



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월13일
 (11) 등록번호 10-1829079
 (24) 등록일자 2018년02월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23B 51/04 (2006.01) *B23B 51/02* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2012-7027659
- (22) 출원일자(국제) 2011년04월15일
 심사청구일자 2016년03월18일
- (85) 번역문제출일자 2012년10월23일
- (65) 공개번호 10-2013-0069589
- (43) 공개일자 2013년06월26일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2011/055987
- (87) 국제공개번호 WO 2011/131575
 국제공개일자 2011년10월27일
- (30) 우선권주장
 10 2010 018 959.6 2010년04월23일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌
 US04100983 A*
 US04954024 A*
 US20100054879 A1*
 KR1020100014258 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 티비티 티프보르데흐닉 게엠베하 운트 코
 독일 데-72581 데팅겐 지멘스슈트라쎄 1
- (72) 발명자
 란데커 헤르만
 독일 72581 데팅겐 메칭거 슈트라쎄 31
 베른트 안드레아스
 독일 72639 노이펜-카피스헤우제른 호파커백 8
- (74) 대리인
 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 14 항

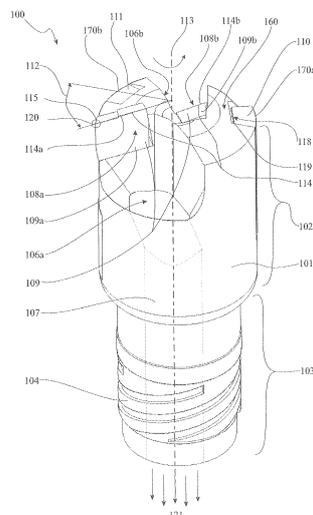
심사관 : 서문휘

(54) 발명의 명칭 **BTA 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드 및 심공 천공 공구**

(57) 요약

BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드 (100)로서, 드릴 헤드의 본체 (101), 절삭날 (109), 및 안내 패드 (110, 111)를 포함하고, 드릴 헤드의 본체 (101)는 회전 축선 (113)을 중심으로 회전 가능하고, 천공 축 (160) 및 상기 천공축 (160) 상에 칩 포집용 오리피스 (106)를 갖춘 공동 도관 (107)을 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



갖고, 절삭날 (109) 은 상측에 배치되고, 주 절삭날의 능선부 (114) 및 부 절삭날의 능선부 (115) 를 갖고, 부 절삭날은 절삭날의 반경 방향의 외측 상에 배치되고, 주 절삭날의 능선부 (114) 및 부 절삭날의 능선부 (115) 는 절삭날 코너부 (120) 를 형성하고, 칩 포집용 오리피스 (106) 에 인접하여 배치되는 레이크면 (108) 에 걸쳐 연장하고, 그리고 제 1 안내 패드 (111) 는 드릴 헤드 (101) 의 레이크면 (108) 과 이격되어 대면하는 원주의 반분 내에 배치되고, 제 2 안내 패드 (110) 는 절삭날 코너부 (120) 에 직경 방향으로 대향하여 배치된다.

이 경우, 제 1 안내 패드 (111) 는 드릴 헤드 (100) 의 원주 방향으로 측정된 안내 패드의 각도 (112) 만큼 절삭날 코너부 (120) 에 대해 오프셋되도록 배치되는 대책이 있다. 본 발명에 따르면, 안내 패드의 각도 (112) 는 70° 미만이다.

명세서

청구범위

청구항 1

BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드 (100, 300, 400) 로서,
 드릴 헤드의 본체 (101), 절삭날 (109, 309), 및 안내 패드 (110, 111, 310, 311, 410, 411) 를 포함하고,
 상기 드릴 헤드의 본체 (101) 는 회전 축선 (113, 313) 을 중심으로 회전 가능하고, 천공 축 (160) 및 상기 천공축 (160) 상에 적어도 하나의 칩 포집용 오리피스 (106) 를 갖춘 칩 및 냉각 윤활제의 반송을 위한 내측의 공동 도관 (107) 을 갖고,
 상기 절삭날 (109, 309) 은 천공 축 (160) 상에 배치되고, 주 절삭날의 능선부 (114) 를 갖춘 주 절삭날 및 부 절삭날의 능선부 (115) 를 갖춘 부 절삭날을 갖고, 상기 부 절삭날은 상기 절삭날의 반경 방향의 외측 상에 배치되고, 상기 주 절삭날의 능선부 (114) 및 부 절삭날의 능선부 (115) 는 절삭날 코너부 (120) 를 형성하고 상기 칩 포집용 오리피스 (106) 에 근접하여 배치되는 레이크면 (108) 에 걸쳐 연장하고; 그리고
 제 1 안내 패드 (111, 311, 411) 는 상기 드릴 헤드의 본체 (101) 의 상기 레이크면 (108) 과 이격되어 대면하는 원주의 반분 내에서 상기 드릴 헤드 (100, 300, 400) 의 원주 방향으로 측정된 안내 패드의 각도 (112, 412) 만큼 상기 절삭날 코너부 (120) 에 대해 오프셋되어 배치되고, 제 2 안내 패드 (110, 310, 410) 는 상기 절삭날 코너부 (120) 에 직경 방향으로 대향하여 배치되고,
 상기 안내 패드의 각도 (112, 412) 는 70° 미만이고,
 규정된 천공 파라미터에 대해, 상기 천공 공정 중에 상기 주 절삭날의 능선부 (114) 상의 상기 레이크면 (108) 에 수직으로 작용하는 절삭력 (123) 의 경우, 상기 반경 방향으로 상기 부 절삭날 상에 작용하는 수동력 (124) 이 0 이 되도록, 상기 안내 패드의 각도 (112, 412) 가 선택되는 것을 특징으로 하는, BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 안내 패드의 각도 (112, 412) 는 30° ~ 70° 인 것을 특징으로 하는, BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 안내 패드의 각도 (112, 412) 는 40° ~ 60° 인 것을 특징으로 하는, BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 부 절삭날은 원형 연마 챔퍼 (chamfer) 를 갖지 않는 것을 특징으로 하는, BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 절삭날 (109, 309) 은 강고한 끼워맞춤으로 배치되는 것을 특징으로 하는, BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 안내 패드들 (110, 111, 310, 311, 410, 411) 중의 적어도 하나에는 그 외측 베어링 구역 (170a, 170b, 370a, 370b) 과 상기 회전 축선 (113, 313) 사이에 반경 방향의 공간을 설정하기 위한 설정 장치 (118, 318) 가 배치되는 것을 특징으로 하는, BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 설정 장치는 상기 제 2 안내 패드 (110, 310, 410) 에 배치되는 것을 특징으로 하는, BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 설정 장치 (118, 318) 는 적어도 하나의 위치결정 플레이트 (119) 를 갖는 것을 특징으로 하는, BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 설정 장치 (118, 318) 는 상기 반경 방향의 공간의 연속적인 설정을 위해 설계되는 것을 특징으로 하는, BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 설정 장치 (118, 318) 는 적어도 하나의 설정용 쉘기체를 갖는 것을 특징으로 하는, BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드.

청구항 12

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 드릴 헤드 (400) 는 상기 안내 패드의 각도 (412) 를 설정하기 위한 설정 장치 (430) 를 갖는 것을 특징으로 하는, BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드.

청구항 13

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 절삭날 (109) 은 각각 부분적인 주 절삭날의 능선부 (114a, 114b) 를 갖는 다수의 부분 절삭날 (109a, 109b) 로 분할되고, 상기 부분적인 주 절삭날 능선부 (114a, 114b) 는, 공통의 주 절삭날의 능선부 (114) 를 형성하고, 부분적인 주 절삭날 능선부 (114a, 114b) 의 작용 영역이 반경 방향으로 중첩되고 그 전체의 주 절삭날의 능선부 길이가 상기 드릴 헤드의 공칭 직경 (128) 의 반보다 크도록 배치되는 것을 특징으로 하는, BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드.

청구항 14

BTA 심공 천공을 위한 심공 천공 공구에 있어서,

상기 심공 천공 공구는 제 1 항 또는 제 2 항에 따른 드릴 헤드 (100, 300, 400) 를 갖는 것을 특징으로 하는, 심공 천공 공구.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

이젝터 심공 천공용인 것을 특징으로 하는, 심공 천공 공구.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 청구범위 제 1 항의 전제부에 따른 BTA/STS 또는 이젝터 심공 (ejector deep hole) 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드 및 청구범위 제 12 항의 전제부에 따른 심공 천공 공구에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 심공 천공은 특히 1mm ~ 1500mm 의 직경 및 이 직경의 3 배 이상의 깊이를 갖는 보링공 (boreholes) 을 천공하기 위해 사용된 특수 천공 방법이고, 깊이/직경의 비가 200 이상인 매우 깊은 보링공도 천공될 수 있다. 심공 천공 공구는 일반적으로 심공 천공 공구의 경우에 드릴 튜브로도 부르고 또 연장 부재로서 작용하는 드릴 샙크 및 이 드릴 샙크의 전방 단부에 부착되고 또 하나 이상의 절삭날이 설치되는 드릴 헤드로 구성된다.

[0003] 심공 천공의 특징은 가압 하에서 냉각 윤활제의 연속적인 공급 및 칩 제거 동작 (strokes) 을 사용하지 않는 연속적인 칩 배출이다. 이것은 깊은 보링공도 이 심공 천공 방법에 의해 하나의 공정 (one pass) 으로 천공될 수 있고, 드릴은 칩의 제거 중에 보링공으로부터 인출될 필요가 없다는 것을 의미한다.

[0004] 3 가지 심공 천공 방법들, 정확하게 말하면 본 출원에 더 이상 포함되지 않는 싱글 립 (single-lip) 심공 천공법, STS (Single Tube System) 라고도 또한 부르는 BTA 심공 천공법, 및 듀얼 튜브 (dual-tube) 시스템을 갖는 심공 천공법으로서도 또한 공지된 이젝터 심공 천공법 사이에는 본질적으로 차이가 있다. 이들 방법은 사용되는 심공 천공 공구, 냉각 윤활제의 유동 및 칩 유동 면에서 서로 다르다.

[0005] BTA 또는 STS 심공 천공법에서, 냉각 윤활제의 공급은 특수한 냉각 윤활제 공급 장치를 통해 외측으로부터 실행된다. 이 경우, 냉각 윤활제는 천공 공구의 외측과 보링공의 내벽 사이의 환형 공간 내로 가압 하에서 운반된다. 윤활제 및 칩의 반송 (return) 은 심공 천공 공구의 내측에 제공된 공동 도관 (cavity duct) 을 통해 실행된다.

[0006] 이젝터 심공 천공법은 BTA 심공 천공법의 변형법이다. 이젝터 심공 천공법에서, 2 개의 동심으로 배치된 튜브, 즉 외측 튜브 및 내측 튜브를 갖는 드릴 튜브가 사용된다. 냉각 윤활제의 공급은 외측 튜브와 내측 튜브 사이의 환형 공간 내로 냉각 윤활제 공급 장치에 의해 실행된다. 이 냉각 윤활제는 환형 공간 내의 드릴 튜브를 따라 유동하여, 드릴 헤드의 전방의 보링공 내에서 최초로 출현하고, 축방향 외측으로 이동하고, 외측으로부터 드릴 헤드의 주위를 세척한다. 그 후 냉각 윤활제는 특히 공동 도관을 형성하는 내측 튜브 내에서 칩과 함께 역류한다.

[0007] BTA 심공 천공법의 경우, 그 구성 면에서, 예를 들면 트위스트 드릴과 같은 종래의 천공 공구와 상당히 다르지만, 또한 싱글 립 심공 천공 공구와도 다른 특수한 심공 천공 공구가 필요하다.

[0008] BTA 심공 천공 공구는, 회전 축선을 중심으로 회전 가능하고 천공 축을 갖춘 천공 영역을 그 일단부에 갖는 드릴 헤드의 본체를 갖춘 드릴 헤드를 갖는다. 칩 및 냉각 윤활제의 반송을 위한 공동 도관은 내측에 제공되고, 드릴 튜브 내의 대응하는 도관에 연결된다. 회전 축선에 대해 비대칭으로 배치된 하나 이상의 절삭날은 드릴 헤드의 본체의 천공 축 상에 제공된다.

[0009] 이 경우 절삭날은, 기계 가공될 공작물 내에 최초로 침투하고 기계적 분리 작용을 발생하는 천공 공구의 부품이다. 고정을 위해 드릴 헤드의 본체에 일반적으로 클램핑되거나 나사 체결되는 교환 가능한 절삭날 및 드릴 헤드의 본체에 강고하게 연결되는 절삭날 양자는 공지되어 있다. 특히 작은 드릴 헤드의 직경의 경우, 절삭날 인서트는 납땜 (soldering) 에 의해 고정된다. 절삭날은 췌기 형상의 구조를 갖고, 도입된 힘으로부터 고압의 힘을 생성하기 위한 절삭 췌기체를 형성하고, 주 절삭날 및 부 절삭날을 통상적으로 갖는다. 이 경우, 주 절삭날은 절삭날의 부분 중에서 최대 비율의 절삭 작업이 수행되는 부분이다. 주 절삭날과 부 절삭날이 만나는 영역은 실제로 반경이 구비되어 있는 절삭날 코너부라고 부른다. 주 절삭날 및 부 절삭날 또는 이들 날의 능선부 (cants) 는 레이크먼 (rake) 에 걸쳐 연장하고, 이 레이크먼은 공구와 공작물 사이의 상대 운

동의 결과로서 발생하는 칩이 미끄러져 탈락되는 면이다. 레이크면과 플랭크면이 상호 인접한 위치의 절삭날의 능선부는 절삭날 능선부라고 부른다.

[0010] 천공 중에, 기계 가공은 원형의 절삭 운동에 의해, 즉 공구와 공작물 사이의 원형의 상대 운동에 의해 실행되고, 회전 축선의 방향의 공급 운동이 발생한다. BTA 심공 천공 공구에서 절삭날은 각 경우에 그 레이크면이 칩 포집용 오리피스에 인접한 상태로 배치된다. 칩들은 이 오리피스 내에 포집되고, 또 냉각 윤활제와 함께 이 오리피스로부터 내측의 공동 도관에 운반되고, 이 공동 도관을 통해 반송되거나 배출된다.

[0011] 심공 천공 공구는 보링공 내에서 자동 안내 (self-guidance) 되도록 설계된다. 이 목적을 위해, 심공 천공 공구는, 드릴 헤드의 본체의 외측 상에서 회전 축선에 평행한 천공 영역 내에 배치된, 안내 패드 또는 지지 (supporting) 스트립을 갖고, 각 경우에 외측 베어링 (bearing) 구역을 갖는다. 접촉 구역이라고도 부르는 안내 패드의 외측 베어링 구역은 보링공의 내벽에 대항하여 베어링을 위해 제공되고, 부 절삭날 또는 공급 방향의 최전방에 위치하는 이 부 절삭날의 적어도 일부와 함께 드릴 헤드가 보링공 내에서 안내되는 것을 보장한다.

[0012] 공지된 드릴 헤드는 부 절삭날 및 특수 연마된 부분을 갖춘 안내 패드를 갖고, 이 특수 연마된 부분에 의해 부 절삭날 또는 안내 패드 및 보링공의 내벽 사이의 마찰력이 최소화될 수 있다. 부 절삭날은, 부 절삭날의 능선부에 인접한 영역 내에, 보링공의 반경보다 작은 반경으로 연마된 원형 연마 챔퍼 (circular-ground chamfer) 로서 공지된 것을 갖는다. 이 원형 연마 챔퍼 및/또는 안내 패드는 연마된 릴리프 (relief) 를 또한 가질 수도 있고, 그 결과 이 원형 연마 챔퍼 및/또는 안내 패드는 그 전방 영역 만으로 드릴 헤드를 안내하고, 또 천공 측으로부터 공급 방향에 대항하여 내방향에 원추상으로 형성된다. 2 개의 안내 패드가 존재하는 경우, 3 점의 베어링 접촉이 이들 안내 패드와 원형 연마 챔퍼로부터 얻어진다.

[0013] 종래 기술로부터 공지된 BTA 심공 천공 헤드는 2 개 이상의 안내 패드 또는 추가의 지지 및/또는 보조 스트립을 갖는다. 이 경우, 안내 패드들 중의 하나는 절삭날 상에 접선 방향으로 작용하는 힘을 흡수하도록 설계된다. 이 안내 패드는 일반적으로 제 1 안내 패드라고 부른다. 이 안내 패드는 레이크면과 이격되어 대면하는 드릴 헤드의 본체의 원주의 반분 (half) 내에서 원주 방향의 절삭날 코너부로부터 측정된 약 85° ~ 90° 의 안내 패드의 각도만큼 절삭날 코너부에 대해 오프셋된 상태로 통상적으로 배치된다. 다른 안내 패드는 절삭날 상에 반경 방향으로 작용하는 힘을 흡수하기 위한 목적을 위해 절삭날 코너부로부터 직경 방향으로 배치된다. 이것은 제 2 안내 패드라고 부른다.

[0014] 전술한 BTA 심공 천공 방법에 의해, 가장 다양한 가능한 보링공 형상이 가장 상이한 가능한 재료 내에서 형성될 수 있다. 그러나, 공지된 BTA 심공 천공 공구 또는 이 BTA 심공 천공 공구의 드릴 헤드는 충분한 공구 수명을 갖지 않고 그리고/또는 다른 재료에 비해 일부의 재료의 기계 가공 중에 충분한 보링공 품질을 제공하지 않는다는 것이 분명해졌다. 특히, 챔퍼가 2 개의 안내 패드에 의해 3 점 베어링 접촉부를 형성하는 부 절삭날 상의 원형 연마 챔퍼는 이들 재료의 BTA 심공 천공 중에 심각하게 부하를 받으므로, 절삭날은 초기 단계에 교체해 주어야 하고, 이것은 비용 면에 악영향을 미친다. 짧은 공구 수명은 빈번한 공구의 교환, 따라서 증가된 공구 투자액 및 생산성의 손실을 의미한다. 더욱, 일부의 재료의 기계 가공에서, 공지된 BTA 심공 천공 공구는 심공 천공 작업 중에 진동하는 경향이 있고, 이것도 마찬가지로 보링공의 품질에 악영향을 미칠 수 있다는 것이 밝혀졌다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명의 목적은 가장 다양한 가능한 재료의 기계 가공 중에 긴 공구 수명을 가질 수 있도록 하고, 또 천공 작업 중에 더 낮은 범위로 진동하는 경향이 있는 포괄적인 BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공 헤드를 제공하는 것이다. 더욱, 본 발명의 목적은 대응하는 BTA 심공 천공 공구를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0016] 이 목적 및 기타 목적들을 달성하기 위해, 본 발명은 청구범위 제 1 항의 특징을 갖는 BTA/STS 또는 이젝터 심공 천공을 위한 심공 천공 공구용 드릴 헤드 및 청구범위 제 12 항의 특징을 갖는 심공 천공 공구를 제공한다. 유리한 실시형태들은 종속 청구항들에 명시되어 있다. 모든 청구항들 표현은 참조로서 상세한 설명의 내용과 부합한다.

[0017] 본 발명에 따른 드릴 헤드는, 안내 패드의 각도, 즉 제 1 안내 패드가 원주 방향에서 절삭날 코너부에 대해 이

각도 만큼 오프셋되도록 배치되는 안내 패드의 각도가 70° 미만인 것을 특징으로 한다. 본 발명에 따른 드릴 헤드 및 드릴 튜브를 갖춘 심공 천공 공구는 본 발명에 따른 기술한 드릴 헤드로 특징지어 진다.

- [0018] 이 경우, 안내 패드의 각도는 드릴 헤드의 원주 방향에서 측정되고, 절삭날 코너부 및 회전 축선을 통해 반경 방향으로 연장하는 제 1 직선 및 회전 축선을 통해 마찬가지로 반경 방향으로 연장하는 제 2 직선에 의해 형성되는 각도이고, 제 2 직선은 보링공의 내벽에 대항하여 제 1 안내 패드의 외측 베어링 구역의 이론적 베어링 점 에서 그 접촉점을 갖는 접선에 대해 직각으로 연장한다.
- [0019] 기계 가공 작업 중에 상이한 힘 및 모멘트가 절삭날 상에, 따라서 드릴 헤드 상에 작용한다. 한편으로, 최대의 힘은 절삭날에서의 기계 가공력 및 안내 패드 및 원형 연마 챔퍼에서 특히 발생하는 마찰력이다. 기계 가공력은 절삭날 또는 절삭 췌기체 상에 작용하는 힘이다. 이 기계 가공력은 (절삭 방향의) 절삭력 및 (공급 방향의) 공급력으로 구성되고, 이들 힘은 상호 수직으로 작용한다. 특히, 이 경우 절삭력은 기계 가공될 재료 및 절삭날의 형상에 의존한다. 수동력 (passive force) 은 절삭력 및 공급력의 합력에 대해 수직으로 작용한다. 이 수동력은 공급 방향에서 절삭날의 리드각 (lead angle) 에 의해 본질적으로 결정된다. 수동력은 칩의 발생에는 기여하지 않으나, 그 대신 재료로부터 공구를 인출시키는 작용을 한다.
- [0020] 상세한 연구는, 종래 기술의 BTA 심공 천공 공구에서, 절삭날의 비대칭 배치로 인해, 그리고 한편으로 반경 방향으로 그리고 다른 한편으로 공급 방향으로의 그 주 절삭날의 능선부의 연장으로 인해, 일반적으로 하나의 리드각에서 제 1 안내 패드를 중심으로 하는 모멘트는 회전 축선에 대해 평행한 축선을 중심으로 하는 절삭력에 의해 발생된다는 것을 보여주었다. 이 모멘트는 천공 공구 또는 제 1 안내 패드 주위의 드릴 헤드의 전방 부분의 경동 (tilting) 또는 회전을 유발하고, 드릴 헤드가 부 절삭날 또는 원형 연마 챔퍼에 의해 보링공의 내벽에 대항하여 가압되기 때문에, 상당량의 반경 방향의 내측으로 작용하는 수동력은 부 절삭날 또는 원형 연마 챔퍼에서 지지력으로서 발생한다. 부 절삭날 또는 원형 연마 챔퍼에서의 수동력이 크면 클수록, 부 절삭날 또는 원형 연마 챔퍼와 보링공의 내벽 사이의 마찰력은 더 커지고, 그러므로 부 절삭날 또는 원형 연마 챔퍼 상의 마모도 더 커진다.
- [0021] 안내 패드의 각도가 70° 미만의 각도까지 감소된 경우, 효과적인 레버암 (lever arm), 즉 이것을 이용하여 절삭력이 제 1 안내 패드를 중심으로 모멘트를 발생하는 효과적인 레버암은 감소된다. 감소된 경동 모멘트는 감소된 지지력을 상응하게 유발하고, 따라서 부 절삭날의 능선부의 영역에서 감소된 마찰을 유발하고, 이것은 절삭날의 공구 수명에 특히 유리한 영향을 미친다.
- [0022] 더욱, 부 절삭날의 영역에서 현저하게 감소된 수동력에 기인하여, 천공 작업 중에 진동의 경향이 감소될 수 있고, 따라서 이 경우 현저하게 개선된 보링공의 품질로 이어진다는 것이 분명해졌다.
- [0023] 제 2 안내 패드는 절삭날 코너부에 대해 직경 방향으로 배치된다. "직경 방향"이라는 용어는 본원에서 절삭날 능선부에 대한 대응하는 원주의 각도가 약 180° 에 달한다는 것을 의미한다. 180° 배치로부터 ±10° ~ ±15° 의 범위의 작은 편차도 또한 마찬가지로 본원에서 "직경 방향"이라고 부른다.
- [0024] 본 발명의 바람직한 개선에서, 안내 패드의 각도, 즉 이 각도만큼 제 1 안내 패드가 원주 방향에서 절삭날 코너부에 대해 오프셋되도록 배치되는 안내 패드의 각도는 30° ~ 70° 의 범위이다. 이 각도는 40° ~ 60° , 특히 45° ~ 55° 인 것이 바람직하다. 제 1 안내 패드가 이 각도 범위 내에 배치되면, 대부분의 재료에 대해 효과적인 레버암은 이미 현저하게 감소되고, 개선된 보링공 품질이 달성될 수 있으므로, 대부분의 재료에 대해 특히 유리하다는 것이 입증된다.
- [0025] 본 발명의 바람직한 개선에서, 천공 공정 중에 주 절삭날의 능선부 상의 레이크먼 상에 수직으로 작용하는 절삭력의 경우에, 반경 방향으로 부 절삭날 상에 작용하는 수동력이 규정된 천공 파라미터에 대해 약 0 이 되도록, 안내 패드의 각도가 규정된 천공 파라미터를 위해 선택된다. 부 절삭날은 반경 방향으로 여전히 부하를 거의 받지 않고, 따라서 이미 감소된 수동력에 비해 공구의 수명의 추가의 개선으로 이어진다. 천공 작업 중에 진동하는 경향은, 대응하여 선택되는 안내 패드의 각도에 의해 마찬가지로 최소로 감소될 수 있고, 따라서 더욱 현저하게 개선된 보링공 품질로 이어진다.
- [0026] 반경 방향으로 부 절삭날 상에 작용하는 수동력이 약 0 또는 완전히 0 이 되도록, 안내 패드의 각도가 요구되는 규정된 천공 파라미터에 따라 선택되는 경우, 이것은 부 절삭날에서의 마찰력이 마찬가지로 약 0 이 된다는 것을 의미한다. 특히 원형 연마 챔퍼는 이 경우에 진동 감소로서 또한 유용할 수 있다.
- [0027] 가능한 경우, 원형 연마 챔퍼는 완전히 생략될 수 있다. 본 발명의 실시형태에서, 드릴 헤드의 부 절삭날은 원형 연마 챔퍼를 갖지 않는다. 원형 연마 챔퍼의 특수한 외형의 특수한 마모 또는 연마 공정은 제조의 면

에서 고비용을 수반하고 따라서 회피될 수 있으므로 매우 유리하다. 진동의 감쇠를 위해, 하나 이상의 추가의 안내 패드가 제공될 수 있고, 이 경우 하나의 추가의 안내 패드는 절삭날 코너부와 대략 동일한 반경 방향의 위치 내의 원주 방향이지만, 공급 방향에서 절삭날 코너부의 후방에 배치되는 것이 바람직하다.

- [0028] 드릴 헤드는 반경 방향의 외측 또는 내측으로 조절 가능한 절삭날이 제공되는 종래 기술로부터 공지되어 있다. 이것에 의해 드릴 헤드의 비행 원 (flight circle) 의 직경 또는 비행 원의 중심점 위치는 필요에 따라 수정될 수 있다. 이 경우, 비행 원은 얻어지는 절삭 외형을 규정하거나 이것에 대응하는 원이다. 비행 원의 중심점 및 회전 축선이 일치하는 경우, 또 이 비행 원도 또한 드릴 헤드의 공칭 직경에 대응한다. 그러나, 조절 가능한 절삭날의 단점은, 절삭날의 부착이 조절 불가능한 구조의 절삭날의 경우에 비해 일반적으로 안정성이 낮다는 점이다. 더욱이, 조절 가능한 절삭날 부착을 위한 제조의 면에서 경비가 현저하게 더 높고, 따라서 고정식의 반경 방향으로 조절 불가능한 절삭날 부착에 비해 더 고가이다.
- [0029] 대조적으로, 일부의 실시형태에서, 안내 패드들 중의 적어도 하나의 안내 패드에 대해, 특히 제 2 안내 패드에 대해 그 외측의 베어링 구역과 회전 축선 사이에 반경 방향의 공간이 설정될 수 있는 대책이 있다. 더 작은 힘이 절삭날보다 제 2 안내 패드 상에 작용하므로, 절삭날 코너부와 회전 축선 사이의 반경 방향의 공간을 수정에 의해서가 아니고, 제 2 안내 패드의 외측 베어링 구역과 회전 축선 사이의 반경 방향의 공간을 변화에 의해 비행 원의 직경 또는 비행 원의 수정된 중심점의 위치에 변화를 초래하는 것이 특히 유리하다. 제 2 안내 패드와 회전 축선 사이의 공간이 수정되는 경우, 2 개의 안내 패드 및 절삭날 코너부에 의해 규정되는 비행 원은 변화된다.
- [0030] 안내 패드의 반경 방향의 조절을 통한 조절의 가능성이 있는 경우, 절삭날은 강고한 끼워맞춤으로 수용될 수 있다. 본 발명의 바람직한 실시형태에서, 절삭날은 강고한 끼워맞춤으로 배치되고, 그 결과 절삭날 코너부로부터 반경 방향의 공간은 반경 방향으로 조절 불가능하다.
- [0031] 절삭날은 강고한 끼워맞춤으로 배치되고, 그 외측 베어링 구역과 회전 축선 사이의 반경 방향의 공간이 제 2 안내 패드를 위해서만 설정될 수 있는 것이 바람직하다. 그 결과, 절삭날과 제 1 안내 패드가 강고한 끼워맞춤으로 존재하는 상태에서 비행 원의 직경은 그림에도 불구하고 조절될 수 있다. 이 특징의 조합은 다른 드릴 헤드에서 특히 70° 를 초과하는 안내 패드의 각도를 갖춘 드릴 헤드에서 청구된 본 발명의 다른 특징들에 무관하게 또한 유리할 수 있다.
- [0032] 반경 방향의 설정 가능성은, 안내 패드들 중의 적어도 하나에 그 외측 베어링 구역과 회전 축선 사이에 반경 방향의 공간을 설정하기 위한 설정 장치가 배치되어 있으므로 달성될 수 있다.
- [0033] 본 발명의 실시형태에서, 이 설정 장치는 제 2 안내 패드에, 바람직하게는 이 제 2 안내 패드에만 배치된다.
- [0034] 바람직한 개선에서, 설정 장치는 적어도 하나의 위치결정 플레이트를 갖는다. 위치결정 플레이트의 사용은, 이 위치결정 플레이트가 쉽게 교환될 수 있고, 공간 내의 규정된 변화가 매우 쉽게 설정될 수 있다는 이점을 부여한다. 종래 기술에 따라, 가능하면 나사체결된 안내 패드를 사용하고, 안내 패드의 하측에 위치결정 플레이트가 설치되고, 위치결정 플레이트의 길이 및 폭은 관련된 안내 패드에 대응하고 또 위치결정 플레이트는 shim (shim) 에 유사한 방법으로 안내 패드와 함께 고정되는 것이 유리하다. 그러나, 안내 패드 및 위치결정 플레이트는 다른 방법으로 드릴 헤드의 본체에 고정될 수도 있다.
- [0035] 대안적인 개선에서, 반경 방향의 공간의 연속적인 설정이 가능하다. 이 목적을 위해, 바람직한 설정 장치는 적어도 하나의 설정용 췌기체를 갖는다. 그러나, 이 설정 장치는 또한 나사체결 장치 또는 양자의 조합일 수도 있다. 설정용 췌기체 및/또는 나사체결 장치의 사용은, 반경 방향의 공간이 연속적으로 설정될 수 있는 반면에, 위치결정 플레이트가 사용되는 경우, 이 공간이 위치결정 플레이트의 두께에 따라서만 단계적으로 설정될 수 있다는 이점을 갖는다. 상호 대응하여 배치되는 하나 이상의 설정용 췌기체는 설정 장치를 위해 제공될 수 있다. 안내 패드의 요홈 또는 췌기체 형태 내의 안내 패드 자체의 대응하는 개선에서, 심지어 단 하나의 췌기체가 제공될 수 있다. 또한, 안내 패드 및 요홈이 2 개의 대향 배치된 췌기체를 형성하는 것을 생각할 수도 있다. 그러나, 예를 들면 나사에 의한 추가의 부착 장치가 제공되어야 하고, 그 결과 안내 패드는 그 요홈 내에 부착될 수 있다.
- [0036] 본 발명의 실시형태에서, 드릴 헤드는 안내 패드의 각도를 설정하기 위한, 바람직하게는 연속적으로 설정하기 위한 설정 장치를 갖는다. 이 경우, 안내 패드의 각도가 공칭 안내 패드의 각도에 대해 적어도 $\pm 10^\circ$ 의 각도 범위에 걸쳐 조절될 수 있으면 유리하다. $30^\circ \sim 70^\circ$ 의 안내 패드의 각도가 연속적으로 설정될 수 있으면 특히 유리하다. 따라서, 안내 패드의 각도는 상이한 천공 파라미터들에 대해 적합될 수 있고, 그 결과

예를 들면 각 경우에 부 절삭날 상에 반경 방향으로 작용하는 수동력은 대략 또는 완전히 0 이되거나 다른 규정된 값을 취한다. 조절 가능한 안내 패드의 각도에 의해, 상이한 천공 파라미터를 갖는 상이한 재료에 대한 드릴 헤드의 사용의 융통성은 현저하게 증대된다. 이것은 가장 다양한 가능한 재료가 처리되는 산업에서 재고로 유지될 드릴 헤드의 변형체의 수가 감소될 수 있고, 따라서 투자비를 현저하게 저감시킬 수 있다는 것을 의미한다. 안내 패드의 각도의 조절 범위에 대해, 그 내부에 배치되는 안내 패드보다 폭이 넓고, 그 내부에서 안내 패드가 설정 장치에 의해 선택된 안내 패드의 각도에 대해 원주 방향으로 고정될 수 있는 요홈이 드릴 헤드 내에 제공되는 것을 생각할 수 있다. 이 경우, 설정 장치는 적어도 하나의 위치결정 플레이트, 적어도 하나의 설정용 썬기체 및/또는 기타 설정 수단을 가질 수 있다.

[0037] 본 발명의 실시형태에서, 드릴 헤드는 다수의 부분 절삭날로 분할된 다수부품의 절삭날을 갖고, 각각은 부분적인 주 절삭날 능선부를 갖는다. 이 경우 절삭날은 2 개 또는 3 개의 부분 절삭날로 분할되고, 부분 절삭날은, 공통의 주 절삭날을 형성하고, 부분 주 절삭날의 작용 영역이 반경 방향으로 중첩되도록 배치되고, 그 전체의 주 절삭날의 능선부의 길이가 드릴 헤드의 절삭날의 직경의 반보다 큰 것이 바람직하다. 전체 주 절삭날의 능선부의 길이가 드릴 헤드의 절삭날의 직경보다 작은 경우, 재료가 보링공의 전체 직경을 넘어 제거될 수 없으므로, 완전한 천공은 실행될 수 없다. 분할된 절삭날을 갖춘 심공 천공을 위한 심공 드릴 헤드 또는 심공 천공 공구는 더 큰 직경의 보링공의 경우에 특히 유리하다. 심지어, 상이한 절삭 재료로 제작된 절삭날 인서트 또는 상이한 절삭 재료로 코팅된 절삭날 인sert가 사용될 수도 있다. 절삭 재료는 각 부분 절삭날 상에 가해지는 부하에 따라 선택할 수 있다.

[0038] 이 특징 및 추가의 특징은 청구항들뿐 아니라 상세한 설명 및 도면으로부터 수집될 수 있고, 개별적인 특징들은 각 경우에 본 발명 및 다른 분야의 실시형태에서 소결합의 형태로 독립적으로 또는 별개로 실시될 수 있고, 유리하게 그리고 독립적으로 특허성을 갖는 실시형태를 구성한다.

[0039] 본 발명의 예시적인 실시형태는 도면에 도식적으로 도시되어 있고, 이하에 더 상세히 설명되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0040] 도 1 은 2 개로 분할된 절삭날을 갖춘 드릴 헤드의 실시형태를 사시도로 도시하고,
- 도 2 는 단일 절삭날을 갖춘 종래 기술의 드릴 헤드의 천공 축의 관점을 도시하고,
- 도 3 은 도 1 의 드릴 헤드의 천공 축을 도시하고,
- 도 4 는 단일 절삭날을 갖춘 대안적 실시형태의 드릴 헤드의 천공축의 관점을 도시하고,
- 도 5 는 설정 가능한 안내 패드의 각도를 갖춘 다른 실시형태의 드릴 헤드의 천공 축의 관점을 도시하고,
- 도 6 은 절삭날의 외측 영역의 세부의 도식도를 갖춘 도 1 의 드릴 헤드의 다른 사시도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 도 1 은 2 개의 부분 절삭날 (109a, 109b) 로 분할된 절삭날 (109) 을 갖춘 드릴 헤드 (100) 의 예시적인 실시형태의 사시도를 도시한다. 도시된 드릴 헤드 (100) 는 회전축선 (113) 을 중심으로 회전 가능하고 천공 영역 (102) 및 생크 영역 (103) 을 갖춘 본질적으로 원통상인 드릴 헤드의 본체 (101) 를 갖는다. 생크 영역 (103)은 도시되지 않은 드릴 튜브에 연결되도록 설계된다. 도시된 예시적인 실시형태의 경우, 특수한 연결용 나사산 (104) 은 드릴 튜브에 드릴 헤드 (100) 를 결합시키기 위해 제공된다. 이것은 BTA 드릴 헤드를 위한 통상의 1 조 (single-start) 또는 4 조 (quadruple-start) 의 연결용 나사산일 수 있다. 약 7 mm ~ 12 mm 범위의 극소의 천공 직경의 경우, 드릴 헤드는 심지어 드릴 튜브 내에 직접 결합될 수도 있다. 대형의 심공 천공 공구의 경우, 드릴 헤드는 플랜지를 구비할 수도 있다.

[0042] 각각 외측 절삭날 (109a) 및 내측 절삭날 (109b) 을 형성하는 2 개의 부분 절삭날 (109a, 109b) 을 갖춘 절삭날 (109) 은 드릴 헤드의 본체 (101) 의 천공 축 (160) 상에 배치된다. 본 발명에 따른 드릴 헤드는, 도 4 및 도 5 에 도시된 바와 같이, 다수의 절삭날 또는 단일 절삭날을 또한 가질 수 있다. 이 절삭날은 2 개 이상의 부분 절삭날이거나, 2 개 이상의 부분 절삭날, 예를 들면 3 개의 부분 절삭날로 분할될 수 있다. 그러나, 도 1 ~ 도 6 에 도시된 바와 같이, 심공 천공 공구는 회전 축선 (113) 에 대해 절삭날 (109) 또는 부분 절삭날 (109a, 109b) 의 비대칭 배치를 갖는 것을 특징으로 한다. 이 경우, 천공 작업 중에, 보다 상세하게 후술될, 드릴 헤드 (100) 또는 전체 심공 천공 공구 상에 비대칭으로 작용하는 힘이 발생한다.

- [0043] 천공 작업 중에, 재료는, 주 절삭날 (104) 또는 그 주 절삭날 능선부 (114a, 114b) 상의 절삭 췌기체 및 부 절삭날 또는 그 부 절삭날의 능선부 (115) 상의 절삭 췌기체에 의해, 기계 가공될 공작물로부터 분리된다. 외측 절삭날 (109a) 의 주 절삭날의 능선부 (114a) 및 부 절삭날의 능선부 (115) 는 드릴 헤드의 본체 (101) 를 넘어 반경 방향의 외측으로 돌출하는 절삭날 코너부 (120) 를 형성한다. 더욱, 외측 절삭날 (109a) 의 주 절삭날의 능선부 (114a) 및 부 절삭날의 능선부 (115) 는 레이크면 (108a) 에 걸쳐 연장한다. 내측 절삭날 (109b) 의 레이크면 (108b) 은 대응하여 형성된다. 칩은 마찬가지로 내측 절삭날 (109b) 의 절삭 췌기체에 의해 발생된다. 도시된 예시적인 실시형태에서, 외측 절삭날 (109a) 의 주 절삭날의 능선부 (114a) 는, 도 3 에서 매우 명확하게 볼 수 있는 바와 같이, 회전 축선을 통해 연장하는 드릴 헤드의 종방향 중간 평면 내에서 본질적으로 반경 방향으로 연장한다. 그러나, 주 절삭날의 능선부 (114a) 는 반경 방향의 평면 내의 회전 축선에 대해 직각으로 연장하지 않지만, 그 대신 리드각을 가지면서 외측으로부터 공급 방향의 내측으로 축방향에 대해 경사지게 연장한다.
- [0044] 더욱, 도 1 에 도시된 실시형태는 외측 절삭날 (109a) 의 레이크면 (108a) 에 근접하여 배치되는 칩 포집용 오리피스 (106a) 및 레이크면 (108b) 에 근접하는 칩 포집용 오리피스 (106b) 를 갖는다. 천공 축 (160) 으로부터 생크 영역 (103) 을 통해 드릴 헤드 (100) 의 내측으로 또는 드릴 헤드의 본체 (101) 의 내측으로 연장하는 칩 및 냉각 윤활제의 반송을 위한 공동 도관 (107) 은 명확하게 볼 수 있다. 각각의 부분 절삭날에 의해 발생하는 칩은, 이 칩이 각각의 레이크면 (108a) 또는 레이크면 (108b) 상에서 미끄러져 각각의 관련된 칩 포집용 오리피스 (106a, 106b) 내로 탈락되고, 드릴 헤드 (100) 의 주위를 세정하는 냉각 윤활제와 함께 칩 포집용 오리피스로부터 공동 도관 (107) 내로 안내되는 점에서, 절삭 췌기체에 의해 배출된다.
- [0045] 드릴 헤드 (100) 의 유출구에서, 이 칩/냉각 윤활제의 혼합물 (121) 은 도시되지 않은 연결된 드릴 튜브 내로 유출구 오리피스까지 더 안내된다. 칩 및 냉각 윤활제의 폐색 없는 반송이 보장되는 것은 중요하다.
- [0046] 이 도면에 도시된 드릴 헤드 (100) 는 BTA 심공 천공 및 이젝터 심공 천공의 양자에 기본적으로 적합하다. 드릴 헤드가 대응하여 설계된 드릴 튜브에 연결될 수 있고, 냉각 윤활제의 공급이 대응하여 보장되는 것은 단지 보장되어야만 한다.
- [0047] 안내 패드 (110, 111) 는 각 경우에 도 6에서 명확하게 볼 수 있는 외측 베어링 구역 또는 접촉 구역 (170a, 170b) 을 갖는다. 이들 베어링 구역 (170a, 170b) 은 각 경우에 보링공의 내벽에 대한 베어링을 위해 제공되고, 또 이 목적을 위해 설계된다. 이 경우, 안내 패드 (110, 111) 가 이 안내 패드 (110, 111) 와 보링공의 내벽 사이의 마찰력을 최소화하기 위해 특별히 연마되면 특히 유리하다.
- [0048] 보링공 내의 안내를 위해, 그 절삭날 코너부 (120) 에 제 1 베어링 영역을 형성하는 외측 절삭날 (109a) 은 외측 베어링 구역 (170a, 170b) 을 갖춘 안내 패드 (110, 111) 에 추가하여 제공된다. 이 경우, 도시된 예시적인 실시형태에서, 안내 패드들 중 하나는 절삭날 코너부 (120) 에 정확하게 직경 방향으로 대향하여, 즉 절삭날 코너부 (120) 에 대해 180° 의 각도로 배치된다. 이 안내 패드는 제 2 안내 패드 (110) 로서 설계되고, 절삭날 (109) 상에 본질적으로 반경 방향으로 작용하는 힘을 지지한다 (도 3 참조). 다른 안내 패드 (111) 는 제 1 안내 패드로서 설계되고, 또 한편으로 접선 방향으로 작용하는 힘을 그리고 다른 한편으로 반경 방향의 힘을 지지하고, 따라서 부 절삭날을 해방한다 (마찬가지로 도 3 참조). 이 경우에, 제 1 안내 패드 (111) 는 그 중에서도 외측 절삭날 (109a) 상에 접선 방향으로 작용하는 절삭력 (113) 을 지지하도록 드릴 헤드의 본체 (101) 또는 드릴 헤드 (100) 의 외측 절삭날 (109a) 의 레이크면 (108a) 과 이격하여 대면하는 원주의 반분 내에 배치된다.
- [0049] 안내 패드의 각도 (112) 가 결정되는 방법은 도면에서 명확하게 볼 수 있다. 안내 패드의 각도는 절삭날 코너부 (120) 및 회전 축선 (113) 을 통해 반경 방향으로 연장하는 제 1 직선에 의해, 그리고 마찬가지로 회전 축선 (113) 을 통해 반경 방향으로 연장하는 제 2 직선에 의해 형성된다. 이 경우, 제 2 직선은 보링공의 내벽에 대향하여 제 1 안내 패드 (111) 의 외측 베어링 구역 (170) 의 이론 상의 베어링 점에 그 접촉점을 갖는 접선에 대해 직각으로 연장한다. 이 경우에, 이들 직선은 회전 축선 (113) 에 대해 수직한 평면 내에 위치하고, 절삭날 코너부 (120) 도 마찬가지로 이 평면 내에 위치한다. 안내 패드의 각도 (112) 의 꼭지점은 2 개의 직선의 교점으로부터 얻어지고 또 회전 축선 (113) 상에 위치한다.
- [0050] 예시적인 실시형태에서, 제 1 안내 패드 (111) 는 약 45° 의 안내 패드의 각도 (112) 만큼 절삭날 코너부 (120) 에 대해 오프셋되도록 배치된다. 그러나, 안내 패드의 각도 (112) 는 또한 30° 또는 70° 일 수 있거나, 또는 30° ~ 70° 의 범위일 수 있으나, 70° 를 초과할 수 없다. 이것은 절삭날의 형상과 그 배치 및 요구되는

천공 파라미터를 결정적으로 결정하는 기계 가공될 재료에 본질적으로 의존한다.

[0051] 회전 축선 (113) 으로부터 제 2 안내 패드 (110) 의 외측 베어링 구역 (170a) 의 반경 방향의 공간을 변화시키기 위해, 드릴 헤드 (100) 는 설정 장치 (118) 를 갖는다. 이 설정 장치 (118) 는 하나의 위치 결정 플레이트 (119) 를 갖지만, 외측 베어링 구역 (170a) 의 반경 방향의 공간을 변화시키기 위해 다수의 위치결정 플레이트 (119) 또는 상이한 두께의 위치결정 플레이트들이 안내 패드 (110) 의 직하에서 상하에 또한 배치될 수도 있다. 또한, 위치결정 플레이트 대신에 설정용 썸기체를 사용하는 것도 생각할 수도 있다. 이 경우, 2 개의 설정용 썸기체가 상호 대향하도록 배치되는 것이 유리하다 (이 것에 관련하여, 도 5의 구성요소 (431b) 를 참조). 그런 다음, 반경 방향의 공간은 2 개의 썸기체를 함께 가압하거나 서로 이격시킴으로써 연속적으로 설정될 수 있다. 그러나, 이 설정 장치 (118) 는 제 1 안내 패드 (111) 를 위해 또는 양자 안내 패드 (110, 111) 를 위해 및/또는 다른 지지 및/또는 보조 스트립을 위해 구비될 수도 있다. 이 설정 장치는 제 2 안내 패드 (110) 만을 위해 제공되는 것이 바람직하다.

[0052] 도 2 는 보다 나은 이해를 돕기 위해 단일 절삭날 (209) 을 갖춘 종래 기술의 BTA 심공 드릴 헤드 (200) 를 천공 측으로부터의 관점으로 도시한 도면이다. 이 도면은 부 절삭날 상에서 발생하는 부하에 관하여 그리고 그 결과 부 절삭날 상의 마모 및 대응하여 감소되는 공구의 수명에 관하여 종래 기술로부터 공지된 BTA 심공 드릴 헤드의 문제점을 명확하게 이해할 수 있다. 이 도면은 레이크면 (208) 에 대해 수직하고, 주 절삭날의 능선부 (214) 상에 작용하는 절삭력 (223) 을 도시하고, 또한 절삭날 (209) 또는 절삭날 코너부 (220) 에 대한 안내 패드 (210, 211) 의 배치를 도시한다. 제 1 안내 패드 (211) 는 레이크면 (208) 과 이격하여 대면하는 드릴 헤드 (200) 의 원주의 반분 내에서 약 88° 의 안내 패드의 각도 (212) 만큼 절삭날 코너부 (220) 에 대해 오프셋되어 배치된다. 제 2 안내 패드 (210) 는 절삭날 코너부 (220) 에 정확하게 직경 방향으로 대향하여 배치된다. 칩의 배출은 칩 포집용 오리피스 (206) 를 통해 이로부터 공동 도관 (207) 내로 실행된다. 하나의 분할되지 않은 절삭날 (209) 만이 제공되므로, 하나의 칩 포집용 오리피스 (206) 만이 또한 필요하다. 더욱, 이 도면은 보링공 공칭 반경 (228) 보다 큰 주 절삭날의 능선부의 길이 (227) 를 도시하고, 이것은 전체 보링공의 직경에 걸쳐 재료를 제거하기 위해 필요하고 존속하는 코어를 전혀 남기지 않는다. 이 도면에서 명확하게 볼 수 있는 것은 효과적인 레버암 (226) 으로서, 레버암에 의해 절삭력 (223) 은 제 1 안내 패드 (211) 의 베어링 구역 (270) 을 중심으로 경동 모멘트 (271) 를 발생한다. 이것은 부 절삭날 또는 절삭날 코너부 (220) 에서 지지력 또는 수동력 (224) 을 발생시킨다.

[0053] 도 3 은 도 1 으로부터의 드릴 헤드 (100) 의 천공 측 (160) 의 관점을 도시한다. 이 도면에서, 제 1 안내 패드 (111) 가 절삭날 코너부 (120) 에 대해 70° 미만, 예를 들면 약 45° 의 안내 패드의 각도 (112) 로 배치되면, 대응하는 합력의 절삭력 (123) 을 위한 효과적인 레버암은 선택된 천공 파라미터에 의존하여 종래 기술에 비해 현저하게 감소될 수 있다는 것을 명확하게 볼 수 있다 (도 2 참조). 이것은, 천공 작업 중에 작용하는 힘의 기능에 따라 대응하는 안내 패드의 각도 (112) 를 선택함으로써, 도면에 명확하게 도시되지 않은 부 절삭날 상에 반경 방향으로 작용하는 수동력 (124) 은 실질적으로 0으로 설정될 수 있다는 것을 의미한다. 따라서 지지력은 2 개의 안내 패드 (110, 111) 에 본질적으로 분산된다. 이 경우, 제 1 안내 패드 (111) 는 예를 들면 절삭력 (123) 과 같은 접선 방향으로 작용하는 힘과, 도면에서 힘 (180) 으로 도시되는 바와 같은 부 절삭날에 대해 반경 방향으로 작용하는 힘 모두를 흡수한다. 선택된 안내 패드의 각도 (112) 가 훨씬 더 작은 경우, 천공 공정 중에 작용하는 힘에 의존하여 심지어 반시계 방향의 경동 모멘트가 발생할 수도 있다.

[0054] 이 도면에서 내측 절삭날 (109b) 은 직경 선 (191) 에 대해 각도 (140) 만큼 회전되도록 배향되는 내측의 주 절삭날의 능선부 (114b) 를 갖는다는 것을 볼 수 있다. 그러나, 내측 주 절삭날의 능선부 (114b) 는 또한 직경 선 (191) 을 따라 배향될 수 있다. 직경 선 (191) 에 대해 내측의 주 절삭날의 능선부 (114b) 를 경사지게 배향하는 것은 안내 패드의 부하에 영향을 주기 위해 유익할 수 있다. 외측의 주 절삭날의 능선부 (114a) 및 내측의 주 절삭날의 능선부 (114b) 는 연대하여 그들 각각의 길이 (127a, 127b) 의 합으로부터 마찬가지로 보링공 공칭 반경 (128) 보다 커야하는 전체 주 절삭날의 능선부의 길이를 형성한다. 더욱, 각 경우에 양자가 공통의 공동 도관 (107) 내에 연결되는 2 개의 칩 포집용 오리피스 (106a, 106b) 는 또한 도 3 에서 명확하게 볼 수 있다. 이 도면에 도시된 실시형태는 마찬가지로 회전 축선 (113) 으로부터 안내 패드 (110) 의 외측 베어링 구역 (170) 의 반경 방향의 공간을 변화시키기 위한 설정 장치 (118) 를 갖는다.

[0055] 도 4 는 천공 측의 관점에서 본 드릴 헤드 (300) 의 대안적인 예시적 실시형태를 도시한다. 도 1 에 도시된 예시적 실시형태와 대조를 이루어, 이 드릴 헤드 (300) 는 단일 절삭날 (309) 을 갖는다. 도시된 실시형태는 마찬가지로 회전 축선 (313) 으로부터 제 2 안내 패드 (310) 의 외측 베어링 구역 (370a) 의 반경 방향의 공

간을 변화시키기 위한 설정 장치 (318) 를 갖는다.

[0056] 도 5 는 천공 축의 관점에서 본 드릴 헤드 (400) 의 추가의 실시형태를 도시한다. 이 실시형태에서, 제 1 안내 패드 (411) 의 안내 패드의 각도 (412) 는 적어도 규정된 각도 범위에 걸쳐 바람직하게는 연속적으로 설정될 수 있다. 이것은 설정 장치 (430) 에 의해 달성된다. 이 설정 장치는 설정 수단으로서 위치결정 플레이트 (431a) 및/또는 설정용 췌기체 (431b) 를 가질 수 있다. 설정용 췌기체 (431b) 는 안내 패드의 각도 (412) 의 연속적인 조절에 특히 적합하다. 도시된 설정 수단은 또한 조합될 수 있거나 하나의 췌기체만이 제공될 수도 있다. 제 1 안내 패드 (411) 는, 원주 방향 내에 배치되어 작용하고, 그 상면에서 제 1 안내 패드 (411) 가 안내되고, 규정된 안내 패드의 각도 (412) 로 나사 등에 의해 고정될 수 있는 슬라이딩 레일 상에 배치하는 것이 또한 생각될 수 있다. 이 경우, 제 1 안내 패드가 작용력을 신뢰성 있게 지지할 수 있고 이동 및 회전 등이 되지 않도록 천공 작업 중에 제 1 안내 패드 (411) 를 고정 및 위치결정하는 것이 중요하다. 제 1 안내 패드 (411) 는, 심지어 35° ~ 55° 의 안내 패드의 각도 (412), 특히 30° ~ 70° 의 안내 패드의 각도 (412) 가 45° 의 공칭 안내 패드의 각도 (412) 를 갖는 동일한 드릴 헤드 (400) 에 의해 연속적으로 설정될 수 있도록, 약 ±10° 만큼, 가능하면 그 이상의 각도 만큼 원주 방향으로 조절될 수 있는 경우에 특히 유리하다.

[0057] 연속적인 각도의 조절이 가능한 췌기체의, 도면에 도식적으로 도시된, 작용의 유형과 유사한 방식으로, 췌기체는, 또한 이 원리에 따라, 안내 패드 (410) 의 외측 베어링 구역의 반경 방향의 공간을 변화시키기 위한 설정 수단으로서 사용될 수도 있다.

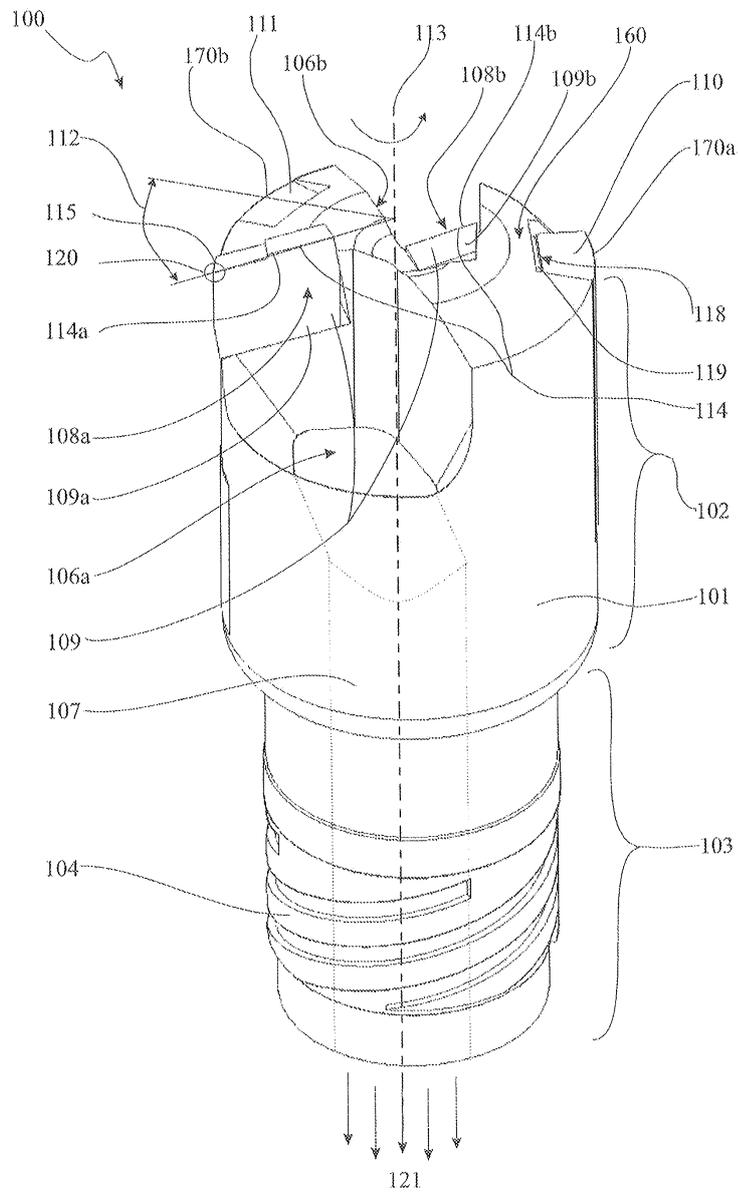
[0058] 도 6 은 절삭날 코너부 (120) 의 상세도를 갖는 다른 방향의 사시도로 도 1의 드릴 헤드 (100) 를 도시한다. 이 도면은 드릴 헤드의 본체 (101) 의 외측 상의 회전 축선 (113) 에 평행한 안내 패드 (110, 111) 의 배치를 도시한다. 이 상세도에서, 외측 절삭날 (109a) 의 주 절삭날의 능선부 (114a) 및 부 절삭날의 능선부 (115) 에 의해 형성되는 절삭날 코너부 (120) 를 명확하게 볼 수 있다. 부 절삭날의 능선부 (115) 에 근접하는 것은 종래 기술로부터 공지된 BTA 드릴 헤드의 경우에 안내 패드 (110, 111) 의 외측 베어링 구역 (170, 370) 과 유사한 방식으로 연마된 반경을 갖는 원형 연마 챔퍼의 형태로 통상적으로 연마되는 영역 (150) 이다.

[0059] 그러나, 도시된 드릴 헤드 (100) 에서 이 영역 (150) 내에 원형 연마 챔퍼는 제공되지 않는다. 드릴 헤드의 적절한 구조에서, 원형 연마 챔퍼는 도면에 도시된 예시적인 실시형태 이외의 다른 실시형태에 대해서 또한 생략될 수 있다.

[0060] 도시된 실시형태는 단지 2 개의 안내 패드만을 가지지만, 추가의 안내 패드 또는 다른 지지 및/또는 보조 스트립이 제공될 수 있다. 진동의 감쇠를 위해, 추가의 안내 패드는 절삭날 코너부와 동일한 반경 방향의 위치의 주위에서 원주 방향에서 축방향으로 평행하게 배치되지만, 공급 방향에서 절삭날의 후방에 배치되는 것이 바람직하다.

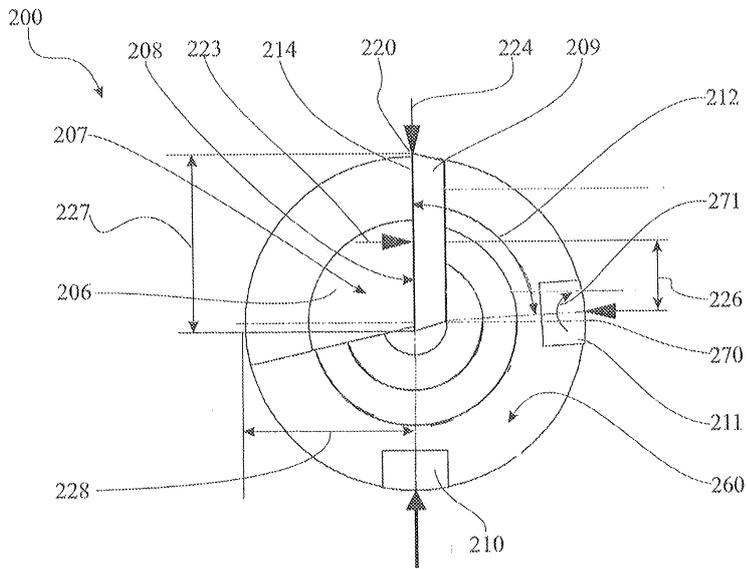
도면

도면1

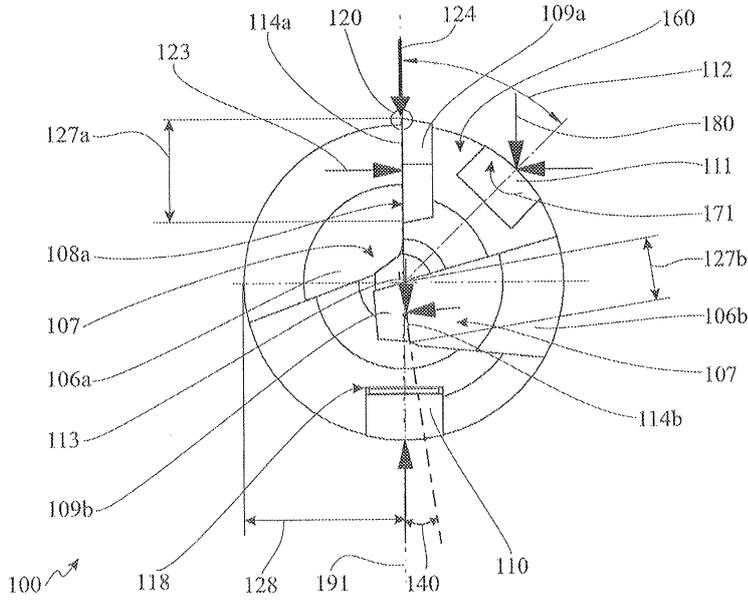


도면2

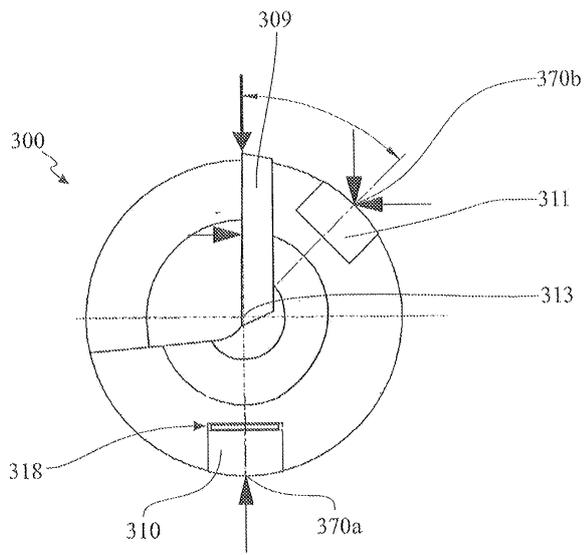
종래 기술



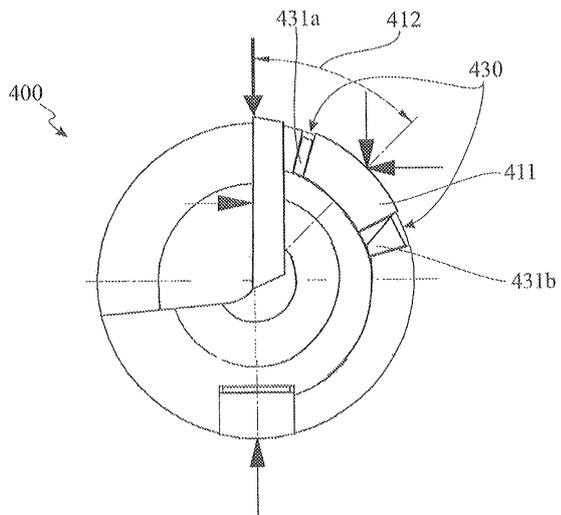
도면3



도면4



도면5



도면6

