



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0136495  
(43) 공개일자 2014년11월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B23D 79/06 (2006.01) B23B 29/034 (2006.01)  
B23B 51/10 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7028517
- (22) 출원일자(국제) 2013년03월14일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2014년10월10일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2013/000763
- (87) 국제공개번호 WO 2013/135383  
국제공개일자 2013년09월19일
- (30) 우선권주장  
10 2012 005 246.4 2012년03월14일 독일(DE)

- (71) 출원인  
허월레 베르크쾰프 아게  
스위스, 체하-9436 발가흐, 비겐슈트라쎄 11
- (72) 발명자  
페슬러, 로만  
스위스, 체하-9437 마르바흐 에스게, 슈타츠슈트라쎄 16
- 허월레, 하인리히  
스위스, 체하-9434 아우 에스게, 크리스탈슈트라쎄 6
- (74) 대리인  
특허법인오리진

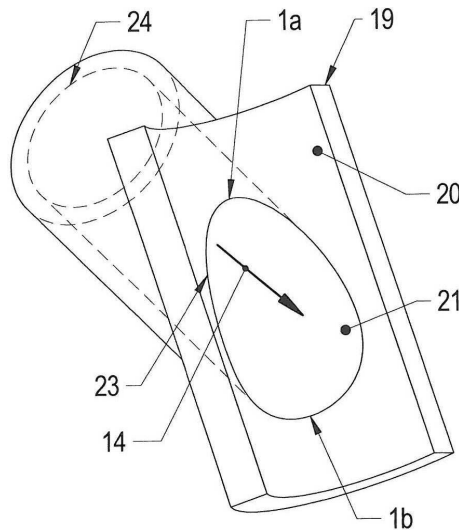
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **가공물의 비원형 리세스의 버 제거용 디버링 공구**

**(57) 요약**

본 발명은 적어도 하나의 금속 절삭 블레이드(2, 2a, 2b, 2')를 사용하여 가공물(19)들의 리세스들의 소정 형상의 에지(1, 1a, 1b)들의 버 제거용 디버링 공구에 관한 것으로, 상기 디버링 공구는 길이방향 축에 대해 점증적으로 회전되고 길이방향 축의 방향으로 진동 방식으로 변위가능하게 구동되는 슬로팅 및/또는 드로잉 공구의 형태이다.

**대표도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

적어도 하나의 금속 절삭 블레이드(2, 2a, 2b, 2')를 사용하여 가공물(19)의 리세스들(recesses)의 소정 형상의 에지(1, 1a, 1b)들의 버 제거를 위한 디버링 공구에 있어서,

상기 디버링 공구는 구동된 슬로팅(slotting) 및/또는 드로잉(drawing) 공구의 형태이며 그리고 진동 방식으로 그의 길이방향 축(longitudinal axis) 방향으로 변위가능하게 구동되는 것을 특징으로 하는 디버링 공구.

### 청구항 2

적어도 하나의 금속 절삭 블레이드(2, 2a, 2b, 2')를 구비하여 가공물(19)의 리세스들의 소정의 형상의 에지(1, 1a, 1b)들의 버를 제거하기 위한 디버링 공구에 있어서,

상기 디버링 공구는 그 축을 중심으로 점증적으로 회전되고 그리고/또는 그길이방향 축(longitudinal axis) 방향으로 변위가능하게 구동되는 슬로팅(slotting) 및/또는 드로잉(drawing) 공구의 형태이며 그리고 진동 방식으로 변위가능하게 구동되는 것을 특징으로 하는 디버링 공구.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 디버링 공구에는 공구의 길이방향 축에 대해 가로질러 변위되거나 피벗되도록 스프링이 장착된 적어도 하나의 블레이드(2, 2a, 2b, 2')가 구비되며, 상기 절삭 블레이드는 원형이 아닌 절개부의 에지(1, 1a, 1b)의 금속-절삭 동작을 실행하는 것을 특징으로 하는 디버링 공구.

### 청구항 4

제1항 내지 제3항의 어느 한 항에 있어서,

상기 디버링 공구는 공구의 길이방향 축에 대해 수직인 가로 운동 및/또는 공구의 길이방향 축에 대해 증가하는 회전 운동을 수행하는 안내 장치에 클램핑되는 것을 특징으로 하는 디버링 공구.

### 청구항 5

가공물(19)의 리세스들의 소정 형상의 에지(1, 1a, 1b)들의 버 제거용 절삭 블레이드에 있어서,

전면 위에 대략 중간의 중립 슬라이딩 면(9)에 연이어서, 각이 진 제어면(7, 7a)이 이어지며, 부분적으로 절삭 면(8, 8a)이 접속되는 절삭 에지(6, 6a)로 상기 제어면이 전환하는 것을 특징으로 하는 절삭 블레이드.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 절삭 에지(6, 6a)는 아크-형상인 것을 특징으로 하는 절삭 블레이드.

### 청구항 7

청구항 1항 내지 3항의 적어도 한 항에 따른 디버링 공구에 사용하기 위한 청구항 5항 또는 6항에 따른 절삭 블레이드에 있어서,

슬라이딩 면(9)의 일 측면 위에 일정한 각도를 갖는 삽입 면(10)이 연속되는 것을 특징으로 하는 절삭 블레이드.

### 청구항 8

적어도 하나의 금속-절삭 블레이드(2, 2a)를 구비하여, 가공물(19)의 리세스들의 소정 형상의 에지(1, 1a, 1b)들의 버 제거 방법에 있어서,

절삭 블레이드(2, 2a, 2b, 2')는 슬로팅 및 드로잉으로 작동되는 것을 특징으로 하는 버 제거방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

디버링 공구는 특정의 인덱싱 각도로 디버링 공구의 길이방향 축에 대해 회전되거나 및/또는 직선 인덱싱 거리만큼 변위되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 10**

제8항 또는 제9항에 있어서, 상기 방법은,

- 1) 제1의 공정 단계에서, 스프링 장착으로 몸체로부터 신장된 절삭 블레이드(2, 2a, 2b, 2')를 구비한 디버링 공구가, 에지(1, 1a, 1b)들의 버가 제거되어야 하는 보어 또는 리세스 내부로 진입하며;
- 2) 디버링 공구가 보어의 내면의 피드(feed) 측면에 부딪히고(공통으로: 피드 도관의 내주면에), 절삭 블레이드(2, 2a, 2b, 2')는 몸체 내부로 장착된 스프링에 힘을 가하고 중립위치에서 몸체(3)와 같이 보어를 관통하며;
- 3) 보어로부터 또는 임의로 형성된 리세스로부터 빠져나올 때, 절삭 블레이드(2, 2a, 2b, 2')는 디버링 공구 몸체(3)의 외주를 지나 외측으로 진행하거나 피벗되며, 그리고 버가 제거될 비원형의 절개부의 에지 위에 도달하며;
- 4) 디버링 공구는 이어서 이전의 전방 진행 방향에 비교해서 당김 방향인 역 방향으로 이동되며;
- 5) 절삭 블레이드는, 연속적인 당김(retraction) 운동에 따라, 블레이드 위의 제어면(7, 7a)의 작용에 의해, 스프링이나 에너지 저장기(accumulator)의 힘에 대항하여 몸체 내부로 가압되며, 그리고 디버링 공구의 몸체 내로 물러남에 따라, 절개부 에지의 버 제거를 위한 추가적인 급속-절삭 운동을 수행하며;
- 6) 절개부의 에지로부터 은(silver)이 완전히 분리된 후에, 절삭 블레이드는 에너지 저장기의 힘에 대항하여 몸체 내부로 그리고 중립의 비절삭 위치로 물러나고, 따라서 전체 몸체는 당김 방향으로 상기 보어 내로 삽입되며;
- 7) 다음으로, 공구 길이방향 축에 대해 디버링 공구의 인덱싱 각도로 회전이 발생하며, 그리고 상기 2)단계로부터 시작하는 단계들이 반복되는 것을 특징으로 하는 버 제거 방법.

**청구항 11**

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

보어 내의 하나 또는 복수의 절삭 블레이드(2, 2a, 2b, 2')들의 중립 비절삭 위치 동안, 특정한 인덱싱 각도로 그의 둘레로의 회전이 발생하며, 회전 각도는 예컨대 0.5 내지 2° 인 것을 특징으로 하는 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 가공물에서 다양한 형상을 갖는 개구(opening) 에지(edge)의 버(burr)를 제거하기 위한 디버링 공구 및 디버링 공구에 장착된 블레이드와 디버링 공구의 작동 방법에 대한 것이다.

**배경기술**

[0002] 이제까지, 원형이 아닌 개구 또는 구멍의 평탄하지 않은 출구 에지들에서, 가공 중에 형성되는 버가 브러시나 드릴에 의해 제거될 수 있는 것으로 알려져 있다. 그러나, 예컨대, 교차하는 홀들이 존재할 때 특히 문제가 있다. 이들 교차하는 홀들은 예컨대 물방울(drop)이나 올리브(olive) 형상 처럼 원형이 아닌 단면의 개구를 형성할 수 있다.

[0003] 예컨대, 크랭크 샤프트에서, 교차하는 윤활 홀들이 홀들의 조합으로부터 발생하는 원형이 아닌 개구에 긴 막대(broach)를 삽입함으로써 거기에 형성된 버를 가능한 완전히 제거하도록 관리된다. 원형이 아닌 가변하는 홀들의 에지로부터 버들을 제거하기 위하여 브러시 도구들이 사용될 수 있음이 또한 알려져 있다. 그러나 이와 같이 버를 제거하는 것은 어려우며 불확실하다. 실제로, 전체 홀 에지가 균등하게 가공되고 홀 에지의 모든 버들이

제거되는 것을 도구들의 사용이 보장할 수는 없다.

- [0004] 브러시 도구들이 사용되는 한, 브러시들이 신속적으로 작용하고 홀 에지들의 신뢰할만하고 완전한 가공을 실행할 수 없으므로 버들의 기저부를 제거할 수 없다.
- [0005] 따라서 본 발명은 가공물에서 다양한 형상을 갖는 비원형 개구, 예컨대 교차하는 홀 채널의 에지의 버를 제거하기 위한 디버링 공구에 대하여 개시한다. 이러한 작업을 하기 위해 본 발명은 청구항 제1항의 기술적 내용을 포함하는 점이 특징이다.
- [0006] 발명의 중요한 특징은 버 제거 공구가 길이방향 축에 대해 회전하고 진동식으로 길이방향 축 방향으로 이동될 수 있는 단계적으로 당기고 미는 공구로서 구성되는 점이다. 본 발명의 버 제거 공구에는 버 제거 공구의 길이방향 축을 가로지르는 스프링의 힘으로 아래 이동가능하거나 선회가능한 적어도 하나의 블레이드가 구비되고, 이는 원형이 아닌 개구의 에지의 절삭-형상화를 수행한다. 이제까지, 가공물의 대략 둥근 개구들이 회전 구동되는 버 제거용 공구들에 의해 절삭-처리되는 것으로만 알려져 있다.
- [0007] 동일한 출원인의 이전의 특허 출원에서, 소위 "워비(Wobbei)" 공구가 사용될 수 있는 것으로 알려져 있다. 이는 홀 에지를 스캔할 수 있으며, 스캐닝에 따라, 버 제거 블레이드의 피드(feed) 운동이 회전 동작으로 발생한다.
- [0008] 그러나, 디버링용 블레이드를 제어하고 그리고 홀 에지를 스캐닝하기 위한 비용이 불필요하게 높으며 충분한 디버링 효과가 보장될 수 없는 것이 발견되었다.
- [0009] 예컨대, 120도, 150도 또는 170도 각도로 교차하는 홀 채널의 버를 제거하는 경우 특별한 어려움이 발생한다. 원형이 아닌 개구들이 생성되고, 따라서 절삭공구를 회전시킴으로써 완전히 그리고 깨끗하게 버들이 제거될 수 없다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 이에 따라 본 발명이 제안되었다. 절삭 공구를 회전시키는 대신에, 당기거나 미는 동작으로 버를 제거하는 공구의 사용을 제안한다.

**과제의 해결 수단**

- [0011] 본 발명에서는 절삭공구를 회전하는 대신에 당기고 미는 동작으로 버를 제거하는 공구의 사용이 개시된다. 이것은 제1 실시예를 따라, 본 발명의 공구의 전방 스트로크(stroke)로의 버 제거(절삭) 작용(즉, 버 제거 공구의 주요 구조물(casting)의 길이방향 축의 방향으로)이 홀 내로 또는 가공물의 개구에 진입할 때 발생한다.
- [0012] 버 제거 공구의 적어도 하나의 본 발명에 따른 블레이드가 리버스 작동, 즉, 당김 작동에서 원형이 아닌 에지들의 버 제거를 수행하도록 또 다른 구조물이 구성될 수 있다.
- [0013] 이중 측면의 블레이드(적어도)가 당기고 미는 작동에서 버 제거를 수행할 수 있는 버 제거 공구에 배치되도록 제3의 장치가 구성된다.
- [0014] 제3의 구성에 따라, 당기고 미는 작동에서의 버 제거는, 절삭 위치의 다른 측면에 정렬된 절삭 홀들이, 원형이 아닌 개구의 형성이 계속되면, 가장 효과적이다. 미는 작동에서 홀에 진입할 때와 반대 측면에 위치되는 개구의 정렬된 다른 에지들의 버를 제거하도록 공구를 전진시킬 때, 디버링 공구는 홀 에지의 버를 제거할 수 있다.
- [0015] 간단한 설명 때문에, 원형이 아닌 홀들의 에지들의 버 제거가 수행되어야 하는 것으로 생각될 수 있다. 그러나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 본 발명의 공구, 이에 사용되는 공정, 및 특허 목적으로 청구된 버 제거용 블레이드는 이와 같이 둥근 개구들로 형성된 어느 개구들의 에지들의 어느 형상의 버 제거를 위하여 사용될 수 있다.
- [0016] 홀 에지들의 개구들과 일정 종류의 가공물의 교차 홀들만이 아니라 절반의 반원형, 타원, 일부분 또는 직사각형 개구들 또는 홀들의 버들을 제거할 수 있다. 절반(halved) 홀들은 단지 일 측면에 소재를 가지며, 이는 버가 제거되어야 하며, 반면에 다른 측면에서는 소재가 전혀 없어서 버 제거 작용이 이 측면의 소재의 부재에 기인하여 취소될 수 있다.
- [0017] 물론, 일정한 다수-에지 홀들은 버가 제거될 수 있으며, 본 발명이 이에 한정되지 않지만, 따라서 버 제거의 이

하의 상세한 설명의 더욱 간단한 예인, 원형이 아닌 홀 에지의 버 제거가 고려된다.

- [0018] 본 발명의 목적인 디버링 공구는 이와 같이 가장 유용한 기술에서 알려진 바와 같이 개구 에지의 스캐닝과 그로부터 유발된 여러 블레이드들의 하나의 적극적으로 구동된 작동에 기초한다. 대신에, 본 발명에서 적절히 머신-제어된 가이드 공구는 유용하며 그리고 그의 클램핑 조오 또는 일반적으로 그의 고정 장치에서, 디버링 공구의 주요 구조물은 클램핑되고 X 및 Y 방향으로 디버링 공구는 X 및 Y 레벨(예컨대, 원형이 아닌)에서 정의된 개구의 에지를 따라 작동되는 것으로 상정된다. 따라서, 가공물은 고정 위치에 클램핑되는 것으로 상정된다.
- [0019] 적극적인 역전이 가능하지만, 디버링 공구는 고정 방식으로 클램핑되며 버가 제거될 가공물은 이 레벨의 개구 에지를 따라 X 및 Y 레벨에서 안내된다.
- [0020] 양측 경우에서, 디버링 공구(또는 역학적으로 반대인 가공물)은 디버링 공구의 길이방향 축에 평행으로 안내되는 Z-축으로 향하는 운동의 진동 방향으로 진행한다. 이와 같이, 하나 또는 그 이상의 블레이드들의 밀기 또는 당김 작용은 개구 에지에서 수행된다.
- [0021] 양측의 케이스들에서, 디버링 공구(또는 역학적으로 반대인 가공물)는 주요 구조물의 길이방향 축을 따라 향하는(대략 주요 구조물 위의 주변 라인을 따라서), 인덱스(index) 단계들로 구분된 회전 운동으로 진행한다. 이와 같이, 이전에 개구 위치의 구체적인 위치에 절삭 접촉하고 있는 블레이드는 다음 절삭 접촉(인덱스 회전 단계에 의해)을 위한 개구 에지의 인접 위치까지 이동되거나 및/또는 추가로 회전된다.
- [0022] 타원-형상의 홀이, 둥근 원통형 홀 대신에 버가 제거되는 것이 필요하다면, 디버링 공구는 이동된다. 이 경우, 단계적으로 그의 길이방향 축을 따라 회전 방식으로 디버링 공구가 구동되는 것이 필요하며, 이로써 진동하는 변위 축에 수직인 추가적인 측방향 운동이 발생된다.
- [0023] 본 발명은 디버링 공구의 주요 구조물에 고정된 단지 하나의 블레이드에 한정되지 않는다. 공구의 또 다른 모델은 하나 이상의 블레이드를 가지도록 구성된다. 예컨대, 공구 둘레에 서로 반대로 위치하는 두 개의 공구들이나 또는 둘레에 균등한 거리에 설치된 셋 이상의 블레이드들을 사용할 수 있으며, 이는 단일 둘레 레벨 위에 바로 위치하지는 않는다. 그들은 다른 연속적으로 배치된 둘레 라인들 위에도 위치될 수 있다.
- [0024] 보다 간단한 설명에 의하여, 단지, 본 발명이 이에 한정되지만은 않지만, 주요 구조물에서 반경 방향으로 이동될 수 있는 단일 스프링 블레이드를 고려한다.
- [0025] 블레이드의 반경 방향 스프링 서스펜션을 위하여 사용되는 스프링들을 검토하면, 예컨대, 디버링 공구의 주요 구조물의 블레이드 창으로부터 하나 이상의 블레이드들을 반경 방향으로 이동시키거나 선회할 수 있도록 구성될 수 있는, 헬리컬 압축 스프링, 돌출(salient) 압축 스프링, 나선 스프링, 탄성 스프링, 판 스프링 및 다른 스프링 메카니즘과 같은 소정의 스프링이 사용될 수 있다.
- [0026] 본 발명은 주요 구조물의 블레이드 창으로부터 하나 이상의 블레이드들을 반경 방향으로 이동시키는 것에 한정되지 않는다. 다른 구성에서, 하나 이상의 블레이드들에 대해 선회 운동이 이루어질 수 있으며, 이들은 따라서 블레이드 창으로부터 반경 방향으로 출입하도록 이동되지 않고, 주요 구조물의 선회 축 위로 블레이드 본체 내부로 선회하거나 또는 블레이드 창으로부터 외부로 선회된다.
- [0027] 여기서, 상기 설명된 스프링 메카니즘이 사용되고 모든 스프링들이 스프링의 힘에 대항하여 블레이드 본체로부터 외측으로 또는 블레이드 본체 내로 스프링 장착된 선회 운동을 관리하도록 구성할 수 있다.
- [0028] 이러한 이유로써, 하나 이상의 버 제거 블레이드들이 주요 구조물의 길이방향 축을 가로질러 이동 방향으로 설치되는 것이 필요하다.
- [0029] 보다 간단한 설명에 의하여, 이하의 설명에서, 디버링 공구는 또한 위에 도시된 바와 같이 밀거나 및/또는 당기는 모드에서 작용할 수 있지만, 디버링 공구는 당김 모드에서 작용하는 것으로 상정된다.
- [0030] 그러한 당김 작용은 더욱 간단한 이하의 설명에 의해 설명된다.
- [0031] 1) 공정의 제1 단계에서, 디버링 공구는 그의 에지들의 버를 제거하는 것이 필요한 보어 또는 개구 내부로 주요 구조물로부터 이동된 스프링이 장착된 블레이드를 사용하여 진입한다.
- [0032] 2) 디버링 공구는 공급(feeding) 단부(일반적으로 공급 채널의 내부 둘레 내로)에서 홀의 내면으로 밀어지며, 이 지점에서 블레이드는 스프링 장착식으로 주요 구조물 내부로 밀어지며 주요 구조물과 같이 이러한 중립 위치에서 홀을 관통하여 이동한다.

- [0033] 3) 블레이드가 보어홀로부터 나오거나 일정 형상으로 절삭할 때, 블레이드는 디버링 공구의 주요 구조물의 외부 영역 위로 스프링 로드 아래 외측으로 이동하거나 선회하며 버의 제거가 필요한 불규칙 절삭부의 에지에 도달한다.
- [0034] 4) 디버링 공구는 이어서 이전의 공급 운동에 비교해서 당김 방향으로 복귀 이동한다.
- [0035] 5) 후방으로 향하는 운동은 바람직하게는 하나의 단일의 당김으로 발생하며, 블레이드는 우선 디버링 공정의 시작에서 그의 절삭 에지를 사용하여 홀의 림(rim)에서 가공물의 소재로 "진입한다(bite into)".
- [0036] 6) 추가적인 점진적인 후방 이동에 의해, - 이하 설명되는 블레이드의 제어면의 영향 아래- 블레이드는 스프링 로드(load) 또는 저장 에너지의 로드에 대항하여 베이스 본체의 내부 영역으로 밀어진다. 후속의 가공 공정에 의해 디버링 공구가 주요 구조물에서 후방으로 이동할 때 절삭 에지의 버 제거가 수행되며, 개구의 림으로부터 에지를 절삭하는 블레이드에 의해 분리된 칩(chip)은 칩 안내 레벨로부터 제거되고 이격 유지된다.
- [0037] 7) 절삭부 에지로부터 블레이드를 완전히 분리한 후에, 블레이드는 에너지 저장 로드를 따라 베이스 본체의 중립, 비절삭 위치에 복귀 이동하며 전체 베이스 본체는 이와 같이 보어홀에 당김 위치로 이동된다.
- [0038] 8) 다음에는 그의 길이방향 축을 따라 인덱싱 각도에 의한 디버링 공구의 회전이다. 여기서 디버링 공구가 이러한 목적의 복귀 스트로크 동안 홀로부터 완전히 나오는 것은 필요하지 않다.
- [0039] 중립에서, 블레이드는 또한 보어홀에서 하나 이상의 블레이드들의 비절삭 위치의 특정 인덱스 각도, 예컨대, 그의 범위 내의 0.5 내지 2도 회전 각도로 회전할 수 있으며 이어서 미는 방향으로 홀 내로 진행한다.
- [0040] 위의 2)와 3) 단계에 설명된 바와 같은 공정이 반복된다. 디버링 공구가 둘레 방향으로 인덱스 각도에 의해 회전됨에 따라, 제1 칩에 인접한 제2 칩은 개구의 림으로부터 절삭 제거된다.
- [0041] 둘레 라인 방향으로의 주요 구조물의 회전의 인덱스 운동은, 인접한, 분리된 칩들이 다른 측면 위에 중첩하도록 구성된다(버가 제거될 개구의 림에 대해). 따라서, 홀의 림은 소정의 날카로운 에지들이나 절삭부가 전혀 없으며 따라서 완전히 부드럽고 균일하게 버가 제거된다.
- [0042] 단순화를 위하여, 디버링 공구가 당김 공구로서의 용도에 대해 설명된 것을 참고하자. 이전에 설명된 당김 공구가 홀의 측면에 반대로 위치되는 개구의 평탄하지 않은 림의 버를 제거할 수 있도록 관통 홀을 관통해서 진행할 수 있는 사실의 도시는 없다. 이 경우, 당김 및 미는 모드에서 블레이드는 작용한다.
- [0043] 본 발명은 디버링 공구의 고정된 주요 구조물에 제한되지 않으며, 이는 특히 원통형으로 구성된다. 또 다른 구성으로서, 주요 구조물은 그의 선단 자유 선회 단부에 장착된 적어도 하나의 블레이드를 가지는 판 스프링으로 구성될 수 있다.
- [0044] 명백하게, 다수의 블레이드들이 장착될 수 있거나 서로 분리된 다수의 판 스프링들이 사용될 수 있어도, 각각의 판 스프링은 그의 선단 자유 단부에 장착된 적절한 블레이드를 가진다.
- [0045] 본 발명의 목적은 개별적인 특허 청구범위의 목적으로부터만 유래하는 것이 아니며, 또한 개별 특허청구범위들의 여러 조합으로부터 유래한다.
- [0046] 발명의 요지를 포함하는, 모든 명세서에서 설명되는 모든 세부 내용들과 특징들은, 특히 도면들에 도시된 공간상의 도시는, 그들이 개별적으로 또는 결합하여 이 기술 분야의 상태에서 신규이면, 본 발명에 기본적인 것으로 고려된다.

**발명의 효과**

- [0047] 따라서, 본 발명은 개구들, 특히 원형이 아닌 개구들, 예컨대, 교차하는 홀 채널들 형상의 에지들의 버를 제거하기 위한 디버링 공구를 제공하기 위한 토대를 형성함으로써, 절삭 공정의 형태로 전체 에지의 효과적인 버 제거가 달성될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0048] 이하에서, 본 발명이 첨부 도면들을 참조하여 보다 상세하게 설명될 것이다. 본 발명에 기본적인 본 발명의 다른 특징들과 이점들은 도면들과 상세한 설명으로부터 명백해질 것이며, 여기서:  
 도 1은 버가 제거될 필요가 있는 잘못 절삭된 홀의 림/에지를 가진 두 개의 교차하는 홀들을 관통하여 도시한

단면이다.

도 2는 발생한 잘못 절삭된 홀의 림의 평면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 디버링 공구의 제1 실시예의 절삭을 도시한다.

도 4는 도 3에 따른 디버링 공구의 정면의 상세 도면이다.

도 5는 도 3과 4에 따른 디버링 공구의 선단부의 사시도이다.

도 6은 당김 모드에서 작동하는 블레이드의 제1 실시예의 사시도이다.

도 7은 당김 및 밀기 모드에서 작동하는 블레이드의 제2 실시예이다.

도 8은 홀에 진입되기 전의 당김 모드에서의 디버링 블레이드의 제1 작동 단계를 도시하는 도면이다.

도 9는 최초로 당김 모드에 있는 블레이드가 버를 제거할 때의 도 8에 따른 공정 단계를 도시한다.

도 10은 홀의 림 위에 블레이드를 최초 접촉한 구성의 도 9의 상세 도면이다.

도 11은 블레이드에 스프링이 장착되고 구조물에 진입하고 홀 림의 동시 가공을 실시한 때의 도 10에 따른 연속 도면이다.

도 12는 블레이드에 스프링이 장착되고 주요 구조물에 진입하고 홀 내에 중립으로 유지될 때의 도 11에 따른 연속 가공 공정을 도시한다.

도 13-18은 본 발명에 따른 당김 공구를 사용한 울퉁불퉁한 홀의 림의 버 제거 동안의 공정 순서를 도시한다.

도 19는 도 1과 유사한 형태로 홀의 채널들을 절삭하기 위한 사시도이다.

도 20은 반대 방향에 두 개의 블레이드들을 가지는 공구에 의해 버를 제거하는 또 다른 실시예에 의한 절삭을 도시한다.

도 21은 도 6과 7에 비교된 바와 같은 제어면이 없는 블레이드의 도면이다.

도 22는 하나 또는 여러 판 스프링들을 구비하여 한정적으로 가공하는 디버링 공구의 또 다른 실시예를 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0049] 도 1과 2는 예컨대 45도 각도로 절삭된 두 개의 홀들, 즉, 길이방향 홀(20)과 교차 홀(21)이 절삭부에서 교차하며, 버가 제거될 예지는 도 2와 같이 올리브 형상 또는 물방울(drop) 형상이다. 이러한 개구 범위에 생성된 경사진 보어 에지(1)는 전 둘레에서 버가 제거되어야 한다.
- [0050] 따라서 상부의 경사 보어 에지(1a)와 하부의 경사 보어 에지(1b)는 끊기지 않고 완전히 마무리 가공되고 절삭된다.
- [0051] 이들 홀(20 및 21)들은 가공물(19)에 배치되고 가공물(19)의 유형 및 소재는 본 발명에서 중요하지 않다. 가공물(19)은 금속 소재로 구성될 수 있으나 또한 플라스틱, 목재, 또는 다른 복합 소재로 제조될 수 있다.
- [0052] 교차 홀(21)의 범위에서, 홀 입구(24) 및 홀 출구(23)가 형성된다. 홀 출구(23)는 상부 및 하부 경사 보어 에지(1a 및 1b)를 형성한다.
- [0053] 본 발명의 슬로팅 공구 또는 당김 판은 화살표(14) 방향으로 교차하는 홀(21)로부터 도 2와 같이 지면을 향하여 상향으로 진행한다. 이어서 하나 또는 여러 스프링-장착된 블레이드들과 같이 이하 설명되는 유형으로 공구는 진행한다.
- [0054] 보어 출구(23)와 보어 입구(24)의 측방향 표면은 측방향 보어 연장 에지(26)에 의해 형성된다.
- [0055] 도 3은 또한 통상적으로 디버링용 공구로서 알려진, 본 발명의 슬로팅 공구 또는 당김 판의 제1 실시예를 도시한다. 이는 다소 원통형인 주요 구조물(3)로 구성되는 데, 그 선단부는 직경이 축소될 수 있다.
- [0056] 주요 구조물(3)의 내부의 길이방향 홀에서, 스프링(4)의 선단은 클램핑 스크류(5)에 의해 고정된다. 스프링(4)은 일 측에서 클램핑된 가요성 스프링으로 표시된다.

- [0057] 스프링은 또한 관 스프링으로 작용한다. 스프링은 또한 일 측면에서 클램핑된 또는 편심 단면을 가진 로드(rod) 형태일 수 있다. 클램핑 스크류(5)는 주요 구조물의 길이방향 홀로부터 스프링(4)이 후방으로 낙하하는 것을 방지한다. 스프링(4)의 탄성력은 조정 공구에 의해 조정될 수 있으며, 이는 상세하게 설명되지 않는다.
- [0058] 도 4에 따르면, 스프링(4)의 전방 자유 및 탄성 선단은 블레이드(2)의 베이스에서 블레이드의 홈(11)에 교차하며 그 자리에서 선회할 수 있게 설치된다.
- [0059] 도 4는 디버링 공구의 작동 또는 기본적인 분할을 보이는데, 후방으로 배치된 절삭 에지(6)를 가지는 블레이드(2)는 주요 구조물(3)의 블레이드 창(12)으로부터 노출된다. 블레이드 에지(6)는 절삭면(8)으로 변화되고, 이는 블레이드 에지로부터 블레이드를 향해 굽혀지고 (이하에서 설명됨) 그리고 블레이드 에지(6)(다시 특수한 각도로)의 다른 측면 위에 제어면(7)이 블레이드(2)의 변위를 조절하기 위하여 제공된다.
- [0060] 도 5로부터 추가적인 상세한 설명이 제공된다. 여기서 블레이드 에지(6)가 아크-형태의 형상을 가지며 블레이드의 유일한 절삭부는 절삭 에지(6)이며, 이어서 후속의 오목 절삭면(8)에서 후방 작용 방향(15)(당김 방향)으로 변화된다.
- [0061] 도 6은 오목 절삭면(8)이 칩-홈(flute)(25)를 통하여 중립면(30)으로 변화되는 것을 도시한다.
- [0062] 물론, 본 발명은 오목한 아크-형상의 절삭면(8)에 한정되지 않는다. 절삭면(8)은 단지 절삭 블레이드의 칩 제거 용이며 주요 구조물(3)의 근처에 연속하기 위함이다. 오목한 칩-홈(25) 대신에, 절삭면은 또한 선형으로 형성되는(즉, 경사진) 것이 고려되나 그러나 직선화된 칩-홈(25)일 수 있다.
- [0063] 절삭면(8)의 다른 측면 위에 그리고 절삭 에지(6)를 지나, 제어면(7)이 절삭 에지(6)에 부착되고, 그 기능이 이하에서 설명된다. 슬라이딩 면(9)이 제어면(7)에 부착한다. 슬라이딩 면은 삽입면(10)으로 변화되고 홀에 삽입된 때 블레이드(7)를 위한 리드-인(lead-in) 챔퍼(chamfer)로서 사용된다.
- [0064] 작용 방향(당김 방향)은 도 5에서 화살표(15) 방향으로 표시되고, 스프링이 장착된 블레이드(2)가 도 5 도시와 같이 블레이드 창(12)으로부터 스프링(4)의 영향으로 돌출한다. 이는 블레이드의 작용 위치이며 절삭 에지(6)는 가공될 개구 에지와 결합된다.
- [0065] 도 6은 당김 작동에만 적절한 도 4와 5 도시의 블레이드(2)의 추가적인 내용을 도시한다. 여기서 스프링(4)의 전방 단부의 결합을 위하여 블레이드에 깊게 삽입된 블레이드 홈(11)이 고려된다.
- [0066] 스프링(4)의 힘에 대항하여 블레이드 창(12) 내부로 또는 외측으로 반경 방향의 변위 운동이 화살표(22)의 방향으로 표시된 스프링(4)의 전방 단부의 힘에 의해 발생한다.
- [0067] 도 7은 이중 측면의 블레이드(2a)를 도시하며, 여기서 대칭에 대해, 전방 중심의 전방 측면은 대항하는 절삭 에지(6, 6a)들에 의해 경면-대칭(mirror-symmetrically)으로 배치되며 각각의 절삭 에지(6, 6a)는 중심의 공통 슬립면(9)으로 지정된 제어면(7, 7a)으로 이동한다.
- [0068] 앞에서 설명된 바와 같이, 절삭 에지(6a)는 절삭 면(8a)으로 지정된다.
- [0069] 도 6에 따른 당김 작동에만 적합한, 블레이드(2)와는 달리, 도 7의 블레이드(2a)는 당김 작동 및 밀기 작동에 적합하며 양측 방향으로의 절삭에 사용될 수 있다.
- [0070] 이에 부가해서, 도 6은 당김 작동에 사용된 블레이드(2)가 또한 180도에서 사용될 수 있으며 디버링 공구의 블레이드 창(12)에서 180도 위치에서 사용될 수 있다. 이는 블레이드가 당김 작동에 적합하지 않으며 밀기 작동에 적합함을 의미한다. 이 경우, 도 6 도시의 블레이드 홈(11')은, 블레이드 홈(11 또는 11')에서의 스프링(4) 선단의 선택적인 접촉을 통해, 블레이드가 도 6 도시의 작동 위치 또는 도 6과 반대인 밀기 동작인 180도 위치에서 사용될 수 있다.
- [0071] 도 7에 따른 블레이드는 당김 작동 및 밀기 작동에 모두 사용되고 명백하게 180도에서 지정된 블레이드 홈(11)을 부착하기 위하여 사용될 수 있다.
- [0072] 도 7에 도시된 이중 에지의 블레이드(2a)는 따라서 동시에 또한 작동 방향(화살표 15 및 15a 방향)들로 작동될 수 있다.
- [0073] 도 8과 9는 도 4, 5 및 6에 따른 블레이드의 적용을 도시하며 여기서 제1의 주요 구조물(3)은 도 8에 따른 교차 홀(21)에서 화살표(22) 방향으로 삽입되며, 이어서 홀 입구(24)를 통과한다. 구조물이 홀 입구(24)를 진입할 때, 블레이드(2)는 주요 구조물(3)의 블레이드(2)에 대한 스프링 힘에 기인하여 내측으로 이동된다. 이어서 블

레이드는 주요 구조물에서 중립 위치에 위치되므로 블레이드는 도 9 도시 위치에 도달하기까지 중립으로 이 위치에 교차 홀(21)을 통해 통과할 수 있다.

- [0074] 여기서 블레이드는 스프링의 힘 또는 또 다른 에너지 저장 메카니즘 아래 주요 구조물(3)으로부터 반경 방향으로 노출되거나 선회되며 도 10-12에 상세히 설명된 바와 같이 버 제거 작용이 시작된다.
- [0075] 제1 가공 단계에서, 주요 구조물은 도 10에 따라 화살표(15) 방향으로 수축되므로 블레이드의 전방 절삭 에지(6)는 개구 에지의 소재 절삭부(28)에 접촉되거나 제1 칩에 도달한다. 절삭 에지(6)는 가공물(19)의 소재 절삭부(28)에만 진입하고, 인장 방향(15)에 대해 제어면(7)의 경사진 위치에 기인하여, 신장 위치에서 스프링 힘으로 블레이드를 유지하는 스프링에 대항하여 작용하고 블레이드에 반경 방향으로 작용하는 힘 성분이 존재한다. 이 위치에서, 스프링의 탄성력은 일정 정도 극복되고, 블레이드는 도 11과 같이 주요 구조물(3)의 블레이드 창(12)에서 반경 방향으로 후방으로 이동하기 시작하며, 여기서 동시에 절삭 작용은 도 11 도시와 같이 계속된다.
- [0076] 이는, 블레이드(2)가 화살표(15) 방향으로 당겨짐과 동시에 블레이드(2)의 수직으로 정렬된 선회 또는 이동 운동이 주요 구조물(3)의 블레이드 창(12)에서 발생한다. 이 동안, 소재 리프팅 가공은 도 11과 같이 소재 절삭부(28)의 형태로 발생한다.
- [0077] 여기서 제어면(7)은 절삭하지 않고 절삭 에지(6)를 따르며 대각선으로 소재 절삭부(28)에 도달하여 경사진 제어면(7)(인장 방향으로 경사지는 것으로 설계)이 블레이드(2)를 주요 구조물(3)에서 당김 운동(화살표(15)의 수직 방향으로 발생)의 길이방향 축 방향으로 이동시키고, 여기서 블레이드가 절삭한다.
- [0078] 제어면(7)의 가용성(availability)은 절대적으로 필수가 아니다. 제어면이 적용할 수 없으면, 절삭 에지(6)가 인장 방향(15)에 대해 대각으로 배치되는 전체 조건의 단계가 취해진다. 제어면(7)은 이후에 도 21에 도시된 바와 같이 적용할 수 없게 될 수 있다. 그러나, 제어면이 여기 존재하면, 블레이드(2)의 신뢰할만한 이동이 블레이드 창(12)을 통해 주요 구조물(3)에서 발생하는 것을 의미한다.
- [0079] 절삭 에지(6)에 대해 절삭 면(8)을 경사 정렬시키는 것을 통해 이미 신뢰할만한 변위가 발생되며, 여기서 절삭 에지 자체는 절삭을 하지 않으나 화살표(15) 방향으로의 당김 운동에 대해 수직 방향으로 블레이드(2)의 특별한 변위 운동을 보장한다.
- [0080] 정확하게 직선 절삭면과 정확하게 직선 절삭 에지에 대해, 블레이드는 인장 방향에 평행인 직선 절삭 운동으로 작동되며 교차 홀(21)의 전체 내부 둘레는 손상(bruise)된다. 이와 같이 이루어진 칩의 제거는 바람직하지 않은 방식으로 직선으로 형성되며 버 제거에서 모색되었던 바와 같이 경사되지 않는다.
- [0081] 이는 본 발명에 의해 방지되며 본 발명의 공구는 디버링 공구이며 당김 공구나 천공 공구가 아니며, 이에 의해 직선 소재를 절삭하며 경사된 소재를 절삭하지 않으며, 이는 홀 에지에만 영향을 미친다.
- [0082] 공통 공간에서 발생하는 칩 제거는 또한 피해진다. 그러한 공간은 직선 소재를 절삭하게 하는 공통의 당김 천공에 의해 형성된다. 그러나 공구는 디버링 공구로서 작용하며 홀 에지의 버 제거는 둘레 방향으로 하나씩 점진적으로 수행된다.
- [0083] 도 11에 도시된 절삭 에지의 버 제거에 따르면, 블레이드는 주요 구조물(3)의 스프링(4)의 힘에 대항하여 진행하며 절삭이 더 이상 발생하지 않는 중립 위치에서 교차 홀(21)의 내부 둘레에 도달한다.
- [0084] 도 12에 따라, 이러한 중립 위치에서, 회전 인덱스 운동이 주요 구조물(3)의 길이방향 축 둘레에서 발생한다. 그러나 이러한 인덱스 운동은 또한 다른 어느 위치들, 즉, 블레이드가 홀 에지와 절삭하여 접촉하지 않는 위치들에서 항상 발생할 수 있다.
- [0085] 또 다른 실시예에서, 도 10에 따른 절삭 동안 또한, 즉, 개구 에지의 절삭 공정에서 가능하며, 또한 블레이드(2)는 인덱스 운동으로 회전되므로 이 경우 경사진 절삭은 홀 에지에서 실행된다.
- [0086] 인덱스(indexing) 운동은 도 2 도시의 위치에서 발생하지 않으나, 도 9 또는 도 8 도시의 위치에서 발생할 수 있음을 알아야 한다.
- [0087] 도 10은 또한 그 절삭 에지(6)가 구비된 블레이드(2)가 우선 접촉 점(16)의 가공물(19) 소재 절삭부(28)에서 발견되며, 절삭 에지(6)는 가공물의 소재에 클램핑되며, 이어서 절삭 에지는 더욱 버 제거 절삭부 또는 디버링 공구(18)의 형태로 진행되는 것을 도시한다. 이것이 도 10과 도11의 교차부분에 도시된다.

- [0088] 연속적이거나 및/또는 분할된 다소 아치-형상인 절삭 에지는 길이방향으로 작용하고 절삭 중심축의 방향 내측 반경방향으로 버 제거 운동으로 진행하고 길이 방향으로 한정되는 후속의 제어면을 나타낸다.
- [0089] 도 8은 일반적으로 관통홀의 버가 제거될 수 있음을 도시하며, 그로부터 알 수 있는 바와 같이, 관통홀의 출구에지(26)의 버 제거 후에, 교차 홀(21)의 대향하는 홀이 또한 홀 출구(27) 에지의 밀기 모드에서 버가 제거될 수 있다. 이러한 목적으로서, 블레이드(2a)는 도 7과 같이 제공된다.
- [0090] 도 11은 중립 위치에 있는 주요 구조물(3)의 블레이드 창(12)에서 블레이드(2) 스프링(4)의 탄성력에 대항하여 화살표(15) 방향으로 발생하는 변위 운동을 도시한다.
- [0091] 도 13 내지 18은 화살표(13) 방향으로 단계적으로 발생하는 점진적인 인텍싱 운동의 형태에서 교차 홀(21)의 홀 에지의 점진적인 가공을 도시한다. 도 13에 도시한 바와 같이, 도 13과 도 14의 교차 경우, 우선 블레이드(2)가 그의 인텍스된 위치에서 새로운 위치의 인텍스 각도(29)로 회전되며 이 새로운 위치에서 블레이드(2)는 교차 홀(21)에 도 14에 따라 도시된 위치로 삽입된다. 도 14는, 도 13과 도 15의 중간 레벨일 뿐이며 도 14에 따른 홀을 관통하여 통과한 후에 주요 구조물(3)이 또 다른 인텍스 각도로 회전되고, 그리고 블레이드의 이러한 회전된 위치에서 실제 버 제거 작용이 도 16 도시와 같이 도 13부터 도 15까지 발생한다.
- [0092] 도 16 내지 도 18은 따라서 소재 절삭부(28)의 형태의 하나의 단일 절삭(shaving)이 예컨대 3/10 mm의 절삭 길이가 생성되는 홀의 에지로부터 실행되는 점진적인 버 제거 작용을 도시한다. 여기서, 디버링 공구의 주요 구조물의 직경이 4.8 mm이며 블레이드(2)의 절삭 에지(6)는 1.2 mm 폭을 가지는 것으로 상정된다.
- [0093] 중첩된 버 제거 절삭이 실행되고 인텍싱 각도(29)가 중첩되고 서로 바로 옆에 위치되지 않은 후, 클램핑 폭은 예컨대 0.3 mm 의 클램핑 폭에 따라 감소된다. 여기 설정된 크기 비율은 단지 바람직한 예시적인 실시예의 유형과 형태를 설명할 뿐이다. 특정된 크기 비율은 본 발명의 보호 범위를 한정하지 않는다.
- [0094] 블레이드 에지(6)의 아크-형상의 형태는 특히 효과적인 것으로 입증되었다. 시험에 의하면 절삭 에지(6)의 전체 아크는 한 번에 절삭하지 않는다. 개구 에지에서 점진적인 버 제거 동안 절삭 에지의 아크 형상 위의 단지 일정 부분이 절삭하고 원형이 아닌 형태의 절삭부에 기인하여 전체 아크 형상이 절삭하지 않는다.
- [0095] 아크-형상의 절삭 에지(6) 대신에, 다른 절삭 에지 형태들, 예컨대, 달걀 모양(oval) 절삭 에지 프로파일, 타원(elliptical) 또는 다각형 형상들이 사용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 아크-형상의 절삭 에지에 한정되지 않는다.
- [0096] 도 19는 도 1에 도시된 바와 유사하게 교차하는 교차 홀과 길이방향 홀(20 및 21)들의 부분적으로 절삭된 도면을 도시한다. 이러한 도면으로부터 홀(20 및 21)들의 더욱 양호한 교차와 그로부터 발생된 원형이 아닌 개구는 경사된 보어 에지(1, 1a, 1b)에 의해 달성되어야 한다.
- [0097] 도 20은 도 3으로부터 변형된 실시예를 도시하며 그로부터 유사한 구조와 유사한 외관의 디버링 공구의 경우, 하나의 일 측면의 블레이드(2) 대신에, 두 개의 대향하는 절삭 에지(6)들을 가지는 이중 측면의 블레이드가 사용되는 것이 관찰될 수 있다.
- [0098] 여기서 대향하는 블레이드(2,2)들의 양측 블레이드들의 양측 절반들이 반드시 대칭적으로 형성될 필요는 없을 수 있다. 또한 솔루션에 반드시 필요하지는 않으나, 절삭 에지(6)가 균등하게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0099] 그러한 이중 에지의 블레이드에 의하면 이점이 있다. 두 개의 절삭 에지(6)들의 각각은 다른 절삭 에지(6)가 사용되지 않을 때 홀(1)의 에지와 맞물려질 수 있다.
- [0100] 그러나 디버링 공구가 후진되면, 이와 같이 다르게 형성된 홀의 에지는 반대편 절삭 에지에 의해 버가 제거할 수 있다.
- [0101] 도 20에 도시된 이중 에지의 블레이드(2,2)는 또한 동일한 복귀 스트로크에서 다른 버 제거 작용을 수행할 수 있다.
- [0102] 물론, 이중 에지의 블레이드는 화살표(15)(도 5 참조) 방향의 복귀 스트로크에 한정되지 않으며, 오히려 블레이드는 또한 180도로 사용될 수 있으며 이어서 블레이드는 양측 절삭 에지(6)들이 도 5에 표시된 화살표(15) 방향에 대향하는 방향의 전방으로 양측 절삭 에지(6,6)들이 향하는 밀기 동작으로 이중 효과를 가진다.
- [0103] 도 20에 도시된 이중 에지의 블레이드(2,2)는 상기 설명된 모든 변형들과 모든 실시예들 및 이어 설명되는 모든 형태들에 조합되고 사용될 수 있다.

- [0104] 도 21은 도 7 도시의 블레이드와 같은 방식으로 형성된 또 다른 블레이드(2b)를 도시한다. 따라서, 동일한 부분에 대해 동일한 참조 부호들이 사용된다. 그러나, 이러한 블레이드와 반대로, 도면에 따른 절삭 예지(6)에 장착된 제어면(7)은 적용할 수 없게 되며 따라서 절삭 예지(6)는 직접 중립의 비절삭 슬립면(9)으로 진행된다.
- [0105] 절삭 면(8)의 경사부(35)만이, 도 9 내지 12에 도시된 바와 같이, 버 제거 동작을 위해 블레이드 창(12)의 내부에서 블레이드(2b)의 이동을 달성하도록 화살표(17, 도 11)) 방향으로 이동 힘(displacement force)을 발생하기 위하여 사용된다.
- [0106] 도 10에 부호(28)로 도시된 바와 같은 이러한 경사부는 소재에 형성되고 도 11을 사용하여 설명된 바와 같이 절삭 창(12)에서 소재 절삭 동안 화살표(17) 방향으로 전체 블레이드를 이동시키기 위하여 소재 위에서 경사부는 위로 슬라이드한다.
- [0107] 도 21과 도 6의 도면을 비교함으로써, 제어면(7)을 제어하기 위한 화살표(17) 방향으로의 블레이드 이동이 절삭 예지(6)와 만나는 것이 솔루션을 위하여 반드시 필요하지 않은 것이 명백하게 된다. 대신에, 절삭면(8)의 경사부(35)가 도 10과 11에 따른 버 제거 절삭 동안 화살표(17) 방향으로 동일한 이동 작용을 수행하기 위하여 사용될 수 있다.
- [0108] 도 22는 블레이드의 완전히 다른 실시예를 도시하며 여기서 본 실시예의 모든 특징들은 모든 도면들과 상세한 설명의 상기 특징들과 변형들에 사용될 수 있다.
- [0109] 본 실시예의 특징은 버 제거 공구인데, 여기서 원통형 주요 구조물(3)은 완전히 생략되고 도 3에 따른 주요 구조물(3)의 내부의 스프링(4)은 없으며, 버 제거 공구는 화살표(31, 32) 방향의 스프링 형태이다.
- [0110] 이 스프링(4)은 일 측면에서 클램핑된 가요성 스프링으로서의 스프링(4)(도 3에 설명)으로 작용하며 주요 구조물(3)은 이제부터 스프링(4)의 후방 홀더이며 자유로이 선회하는 가요성 스프링으로 형성된다.
- [0111] 가요성 스프링으로 형성된 스프링(4)의 전방 자유 및 선회 단부에, 적어도 하나의 블레이드(2)가 구비된다.
- [0112] 여기 도시된 블레이드(2) 대신에, 블레이드(2a, 2b 및 2')들에 대한 블레이드 형태들이 사용된다.
- [0113] 이에 부가해서, 도 22는 하나 이상의 블레이드가 스프링(4)에서 다른 거리(36)에 구비될 수 있음을 도시한다.
- [0114] 도시된 블레이드(2')는 상기 블레이드(2)의 형성과 동일하며, 그러나, 길이(33)으로부터 다른 길이이며, 즉, 길이(34)에 있으며, 스프링(4) 위에 있으며, 블레이드는 스프링에 연결된다. 양측 위치(33 및 34)들은 따라서 거리(36)에 의해 서로 분리되며 따라서 연속인 두 개의 홀들과 두 개의 다른 블레이드(2, 2')들을 결합시킬 수 있다.
- [0115] 이전에 언급한 바와 같이, 양측 블레이드(2, 2')들은 또한 블레이드(2a, 2b)들에 대해 상기 설명한 다른 블레이드 형태에 의해 교체될 수 있다.
- [0116] 두 개의 연속적인 블레이드(2, 2')들을 가진 실시예는 또한 도 3에 도시된 실시예에서 피해될 수 있다. 이어서 거리(36)에서 전방 블레이드 창(12)의 후방에 주요 구조물(3)에 또 다른 블레이드 창이 있는 것으로 상정된다. 이러한 블레이드 창의 범위에서, 블레이드(2')는 지정되고 길이(34)의 범위에서 가요성 스프링(4)에 의해 고정된다.
- [0117] 도 22에 도시된 바와 같이, 자유 선회 가요성 스프링(4) 대신에, 실시예는 도 3에 따른 디버링 공구에 적어도 두 개의 축방향으로 연속인 블레이드(2, 2')들이 구비될 수 있다.
- [0118] 공구가 효과적인 실시예에서 회전하지 않는 것이 중요하며, 그의 전방으로 절삭하면서 당기고 미는 것에 의해 공구는 버를 제거하여야 한다. 여기서 공구는 축방향으로 둥글게 가공되고 설정된 초기 위치에서 매 선회마다 회전한다.
- [0119] 디버링 공정은 이와 같이 진행될 수 있다. 공구는 가공물에 접근하고 주요 구조물에서 스프링 압축되어 수축된다. 가공물 홀이 통과된 후에, 블레이드는 설정된 초기 위치로 다시 수축되고 디버링 공정을 준비한다. 각각의 당김 및 밀기 공정에 대해, 가공물 예지의 버가 제거된다. 연속적인 밀기 및 당김 운동에 의해, 공구는 소정 각도로 버를 제거할 수 있다. 여기서 디버링 공구를 회전시키는 것이 발생하지 않는 것이 중요하다. 다른 한편, 길이방향 축으로 버를 제거하는 것이 발생해야 한다. 이와 같이, 밀기 및 당김 운동을 통해 효과적으로 버가 제거될 수 있는 소정의 키투어들이 전체 공구에 의해 재구성될 수 있다.
- [0120] 이하의 공정 단계들이 특히 유용하다:

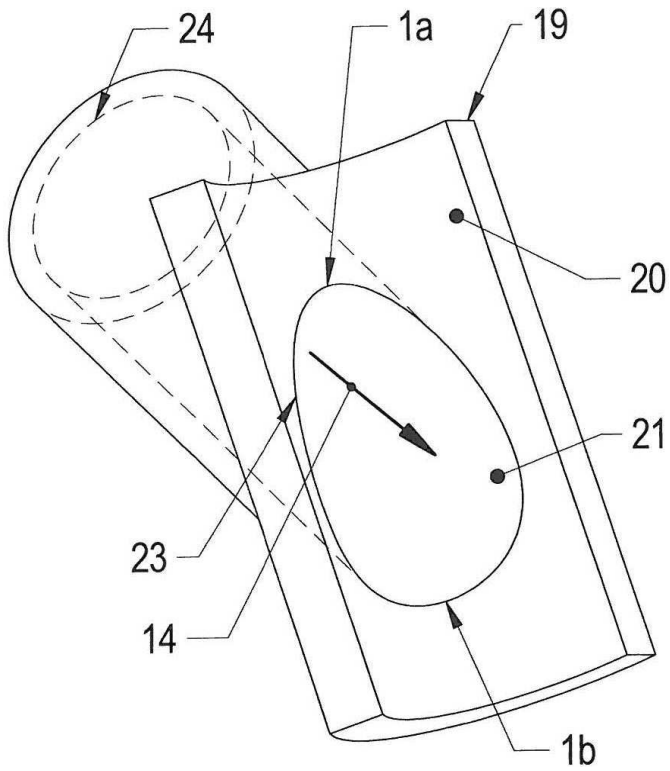
- [0121] 1) 스프링-장착된 신장된 블레이드는 개구 에지에 도달하여 버 제거 절삭을 시작한다.
- [0122] 2) 연결된 제어면에 의해 블레이드는 수축하고, 버 제거 형태를 한정하고 길이방향으로의 버 제거 운동을 제한한다.
- [0123] 3) 성공적인 버 제거 후에, 블레이드는 개구를 관통해서 중립 슬립면을 따라 진행한다.

**부호의 설명**

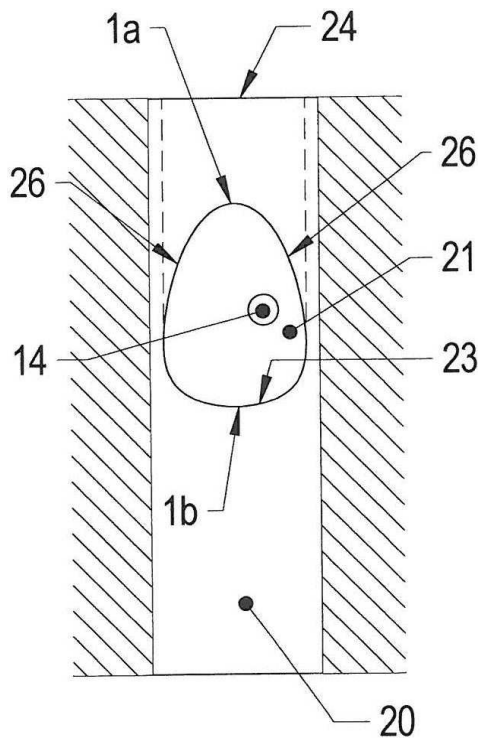
- |        |                     |                          |
|--------|---------------------|--------------------------|
| [0124] | 1: 보어 림,            | 1a: 보어 상부 에지,            |
|        | 1b: 보어 하부 에지,       | 2, 2a, 2b, 2': 블레이드,     |
|        | 3: 주요 구조물,          | 4: 스프링,                  |
|        | 5: 클램핑 스크류,         | 6, 6a: 절삭 에지,            |
|        | 7: 제어면,             | 8, 8a: 공구 면,             |
|        | 9: 윤활 면,            | 10: 리드-인 표면,             |
|        | 11, 11': 블레이드 홈,    | 12: 블레이드 창,              |
|        | 13: 화살표 방향(인덱스 운동), | 14, 15, 15a, 17: 화살표 방향, |
|        | 16: 접촉점,            | 18: 디버링,                 |
|        | 19: 가공물,            | 20: 길이방향 보어,             |
|        | 21: 교차 보어,          | 22: 화살표 방향,              |
|        | 23: 보어 출구,          | 24: 보어 입구,               |
|        | 25: 홈,              | 26: 보어 출구 에지,            |
|        | 27: 보어 입구 에지(관통홀),  | 28: 소재 부분,               |
|        | 29: 인덱싱 각도,         | 30: 중립면,                 |
|        | 31, 32: 화살표 방향,     | 33, 34: 길이,              |
|        | 35: 기울기,            | 36: 거리                   |

도면

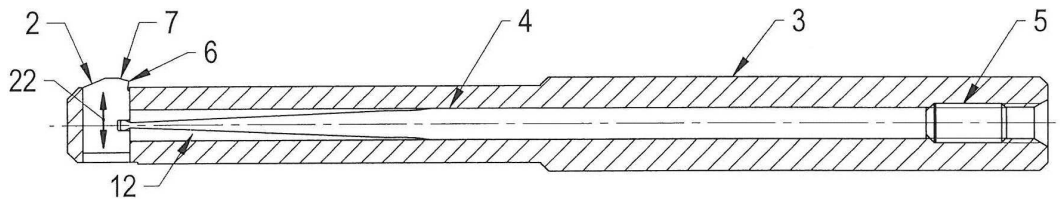
도면1



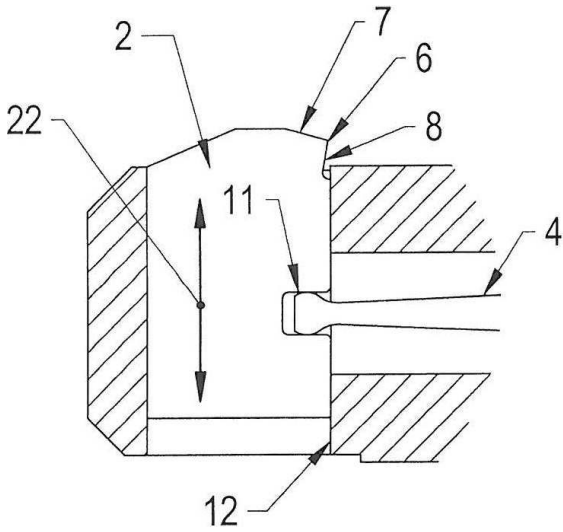
도면2



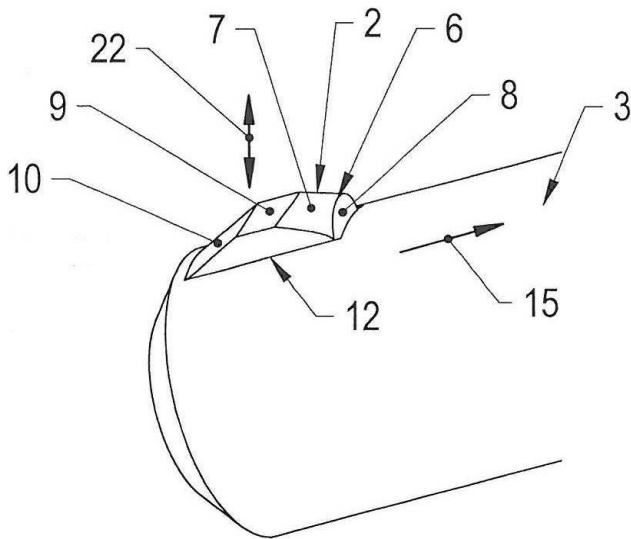
도면3



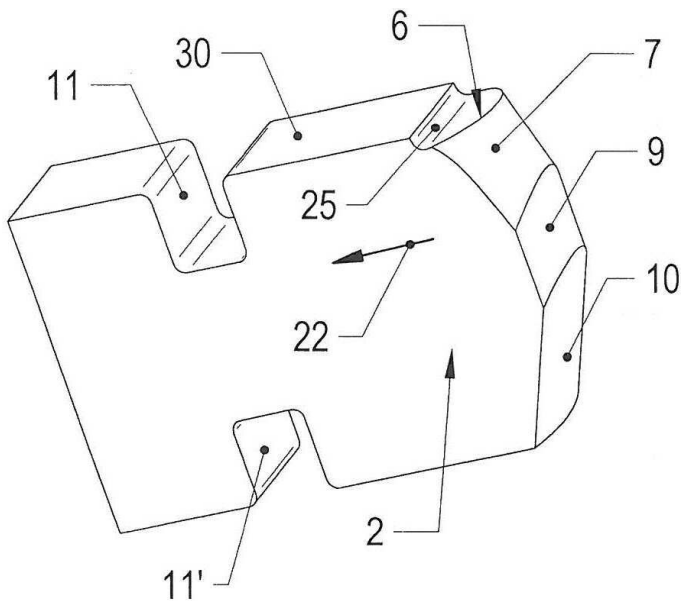
도면4



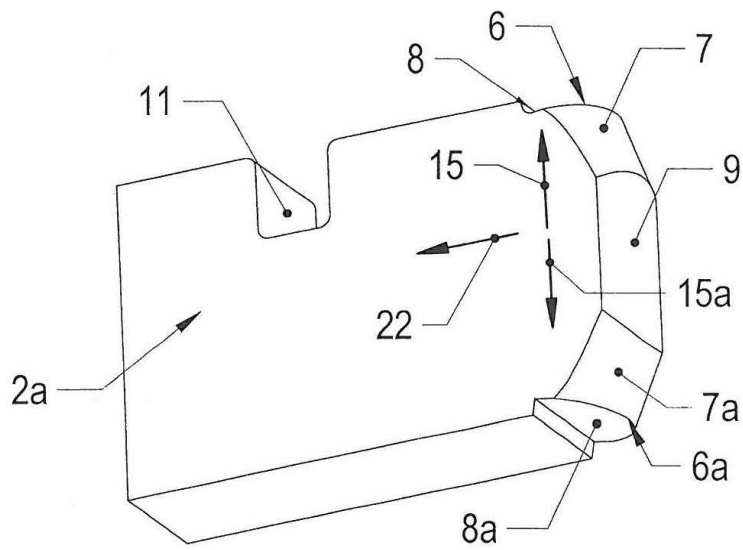
도면5



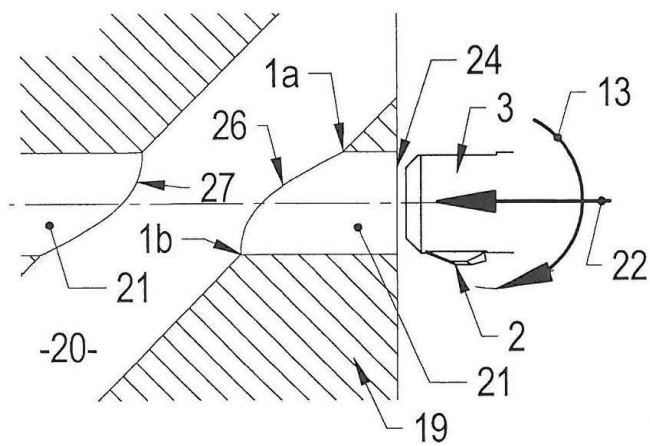
도면6



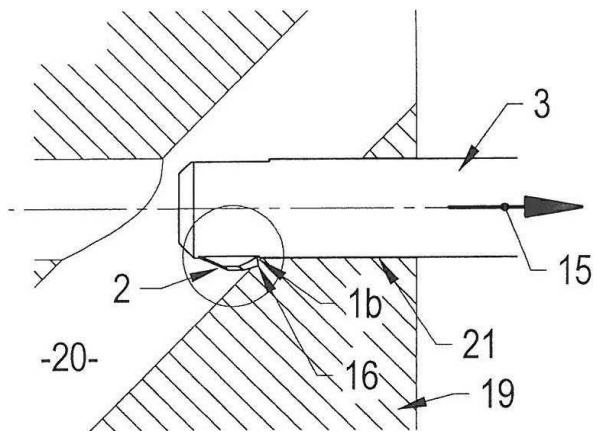
도면7



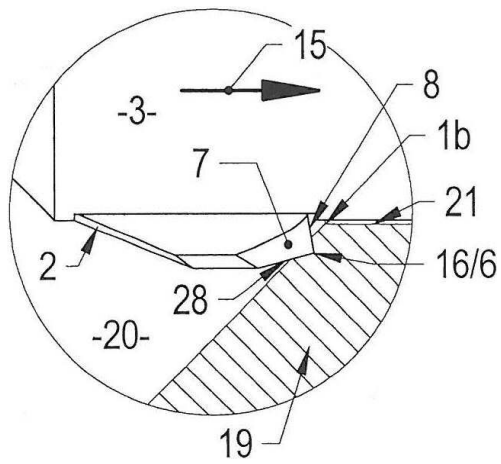
도면8



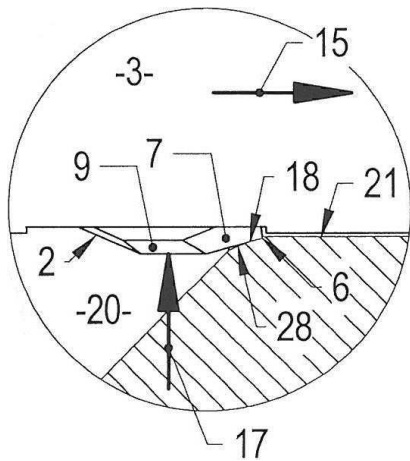
도면9



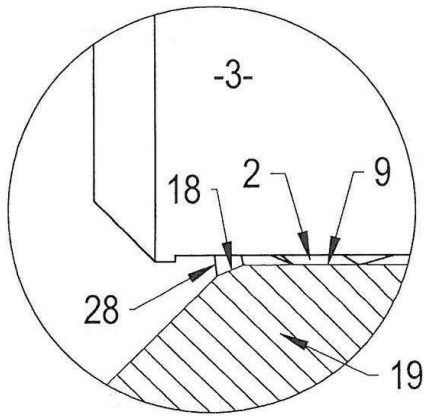
도면10



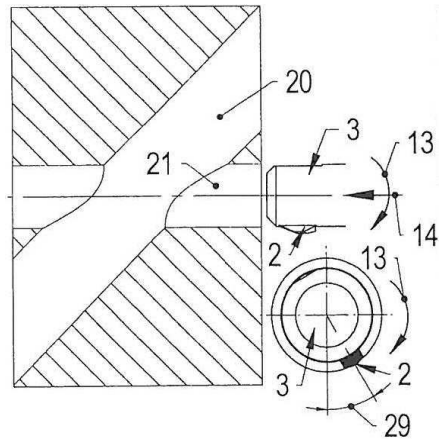
도면11



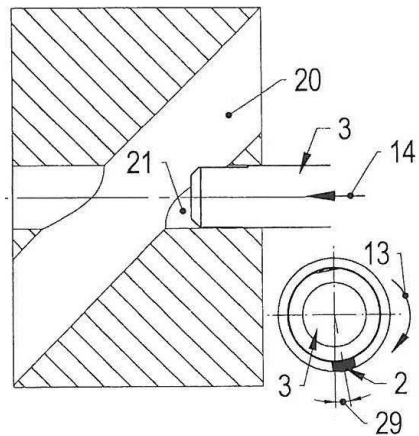
도면12



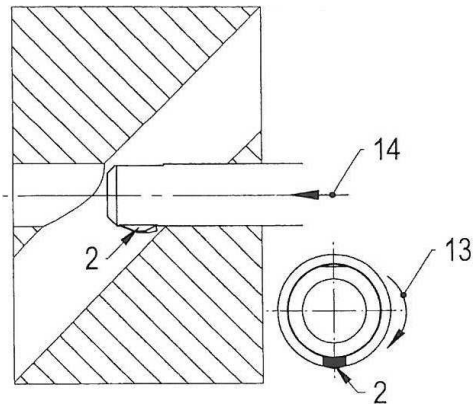
도면13



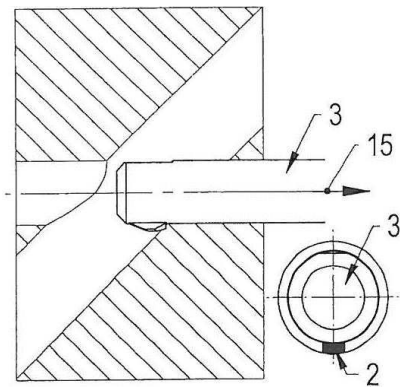
도면14



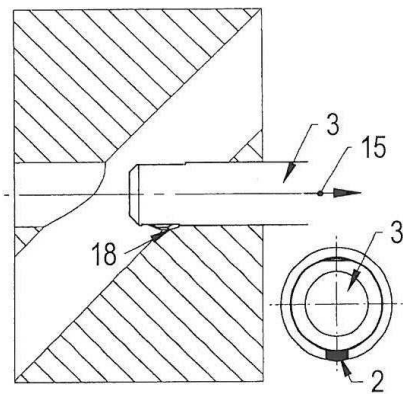
도면15



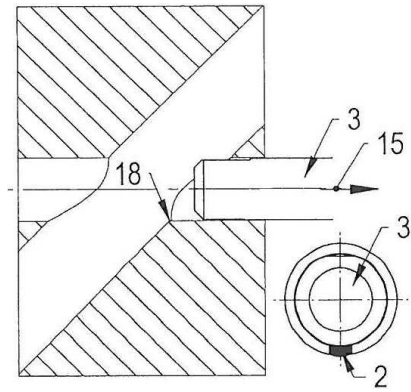
도면16



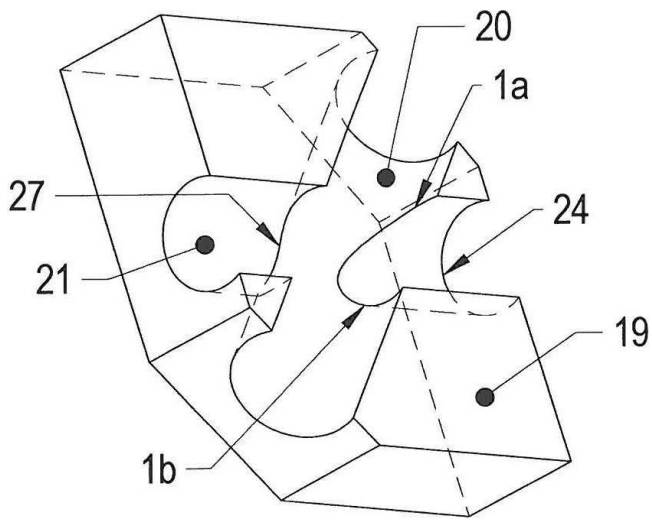
도면17



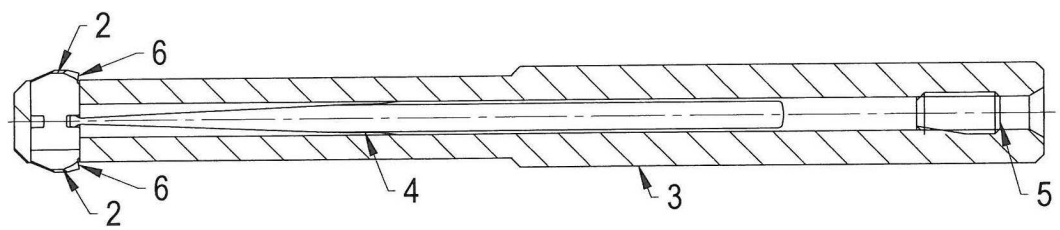
도면18



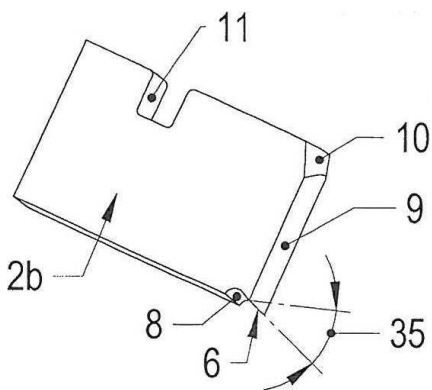
도면19



도면20



도면21



도면22

