

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
B23C 5/10

(45) 공고일자 1993년02월27일
(11) 공고번호 93-001459

(21) 출원번호	특1987-0001730	(65) 공개번호	특1987-0007746
(22) 출원일자	1987년02월27일	(43) 공개일자	1987년09월21일

(30) 우선권주장	61-43459 1986년02월28일 일본(JP)
	61-231694 1986년09월30일 일본(JP)
	61-231695 1986년09월30일 일본(JP)
	61-235413 1986년10월02일 일본(JP)
	61-252172 1986년10월23일 일본(JP)

(71) 출원인
이스모 산고오 가부시기이사 마스다 가오루
일본국 도찌기엔 우쓰노미야시 이마미야 4쵸오메 1846

(72) 발명자
히야마 노부오
일본국 도찌기엔 우쓰노미야시 이마미야 4쵸오메 1846 이스모 산고오 가
부시기이사 나이
(74) 대리인
하상구

심사관 : 박대진 (책자공보 제3153호)

(54) 회전식 절삭공구

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

회전식 절삭공구

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 회전식 절삭공구의 측면도.

제2도는 제1도의 절삭공구의 끝면도.

제3도는 주변주 절삭날의 배치를 나타내는 제1도의 절삭공구의 스키매틱 전개도.

제4도는 절단작용시 절단도구에 미치는 절삭력을 나타내는 설명도.

제5도는 제1도와 비슷하나 본 발명에 따른 절삭공구의 수정된 모습.

제6도는 제2도와 비슷하나 제5도의 절삭공구를 나타내는 것.

제7도는 제1도와 비슷하나 또 다른 수정된 모습의 절삭공구.

제8도는 제2도와 비슷하나 제7도의 절삭공구를 나타내는 것.

제9도는 제1도와 비슷하나 또 다른 수정된 모습의 절삭공구.

제10도는 제2도와 비슷하나 제9도의 절삭공구를 나타내는 것.

제11도는 제1도와 비슷하나 또 다른 수정된 형태의 단면도.

제12도는 제2도와 비슷하나 제11도의 절삭공구를 나타내는 것.

제13도는 제1도와 비슷하나 또 다른 절삭공구를 나타내는 것.

제14도는 제2도와 비슷하나 제13도의 절삭공구를 나타내는 것.

제15도는 제13도의 절단도구의 일부분의 확대도.

제16도는 제3도와 비슷하나 제13도의 절삭공구를 나타냄.

제17도는 제1도와 유사하나 또 다른 수정된 절삭공구를 나타내는 것.

제18도는 제2도와 비슷하나 제17도의 절삭공구를 나타내는 것.

제19도는 제17도의 XIX-XIX선 단면도.

제20도는 제3도와 비슷하나 제17도의 절삭공구를 나타내는 것.

제21도는 제1도와 비슷하나 또 다른 수정된 절삭공구를 나타내는 것.

제22도는 제2도와 유사하나 제21도의 절삭공구를 나타내는 것.

제23도는 제21도의 선 XXIII-XXIII선 단면도.

제24도는 제3도와 유사하나 수정된 단면을 나타내는 것.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 공구 몸체의 원추형 표면에 형성된 고르지 않은 나선형 각도를 가진 다수의 나선형 주변부 절삭날을 보유하고 있는 회전절삭공구에 관한 것이다.

일본특허공보 NO 30-5244에 발표된 종래의 엔드-밀(end-mill)은 주변부 절삭날의 원추형 피치(pitch)가 서로 달라서, 어떤 면에서는 도구 몸체의 회전축과 직각을 이루도록 하기 위하여 정면부분에 도구 몸체의 원추형 표면에 형성되어 있고, 서로 다른 나선형 각도를 갖고 있는 다수의 나선형 주변부 절삭날로 구성되어 있다.

이러한 엔드-밀에 있어서, 각각의 절삭날은 각각 시간간격이 다른 다른 방향으로 미치는 장전물이 절삭되기 쉽게 해준다. 따라서 엔드-밀이 기계도구의 음을 발생시키는 주파수를 보유하는 진동이 엔드-밀에 일어나지 않으므로, 엔드-밀은 달각달각 소리가 일어나지 않도록 하여 절삭수행을 향상시키는 결과를 가져왔다. 그러나 엔드-밀은 작동하는데 시간이 오래 걸리고, 기술이 필요하다는 결점을 가지고 있다. 게다가 그 절삭수행력은 주로 절삭작용이 조용히 중지되지 않는동안 생산되는 침 때문에 충분치가 않았다. 그러므로 본 발명의 목적은 쉽게 제조할 수 있으며, 절삭능력이 훌륭한 향상된 회전절삭공구를 제공하려는 것이다.

본 발명에 따르면 회전 절삭공구는 절삭부와 절삭부를 따라 회전하는 축을 보유하고 있는 몸체와, 서로 원추형의 공간 관계에 있는 절삭부의 원추형 표면에 형성되어 있는 다수의 나선형 흄을 보유하고 있으며, 서로 절삭부의 원추형으로 간격이 띄어진 대개 일정한 넓이의 다수의 나선형 랜드(Land)를 한정하기 위하여, 절삭부의 나선형의 축으로 연장되어 있는 몸체와, 내부표면의 부분에 인접해 있는 랜드표면과 몸체의 회전방향을 향한 각 나선형 흄의 내부표면부에 의해 각각 한정되는 다수의 나선형 주변부 절삭날을 보유하고 있는 몸체와, 다른 주변부 절삭날의 나선형 각도와 다른 나선형 각도를 가진 적어도 하나의 주변부 절삭날과, 몸체의 회전축에 직각으로 배치된 적어도 하나의 판에 몸체와 원추형으로 일정한 간격이 띄어진 주변부 절삭날로 구성되어 있는 회전 절삭공구를 제공하려는 것이다.

본 발명의 다양한 실시예는 몇몇 그림에 상응하는 부분이 참고적으로 표시되어 있는 수반된 그림을 참고로 하여 하기와 기술하겠다. 제1도에서 제3도는, 몸체(10)가 축(X)가까이 있는 화살표(R)방향으로 회전할 수 있도록 하기 위한 정면끝단에 있는 절삭부분(10a)과 배면끝단에 있는 주축부분(10b)을 보유하고 있는 연장된 도구몸체(10)와, 기계주축에 단단하게 고정되도록 부착된 생크 프로틴(Shank Portion)(10b)으로 구성되어 있는 본 발명의 첫번째 실시예에 따른 4개의 흄을 가진 엔드밀을 나타낸다.

몸체(10)는 고속금속, 고형카아바이드, 합금 또는 그와 비슷한 것들로 만들어진다. 4개의 나선형 흄, 혹은 그루우브(12a), (12b), (12c) 그리고 (12d)는 서로 원추형의 간격을 가진 4개의 나선형 랜드(14a), (14b), (14c), (14d)가 원추형 표면위에 한정되도록 하기 위해, 서로 원추형의 간격을 가진 절삭부(10a)의 원추형 표면내에 형성되어 있으며, 절삭부(10a)의 나선형 축대로 연장되어 있다. 엔드밀은 4개의 나선형 주변부 절삭날(16a), (16b), (16c), (16d)을 가지고 있으며 각각 몸체(10)의 회전과 여기에 인접해 있는 랜드의 표면쪽으로 향한 흄의 각각의 내부표면의 부분에 의해 한정된다.

서로 반대관계로 배치된 두개의 주변 절삭날(16a)와 (16c)는 동일한 나선각도(θ_1)에 설치되어 있으며, 다른 두개의 주변 절삭날(16b)와 (16d)는 동일한 나선각도(θ_2)에 설치되어 있고, 나선각도(θ_2)는 나선각도(θ_1)보다 큰 각이 선택된다. 약 20mm의 직경(D)과 30보다 짧은 절삭의 길이(L)를 갖는 엔드밀을 위하여, 나선각도(θ_1)와 (θ_2)는 다음의 관계식을 만족시키도록 선택되어야 한다.

$$|\theta_1 - \theta_2| = 1^\circ \text{ to } 10^\circ$$

주변 절삭부(16a)와 (16d)는 축(X)에 직각으로 배치되어 있고, 절삭의 길이(L)의 1/3 거리만큼 몸체(10)의 정면끝단으로부터 공간이 지어진 판(P)안에 있는 몸체(10)의 원추형 간격과 동일한 간격이다. 그러므로, 다른 두개의 주변 절삭날(16b)와 (16d) 뿐만 아니라 두개의 주변 절삭날(16a)와 (16c)는 축(X)에 관하여 대칭이다.

몸체의 정면끝단으로부터 절삭길이의 약 2/3 거리만큼 정면끝단에서 뒷쪽으로 떨어져 있는 지점까지 연장되어 있는 절삭부(10a)의 부분만이 작업대를 절삭하기 위해 실제로 이용된다는 사실을 볼때, 주변 절삭날이 원추형의 동일한 간격인 판(P)은 대개 실제로 이용되기 위해서, 절삭부의 길이부분의 중앙부와 일치하게 된다. 랜드는 대개 그 전체길이와 같은 랜드나비를 갖는다.

따라서, 나선형 각도(θ_1)와 함께 주변 절삭날(16a)와 (16c)에 일치되는 두개의 흄(12)와 (12c)는 몸체(10)의 정면끝단으로부터 그 생크 프로틴으로 향하여 점차로 감소되는 흄 나비를 갖고 있으며

나선형 각도(θ_2)와 함께 주변 절삭날(16b)과 (16d)에 일치하는 다른 두개의 흠(12b)와 (12d)는 몸체(10)의 정면 끝단으로부터 생크 프로틴으로 향하여 점차로 증가하는 훠나비를 갖고 있으며 흠(12a)-(12d)은 판(P)안에 있는 나비와 같은 나비를 갖는다.

엔드밀은 서로 원추형의 간격을 갖는 몸체(10)의 정면끝면위에 형성된 4개의 끝 절삭날(18a), (18b), (18c), (18d)를 포함한다. 각 끝절삭날은 정면단에 있는 주변 절삭날의 각각의 하나와 그 외 쪽끝에서 교차되며, 축(X)을 향하여 몸체(10)의 안쪽으로 점차방사상으로 확장된다.

실시예에 도시한 바와같이, 몸체(10)의 정면 끝단으로부터 몸체로 볼때, 오목한 아치형 모양으로 형성된 각 끝 절삭날은 절삭능력이 향상된다.

상기에 기술한 엔드밀에 있어서, 두개의 주변 절삭날(16a)과 (16c)의 나선형 각도(θ_1)이 다른쪽 주변 절삭날(16b)과 (16d)의 나선형 각도(θ_2)보다 작도록 선택되기 때문에, 근접한 두개의 주변 절삭날(16a)과 (16b)사이의 원추형, 축대거리와 인접한 두개의 주변 절삭날(16c)과 (16d)사이의 원추형의 축대거리가 몸체(10)의 정면단으로부터 그 생크 프로틴으로 향하여 점차로 증가하는 반면에, 근접한 두개의 주변 절삭날(16b)과 (16c)사이의 원추형의 축대거리와 인접한 두개의 주변 절삭날(16d)과 (16a)사이의 원추형의 축대거리는 점차로 감소된다. 따라서 비록 절삭작용을 하는동안 각 주변 절삭날에 의해 진동이 발생된다해도 두개의 주변 절삭날(16a)과 (16c)에 의해 발생하는 진동수는 다른쪽의 두개의 주변 절삭날(16b)과 (16d)에 의해 일어나는 진동수와 다르게 되며, 그렇기 때문에 두 진동은 서로 삭제되어 이로인해 엔드밀을 공명이 발생하는 빈도를 가진 진동이 발생하는 것이 방지된다.

따라서 엔드밀이 표면 마무리에 역효과를 주는 진동이나 달각거림을 받지 않게 된다. 고르지 않은 나선형 각도를 가진 나선형 주변 절삭날을 보유한 엔드밀에 있어서, 만약 주변 절삭날이 선행기술의 엔드밀에서와 같이 평면수직으로 몸체의 축대에 대하여 서로 다른 원추형의 피치를 갖도록 하기 위하여 배치된다면, 주변 절삭날이 원추형으로 동일한 간격을 갖고 있는 어떤 참조할 평면이 없기 때문에 엔드밀의 제조를 위해서는 많은 시간과 기술이 필요하다. 그러나 전기한 엔드밀에 있어서, 주변 절삭날은 축(X)에 수직으로 배치되어 있고 절삭길이의 1/3만큼 몸체의 정면으로부터 떨어져 있는 평면(P)에 있는 원추형의 몸체와 동일한 간격을 갖게 된다.

따라서 몸체의 원추형 표면위에 주변부 절삭날을 형성하면서 평면(P)안의 주변부 절삭날의 배치가 먼저 결정되며, 그런 다음 원추형 표면위에 있는 주변 절삭날의 남아있는 부분들이 평면(P)안에 있는 주변 절삭날의 배치를 참고로하여 결정할 수 있게 된다. 그러므로 전기한 엔드밀의 주변 절삭날은 선행기술의 엔드밀의 주변 절삭날보다 더 쉽게 형성할 수 있다.

나아가 전기한 엔드밀에 있어서, 두개의 흠(12b)와 (12d)는 몸체(10)의 정면으로부터 생크 프로틴으로 향하여 점차로 넓어지는 훠나비를 가지고 있어서, 주변 절삭날(16b)과 (16d)에 의해 만들어진 침은 흠(12b)와 (12d)를 통과하여 매우 쉽게 제거된다.

반면에 다른 두개의 흠(12a)와 (12c)는 몸체의 정면끝단에서부터 생크 프로틴을 향하여 점차 감소되는 훠나비를 갖고 있어서 침은 그 배면끝단에 있는 흠(12a)와 (12c)안에 고정되어져서, 결국 절삭수행하는데 역효과를 가져온다.

그러나, 전기한 엔드밀은 주변 절삭날이 절삭길이의 1/3거리만큼 몸체의 정면끝단에서 떨어진 위치에 몸체의 원추형 공간에 동일한 간격으로 배치되어 있는 구조이고, 그러므로 그 배면끝단에 있는 훠의 나비는 전기한 엔드밀과 비교해볼때 상대적으로 더 크다. 따라서, 절단 작용시에 만들어지는 침은 충분히 용이하게 제거할 수 있으며, 그 결과 실질적으로 절삭수행이 향상되어진다.

나아가, 전기한 엔드밀에 있어서, 나선형 각도(θ_2)를 가진 두개의 주변 절삭날(16b)과 (16d) 뿐만 아니라, 나선형 각도(θ_1)를 가진 두개의 주변 절삭날(16a)과 (16b)도 축(X)에 대하여

대칭적이므로, 엔드밀은 고르지 않은 나선형각을 가지고 있는 주변 절삭날을 보유하고 있는 선행기술의 엔드밀의 절삭수행 능력보다 훨씬 우수하다. 그 이유는 제4도를 참고로하여 상술하고자 한다.

제4도에는 작업피스(W)안에 그루우브가 형성되는 동안 두개의 주변 절삭날(16a)와 (16d)위에 미치는 역력의 개요가 도시되어 있다.

만약 서로 반대방향에 배치된 두개의 주변 절삭날(16a)과 (16c)는 선행기술의 엔드밀에서와 같이, 몸체의 축에 관해 대칭이 아니라면, 하나의 주변 절삭날(16a)는, 예를 들어 제4도에 도시한 바와같이 다른 주변 절삭날(16c)로부터 공급방향의 앞쪽에 간격이 있다.

결과적으로 주변 절삭날(16a)에 미치는 역력(Fa)과 주변 절삭날(16c)에 미치는 역력(Fc')은 도구에 작용하는 전단응력(Shearing Force)을 일으키며, 이로인해, 새로운 진동이 발생하여 결과적으로 표면 마무리가 열등해진다. 이것은 지름에 비하여 비교적 넓은 절삭길이를 갖고 있고 작은수의 주변 절삭날을 가지고 있는 엔드밀일 경우엔 현저하다.

이러한 엔드밀에 있어서, 엔드밀 그 자체는 굴성경향이 있으므로, 결과적으로 완성된 그루우브의 나비가 정확하지 못하게 된다. 그러나 전기한 엔드밀에 있어, 두개의 절삭날(16a)과 (16c)은 몸체의 축(X)에 대하여 대칭이므로, 역력(Fa)과 (Fc)은 제4도에서와 같이 서로 삭감되도록 서로 힘이 작용된다. 따라서, 엔드밀은 절삭수행에 역효과를 가져오는 진동을 발생하는 전단응력 압력과 같은 것을 입지 않게 방지해준다.

제5도와 제6도는 전기한 엔드밀과는 달리 축 보어(20)가 몸체(10)와 더불어 상호 축방향으로 통과하여 연장되어 있어서, 끝단절삭날(18a), (18b), (18c) 그리고 (18d)가 몸체(10)의 축(X)로부터 공간이 있으며 동일한 길이를 갖고 있는 본 발명의 제2실시예에 따른 엔드밀을 도시한 것이다.

제7도와 제8도는 제1실시예와는 달리 끝단 절삭날(18a), (18b), (18c) 그리고 (18d)가 몸체(10)의

정면 끝단에서부터 보았을 때 직선인 본 발명의 제2실시예에 따른 엔드밀을 도시한 것이다. 끝단 절삭날은 몸체의 정면끝단에서 보았을 때 볼록한 아치형이다.

제9도와 제10도는 본 발명의 제4실시예에 따라 설치된 반원형 정면단부위가 있는 볼-노우즈 엔드밀 (ball-nose end mill)을 나타낸 것이다.

제11도와 제12도는 본 발명의 제5실시예에 따른 평면 밀링커터를 나타낸 것이다. 밀링커터는 절삭부와 서로 원추형의 공간을 갖고 있는 몸체(10)의 원추형 표면에 형성되어 있는 다수의 제1, 제2나선형 주변 절삭부(16e)와 (16f)로 구성되어 있는 몸체(10c)를 포함하고 있으며, 제1, 제2주변 절삭날은 서로 상대적으로 배열되어 있다.

도시된 실시예에 있어서 제1주변 절삭날(16e)은 제2주변 절삭날(16f)의 나선형 각도보다 더 작은 나선형 각도로 설치되어 있다.

나아가, 주변 절삭날은 몸체의 축(X)에 수직으로 배치되어 있고, 각각의 주변 절삭날의 중심부를 통과하여 지나가는 판안에 있는 원추형의 몸체와 동일한 공간을 갖고 있다.

제13도-제16도는 본 발명의 제6실시예에 따른 엔드밀을 도시한 것이다. 엔드밀은 긴 나선형 절삭날부로 각각 구성된 나선형 주변 절삭날(16a), (16b), (16c) 그리고 (16d)와 정면단에 있는 1mm보다 더 짧은 길이의 짧은 직선 절삭날부(22a), (22b), (22c), (22d)를 포함하고 있다.

주변 절삭날(16a)-(16d)는 각각 서로 다른 나선형각(θ_3 , θ_4 , θ_5 , θ_6)이 설치되어 있으며, 나선형 날부로부터 정면쪽으로 연장되어 있는 가상의 나선형 날부가 몸체의 정면에 있는 몸체의 원추형의 공간과 동일하게 되도록 배치되어 있다.

薨(12a)-(12d)의 나비가 배면쪽의 끝단에 일정치 않게 감소되어 침의 제거에 역효과를 내는 것을 방지하기 위하여 주변 절삭날(16a)-(16d)의 나선형 각도(θ_3)-(θ_6)는 가장 큰 각도와 가장 작은 각도의 사이가 $1^\circ - 5^\circ$ 의 차가 있도록 하는 방법으로 선택되는 것이 좋다.

왜냐하면 이런 엔드밀은 3mm-25mm의 지름을 갖고 있으며, 반경의 3배에 이르는 절삭길이를 갖게되기 때문이다. 짧은 절삭날부(22a)-(22d)는 각각의 끝단 절삭날(18a)-(18d)을 절삭하며, 나선형 각도(θ_3)-(θ_6)보다 적은 약간 플러스축 레이크 각도를 갖고 있다.

주변 절삭날의 짧은 절삭날부(22a)-(22d) 뿐만 아니라 끝단 절삭날(18a)-(18d)은 제14도-제16도에 도시된 바와같이 동일한 피치(A)를 갖도록 몸체(10)의 원추형과 동일한 간격을 갖는다. 나선형 날부분의 가상의 나선형 날부의 정면 끝단에 위치하는 것을 이용하여 만든 이와같은 구조로써, 주변부 절삭날의 나선형날부의 과정은 쉽게 검사될 수 있으며, 그러므로, 주변 절삭날은 제1도-제3도의 엔드밀보다 더욱 쉽게 형성될 수 있다.

게다가, 끝단 절삭날(18a)-(18d)가 몸체(10)의 원추형과 동일한 간격을 가지므로써, 끝단 절삭날도 역시 쉽게 형성될 수 있다.

나아가, 선행기술의 엔드밀의 경우에 있어서, 고르지 않은 개입된 공간이 형성된 공급표적은 작업피스의 마무리된 표면위에 형성되어 진다.

이 실시예의 엔드밀에 있어서, 끝단 절삭날은 몸체의 원추형으로 동일한 간격이 있으므로, 동일한 개입된 공간을 갖고 있는 공급표시는 작업피스위에 형성되기 때문에 진행된 작업피스의 마무리된 작업피스의 형태는 실질적으로 개선되어진다. 결과적으로, 끝단 절삭날과 주변부 절삭날은 서로 협동하여 우수한 표면 마무리를 얻을 수 있게 한다.

상기 기술한 엔드밀은 고형 카아바이드나 합금으로 알맞게 제조될 수 있으며, 엔드밀이 진동이나 달그락거림이 있고, 절삭날이 손상을 입기 쉬운 고속의 절삭시에도, 적절히 작동될 수 있다.

나아가, 작은 양각의 축 레이크 각도를 갖고 있는 짧은 절삭날부(22a)-(22d)를 포함하고 있는 엔드밀에 있어서, 끝단 절삭날(18a)-(18d)과 주변 절삭날(16a)-(16d)이 절삭하는 모서리부분은 손상을 입는 것이 방지된다.

제17도-제20도는 본 발명의 제7실시예에 따른 엔드밀을 도시한 것이다. 엔드밀은 서로 다른 나선형 각(θ_7), (θ_8), (θ_9), (θ_{10})을 보유하고 있는 주변절삭날(16a), (16b), (16c), (16d)을 포함하고 있으며, 나선형각은 아래의 관계식을 만족시키는 것으로 선택된다.

$$\theta_7 < \theta_8 < \theta_9 < \theta_{10}$$

주변 절삭날은 제19도-제20도에 도시된 바와같이 동일한 피치(A)를 갖도록 절삭부(10a)의 반면 끝단에 있는 몸체의 원추형의 동일한 간격이 있다. 결과적으로, 흡은 절삭부의 배면 끝단의 넓이와 같은 나비를 갖게 된다.

제13도-제16도에 도시한 전기한 실시예와 유사하게 주변부 절삭날의 나선형 각도는 가장 큰 각도와 가장 작은 각도의 차가 $1^\circ - 5^\circ$ 의 범위에 있도록 하는 방법으로 선택되어야 한다. 왜냐하면, 엔드밀이 3mm-25mm의 지름을 갖고 있으며, 지름의 3배의 절삭길이를 갖고 있기 때문이다.

이 실시예에 있어서, 주변 절삭날(16a)-(16d)는 절삭부(10a)의 배면단에 있는 몸체(10)의 원추형의 동일한 공간이 있다. 따라서 주변 절삭날의 배면끝단에 배치되도록 참고하여 만들어지므로써 주변 절삭날의 남아있는 부분의 과정은 쉽게 결정되며, 그러므로 주변 절삭날은 쉽게 형성된다.

게다가 절삭부의 배면끝위에 원추형 방향의 굴절압력이 집중되어 있다해도, 배면끝단은 주변 절삭날이 절삭부의 배면끝단에 있는 몸체의 원추형과 동일한 간격이 있기 때문에 원추형의 방향으로 굴절압력이 증가되어진다.

그러므로, 절삭부의 배면끝단에 있는 엔드밀의 견고성은 일정하지 않게 감소되는 것이 방지된다.

또한, 생크 프로핀(10b)로부터 떨어져 있는 물체(10)의 정면끝단이 절삭부하를 받기 쉬운 기계축에 단단히 고정되어 있기 때문에, 정면 끝단부는 절삭작용시에 진동이나 달각거림을 가장 받기 쉽다.

그러나 상기한 엔드밀에 있어서, 진동 격리효과를 인접한 두개의 주변부 절삭날 사이의 원추형 그리고 축대거리가 정면끝단부에서 가장 크게된다. 따라서, 엔드밀은 진동과 달각거림을 받는 것이 충분히 방지되며, 그러므로써 무거운 물체 절삭작용이나 고속의 절삭작용을 수행하기 위해 엔드밀이 작동될때 조차도 우수한 절삭수행능력을 달성할 수 있다.

따라서, 상기에 기술한 엔드밀은 고속의 절삭작용을 위하여 고형의 카아바이드나 합금으로 만드는 것이 좋다.

제21도~제24도는 제1도~제3도에서 기술한 엔드밀과는 달리 본 발명의 제8실시예에 따른 엔드밀을 도시하는 것으로써, 이 실시예에서는 나선형 주변 절삭날(16a), (16b), (16c), (16d)가 절삭부(10a)의 정면끝단에 있는 물체(10)의 원추형의 간격과 동일하며, 끝단 절삭날(18a), (18b), (18c), (18d)가 물체의 원추형의 간격과 동일하다.

제25도는 6개의 나선형 주변 절삭날(16g), (16h), (16i), (16j), (16k) 그리고 (16l)을 포함하고 있는 본 발명의 제9실시예에 따른 6개의 흄을 가진 엔드밀을 도시한 것이다. 주변 절삭날(16g)~(16l)은 절삭부(10a)의 정면끝단에 있는 물체(10)의 원추형의 간격이 있으며, 정반대 방향으로 배치된 주변 절삭날의 각 쌍은 서로 다른 나선형 각도(θ_{11}), (θ_{12}), (θ_{13}) 나선형 각도(θ_{11}), (θ_{12}), (θ_{13})가 설치되어 있다.

제26도는 본 발명의 제10실시예에 따른 엔드밀을 도시하는 것으로써, 이 엔드밀은 동일한 피치(A)를 갖도록 하기 위하여, 절삭부(10a)의 정면과 배면끝단에 있는 물체의 원추형에 동일한 각도를 갖고 있다.

4개의 주변 절삭날중에서 정반대의 관계로 배치되어 있는 두개의 주변 절삭날(16a)와 (16c)는 그 전체길이가 즉 일정한 동일한 나선형 각도(θ_{14})를 가지고 있으며, 다른 두개의 주변 절삭날(16b)와 (16d)은 각각 정면에서 시작하여 중간지점까지 연장되어 있는 나선형 각도(θ_{15})를 갖고 있는 나선형 정면부와, 중간지점에서 그 배면단에까지 연장되어 있는 나선형 각도(θ_{16})를 보유하고 있는 나선형 배면부에 의해 한정되어진다. 나선형 각도(θ_{15})는 나선형 각도(θ_{14})보다 작으며, 나선형 각도(θ_{16})는 나선형 각도(θ_{14})보다 크며 나선형 각도(θ_{14})~(θ_{16})는 아래의 관계식을 만족시키는 값으로 선택한다.

$$\theta_{16} - \theta_{14} = \theta_{14} - \theta_{15}$$

주변부 절삭날(16b)과 (16d)의 전체길이가 즉 나선형 각도(θ_{15})나 (θ_{16})로 일정한 엔드밀을 비교해 보면, 흄의 나비는 절삭작용시 만들어진 침을 용이하게 제거할 수 있을만큼 충분한 크기를 유지할 수 있다. 또한, 주변 절삭날의 나선형 각도가 그 전체길이 동안 일정한 주변 절삭날과 비교해볼때, 두개의 주변 절삭날에 인접한 나선형 각도 사이의 차($\theta_{16} - \theta_{14}$)나 ($\theta_{14} - \theta_{15}$)는 각 주변 절삭날이 그 전체길이가 즉 일정한 나선형 각도를 가지고 있는 엔드밀이기 때문에 약 2배의 넓이가 질수 있게 되며, 그러므로 엔드밀의 진동은 더욱 명확하게 방지된다.

제27도는 제26도의 엔드밀과는 다른 본 발명의 제11실시예에 따른 엔드밀을 도시한 것으로, 여기에서 나선형 각도(θ_{15})는 나선형 각도(θ_{14})보다 크며, 나선형 각도(θ_{16})는 나선형 각도(θ_{14})보다 작으며, 나선형 각도는 아래의 관계식을 만족시키는 값을 선택한다.

$$\theta_{15} - \theta_{14} = \theta_{14} - \theta_{16}$$

제28도는 제26도에 도시된 엔드밀과는 달리 본 발명의 제12실시예에 따른 엔드밀을 도시한 것으로 이 엔드밀에서 4개의 주변 절삭날은 제1, 제2부분들이 서로 절삭되는 곳에 각각의 주변 절삭날의 중심부분을 절삭하는 평면(Pa)안에 있는 물체의 원추형과 동일한 간격이 있다.

본 발명에 따른 회전 절삭공구가 특별히 기술하고 도시한 반면에, 발명 그 자체는 기술되거나 도시된 것에 정확하게 제한되지 않는다. 예를들면 비록 도시된 실시예에 있어서 엔드밀은 4개나 6개의 주변 절삭날을 포함하지만, 엔드밀은 두개나 혹은 다른 복수의 주변 절삭날을 보유해도 좋다.

제1도~제3도에서 도시한 실시예에 있어서, 평면(P)는 정면끝단으로부터 절삭길이의 1/3의 거리만큼 간격이 떨어지도록 배치되어 있다. 그러나 평면은 절삭부의 실제 이용부분의 중심부분에 배치되거나, 중심부로부터 약간 앞쪽에 위치해도 좋다. 아니면 엔드밀이 드레싱을 받을때 짧아지는 사실로 보아 평면은 중심부로부터 배면쪽의 공간에 배치되어도 좋다. 또한 제28도의 실시예에서도 도시한 바와같이, 평면(Pa)는 주변 절삭날의 정면끝단과 중심부분 사이에 배치되어도 좋다.

다수의 주변 절삭날의 나선형 각도의 관점에서 볼때 오직 하나의 주변 절삭날만이 다른 절삭날과 다른 나선형 각도를 가져도 좋다. 또한 엔드밀은 절삭끝(tip)이 물체에 브레이즈(braze)되어 있는 브레이즈 엔드밀이어야 된다.

나아가 비록 전기한 실시예에 있어서 주변 절삭날이 오른쪽 손 방향으로 나선형이며 양국 레이크 각도를 가지고 있지만, 주변 절삭날이 왼쪽 방향이고 음성 레이크 각도를 갖고 있어도 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

전기한 몸체는 서로 원추형의 간격을 갖는 관계에 있는 절삭부의 원추형의 표면에 형성되어 있는 다수의 나선형 흉터를 보유하고 있고, 서로 절삭부의 원추형의 간격을 가진 일반적으로 일정한 랜드나 비인 다수의 나선형 랜드를 한정하기 위한 나선형, 축대형의 절삭부가 연장되어 있으며, 전기한 몸체는 내부표면의 전기한 부분에 인접하여 접해있는 하나의 나선형의 흉터의 각각의 내부 표면 부분에 의해 한정되는 다수의 나선형 주변 절삭날을 보유하고 있으며, 적어도 하나의 전기한 주변 절삭날은 다른 주변 절삭날의 나선형 각도와 다른 나선형 각도를 가지고 있으며, 전기한 주변 절삭날은 몸체의 회전축에 직각으로 배치된 적어도 하나의 평면에 있는 몸체의 원추형과 같게 간격이 있는 절삭부와 그를 통과하는 회전축을 보유하고 있는 몸체로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 2

제1항에 있어서, 전기한 절삭부는 정면 끝단면에 형성된 다수의 끝단 절삭날과 정면끝단을 포함하고 있으며, 각 전기한 끝단 절삭날은 각각 주변 절삭날의 하나를 절삭하는 외부 끝단을 보유하며, 몸체의 회전축을 향하여 몸체의 안쪽으로 반원형으로 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 3

제2항에 있어서, 전기한 평면은 절삭부의 반대쪽 끝단의 중간에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 4

제3항에 있어서, 전기한 평면은 그 정면끝단으로부터 절삭부 길이의 1/3거리만큼 간격이 떨어져 있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 5

제2항에 있어서, 전기한 평면은 절삭부의 정면끝단에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 6

제2항에 있어서, 전기한 평면은 절삭부의 배면끝단에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 7

제2항에 있어서, 전기한 몸체는 지름의 반대쪽에 배치된 적어도 한쌍의 전기한 주변 절삭날을 포함하며, 한쌍의 주변 절삭날은 몸체의 축에 대하여 대칭인 동일한 나선형 각도를 가지는 있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 8

제2항에 있어서, 전기한 몸체는 택일적으로 배치된 제1, 제2주변 절삭날의 다수의 쌍을 보유하고 있으며, 전기한 제1주변 절삭날은 그 전체길이를 따라 죽 일정한 나선형 각도를 가지고 있으며, 전기한 제2주변 절삭날은 제1주변 절삭날의 나선형 각도보다 작은 나선형 각도를 가지고 있는 반면, 전기한 배면부에는 제1주변 절삭날의 나선형 각도보다 큰 나선형 각도를 가지고 있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 9

제2항에 있어서, 전기한 몸체는 선택적으로 다수의 쌍의 제1, 제2주변 절삭날을 포함하고 있으며, 전기한 제1주변 절삭날은 그 전체길이를 따라 죽 일정한 나선형 각도를 가지고 있으며, 전기한 정면부는 제1주변 절삭날의 나선형 각도보다 더 큰 나선형 각도를 가지고 있으며 한편 배면부는 제1주변 절삭부의 나선형 각도보다 작은 나선형 각도를 가지고 있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서, 제1주변 절삭날의 나선형 각도와, 제2주변 절삭날의 정면부의 간의 차이가 제1주변 절삭날의 나선형 각도와 제2주변 절삭날의 배면부의 나선형 각도의 차와 같아지도록 제1, 제2주변 절삭날의 나선형 각도가 선택되는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 11

제8항 또는 제9항에 있어서, 전기한 주변 절삭날은 절삭부의 배면과 정면에 배치된 평면에 있는 몸체의 원추형의 간격과 동일한 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 12

제10항에 있어서, 전기한 주변 절삭날은 절삭부의 정면과 배면끝단에 배치되어 있는 평면에 있는 몸체의 원추형의 간격과 동일한 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 13

제8항 또는 제9항에 있어서, 전기한 주변 절삭날은 그 길이의 중심부의 절삭날을 통과하여 지나가는

평면에 있는 몸체의 원추형의 간격과 동일하며 제2주변 절삭날의 정면 및 배면부분은 전기한 평면에 교차되는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 14

제10항에 있어서, 전기한 주변 절삭날은 그 길이의 중심부의 절삭날을 통과하여 지나가는 평면에 있는 몸체의 원추형의 간격과 동일하여 제2주변 절삭날의 정면 및 배면부분은 전기한 평면에 교차되어 있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 15

제8항 또는 제9항에 있어서, 전기한 주변 절삭날은 몸체의 정면끝단과 그 길이의 중심부의 절삭부를 통과하여 지나가는 지점사이에 배치되어 있는 평면에 있는 몸체의 원추형이 간격과 동일하며, 제2주변 절삭날의 정면과 배면의 부분은 전기한 평면에 교차되어 있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 16

제10항에 있어서, 전기한 주변 절삭날은 몸체의 정면과 그 길이의 중심부의 절삭부를 통과하는 지점 사이에 배치되어 있고, 제2주변 절삭날의 정면과 배면부는 전기한 평면에 교차되는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 17

제2항에 있어서, 전기한 주변 절삭날은 전기한 나선형 각도와 통합된 나선형 절삭부를 포함하고 있으며, 그 정면끝단에 있는 짧은 절삭날은 나선형 각도보다 작은 양성 축대 레이크 각도를 가지고 있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 18

제17항에 있어서, 전기한 끝단 절삭날은 몸체의 원추형의 간격과 동일한 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 19

제2항에 있어서, 전기한 끝단 절삭날은 몸체의 정면끝단과 표면에서 보았을 때 오목하게 파여있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 20

제2항에 있어서, 전기한 끝단 절삭날은 몸체의 정면끝 표면에서 보아 불록하게 파여있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 21

제2항에 있어서, 각 전기한 끝단 절삭날은 몸체의 정면끝단으로부터 보아 똑바른 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 22

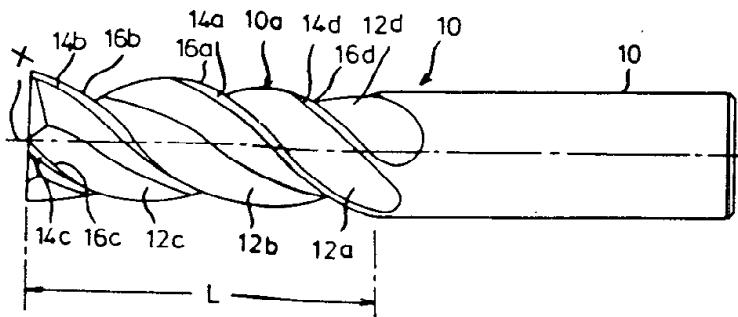
제2항에 있어서, 전기한 몸체는 상호축으로 연장되도록 형성되어 있는 축대 보어를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

청구항 23

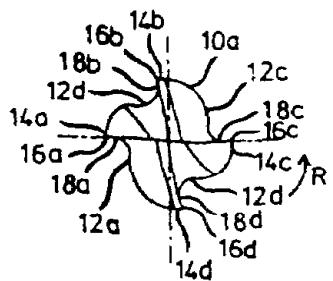
제2항에 있어서, 볼 엔드밀로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 회전식 절삭공구.

도면

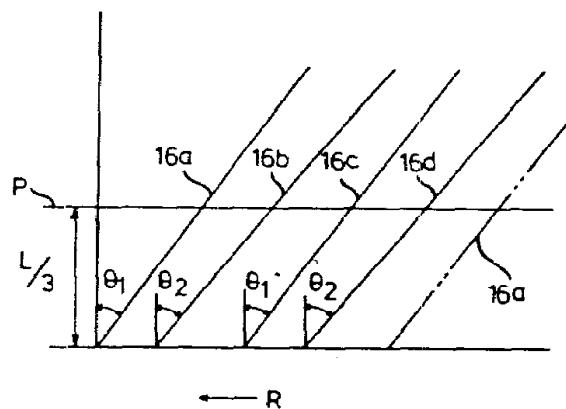
도면1



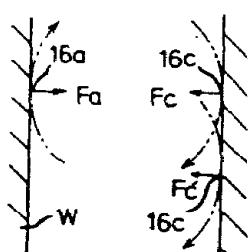
도면2



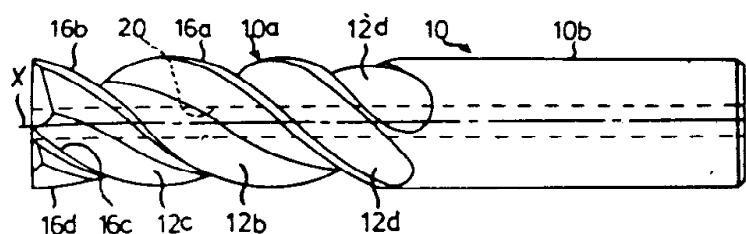
도면3



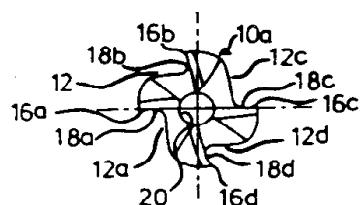
도면4



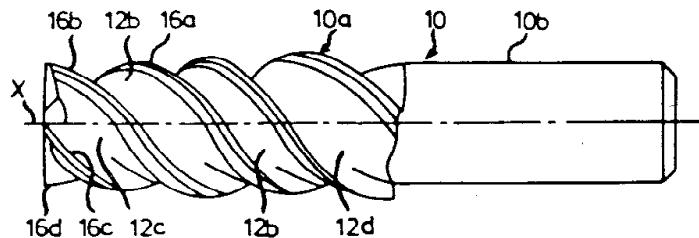
도면5



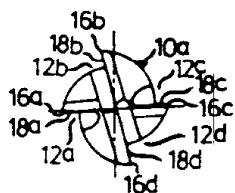
도면6



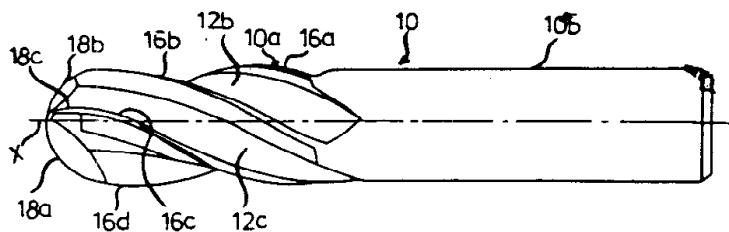
도면7



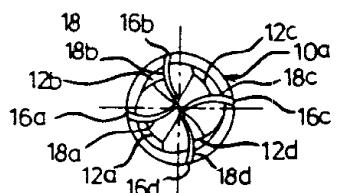
도면8



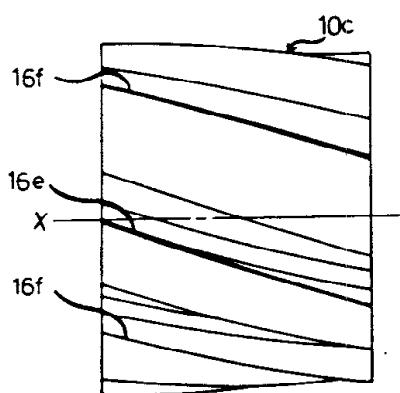
도면9



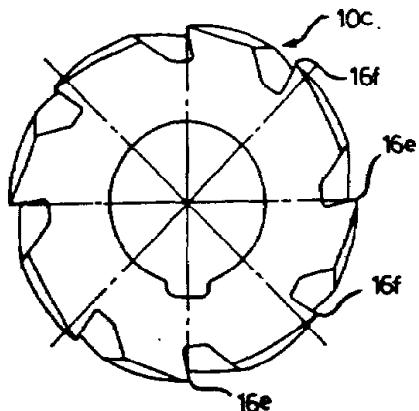
도면10



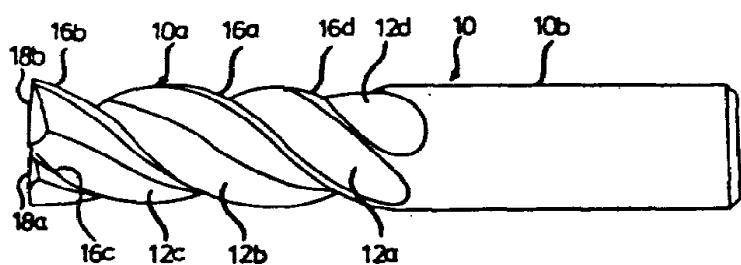
도면11



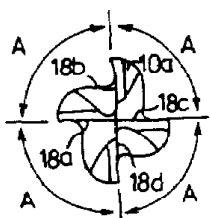
도면12



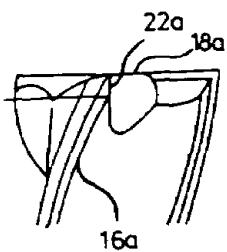
도면13



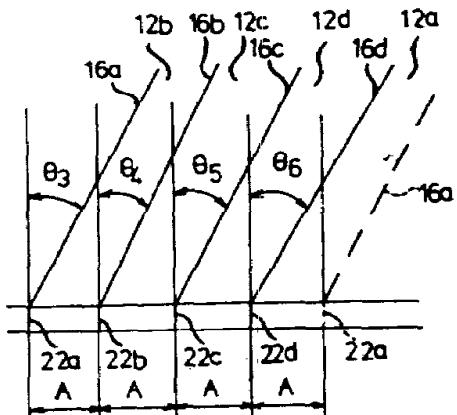
도면14



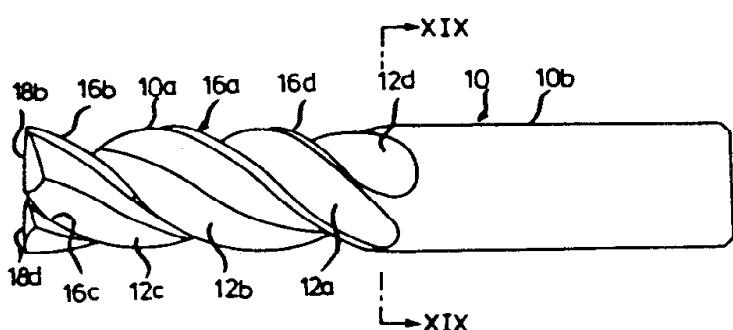
도면15



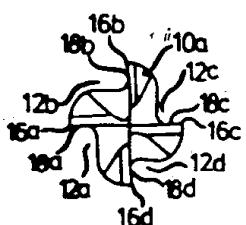
도면16



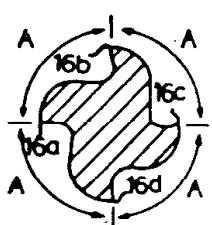
도면17



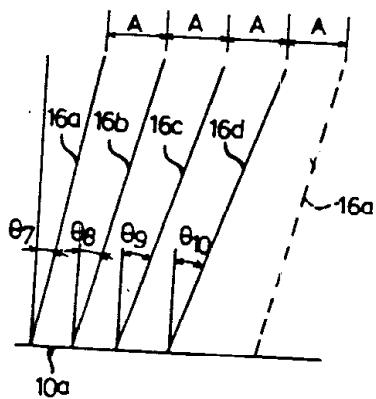
도면18



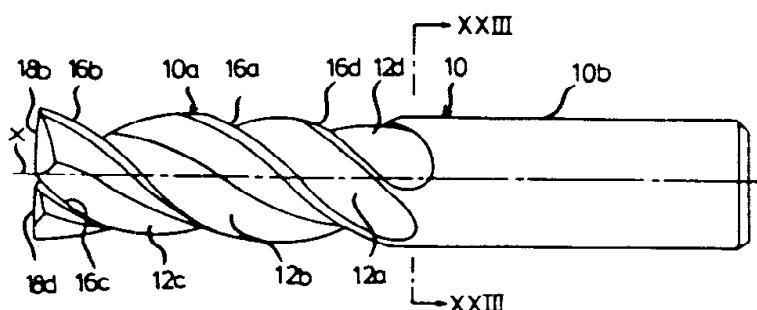
도면19



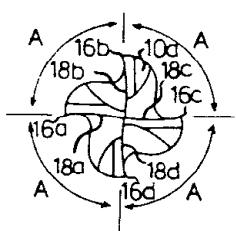
도면20



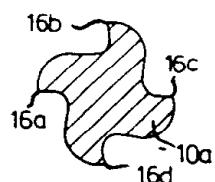
도면21



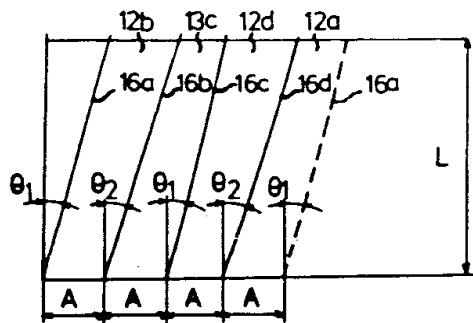
도면22



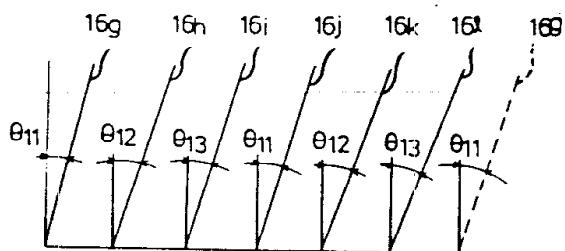
도면23



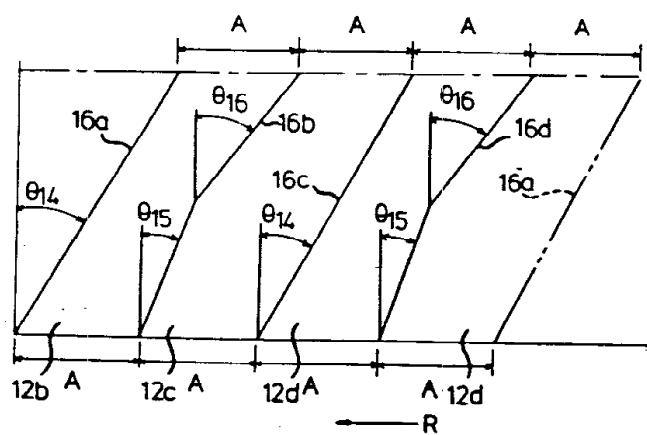
도면24



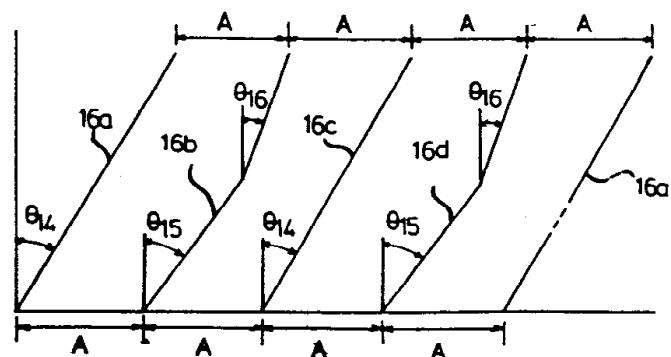
도면25



도면26



도면27



도면28

