



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0053544  
(43) 공개일자 2020년05월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B23B 51/04 (2006.01) B23B 51/06 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
B23B 51/0486 (2013.01)  
B23B 51/06 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7010299
- (22) 출원일자(국제) 2018년09월05일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2020년04월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/073886
- (87) 국제공개번호 WO 2019/052876  
국제공개일자 2019년03월21일
- (30) 우선권주장  
10 2017 216 393.3 2017년09월15일 독일(DE)

- (71) 출원인  
귀링 카게  
독일 72458 알프스타트 헤르더스트라쎄 50-54
- (72) 발명자  
쿤제 필립  
독일 72666 네카타일핀젠 와젠슈트라쎄 24
- (74) 대리인  
유미특허법인

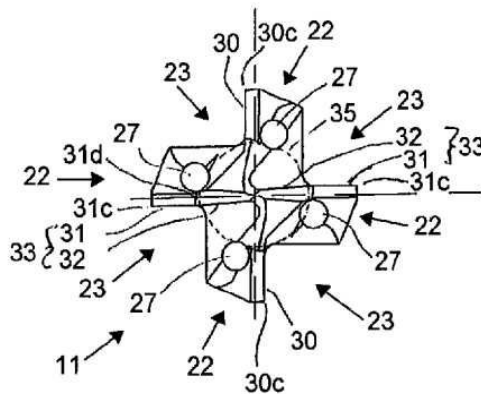
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 4-날 드릴

(57) 요약

본 발명은 회전 축(11)에 대해 포인트 대칭으로 배치되어 있으며 드릴 비트(11)의 중심에서 외주면의 절삭 모서리(31c)로부터 치즐 엣지(34)까지 확장하는 두 개의 긴 주 절삭날(33)과 회전 축(11)에 대해 포인트 대칭으로 배치되어 있으며 각각 외주면의 절삭 모서리(31c)로부터 드릴 비트(11)의 중심 방향으로 확장하는 두 개의 짧은 주 절삭날(30)을 갖는 4-날의 드릴을 대상으로 한다. 본 발명에 따라 각각의 긴 주 절삭날(33)은 절삭 모서리(31c)로부터 솔더(31d)까지 확장하는 외부 부분 절삭날(31) 한 개와 솔더(31d)로부터 치즐 엣지(34)까지 확장하는 내부 부분 절삭날(32) 한 개를 가지며, 이는 외부 부분 절삭날(31)과 짧은 주 절삭날(30) 보다 절삭 높이(Δ)가 크다.

대표도



(52) CPC특허분류

*B23B 2222/14* (2013.01)

*B23B 2251/085* (2013.01)

*B23B 2251/14* (2013.01)

*B23B 2251/204* (2013.01)

*B23B 2251/422* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

회전 축(11)에 대해 포인트 대칭으로 배치되어 있으며 드릴 비트(11)의 중심에서 외주면의 절삭 모서리(31c)로부터 치즐 엣지(34)까지 확장하는 두 개의 긴 주 절삭날(33)과 회전 축(11)에 대해 포인트 대칭으로 배치되어 있으며 각각 외주면의 절삭 모서리(31c)로부터 드릴 비트(11)의 중심 방향으로 확장하는 두 개의 짧은 주 절삭날(30)을 갖는 4-날의 드릴(10), 특히 심공 드릴은 각각의 긴 주 절삭날(33)이 절삭 모서리(31c)로부터 솔더(31d)까지 확장하는 외부 부분 절삭날(31) 한 개와 솔더(31d)로부터 치즐 엣지(34)까지 확장하는 내부 부분 절삭날(32) 한 개지를 가지며, 이것이 외부 부분 절삭날(31)과 짧은 주 절삭날(30) 보다 절삭 높이( $\Delta$ 가 큰 것을 특징으로 한다.

#### 청구항 2

청구항1에 따른 드릴(10)은 각각의 외부 부분 절삭날(31)이 드릴(10) 코어(35)의 외부에서 끝나는 것을 특징으로 한다.

#### 청구항 3

청구항1 또는 2에 따른 드릴(10)은 각 짧은 주 절삭날(30)이 드릴(10) 코어(35)의 외부에서 끝나는 것을 특징으로 한다.

#### 청구항 4

청구항1-3에 따른 드릴(10)은 짧은 주 절삭날(30)이 외부 부분 절삭날(31)보다 긴 것을 특징으로 한다.

#### 청구항 5

청구항1-4에 따른 드릴(10)은 코어의 직경이 드릴(10)의 공칭 직경에 0.4-0.6배, 특히 0.5배에 해당되는 특징이 있다.

#### 청구항 6

청구항1-5에 따른 드릴(10)은 각각의 내부 부분 절삭날(32)이 전체 길이에 걸쳐 포인트 시닝(40)에 의해 보정되는 특징이 있다.

#### 청구항 7

청구항6에 따른 드릴(10)은 각각의 내부 부분 절삭날(32)이 동일한 주 절삭날의 외부 부분 절삭날(31)에 대해 둔각으로 진행되는 특징이 있다.

#### 청구항 8

청구항1-7에 따른 드릴(10)은 치즐 엣지(32)가 포인트 시닝 되는 특징이 있다.

#### 청구항 9

청구항1-8에 따른 드릴(10)은 외부 부분 절삭날(31)과 짧은 주 절삭날(30)이 동일한 포인트 각도( $\delta_{31}$ ,  $\delta_{30}$ )를 갖는 것을 특징으로 한다.

#### 청구항 10

청구항1-9에 따른 드릴(10)은 외부 부분 절삭날(31)과 짧은 주 절삭날(30)이 동일한 포인트 각도( $\delta_{31}$ ,  $\delta_{32}$ )를 갖는 것을 특징으로 한다.

#### 청구항 11

청구항1-10에 따른 드릴(10)은 외부 부분 절삭날(31)과 짧은 주 절삭날(30)이 정의된 절삭 높이 차이를 갖는 특징이 있다.

**청구항 12**

청구항11에 따른 드릴(10)은 짧은 주 절삭날(30)이 외부 부분 절삭날(31) 보다 큰 절삭 높이를 가지는 것을 특징으로 한다.

**청구항 13**

청구항1-12에 따른 드릴(10)은 짧은 주 절삭날(30), 내부 부분 절삭날(32) 및 외부 부분 절삭날(31)이 각각 직선으로 진행되는 특징이 있다.

**청구항 14**

청구항1-13에 따른 드릴(10)은 주 절삭날(30, 33)이 회전 방향 또는 절삭 방향에서 볼 때 각각 드릴(10)의 직경 평면 앞에 놓이는 특징이 있다.

**청구항 15**

청구항1-14에 따른 드릴(10)은 주 절삭날(30, 33)의 포인트 각도가 0° 이상인 것을 특징으로 한다.

**청구항 16**

청구항1-15에 따른 드릴(10)은 솔더(31d)가 축 방향 및/또는 반지름 방향으로 연삭되는 것을 특징으로 한다.

**청구항 17**

청구항1-16에 따른 드릴(10)은 직선으로 진행되는 칩 플루트(23)를 특징으로 한다.

**청구항 18**

청구항1-17에 따른 드릴(10)은 자유면(30a, 30b, 31a, 31b, 32a, 32b) 영역에, 특히 주 절삭날(30, 33)의 2차 자유면(30b, 31b, 32b) 영역에 위치한 배출구가 있는 내장형 냉각 유회제 공급 시스템을 특징으로 한다.

**청구항 19**

청구항1-8에 따른 드릴(10)은 4개의 주 절삭날(30, 33)이 샤프트(13)에 접합된 커팅 헤드(12)에서 연삭되는 것을 특징으로 한다.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 엔진 구성에 사용되는 가공이 어려운 주조 금속 및 경금속 재료의 절삭 가공을 위한 4-날 드릴, 특히 심공 드릴을 대상으로 한다.

**배경 기술**

[0002] 이러한 재료는 충분한 내용 연수 및 공구 수명을 보장하기 위해 드릴의 재료 이외에 기학학을 절삭 가공 작업에 맞게 조정할 수 있을 경우에만 경제적으로 가공할 수 있다.

[0003] US 5,173,014에서는 주철로 된 엔진 블록의 드릴링 작업을 위해 회전 축에 대해 포인트 대칭으로 배치되어 있으며 각각 드릴 비트의 중심에서 외주면의 경사진 절삭 모서리로부터 치즐 엣지까지 확장하는 두 개의 긴 주 절삭날과 회전 축에 대해 포인트 대칭으로 배치되어 있으며 각각 외주면의 경사진 절삭 모서리로부터 드릴 코어의 내부까지, 그러나 드릴 비트의 중심까지 확장하지는 않는 두 개의 짧은 주 절삭날을 갖는 나선형 홈 형태의 4-날 드릴을 제시하고 있다. 4개의 주 절삭날은 각각 전체적으로 직선으로 구성되고 드릴의 회전 방향 또는 절삭 방향에서 볼 때 드릴의 직경 평면 앞에 놓인다. 주 절삭날을 구성하는 경사면은 각각 바깥쪽으로 경사진 첫 번째 칩 제거용 타원형 홈을 제한하며, 이는 나선형으로 진행되는 지정된 칩 플루트에 병합한다. 각 주 절삭날은 외주면 절삭 모서리로부터 내부 끝단부까지 0°의 경사각을 갖는다. 치즐 엣지 측면에 두 번째 칩 제거용 홈이

제공되며, 이는 각각 짧은 주 절삭날의 첫 번째 칩 제거 홈에서 시작해 바깥쪽으로 기울어져 긴 주 절삭날의 첫 번째 칩 제거 홈까지 확장한다. 이 두 번째 칩 제거 홈에 두 개의 냉각제 공급 채널의 배출구가 위치한다.

[0004] 드릴 비트의 중심까지 확장하는 긴 주 절삭날로 인해 US 5,173,014에 제시된 드릴은 풀 드릴링이 가능하다. 기존의 양날 나선형 드릴과 마찬가지로 두 개의 긴 주 절삭날을 형성하는 치즐 엣지는 절삭 효과가 없다. 이것은 워크피스에 압력과 마찰만을 가함으로 따라서 풀 드릴링에 기본적으로 방해가 된다. 치즐 엣지에 의해 워크피스로부터 제거된 칩은 두 번째 칩 제거 홈과 긴 주 절삭날의 자유면을 통해 첫 번째 칩 제거 홈과 칩 플루트로 흘러 들어간다. 충분한 크기의 이송 경로에서 두 개의 긴 주 절삭날과 두 개의 짧은 주 절삭날이 서로 독립적으로 워크피스 안으로 절삭되며, 주 절삭날에 의해 생성된 칩의 넓이는 각 주 절삭날의 길이에 영향을 받는다. 따라서 절삭 부하는 4개의 절삭날에 분배되어, 긴 주 절삭날의 하중이 짧은 주 절삭날보다 크므로 긴 주 절삭날이 보다 빨리 마모될 수 있다. 이송 속도가 높은 경우 긴 주 절삭날에서 생성되는 넓은 칩의 칩 단면이 크기 때문에 특히 심공 드릴링의 경우 칩의 정체가 쉽게 발생할 수 있다.

**발명의 내용**

[0005] US 5,173,014에 제시된 드릴에서 시작해 본 발명의 목적은 엔진 구성에 사용될 가공이 어려운 주조 금속 및 경 금속 재료의 절삭 가공에 적합하며, 높은 이송 속도에도 높은 안정성과 개선된 칩 배출을 특징으로 하는 4-날 드릴, 특히 심공 드릴을 제공하는 데 있다.

[0006] 이러한 목적은 청구항1의 특징을 갖는 드릴을 통해 달성된다.

[0007] 본 발명의 4-날 (심공)드릴은 회전 축에 대해 포인트 대칭으로 배치되어 있으며 각각 드릴 비트의 중심에서 외주면의 절삭 모서리로부터 치즐 엣지까지 확장하는 두 개의 보다 길거나 긴(다음의:) 주 절삭날과 회전 축에 대해 포인트 대칭으로 배치되어 있으며 각각 외주면의 절삭 모서리로부터 드릴 비트 방향으로, 그러나 드릴 비트의 중심까지 확장하지는 않는 두 개의 보다 짧거나 짧은(다음의:) 주 절삭날이 장착된 한 개의 드릴 비트를 가진다. 본 발명에 따라 각각의 긴 주 절삭날은 절삭 모서리로부터 한 단계 또는 (다음의:)숄더까지 확장하는 한 개의 외부 부분 절삭날과 숄더로부터 치즐 엣지까지 확장하는 한 개의 내부 부분 절삭날을 갖는다. 내부 부분 절삭날의 절삭 높이는 외부 부분 절삭날과 두 개의 짧은 주 절삭날 보다 크다.

[0008] 도입에 논의된 공구와는 다르게 본 발명에 따른 드릴의 경우 숄더를 통해 긴 주 절삭날은 외부 및 내부 부분 절삭날로 구분되며, 내부 부분 절삭날은 드릴의 축 방향 또는 이송 방향에서 볼 때 외부 부분 절삭날보다 높게 위치한다. 즉, 외부 부분 절삭날과 두 개의 짧은 주 절삭날 앞에서 가공 대상 워크피스로 절삭된다. 따라서 내부 부분 절삭날은 외부 부분 절삭날과 짧은 주 절삭날에 의해 축 방향 또는 이송 방향으로 이동된 양날 틱을 형성한다. 또한, 보다 높이 위치한 내부 부분 절삭날은 이를 통해 드릴이 완전하게 절삭할 수 있는 파일럿 또는 풀 절삭 공구로 지칭될 수 있으며, 반면에 외부 부분 절삭날과 짧은 주 절삭날은 이를 통해 내부 부분 절삭날에 의해 생성된 보어 홀을 천공할 수 있는 코어 드릴로 지칭될 수 있다.

[0009] 한편으로는 보다 높이 위치한 내부 부분 절삭날을 통해 자체 센터링이 가능하며, 이를 통해 워크피스의 드릴 작업 시 이동없이 드릴의 완전 절삭이 가능하다. 따라서 사전 드릴링이 필요하지 않게 된다. 이로 인해 드릴링의 치수 정확성 및 형태 정확성이 개선된다. 그러므로 예를 들면 기존의 단일 날의 심공 드릴과 다르게 본 발명에 따른 드릴은 가이드가 필요하지 않다.

[0010] 다른 한편으로는 긴 주 절삭날의 분할은 내부 및 외부 부분 절삭날에 하중을 분배한다. 보다 높이 위치한 내부 부분 절삭날이 드릴의 코어 영역에 위치함으로써 워크피스의 보어 가공 시 칩의 양이 드릴 코어의 외부 영역 보다 적어지게 된다. 칩의 양이 보다 많은 외부 드릴 영역에 두 개의 외부 부분 절삭날 이외에 두 개의 짧은 주 절삭날이 구성된다. 이를 통해 절삭 하중은 공칭 직경, 즉 절삭 모서리까지, 절삭하는 주 절삭날, 네 개의 절삭날에 분배되고, 그 결과 각 절삭날의 절삭 하중 및 마모, 특히 절삭 모서리의 마모가 최소로 유지될 수 있다.

[0011] 또한, 긴 주 절삭날의 외부 및 내부 부분 절삭날로의 분할은 절삭 췌기 각의 적합한 설정, 절삭날 보정, 치즐 엣지의 포인트 시닝 등의 조치를 통해 내부 및 외부 부분 절삭날을 서로 독립적으로 서로 다른 절삭 조건에 따라 최적으로 조정할 수 있도록 한다.

[0012] 또한, 긴 주 절삭날의 외부 및 내부 부분 절삭날로의 분할을 통해 워크피스의 보어 가공 시 폭이 넓은 칩 대신 두 개의 얇은 칩이 생성되며, 이는 배출 시 드릴의 칩 플루트 공간에서 서로 충돌하여 파손될 수 있다. 이를 통해 원활한 칩 배출이 가능하다.

[0013] 결과적으로 본 발명에 따르면 우수한 센터링, 높은 동심도, 높은 평활도 및 높은 내용 연수를 특징으로 하는

(심공) 드릴의 제조가 가능하다. 따라서 본 발명에 따른 드릴은 엔진 구성에 사용되는 가공이 어려운 주조 금속 또는 경금속 재료의 가공, 특히 심공 생성에 적합하다.

- [0014] 긴 주 절삭날의 내부 및 외부 부분 절삭날 사이에서 솔더에 의해 발생하는 절삭 높이 차이는 드릴의 공칭 직경의 0.02-0.1배, 특히 0.04-0.08배에 해당될 수 있으며, 이는 드릴의 안정성 감소에 대응하기 위해 공칭 직경에 비해 작다.
- [0015] 본 발명의 유익하고 바람직한 발전은 종속항의 대상이다.
- [0016] 서로 다른 드릴 비트 연삭을 이용한 다양한 시도에서 외주 측의 절삭 모서리로부터 드릴 중심 방향으로 진행되는 긴 주 절삭날 및/또는 짧은 주 절삭날의 외부 부분 절삭날이 드릴 코어의 직경 외부에서 끝날 경우에만 우수한 하중 안정성을 달성할 수 있다고 제시하고 있다. 이를 통해 드릴 코어 단면이 유지되고 따라서 높은 내용 연수가 보장될 수 있다. 또한, 긴 주 절삭날 및/또는 짧은 주 절삭날의 외부 부분 절삭날의 하중이 제한될 수 있다. 본 발명에 따른 드릴의 구성에서 드릴의 직경 및 코어의 직경을 0.4-0.6배까지, 특히 0.5배로 확장이 가능하며, 이는 높은 안정성과 내용 연수를 보장한다.
- [0017] 짧은 주 절삭날이 외부 부분 절삭날 보다 긴 경우, 즉 짧은 주 절삭날이 외부 부분 절삭날 보다 드릴의 코어 직경에 가까이 확장한 경우 워크피스의 보어 가공 시 외부 부분 절삭날과 짧은 주 절삭날의 하중이 불균등하게 되어 짧은 주 절삭날과 긴 주 절삭날의 외부 부분 절삭날이 워크피스에 진입 시 드릴의 래칫 기울기가 감소하고 이를 통해 드릴의 평활도가 증가할 수 있다.
- [0018] 포인트 시닝을 통해 드릴의 내부 부분 절삭날 및/또는 치즐 엣지의 절삭 특성은 긍정적인 영향을 받을 수 있다. 따라서 내부 부분 절삭날의 경로는 포인트 시닝을 통해 포인트 시닝이 없을 때보다 길고 날카롭게 보정이 가능해지며 그 결과 하중이 보다 긴 길이로 분산되고 감소될 수 있다. 특히, 내부 부분 절삭날을 동일한 주 절삭날의 외부 부분 절삭날에 대해 둔각으로 진행하도록 보정할 수 있다. 이와 상관없이 치즐 엣지를 가능한 짧게 유지하고 날카롭게 구성하기 위해 포인트 시닝 할 수 있으며, 이를 통해 치즐 엣지 영역에서 힘이 감소되고 정확한 폴 드릴링이 가능하게 된다. 또한, 포인트 시닝을 통해 워크피스의 보어 가공 시 원활한 칩 제거를 가능하게 하는 칩 플루트의 볼륨이 증가한다.
- [0019] 내부 부분 절삭날의 보정 및 치즐 엣지의 축소를 위해 드릴의 외주 측면의 칩 플루트로 합류하는 포인트 시닝은 예를 들어 둥근 베이스가 있는 V형 단면을 가질 수 있으며, 그 개구부의 각도는 75° -85° , 예를 들어 80° 에 해당된다. 포인트 시닝이 드릴의 단면 평면에 대해(드릴 회전 축을 가로지르는 평면) 각각 30° -45° 의 각도에서 확장할 경우에 특히 우수한 결과를 달성할 수 있다. 드릴의 코어에서 외주면까지 확장하는 방식의 큰 포인트 시닝은 우수한 칩 제거를 가능하게 한다. 예를 들어 내부 부분 절삭날을 보정하는 포인트 시닝은 각각 40° 의 각도에서 확장하고 치즐 엣지를 축소하는 포인트 시닝은 드릴의 단면 평면에 대해 35° 의 각도에서 각각 확장한다.
- [0020] 또한, 짧은 주 절삭날에 인접한 코어 영역에서 드릴의 포인트 시닝이 가능하다. 예를 들어 단면으로 평평한 타원형 형태의 이러한 포인트 시닝은 40° -50° 의 각도로, 특히 드릴의 단면 평면에 대해 48° 로 짧은 주 절삭날에 인접한 코어 영역에서부터 드릴의 외주까지 각각 확장이 가능하다.
- [0021] 드릴 비트 연삭의 단순화는 긴 주 절삭날의 외부 부분 절삭날과 짧은 절삭날이 동일한 포인트 각도를 갖도록 하면 가능하다. 이와 유사하게 긴 주 절삭날의 외부 및 내부 부분 절삭날이 동일한 포인트 각도를 갖도록 할 수 있다. 예를 들어 포인트 각도는 140° -150° , 특히 145° 에 해당된다.
- [0022] 양쪽의 내부 부분 절삭날은 동일한 절삭 높이에 배치될 수 있다. 이와 유사하게 외부 부분 절삭날도 짧은 주 절삭날과 마찬가지로 서로 동일한 절삭 높이에 배치할 수 있다.
- [0023] 또한, 짧은 주 절삭날은 긴 주 절삭날의 외부 부분 절삭날에 대해 정의된 절삭 높이 차이를, 특히 보다 큰 절삭 높이를 가질 수 있다. 절삭 높이 차이는 예를 들어 0.01-0.03mm, 특히 0.02mm에 해당될 수 있다. 정의된 절삭 높이 차이를 통해 짧은 주 절삭날과 긴 주 절삭날의 외부 부분 절삭날이 워크피스에 진입 시 래칫 기울기가 감소하여 드릴의 평활도가 증가할 수 있다.
- [0024] 짧은 주 절삭날, 긴 주 절삭날의 외부 및 내부 부분 절삭날의 직선 구성을 통해 드릴 비트 연삭은 더욱 단순화된다.
- [0025] 모든 주 절삭날의 배치, 즉 긴 주 절삭날의 내부 및 외부 부분 절삭날과 짧은 주 절삭날의 배치는 절삭 방향에

서 볼 때 드릴의 직경 평면 앞에서 높은 절삭 안정성을 보장한다.

- [0026] 또한, 주 절삭날의 레이크 각이 0° 이상일 경우에 높은 절삭 안정성이 달성된다.
- [0027] 우수한 절삭 품질을 달성하기 위해 각 솔더를 축 방향 및/또는 반지름 방향으로 연삭 할 수 있다. 이러한 조치를 통해 정확한 풀 드릴링이 가능하다.
- [0028] 본 발명에 따른 드릴은 바람직하게 직선의 홈으로 설계된다. 직선 진행형 칩 플루트는 간단하여 경제적으로 제조 가능하다. 위에서 논의된 드릴 비트 연삭을 통해 직선 진행형 칩 플루트에도 불구하고 우수한 칩 배출이 보장된다.
- [0029] 칩 또는 칩 파손품의 배출은 드릴의 칩 플루트의 냉각 윤활제 공급을 통해 더욱 개선될 수 있다. 이와 관련해 자유면 영역, 특히 주 절삭날의 2차 자유면 영역에 위치한 배출구가 있는 내장형 냉각 윤활제 공급 시스템을 드릴에 장착할 수 있다.
- [0030] 본 발명에 따른 드릴은 한 개의 부품으로, 즉 일체형으로 구성될 수 있다. 이에 대안으로 드릴은 여러 구성 요소로 구성할 수도 있다. 보다 긴 드릴, 예를 들어 심공 드릴은 한 개의 샤프트에 접합된 커팅 헤드에 네 개의 주 절삭날을 연삭함으로써 경제적으로 제조할 수 있다. 이 경우 커팅 헤드 및 샤프트는 다양한 재료로 생산될 수 있다. 예를 들어 커팅 헤드는 우수한 하중 안정성을 보장하는 초경합금으로 구성될 수 있다. 이와 반대로 샤프트는 저렴하고 안정적인 강철 재료로 구성될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0031] 도 1의 (1)은 본 발명에 따른 4-날 심공 드릴의 드릴 비트 전면도;
- 도 1의 (2)-(4)는 도 1의 (1)의 드릴 비트의 측면도;
- 도 1의 (5) 및 (6)는 도 1의 (1)의 드릴 비트의 측면 투시도;
- 도 1의 (7)은 도 1의 (1)의 드릴 비트의 전면도를 90° 회전한 버전;
- 도 1의 (8) 및 (9)는 도 1의 (7)의 드릴 비트의 측면도;
- 도 1의 (10)은 도 1의 (7)의 드릴 비트의 측면 투시도;
- 도 11 은 본 발명에 따른 4-날 심공 드릴의 블랭크 측면도;
- 도 12-15는 4-날 드릴의 샤프트, 유니언 링 및 클램핑 슬리브의 측면도 및 평면도;
- 도 16 은 4-날 드릴의 커팅 헤드 블랭크의 측면도 및 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0032] 도면에 제시된 실행 유형에서 드릴은 4-날의 심공 드릴(10)로 구성된다.
- [0033] 도 11은 한 개의 샤프트(13), 샤프트(10)에 납땜으로 붙인 커팅 헤드(12), 샤프트(13)에 형태 맞춤으로 접합된 클램핑 슬리브(14) 및 샤프트(13)를 클램핑 슬리브(14)에 피복 및 납땜으로 고정된 유니언 링(15)으로 구성된 심공 드릴(10)의 블랭크 측면도를 제시한다. 샤프트(11), 클램핑 슬리브(14) 및 유니언 링(15)은 도 12-15에 보다 자세하게 제시하고 있다. 커팅 헤드(11)의 블랭크는 도 16에 보다 자세하게 제시되고 있다. 도 11, 12 및 16에서 제시되는 것과 같이 샤프트(11) 및 커팅 헤드(12)는 각각 직선 홈 형태로 구성된다.
- [0034] 커팅 헤드(12)를 샤프트(13)에 연결하기 위해 샤프트(13)는 커팅 헤드 측면 끝부분에 납땜 프리즘으로 표시된 한 개의 V-형 노치를 가지며, 여기에 커팅 헤드(12)의 샤프트 측면 끝부분에 형성된 쉐기형 틱(17)이 형태 맞춤형으로 수용되고 샤프트(13)에 납땜으로 응집력 있게 연결된다.
- [0035] 도 12 및 13의 평면도에 제시된 것과 같이 샤프트(13)는 90° 의 각도 거리에 배치된 4개의 바(18)를 가지며, 그 사이에 회전 축(1)에 평행하게 직선으로 진행되는 각각 한 개의 칩 플루트(19)가 형성된다.
- [0036] 도 15에 제시된 클램핑 슬리브(14)는 칩 플루트(19)의 수와 일치하도록 대략 1/4 원 세그먼트 형태의 축 방향 러그(21)를 4개 가지며, 이는 샤프트(13)와 클램핑 슬리브(14)를 연결하기 위해 칩 플루트(19) 중 한 개에 각각 형태 맞춤형으로 삽입된다. 클램핑 면은 14a로 표시되고, 이를 통해 클램핑 슬리브(14)가 (제시되지 않은)척에 회전 방지형으로 고정된다.

- [0037] 클램핑 슬리브(14)와 샤프트(13) 사이에 생성된 절삭 위치에 도 14에 제시된 유니언 슬리브(15)가 위치한다. 클램핑 슬리브(14)에 샤프트(13)를 고정하기 위해 유니언 슬리브(15)를 샤프트(13) 및 클램핑 슬리브(14)와 납땀한다.
- [0038] 커팅 헤드(12)는 도 16에서 제시된 커팅 헤드 블랭크(24)에서 만들어 낸다. V-형태의 점선은 샤프트(16)의 V-형 노치에 접합될 커팅 헤드(12)의 쉐기형 팁(17)을 표시한다. 샤프트(13)와 유사하게 커팅 헤드(12)는 90°의 각도 거리에 배치된 4개의 바(22)를 가지며, 그 사이에 회전 축(1)에 평행하게 직선으로 진행되는 각각 한 개의, 실제로 V-형태의 칩 플루트(19)가 형성된다(비교: 도 16의 평면도).
- [0039] 샤프트(13)에 접합된 상태(비교: 도 11)에서 샤프트의 칩 플루트(19)는 커팅 헤드(12)의 칩 플루트(23)에 축 방향으로 결합된다. 도 11에서 볼 수 있듯이 커팅 헤드(12)는 샤프트(13)보다 큰 직경을 갖는다.
- [0040] 도 12 및 16에서는 내장형 냉각 윤활제 공급 시스템을 점선으로 표시하고 있으며, 이는 클램핑 슬리브(14)와 샤프트(13)를 통과해 커팅 헤드(12)까지 확장하는 한 개의 중앙 메인 채널(25)과 바(22) 및 칩 플루트(23)의 수와 일치하도록 샤프트(23) 및 커팅 헤드(12) 사이의 접합 위치에 따라 바로 메일 채널(25)에서 분리되고, 추후에 기술될 커팅 헤드(12)의 4개 주 절삭날의 자유면 영역에 놓인 배출구(27)를 갖는 4개의 브랜치 채널(26)로 구성된다. 메인 채널(25)과 브랜치 채널(26)은 각각 직선으로 진행한다(보어).
- [0041] 도 1의 (1) 내지 (10)은 4-날 커팅 헤드(12)의 드릴 비트(11)의 팁 연삭을 제시하며, 도 11에 제시된 상태에서는 커팅 헤드(12)의 전면 끝부분에서 실행된다. 따라서 도 1의 (1) 내지 (10)은 커팅 헤드(12)의 드릴 비트(11) 연삭 가공을 위한 연삭 가이드를 따른다.
- [0042] 도 1의 (1)은 드릴 비트(11)에 4개의 주 절삭날(33, 각 바(22)에 한 개의 주 절삭날(33))이 형성된 것을 제시하고 있다. 제시된 실행 유형에서 4개의 주 절삭날(33)은 회전 축에 대해 포인트 대칭으로 배치되어 있으며, 각각 드릴 비트(11)의 중심에서 외주면의 절삭 모서리(31c)로부터 치즐 엣지(34, 비교: 도 1의 (7))까지 확장하는 두 개의 보다 길거나 긴(다음의:) 주 절삭날(33)과 회전 축에 대해 포인트 대칭으로 배치되어 있으며, 각각 외주면의 절삭 모서리(30c)로부터 드릴 비트의 방향으로, 그러나 드릴 비트(11)의 중심까지 확장하지는 않는 두 개의 보다 짧거나 짧은(다음의:) 주 절삭날(30)을 포함한다. 본 발명에 따라 각각의 긴 주 절삭날(33)은 절삭 모서리(31c)로부터 한 단계 또는 (다음의:) 솔더(31d, 비교: 2)까지 확장하는 한 개의 외부 부분 절삭날(31)과 솔더(31d)로부터 치즐 엣지(34)까지 확장하는 한 개의 내부 부분 절삭날(32)을 갖는다.
- [0043] 심공 드릴(10)의 축 방향 또는 이송 방향에서 볼 때 내부 부분 절삭날(32)의 절삭 높이는 외부 부분 절삭날(31)과 양쪽의 짧은 주 절삭날(30)보다 크다. 따라서 보다 높이 위치한 내부 부분 절삭날(32)을 통해 심공 드릴은 완전 절삭이 가능한 파일릿 또는 풀 절삭 공구로 지칭될 수 있으며, 반면에 외부 부분 절삭날(31)과 짧은 주 절삭날(30)을 통해 내부 부분 절삭날(32)에 의해 생성된 보어 홀을 심공 드릴의 공칭 직경으로 천공할 수 있는 코어 드릴로 지칭될 수 있다.
- [0044] 보다 높이 위치한 내부 부분 절삭날(32)은 심공 드릴(10)의 코어(35) 영역에 놓이고, 외부 부분 절삭날(31)과 양쪽의 짧은 주 절삭날(30)은 코어(35)의 외부에 놓인다. 따라서 외부 부분 절삭날(31) 및 짧은 주 절삭날(30)은 코어(35)의 외부 반지름 방향으로 그리고 외부에서 내부로 봤을 때 코어(35) 앞에서 끝난다. 제시된 실행 유형에서 코어(35)의 직경은 심공 드릴 공칭 직경의 0.4-0.6배, 특히 0.5배에 해당된다.
- [0045] 솔더에 의해 발생하는 내부 부분 절삭날(32) 및 외부 부분 절삭날(31) 사이의 절삭 높이 차이( $\Delta x$ )는 심공 드릴(10)의 공칭 직경의 0.02-0.1배, 특히 0.04-0.08배에 해당된다. 도 1의 (2)에서 볼 수 있듯이 솔더(31d)는 축 방향으로 연삭된다.  $\epsilon$ 로 표시된 각도는 예를 들어 90°에 해당한다.
- [0046] 일반적으로 각 절삭 모서리(31c, 30c)에 여기서 자세히 기술되지 않은 직선으로 진행되는 한 개의 부 절삭날이 연결된다.
- [0047] 도 1의 (1) 내지 (10)은 외부 부분 절삭날(31), 내부 부분 절삭날(32) 및 짧은 주 절삭날(30)이 각각 직선으로 형성되고 있음을 제시한다.
- [0048] 또한, 외부 부분 절삭날(31), 내부 부분 절삭날(32) 및 짧은 주 절삭날(30)은 동일한 포인트 각도로 배치한다. 도 1의 (2) 및 (8)에  $\delta_{31}$ ,  $\delta_{32}$ ,  $\delta_{30}$ 로 표시된 외부 부분 절삭날(31), 내부 부분 절삭날(32) 및 짧은 주 절삭날(30)의 포인트 각도는 실행 유형에서 140°-150°, 특히 145°에 해당된다.
- [0049] 또한, 두 개의 내부 부분 절삭날(32)은 동일한 절삭 높이에 배치된다. 또한, 외부 부분 절삭날(31)도 동일한 절

삭 높이에 배치되고 짧은 주 절삭날(30)도 동일한 절삭 높이에 배치된다. 그러나 제시된 실행 유형에서 짧은 주 절삭날(30)은 외부 부분 절삭날(31)에 대해 정의된 절삭 높이 차이를 가지며, 이는 0.01-0.03mm, 특히 0.02mm가 될 수 있다.

- [0050] 또한, 내부 부분 절삭날(32), 외부 부분 절삭날(31) 및 짧은 주 절삭날(30)은 절삭 방향에서 볼 때 심공 드릴(10)의 직경 평면 앞에 위치한다. 즉 “중심부 앞에서 “ 절삭한다.
- [0051] 도면에 제시되지 않은 전체 주 절삭날, 즉 내부 부분 절삭날(32), 외부 부분 절삭날(31) 및 짧은 주 절삭날(30)의 포인트 각도는 제시된 실행 유형에서 0° 이상이다.
- [0052] 도 1의 (7)에 외부 부분 절삭날(32), 내부 부분 절삭날(32) 및 짧은 주 절삭날(30)과 관련해 1차 자유면은 31a, 32a 및 30a으로, 2차 자유면은 31b, 32b 및 30b으로 표시한다.
- [0053] 또한, 도 1의 (7)은 위에서 언급한 내장형 냉각 운환제 공급 시스템의 4개 브랜치 채널(26)의 배출구(27)가 각각 자유면 영역, 특히 지정된 주 절삭날의 2차 자유면 영역에 위치하고 있음을 제시한다.
- [0054] 도 1의 (1) 내지 (10)에서 연삭된 포인트 시닝(40, 41, 42)을 볼 수 있으며, 이를 통해 치즐 엷지(34, 비교: 7)의 축소, 내부 부분 절삭날(32) 또는 절삭 방향 또는 회전 방향에서 짧은 주 절삭날(30) 앞에 놓인 코어 영역의 보정을 이룰 수 있다. 도 1의 (1) 또는 (7)에서 드릴 비트(11)에 연삭된 포인트 시닝 면을 잘 볼 수 있다. 포인트 시닝(40)을 통해 치즐 엷지(34)의 축소가 가능하다. 제시된 실행 유형에서 포인트 시닝(41)은 내부 부분 절삭날(32)이 동일한 주 절삭날의 외부 부분 절삭날(32)의 각도 하에서 진행하도록 보정한다. 포인트 시닝(42)을 통해서 회전 방향 또는 절삭 방향으로 짧은 주 절삭날(30) 앞에 놓인 코어 영역이 연삭된다.
- [0055] 포인트 시닝은 특수(제시되지 않은) 연삭숫돌을 통해 연삭된다. 따라서 각 포인트 시닝의 단면 윤곽은 각각 사용된 연삭숫돌의 형태에 의해 결정된다. 도 1의 (3)-(6), (9) 및 (10)은 그라인더를 설명하고 있으며, 도 1의 (5), (6) 및 (10)은 그라인더가 페이지 평면에 수직으로 확장하는 심공 드릴(10)의 위치 및 방향을 제시하고, 도 1의 (3), (4) 및 (9)는 심공 드릴(10)의 회전 축(11)에 수직인 평면에 대한 그라인더의 기울기 각도( $\alpha_{40}$ ,  $\alpha_{41}$ ,  $\alpha_{42}$ )를 제시한다.
- [0056] 도 1의 (3)과 (5)는 특히 치즐 엷지(34)를 축소하는 포인트 시닝(40) 생산을 위한 그라인더, 도 1의 (4)와 (6)은 내부 부분 절삭날(31)을 보정하는 포인트 시닝(41)을 위한 그라인더 그리고 도 1의 (9)와 (10)은 포인트 시닝(42)을 위한 그라인더를 제시하고 있다. 그라인더 및 포인트 시닝(40, 41, 42)의 단면 윤곽과 각각 사용된 연삭숫돌의 형태는 도 1의 (5), (6) 및 (10)에서 볼 수 있다.
- [0057] 도 1의 (5), (6) 및 (10)은 각각 지정된 심공 드릴(10)의 칩 플루트(23)에 합류되는 포인트 시닝(40, 41, 42)가 둥근 베이스가 있는, 그 개구부의 각도가  $\beta_{40}$  및  $\beta_{41}$ 에 해당되는(비교: 도 1의 (10)) V-형 단면 또는 평평한 타원형(비교: 도 1의 (10))의 단면을 가지고 있음을 제시하고 있다. 제시된 실행 유형에서 개구부의 각도( $\beta_{40}$  및  $\beta_{41}$ )는 75° -85° , 예를 들어 80° 가 된다.
- [0058] 심공 드릴(10)의 회전 축(11)에 수직인 평면에 대한 위에서 언급된 기울기 각도( $\alpha_{40}$ ,  $\alpha_{41}$ ,  $\alpha_{42}$ )는 제시된 실행 유형에서 30° -50° 가 되고, 여기서 기울기 각도( $\alpha_{40}$ )는 예를 들어 35° , 기울기 각도( $\alpha_{41}$ )는 예를 들어 40° 그리고 기울기 각도( $\alpha_{42}$ )는 예를 들어 45° 가 될 수 있다.
- [0059] 위에 기술된 실행 유형에 대한 본 발명에 따른 드릴의 변형은 물론 가능하다.
- [0060] 예를 들어 도 1의 (1)-(10)에 기술된 비트 연삭은 기본적으로 모든 길이의 드릴에 사용될 수 있다. 따라서 본 발명에 따른 드릴이 반드시 심공 드릴에 제한되는 것은 아니다.
- [0061] 또한, 기술된 실행 유형과 다르게 본 발명에 따른 드릴은 예를 들어 한 개의 부품으로, 즉 일체형으로 제조될 수 있다.
- [0062] 또한, 본 발명에 따른 드릴, 예를 들면 심공 드릴은 나선형 홈으로 설계될 수 있다.
- [0063] 기술된 실행 유형과 다르게 바(22, 즉 칩 플루트(23) 및 주 절삭날(30, 33))는 90° 의 서로 다른 각도 거리에 배치될 수 있다. 이때 직경으로 반대편에 위치한 주 절삭날(33, 30)은 포인트 대칭으로 배치될 수 있다.
- [0064] 추후의 시점에 본 출원이나 추가 출원에서, 부분 출원 또는 소특허 분리 도중에 여전히 보호를 청구할 수 있는 청구항1에 제시된 특징 조합과는 상관없이 독립적인 대상은 가장 간단한 경우에 직선 홈 형태의 4-날 드릴, 특

히 심공 드릴에 해당된다.

[0065] 따라서 독립적인 주 청구항은 직선 홈 형태의 드릴, 특히 4개의 주 절삭날을 갖는 드릴 비트가 있는 심공 드릴에 관한 것이다. 그러한 종류의 드릴, 특히 심공 드릴은 도입부에 논의된 US 5,173,014의 드릴과 다르게 보다 간단하고 비용 효율적으로 제조될 수 있다. 이러한 주 청구항에 본 출원의 청구항, 설명 및/또는 도면이 제시하는 4-날 드릴의 추가 구성 특징에 해당되는 종속항이 결합될 수 있다.

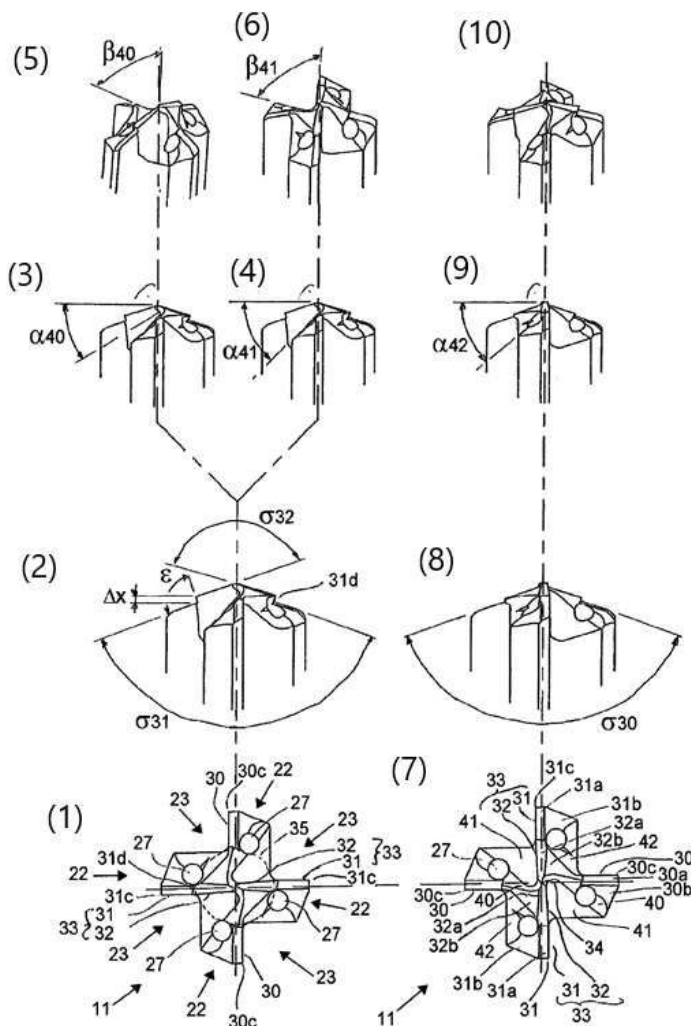
[0066] 회전 축에 대해 포인트 대칭으로 배치되어 있으며 드릴 비트의 중심에서 외주면의 절삭 모서리로부터 치즐 엣지까지 확장하는 두 개의 긴 주 절삭날과 회전 축에 대해 포인트 대칭으로 배치되어 있으며 각각 외주면의 절삭 모서리로부터 드릴 비트의 중심 방향으로 확장하는 두 개의 짧은 주 절삭날을 포함하는 4-날의 주 절삭날을 갖는 드릴은 예를 들어 종속항의 대상이 될 수 있다.

[0067] 드릴의 4개의 주 절삭날이 코어에서 축 방향으로 이동된 팁을 정의한다는 것은 또 다른 종속항의 대상이 될 수 있다. 팁은, 예를 들어 각각의 긴 주 절삭날이 절삭 모서리로부터 솔더까지 확장하는 외부 부분 절삭날 한 개와 솔더로부터 치즐 엣지까지 확장하는 내부 부분 절삭날 한 개를 가지며, 외부 부분 절삭날과 짧은 주 절삭날보다 절삭 높이가 큰 경우 달성될 수 있다.

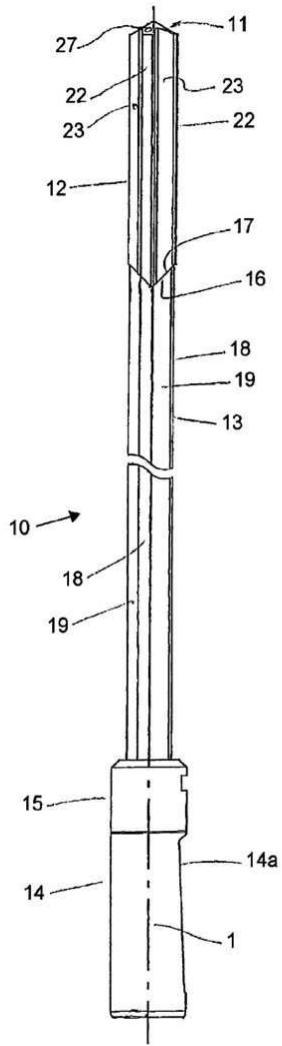
[0068] 4개의 주 절삭날이 냉각 윤활제를 위한 각각 한 개의 배출구를 가지며, 이 배출구가 자유면 영역에서 회전 방향 또는 절삭 방향으로 각 주 절삭날 뒤에 위치한다는 것은 다른 종속항의 대상이 될 수 있다.

**도면**

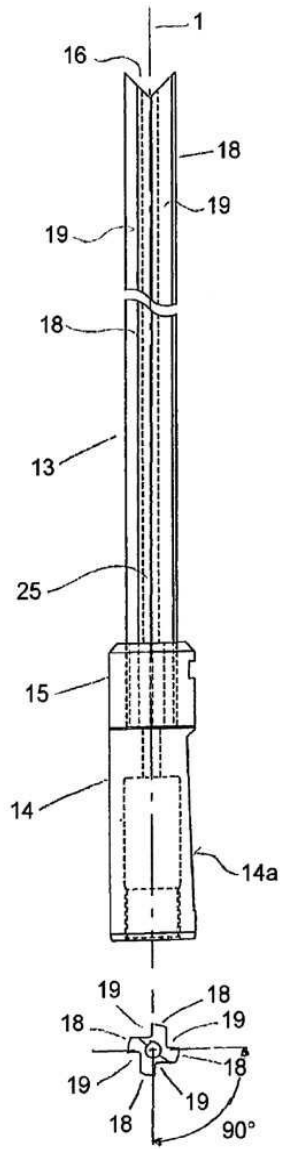
**도면1**



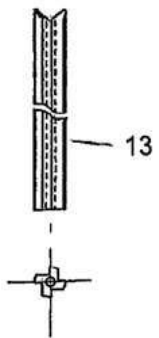
도면11



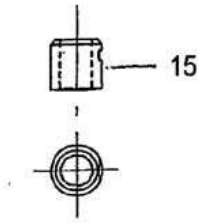
도면12



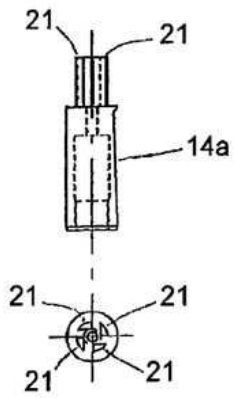
도면13



도면14



도면15



도면16

