러한 선회 운동은 기계가공될 표면(7)의 윤곽선을 따라 연장되는 절삭 플레이트(6) 및 특히, 예시되지 않은 선회 축(9) 또는 대응하는 선회 구동부의 축방향 무브먼트에 의해 각각 중첩된다. 도 12에 예시된 예시적인 실시예의 경우에, 기계가공 포인트(8)는, 기계가공 포인트(8)가 기계가공될 표면(7)을 따라 좌측에서 우측으로 이동하는 것보다 낮은 속도로 절삭날(4) 상에서 우측에서 좌측으로 이동한다. 그러나, 절삭 플레이트(6)를 좌측에서 우측으로가 아니라, 우측에서 좌측으로 변위시키는 것이 또한 가능하다(이 변위와 중첩하는 절삭 플레이트(6)의 선회 무브먼트를 유지하지 않음). 또한, 기계가공 포인트(8)가 기계가공될 표면(7)을 따라 절삭날(4)보다 느리게 이동하도록 하는 방식으로 두 무브먼트가 중첩하는 것이 가능하다.
- [0035] 위에서 설명된 다른 방법 예들의 경우에서와 같이, 회전 기계가공은 연속적으로 선회 톨(6)을 사용함으로써 여기서 수행된다.
- [0036] 도 13에 예시된 예시적인 제 3 실시예의 경우에, 피가공재(2)의 기계가공될 2개의 표면들(7, 7')은 절삭 플레이트(6)에 의해 만들어진다. 기계가공될 표면(7)은 실린더 재킷 표면일 수 있다. 기계가공될 표면(7)은 절두 원뿔 표면일 수 있다. 그러나 2개의 표면들 중 하나는 또한 평면 표면일 수 있다.
- [0037] 절삭 플레이트(6)는 주절삭날을 형성하는 팁(4'')을 갖는다. 각각의 경우에 직선으로 연장되는 소위 와이퍼 절삭날들(4, 4')은 둥근 팁 절삭날(4'')에 접한다. 와이퍼 절삭날들(4, 4')은 전진 방향( $V_1$ ,  $V_2$ )에 의해 제공되는 절삭 방향에 기초하여 팁 절삭날(4'')로부터 하류에 위치되어서, 주된 기계가공 능력은 주절삭날들(4'')에 의해 도달되고, 와이퍼 절삭날들(4, 4')은 실질적으로 단지 평활 기능만을 갖는다. 2개의 와이퍼 절삭

날들(4, 4') 간의 각도( $\alpha$ )는 대략  $90^\circ - 1^\circ$ , 즉  $89^\circ$  이다.

- [0038] [0038] 본 방법은 2개의 회전 기계가공 단계들(a, b)로 분리된다. 예시적인 실시예에서, 절삭 플레이트(6)는 제1 회전 기계가공 단계(a) 동안 기계가공될 표면을 따라, 선회되지 않고 전진( $V_1$ )의 방향으로 선형으로 변위되어, 기계가공 포인트(8)는 고정 방식으로 절삭날(4') 상에 남아있다. 직선으로 진행하고 그리고 표면(1)에 접하며, 평면 방식으로 이제 막 기계가공된 절삭날 코너(4')는 평면 방식으로 평활 기능을 갖는다.
- [0039] [0039] 기계가공될 제2 표면(7')은 제2 회전 기계가공 단계(b)에서 기계가공된다. 이러한 목적으로, 절삭 플레이트(6)는 먼저, 직선으로 진행되는 절삭날(4)(와이퍼 절삭날)이 선형 접합부에서 표면(7')과 접하는 그러한 방식으로 선회된다. 여기서, 전진은 방향( $V_2$ )에서 발생하므로, 주된 기계가공 능력은, 팁-측의 만곡된 절삭날(4')에 의해 제공되므로 직선으로 진행되는 절삭날(4')은 평활 기능만 수행한다.
- [0040] [0040] 피가공재의 회전 축과 상이한 각도를 갖는 2개의 표면들은 상이한 선회 포지션들 쪽으로만 움직이게 되는 툴(6)을 사용하여 제조될 수 있는 것이 유리한 것으로 간주된다. 여기서, 선회는 또한, 피가공재(2)의 회전 축에 실질적으로 수직으로 진행되는 선회 축 둘레로 발생한다. 그러나, 리세스 또는 언더컷이 또한 생성될 수 있다.
- [0041] [0041] 도 14는 절삭 플레이트(6)의 예시적 실시예를 도시한다. 이는, 각각의 경우에 반경( $R_1$  또는  $R_2$ )으로 원호 라인들 상에서 각각 확장되는 동일한 설계의 2개의 절삭날들(4, 4')을 포함하는 새의 혀 모양의 절삭 플레이트이다. 반경들( $R_1$ 과  $R_2$ )은 동일할 수 있다. 그러나, 이들은 상이할 수 있거나 또는 가변적일 수 있다. 따라서, 절삭 플레이트(6)는 2개의 절삭날들(4, 4')만을 가지며, 이 절삭날들은 반대편 팁들(16)에서 만난다.
- [0042] [0042] 도 15는 절삭 플레이트(6)의 예시적인 제2 실시예와 관련된다. 여기서, 절삭날들(4, 4')은 또한 만곡된 라인들을 따라 진행되며, 이는 각각의 경우에 동일한 반경들( $R_1$ ,  $R_2$ )을 갖는 원호 상에서 진행된다. 그러나, 절삭날들(4, 4')은 팁에서 팁까지, 즉 2개의 원호선들의 상호교차 포인트에서 상호교차 포인트까지 확장되지 않지만, 팁(16)에서만 만난다. 도 14에 예시된 바와 같이, 이러한 절삭 플레이트는 특히, 좁은 이용가능한 공간들이 긴 절삭 플레이트(6)를 허용하지 않는 경우에 사용된다.
- [0043] [0043] 도 14는 2개의 블레이드 커터를 도시하며 도 15는 1개의 블레이드 커터를 도시한다. 도 16은 또한, 팁에서 만나고 그리고 19 mm의 만곡부 반경을 갖는 원호 라인 상으로 진행되는 2개의 절삭날들(4)을 포함하는 1개의 블레이드 커터를 도시한다.
- [0044] [0044] 도 17은 총 3개의 절삭날들을 형성하는, 평면도에서 대략 삼각형인 절삭 플레이트를 도시하며, 각각의 경우에서 2개의 인접한 절삭날들이 하나의 포인트에서 상호교차하고 모든 절삭날들(4)은 19 mm의 원호 반경을 갖는 원호 라인들에 의해 형성된다.
- [0045] [0045] 도 18은 평면도에서 대략 정사각형인 절삭 플레이트를 도시하며, 그 경우 원호 라인들을 따라 진행되는 총 4개의 절삭날들(4)이 각각의 경우에 상호교차 포인트의 인접한 절삭날(4)과 상호교차한다. 여기서, 절삭날들은 또한 19 mm의 호 반경을 갖는 원호 라인들을 따라 진행한다. 도 16 내지 도 18의 모든 절삭 플레이트들뿐만 아니라 도 14에 따른 절삭 플레이트는 중앙 개구를 가질 수 있으며, 중앙 개구를 통해 체결 나사 또는 체결 핀이 삽입될 수 있다.
- [0046] [0046] 도 19는 2개의 절삭 툴들을 특수 툴의 형태로 도시한다. 이는 거울-이미지 절삭날들(4, 4')을 갖는 모노블록 툴이며, 각각의 경우 원호 라인 상에서 진행된다. 피가공재(2)의 기계가공 동안, 절삭 플레이트는 호형상 전진 경로 상에서 그리고 선회 각도를 중심으로 선회되어, 절삭날(4)이 롤링 무브먼트로, 구형 방식으로 기계가공될 표면(7) 위로 이동한다. 참조 번호(4')는, 전면 기계가공을 수행하기 위해, 동일한 툴의 절삭날을 그러나 상이한 선회 각도에서 식별한다.
- [0047] [0047] 도 20은 도 17에서 예시된 바와 같이, 3개의 블레이드 커터를 갖는 피가공재(2)의 기계가공을 도시한다. 원호 라인을 따라 연장되는 절삭날(4)은 기계가공에 대한 응답으로 피가공재(2)에 대해서만 롤링 무브먼트를 수행한다. 이로써 피가공재(2)에서 생성되는 그루브의 폭, 즉 축 방향으로 기계가공될 표면(7)의 길이는, 절삭날(7)의 2개의 단부 날들 사이의 호 거리와 동일한 길이를 갖는다.
- [0048] [0048] 도 21은 또한, 원주형 그루브를 피가공재(2)로 밀링하는 것에 대한 응답으로 도 17에 따른 3개의 블레이드 커터를 도시한다. 기계가공될 표면(7)의 축방향 길이, 즉 그루브 폭은 절삭날(4)의 길이보다 여기서 더 길다. 여기서 절삭날(4)은, 절삭 플레이트의 선회 무브먼트의 결과로서 기계가공될 표면(7)을 따라 롤링된다.

또한, 이 절삭 플레이트 무브먼트는 축 방향의 선형 전진 방향과 중첩된다.

- [0049] [0049] 도 22 및 23은 원호 라인들을 따라 연장되는 2개의 절삭날들(4, 4')을 포함하는 절삭 인서트를 도시한다. 도 23의 횡단면 예시로부터 볼 때, 이것은 포지티브 절삭 인서트(6)이다. 절삭날들(4, 4')은 2개의 코너 포인트들(16, 16')에서 상호교차하는 원호 라인들 상에서 이어진다. 절삭날은 상호교차 포인트(16')에서 둥글게 된다. 상호교차 포인트(16)에서, 절삭날들은 천이날을 형성함으로써 서로 만난다. 천이날은 턱을 형성한다. 부가적으로, 접선들(17)은 도 22에서 예시된다. 그들은 그들의 상호교차 포인트에서 절삭날들(4, 4')을 형성하는 원호 라인들에서의 접선들이다. 접선들(17, 17')의 각도  $\beta$ 는  $90^\circ$  보다 더 작는데, 예컨대  $89^\circ$  이하이다.
- [0050] [0050] 도 24 및 25는 네거티브 절삭 인서트(6)를 도시한다. 여기서, 절삭날들(4, 4') 또는 그들을 각각 생성하는 만곡부들의 라인들은 또한, 그들의 상호교차 포인트에서,  $90^\circ$  미만의 각도  $\beta$  로 접선들(17)을 갖는다.
- [0051] [0051] 도 26은 각각의 경우 만곡된 라인들 상에서 이어지는 총 3개의 절삭날들(4, 4')을 포함하는 절삭 인서트(6)를 도시한다. 절삭날(4)은 2개의 코너 포인트들(16, 16') 간에 연장되며, 이 2개의 코너 포인트들(16, 16')에서, 각각 절삭날(4')이 절삭날(4)과 만나거나 또는 절삭날(4'')이 절삭날(4)과 만난다. 접선 각도가  $90^\circ$  보다 작다면, 상호교차 포인트들(16)의 영역에서의 접선 각도는  $90^\circ$  이하이다. 절삭날들(4, 4', 4'')의 코스는 반경들( $R_1, R_2, R_3$ )을 갖는 원호 라인들에 의해 형성된다. 절삭날(4')은 반경( $R_1$ )에 의해 형성되는 원호 라인을 따라 이어진다. 절삭날(4'')은 반경( $R_2$ )에 의해 형성되는 원호 라인 상에서 이어진다. 절삭날(4)은 반경( $R_3$ )에 의해 형성되는 원호 라인 상에서 이어진다. 반경( $R_1$ )에 의해 형성된 원호 라인은, 상호교차 포인트들(16, 16')에서, 반경들( $R_2$ , 및  $R_3$ )에 의해 형성된 원호 라인들과 상호교차된다. 절삭날(4)은 상호교차 포인트(16)에서 절삭날(4')과 만나며, 상호교차 포인트(16')에서 절삭날(4'')과 만난다. 상호교차 포인트들(16, 16')의 절삭날들(4, 4', 4'')에서의 접선들(17, 17', 17'')은 서로에 대해  $90^\circ$  미만의 각도로 포지셔닝된다. 접선들(17, 17', 17'')은 서로에 대해  $90^\circ$  미만의 각도로 포지셔닝된다. 절삭날들(4' 또는 4'')은 각각, 킥들 없이, 직선으로 이어지며 상호교차 포인트(35)에서 만나는 클램핑날들(18, 18'')로 천이된다. 그에 반해서, 반경들( $R_1, R_2$ )을 갖는 만곡부의 라인은 상호교차 포인트(16'')에서 상호교차한다. 따라서, 상호교차 포인트들(16, 16', 16'')은 불규칙한 다각형의 코너 포인트들 상에 위치된다. 이것은 이등변 삼각형이지만, 정삼각형은 아니다.
- [0052] [0052] 도 27은 또한, 3개의 절삭날들(4, 4', 4'')을 형성하는 절삭 플레이트(6)를 도시한다. 여기서, 절삭날(4)은 또한, 각각의 경우, 2개의 상호교차 포인트들(16, 16')에서 상이한 절삭날(4', 4'')과 만나며, 절삭날들(4', 4'')은 코너 포인트(35)를 형성함으로써 서로 천이된다. 코너 포인트(35)의 영역에서, 절삭 플레이트(6)의 날들은 클램핑날들(18)을 형성한다. 여기서, 클램핑날들(18)은 만곡된 라인들 상에서 이어진다. 이 예시적 실시예의 경우에, 절삭날들(4, 4', 4'')은, 그들을 생성하는 만곡부들의 라인들을 가로질러 부분적으로 연장될 뿐만 아니라, 반경들( $R_1, R_2, R_3$ )에 의해 결정된 만곡부들의 라인들을 따라, 각각 상호교차 포인트(16 내지 16')로부터 또는 16 내지 16''로부터, 그리고 16' 내지 16''로부터 부분적으로 연장되며, 그 코너 포인트들(16, 16', 16'')은 또한, 여기서 불규칙한 다각형의 코너 포인트들 상에 위치된다. 여기서, 코너 포인트(35)는, 절삭날들(4', 4'')의 코스를 형성하는 원호 라인들의 상호교차 포인트(16'')와 일치한다. 여기서, 상호교차 포인트들(16, 16')의 영역에서의 접선들(17, 17', 17'') 간의 각도는 또한,  $90^\circ$  보다 약간 작다.
- [0053] [0053] 도 28은 절삭 플레이트를 도시하며, 그 절삭 플레이트의 절삭날들(4, 4', 4'')은 반경들( $R_1, R_2, R_3$ )을 가지는 원호 라인들을 따라 연장된다. 절삭날들(4, 4', 4'')의 코너 포인트들은 사다리꼴의 코너 포인트들 상에 위치된다. 이에 반해, 절삭날 평면의 절삭날들(4, 4', 4'')의 코스를 정의하는 원호 라인들의 상호교차 포인트들(16, 16', 16'')은 이등변 삼각형의 코너 포인트들 상에 위치된다. 상호교차 포인트들(16, 16') 간의 거리는 상호교차 포인트들(16', 16'') 간의 거리와 동일하지만, 상호교차 포인트들(16, 16')의 거리보다 짧다. 절삭날들(4' 및 4'')은 각각의 경우, 상호교차 포인트(16 또는 16')로부터 변곡점(35)으로 연장된다. 2개의 변곡점들(35) 간에, 절삭 플레이트(6)의 날은 상호교차 포인트들(16, 16') 간의 가상의 연결 직선과 거의 평행한 직선으로 이어진다.
- [0054] [0054] 도 29는 회전 축(1)을 중심으로 회전 구동될 수 있는 피가공재(2) 및 절삭 인서트(6)를 도시하고, 이들을 통해 실린더 재킷 표면(7) 및 직접적으로 인접한 평면 표면(7')은 접혀질 수 있다. 이를 목적으로, 절삭 인



서트(6)는 2개의 절삭날들(4, 4')을 가지고, 이들은 각각의 경우, 반경( $R_1$ ,  $R_2$ )을 가지는 만곡된 라인들 상으로 이어진다. 2개의 반경들( $R_1$ ,  $R_2$ )이 동일할 수 있다. 반경들( $R_1$ ,  $R_2$ )은 가상의 선회 축들을 나타내는 중심들(20, 20')을 정의하는데, 이 가상의 선회 축들을 중심으로 절삭 플레이트(6)가 개개의 기계가공에 대한 응답으로 선회된다. 절삭 플레이트(6)는 선회 축(9)을 중심으로 선회 구동될 수 있는 홀더(5)에 고정적으로 연결되며, 여기서 예시되지 않은 선회 축(9)의 선회 구동부는 지면 내에서 변위될 수 있다. 지면에서의 측방향 변위는, 실린더 자켓 표면(7)의 기계가공에 대한 응답으로 절삭 인서트(4)의 중심(20)을 중심으로 절삭날(4)로 롤링되고 그리고 평면 표면(7')의 기계가공에 대한 응답으로 반경( $R_2$ )의 중심(20')을 중심으로 절삭날(4')로 롤링되는 방식으로, 피봇 축(9)을 중심으로 하는 선회 무브먼트와 일치되고, 중심(20, 20')은 각각의 경우, 표면(7, 7')에 대해 평행하게 이동한다.

[0055] [0055] 도 30은, 평면 표면(7'')이 평면 표면(7)에 대향하게 위치되고, 평면 표면(7''')이 평면 표면(7'')에 대향하게 위치되는 경우의 예시적인 실시예를 도시한다. 평면 표면(7'')은 절삭날(4'')을 사용하여 기계가공될 수 있다. 제1 기계가공 단계에서, 예컨대, 평면 표면(7'')은 절삭날(4'')을 사용하여 기계가공되는데, 여기서, 절삭 플레이트는 반경( $R_2$ )의 중심(20)을 중심으로 선회되고, 중심은 평면 표면(7'')에 평행하게 이동한다. 이 직후에, 실린더 표면(7)은 절삭날(4)을 사용하여 기계가공되고, 여기서 절삭 플레이트는 반경( $R_1$ )의 중심을 중심으로 선회된다. 후자는 회전 축(1)의 축 방향으로 이동하여서, 절삭날(4)이 실린더 재킷 표면(7) 상에서 롤링하게 한다. 이 이후에, 평면 표면(7'')은 절삭날(4'')을 사용함으로써 기계가공된다. 여기서, 기계가공이 또한, 롤링 방식으로 발생한다.

[0056] [0056] 기계가공될 복수의 표면들(7, 7', 7'')의 기계가공에 대한 응답으로, 절삭 플레이트(6)는, 서로 국부적으로 상이하며, 각각의 경우, 할당된 절삭날들(4, 4', 4'')의 만곡부 반경들( $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ )의 중심들(20)에 의해 정의되는 롤링 축들을 중심으로 롤링한다.

[0057] [0057] 평면 표면(7''')은, 중심(20)을 중심으로 만곡된 절삭날(4)을 사용함으로써, 절삭 플레이트(6')를 갖는 별개의 틀에 의해 형성된다. 여기서, 홀더(5)는 또한 선회 축(9)을 중심으로 선회될 수 있으며, 절삭날(4)이 평면 표면(7''') 상에서 가상 롤링 축(20)을 중심으로 롤링하는 이러한 방식으로 평면에서 변위될 수 있다.

[0058] [0058] 절삭날들의 팁들에서의 접선 각도들( $\beta$ )이 도 29 및 도 30의 예시적 실시예들에서  $90^\circ$  미만인 반면에, 절삭 플레이트(6)의 팁(16)에서의 접선 각도들은  $90^\circ$  보다 더 크지만, 도 31에서 예시되는 예시적 실시예에서 기계가공될 2개의 표면들(7, 7') 사이의 각도보다 더 작다. 절삭날들(4' 또는 4'')을 사용함으로써 기계가공된 대향 절두 원뿔(truncated cone) 재킷 표면들(7', 7'')은 실린더 재킷 표면(7)에 각각 접한다. 이러한 기계가공의 경우에, 절삭날들(4, 4', 4'')은 또한 가상 롤링 축들(20, 20', 20'')을 중심으로 또한 롤링한다.

[0059] [0059] 도 32에서 예시된 예시적 실시예에서, 절삭 플레이트는 4개의 절삭날들을 가지며, 이 절삭날들은 각각의 경우에 원호 라인들을 따라 이어진다. 단지 3개의 절삭날들이, 즉 실린더 재킷 표면(7) 및 2개의 접하는 절두 원뿔 재킷 표면들(7', 7'')을 기계가공하기 위해 사용된다. 여기서 절삭날들(4, 4', 4'')의 코스(course)를 규정하는 원호 라인들의 교차 포인트들은 정사각형의 코너 포인트들 위에 위치된다. 이 교차 포인트들은 또한 불규칙한 직사각형의 코너 지점들일 수 있다. 사용될 절삭 플레이트에 대한 제공이 추가적으로 또한 이루어지며, 그 경우에, 절삭날들의 코스를 규정하는 원호 라인들이 오각형 또는 육각형의 코너 포인트들 상에 위치된다. 오각형 또는 육각형은 규칙적 또는 불규칙적일 수 있다.

[0060] [0060] 도 33은 실린더 재킷 표면(7) 및 접하는 평면 표면(7')이 기계가공된 예시적 실시예를 도시한다. 실린더 재킷 표면(7)과 평면 표면(7') 사이의 천이 영역에서, 언더컷(21)은 절삭 플레이트(6)의 팁(16)을 사용함으로써 만들어진다. 접선 각도( $\beta$ )뿐만 아니라 각도( $\gamma$ )가 여기서 예시되며, 여기서 평면 표면(7')은 실린더 재킷 표면(7)에 충돌한다. 접선 각도( $\beta$ )는  $89^\circ$  이며, 그리고 2개의 표면들(7, 7') 사이의 각도( $\gamma$ )는  $90^\circ$  이다.

[0061] [0061] 도 34에서 예시되는 예시적 실시예는 얇은 절삭 인서트(6)를 도시하며, 그 경우에, 접선 각도는  $60^\circ$  보다 더 작아서, 내부 원뿔 표면(7'')이 만들어질 수 있으며, 이 내부 원뿔 표면은 실린더 재킷 표면(7)에 의해 접하며, 여기서 내부 원뿔 표면(7'')과 실린더 재킷 표면(7) 사이의 각도는  $60^\circ$  이다.

[0062] [0062] 도 35에서 예시되는 예시적 실시예는 단지 팁(16)만을 가지는 절삭 플레이트(6)의 사용을 도시하며, 여기서 2개의 절삭날들(4, 4')은  $89^\circ$  의 접선 각도( $\beta$ )를 형성함으로써 팁에서 접하여, 서로에 대한  $90^\circ$  의 표면 각도( $\gamma$ )로 포지셔닝되는 2개의 표면들을 기계가공한다.

- [0063] [0063] 도 36에서 예시되는 예시적 실시예에는 단지 하나의 팁(16)을 포함하는 절삭 인서트를 또한 나타낸다. 여기서, 절삭날들(4, 4')이 팁에서 충돌하는 접선 각도( $\beta$ )가  $119^\circ$  여서,  $120^\circ$ 의 각도로 포지셔닝되는 실린더 재킷 표면(7) 및 접하는 절두 원뿔 표면(7')이 이러한 절삭 인서트를 사용함으로써 만들어질 수 있다.
- [0064] [0064] 일반적으로, 접선 각도는 기계가공될 2개의 표면들 사이의 각도보다 단지 약간 더, 특히 대략적으로  $1^\circ$ 만큼 작다.
- [0065] [0065] 도 37에서 예시되는 예시적 실시예에서, 밀링 헤드의 밀링 스피들(milling spindle)(32)은 홀더(5)의 선회 구동부를 구현하기 위해 사용된다. 절삭 인서트(6)는 전진 구동부(34)에 의해 피가공재(2)에 대해 지면에서 축 방향으로 변위될 수 있다. 홀더(5)는 밀링 스피들(32)의 선회 축선(9)을 중심으로 동시에 선회될 수 있어서, 실린더 재킷 표면(7) 및 2개의 평면 표면들(7', 7'')은 절삭 플레이트(6)에 의해 기계가공될 수 있다.
- [0066] [0066] 위의 서술들은, 또한 독립적으로 각각의 경우에서, 애플리케이션에 의해 전체적으로 캡처되고, 적어도 다음의 특징 조합들에 의해 종래 기술을 추가적으로 발전시키는 본 발명들을 설명하는 역할을 하는데, 즉:
- [0067] [0067] 기계가공 동안 또는 2개의 기계가공 단계들 간에, 전진 평면에서 수직인 선회 축(9)에 대해 절단 플레이트(6)가 선회되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [0068] [0068] 롤링 무브먼트 컴포넌트의 결과로서, 기계가공될 표면(7, 7')의 윤곽선과는 상이하기 위해 만곡되는 절단날(4, 4')을 따라 기계가공 포인트(8)가 이동하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [0069] [0069] 절단 플레이트(6)는, 선회 축(9)에 대한 절단 플레이트(6)의 선회 이후, 제1 기계가공 단계에서 피가공재(2)의 제1 표면(7)과 기계가공 맞물림하게 되는 제1 절단날(4)을 갖고, 제2 기계가공 단계에서 피가공재(2)의 기계가공될 제2 표면(7')과 기계가공 맞물림하게 되는 제2 절단날(4')을 갖는 것을 특징으로 하는 방법.
- [0070] [0070] 절단날(4, 4')이 절단날 평면(3)에 위치되며, 그 평면의 법선 평면은 피가공재(2)의 회전 축(1)에 수직으로 이어지는 것을 특징으로 하는 방법.
- [0071] [0071] 피가공재(2)의 회전 축(1)이 절단날 평면(3)에서 또는 절단날 평면(3)에 평행한 평면에서 이어지는 것을 특징으로 하는 방법.
- [0072] [0072] 홀더(5)가 롤링 축에 대해 호 경로 상에서 선회되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [0073] [0073] 절단 플레이트 무브먼트가 절단날 평면(3)에서 이동되는 선회 축(9)에 대한 적어도 하나의 선회 무브먼트를 갖는 것을 특징으로 하는 방법.
- [0074] [0074] 롤링 절단 플레이트 무브먼트가 순수 롤링 무브먼트의 중첩과 기계가공될 표면(7, 7')의 윤곽선을 따른 절단 플레이트(6)의 경도 변위로 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [0075] [0075] 절단 플레이트(6)가 전진 무브먼트로 이동되며, 기계가공 포인트(8)가 절단날(4, 4')을 따라 이동하는 속도보다 더 크거나 또는 더 작은 속도로, 기계가공될 표면(7, 7')을 따라 기계가공 포인트(8)가 이동하는 그러한 방식으로 선회 축(9)에 대해 선회되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [0076] [0076] 기계가공 동안 또는 2개의 기계가공 단계들 간에, 전진 평면에서 수직인 선회 축(9)에 대해 절단 플레이트(6)가 선회 구동부에 의해 선회되는 그 선회 구동부를 특징으로 디바이스.
- [0077] [0077] 기계가공될 표면(7, 7')의 기계가공에 대한 응답으로 절단날(4, 4')이 롤링 무브먼트를 수행하여, 그에 의해 기계가공 포인트(8)가 절단날(4, 4')을 따라 이동하는 그러한 방식으로 전진 구동부 및 선회 구동부가 셋업되거나 또는 셋업될 수 있는 것을 특징으로 하는 디바이스.
- [0078] [0078] 절단날 평면(3)의 법선 평면이 회전 축(1)에 수직으로 이어지고 그리고/또는 회전 축(1)이 절단날 평면(3) 또는 그의 평행 평면에서 이어지는 것을 특징으로 하는 디바이스.
- [0079] [0079] 홀더(5)가 선회 축(9)을 중심으로 선회될 수 있고, 그 포지션은 절삭날 평면(3)에서 변위될 수 있는 것을 특징으로 하는 디바이스.
- [0080] [0080] 절삭날(4, 4')이 브로드사이드 표면(13)의 페인(pane)에서 연장하는 원호 라인을 따라 연장하는 것을 특징으로 하는 절삭 플레이트.
- [0081] [0081] 적어도 2개의 절삭날들(4, 4')이 반경( $R_1$ ,  $R_2$ )과 원들을 교차시킴으로써 형성되는 2개의 윤곽선 라인들을 따라 연장하고, 여기서, 절삭날들(4, 4')은, 적용가능한 경우, 필렛을 형성함으로써 윤곽선들의 적어도 하나의

상호교차 포인트의 영역에서 서로 전이하는 것은 것을 특징으로 하는 절삭 플레이트.

- [0082] [0082] 절삭 플레이트가 2개의 절삭날 쌍들(4, 4') 또는 4개의 절삭날 쌍들(4, 4')을 포함하는 절삭 인서트인 것을 특징으로 하는 절삭 플레이트.
- [0083] [0083] 절삭날 플레이트가 이하의 재료들: HSS, 서멧, 세라믹, 경금속, 분말강(powder steel), CBN, PKD, CVD 중 적어도 하나를 갖는 것을 특징으로 하는 절삭 플레이트.
- [0084] [0084] 선회 구동부(25, 32)를 사용함으로써, 피가공재(2)의 제1 표면(7)이 제1 절삭날(4)을 따라 이동하는 기계가공 포인트(8)를 갖는 2개의 절삭날들(4) 중 제1 절삭날을 사용함으로써 제1 기계가공 단계에서 기계가공될 수 있을 정도로 그리고 그 다음에 피가공재의 적어도 제2 표면(7')이 2개의 절삭날들(4, 4') 중 적어도 제2 절삭날을 사용함으로써 적어도 제2 기계가공 단계에서 기계가공될 수 있을 정도로 큰 선회 각도가 구현될 수 있고, 여기서 기계가공 포인트(8)는 기계가공될 제2 절삭날(4') 및 제2 표면(7')을 따라 이동하는 것을 특징으로 하는 디바이스.
- [0085] [0085] 피가공재(2)의 제1 표면(7)이 제1 절삭날(4)을 따라 이동하는 기계가공 포인트(8)를 갖는 2개의 절삭날들(4) 중 제1 절삭날을 사용함으로써 제1 기계가공 단계에서 기계가공되고, 그리고 그 다음에 피가공재(2)의 적어도 제2 표면(7')이 2개의 절삭날들(4, 4') 중 적어도 제2 절삭날을 사용함으로써 적어도 제2 기계가공 단계에서 기계가공되고, 여기서 기계가공 포인트(8)는 기계가공될 제2 절삭날(4') 및 제2 표면(7')을 따라 이동하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [0086] [0086] 피가공재(2)의 회전 축(1)이 절삭날 평면(3)으로 또는 절삭날 평면(3)에 대해 평행한 평면으로 이어지는 (run) 것을 특징으로 하는 디바이스 또는 방법.
- [0087] [0087] 제1 또는 제2 표면(7, 7')이 실린더 재킷 표면, 평면 표면, 절두 원뿔 재킷 표면(truncated cone jacket surface) 또는 볼록하게 또는 오목하게 만곡된 표면이고, 2개의 표면들(7, 7')은 서로 <math><180^\circ</math>의 각도로 포지셔닝되고 서로 바로 인접하거나 또는 서로 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 디바이스 또는 방법.
- [0088] [0088] 절삭날(4, 4', 4'')로부터의 홀더(5)의 선회 축(9)의 거리는, 절삭날의 반경( $R_1, R_2, R_3$ )보다 더 큰, 바람직하게는 절삭날의 반경보다 적어도 2배 큰 것을 특징으로 하는 디바이스 또는 방법.
- [0089] [0089] 각각의 경우 2개의 절삭날들(4, 4')은 원호 라인들을 따라 연장하고, 그 중심(20)은 가상의 선회 축들이며, 이 가상의 선회 축들을 중심으로 절삭 플레이트(6)는 기계가공 단계들 양자 모두에 응답하여 선회하며, 여기서 가상의 선회 축(20)은 기계가공될 표면들(7, 7')에 등고선-평행 방식으로 변위되는 것을 특징으로 하는 디바이스 또는 방법.
- [0090] [0090] 절삭날(4, 4')이 절삭날(4, 4')로부터 홀더(5)의 선회 축(9)의 거리보다 작은 만곡부 반경을 가지며, 홀더(5)가 부가적으로 회전 축(1)에 횡 방향으로 이동하는 컴포넌트에 의해 전진 평면에서 변위될 수 있는 것을 특징으로 하는 디바이스.
- [0091] [0091] 절삭날(4, 4')이 절삭날(4, 4')로부터 홀더(5)의 선회 축(9)의 거리보다 작은 만곡부 반경을 가지며, 홀더(5)가 부가적으로 회전 축(1)에 횡 방향으로 이동하는 컴포넌트에 의해 전진 평면에서 변위될 수 있는 것을 특징으로 하는 방법.
- [0092] [0092] 2개의 절삭날들(4, 4')의 코스를 규정하는 만곡부 라인들이 접선 각도( $\alpha$ )를 형성함으로써 상호교차 포인트(16, 16')에서 교차하고, 접선 각도( $\alpha$ )가 절삭날 평면에 매칭되는 표면들(7, 7')의 상호교차 포인트의 접선 각도( $\beta$ )보다 작은 것을 특징으로 하는 방법 또는 디바이스.
- [0093] [0093] 선회 축(23)이 머신 툴의 밀링 헤드의 각도를 조정하기 위하여 구동 축(32)에 의해 구현되는 것을 특징으로 하는 방법 또는 디바이스.
- [0094] [0094] 절삭 플레이트(6)가 전진 무브먼트로 이동되고 그리고 기계가공 포인트(8)가 절삭날(4, 4')을 따라 이동하는 속도보다 더 크거나 더 작은 속도로 기계가공되도록 기계가공 포인트(8)가 표면(7, 7')을 따라 이동하게 선회 축(9)을 중심으로 선회되는 방법 또는 디바이스.
- [0095] [0095] 상호교차 포인트(16)의 만곡부들의 라인들에 인접하는 2개의 접선들(17)의 각도( $\beta$ )가  $90^\circ$ 보다 작거나 같고, 바람직하게  $90^\circ$ 보다 작은 것을 특징으로 하는 절삭 플레이트.
- [0096] [0096] 각각의 경우에 만곡부의 라인, 특히 원호 라인을 따라 연장되는 2개의 절삭날들(4, 4')을 특징으로 하는

절삭 플레이트로서, 2개의 만곡부들의 라인들, 특히 원호 라인들은 2개의 상호교차 포인트들(16, 16')에서 교차한다.

- [0097] [0097] 원호 라인들의 상호교차 포인트들(16, 16', 16'')이 불규칙 다각형의 코너들, 특히 등변 삼각형이 아닌 이등변 삼각형의 코너들 상에 위치되는 것을 특징으로 하는 절삭 플레이트.
- [0098] [0098] 다른 절삭날들(4, 4'')이 뒤틀림(kink)-없는 방식으로 또는 날(edge)들을 형성함으로써 직선 클램핑 날들(18)로 전이하는 것을 특징으로 하는 절삭 플레이트.
- [0099] [0099] 클램핑 날들이 직선을 따라 또는 만곡된 라인을 따라 이어지는 것을 특징으로 하는 절삭 플레이트.
- [0100] [0100] 2개의 절삭날들(4, 4')이 2개의 상호교차 포인트들에서 상호교차하는 원호 라인들을 따라 이어지는 것을 특징으로 하는 절삭 플레이트로서, 절삭 플레이트(6)는 양쪽 상호교차 포인트들의 영역에서 팁들(16)을 형성한다.
- [0101] [0101] 절삭 플레이트가 다음 재료들: HSS, 서멧, 세라믹, 경금속, 분말 강, CBN, PKD, CVD 중 적어도 하나를 가지는 것을 특징으로 하는 절삭 플레이트.
- [0102] [0102] 본 발명은 추가로 위에-설명된 타입의 방법으로 회전 대칭 피가공재의 회전 기계가공을 위한 설명된 실시예들 중 하나에서 절삭 플레이트의 사용에 관한 것이다.
- [0103] [0103] 모든 개시된 특징들(단독으로, 그러나 또한 서로 조합하여)은 본 발명에 중요하다. 대응하는/동봉된 우선권 문헌들(우선 출원의 카피)의 개시 내용 전체는, 이로써 또한, 이들 문헌들의 특징들을 당해 본 출원의 청구항들에 추가하는 목적을 위하여, 본 출원의 개시내용에 포함된다. 이들 특징들로, 종속항들은 특히 이들 청구항들에 기반하여 분할 출원들을 출원하기 위하여, 종래 기술의 독립적인 진보적인 추가 개선들을 특징으로 한다.

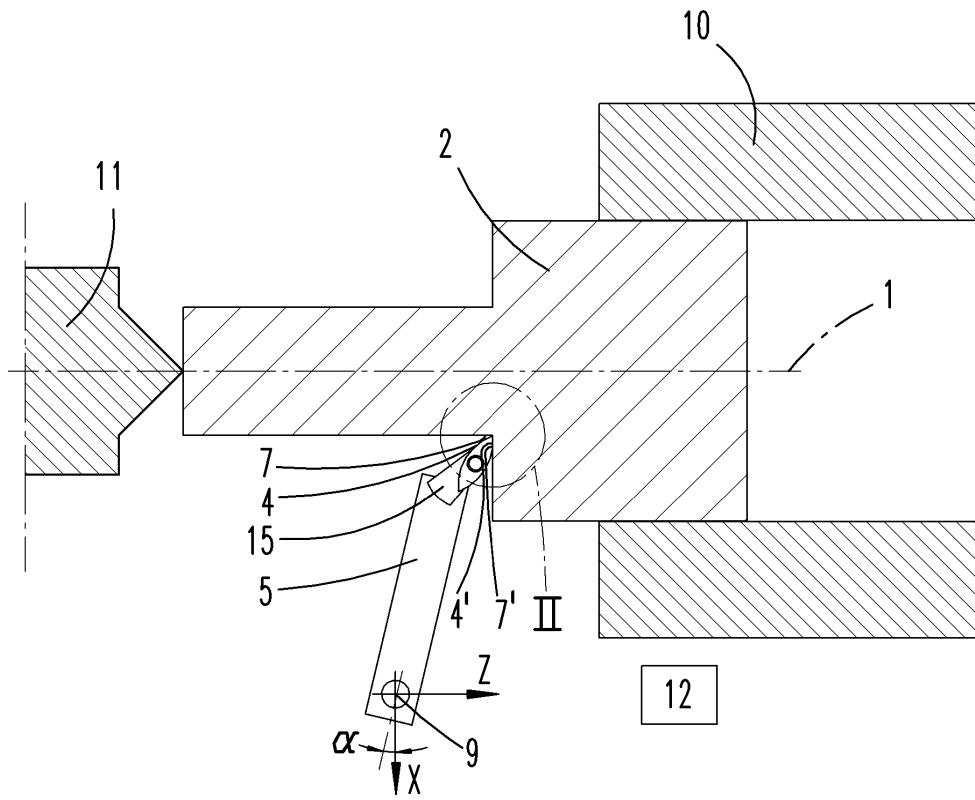
**부호의 설명**

- [0104] 1 : 회전 축
- 2 : 피가공재
- 3 : 절삭날 플레이트
- 4 : 절삭날
- 4' : 절삭날
- 4'' : 절삭날
- 5 : 홀더
- 6 : 절삭 인서트
- 7 : 전방 표면, 평면, 절두 원뿔 표면
- 7'' : 평면 표면
- 7''' : 평면 표면
- 9 : 선회 축
- 10 : 척, 클램핑 디바이스
- 11 : 슬리브
- 12 : 제어 디바이스
- 13 : 브로드사이드 표면
- 14 : 내로우사이드 표면
- 15 : 클램핑 클로우
- 16 : 팁, 코너 포인트, 상호 교차 포인트

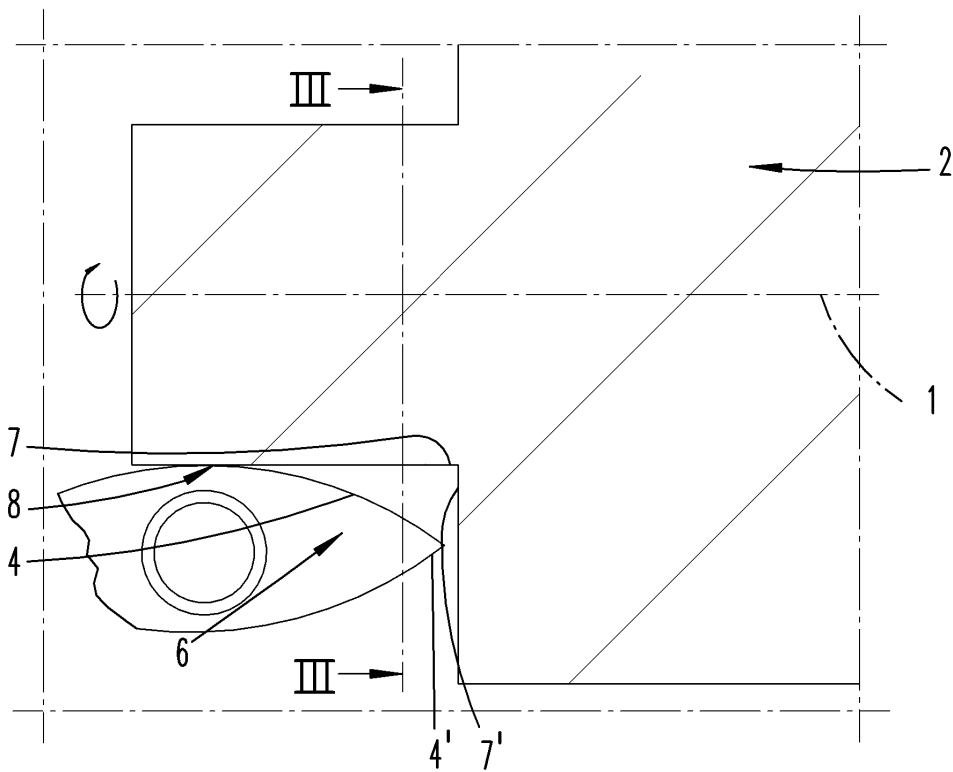
- 16' : 코너 포인트, 상호 교차 포인트
- 16'' : 코너 포인트, 상호 교차 포인트
- 17 : 접선
- 17' : 접선
- 17'' : 접선
- 18 : 클램핑 예지
- 18' : 클램핑 예지
- 19 : 체결 개구, 카운터보어 홀
- 20 : 가상 선회 축/ 중심, 롤링 축
- 20' : 롤링 축, 중심
- 20'' : 롤링 축
- 21 : 언더컷
- 22 : 틀 캐리어
- 32 : 액추에이팅 축
- 33 : 홀더 지지부
- 34 : 전진 구동부
- 35 : 코너 포인트, 변곡점
- $R_1$  : 반경
- $R_2$  : 반경
- $R_3$  : 반경
- $V_1$  : 전진
- $V_2$  : 전진
- a : 단계/ 회전 기계 가공 단계
- b : 단계/ 회전 기계 가공 단계
- c : 단계
- d : 단계
- v : 방향
- w : 방향
- z : 방향
- $\beta$  : 접선 각도
- $\gamma$  : 피가공재 각도

도면

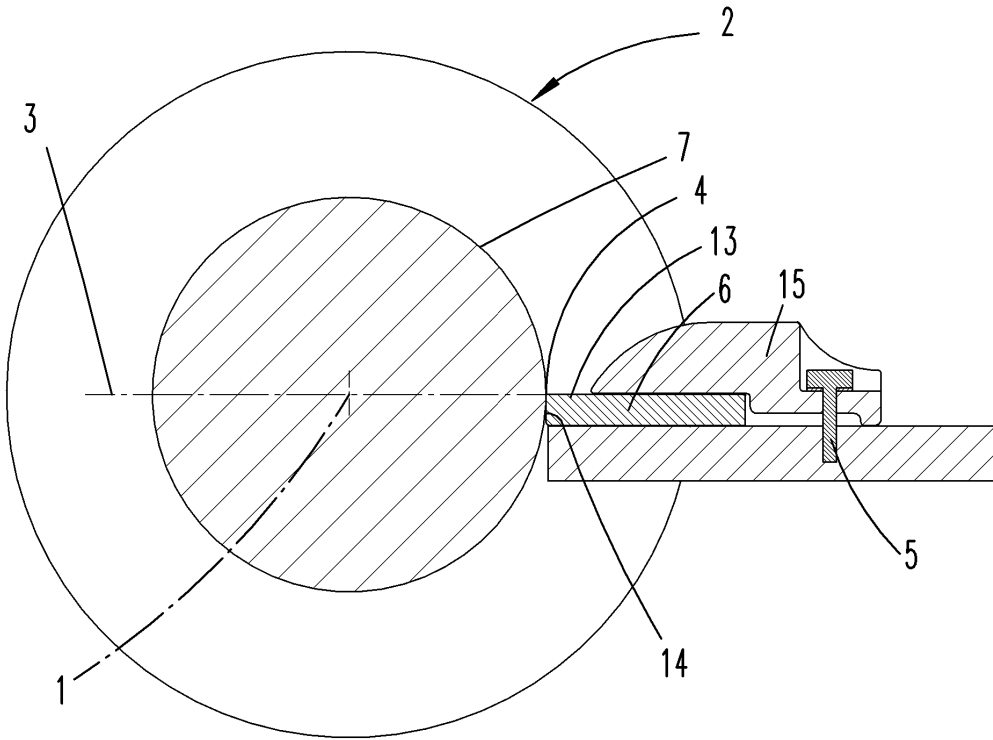
도면1



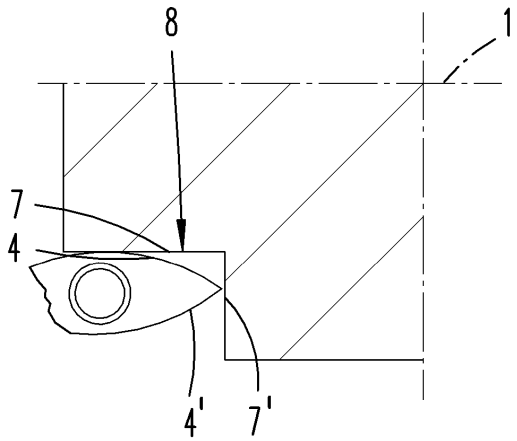
도면2



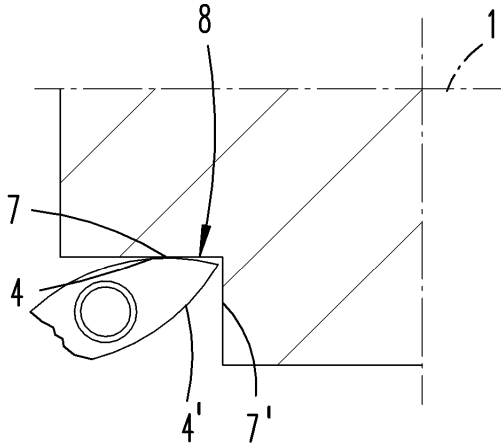
도면3



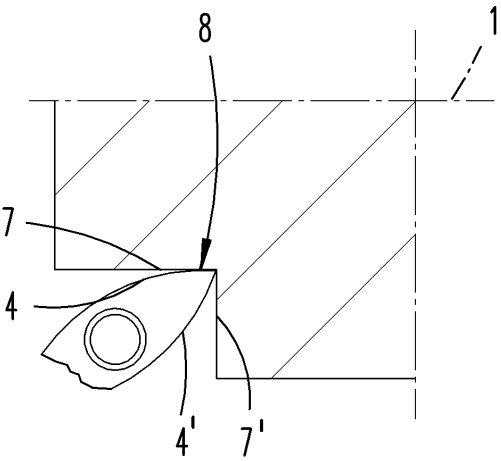
도면4



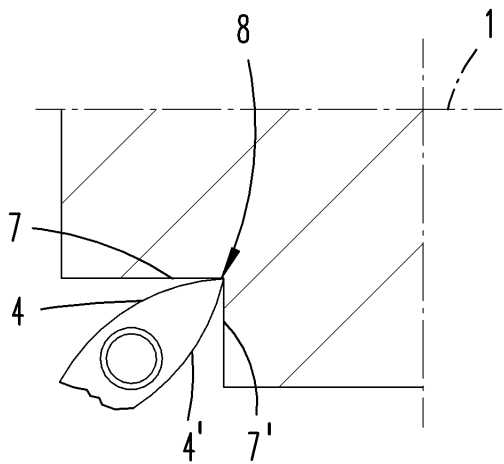
도면5



도면6

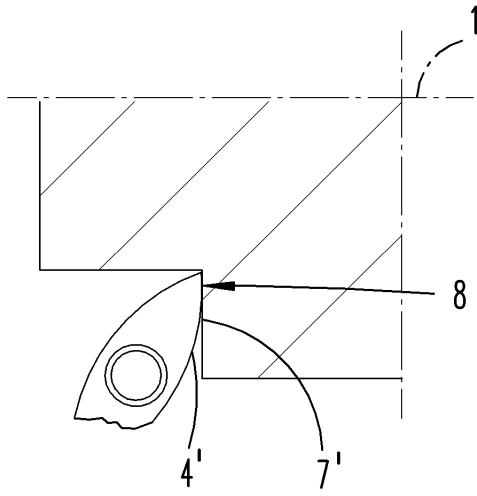


도면7

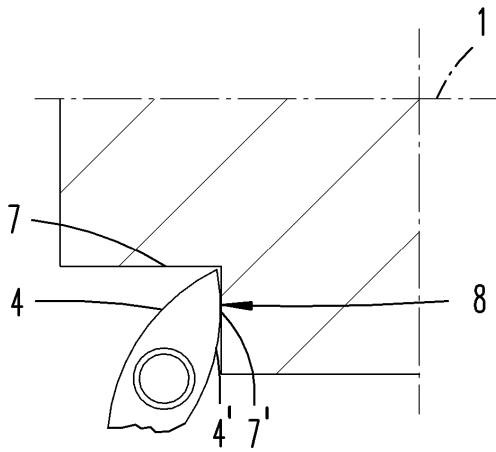




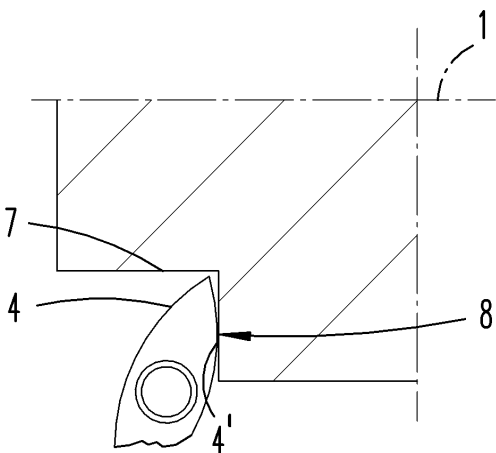
도면8



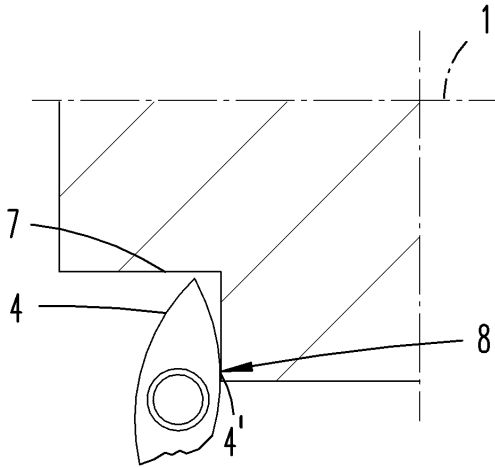
도면9



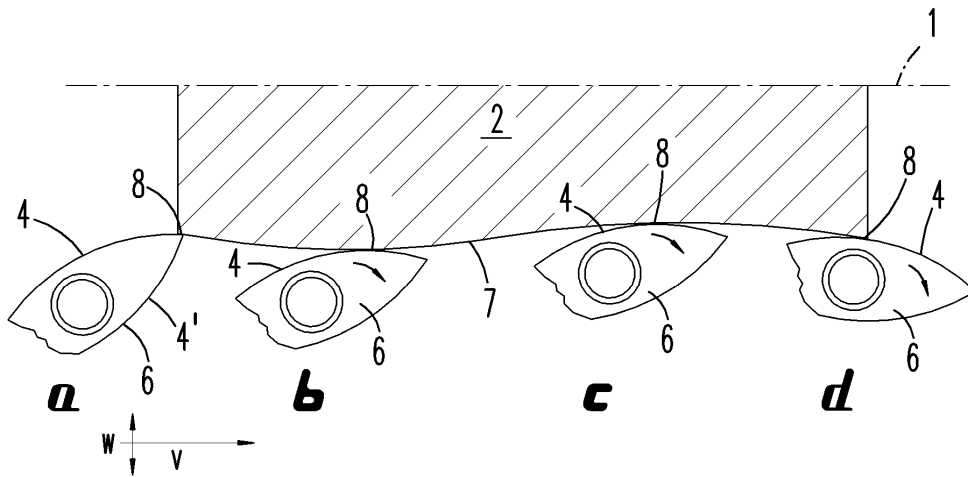
도면10



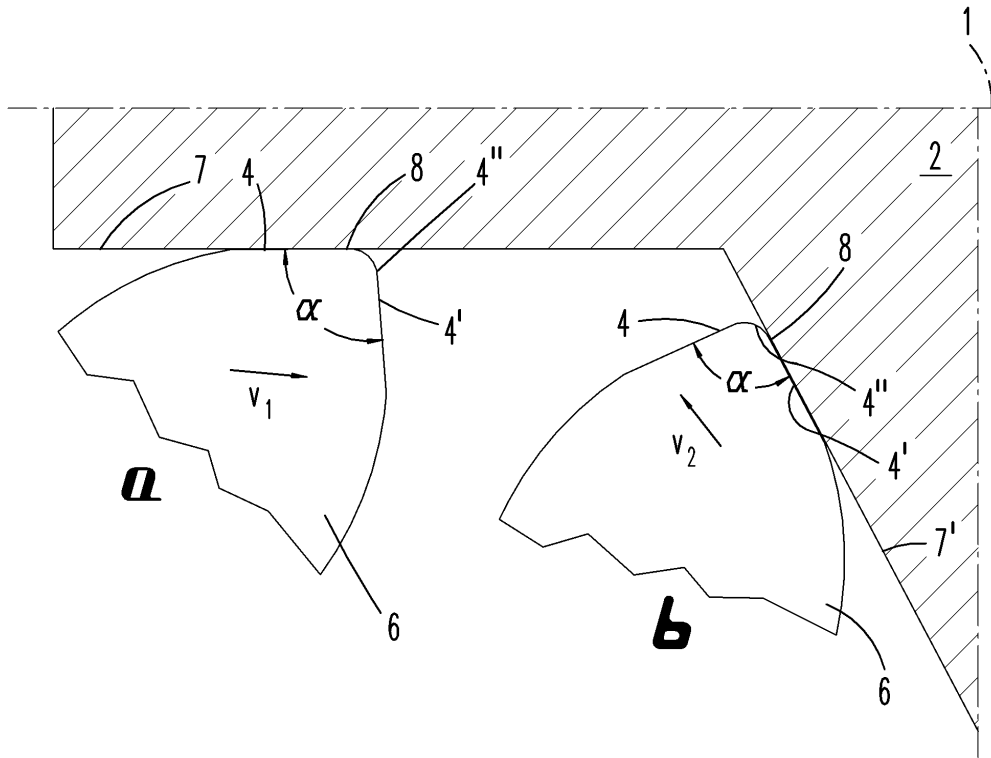
도면11



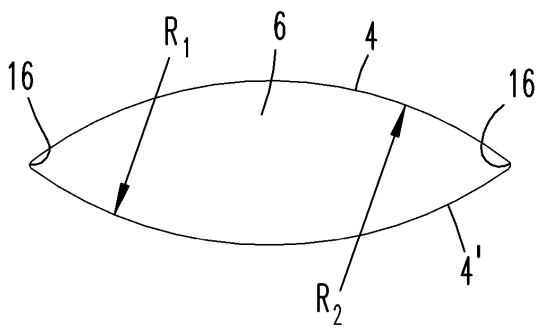
도면12



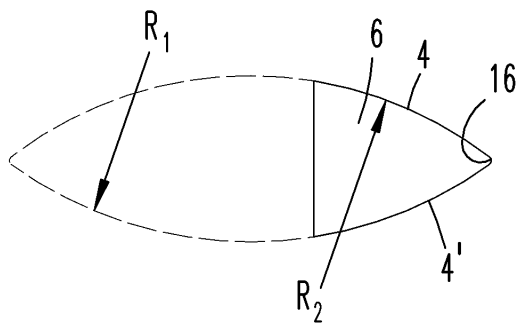
도면13



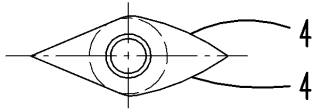
도면14



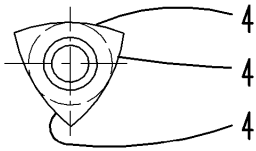
도면15



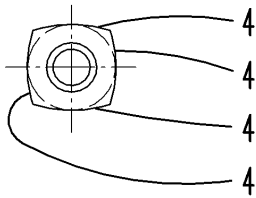
도면16



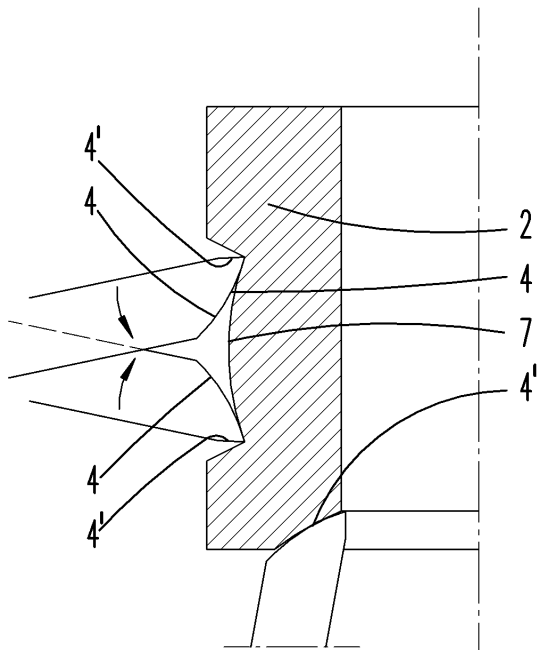
도면17



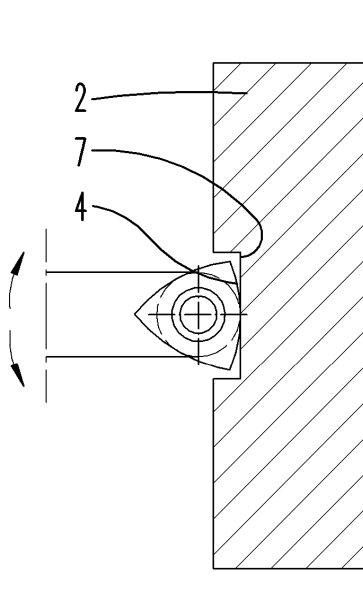
도면18



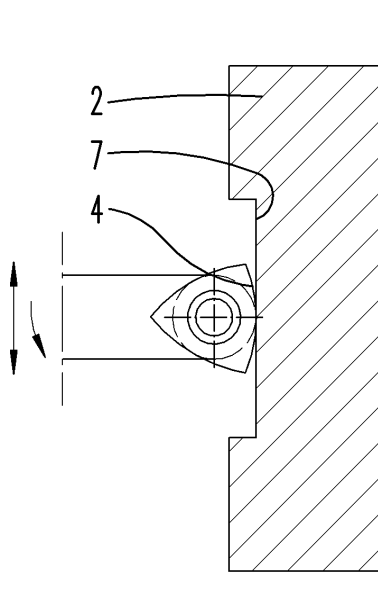
도면19



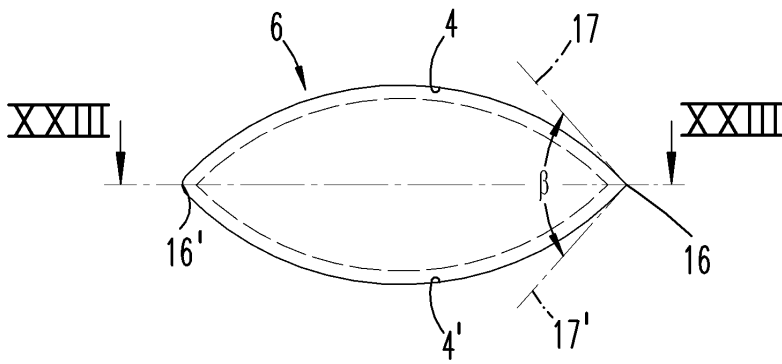
도면20



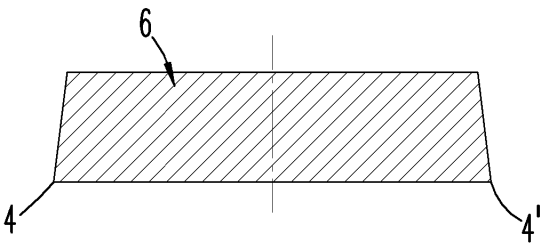
도면21



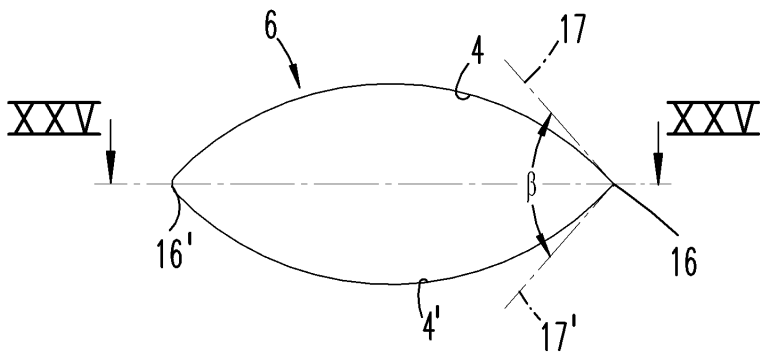
도면22



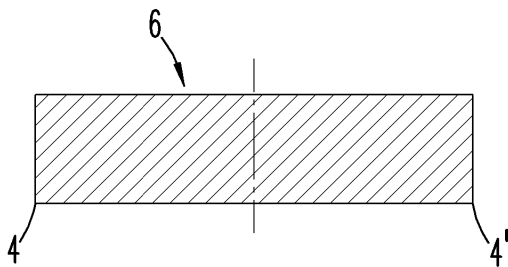
도면23



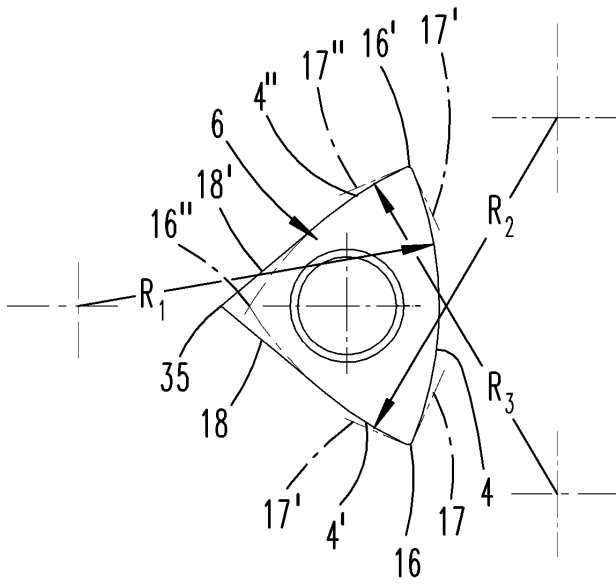
도면24



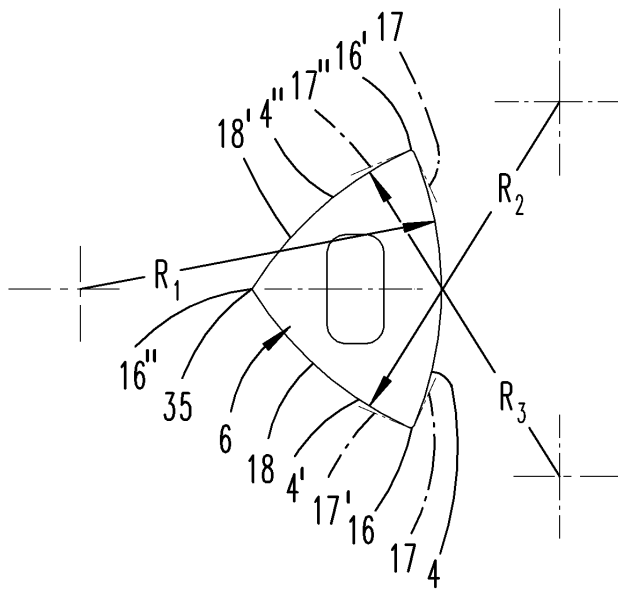
도면25



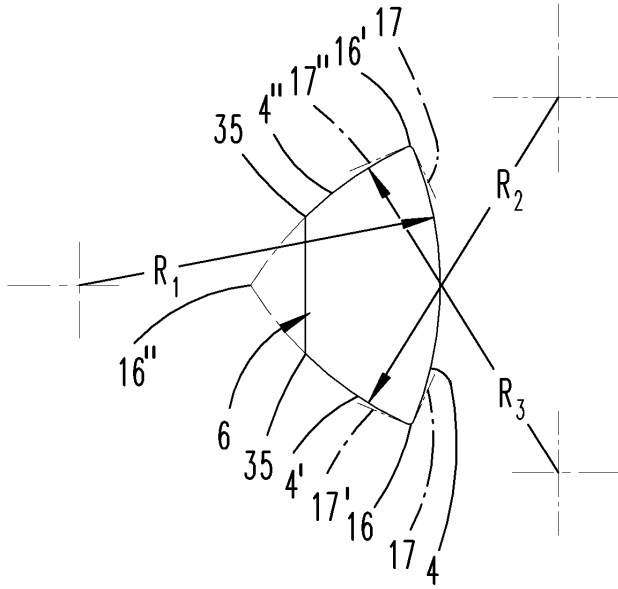
도면26



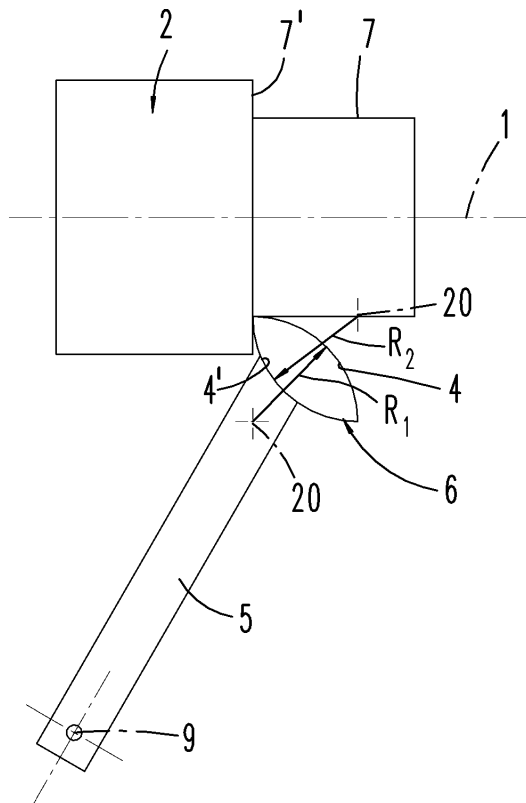
도면27



도면28

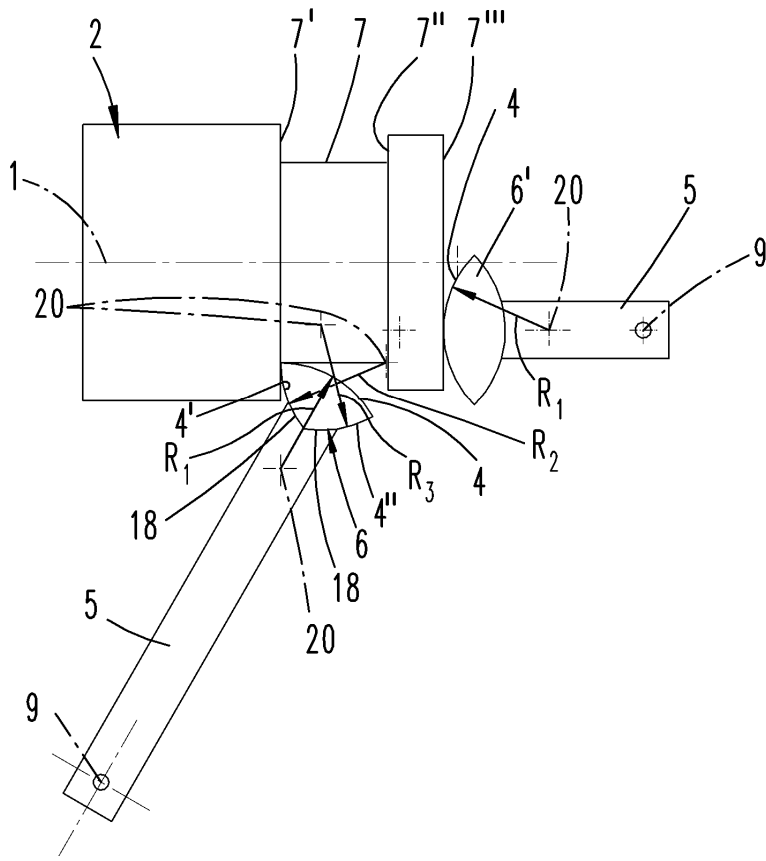


도면29

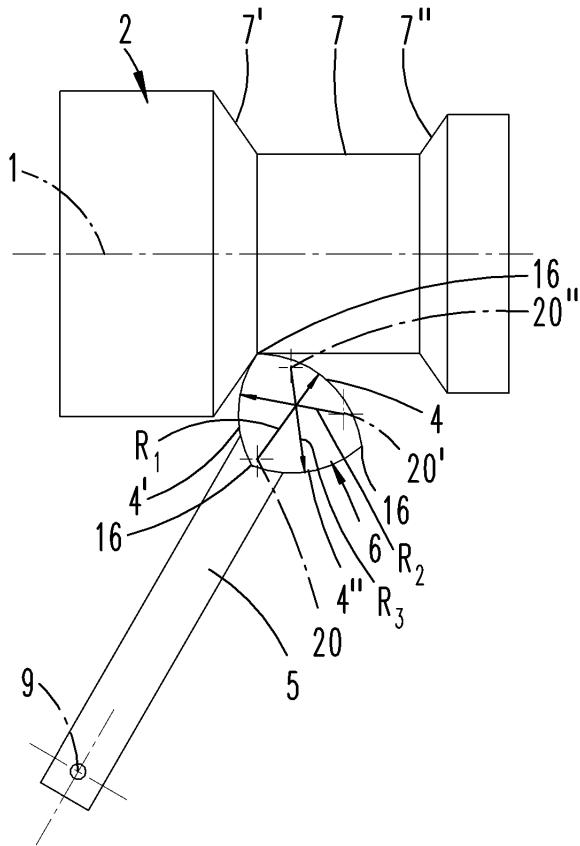




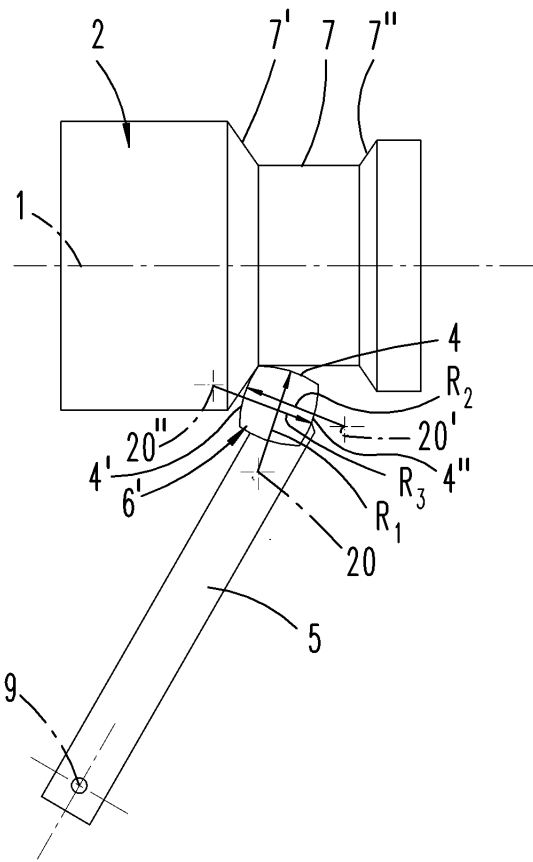
도면30



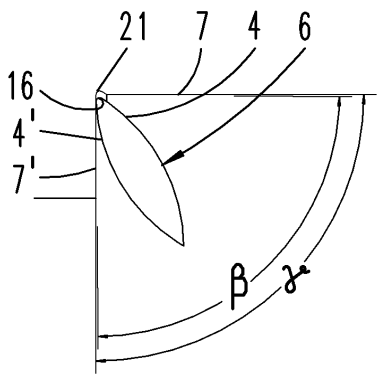
도면31



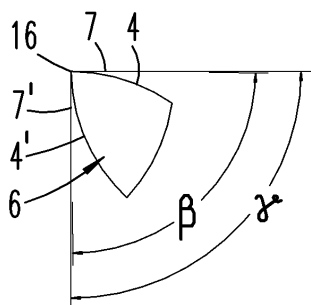
도면32



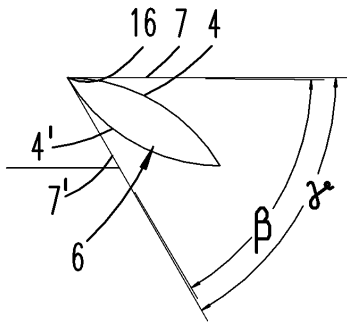
도면33



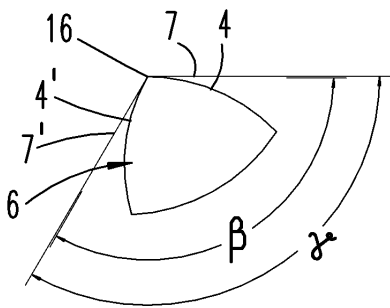
도면34



도면35



도면36



도면37

