

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶

B23B 27/00

(45) 공고일자 1999년02월01일

(11) 등록번호 특0165134

(24) 등록일자 1998년09월16일

(21) 출원번호 특1993-019067

(65) 공개번호 특1994-006673

(22) 출원일자 1993년09월20일

(43) 공개일자 1994년04월25일

(30) 우선권주장

P 42 31 381.3 1992년09월19일 독일(DE)

(73) 특허권자

미쓰비시마테리알 카부시키가이샤 후지무라 마사야

일본국 토오쿄오토 치요다쿠 오오테마치 1조오메 5-1

(72) 발명자

귄터 그로스만

독일연방공화국 메어부쉬2(오스터라트) 코메니우스 쉬트라세 2-4005 엠엠체
하르트메탈게엠베하 내

이와타 요시카즈

일본국 기후Ken 안파치군 고오도쪼오 오오아자요코이 아자나카신덴 1528 미쓰
비시마테리알 카부시키가이샤 기후세이사쿠쇼 나이

(74) 대리인

하상구, 하영옥

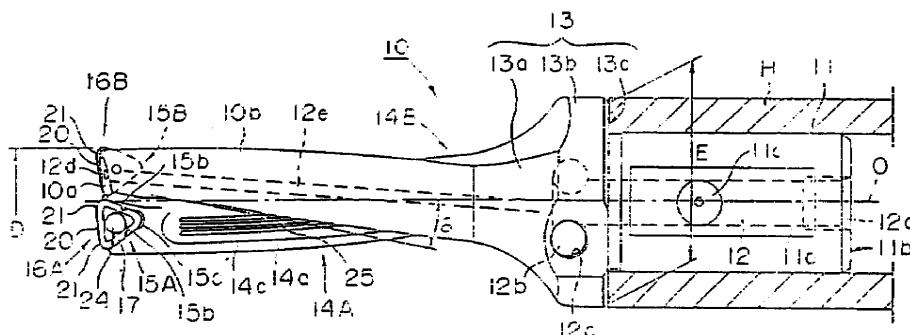
심사관 : 박윤호

(54) 드릴

요약

축(0)이 있는 대체로 원통형상을 한 공구본체(10)가 있는 드릴에 관한 것이다. 공구본체(10)에는 공구본체의 선단부를 향하여 직경이 점차 감소하는 축경부와 환형 표면(13c)을 향하여 후방으로 설치되는 플랜지를 포함하는 플랜지부가 있다. 환형 단부표면은 공작기계의 드릴지지부의 선단부 표면과 접촉할 수 있다. 각각 제1 및 제2내부표면부(14a), (14b)와, 제1 및 제2내부표면부(14a), (14b)로부터 궁형으로 함몰된 제3내부표면부(14c)로 구성되는 내부표면이 있는 절설배출구(14A), (14B)의 선단부에 고정되어 있다. 절설배출구(14A)의 단면적(S_A)은 절설배출구(14B)의 단면적(S_B)보다 크게 설정되어 있다. 제3내부표면부(14c)에는 각각의 절설배출구(14A), (14B)를 따라 연장되도록 복수의 흡(25), (25)이 형성되어 있다.

대표도



제5도는 제1도에 표시된 실시예의 후단부의 도면이다.

제6도는 축에 대해 수직평에서의 내주면 절삭삽입부와 외주면 절삭삽입부의 회전중심을 표시하는 도면이다.

제7도는 절삭삽입고정사이트의 단면도이다.

제8도는 본 발명의 다른 실시예의 측면 입면도이다.

제9도는 본 발명의 또 다른 실시예의 측면 입면도이다.

제10도는 제9도에 표시된 실시예에서, 축에 대해 수직평면을 따라 절단한 단면도이다.

제11도는 본 발명의 또 다른 실시예의 측면 입면도이다.

제12도는 제11도에 표시된 실시예에서, 축에 대해 수직평면을 따라 절단한 단면도이다.

제13도는 본 발명의 또 다른 실시예의 측면 입면도이다.

제14도는 제3도에 표시된 실시예를 앞쪽에서 본 정면도이다.

제15도는 제13도에 표시된 실시예의 선단부를 확대한 측면 입면도이다.

제16도는 본 발명의 또 다른 실시예의 측면 입면도이다.

제17도는 제16도에 표시된 실시예를 앞쪽에서 본 정면도이다.

제18도는 본 발명의 또 다른 실시예의 측면 입면도이다.

제19도는 본 발명의 또 다른 실시예의 선단부의 측면 입면도이다.

제20도는 종래의 드릴의 선단부의 측면 입면도이다.

제21도는 제20도에 표시된 종래의 드릴에 사용되는 절삭삽입의 회전중심을 축을 포함하는 평면에서 본 도면이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 공구본체 12 : 오일통로공

13 : 플랜지 14A, 14B : 절설배출구

14a : 제1내부표면부 14b : 제2내부표면부

14c : 제3내부표면부 15 : 삽입고정사이트

L : 가상선 0 : 축

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 공구본체(BIT BODY)와 선단의 바닥절삭날을 구성하는 절삭삽입부가 있는 형태의 드릴에 관한 것이다.

지금까지는 상기한 드릴의 종류로는 제20도에 표시된 바와 같이 드릴이 알려져 있다. 이러한 종류의 드릴로는 일본국 실개소 62-201612호 공보에 기재되어 있다. 이 드릴은 축(0)을 중심으로 회전하는 공구본체(1)와, 공구본체(1)의 선단부에 고정되는 내주면 절삭삽입부(2)와 외주면 절삭삽입부(3)가 장착되어 구성되어 있다.

평면에서 보아, 상호 포지티브한 삽입부나 절삭삽입부인 절삭삽입부(2), (3)는 대체로 동일한 크기의 정삼각형이다. 삼각형의 각 측면을 직선절삭날부(4)로 형성되어 있다. 노즈절삭부(5), (5)는 삼각형 삽입부의 각 정점의 양 쪽면에 형성되어 있다. 절삭날부(6)로 감싸진 내부노즈는 인접한 2개의 노즈절삭부 사이에 형성되어 있다. 절삭날부(7)는 직선절삭날부(4) 근처에서 교차하여 노즈절삭부의 각 선단부의 지점에 형성되어 있다. 제20도에서 참조부호(8)로 표시되는 것은 공구본체(1)에 형성된 절설(切屑)배출구이다(절설배출구라 함은 드릴로 구멍을 뚫는 과정에서 나오는 침(찌거기)을 배출하는 통로를 말한다).

내부절삭삽입부(2)에는 하나의 직선절삭날부(4)와 상기한 직선절삭날부(4)의 방사상 내부단부와 인접한 노즈절삭날부(5)로 구성되는 바닥절삭부가 있다. 내부절삭삽입부(2)가 공구본체(1)에 고정되어 있으며, 따라서, 직선절삭날부(4)와 바닥절삭날부를 형성하는 노즈절삭날부(5) 사이에 있는 절삭날부(7)로 감싸진 매개체가 축(0)의 방향에서 공구본체(1)의 선단부로부터 전방으로 돌출하고 있다. 또한, 내부절삭삽입부는 바닥절삭날의 노즈절삭날부(5)와 인접한 절삭날부(6)로 감싸진 한 내부노즈가 공구본체(1)의 축(0)을 가로질러서 방사상으로 배치되도록 고정되어 있다.

외주면 절삭삽입부(3)를 참조하며, 이 절삭삽입부(3)에도 한 직선절삭날부(4)와 직선절삭날부의 외단부에서 방사상으로 인접한 노즈절삭날부(5)로 구성된 바닥절삭날이 있다. 외주면 절삭삽입부(3)가 공구본체(1)에 고정되어 있으며, 따라서 직선절삭날부(4)와 바닥절삭부를 형성하는 노즈절삭날부(5) 사이에 있는 절삭날부(7)로 감싸진 매개체가 축(0)의 방향에서 공구본체(1)의 선단부로부터 전방으로 돌출하고 있다. 동시에, 외주면 절삭삽입부(3)는, 절삭날부(6)로 감싸진 내부노즈를 매개체로 하여 바닥절삭날의 노즈절삭부(5)에 연결되도록 배치되어 있다.

제21도에 표시되어 있듯이, 내주면 및 외주면 절삭삽입부(2), (3)는 양쪽 절삭삽입부의 바닥절삭날을 형성하는 직선날(4), (4)의 회전중심이 축(0)을 포함하는 평면에 있는 교차점(P)에서 서로 교차하도록 배치되어 있으며, 전방으로 돌출하는 양쪽 절삭삽입부의 절삭날부(7), (7)가 감싸는 내부날은 축(0)에 대하여 수직인 가상선(L)에 의하여 설정되는 평면에서 회전한다.

이러한 형태의 드릴은 양쪽 절삭날부(4), (4)가 회전중심이 서로 교차하는 교차점(P)의 위치를 적당하게 선택함으로써, 내주면 및 외주면 절삭삽입부(2), (3)에 모두 절삭삽입부를 사용할 수 있는 장점이 있다. 그러나, 이러한 형태의 드릴에서는 문제점이 있다. 상기한 바와 같은 드릴에서는, 바닥절삭날을 형성하는 절삭삽입부(2), (3)는 축에 대해서 내측과 외측으로 방사상으로 배치되어 있으므로, 바닥날을 형성하는 노즈절삭날부(5)와 직선절삭날부(4)나 이들 두 삽입부 중의 하나의 축에 대해서 다른 절삭삽입부와 비대칭이다. 그러므로, 절삭력의 차이가 다른 절삭삽입부보다 큰 반경으로 회전하는 동안에, 내주면 절삭삽입부보다 큰 반경으로 회전하는 외주면 절삭삽입부(2)는 내주면 절삭삽입부(2)보다 큰 절삭력과 같은 큰 저항을 받게된다. 그러므로 공구본체(1)에 불균형의 반경방향으로서의 힘이 작용되어, 드릴링이 진행되는 동안에 공구본체(1)의 진동이나 떨림의 원인이 되며, 결과적으로, 정밀한 공작이나 공작표면의 정밀도를 떨어뜨리게 된다.

공구의 진동이나 떨림에 의한 가공된 표면의 상태나 가공정밀도가 떨어지는 문제점은, 분할형 공구인지의 여부에 상관없이, 비대칭 절삭날(4), (5)이 있는 상기한 형태의 드릴은 물론, 직경이 작은 구멍을 형성하기 위하여 L/D의 값이 작은 드릴이나 천공구에서도 심각한 문제점이다.

그러므로, 본 발명의 첫째의 목적은, 바닥절삭날을 형성하는 절삭날이 비대칭으로 배치되거나 L/D의 값이 크다 하더라도, 공구본체의 떨림이나 진동을 억제할 수 있는 드릴을 제공하고자 하는 것이다. 이러한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의해서, 대체로 원통형인 공구본체, 공구본체의 선단부 외주에서 개방되며 공구본체의 축의 양쪽 면을 따라 선단축으로 협소하게 연장되도록 공구본체의 외주면 표면에 형성된 절설배출구를 형성하고, 이 절설배출구의 선단에 바닥절삭날을 구성하는 절삭날부가 있는 절삭부재로 구성된 드릴을 제공하며, 공구본체는, 축을 따라서 선단부를 향하여 직경이 점차 감소되는 축경부(縮徑部)와, 축경부와 연결되며 후방을 향하는 환형 단부표면이 대체로 디스크 형상을 한 플랜지 포함하는 플랜지부가 있으며, 환형 단부표면은 공구본체를 회전상태로 지지하는 공작기계의 드릴지지부의 선단부 표면과 거의 전체면적에서 접촉한다.

앞에서 설명한 특징이 있는 본 발명의 드릴에서, 공구본체에 형성된 플랜지의 환형 표면은, 공작기계의 선단부 표면 전체와 접촉하도록 배치되어 있다. 그러므로, 접촉면적이 증가되도록 하여 드릴을 지지부에서 지지할 수 있으므로, 고정상태를 더욱 확실하게 할 수 있다. 그러므로, 드릴링이 진행되는 동안에 공구본체의 진동이나 떨림을 확실하게 억제할 수 있다.

또, 선단부를 향하여 직경이 점차 감소하는 플랜지부 축경부는 절삭저항력을 수용하는 공구본체의 선단부를 위하여 확실한 지지부를 효과적으로 형성하며, 따라서, 진동이나 떨림을 더욱 감소시킨다.

본 발명과, 본 발명에 의한 장점은, 첨부된 도면과 함께 실시예의 상세한 설명에 의해 더욱 확실하게 이해할 수 있을 것이다.

[실시예]

동일하거나 유사한 부분에 대해서는 유사한 참조부호로 표시한 도면을 참조하며, 본 발명의 제1실시예에 대해서 제1도~제7도에 표시한다.

본 실시예에는 원통형 축 형상으로 형성되어 있으며 전부(前部)가 동재료(銅材料)등의 물질로 만들어진 공구본체(bit body)(10)가 있다. 복합공작기계 등과 같은 공작기계에 고정되는 공구본체(10)에서의 후단부는 샹크(Shank)라고 하며 참조부호(11)로 표시한다. 공구본체(10)를 앞에서 언급한 공작기계에 고정시킬 수 있도록 하기 위해서, 공구본체(10)의 축(0) 방향을 따라 연장되도록 샹크(11)에 1개소 이상의 편평면이 형성되어 있다.

공구의 끝부분에 절삭유를 공급하기 위한 오일통로공(oil passage bore)(12)이 축(0)을 따라 연장되도록 샹크(11)에 형성되어 있으며, 오일통로공(12)은 샹크(11)의 후단부 표면(11b)인 (12a)로 표시되는 부분에서 개방되어 있다.

공구본체(10)의 축(0) 방향에서의 대체로 중간부분에서 샹크(11)의 선단부에 플랜지가 형성되어 있다.

본 실시예에서, 플랜지(13)에는 공구본체(10)의 텁을 향하여 직경이 점차 축소되도록 전방을 향하여 모여지는 원뿔대 정점부가 있으며, 디스크형 플랜지부(13b)는 정점부(13a)의 후단부와 연결된다. 플랜지부(13b)의 후방을 향하는 면은 환형표면(13c)으로 형성되어 있다. 공구본체(10)가 예를 들어서, 선반의 스피들 등과 같은 공작기계의 원통형 지지부(H)에 고정되면, 환형 표면(13c)은 대체로 전체 영역에서 지지부의 선단부 표면과 접촉하게 된다.

환형 표면(13c)은 공구본체(10)의 크기, 공작상태 등과 같은 인자에 따라 적당하게 결정되는 직경(E)으로 되어 있다. 그런데, 바람직하게는, 직경(E)은, $1.1 \times D \sim 3.0 \times D$ 의 범위에서 결정되며, D로 표시되는 바닥절삭날의 외경에 대해서는 뒤에 설명한다.

플랜지(13)의 플랜지부(13b)에는, 상기한 오일통로공(12)과 연통되도록 플랜지부(13b)의 외주 표면으로부터 공구본체(10)의 안쪽을 향하여 반경방향으로 연장되는 반경방향구멍(12b)이 형성되어 있다. 반경방향구멍(12b)은 (12c)로 표시되는, 플랜지부 외주 표면에서 개방된다. 플랜지 외주 표면에 있는 개방부(12c)와 샹크(11)의 후단부 표면에 있는 개방부(12a)에는 동일한 직경의 암나사 나선이 있다. 개방부(12a), (12c) 중의 어느 한 곳으로 절삭유를 공급하는 경우에는, 다른 한 개 방부에 플러그(도면에서 표시는 생략)를 체결하여 다른 한 개방부를 폐쇄시킨다.

공구본체(10)의 단부 표면에서 개방되며 축(0)의 주위에서 비트 후단부를 향하여 나선형으로 꼬이면서 연장되어 있는 한 쌍의 절설배출구(14A), (14B)는 축(0)의 정반대로 대향하는 면에 위치하도록 공구본체(10)의 선단부의 외주 표면에 형성되어 있다. 각 배출구(14A), (14B)의 나선각(δ)은 본 실시예에서는 10° 로 설정된다. 제1도와 제2도에 표시되어 있듯이, 절설배출구(14A), (14B)는, 공구본체(10)의 선단부로부터 플랜지(13)의 선단부로, 또, 플랜지(13)의 정경부(13a)를 통과하여 플랜지부(13b)로 후방을 향하여 연장되어 있다.

제3도에 표시되어 있듯이, 축(0)의 주위에서 플랜지(13)의 선단부를 향하여 하향하는 각각의 절설배출구(14A), (14B)의 비틀림각(α)은 90° 이하로 설정된다. 그러므로, 상기한 나선각(δ)은 비틀림각(α)과 공구본체(10)의 돌출하는 선단부의 길이를 기준으로 하여 설정된다.

실시예에 표시되어 있듯이, 각각의 절설배출구(14A), (14B)의 내부표면에는, 공구본체(10)의 회전방향(제4도에서 화살표(T)로 표시한 반시계방향)을 향하는 제1내부표면부(14a), 회전방향과 반대방향을 향하며 제1내부표면부(14a)를 가로질러 형성된 제2내부표면부(14b) 및 제1내부표면부(14a)와 제2내부표면부(14b)를 서로 연결시키며 제1 및 제2내부표면부의 반경방향을 따라 배치된 제3내부표면부(14c)로 구성되어 있다.

양쪽 절설배출구(14A), (14B)의 제1내부표면부(14a), (14a)는 축(0)의 축심선에 대한 수직으로의 절단면에서 보아 대체로 서로 평행하고 있다. 이와 유사하게, 양쪽 절설배출구(14A), (14B)의 제2내부표면부(14b), (14b)도 축(0)의 축심선에 대한 수직으로의 절단면에서 보아 대체로 서로 평행하고 있다. 그러므로, 축(0)에 대한 수직으로의 절단면에서 보아, 한 절설배출구(14A)의 제1 및 제2내부표면부(14a), (14b)의 연장선 사이에 형성되는 각(ψ)은 다른 절설배출구(14B)에서의 경사각과 동일하다. 또, 이들 절설배출구(14A), (14B)는 제1 및 제2내부표면부(14a), (14b)사이의 주변 거리의 관점에서는, 한 배설구(14A)의 구폭(溝幅)(W_A)이 다른 배출구(14B)의 구폭(W_B)보다 크게 형성되어 있다.

실시예에 표시된 바와 같이, 제1 및 제2내부표면부(14a), (14b)와 연결되어 있는 제3내부표면부(14c)는 각 절설배출구의 길이 전체에 걸쳐서 연장되지는 않는다. 특히, 제3내부표면부(14c)는, 제1도에 표시된 바와 같은 절설배출구(14A), (14B)의 선단부로부터 제2도에 표시된 바와 같은 플랜지(13)의 선단부(13a)로 약간 후향하는 위치인 지점으로부터 연장되어 있다.

제4도에 표시되어 있듯이, 제3내부표면부(14c)에 축(0)에 대한 수직평면에서 보아 대체로 궁형 단면을 한 흄이 형성되어 있다. 실시예에 표시되어 있듯이, 한쌍의 절설배출구 중의 어느 한 배출구(14A)의 제3내부표면부(14c)의 궁형단면의 반경(R)은 그 쌍의 절설배출구의 다른 배출구(14B)의 그것과 동일하다. 그런데, 이것은 단지 표시한 것으로, 배열은, 한쌍의 절설배출구 중의 어느 한 배출구(14A)의 제3내부표면부(14c)의 궁형 단면의 반경(R)이 다른 배출구(14B)의 그것보다 크게 할 수 있다.

각각의 절설배출구(14A), (14B)에서의 제1내부표면부(14a)와 제3내부표면부(14c)가 교차하는 교차각(β_{A1}), (β_{B1})은 물론, 각각의 절설배출구(14A), (14B)에서의 제2내부표면부(14b)와 제3내부표면부(14c)가 교차하는 교차각(β_{A2}), (β_{B2})은 모두 둔각이다. 제3내부표면부(14c)는 앞에서 설명한 바와 같이, 궁형 단면의 흄으로 되어 있다. 그러므로, 교차각(β)은, 상기한 코너에서의 제3내부표면부(14c)의 궁형 단면에 대한 접선과 제1 및 제2내부표면부(14a), (14b)의 평면 사이에 형성되는 각으로 설정된다.

또, 배열은, 축(0)에 대해 수직하는 단면에서, 한 절설배출구(14A)의 제3내부표면부(14c)의 궁형 단면의 중심(X_A)과 축(0) 사이의 거리(d_A)는, 다른 절설배출구(14B)의 제3내부표면부(14c)의 궁형 단면의 중심(X_B)과 축(0) 사이의 거리(d_B)보다 짧다.

상기한 기하학적 구조와 절설배출구(14A), (14B)의 내부표면부(14a), (14b), (14c)에 의해, 공구본체(10)는, 제4도에 표시된 바와 같이, 축(0)에 대한 수직면에서 보아, 팽창된 H형 단면으로 표시된다. 또, 절설배출구(14A), (14B)의 단면은 서로 비대칭이다. 그러므로, 축(0)을 중심으로 회전한다 하더라도, 한 절설배출구(14A)의 다른 절설배출구(14B)의 단면과 정확하게 겹쳐지지는 않는다. 또, 절설배출구(14A), (14B)은, 축(0)에 대한 수직평면에서 보았을 때 한 절설배출구(14A)의 단면적(S_A)이 다른 절설배출구(14B)의 단면적(S_B)보다 크도록 형성되어 있다.

앞에서 설명하였듯이, 제3내부표면부(14c)는 각각의 절설배출구(14A), (14B)의 선단부에서 각각의 절설배출구(14A), (14B)의 선단부로부터 약간 후방에 위치한 지점으로부터 시작된다. 각각의 절설배출구(14A), (14B)에서, 제1내부표면부(14a)의 단부의 시작은, 공구본체의 단부 표면에서 개방되도록 하기 위해서, 제1내부표면부(14a)의 높이로부터 들어간 삽입고정시이트(15)를 형성하도록 단(段)이 형성된다.

그러므로, 2개의 삽입고정시이트(15)가 있다. 한 절설배출구(14A)의 제1내부표면부(14a)의 단부에 형성된 삽입고정시이트(15)는 공구본체(10)의 내주면부분 즉, 축(0)과 인접한 곳에 위치하고 있어서, 내주면 삽입고정시이트(15A)로서의 기능을 하며, 다른 절설배출구(14B)의 제1내부표면부(14a)의 단부에 형성된 삽입고정시이트(15)는 공구본체(10)의 외주면 부분에 배치되어 있으므로, 외주면 삽입고정시이트(15B)로서의 기능을 한다.

삽입고정시이트(15A), (15B)에 고정된 절삭삽입부(16)는 초경 합금 등과 같은 경질재료로 만든다. 앞에서 설명한 드릴의 경우에, 각각의 삽입부는 경사표면(17)과 시이트표면(18)의 동일면으로부터 평면에서 보았을 때 대체로 정삼각형을 하는 편평부재로 되어 있다. 경사표면(17)과 시이트표면(18)의 외주면에 형성되는 여유표면(19)에는 여유각이 있다. 그러므로, 삽입부(16)는 양(positive)의 삽입부이다.

상기한 경사표면(17)의 삼면날에는 직선절삭날부(20)가 형성되어 있다. 삼각형의 각 정점(C)에는 한 쌍의 노즈절삭날부(21), (21)는 장점(C)의 2등분선에 대해서 각각 삼각형의 두 면 사이에 형성되는 것보다 큰 각으로 서로 교차하므로, V형 정점(C)을 형성한다. 각 노즈절삭날부(21), (21)교차부 사이에는 내부노즈가 감싼 절삭날부(22)가 형성된다. 각각의 노즈절삭날부(21)와 인접한 직선절삭날부(20) 사이에는 내부날이 감싼 절삭날부(23)가 형성되어 있다.

설명한 바와 같은 구조로 된 절삭삽입부(16)는 내주면 삽입고정부(15A)와 외주면 삽입고정부(15B)에 각각 고정되며, 클램프스크류(24)에 의해 공구본체(10)에 고정되므로, 각 삽입부의 경사표면(17)은 드릴의 회전방향을 향하고, 한 내부날이 감싼 바닥절삭날의 노즈절삭날부(21A)와 인접한 내부노즈가 감싼 절삭날부(22A)가 축(0)의 아래에서 내측을 향하여 방사상으로 돌출하도록 배치되어 있다.

제6도는 제21도와 유사하며, 절삭삽입부(16)의 회전중심은 축(0)이 포함된 평면에서 내주면 삽입고정시이트(16A)에 고정되어 있고, 절삭삽입부(외주면 절삭삽입부(16B)라고 한다)(16)는 외주면 삽입고정시이트(16B)에 고정되어 있다. 제6도에서, 내주면 절삭삽입부(16A)의 요소를 표시하기 위하여 참조부호에 A를

첨가하였으며, 외주면 절삭삽입부(16B)의 요소를 표시하기 위하여 참조부호에 B를 첨가하였다.

제6도에 표시되어 있듯이, 내주면 절삭삽입부(16A)에서, 바닥절삭날은 한 직선날(20A)과 내부날이 감싼 절삭날부(23A)를 개재하여 이 직선절삭날부(20A)의 내부 단부와 방사상으로 연결된 노즈절삭날부(21A)로 구성되어 있다. 또, 내주면절삭삽입부(16A)는, 상기한 내부날이 감싼 절삭날부(23A)가 바닥절삭날이 형성된 직선절삭날부(20A)와 상기한 노즈절삭날부(21A)의 아래에서 전방(제6도에서의 왼쪽)을 향하여 축(0) 방향으로 돌출하도록 배치되어 있다.

실시예에 표시되어 있듯이, 직선절삭날부(20A)와 축(0)에 대해 수직인 가상선(L) 사이에는 6° 의 각도(θ_1)가 형성되어 있으며, 상기한 내부날이 감싼 절삭날부(23A)의 극단부를 통과하고 있다.

외주면 절삭삽입부(16B)를 참조하며, 바닥절삭날은 한 직선절삭날부(20B)의 내부날이 감싼 절삭날부(23B)를 개재하여 이 직선절삭날부(20B)의 내부 단부와 방사상으로 연결된 노즈절삭날부(21B)로 구성되어 있다. 또, 외주면 절삭삽입부(16B)는 상기한 내부날이 감싼 절삭날부(23B)가 바닥절삭날이 형성된 직선절삭날부(20B)와 상기한 노즈절삭날부(21B)의 아래에서 전방을 향하여 축(0)방향으로 돌출하도록 배치되어 있다. 내부날이 감싼 절삭날부의 극단의 회전위치는 대체로 상기한 가상선(L)과 일치한다. 이 외주면 절삭삽입부(16B)는 내부노즈로 감싼 절삭날부(22B)를 개재하여, 바닥절삭날의 노즈절삭날부(21B)에 연결된 최외측 노즈절삭날부(21B)가 리드단부(제6도에서의 우측)를 향하여 축(0)에 전진하여 접근하도록 하기 위하여 내측을 향하여 방사상으로, 또, 후방을 향하여 경사지도록 배치되어 있으며, 따라서, 여유각을 노즈절삭날부(21B)로 분배한다. 노즈절삭날부(21B)의 여유각(8)을 $2^\circ \sim 28^\circ$ 의 범위로 설정하는 것이 바람직하다. 본 실시예에서의 여유각(8)은 2° 로 설정되어 있다.

상기한 가상선(L)과 외주면 절삭삽입부(16B)의 직선절삭날부(20B) 사이에 형성된 교차각(θ_2)은 가상선(L)과 내주면 절삭삽입부(16A)의 직선절삭날부(20A) 사이에 형성된 교차각(θ_1)보다 크게 설정되었고, 본 실시예에서는 교차각(θ_2)은 8° 로 설정되어 있다. 교차각(θ_1)은 $1^\circ \sim 19^\circ$, 교차각(θ_2)은 $2^\circ \sim 20^\circ$ 의 범위에서 θ_1, θ_2 를 만족하도록 설정하는 것이 바람직하다. 어떤 경우에도, 양쪽 내부날이 감싼 절삭날부(23A), (23B)가 직선절삭날부(20A), (20B)의 아래에서 축(0)방향으로 전방으로 돌출하는 것과 양쪽 절삭날부(23A), (23B)가 가상선(L)에 접힌다는 것이 중요하다. 이것은 특히 절삭날이 공작물에 최초로 접촉할 때 안정된 절삭이 되도록 한다.

상기한 배치에서, 내주면 절삭삽입부(16A)와 외주면 절삭삽입부(16B)는 축(0)을 포함하는 상기한 평면에 회전궤적이 있기 때문에, 내주면 절삭삽입부(16A)의 바닥절삭날을 구성하는 직선절삭날부의 회전중심과 외주면 절삭삽입부(16B)의 바닥 절삭날을 구성하는 직선절삭날부(20B)의 회전중심은 교차점(P)에서 서로 교차하여 배치설계한다.

제7도에는 절삭삽입부를 고정하는 삽입고정시이트(15)가 표시되어 있다.

제1도를 보조하여 제7도에 표시하듯이, 삽입고정시이트(15)에는, 절삭삽입부(16)의 시이트표면(18)과 인접하여 접촉하는 고정바닥면(15a)과, 바닥면(15a)으로부터 독립되며 절삭삽입부의 여유면(19)과 접촉 가능한 고정시이트벽면(15b)이 있다. 인접한 2개의 고정시이트벽면(15b), (15b)이 서로 교차하는 부분에는, 절삭삽입부(16)의 정점(C)을 중심으로 하여 절삭삽입 고정시이트(15)와 여유면부(19) 사이에서의 간섭을 피하기 위하여 오목흉(15c)이 형성되어 있다. 제7도에서, 참조부호(15d)는 절삭삽입부(16)를 고정시키기 위하여 상기한 클램프스크류(24)를 삽입하는 나선공을 표시한다. 공구본체(10)의 선단부에는 담금질(원칭) 등과 같은 표면경화 처리를 실시하는 것이 바람직하다.

또, 본 실시예에서, 직선절삭날부가 고정되었을 때, 제1내부표면부(14a)는 절삭삽입부(16)의 직선절삭날부(20)의 높이보다 높은 곳에 위치한다. 제1내부표면부(14a)는 절삭삽입부(16)의 직선절삭날부(20)의 높이보다 높은 곳에 위치한다. 제1내부표면부(14a)와 직선절삭날부(20) 사이의 높이차(t)는 0.3mm이하가 바람직하며, 본 실시예에서는 0.1mm로 설정되었다.

동시에, 상기한 오일통로공(12)의 한쪽 단부는, 절삭오일을 분배하기 위한 배출통로(12d, 12d)를 제공하기 위하여, 회전방향의 관점에서 볼 때 절설배출구의 개방부 종축을 따라 위치한 공구본체(10)의 단부표면에서 개방된다.

오일통로공(12)은 공구본체(10)의 후단부로부터 텁을 향하여 연장되어 형성되어 있다. 특히, 오일통로공(12)은 양크부(11)의 개방부(12a)로부터 축(0)을 따라서 상기한 반경방향구멍(12b)이 오일통로공(12)과 합쳐지는 플랜지부(13b)로 연장되어 있다. 그리고, 오일통로공(12)은 절설배출구(14A), (14B)의 비틀림에 따라서 축(0)에 대해서 서로 비틀리도록 절설배출구(14A), (14B) 사이에 형성된 오목흉과 오목흉 사이(10b), (10b)를 관통하여 직선으로 연장된 2개의 분기통로공(12e), (12e)으로 분할된다. 분기통로공(12e), (12e)은 마지막으로 배출통로(12d), (12d)에서 공구본체(10)의 단부표면(10a)에서 개방된다. 그러므로, 플랜지(13)로부터 전방으로 연장된 공구본체(10)의 앞쪽에서, 오일통로공의 분기통로공(12e), (12e)은 축(0)의 근처인 코어부를 관통하여 통과하는 것이 아니고, 축(0)으로부터 반경방향으로 떨어진 영역을 관통하여 통과한다. 또, 본 발명에서는, 복수의 흉(25), (25)이, 수직 흉의 방향, 즉 침의 배출방향을 따라 연장되도록 절설배출구(14A), (14B)의 내부표면에 형성되어 있다. 본 실시예에서, 흉(25), (25)은 각각 3개의 흉이 있는 2개 군(群)의 절설배출구(14A), (14B)의 제3내부표면부(14c)에만 형성되어 있으며, 1개의 군은 제1내부표면부(14a)와 인접한 제3내부표면부(14c)의 부분에 배치되어 있고, 다른 군은 제2내부표면부(14b)와 인접한 제3내부표면부(14c)의 부분에 형성되어 있으며, 따라서, 제4도에 표시된 바와 같이, 모두 6개의 흉이 각 수직흉에 형성되어 있다.

본 실시예에서, 1개 군의 흉(25), (25)은 반원형 흉과 반원형 돌기가 반복적으로 연속하도록 형성된 파형 단면으로 나타나도록 형성되어 있다. 그런데, 흉은 삼각형이나 정방형 등의 또 다른 단면이 나타나도록 할 수도 있다. 또, 인접한 흉(25), (25) 사이의 날은 곡률반경이 충분히 큰 원형 단면이 되도록 하는 것이 바람직하다.

본 실시예의 드릴을 사용하는 경우에, 공구본체(10)의 양크(11)는 예컨대 공작기계의 스판들의 끝에 고정

된다.

공구본체(10)는 축(0)을 중심으로 하여 회전하면서 축(0)방향을 따라 전방으로 이동하며, 이에 의해서, 절삭삽입부(16)의 절삭날부(20), (21)가 공작물을 절삭하여 구멍을 형성할 수 있게 된다.

상기한 실시예의 드릴에는 공구본체(10)에 플랜지(13)가 있으며, 공구본체(10)는, 환형표면(13a)의 환형단부표면(13C)과 함께 공작기계의 지지부(H)에 의해 지지된다. 그러므로, 지지부(H)와 함께 공구본체(10)의 접촉면이 증가하게 되어, 드릴의 확실한 고정성을 확보할 수 있다. 그러므로, 공구본체(10)가 지지부(H)에 의해 확고하게 지지되며, 따라서, 드릴링작업이 진행되는 동안에 진동과 떨림을 효과적으로 억제할 수 있다. 그러므로, 드릴링작업을 안전성이 높은 상태로 실시할 수 있으며, 따라서, 상기한 실시예에서의 절삭력이나 절삭저항 차이를 수용하기 위해서 절삭삽입부(16A), (16B)가 반경방향을 따라 내측과 외측으로 편입되어 고정된 드릴, 이미 알려진 드로우어웨어형 드릴, 또는 L/D비가 큰 드릴 등과 같이 진동과 흔들림이 발생하기 쉬운 형의 드릴인 경우에도, 공작의 정확성과 공작된 표면의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

본 실시예에서, 플랜지(13)의 환형 표면(13C)의 외경(E)은 $1.1 \times D \sim 3.0 \times D$ 사이의 범위로 설정되어 있으며, (D)는 바닥절삭날의 외경을 표시하는 것이다. 직경(E)이 $1.1 \times D$ 미만이면 공구본체(10)와 지지부(10) 사이에서의 접촉면을 충분히 증가시킬 수 없어서 공구본체(10)의 확고한 고정상태를 얻을 수 없으며, 직경(E)이 $3.0 \times D$ 를 초과하면, 지지부(H)의 단부 표면의 면적이 공작기계의 설계에 의해 설정되는 것이기 때문에 접촉면적의 증가를 기대할 수 없다. 또, 직경이 크면, 드릴의 취급에 있어서 방해를 받는다.

제2도에는 본 발명에 의한 드릴의 공작기계의 지지부에 대한 고정의 바람직한 구성이 표시되어 있다. 제2도를 참조하여, 상크(11)에는, 고정스크류(HT)에 의해 접촉된 표면(11a) 위에 원추형 함몰부나 동공(11C)이 형성되어 있다. 고정스크류(HT)의 중심축(A_s)은 상크(11)와 플랜지부(13b)를 후방으로 구속하고, 단부 표면(13C)과, 예를 들어 선반의 스판들 등과 같은 공작기계의 원통형 지지부(H) 사이에서의 접촉력(F_b)을 증가시키기 위해서 원추형 동공(11C)의 중심축(A_d)의 후방으로 관심되어 있다.

앞에서 설명한 바와 같이, 바닥절삭날이 반경방향을 따라 내측과 외측으로 편심되어 배치되도록 형성된 절삭삽입부(16A), (16B)가 있는 형태의 드릴에서, 절삭삽입부(16A), (16B)는 절삭력이나 절삭저항의 차를 흡수하기 때문에, 공구본체(10)에 작용된 힘의 반경방향으로의 불균형의 원인이 된다.

그런데, 이러한 힘의 반경방향으로의 불균형은 상기한 실시예에서는, 축(0)에 대해 수직인 가상선(L)과 외주면 절삭삽입부(16B)의 직선절삭날부(20B) 사이에 형성되는 각($\theta 1$)을 축(0)에 대해 수직인 가상선(L)과 내주면 절삭삽입부(16A)의 직선날부(20B) 사이에 형성되는 각($\theta 2$)보다 크게 설정함으로써 제거할 수 있다.

특히, 이러한 배열에 의해, 외주면 절삭삽입부(16B)에 직선절삭날부(20B)에 부여되는 횡절삭날각은 내주면 절삭삽입부(16A)에 부여되는 횡절삭날각보다 크다. 그러므로, 원칙적으로 외주면 절삭삽입부(16B)보다 작은 절삭력을 수용하는, 내주면 절삭삽입부(16A)의 직선절삭날부(20A)에 작용되는 다양한 절삭력이 효과적으로 억제되며, 이와 동시에, 원천적으로 내주면 절삭삽입부(16A)보다 큰 절삭력이 작용되는 외주면 절삭삽입부(16B)에 작용되는 절삭력을 효과적으로 감소시킬 수 있다.

그러므로, 상기한 실시예에서는, 내주면 절삭삽입부(16A)에 작용되는 절삭력과 외주면 절삭삽입부(16B)에 작용되는 절삭력 사이에서 안정된 평형을 얻을 수 있으며, 바닥절삭날 전체에 작용되는 전체 절삭력을 감속시킬 수 있다. 결과적으로, 드릴링작업이 진행되는 동안에 공구본체(10)에 작용되는 반경방향으로의 어떠한 힘도 효과적으로 상쇄시킬 수 있으며, 이에 의해서 반경방향에서의 힘의 불균형에 의한 공구본체(10)의 진동과 떨림을 억제할 수 있다. 이것은 플랜지(13)에 의한 공구본체(10)의 확고한 고정성의 향상과 함께 공작성의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

상기한 실시예에서, 내주면 절삭삽입부(16A)의 직선절삭날부(20A)와 가상선(L) 사이에 형성되는 각($\theta 1$)을 6° 로 설정하였으며, 외주면 절삭삽입부(16B)의 직선절삭날부(20B)와 가상선(L) 사이에 형성되는 교차각($\theta 2$)은 8° 로 설정하였다. 그런데, 이것으로 한정되는 것은 아니며, ($\theta 1$)의 교차각은 $1^\circ \sim 19^\circ$ 의 범위, ($\theta 2$)의 교차각은 $2^\circ \sim 20^\circ$ 의 범위에서 $\theta 1 \theta 2$ 의 조건을 만족시키도록 설정되는 것이 바람직하다.

교차각($\theta 1$), ($\theta 2$)이 너무 작으면, 바닥절삭날을 형성하는 직선절삭날부(20A), (20B)에 작용되는 절삭력의 축방향 성분이 증가하여 축방향에서의 공구본체(10)에 과도하게 작용된다. 반대로, 교차각($\theta 1$), ($\theta 2$)이 너무 크면, 직선절삭날부(20A), (20B)에 작용되는 절삭력의 원방향성분이 과도하게 증가하여, 결과적으로 드릴의 구동력이 증가한다.

또, 상기한 바와 같이, 양쪽의 내부길이를 감싼 절삭날부(23A), (23B)가 직선절삭날부(20A), (20B)의 아래에서 축(0)방향을 따라 전방으로 둘출하고 있으며, 양쪽의 절삭날부(23A), (23B)는 가상선(L)과 접선을 이루고 있다는 것이 중요하다. 이러한 구성을 공작물에 표시된 위치에 절삭날부(23A), (23B)가 위치되도록 하여, 절삭삽입부가 공작물과 최초로 접촉했을 때 안정되고 정확한 절삭작업이 이루어지도록 하고 있다.

상기한 종류의 드릴에 의해 공작이 진행되는 동안에, 공작물은 직선절삭날부(20)와 노즐절삭날부(21)로 구성된 바닥절삭날에 의해 절삭되며, 따라서, 공작물의 침이 연속적으로 발생된다. 이를 침을 배출구(14A), (14B)의 후단부로부터 배출되도록 절설배출구(14A), (14B)를 거쳐서 이송된다. 동시에, 냉각재의 역할도하는 적당한 절삭유가 오일통로공(12)을 거쳐서 절삭부로 공급된다. 그리고, 절삭부에 공급되는 절삭유는 공작물의 침과 함께 후단부를 향하여 축(0)을 따라 형성된 절설배출구(14)를 거쳐서 후방으로 흐른다. 절삭유는 침의 배출을 촉진하기 위하여 침을 강제로 이송하는 기능도 한다. 본 실시예에서, 각각의 절설배출구(14A), (14B)에는 드릴의 회전방향을 향하는 제1내부표면부(14a), 드릴의 회전방향과 대향하는 제2내부표면(14b) 및 제1내부표면부(14a)와 제2내부표면(14b)으로부터 함몰된 제3내부표면부(14c)가 있다. 그러므로 각각의 절설배출구(14A), (14B)는 축(0)에 대해 직각인 평면에서 충분히 넓은 단면적을 취할 수 있다. 그러므로, 제3내부표면부(14c)의 형성에 의해 절설배출구(14A), (14B)의 배출용량을 증가

시킬 수 있으며, 이에 의해서 칩의 원활한 처리와 배출량을 크게 할 수 있다.

또, 상기한 실시예에서, 칩이 제1 및 제2내부표면부(14a), (14b)를 따라서, 제3내부표면부(14c)로 원활하게 도입될 수 있도록 양쪽의 절설배출구(14A), (14B)에서의 제1 및 제2내부표면부(14a), (14b)와 제3내부표면부(14c) 사이에 둔각(β_{A1}), (β_{A2}), (β_{B1}), (β_{B2})이 형성되어 있다. 그러므로, 칩은 정체됨이 없이 양쪽의 절설배출구에서의 제3내부표면부를 따라 유도되어 배출될 수 있다. 또, 제3내부표면부(14c)는 축(0)에 대한 수직평면에서 보아 대체로 궁형 단면으로 되도록 공구본체(10)의 내축을 향하여 방사상으로 곡면으로 형상되어 있다. 그러므로, 양쪽의 절설배출구(14A), (14B)에서의 칩에 의한 어떠한 정체나 막힘도 없으므로, 더욱 원활한 칩의 배출을 확보할 수 있다.

상기한 실시예나 또는 앞에서 언급한 종래의 드릴과 같은, 공구본체(10)에서 내측과 외측으로 방사상으로 편심되어 고정된 바닥절삭날이 있는 형태의 드릴에서, 방사상으로 형성된 내주면 직선절삭날부(20A)에 의한 절삭비와 방사상으로 형성된 외주면 직선절삭날부(20B)에 의한 절삭비 사이에는 이들 절삭날부(20A), (20B)의 회전중심인 중심점(P)에 의해 결정된다. 특히, 내주면 절삭날부(20A), (21A)는 외주면 절삭날부(20B), (21B)보다 절삭율을 더욱 크게 제공한다.

이러한 문제점의 관점에서, 내주면 절삭날부(20A), (21A)로부터 시작되는 절설배출구(14A)의 폭(W_A)은 외주면 절삭날부(20B), (21B)로부터 시작되는 절설배출구(14B)의 폭(W_B)보다 크게 설정되어 있다. 또, 축(0)과 축(0)에 대한 수직단면에서의 절설배출구(14A)의 제3내부표면부(14c)의 원호의 중심(X_A)과의 거리(d_A)는 축(0)과 절설배출구(14B)의 제3내부표면부(14c)의 원호의 중심(X_B)과의 거리(d_B)보다 작게 설정되어 있다. 그러므로, 절설배출구(14A), (14B)의 단면형상은 서로 비대칭이며, 방사상으로 형성된 내주면 절삭날부(20A), (21A)로부터 시작되는 절설배출구(14A)의 단면적(S_A)은 방사상으로 형성된 외주면 절삭날부(20B), (21B)로부터 시작되는 절설배출구(14B)의 단면적(S_B)보다 크다. 그러므로, 높은 비율로 칩을 수용하는 절설배출구(14A)는 칩 배출용량을 높게 할 수 있다. 따라서, 절설배출구(14A)에서의 칩의 정체나 막힘이 없다. 양쪽 절설배출구(14A), (14B)의 단면적(S_A), (S_B)을 증가시키면 칩 배출용량을 증가시킬 수 있다. 그런데, 이러한 절설배출구의 단면적의 증가는 자연적으로 공구본체(10)의 고형부의 단면적을 감소시키며, 필연적으로는 공구본체의 고정성을 감소시켜서, 드릴의 진동과 떨림을 증가시키는 결과로 된다.

그런데, 상기한 실시예에서는, 양쪽 절설배출구(14A), (14B)의 단면 형상은 서로 비대칭이며, 높은 비율로 칩을 수용하는 한 절설배출구(14A)의 단면적(S_A)이 다른 절설배출구(14A)의 단면적(S_B)보다 크게 설정되기 때문에, 공구본체(10)의 고형부의 단면적의 감소가 최소화한다.

절설배출구(14A), (14B)의 내부표면은 제3내부표면부(14c)가 방사상으로 한쪽으로 연장되어서 서로 교차하여 모이는 제1 및 제2내부표면부(14a), (14b)와 서로 연결된다. 이것은, 오목홈과 오목홈 사이(10b) 즉, 절설배출구(14A)의 제1내부표면부(14a)와 절설배출구(14B)의 제2내부표면부(14b)의 사이 및 절설배출구(14B)의 제1내부표면부(14a)와 절설배출구(14B)의 제2내부표면부(14b) 사이의 부분의 외주변부에서의 비교적 큰 두께를 보호할 수 있도록 한다.

그러므로, 절설배출구(14A), (14B)의 단면적의 감소에 의한 공구본체(10)의 단면적의 감소에도 불구하고 어떠한 관성모멘트의 감소를 최소화할 수 있다. 그러므로, 절설배출구(14A), (14B)의 단면형상의 비대칭과 함께 공구본체(10)의 강성을 충분히 확보할 수 있으며, 공구본체(10)의 진동과 떨림을 억제하면서 칩의 배출을 효과적으로 촉진할 수 있다.

또, 상기한 실시예에서, 각 절설배출구(14A), (14B)의 제3내부표면부(14c)에는 복수의 홈(25), (25)이 형성되어 있다. 이들 홈(25), (25)은, 제3내부표면부(14c)와 이 표면을 따라 흐르는 칩 사이에서의 접촉면적을 효과적으로 감소시켜서, 이들 사이의 마찰을 감소시킨다. 그러므로, 칩의 배출을 원활하게 하여 마찰에 의한 칩의 정체나 막힘을 피할 수 있다.

칩과 칩 배출용 홈(14) 사이의 접촉에 의한 마찰을 최소화하기 위해서, 모든 내부표면부(14a), (14b), (14c)에 홈(25), (25)을 형성하는 것이 바람직하며, 이들 표면부의 폭 전체에 홈을 형성하는 것이 더욱 바람직하다. 그런데, 상기한 실시예에서와 같이, 이 표면부의 일부에서 제3내부표면부에만 홈(25), (25)을 형성한다 하더라도 마찰감소의 상당한 효과를 얻을 수 있다. 본 실시예에서, 제3내부표면부(14c)는, 삽입고정시이트(15)의 후단부 근처 지점과 플랜지(13)의 선단부 사이에서, 절설배출구(14)의 한정된 영역을 넘어서 연장되어 있다. 이것은 홈(25), (25)이 칩 배출용 홈의 길이 전체로 연장되지 않았다는 것을 의미한다. 그런데, 이것은 단지 설명하는 것으로, 이들 홈(25), (25)이 제1 및 제2내부표면부(14a), (14b)에도 형성된 경우에 공구본체(10)의 주변 표면에 모이는 절설배출구(25)의 후단부의 아래나 절설배출구(14)의 선단부로부터 연장될 수도 있다.

또, 본 실시예에서, 절설배출구(14)의 제1내부표면부(14a)는, 절삭삽입부가 공구본체(10)에 고정되어 있을 때 소형고정(t)에 의해 절삭날부(20), (21)보다 높은 위치에 지지되어 있다. 그것은, 삽입고정시이트(15)의 고정시이트표면(15b)에서의 제1내부표면부(14a)의 높이 아래로 결코 돌출하지 않는다는 것이다. 그러므로, 공작물의 칩이 절삭삽입부의 경사표면(17)으로부터 절설배출구의 제1내부표면부(14a)위로 이동할 때 의외로 발생될 수 있는 절삭날부(20), (21)의 파손을 방지할 수 있다. 또, 절삭삽입부의 여유면(19)이 결코 제1내부표면부(14a)의 아래로 돌출하지 않기 때문에, 여유면(19)과 제1내부표면부(14a) 사이의 틈으로 칩이 들어가는 것을 피할 수 있는 장점이 있다.

그런데 절삭날부(20)와 제1내부표면부(14a) 사이에서의 상기한 높이차(t)는, 높이차(t)가 너무 크면 공작물의 칩의 충돌에 의한 절삭날부(20)와 제1내부표면부(14a)와의 사이에 형성된 단부의 파손이 발생될 수 있기 때문에, 0.3mm이하로 설정되는 것이 바람직하다.

앞에서 설명한 바와 같이, 공작물의 칩의 원활한 배출을 얻기 위해서는, 절설배출구(14A), (14B)의 충분한 배출용량과, 절설배출구(14A), (14B)로의 칩의 강제적인 이송을 위한 효과적인 절삭유의 공급이 필요하다. 상기한 실시예에서, 절삭유는, 절삭이 진행되는 부분에 효과적으로 공급하기 위해서, 공구본체(10)의 후단부로부터 전방을 향하여 연장된 오일통로공(12)을 거쳐서 공급되며, 오일통로공(12)과 연결되어

있으며, 드릴의 단부에서 개방된 배출통로(12d), (12d)를 거쳐서 배출된다.

상기한 실시예와 같이 비틀린 상태의 절설배출구(14A), (14B)가 있는 드릴에서는, 이들 절설배출구(14A), (14B) 사이에 있는 오목흉과 오목흉의 사이(10a), (10b)도 역시 비틀려 있다. 비틀려 있는 이들 오목흉과 오목흉의 사이와 부합하여 오일통로공을 비틀어서 형성하는 것은 매우 어렵다. 그러므로, 일반적으로 실시예에서 (12)로 표시한 축방향 오일통로공은 공구본체(10)의 코어부를 관통하여 직선으로 형성하고 있다. 그리고, 이 통로공(12)은 배출통로(12d), (12d)와 연결되는 2개의 통로로 분할되어 있으며, 공구본체(10)의 단부표면(10a)에서 개방되어 있다.

그런데, 상기한 실시예에서, 공구본체의 코어부의 두께는, 절설배출구(14A), (14B)에 제1 및 제2내부표면부(14a), (14b)로부터 궁형으로 함몰된 제3내부표면가있기 때문에 필연적으로 감소된다. 그러므로, 코어부(F)를 관통하여 형성되면 오일통로공(12)은 소구경(12)으로 되어야 한다. 이것은 충분한 양의 절삭유를 공급하는 것을 어렵게 한다.

이러한 문제점을 해소하기 위해서, 본 실시예에서는, 축(0)을 중심으로 한선단부로부터 후단부로의 각 절설배출구(14)의 비틀림각(α)을 90° 이하로 제한하며, 직선오일통로공(12e), (12e)은, 절설배출구(14A), (14B)의 비틀림에 따른 축(0)의 경사에 있어서 양쪽 절설배출구(14A), (14B) 사이의 오목흉과 오목흉의 사이(10b), (10b)에 형성하며, 이에 의해서 상기한 문제점을 해결한다.

바꾸어 말하면, 상기한 실시예에서, 축(0)에 대한 절설배출구(14A), (14B)의 비틀림각(α)을 90° 보다 작은 범위에서 비교적 작게 설정되면, 오목흉과 오목흉의 사이(10b), (10b)의 비틀림각도 작게 된다. 그러므로, 오목흉과 오목흉의 사이(10b), (10b)의 비틀림, 즉, 절설배출구(14A), (14B)가 비틀려 있다 하더라도 직선오일통로공(12e), (12e)을 형성할 수 있다. 또, 오목흉과 오목흉의 사이(10b), (10b)는 반경방향으로의 충분한 두께가 있기 때문에 오일통로공(12e), (12e)의 직경을 비교적 크게 형성할 수 있다. 그러므로, 냉각효율을 개선할 수 있다.

상기한 실시예에서, 공구본체(10)에 형성된 오일통로공(12)을 거쳐서 절삭유를 공급한다. 그런데, 이것은 단지 설명하는 것일 뿐이다. 즉, 절설배출구(14A), (14B)의 단면적을 크게 한 관점에서, 절삭유를 내부오일통로공(12)을 따라 공급하기보다는 절설배출구(14A), (14B)를 따라 외부에서 충분한 양을 공급할 수 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서 본 실시예에서는, 축(0)을 중심으로 한 후단부로부터의 각 칩 배출흉(14)의 비틀림각(α)을 90° 이하로 할 수 있으며, 절설배출구(14A), (14B)의 비틀림에 따라 축(0)에 대한 경사부에서 양쪽 절설배출구(14A), (14B) 사이의 오목흉과 오목흉의 사이(10b), (10b)에 직선오일통로공(12e), (12e)을 형성하며, 이에 의해서 상기한 문제점을 해결한다.

바꾸어 말하면, 본 실시예에서는, 축(0)에 대한 절설배출구(14A), (14B)의 비틀림각(α)을 90° 보다 비교적 작은 값으로 설정되면 오목흉과 오목흉의 사이(10b), (10b)의 비틀림각도 따라서 작다는 것이다. 그러므로, 오목흉과 오목흉의 사이(10b), (10b)의 비틀림 즉, 절설배출구(14A), (14B)가 비틀려져 있다 하더라도 직선오일통로공(12e), (12e)을 형성할 수 있다. 또 오목흉과 오목흉의 사이(10b), (10b)는 반경방향으로의 충분한 두께가 있기 때문에, 오일통로공(12e), (12e)의 직경을 비교적 크게 형성할 수 있다. 그러므로, 냉각효과를 높이기 위하여 충분히 많은 양의 절삭유를 공급할 수 있으며, 따라서, 칩의 배출효율을 좀 더 개선할 수 있다.

상기한 실시예에서, 절삭유는 공구본체(10)에 형성된 오일통로공(12)을 거쳐서 공급된다. 그런데, 이것은 단지 설명한 것에 불과하다. 즉, 절설배출구(14A), (14B)의 큰 단면적이라는 관점에서, 절삭유를 내부오일통로공(12)을 따라 공급하기보다는 절설배출구(14A), (14B)를 따라 외부에서 충분한 양을 공급할 수 있다.

본 실시예에 의한 드릴이 선반 등에 안정된 상태로 고정되어 사용되는 경우에, 오일통로공(12)에 대한 절삭유의 공급은, 플랜지(13)의 플랜지부(13b)의 외주표면에서 개방된 개방부(12c)로부터 반경방향구멍(12b)을 거쳐서 공급된다.

본 실시예에서, 플랜지(13)의 축경부(13a)에는, 길이방향을 따라 선형으로 일정하게 지름이 감소되는 원뿔대가 있다. 그런데, 축경부(13a)는 제8도에 표시된 바와 같이, 축면에서 보아 축경부(13a)의 유크이 볼록 또는 반원형으로 되도록, 공구본체(10)의 단부를 향하여, 축(0)을 따라서 곡률의 감소율이 점차 증가하도록 형성할 수 있다. 이와 같은 공구본체(10)의 구성은 제1도~제7도에 표시된 실시예에 의한 드릴의 강성을 더욱 증가시키며, 이에 의해서 공구본체의 진동과 떨림을 효과적으로 감소시킨다.

상기한 실시예에서, 각 절설배출구(14A), (14B)의 내부표면은 제1 및 제2내부표면부(14a)(14b)와, 제1 및 제2내부표면부(14a), (14b)로부터 함몰되어 있으며 복수의 흙(25), (25)이 형성되어 있는 제3내부표면부로 구성되어 있다. 그런데 이러한 구성을 필수적인 것은 아니며, 본 발명에서는 제9도와 제10도에 표시된 바와 같이, 단지 제1 및 제2내부표면부(14a), (14b)로 구성된 각 절설배출구의 내부 표면이 있는 드릴을 배제하지는 않는다.

상기한 실시예에서, 절설배출구(14A), (14B)는 축(0)에 대해서 비틀려서 형성되어 있다. 그런데 이것은 단지 설명하는 것에 불과하다. 예를 들어서, 제13도~제15도에 표시된 실시예에는 축(0)과 평행하여 직선으로 연장된 절설배출구(14C), (14D)가 있다.

본 실시예에서, 흙(26)이, 각 절설배출구(14)의 개방부의 후속날(회전방향에서 보아)을 따라 공구본체(10)의 단부표면(10a)에 형성되어 있으며, 오일통로공(12)으로부터 시작하는 배출통로나 개방부(12d)는 이들 흙을 거쳐서 절설배출구(14)와 연결되도록 이들 흙(26)의 바닥에서 개방되어 있다. 또, 각 흙(26)의 바닥은 상기한 후속날의 방향에서 보아 제15도에 표시된 바와 같이 후방을 향하여 궁형으로 함몰되어 있으며, 이에 의해서 높은 지지력을 얻을 수 있다. 이러한 배열에 의해서 배출용 개방부(12d)로부터 배출되는 절삭유를, 절설배출구(14)의 내부표면전체와 접촉하는 절설배출구(14)를 따라 흐르도록, 흙(26)을 거쳐서 절설배출구의 폭 전체에 걸쳐서 효과적으로 분산시킬 수 있다. 그러므로, 절설배출구(14)에 있는 칩

을 배출구 내에서 정체됨이 없이 효과적으로 배출시킬 수 있으며, 또, 흄(26) 전체에 분산된 절삭유는 칩 배출용 흄의 내부표면과 칩 사이의 마찰을 더욱 감소시킬 수 있다.

배출용 개방부(12d)로부터 절설배출구(14)로의 절삭유의 흐름을 촉진하기 위해서, 공구본체(10)의 단부표면에 제16도와 제17도에 표시한 바와 같이, 배출용 개방부(12d)와 절설배출구(14) 사이를 직접 연결하도록 상기한 흄(26)에 더하여 흄이나 채널(27)을 형성할 수 있다. 이러한 흄이나 채널(27)은 절삭유의 공급량을 증가시켜서, 절설배출구(14)에 대한 절삭유의 안정된 공급을 확보할 수 있다.

설명한 바와 같이, 흄이나 채널(27)은, 회전방향에서 보아 후속단부를 향하여 공구본체(10)의 중앙으로 점차 접근하도록 형성되어 있으며, 이에 의해서, 각 절삭삽입부(16)의 절삭날부(20) 근처로 절삭유를 공급할 수 있다. 그러므로, 절삭유를 절삭날부(20)에 의해 절삭이 진행되는 부분으로 집중시킬 수 있으며, 따라서, 절삭날부에서의 절삭날부와 공작물을 효과적으로 냉각시킬 수 있다. 그런데, 흄(26)과 흄이나 채널(27)이 모두 항상 필요한 것은 아니며 2가지 중 선택할 수 있다. 본 발명은 대체로 정삼각형을 한 절삭 삽입부(16)를 채용한 실시예에 대해서 설명하였는데, 본 발명은 이러한 드로우어웨이 절삭삽입부형으로 한정되는 것은 아니다. 예를 들어서, 제18도에 표시된 실시예와 같이, 내주면 절삭삽입부(28A)와 외주면 절삭삽입부(28B)에 다이아몬드형 절삭삽입부를 사용할 수도 있으며, 또, 3개 이상의 절삭삽입부를 사용하는 것도 가능하다.

또, 본 발명은, 바닥절삭날을 구성하는 절삭날부가 있는 드로우어웨이 절삭삽입부를 채용한 형태의 드릴로 한정되는 것은 아니며, 예컨대, 제19도에 표시된 바와 같이, 본 발명에 의한 드릴은 바닥절삭날을 구성하는 절삭날부(29)가 있으며 용접으로 공구본체(10)에 고정된 절삭팁(30)을 사용할 수도 있다. 또, 앞에서 설명한 실시예의 특징을 적당하게 조합할 수도 있다.

본 발명에 의한 지금까지의 설명에서 이해할 수 있듯이, 공구본체에 형성된 플랜지의 환형표면은 공작기계의 선단부 표면 전체와 접촉할 수 있다. 그러므로, 접촉면적이 증가되도록 접촉부를 만들므로써, 드릴을 지지부에서 안정된 상태로 지지할 수 있으며, 따라서, 고정성의 확고함을 얻을 수 있다. 그러므로, 드릴링이 진행되는 동안에 공구본체의 진동과 떨림을 상당히 억제할 수 있으며, 따라서, 내측과 외측으로 편심된 드릴을 사용하거나 직경이 작고 길이가 긴 구멍을 형성하기 위해서 L/D의 값이 큰 드릴을 사용하는 경우에도, 정밀도가 높은 가공성 및 가공표면을 얻을 수 있다.

본 발명의 특정한 실시예에 대해서 설명하였는데, 본 발명은 특정한 실시예로 한정되도록 해석되어서는 안되며, 지금까지의 설명은 한 예시에 불과하고, 다음에 첨부된 청구의 범위에 의해 설정되듯이, 본 발명의 취지로부터 벗어남이 없이 다양한 변형예를 실시할 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

원통형인 공구본체(本體)(10), 공구본체(10)의 선단부 외주에서 개방되며, 공구본체(10)의 축(0)의 양쪽 면을 따라 후방으로 협소하게 연장되도록 공구본체의 외주면 표면에 형성된 절설배출구(14A), (14B)와, 이 절설배출구의 선단에 바닥절삭날을 구성하는 절삭날부가 있는 절삭부재로 구성되어 있으며, 공구본체(10)는 축(0)을 따라서 선단부를 향하여 직경이 점차 감소되는 축경부(縮徑部)와, 축경부와 연결되며 후방을 향하여 환형 단부표면이 있는 디스크 형상을 한 플랜지(13)를 포함하는 플랜지부를 구비하고 있고, 상기한 환형 단부표면은, 공구본체를 회전상태로 지지하는 공작기계의 드릴지지부의 선단부 표면과 거의 전체면적으로 접촉하는 것을 구비한 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기한 축경부가, 곡률반경의 감소비가 공구본체(10)의 선단부를 향하여 상기한 축(0)을 따라 점차 증가하는 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기한 절설배출구(14A), (14B)를 내부표면 각각을 따라 연장되도록 상기한 각 절설배출구(14A), (14B)의 내부표면에 복수의 흄(25), (25)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기한 절설배출구(14A), (14B)가 상기한 축(0)에 대해서 나선형으로 비틀려 있는 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기한 절설배출구의 길이 전체에 있어서의 상기한 절설배출구(14A), (14B)의 비틀림각이 90° 미만인 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 6

제4항에 있어서, 오일통로공(12)이 상기한 공구본체(10)의 선단부에서 상기한 절설배출구(14A), (14B) 사이에 오목흉과 오목흉(10a), (10b)이 형성되어 있으며, 상기한 오일통로공(12)이 상기한 절설배출구(14A), (14B)의 비틀림에 따라 상기한 축(0)에 대한 경사면에서 직선으로 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기한 절설배출구(14A), (14B)는 상기한 축(0)을 따라 직선으로 연장되어

있는 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기한 절설배출구(14A), (14B)의 내부표면에는, 상기한 드릴의 회전방향을 향하는 제1내부표면부(14a)와, 제1내부표면부(14a)에 대한 경사면에서 대향하는 방향을 향하는 제2내부표면부(14b)가 있는 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기한 절설배출구(14A), (14B)의 내부표면에 있는 상기한 제1 및 제2내부표면부(14a)와 연결하여 상기한 제1 및 제2내부표면부(14a), (14b)로부터 함몰되는 제3내부표면부(14c)가 있는 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기한 제1 및 제3내부표면부(14a), (14c) 사이의 교차각과 상기한 제2 및 제3내부표면부(14b), (14c) 사이의 교차각이 둔각인 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기한 제3내부표면부(14c)는 상기한 공구본체(10)의 내측으로 반경방향을 따라 궁형으로 함몰되어 있는 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기한 절설배출구(14A), (14B)의 내부표면의 제3내부표면부(14c)는, 상기한 측(0)에 대한 수직평면에서의 단면이 궁형인 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 13

제9항에 있어서, 상기한 제3내부표면부(14c)가 상기한 플랜지부(13b)의 선단부 근처의 지점까지 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기한 한 쌍의 절설배출구(14A), (14B)의 단면형상이 상기한 측(0)에 대한 수직평면을 따라 절단했을 때의 상기한 측(0)에 대해서 서로 비대칭인 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기한 측(0)에 대한 수직평면을 따라 절단하는 경우, 상기한 한 절설배출구(14A)의 단면적이 상기한 다른 절설배출구(14B)의 단면적 보다 큰 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 16

제15항에 있어서, 적어도 절삭삽입부(16)가 상기한 절설배출구(14A), (14B)의 단부에 분리 가능한 상태로 고정되어 있으므로서, 상기한 절삭삽입부(16)의 절삭날부가 바닥절삭날을 형성하며, 양쪽 절설배출구(14A), (14B)의 단부에 고정된 절삭삽입부((16)가 대체로 동일한 형상과 크기로 되어 있고, 상기한 한 절설배출구(14A)의 선단부에 고정되어 있는 절삭삽입부의 기능을 하도록 다른 절삭삽입부에 대해서 내측으로 방사상으로 편심되어 있는 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 17

제1항 또는 제2항에 있어서, 절삭유 배출용 개방부가 상기한 드릴의 회전방향으로 보아, 상기한 절설배출구(14A), (14B)의 개방부의 뒷날 근처에서 상기한 공구본체(10)의 선단부 표면에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기한 절설배출구(14A), (14B)의 개방부의 뒷날을 연장되도록 하고, 또한 상기한 절설배출구(14A), (14B)와 축방향을 따라 후방을 향하여 함몰되도록 상기한 공구본체(10)의 선단부 표면에 흠이 형성되어 있으며, 상기한 절삭유 배출용 개방부가 상기한 흠의 바닥에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 19

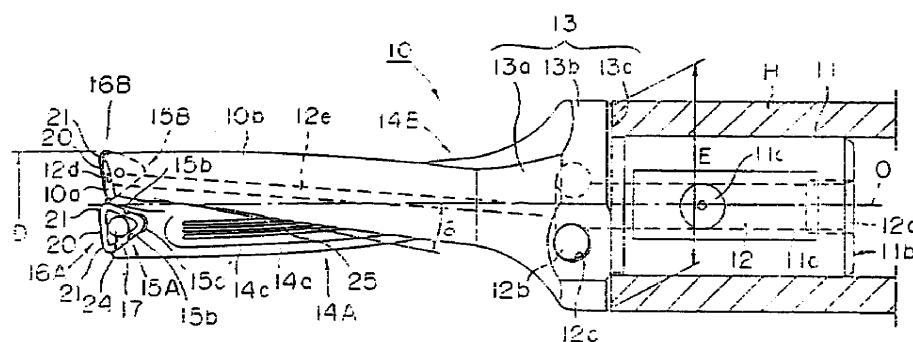
제18항에 있어서, 상기한 흠이 뒷날의 방향으로 보았을 때 오목곡면인 것을 특징으로 하는 드릴.

청구항 20

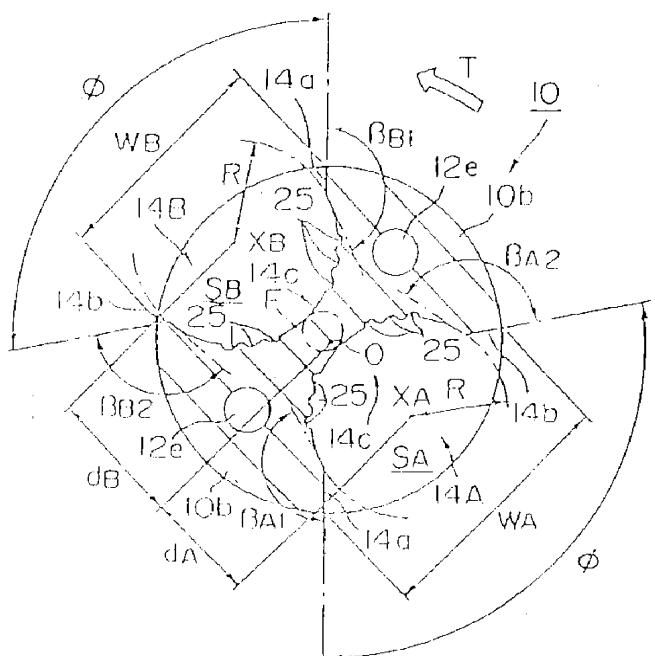
제17항에 있어서, 상기한 회전방향을 보았을 때, 상기한 절설배출구(14A), (14B)와 연결되도록 상기한 절삭유 배출용 개방부로부터 후단부를 향하여 연장되도록 상기한 공구본체(10)의 절단부 표면에 채널(27)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 드릴.

도면

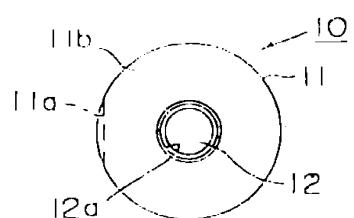
도면1



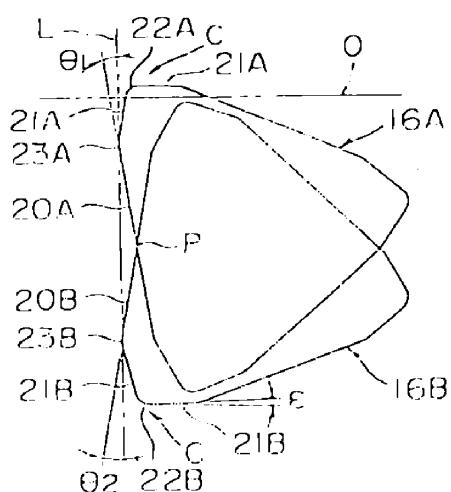
도면4



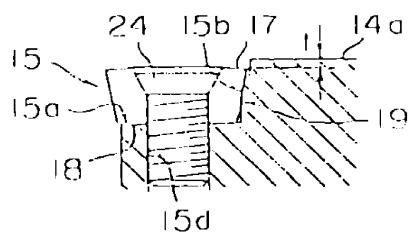
도면5



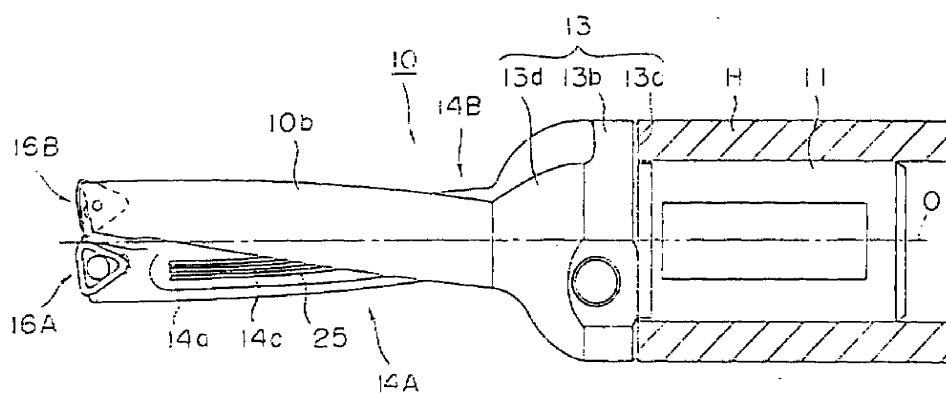
도면6



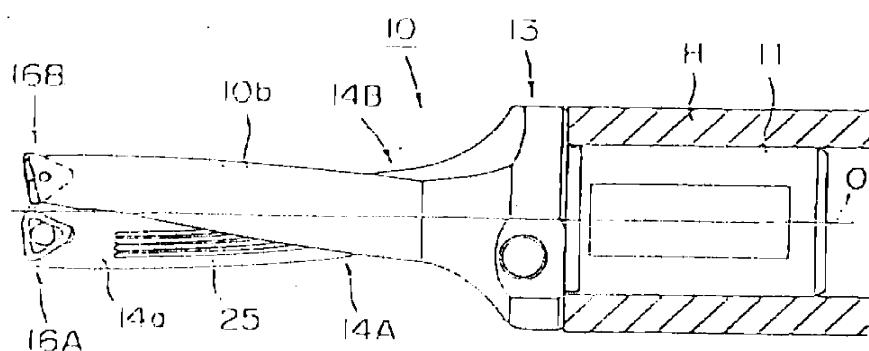
도면7



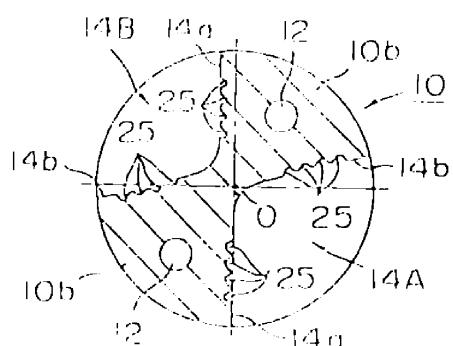
도면8



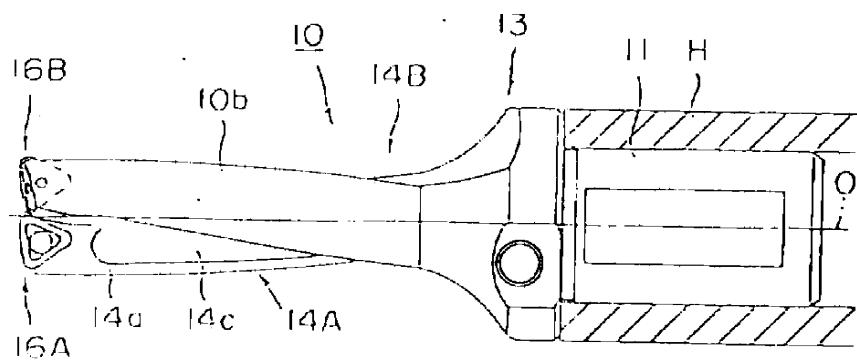
도면9



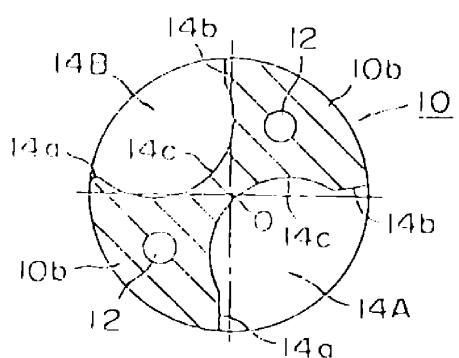
도면10



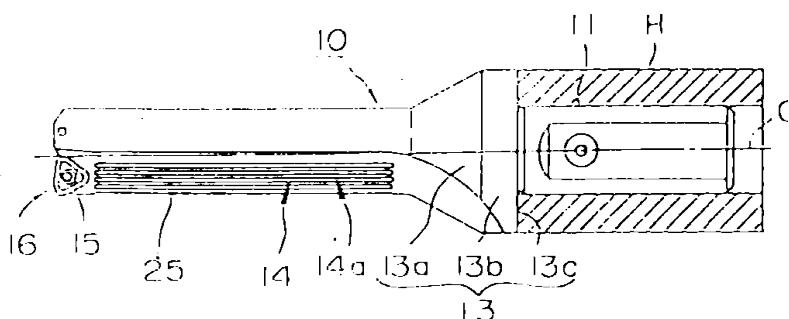
도면11



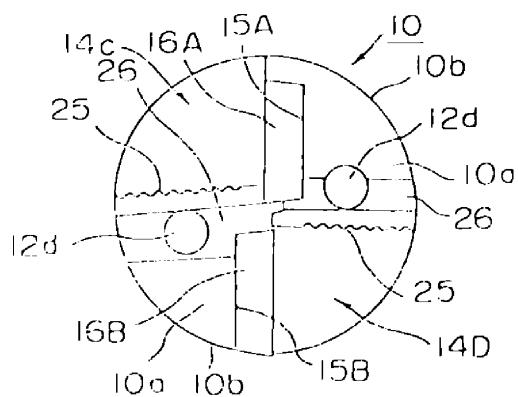
도면12



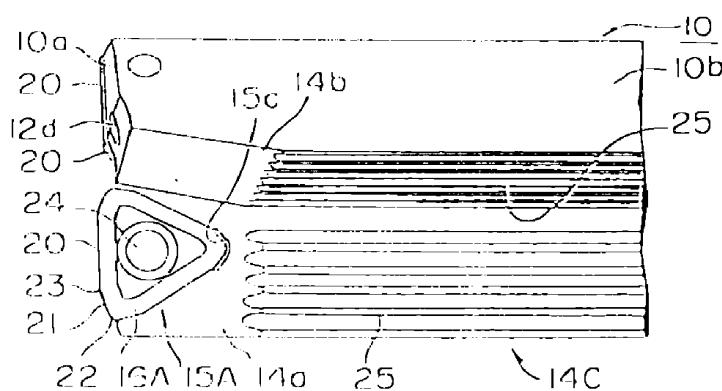
도면13



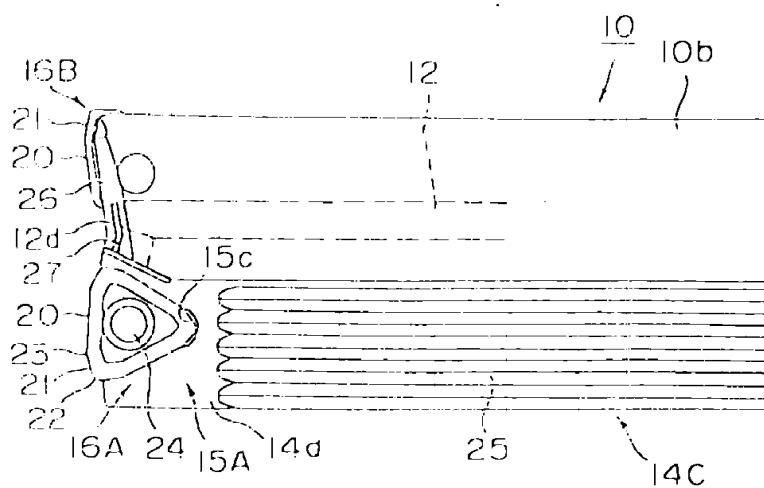
도면14



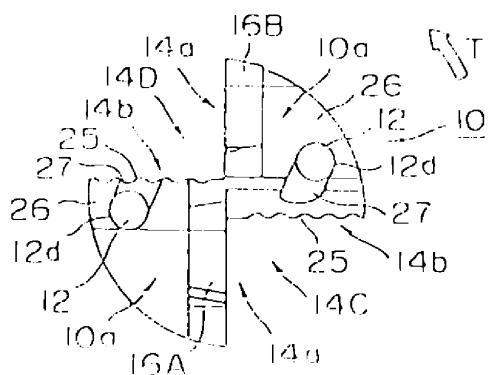
도면15



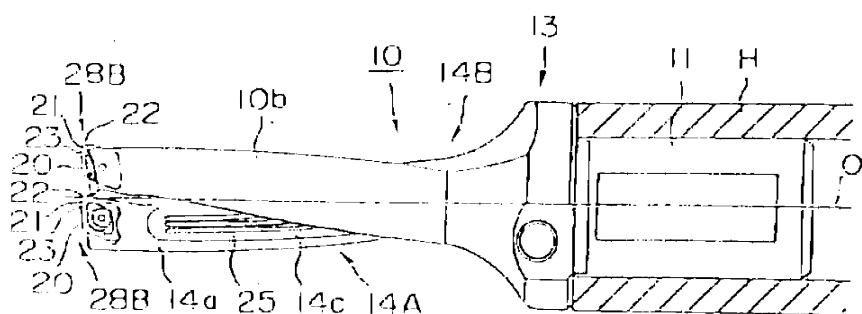
도면16



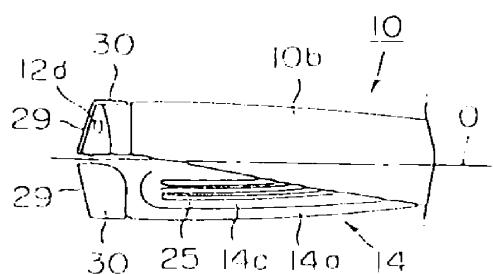
도면 17



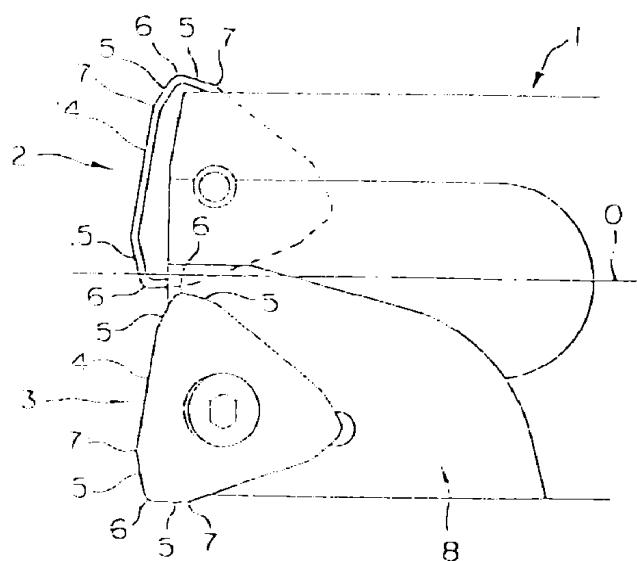
도면 18



도면 19



도면20



도면21

