



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0008318
(43) 공개일자 2008년01월23일

(51) Int. Cl.

B23B 51/02 (2006.01) B23B 51/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7020550

(22) 출원일자 2007년09월07일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2007년09월07일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2006/050757

국제출원일자 2006년02월08일

(87) 국제공개번호 WO 2006/084859

국제공개일자 2006년08월17일

(30) 우선권주장

10 2005 005 982.1 2005년02월09일 독일(DE)

(71) 출원인

퀀터 운트 콤파니 게엠베하

독일 60489 프랑크푸르트 암 마인 에슈보르너 란
트슈트라쎄 112

(72) 발명자

슈바이히회퍼 퀀터

독일 63654 뷔딩엔 암 하인 79

뮐러 페터

독일 61352 바트 홈부르크 하셀만링 15

(74) 대리인

특허법인코리아나

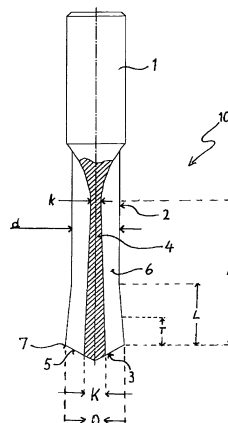
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 심공 드릴

(57) 요약

본 발명은 샤프트 (1) 와 플루트 (6) 를 가지는 부분 (2) 을 포함하고 길이가 직경 (D) 의 3배 이상이고, 정면 끝단이 상기 끝단에 대해 정면에 배열된 주 절삭날 (5) 에 의해 정해지는 드릴 팁 (3) 에 의해 형성되는 드릴, 특히 심공 드릴에 관한 발명이다. 직경의 10배 내지 20배 이상의 매우 깊은 드릴링된 홀을 제조하는 연속적인 작업이 가능하고, 이에 대해 작업면에 있어서 특히 경제적인, 앞서 언급된 형상을 가지는 드릴을 제공하기 위해서, 본 발명에 따라, 드릴 팁 (3) 과 드릴 팁에 인접하는 상기 플루트 (6) 의 최소 영역은 드릴 팁으로부터 거리 T만큼 경질 재료로 코팅되고, 거리 T는 최소한 플루트 (6) 가 팁으로부터 거리 T이상으로 떨어진 영역에서 비 코팅되면서 직경 (D) 보다 최대 3배이고, 드릴 팁의 부근의 영역에서 드릴 코어 (4) 는 직경의 최소 30% ~ 55%에 상응하는 최대 직경 (K) 이고, 플루트 부분 (2) 의 영역을 향해서 샤프트 (1) 에 가까워질수록 직경의 최대 20% 내지 50%의 최소 직경 (k) 으로 좁아지고, 샤프트 (1) 를 향해 가까워지는 영역에서 최소 코어 직경 (k) 에 대해 팁의 영역에서 최대 코어 직경 (K) 의 차이는 상기 직경의 최소 5%인 것을 특징으로 하는 심공 드릴이 제안된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

샤프트 (1) 와 플루트 (6) 를 가지는 부분 (2) 을 포함하고, 이 부분의 길이는 공칭 직경 (D) 의 3배 이상이고, 또한 상기 부분의 전방 단부는 드릴의 전방 단부에서 정면에 배열된 주 절삭날 (5) 에 의해 정해지는 드릴 팁 (3) 에 의해 형성되는 드릴, 특히 심공 드릴에 있어서,

상기 드릴 팁 (3) 과 적어도 상기 드릴 팁에 인접하는 상기 플루트 (6) 의 영역은 상기 드릴 팁으로부터 거리 T 까지 경질 재료로 코팅되어 있고, 거리 T는 공칭 직경 (D) 의 최대 3배이고 적어도 상기 플루트 (6) 는 상기 팁 으로부터 거리 T이상으로 떨어진 영역에서 코팅되어 있지 않으며, 상기 드릴 팁의 부근의 영역에서 드릴 코어 (4) 는 공칭 직경의 최소 30% ~ 55%에 상응하는 최대 직경 (K) 을 가지며, 이 드릴 코어는 상기 샤프트 (1) 에 더 가까운 상기 플루트 부분 (2) 의 일영역을 향해서 공칭 직경의 최대 20% 내지 50%의 최소 직경 (k) 으로 좁 아지고, 상기 샤프트 (1) 에 더 가까운 상기 영역에서의 최소 코어 직경 (k) 에 대한 상기 팁 영역에서의 최대 코어 직경 (K) 의 차가 상기 공칭 직경의 최소 5%인 것을 특징으로 하는 심공 드릴.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 최대 코어 직경 (K) 는 상기 공칭 직경 (D) 의 최소 35%이고 최대 50% 인 것을 특징으 로 하는 심공 드릴.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 최대 코어 직경과 최소 코어 직경 사이의 차 ($K - k$) 가 상기 공칭 직경 (D) 의 최대 20%인 것을 특징으로 하는 심공 드릴.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 최대 코어 직경과 최소 코어 직경 사이의 차는 5% ~ 12%, 바람 직하게는 6% ~ 10% 인 것을 특징으로 하는 심공 드릴.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 거리 T는 상기 공칭 직경의 0.5 ~ 2.5 배, 바람직하게는 1 ~ 1.5 배인 것을 특징으로 하는 심공 드릴.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 드릴의 외경은 상기 팁과 보조 절삭날 사이의 천이부에서 의 드릴 최대 직경에서 시작하여 팁으로부터의 거리 L에 이르기까지 축방향 길이 1mm당 1 ~ 8 μ m의 양으로 후방 쪽으로 좁아지며, 상기 거리 L은 공칭 직경의 3배 내지 10배, 바람직하게는 4배 내지 8배이고, 상기 드릴의 외 경은 클램핑 부분까지는 실질적으로 일정한 최소 외경값 (d) 을 갖는 것을 특징으로 하는 심공 드릴.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 플루트 부분의 축방향 길이는 공칭 직경 (D) 의 최소 20배인 것을 특징으로 하는 심공 드릴.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

냉각 윤활제 또는 공기/오일 혼합물을 통과시키기 위한 냉각 통로를 가지는 것을 특징으로 하는 심공 드릴.

명세서

기술 분야

<1> 본 발명은 적절한 척에 클램핑되는 샤프트 및 플루트를 가지는 부분을 포함하는 드릴, 특히 심공 드릴에 관한

것이고, 본 발명의 드릴은 길이가 공칭 직경의 3배 이상이고, 또한 전방 단부는 드릴의 전방 단부에서 정면에 배열된 주 절삭날 에 의해 정해지는 드릴 팁에 의해 형성된다.

배 경 기 술

- <2> 위와같은 드릴은 이미 오래전부터 공지되어왔다. 특히, 본 발명은 플루트를 가지는 부분 (이하, "플루트 부분"이라 한다) 이 드릴의 공칭 직경의 최소한 6배인, 그리고 어떤 경우에는 10배 이상인 심공 드릴에 관한 것이다. 그러나, 본 발명의 특징과 원리는 드릴의 직경에 대한 플루트 부분의 길이의 비가 8 이하이고, 이 때문에 보통 심공 드릴로서 인식되지 않는 드릴에도 적용될 수 있는데, 물론 본 발명에 따른 구성의 이점이 이러한 종류의 드릴의 사용에 반드시 필요한 것은 아니다.
- <3> 일반적으로 드릴에 발생할 수 있는, 그러나 심공 드릴의 경우 특히 많이 발생하는 문제는 칩 제거이다. 이는 특히 긴 칩을 형성하는 경향이 있는 재료를 가공할 때는 심각한 문제일 수 있다.
- <4> 상기 문제를 해결하기 위해 수많은 접근 방법이 있었다. 접근법 중의 일부는 칩 형성과 칩 모양에 관한 것인데, 즉 칩이 발생하고 형성되는 주 절삭날과 이에 바로 인접한 영역의 구성에 관한 것이다. 다른 접근방법으로는 칩 플루트의 크기와 단면 형상에 관한 것이고, 축선에 평행하게 직선으로 형성되거나 또는 드릴의 코어 주위에서 스파이럴 또는 헬리컬 형상으로 형성되는 플루트의 피치도 다른 많은 방식으로 영향을 받을 수 있다. 여기서, 드릴의 코어는 플루트의 바닥으로부터 반경방향 안쪽에 존재하여 플루트와 관계없는 플루트 부분의 일부를 말한다.
- <5> 더욱이, 상응하는 드릴을 코팅하기 위해서 또는 처음부터 유리한 마모 특성뿐 아니라 유리한 마찰 특성도 가지는 재료로부터 드릴을 제조하기 위해 수많은 시도들이 행해졌다.
- <6> 이러한 모든 접근법은 제한적으로 성공적이었다. 그럼에도 불구하고, 특히 깊이가 직경의 10배 이상이고 특히 15배 이상인 심공은 한번의 작업으로는 가공될 수 없고, 어떤 상황에서는 먼저 칩을 제거하고 그 다음에 원하는 깊이로 계속해서 드릴링을 하기 위해, 드릴링된 구멍으로부터 드릴을 잠시동안 빼내야 한다. 냉각제 보어를 통해 고압하에 공급되는 냉각 윤활제도 칩 전달에 기여를 하지만, 이러한 종류의 다량의 냉각 윤활제는 사용하지 않는 것이 바람직하고, 오일/공기 혼합물을 가진 소위 '최소 양의 윤활제'가 그간 종종 선호되고 있다.

발명의 상세한 설명

- <7> 그러므로, 종래 기술과 비교해서, 본 발명의 목적은 본 명세서의 도입부에서 언급한 구성을 가진 드릴로서, 공칭 직경의 10배 이상에서 20배 이상인 심공을 연속 작업으로 가공할 수 있고 또한 이 경우에 특히 경제적으로 작동하는 드릴을 제공하는 데에 있다.
- <8> 이러한 목적은 드릴 팁과 적어도 드릴 팁에 인접하는 플루트의 영역은 드릴 팁으로부터 거리 T까지 경질 재료로 코팅되어 있고, 거리 T는 공칭 직경의 최대 3배이고 적어도 플루트는 팁으로부터 거리 T이상으로 떨어진 영역에서 코팅되어 있지 않으며, 드릴 팁의 부근의 영역에서 드릴 코어는 공칭 직경의 최소 30% ~ 55%에 상응하는 최대 직경 (K) 을 가지며, 이 드릴 코어는 샤프트에 더 가까운 플루트 부분의 일영역을 향해서 공칭 직경의 최대 20% 내지 50%의 최소 직경으로 좁아지고, 샤프트에 더 가까운 영역에서의 최소 코어 직경에 대한 팁 영역에서의 최대 코어 직경의 차가 공칭 직경의 최소 5%이다.
- <9> 위와같은 구성을 가진 드릴은 칩 형성과 칩 전달 특성에 있어서 놀라울 정도로 유리한 것으로 입증되었다.
- <10> 특히 사용 수명을 늘리고 내마모성을 개선시키기 위한 목적인 그 자체로 알려진 코팅된 팁도 유리한 형태로 칩이 형성되는 데에 기여한다.
- <11> 게다가, 팁의 영역에서 코어 직경이 크기 때문에, 플루트의 시작지점에서는 칩을 위한 가용 공간이 비교적 작고, 이 때문에 칩을 더 많이 말리게 된다. 그럼에도 불구하고 이에 대해 플루트는 팁의 영역에서 그리고 그 인접 영역에서 코팅되어 있기 때문에 심한 마모로부터 보호된다.
- <12> 동시에 코어 직경은 팁으로부터 샤프트에 더 가까운 영역까지 감소되며, 이에 따라 플루트는 더 깊어지고 더 큰 단면을 가질 수 있다. 따라서, 특히 칩 전달은 주로 냉각 윤활제 또는 압축 공기에 의해 이루어지지만 드릴 팁에서 새롭게 발생되어 후방으로 밀려가는 칩에서도 어느 정도 이루어진다는 사실을 고려해볼 때 플루트를 통한 칩 전달이 용이하게 된다.

- <13> 바람직하게 플루트는 헬리컬 형상으로 형성되고, 이러면 칩에서 칩 전달이 더욱 용이하게 되는데 칩은 구멍의 벽과 부분적으로 마찰함과, 동시에 플루트 벽 또는 바닥을 따르게 되며, 그 결과 샤프트를 향하는 방향으로 칩에 작용하는 힘 성분이 발생된다.
- <14> 특히 그러한 목적으로, 드릴의 외주에서 플루트의 피치나 이 플루트에 인접한 보조 절삭 날의 피치는 비교적 작을 수 있고, 즉 이는 축선에 대해 최소 20° 그리고 바람직하게 최소 30° 의 비교적 큰 각을 포함할 수 있다.
- <15> 플루트의 내부의 코팅은 팁으로부터 측정했을 경우 드릴 직경의 최대 3배로 제한되는 것이 특히 바람직하다는 것이 또한 입증되었다. 경질 재료 코팅은 일반적으로 비코팅 드릴의 플루트의 바닥 구조보다 칩에 대한 더 큰 마찰 계수를 가진다. 이와같은 이유로, 플루트의 길이의 대부분에서 마찰이 더 작은 것이 칩 전달에 바람직하며, 그래서 플루트는 코팅되지 않은 상태로 남아 있게 된다. 플루트는 선택적으로 또한 연마될 수 있다.
- <16> 랜드의 외부면, 특히 등근 경사면은 또한 플루트 부분의 전체 길이에 걸쳐 경질 재료로 코팅될 수 있다. 그러나, 다른 한편으로, 랜드나 등근 경사면이 그들의 외부면에서 반드시 코팅될 필요는 없지만, 바람직하게는, 등근 경사면이 팁에 인접한 전방 영역 (플루트의 내부 면이 또한 코팅되는 영역임) 에서 또한 코팅된다.
- <17> 이러한 제조 관점으로부터, 플루트와 랜드가 전체적으로 동일한 축방향 길이에 걸쳐 코팅되는 것이 바람직하다. 이러면 팁에 인접한 영역에서 등근 경사면이 내마모성을 가질 수 있다.

실시예

- <19> 본 발명의 바람직한 실시예에서 드릴의 외경은 또한 드릴 팁에서 보다 정확하게는 드릴 팁과 플루트 부분 사이의 천이부에서, 최대 직경에서 시작해서, 샤프트의 방향으로, 코어보다는 더 적은 정도로 좁아진다. 이에 대해, 특히 바람직한 변형예에 따르면, 외경의 테이퍼가 드릴 팁 또는 최대 직경의 지점으로부터 거리 1mm당 1 μ m ~ 8 μ m 이다. 팁으로부터 보았을 때, 이와같은 직경의 테이퍼링은 드릴의 공칭 직경의 최소 2배 내지 최대 8배, 바람직하게는 최대 5배의 축방향 길이에 걸쳐 발생하고, 클램핑 단부까지의 나머지 영역에서, 드릴의 외경은 일정하게 유지된다. 각각의 테이퍼도와 공칭 직경에 따라, 드릴, 예를 들면 샤프트에 인접한 플루트 부분에서 2mm이상의 직경을 가진 드릴은 직경이 드릴 팁의 영역에서보다 최소 4 μ m, 최대 약 1mm 작게 된다. 이하하여, 드릴의 외경 (등근 경사면에 의해 정해진) 과 드릴링된 구멍의 벽 사이의 중간 공간에 칩이 끼일 위험 없이, 드릴링된 구멍의 벽에 대한 드릴의 마찰이나 등근 경사면의 마찰이 감소된다. 이는 코어 테이퍼링과 비교적 긴 길이의 심공 드릴에 대해 특히 중요한데, 특히 드릴의 전방 부분에서 큰 마찰이 발생하므로, 코어 테이퍼가 가장 큰 영역이 최대로 하중을 받기 때문이다.
- <20> 본 발명의 특히 바람직한 실시예에서, 드릴의 팁의 영역에서 또는 그의 부근에서 최대 코어 직경은 드릴 공칭 직경의 최소 35%이고 최대 50%가 된다. 드릴 팁에서 최대 코어 직경과 더 후방 쪽에 있는 클램핑 부분 부근에서의 최소 코어 직경 사이의 차가 공칭 직경의 최대 20%인 것이 더 바람직하다. 이에 대해, 최소 코어 직경과 최대 코어 직경 사이의 바람직한 차는 공칭 직경의 5% 내지 12%, 바람직하게는 6% 내지 10%이다.
- <21> 더욱이, 바람직한 실시예에서, 팁에서부터 시작해서 플루트와 선택적으로는 랜드의 외부 면이 경질 재료로 코팅되는 거리 T는 드릴 공칭 직경의 약 0.5 내지 2.5 배이고 특히 바람직하게는 1 내지 1.5 배이다. 이에 대해 거리 T는 드릴 팁의 축방향 후단부 즉 드릴의 팁에서 주 절삭날의 반경방향 외부 코너에 의해 정해지는 드릴의 최대 직경 또는 공칭 직경이 있는 위치로부터 측정된다.
- <22> 플루트 부분의 길이 (드릴의 길이에서 샤프트의 길이를 뺀 것과 같다) 는 직경의 최소 8배 바람직하게는 최소 10배 그리고 특히 바람직하게는 15배 이상이다. 이러한 치수는 한번의 드릴링 패스 (pass) 에서 그 드릴로 최대로 얻어질 수 있는 드릴링된 구멍의 깊이를 결정하게 되며, 구멍의 최대 깊이가 최대까지 멀리 칩이 드릴링된 구멍 밖으로 전달될 수 있도록 상기 깊이는 항상 플루트 부분의 길이보다 다소 작아야 한다. 드릴의 공칭 직경에 대한 플루트 부분의 길이의 비는 최소한 20일 때, 본 발명에 따른 드릴의 장점이 칩 전달, 안정성 및 생산성 면에서 명백해진다.
- <23> 게다가 바람직한 실시예에서 본 발명에 따른 드릴은 냉각제의 공급을 위한 통로를 가진다.
- <24> 이러한 통로는 먼저 샤프트의 클램핑 부분과 드릴의 랜드를 통과하고, 이 드릴은 직경과 비교해서 상대적으로 큰 드릴 길이를 가지므로, 통로의 정확한 배열과 정교하고 신중한 제조 방식이 필요하다.
- <25> 본 발명의 다른 장점, 형상과 가능한 용도는 이후의 바람직한 실시예와 첨부 도면에 의해 명백하게 설명될 것이

다. 도면은 드릴 길이에 대해 직경이 상당히 확대되어 있고 랜드와 플루트가 둥근 경사면의 외곽선에 의해 서만 나타나있는 부분 개략도로써 측면도를 나타내며, 상기 외곽선은 윗부분에서는 원통 모양이고 팁을 향한 아랫쪽에서는 원추 모양으로 되어 있다.

<26> 도면부호 10으로 표시되는 드릴은 샤프트 (1), 이에 인접하는 플루트 부분 (2) 및 플루트 부분의 정면을 한정하는 드릴 팁 (3) 을 포함한다. 샤프트 (1) 는 측면도로 나타나 있고, 플루트부의 대부분은 축방향 길이 영역으로 도시되어 있고 (플루트의 나선 형상은 나타나 있지 않음), 내부 코어 영역 (4) 은 빗금선으로 나타나 있다. 드릴 팁 (3) 은 드릴의 축선에 대해 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 의 각을 형성하면서 중심부나 중심부 부근의 지점으로부터 외측으로 신장된 일반적으로 두 개의 주 절삭날 (5) 을 가지며, 이 주 절삭날의 외부 끝단은 드릴의 최대 외경 D를 규정하게 된다.

<27> 보는 바와 같이, 드릴의 코어 직경은 드릴의 팁 (3) 에서 최대값 K로부터 시작해서 샤프트 (1) 에 대해 가까워지면서 플루트부 (2) 에서 더 후방에 위치하는 드릴의 최소값 k까지 감소하며, 이어서 플루트부 (2) 의 끝단에서 샤프트 (1) 을 향해 다시 증가하여, 결국에는 각 플루트 (6) 가 끝나는 샤프트 (4) 의 전체 직경에 이르게 된다. 따라서, 플루트의 깊이는 드릴의 팁 (3) 으로부터 시작해서 샤프트를 향해 증가한다. 드릴의 외경은 또한 외부 절삭 코너 (7) 에서의 D값으로부터 시작해서 샤프트 (2) 의 방향으로, 더 명확하게는 공칭 직경 D의 2배 ~ 8배인 길이 L에 걸쳐 감소한다. 치수 A나 L 및 치수 T와 같은 도면에서의 모든 축방향 치수는 직경 D에 대해 실제 조건보다 현저히 짧게 표시되어 있다. 실제 조건에서, 플루트에 있는 코팅 길이를 나타내는 치수 T는 드릴 직경의 0.5배 내지 3배 사이이며, 바람직하게는 드릴 직경의 1 내지 1.5 배이고 이에 대해 전체 팁 (3) 은 경질 재료로 또한 코팅된다.

<28> 코어 테이퍼링이 발생하는 축방향 길이 A는 드릴에 대한 최대 홀 깊이에 대략 상응하고, 따라서 드릴 직경 D의 대략 10배 내지 20배 또는 그 이상이 된다. 직경에 대한 길이의 최대비는 40 이상이 될 수 있음이 시험에서 본 출원인에 의해 이미 확인되었다. 이에 대해 20 이상의 비가 특히 선호된다.

<29> 게다가 랜드 폭이 드릴 팁으로부터 클램핑 끝단을 향해 연속적으로 좁아지는 것이 또한 가능하다. 이는 플루트 단면이 다시 한번 확장될 수 있고, 이에따라 칩 전달이 더욱 용이하게 됨을 뜻한다. 랜드 폭은 또한 처음부터 비교적 작게 유지될 수 있다.

<30> 이와 같은 실시예에서 플루트 (6) 의 단면 형상은 독일 특허 출원 DE 196 27 436에서 정의된 'UFL' 단면이라고 하는 것에 상당하고, 그림으로써 최적의 칩 전달에 적합하도록 설계된 것이다.

<31> 게다가 플루트는 연마될 수 있고, 경질 재료로 코팅된 전방부에서도 연마가 가능하다.

<32> 각 최대값으로부터 최소값에 이르기까지 코어와 외경 모두의 테이퍼는 바람직하게는 연속적으로 그리고 종방향 영역에서 또는 도면에서 직선을 따라 도시된 외곽선으로 이루어지지만, 단면 또는 외경 테이퍼링에 대한 다른 형상도 또한 가능할 것이다. 이 테이퍼는 다수의 단계로 일어날 수도 있다.

<33> 모든 형상은 본 발명의 상세한 설명, 도면 및 청구항에 의해 당업자에 의해 보여질 수 있고, 이는 특정한 형상과의 관계에서만 특정한 용어로 설명되더라도, 표현적으로 제외되지 않거나, 불가능하거나 의미없는 조합을 만드는 기술적 측면이 없는한, 개별적으로 그리고 여기 공개된 다른 형상 또는 다른 형상의 그룹과의 조합에 있어서 모든 조합이 가능하다. 본 발명의 상세한 설명에 있어 간결성과 가독성을 위해서 본 발명의 모든 상상 가능한 형상의 조합의 함축적 표현되었다.

도면의 간단한 설명

<18> 도 1은 본 발명에 따른 드릴의 부분 개략도로써 단면을 나타내는 도면이다.

도면

도면1

