

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ B23B 27/00		(45) 공고일자 1996년09월30일	
		(11) 공고번호 특1996-0013170	
		(24) 등록일자 1996년09월30일	
(21) 출원번호	특1993-0025744	(65) 공개번호	특1994-0013681
(22) 출원일자	1993년11월30일	(43) 공개일자	1994년07월15일
(30) 우선권주장	92-323925	1992년12월03일	일본(JP)
(73) 특허권자	미쯔시다덴기산교 가부시기가이샤 모리시타 요이찌		
(72) 발명자	일본국 오오사까후 가도마시 오오아자가도마 1006반지 히마다 쓰토무		
	일본국 오오사까후 히라카타시 소오야 1-8-48 아사다 타카후미		
	일본국 오오사까후 히라카타시 미쯔가오카쵸 22-6 이케모토 요시히로		
	일본국 오오사까후 카타노시 요켄자카 4-8-205 나카가와 토오루		
(74) 대리인	일본국 오오사까후 히라카타시 미야노시카 2쵸메 5반 30-713고 신중훈		

심사관 : 권영호 (책자공보 제4658호)

(54) 바이트이동식 절삭장치

요약

내용없음

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

바이트이동식 절삭장치

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 본 발명의 제 1 실시예에 있어서의 바이트이동식 절삭장치의 개략평면도,

제 2 도는 본 발명의 제 1 실시예에 있어서의 바이트이동장치의 측면개략도,

제 3 도는 본 발명의 제 1 실시예에 있어서의 바이트의 동기방법을 설명하는 설명도,

제 4 도는 종래의 NC 절삭장치의 개략평면도,

제 5 도는 피삭물(被削物)의 완성도,

제 6 도는 제 2 피삭물의 평면도,

제7A도-제7B도는 실시예에 있어서의 현상모델을 나타내는 다이어그램,

제 8 도는 제 7 도의 x성분과 y성분사이의 관계를 나타내는 다이어그램,

제 9 도는 $a_0=2\mu\text{m}$, $\alpha=60^\circ$; 그리고 $b_0=5\mu\text{m}$, $\beta=300^\circ$ 일때 센서(11a)(11b)의 출력신호파형의 일예를 나타내는 도면,

제10도는 절삭공구의 절삭량을 나타내는 다이어그램,

제11도는 직선의 방향벡터와 평면의 수직선벡터를 나타내는 다이어그램,

제12도는 축과 절삭량사이의 관계를 나타내는 다이어그램,

제13도는 절삭공구의 중심이 $x=0$, $y=r_1$ 의 직선상에 위치하게 되는 상태를 나타내는 다이어그램.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

2 : 주축3 : 바이트

4 : NC 테이블5 : 제어장치
 8 : 축10 : 회전위치검출센서
 11, 11a, 11b : 진공검출센서12 : 연산장치
 13 : 출력회로14 : 미동(微動)장치
 16 : 미동대18 : 압전소자

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 NC 레이블을 가진 바이트이동식 절삭장치에 관한 것이다.

최근, NC 레이블을 가진 NC 절삭장치는, 비디오실린더 등의 고정밀도부품가공용으로 널리 활용되고 있다.

이하에 종래의 NC 절삭장치에 대해서 설명한다. 제 4 도는 종래의 NC 절삭장치의 개략의 평면구성도이다. 제 4 도에 있어서, (1)은 NC 절삭장치이고, (2)는 주축이다. (3)은 바이트이고, 도시생략한 수단에 의해서 NC 테이블(4)에 고정되어 있다. (5)는 NC 절삭장치(1)나 NC 테이블(4)을 제어하는 제어장치이다. (6)은 주축(2)에 설치된 척이고, 피삭물(7)을 유지한다. 또한, 문제점을 명확하게 하기 위하여 피삭물(7)은 비디오실린더를 상정하고, 최종적으로는 제 5 도에 표시한 바와 같이 피삭물(7)의 회전중심이 되는 다른 재질의 축(8)을 주축기워맞춤등에 의해 고정되는 경우에 대해서 설명한다.

이상과 같이 구성된 NC 절삭장치(1)에 대해서, 이하 그 동작을 설명한다.

먼저, 주축(2)의 회전에 따라 피삭물(7)은 화살표시 A방향으로 회전한다. 이 상태에서 바이트(3)를 고정시킨 NC 테이블(4)은, 미터 제어장치(5)에 짜넣어진 프로그램대로 화살표시 B, 화살표시 C방향으로 동작하므로써, 바이트(3)가 피삭물(7)에 절삭해 들어가, 예를 들면 피삭물(7)의 외주면이 고정밀도로 절삭가공되는 것이다.

그러나 상기의 종래의 구성에서는 피삭물(7)자체는 고정밀도로 가공할 수 있으나, 축(8)을 피삭물(7)에 고정시키면 제 5 도와 같이 축(8)이 피삭물(7)의 외주면에 대해서 기울어져 버린다. 또한 실제의 기울기는 수마이크로미터의 등급이나 제 5 도에서는 설명하기 위해 극단적으로 표시하고 있다. 이 결과, 최종제품으로서의 비디오에서는 비디오테이프가 피삭물(7)의 외주를 기준으로 주행하고, 비디오의 헤드부는 축(8)을 기준으로 회전하게 되므로, 비디오 헤드가 비디오 테이프를 정확하게 추적할 수 없게 되고, 결과적으로 화질이 저하하게 된다. 또한 이 문제점을 해결하려면, 축(8)을 피삭물(7)에 고정시킨후에 축(8)을 기준으로 해서 피삭물(7)의 외주면을 가공하면 된다.

그러나 종래의 NC 절삭장치에 의해서 이것을 실현하려고 하면, 기울어져서 고정된 축(8)의 외주가 주축(2)의 회전으로 진동하지 않도록 피삭물(7)을 척(6)으로 조정하면서 고정할 필요가 있으나, 이와같은 작업은 사람의 손으로하는 작업이 되어 극히 양산성이 낮은 방법이라고 말하지 않을 수 없다. 이상 피삭물(7)이 비디오실린더의 경우를 상정해서 설명하였으나, 이와같은 문제는 비디오실린더 특유의 과제는 아니다. 예를 들면 제 6 도에 표시한 막대기형상의 제 2 피삭물(9)의 외주를 전체길이에 걸쳐서 정밀도 좋게 가공하려고 하는 경우를 생각한다. 이 경우에는 먼저 제 2 피삭물(9)의 (9a)부를 척(8)에 의해 유지해서 (9b)부를 가공하고, 그후, (9b)부를 척(7)에 의해 다시 유지해서 (9a)부를 가공하면 된다. 그러나 실제로는 척(7)에 의해 (9b)부를 바껴잡으면, 주축(1)의 회전중심과 척(7)에 의해 유지된(9b)부의 중심에 미묘한 차가 발생하여 (9b)의 비(非)척부에 마이크로미터등급의 진동이 발생한다. 한편 (9a)부는 당연한 일이나 주축(1)의 회전중심에서 가공하게 되므로, 이와같은 방법으로는 제 2 피삭물(9)의 전체길이에 걸쳐서 정밀도 좋게 가공할 수 없는 것은 일반적으로 널리 알려지고 있다.

또한 이 경우의 해결책도 상기한 비디오실린더의 경우와 마찬가지로 생각하면 된다. 즉 먼저(9b)부를 가공할때 척(7)에 의해 유지되는 길이보다 충분히 길게 가공해두고, 그후 척(7)에 의해 (9b)부를 유지할때 척(7)으로부터 밀려나온 (9b)부의 진동이 없어지도록 척(7)에 의해 조정하면서 (9b)부를 유지하면 된다. 그러나 이 방법도 남의 손에 의지한 양산성이 낮은 방식이라고 밖에 말할 수 없다.

본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하는 것으로서, 피삭물에 고착된 축을 기준으로 가공하거나, 제 2 피삭물의 절삭가공과같이 척의 바껴잡는 것이 필요한 경우등의, 가공기준면이 주축의 회전에 따라 진동을 발생하고 있을때에 효과적인 바이트이동식 절삭장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

이 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, NC 절삭장치의 주축에 설치한 척에 의해 유지되는 피삭물의 가공기준면의 진동량을 검출하는 복수개의 진동검출센서와, 피삭물의 회전위치를 검출하는 회전위치검출센서와, 이들 진동검출센서, 회전위치검출센서의 측정데이터로부터 상기 피삭물의 가공점에 있어서의 바이트의 보정량을 연산하는 연산장치와 이 보정량을 피삭물의 회전 및 가공점에 동기해서 출력하는 출력장치와, 이 출력에 따라서 바이트를 미동시키는 NC 테이블에 고정된 미동장치로 구성된다.

상기 구성에 의해서, 먼저 절삭전에 척에 의해 유지된 피삭물의 가공기준면의 복수개소의 진동량을 피삭물의 회전위치와 대응해서 측정하고, 이 측정결과로부터 피삭물의 절삭면전체의 진동량과 회전위치의 관계 즉 보정량을 연산해 둔다. 다음에 실제 절삭할때에는, 피삭물의 가공점(바이트와 피삭물의 접촉점)과 피삭물의 회전위치에 대응하는 보정량을 출력회로로부터 동기하면서 출력하고, 이 출력으로 바이트를 보정량만큼 미동장치에 의해 미동시키므로써, 바이트와 피삭물은 상대적으로 진동이 없는 상태로 할 수 있다. 따라서 이후는 일반적인 NC 절삭장치를 사용한 통상의 가공을 하는 것만으로, 가공기준면이 진동을 가진 피삭물이라도 흡사 진동이 없는 것과 동일하게 고정밀도로 절삭할 수 있다.

이하 본 발명의 일 실시예에 대해서, 제 1 도, 제 2 도를 참조하면서 설명한다.

제 1 도는 본 발명의 바이트이동식 절삭장치의 평면 개략도를 표시한다. 또한 제 1 도에 있어서 종래와 동일기능부품에는 동일번호를 붙이고 있다. (1)은 NC 절삭장치이고 (2)는 주축, (3)은 바이트, (4)는 NC 테이블, (5)는 NC 테이블(4)이나 NC 절삭장치(1)를 제어하는 제어장치이다. (6)은 주축(2)에 설치된 척이고, 축(8)이 고정된 피삭물(7)을 유지하고 있다. 또한 축(8)은 피삭물(7)의 가공기준이고, 이 축(8)은 주

축(2)의 회전에 의해 진동이 발생하도록 고의로 기울게해서 도시하고 있다.

종래예와 다른점은 이하의 점이다. (10)은 피삭물(7)의 회전위치를 검출하는 회전위치검출센서이며 주축(2)에 설치되어 있다. (11)은 진동검출센서로서, 금속부재(19)를 개재해서 NC 테이블(4)에 고정된다. (12)는 연산장치로서, 회전위치검출센서(10) 및 진동검출센서(11)의 신호를 근거로 피삭물(7)의 가공점에 있어서의 보정량을 피삭물(7)의 회전위치에 대응해서 연산한다. (13)은 출력회로로서, 실제로 바이트(3)로 피삭물(7)을 가공할때, 상기 연산결과를 근거로 그 절삭점에 있어서의 보정량을 피삭물(7)의 회전위치와 동기해서 미동장치(14)에 출력한다. 바이트(3)는 이 미동장치(14)에 고정되고, 또한 미동장치(14)는 NC 테이블(4)위에 고정되어 있다.

또한 (15)는 각 구성부품간의 신호의 연결을 표시하기 위하여 굳이 기록한 것으로서, 통상의 전기배선으로 생각하면 이해하기 쉽다. 제 2 도는 제 1도에 사용한 미동장치(14)의 상세측면도이고, 바이트(3)가 도 1에 생략한 수단에 의해 미동대(16)에 고정된다. 미동대(16)에는 스프링부(16a)가 형성되어 있고, 끝부분이 장착대(17)에 고정된다. (18)은 압전소자로서, 한쪽을 장착대(17)에, 다른쪽은 미동대(16)이 고정되어 있다. 또한 NC 테이블(4)에는 장착대(7)가 도시생략한 수단에 의해 고정된다.

이상과같이 구성된 바이트미동식 절삭장치에 대해서, 이하 그 동작에 대해서 설명한다. 먼저 주축(2)을 회전시키면, 피삭물(7)은 화살표시 A방향으로 회전하므로, 그 가공기준이 되는 축(8)은 진동하면서 회전한다. 이 상태 즉 절삭전의 상태에서, 2개의 진동검출센서(11)는 각각의 위치에서의 축(8)의 진동량인, 회전 위치센서(10)에 의해 검출되는 피삭물(7)의 회전위치와 대응해서 측정할 수 있다.

다음에 이 측정결과를 근거로 피삭물(7)의 피가공면의 보정량을 그 회전위치와 대응해서 연산장치(12)에 의해 연산하나, 이 상세한 것을 제 3 도에 설명한다. 제 3 도는 제 1 도중의 바이트(3), 피삭물(7), 축(8), 회전위치검출센서(10), 및 2개의 진동검출센서(11)만을 표시하고 있다. 또한 제 3 도에서는 축(8)이 진동검출센서(11)로부터 가장 멀어진 위치를 실선으로, 기호는 (8a)로 표시하고 있다. 또 여기서부터 주축(2)의 180° 회전하여 축(8)이 진동검출센서(11)로부터 가장 가까워진 상태를 2점 쇄선으로, 기호를 (8b)로 표시하고 있다. 또한 이와같은 2개의 상태는 진동검출센서(11)를 예를 들면 정전용량식(靜電容量式)센서로 구성하면, 그 거리의 최대위치, 최소위치로부터 용이하게 특정할 수 있다. 또 이때의 피삭물(7)의 회전위치는 주축(2)에 설치한 회전위치검출센서(10)에 의해서 검출할 수 있다. 여기서 축(8a)과 바이트(3)와의 거리가, 주축(2)의 180° 회전해서(8b) 위치와 와도 항상 일정하게 되도록, 즉 축(8)과 바이트(3)의 상대적인 진동이 없어지도록 제어하려면, 진동검출센서(11a)에 의해 검출한 거리와 동일한 양만큼 바이트(3)를 미동장치(14)에 의해 주축(2)의 회전과 동기해서 미동시키면 되는 것이다. 마찬가지로 진동검출센서(11b)의 위치에 바이트(3)가 왔을때는, 바이트(3)의 미동량을 진동검출센서(11b)에 의해 검출한 거리로 하고, 또한 주축(2)과 동기해서 미동하므로서 상대적인 진동이 없는 상태로 할 수 있다. 또 바이트(3)가 진동검출센서(11a), (11b)이외의 임의의 위치에 있을때에도, 금속부재(19)에 의해 고정되어 있던 진동검출센서(11a)와 (11b)간의 거리 E에 대한 진동검출센서(11a)와 (11b)에 의해 검출되는 진동량의 차 F의 기울기로부터 단순한 비례계산으로 연산하고, 바이트(3)를 이 연산결과대로 주축(2)과 동기해서 미동하므로서, 상대적으로 진동이 없는 상태를 실현할 수 있다.

바이트(3)를 미동시키는 미동장치(14)의 구체적 내용에 대해서는 후술한다. 또한 바이트(3)가 가공기준면인 축(8)에 대해서 상대적으로 진동이 없는 상태에서 피삭물(7)의 외주면을 가공하는 것은, 당연한 일이니 이 가공된 외주면 이 축(8)을 기준으로 가공되는 것을 뜻한다. 또한 이와 같은 연산을 일반적인 개인용 컴퓨터를 사용하므로서 용이하게 연산할 수 있고, 또한 연산결과를 보존할 수 있다.

먼저, 해석을 위하여 절삭공정의 현상모델을 형성하는 것을 가정한다. 제 7A도-제 7B도에 나타낸 바와 같이, 센서(11a), (11b)는 각각 다음식 : $V_A = a_0 \cos(\omega t - \alpha)$, $V_B = b_0 \cos(\omega t - \beta)$ 에 의해 표현되는 출력신호 V_A , V_B 를 발생하고, 여기에서 a_0 와 b_0 는 센서(11a), (11b)로부터의 출력신호의 진폭이고, α 와 β 는 참조로서의 어떤위치에서의 센서(11a), (11b)로부터의 출력신호의 위상이다. 축(8)의 회전방향이 Z축이고 센서가 y축상에 배치될때, x축의 x성분은 y성분의 제 8도에 나타낸 바와 같이 90도 만큼 빨리 나타나게 되는 값이다.

따라서, y축의 각 y성분은 $\pi/2$ 만큼 전진된다. 그다음 제 7 도에서의 시간 t에서의 축의 중심선위의 점 A, B의 좌표들은 $(a_0 \cos(\omega t - \alpha + \pi/2), a_0 \cos(\omega t - \alpha), 0)$, 및 $(b_0 \cos(\omega t - \beta + \pi/2), b_0 \cos(\omega t - \beta), -L)$ 이고, 여기에서 L은 센서(11a), (11b)사이의 거리이다. 점 A, B의 좌표를 얻기 위한 이러한 계산은 다음과 같이 식 : $(\cos x = \sin(\pi/2 - x))$ 를 사용하여 실행된다.

$$A_x = a_0 \cos(\omega t - \alpha + \pi/2)$$

$$= a_0 \sin\{\pi/2 - (\omega t - \alpha - \pi/2)\}$$

$$= a_0 \sin(-\omega t + \alpha)$$

$$= -a_0 \sin(\omega t - \alpha)$$

B_x 는 A_x 와 유사하다. 따라서, 점 A와 B는

$$A \text{ 점} : (-a_0 \sin(\omega t - \alpha), a_0 \cos(\omega t - \alpha), 0)$$

$$B \text{ 점} : (-b_0 \sin(\omega t - \beta), b_0 \cos(\omega t - \beta), -L)$$

에 의해 표현된다.

점 A, 점 B의 두개의 좌표들은 아래에서 기술된 선형식으로 대체하기 위하여 필요하다.

제 9 도는 $a_0 = 2 \mu\text{m}$, $\alpha = 60^\circ$; 그리고 $b_0 = 5 \mu\text{m}$, $\beta = 300^\circ$ 일때 센서(11a), (11b)의 출력신호 파형의 일예를

나타낸다. 다음, 외주면둘레의 운동을 설명한다.

공간속에서 두개의 점(A_x, A_y, A_z) 및 (B_x, B_y, B_z)를 관통하는 선형식은 다음과 같다.

$$\frac{x-A_x}{B_x-A_x} = \frac{y-A_y}{B_y-A_y} = \frac{z-A_z}{B_z-A_z}$$

여기에서, 점 A, B의 상기 연산좌표가 선형식으로 치환될때, 다음식을 얻는다.

$$\begin{aligned} & \frac{x-a_0\sin(\omega t-\alpha)}{-b_0\sin(\omega t-\beta)+a_0\sin(\omega t-\alpha)} \\ &= \frac{y-a_0\cos(\omega t-\beta)}{b_0\cos(\omega t-\beta)+a_0\cos(\omega t-\beta)} \\ &= \frac{z-0}{-L-0} \end{aligned}$$

이식은 다음식으로 변형된다.

$$\begin{aligned} & \frac{x-a_0\sin(\omega t-\alpha)}{-b_0\sin(\omega t-\beta)+a_0\sin(\omega t-\alpha)} \\ &= \frac{y-a_0\cos(\omega t-\alpha)}{a_0\cos(\omega t-\alpha)+b_0\cos(\omega t-\beta)} \\ &= \frac{z}{L} \end{aligned} \quad (1)$$

상기 식(1)에 의거하여, 위치 Z=Z₁에서의 축(8)의 중심선상의 점의 y좌표를 발견한다 :

$$\begin{aligned} y_1 &= \frac{z_1}{L} (a_0\cos(\omega t-\alpha) - b_0\cos(\omega t-\beta)) + a_0(\omega t-\alpha) \\ &= \frac{z_1+L}{L} a_0\cos(\omega t-\alpha) - \frac{z_1}{L} b_0\cos(\omega t-\beta) \\ &= \frac{z_1+L}{L} V_A - \frac{z_1}{L} V_B \end{aligned}$$

단순화하기 위하여, 이 식은 리얼타임에서 변하는 Z₁의 식으로 변경된다.

$$\text{출력치} : y_1 = \frac{V_A - V_B}{L} z_1 + V_A$$

따라서, (V_A-V_B)/L는 많은 출력펄스를 위한 데이터를 얻기 위하여 계산된다. 이 y좌표 그 자체는 제10도에 나타낸 바와 같이 절삭공구의 절삭량을 나타낸다.

다음, 끝면의 운동을 설명한다.

제11도에서 나타낸 바와 같이, 점 A, B를 관통하는 직선에 수직인 평면의 방정식은 다음과 같다.

A(A_x, A_y, A_z), B(B_x, B_y, A_z) 직선의 A방향 벡터는 (A_x-B_x, A_y-B_y, A_z-B_z)이다. 이것은 발견될 평면의 수직 벡터와 같다. 그다음, 평면의 방정식은 (A_x-B_x)x + (A_y-B_y)y + (A_z-B_z)z = d이고, 여기에서 d는 상수이다. 평면이 점 A를 관통할때 점 A의 좌표는 d를 발견하기 위하여 (x, y, z)로 치환되고, 반면에 평면이 점 B를 관통할때 점 B의 좌표는 d를 발견하기 위하여 (x, y, z)로 치환된다. 즉,

$$(b_0\sin(\omega t-\beta)-a_0\sin(\omega t-\alpha))x + ((a_0\cos(\omega t-\alpha)-b_0\cos(\omega t-\beta)) y + Lz = d \quad (2)$$

이 방정식(2)에서, 값 D는 미지의 값이다.

평면이 점 A를 관통한다고 가정하면, 점 A의 좌표는 미지의 값 d를 결정하기 위하여 방정식(2)로 치환된다. 즉,

$$d = -a_0\sin(\omega t-\alpha)(b_0\sin(\omega t-\beta)-a_0\sin(\omega t-\alpha)) + a_0\cos(\omega t-\alpha)(a_0\cos(\omega t-\beta)-b_0\cos(\omega t-\beta))$$

$$= -a_0b_0(\sin(\omega t-\alpha)\sin(\omega t-\beta) + \cos(\omega t-\alpha)\cos(\omega t-\beta)) + a_0^2$$

$$= a_0^2 - a_0b_0\cos(\alpha-\beta)$$

여기에서, 절삭공구의 중심은 제13도에 나타낸 바와 같이 $X=0$ 그리고 $y=r_1$ 의 직선위에 위치하게 되고, 방정식(2)와의 교차점에서의 Z좌표의 Z_1 은

$$z_1 = \frac{a_0}{L}(a_0 - b_0 \cos(\alpha - \beta)) - \frac{r_1}{L}(a_0 \cos(\omega t - \alpha) - b_0 \cos(\omega t - \beta)) - \\ = \frac{a_0}{L}(a_0 - b_0 \cos(\alpha - \beta)) - \frac{r_1}{L}(V_A - V_B) \text{ 이고}$$

여기에서, 단순화하기 위하여, r_1 이외의 다른 요소들이 상수라고 가정하면, r_1 대한 식이 발견된다. 출력치 :

$$z_1 = -\frac{V_A - V_B}{L} r_1 + \frac{1}{L}(a_0^2 - a_0 b_0 \cos(\alpha - \beta))$$

여기에서, r_1 이외의 다른 요소들은 먼저 계산되었다. 이 Z좌표 그 자체는 제12도에 나타낸 바와 같이 절삭공구의 절삭량을 나타낸다.

다음에 출력회로(13)에 대해서 설명한다. 출력회로(13)는 바이트(3)로 피삭물(7)을 실제로 절삭가공할 때에, 바이트(3)의 축(8)의 축방향의 위치에 대응하는 연산결과를 주축(2)의 회전위치와 동기해서 후술하는 압전소자(18)에 출력하는 것이다. 이 때문에 먼저 바이트(3)의 축(8)의 축방향의 위치는, 바이트(3)를 가진 미동장치(14)가 고정된 NC 테이블(4)의 위치로서 제어장치(5)로부터 입력하면 된다. 다음에 피삭물(7)의 회전위치는, 주축(2)에 설치한 회전위치검출센서(10)의 회전위치를 입력하면 된다. 이상의 것을 명확하게 해주면, 이 2개의 신호에 대응하는 연산결과를 동기해서 출력하는 것을 종래의 제어기술에 의해 용이하게 실현할 수 있다.

다음에 미동장치(14)의 동작을 제 2 도를 사용해서 설명한다. 미동장치(14)는 출력회로(13)에서 출력되는 신호에 의거해서 실제로 바이트(3)를 소정량만큼 미동시키는 장치이다. 이 때문에 출력회로(13)로부터의 신호에 대응해서 변위를 발생시키는 구동원으로서 압전소자(18)를 사용하고 있다. 이 압전소자(18)는 일단부가 충분한 강성을 가진 장착대(18)에 고정되고, 타단부는 스프링부(16a)를 가진 미동대(16)에 고정되어 있다. 이 구성으로 압전소자(18)에 출력회로(13)의 신호가 입력되면 이 자체가 신장수축하여, 결과로서 스프링부(16a)가 변형하므로써 미동대(16)가 미동하게 된다. 또한 압전소자(18)의 구동전압은 일반적으로 수백볼트이며 또한 자기이력(hysteresis)을 가지므로, 출력회로(13)의 신호를 증폭회로에서 증폭하고, 또 미동대의 변위량을 변위계로 계측하면서 소정의 변위량이 되도록 피드백제어로 제어하는 경우가 많다.

이상 본 발명의 실시예에 대해서, 피삭물(7)의 외주를 축(8)을 기준으로 가공한 경우를 설명하였으나, 기본적으로는 축(8)의 진동량과 진동의 중심이 주축(2)의 회전위치와 대응해서 진동검출센서(11)의 신호로부터 연산할 수 있으므로, 피삭물(7)의 임의의 방향에서의 보정량도 연산할 수 있다. 이 때문에 피삭물(7)의 단면부의 보정량을 마찬가지로 연산하고, 이 방향으로 미동할 수 있는 도시생략한 미동장치, 바이트를 NC 테이블(4)에 설치해두면, 이면의 축기준가공도 가능하게 되는 것은 말할 것도 없다. 또 종래예의 설명에서 사용한 제 6 도에 표시한 막대기 형상의 제 2 피삭물(9)을 가공하는 경우에도 용이하게 적용할 수 있는 것은 명확하다.

또한 본 실시예에 있어서 진동검출센서(11)는 정전용량식의 거리센서를 사용하였으나, 와전류센서 등의 센서를 사용해도 된다. 또 주축(1)의 회전위치검출센서를 설치하고 있으나, NC 절삭장치 자체에 주축(2)의 회전위치검출센서를 내장하고 있는 경우에는 이것을 겸용해도 되고, 또 직접 피삭물(7)이나 축(8)의 회전위치를 측정해도 된다. 또 본 실시예에서는 연산결과를 일단 기록하고, 그후 필요한 보정량을 동기해서 출력하는 구성으로 하였으나, 바이트(3)의 위치와 주축(2)의 위치를 근거로 보정량을 순간적으로 계산, 출력해도 된다.

이상과 같이 본 발명의 바이트이동식 절삭장치에서는, 주축에 설치한 척에 의해 유지되는 피삭물의 가공기준면의 진동량을 검출하는 복수개의 진동검출센서와, 상기 피삭물의 회전위치를 검출하는 회전위치검출센서와, 이 회전위치검출센서 및 상기 복수개의 진동검출센서의 측정치로부터 상기 피삭물의 가공점에 있어서의 바이트의 보정량을 연산하는 연산장치와, 상기 보정량을 상기 피삭물의 회전위치 및 가공점에 동기해서 출력하는 출력회로와, 이 출력회로의 출력으로 바이트를 미동하는 미동장치와, 미동장치가 고정되는 상기 NC 절삭장치의 NC 테이블을 구비하므로써, 가공기준면의 진동을 가지고 있어도 이에 동기해서 바이트를 미동하면서 가공할 수 있으므로, 절삭정밀도가 높은 뛰어난 절삭장치를 실현할 수 있는 것이다.

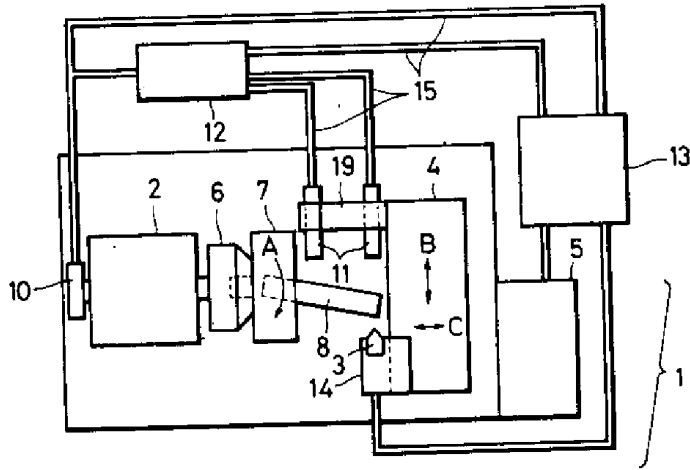
(57) 청구의 범위

청구항 1

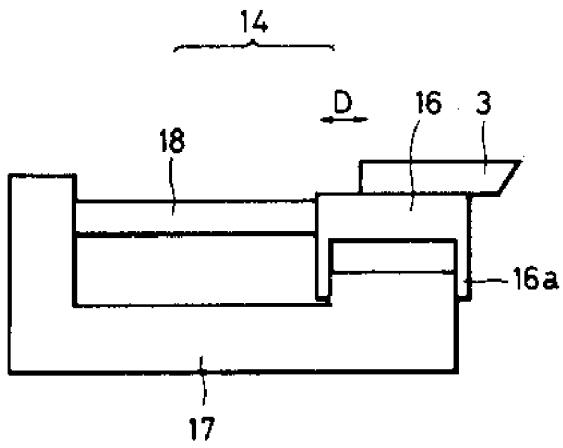
금속부재(19)를 개재해서 NC 테이블(4)에 고정되고, NC 절삭장치의 주축(2)에 설치한 척(6)에 의해 유지되는 피삭물(7)의 가공기준면의 진동량을 검출하는 복수개의 진동검출센서(11, 11)와 상기 주축(2)에 설치되고, 상기 피삭물(7)의 회전위치를 검출하는 회전위치검출센서(10)와, 이 회전위치검출센서(10) 및 상기 복수개의 진동검출센서(11, 11)의 측정치로부터 상기 피삭물(7)의 가공점에 있어서의 바이트의 보정량을 산출하는 연산장치(12)와, 상기 보정량을 상기 피삭물(7)의 회전위치 및 가공점에 동기해서 출력하는 출력회로(13)와, 이 출력회로의 출력에 의해 바이트(3)를 미동하는 미동장치(14)와, 이 미동장치가 고정되는 상기 NC 절삭장치의 NC 테이블(4)을 구비한 것을 특징으로 하는 바이트이동식 절삭장치.

도면

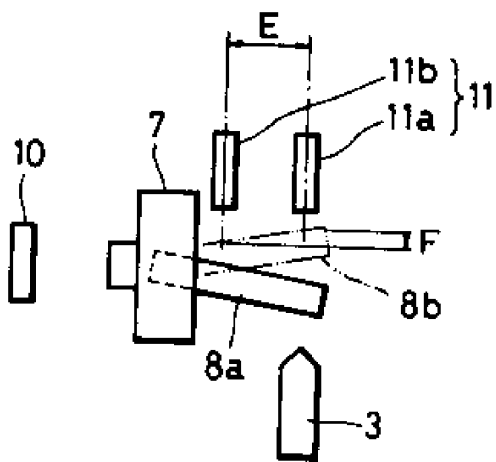
도면1



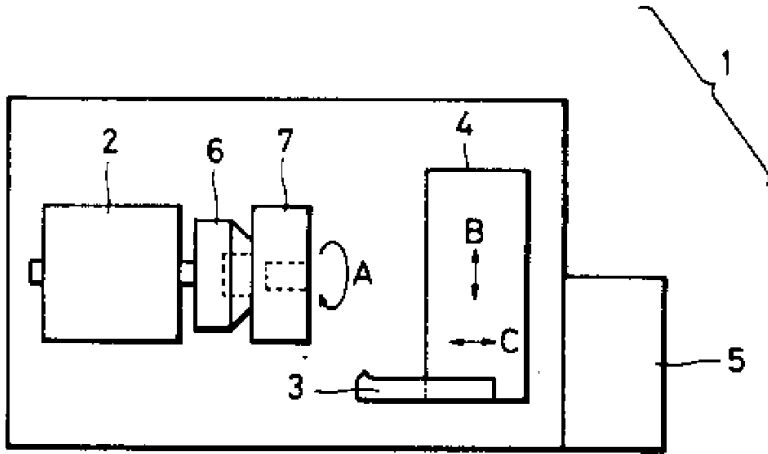
도면2



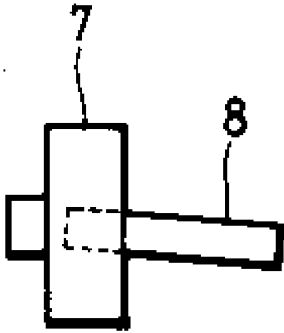
도면3



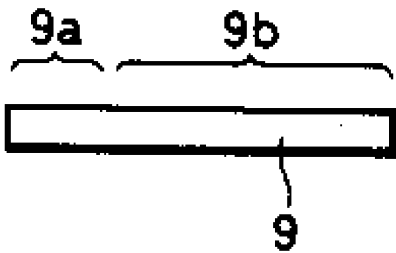
도면4



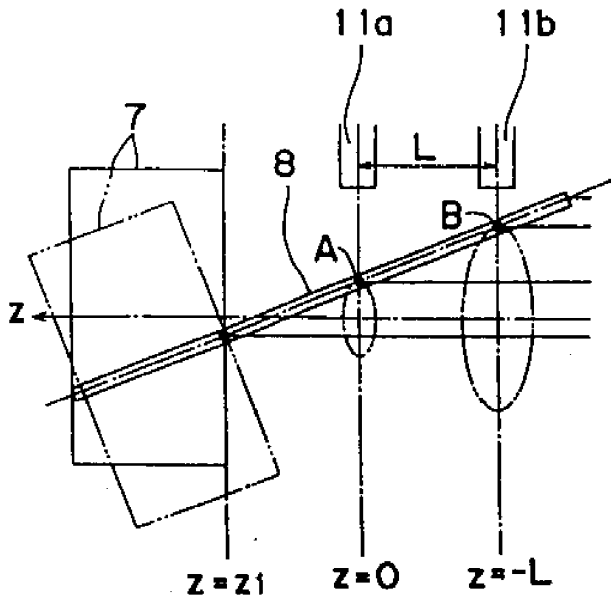
도면5



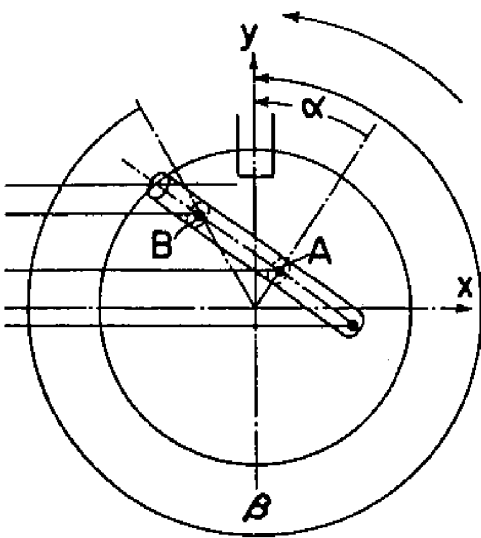
도면6



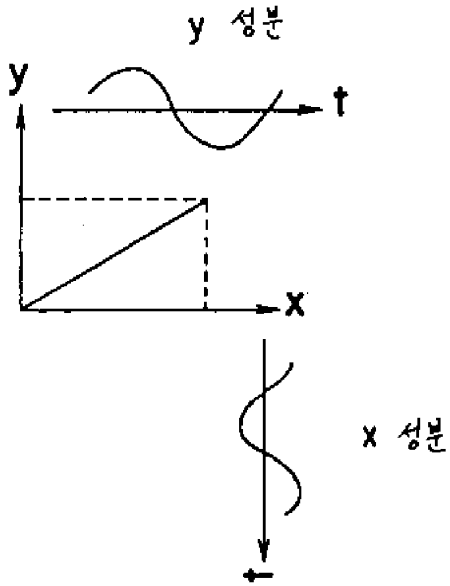
도면7a



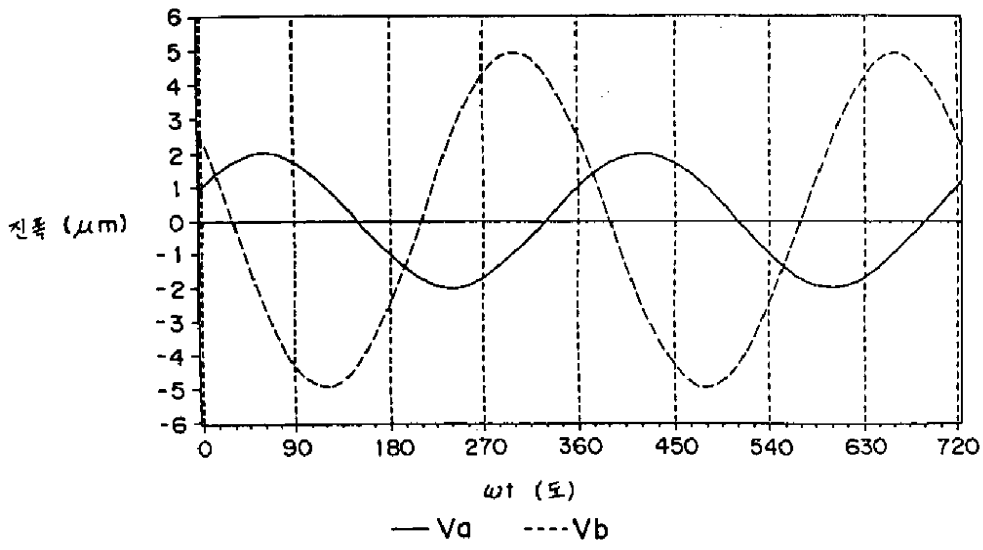
도면7b



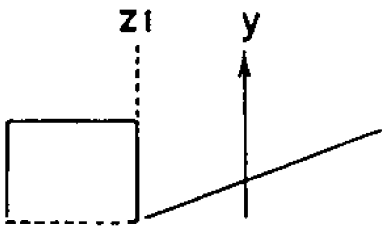
도면8



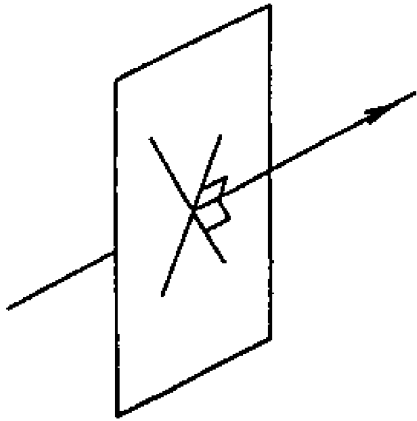
도면9



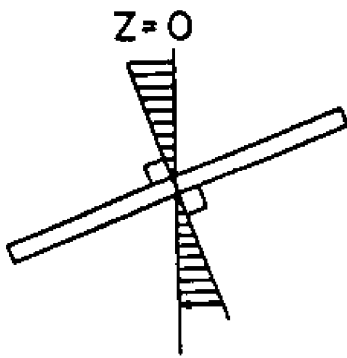
도면10



도면11



도면12



도면13

