



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월14일  
(11) 등록번호 10-0912302  
(24) 등록일자 2009년08월07일

(51) Int. Cl.

B23B 5/08 (2006.01) B23B 5/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0040936

(22) 출원일자 2007년04월26일

심사청구일자 2007년04월26일

(65) 공개번호 10-2007-0105915

(43) 공개일자 2007년10월31일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00123626 2006년04월27일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2002160133 A\*

JP2005022058 A\*

JP2002079401 A

JP2001328002 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

도시바 기카이 가부시키가이샤

일본 도쿄도 치요다구 우찌사이와이쵸 2초메 2반  
2고

(72) 발명자

아키야마, 타카노부

일본국, 시즈오카-켄, 누마즈-시, 니시마카도,  
390

(74) 대리인

강철중, 김윤배, 이범일

전체 청구항 수 : 총 5 항

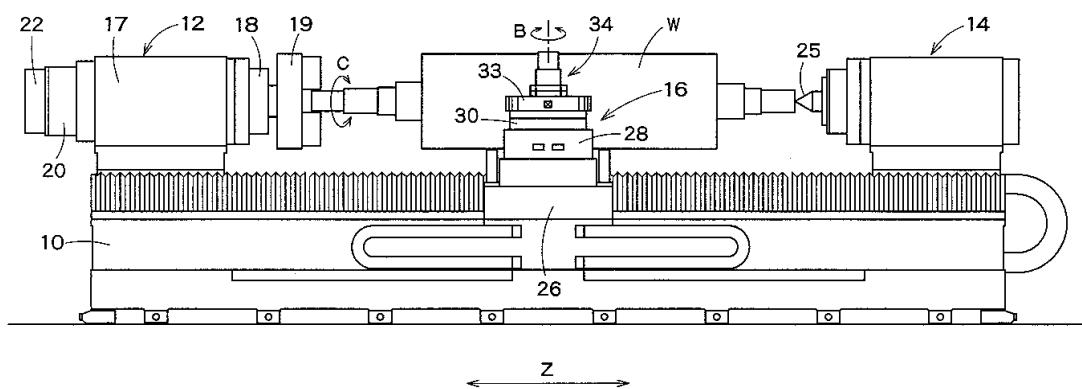
심사관 : 이정학

(54) 정밀 룰 선반

### (57) 요 약

베드(10)와, 베드(10) 상에 설치되어, 룰 형상의 소재의 일단을 척으로 보유지지하면서 이 소재에 회전을 부여함과 더불어, 소재의 원주방향의 깎아내기 위치를 인덱싱하는 인덱스 축(C축)을 가진 주축대(12)와, 주축대(12)에 대향해서 베드(10) 상에 배치되어, 소재의 일단을 자유로이 회전할 수 있게 지지하는 심압대(14)와, 소재의 길이방향(Z축)을 이동할 수 있게 베드 상에 설치된 새들(26)과, 소재의 길이방향과 직각방향(X축)으로 이동할 수 있게 상기 새들 상에 설치된 테이블(28)과, 테이블(28)에 설치되어, 인덱스 축(B축)을 가진 칼날 선회대(30)와, 복수의 바이트(36)가 부착되어, 칼날 선회대(30) 상에 설치된 칼날대(33)와, 칼날대(33)에 설치된 플라이커터 스픈들장치(34)로 이루어져, 룰의 외주면에 원주방향의 세로 홈을 높은 정밀도로 가공할 수 있을 뿐만 아니라, 길이방향의 가로 홈에 대해서도 높은 정밀도로 가공할 수 있도록 하는 룰 선반이 구성된다.

### 대 표 도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

베드와,

이 베드 상에 설치되어, 를 형상의 소재의 단부를 척으로 보유지지하면서 이 소재에 회전을 부여함과 더불어, 소재의 원주방향의 깎아내기 위치 인덱싱을 실행하는 인덱스 축(C축)을 가진 주축대와,

상기 주축대에 대향해서 상기 베드 상에 배치되고서, 상기 소재의 일단을 자유로이 회전할 수 있게 지지하는 심압대와,

상기 소재의 길이방향(Z축)으로 이동할 수 있게 상기 베드 상에 설치된 새들과,

소재의 길이방향과 직각인 방향(X축)으로 이동할 수 있게 상기 새들 상에 설치된 테이블과,

상기 테이블 상에 설치되고서, 복수의 바이트가 부착된 칼날대를 갖고, 상기 칼날대의 칼날 위치의 인덱싱을 실행하는 인덱스 축(B축)을 가진 칼날 선회대와,

상기 칼날대에 설치되어, 플라이커터를 고속회전시키는 플라이커터 스픈들 장치를 구비하되,

상기 플라이커터 스픈들 장치는, 다이아몬드 바이트로 이루어진 상기 플라이커터를 1개만 외주부에 보유지지하는 원판형상의 커터 홀더와, 상기 커터 홀더가 부착된 스픈들과, 상기 스픈들을 지지하는 공기베어링을 내장하는 본체부와, 상기 커터 스픈들을 직접 구동해서 고속회전시키는 모터로 이루어지고,

상기 플라이 커터 스픈들장치는, 상기 플라이 커터를 상기 칼날대의 바이트와 같은 높이의 X-Z평면 내에서 회전시키는 것임을 특징으로 하는 정밀 를 선반.

### 청구항 2

삭제

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 칼날대가 반원기둥형의 칼날대 본체를 갖고서, 칼날대 본체의 원주방향으로 소정의 간격으로 바이트가 부착되어 있는 것을 특징으로 하는 정밀 를 선반.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 칼날대 본체 상에, 플라이 커터 스픈들장치의 중량과 맞추기 위한 카운터 웨이트가 탑재된 것을 특징으로 하는 정밀 를 선반.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 새들의 이송을 안내하는 Z축 안내면이, 상기 베드의 상부면에 Z축과 평행하게 다수의 굴대가 배열된 회전 안내면으로 된 것을 특징으로 하는 정밀 를 선반.

### 청구항 7

제1항에 있어서, X축 및 Z축의 이송 구동장치가 각각 리니어모터로 된 것을 특징으로 하는 정밀 를 선반.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

## 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <7> 본 발명은, 롤에 대해 홈 가공을 실행하는 정밀 선반과 관련된 것으로, 특히 롤의 외주에 원주방향의 홈을 가공할 뿐만 아니라, 축방향으로 홈을 높은 정밀도로 가공할 수 있는 정밀 롤 선반에 관한 것이다.
- <8> 롤을 가공하는 공작기계에는 롤 연삭반이나 롤 선반이 있다. 롤 연삭반은 주축대, 심압대, 왕복대를 갖추고 있고, 왕복대에는 연삭용 지석(砥石)이 설치되어 있다.
- <9> 종래, 롤 연삭반에서는 롤의 외주면을 지석으로 연삭하는 가공 외에, 외주면에 홈을 가공하는 것이 행해지고 있다. 특허문헌 1에는, 홈을 절삭하는 절삭날을 가진 홈 가공장치를 왕복대에 설치한 롤 연삭반이 기재되어 있다.
- <10> 롤 선반은 다이아몬드 바이트가 부착된 칼날대를 왕복대에 설치한 선반이다. 주축대에서 롤을 회전시켜, 왕복대를 전후방향(X축)으로 보내면서 원주방향의 홈을 가공하는 것이 기본적인 사용법이다. 축방향으로 홈을 가공하는 경우는, 주축대로 롤을 원주방향으로 각 분할하여 깎아내기 위해 인덱싱(indexing)을 실행하면서, 왕복대를 좌우방향(Z축)으로 고속으로 이동시킴으로써, 축방향으로 홈을 형성할 수가 있다.
- <11> 근래, 제어기술의 진보에 따라, 선반에 의한 초정밀가공이 실현되고 있다. 이에 따라, 광학렌즈를 성형하는 금형을 선반에서 가공할 수 있게 되었다. 예컨대, 본 출원인은 프레넬렌즈 성형용 금형을 가공할 수 있는 입선반(立旋盤)을 제안한바 있다(특허문헌 2). 이 입선반에서는, 프레넬렌즈 성형용 금형의 V형 렌즈 홈을 높은 정밀도로 가공할 수가 있다.
- <12> 그런데, 액정표시장치의 보급에 따라, 액정패널의 백라이트에 사용되는 렌즈시트의 수요가 증대하고 있다. 이런 종류의 렌즈시트에는, 앞에서 설명한 프레넬렌즈 외에, 렌티큘러 렌즈시트, 크로스 렌티큘러 렌즈시트, 프리즘시트 등이 있다.
- <13> 최근에는, 렌티큘러 렌즈시트, 크로스 렌티큘러 렌즈시트, 프리즘시트를 롤 형상의 금형을 이용해서, 압출기에서 성형하는 것이 검토되고 있다.
- <14> 특허문헌 1; 일본국 특개2003-94239호 공보
- <15> 특허문헌 2; 일본국 특개2004-358624호 공보

## 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <16> 그러나, 이들 렌즈시트 성형용 금형을 롤 선반으로 가공하는 경우, 롤의 외주면에는 원주방향의 홈(세로 홈)과 길이방향의 홈(가로 홈)을 정밀하게 가공할 필요가 있으나, 다음과 같은 문제가 있다.
- <17> 세로 홈의 가공에서는, 앞에서 설명한 바와 같이, 주축대로 롤을 고속으로 회전시키면서, 다이아몬드 바이트를 반경 방향으로 이동시키켜 홈을 선삭(旋削)하기 때문에, 롤의 고속회전에 의해 필요 충분한 절삭속도 하에서 양호한 가공면을 얻을 수가 있다.
- <18> 그러나, 가로 홈의 가공으로 되면, 주축대로 롤을 소정의 각도로 회전시켜 인덱싱하고 나서, 주축대를 길이방향으로 이동시키게 되므로, 충분한 절삭속도가 얻어지지 않는다고 하는 문제가 있다. 즉, 이상적인 절삭속도는 재질이 동이나 니켈 도금을 한 롤인 경우, 약 300m/분인 데에 대해, 고속인 왕복대라 하더라도 이동속도는 10m/분 정도이다. 아무리 빠르게 왕복대를 이동시킨다고 하더라도, 고정밀도의 가공면을 얻을 수 있을 만큼의 절삭속도에는 도달할 수가 없어, 렌즈시트를 성형하는 금형에 요구되는 초정밀의 가공면을 얻을 수가 없었다.
- <19> 이에, 본 발명의 목적은, 상기 종래의 기술이 가진 문제점을 해소하여, 롤의 외주면에 원주방향 세로 홈을 높은 정밀도로 가공할 수 있을 뿐만 아니라, 길이방향 가로 홈에 대해서도 높은 정밀도로 가공할 수 있도록 한 정밀 롤 선반을 제공함에 있다.
- <20> 또, 본 발명의 다른 목적은, 슬라이드면의 발열에 의한 열 변형을 작게 해서, 고정밀도의 롤 가공을 실행할 수 있도록 한 정밀 롤 선반을 제공함에 있다.

## 발명의 구성 및 작용

- <21> 상기의 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 베드와, 이 베드 상에 설치되어, 롤 형상의 소재의 단부를 척으로 보유지지하면서 이 소재에 회전을 부여함과 더불어, 소재의 원주방향의 깎아내기를 위한 위치 인덱싱을 실행하는 인덱스 축(C축)을 가진 주축대와, 상기 주축대에 대향해서 상기 베드 상에 배치되고서, 상기 소재의 일단을 자

유로이 회전할 수 있게 지지하는 심압대와, 상기 소재의 길이방향(Z축)으로 이동할 수 있게 상기 베드 상에 설치된 새들과, 소재의 길이방향과 직각인 방향(X축)으로 이동할 수 있게 상기 새들 상에 설치된 테이블과, 상기 테이블 상에 설치되고서, 복수의 바이트가 부착된 칼날대를 갖고, 상기 칼날대의 칼날 위치의 인덱싱을 실행하는 인덱스 축(B축)을 가진 칼날 선회대와, 상기 칼날대에 설치되어, 플라이커터를 고속회전시키는 플라이커터 스판들 장치를 구비하되,

상기 플라이커터 스판들 장치는, 다이아몬드 바이트로 이루어진 상기 플라이커터를 1개만 외주부에 보유지지하는 원판형상의 커터 홀더와, 상기 커터 홀더가 부착된 스판들과, 상기 스판들을 지지하는 공기베어링을 내장하는 본체부와, 상기 커터 스판들을 직접 구동해서 고속회전시키는 모터로 이루어진 것임을 특징으로 한다.

<22> 이상과 같이 구성된 본 발명에 의하면, 칼날 선회대 상의 칼날대와 플라이커터 스판들장치를 사용함으로써, 롤 형상의 소재에 대해 세로 흄(원주방향 흄)을 절삭할 수 있음은 물론, 가로 흄(축방향 흄)에 대해서도 고정밀도의 가공을 실행할 수 있다.

<23> 또, 왕복대의 안내에 회전안내를 이용한 기계로 가로 흄을 가공할 때에는, 왕복대의 Z축 이송을 비교적 저속으로 끌마칠 수가 있기 때문에, Z축의 회전안내면에서의 벌열이 억제될 수가 있어서, 회전안내에 의한 운동성능을 활용하면서도 베드나 새들의 열변형에 의한 가공정밀도의 저하를 방지할 수 있다.

<24> (실시예)

<25> 이하, 본 발명에 의한 정밀 롤 선반의 한 실시예에 대해, 첨부된 도면을 참조하면서 설명한다.

<26> 도 1은 본 발명에 의한 정밀 롤 선반의 측면도이고, 도 2는 동 정밀 롤 선반의 평면도이다.

<27> 도 1 및 도 2에서, 참조번호 10은 베드를 나타낸다. 이 베드(10) 상에는 주축대(12), 심압대(14), 왕복대(16)가 배치되어 있다. 공작물은 롤 형상의 소재(W)로서, 주축대(12)와 심압대(14)에 의해 자유로이 회전할 수 있게 지지되어 있다.

<28> 주축대(12)는 베드(10)의 길이방향의 일단부에 배치되어 있다. 이 주축대(12)는 본체부(17)와, 주축(18)과, 주축(18)의 선단에 부착된 척(19)과, 주축(18)을 구동하는 서보모터(20)를 포함한다. 주축(18)은 본체부(17)에 내장되어 있는 도시되지 않은 유정압(油靜壓) 베어링에 의해 지지되어 있다. 척(19)은 소재(W)의 축을 파지하고서, 주축(18)의 회전을 소재에 전달한다. 이 주축대(12)에서는 서보모터(20)가 소재(W)를 고속으로 회전시키기 위해 주축(18)을 구동한다. 이에 더해, 엔코더(22)에 의해 서보모터(20)의 회전량을 검출하고, 서보모터(20)의 회전량을 제어함으로써, 소재(W)를 원주방향으로 회전시켜 깎아내기 위치의 인덱싱을 실행하는 인덱스 축(C축)으로서의 기능이 주축대(12)에 부가되어 있다. 한편, 주축대(12)의 베어링에는 유정압 베어링 외에, 공기베어링, 베어링이어도 좋다.

<29> 다음에, 심압대(14)는 주축대(12)에 대향해서 베드(10)에 배치되어 있다. 베드(10)의 상부면에는 도시되지 않은 안내면이 설치되고, 심압대(14)는 이동할 수 있게 설치되어 있다. 심압대(14)는 소재(W)의 축을 센터(25)로 해서 자유로이 회전할 수 있게 지지한다. 한편, 심압대(14)에서, 센터(25)가 부착되는 심압축은 베어링에 의해 지지되어 있다. 이 실시예에서는, 주축대(12)와 심압대(14)로 소재(W)를 지지하는 형태이나, 심압대(14) 대신, 모터를 갖지 않은 베어링으로 이루어진 지지기구를 이용하도록 하여도 좋다.

<30> 다음에는, 왕복대(16)에 대해 설명한다.

<31> 왕복대(16)는 소재(W)의 축방향으로 이동할 수 있게 베드(10) 상에 설치되어 있는 새들(26)을 포함한다. 이 새들(26) 상에는 소재(W)의 축방향과 직각방향으로 이동할 수 있게 테이블(28)이 설치되어 있다. 본 실시예의 정밀 롤 선반에서는, 새들(26)을 이동시키는 축이 Z축이고, 새들(26) 상에서 테이블(28)을 이동시키는 축이 X축이다. 그리고, 이 정밀 롤 선반에서는, X축, Z축 외에, 주축대(12)에는 C축, 테이블(28)에 설치된 칼날 선회대(30)에는 B축이 설치되어 있어서, 합계 4축 제어의 공작기계이다.

<32> 도 3은 선회대(30)를 나타낸다. 도 4는 베드(10)나 새들(26)로부터 커버류를 벗겨낸 상태에서 칼날 선회대(30)를 나타낸 도면이다. 본 실시예에 따른 칼날 선회대(30)는 선회대 본체(31)와, 천판(天板; 32)을 포함한다. 천판(32) 상에는, 복수의 바이트가 부착된 칼날대(33)와, 플라이커터 스판들장치(34)가 부착되어 있다.

<33> 선회대 본체(31)의 내부에는, 칼날대(33)의 임의의 바이트 또는 플라이커터 스판들장치(34)의 플라이커터의 깎아내기 위치를 결정하기 위한 인덱스 축(B축)을 구성하는 빌트-인형 서보모터가 조립되어 있다. 천판(32)을 지지하는 축은 이 서보모터에 의해 구동되어, 천판(32)이 선회할 수 있게 된다.

- <34> 이 천판(32)의 한쪽 편에는 칼날대(33)가 부착되고, 다른 쪽에 가까운 위치에는 플라이커터 스픈들장치(34)가 배치되어 있다. 이 경우, 플라이커터 스픈들장치(34)는 칼날대(33)에 고정된 브래킷(45)에 의해 지지되어 있다. 칼날대(33)는 반원기둥 형상의 칼날대로서, 원주방향으로 소정의 간격으로 다이아몬드 바이트(36)가 배열되어 있다. 이 실시예에서는, 다이아몬드 바이트(36)가 4개이고, 천판(32)과 함께 칼날대(33)를  $60^{\circ}$  씩 선회시킴으로써 깎아내기 위치의 인덱싱을 실행할 수 있도록 되어 있으나, 다이아몬드 바이트를 4개로 하고  $90^{\circ}$  씩 선회시킴으로써 깎아내기 위치의 인덱싱을 실행하도록 하는 등, 여러 가지 형태가 있다. 칼날대(33)의 상부면에는, 플라이커터 스픈들장치(34)의 중량과 균형을 맞추기 위한 카운터 웨이트(37)가 설치되어 있다.
- <35> 다음에는, 플라이커터 스픈들장치(34)에 대해 설명한다.
- <36> 도 4에서, 플라이커터 스픈들장치(34)는 본체부(34a)와, 모터(35)와, 플라이커터(39)가 부착된 커터 홀더(38)를 포함한다. 본체부(34a)의 내부에서는, 도시되지 않은 스픈들이 공기베어링에 의해 지지되어 있고, 이 스픈들은 모터(35)에 의해 직접 구동되어 고속으로 회전하게 된다. 스픈들의 선단에 부착되어 있는 커터 홀더(38)는 주속(周速)을 크게 하기 위해 원판상으로 된 커터홀더이다. 이 커터 홀더(38)의 외주부에는 다이아몬드 바이트로 된 플라이커터(39)가 1개 보유지지되어 있다. 이 경우, 플라이커터 스픈들장치(34)는 커터 스픈들을 X축 방향과 Z축 방향에 함께 직각인 자세로 지지하고서, 플라이커터(39)를 X-Z평면 내에서 고속으로 회전시킨다. 칼날대(33)에 부착되어 있는 다이아몬드 바이트(36)의 칼끝은, 플라이커터(39)의 회전하는 X-Z평면과 같은 평면 내에 있다.
- <37> 이상과 같이 구성되는 칼날 선회대(30)는, 도 4에 도시된 것과 같이, 새들(26)의 상부면에는 V자 형의 돌조로 된 X축 안내면(40)이 뻗어 있고, 이 X축 안내면(40)에는 리테이너에 의해 보유지지된 다수의 굴대(41)가 배열된 회전안내면이 구성되어 있다. 마찬가지로, 왕복대(16)의 새들(26)은 베드(10)의 상부면의 Z축 안내면(42)에 의해 안내된다. 이 Z축 안내면(42)도 굴대(43)가 배열된 회전안내면으로 되어 있다.
- <38> 한편, 새들(26)을 보내는 Z축 이송 구동장치와, 칼날 선회대(30)를 탑재시킨 테이블(28)을 보내는 X축 이송 구동장치는 모두 리니어모터로 구성되어 있다. 참조번호 44는 X축 이송기구의 리니어모터를 구성하는 영구자석 열을 나타내고, 45는 Z축 안내면(42)과 평행하게 뻗은 영구자석 열을 나타낸다.
- <39> 본 실시예에 따른 정밀 룰 선반은 이상과 같이 구성된 것으로서, 다음에 그 작용 및 효과에 대해 설명한다.
- <40> 먼저, 본 실시예의 정밀 룰 선반의 왕복대(16)에 탑재된 칼날 선회대(30)의 기능에 대해 설명한다.
- <41> 이 칼날 선회대(30)에는 다이아몬드 바이트(36)가 부착된 칼날대(33)에 대해 플라이커터 스픈들장치(34)가 탑재되어 있기 때문에, B축의 칼날의 깎아내기 위치 인덱싱기능을 이용하여, 칼날대(33)와 플라이커터 스픈들장치(34)를 적절히 사용해서 복합적인 가공을 실행할 수 있다.
- <42> 또, 플라이커터 스픈들장치(34)는 모터(35)와 공기베어링이 일체로 유니트화된 콤팩트한 구조를 가져, 칼날대(33)에의 설치가 용이함과 더불어, 카운터 웨이트(37)로 중량을 맞춰서 B축으로 칼날대(33)의 칼날의 깎아내기 위치를 인덱싱하는 경우에 오차가 생기지 않도록 하고 있다.
- <43> 칼날 선회대(30) 상의 칼날대(33)와 플라이커터 스픈들장치(34)를 이하와 같이 사용함으로써, 소재(W)에 대해 세로 홈(원주방향 홈)을 절삭할 수 있음을 물론, 가로 홈(축방향 홈)에 대해서도 고정밀도의 가공을 실행할 수 있다.
- <44> 먼저, 소재(W)에 세로 홈을 절삭하는 가공에 대해 설명한다.
- <45> 세로 홈의 가공은 통상적인 룰 선반과 마찬가지이다. 즉, 칼날대(33)의 다이아몬드 바이트(36) 중 사용하는 바이트를 B축으로 인덱싱한다. 또, 주축대(12)의 서보모터(20)로 소재(W)를 회전시킨다. 그리고, 테이블(28)을 X축 방향으로 이동시켜, 다이아몬드 바이트(36)가 소재(W)에 파고들게 하여, 가로 홈을 선삭할 수 있다.
- <46> 도 5에 도시된 것과 같이, 예컨대 렌티큘러 렌즈 성형용 금형에 쓰이는 룰을 가공하는 경우에는, 1개의 세로 홈(50)을 절삭할 때마다 홈의 폭만큼 바이트(36)를 Z축 방향으로 이동시켜 세로 홈을 절삭한다.
- <47> 이에 대해, 가로 홈을 가공하는 경우에는, 칼날 선회대(30)에서는, 플라이커터 스픈들장치(34)를 B축으로 인덱싱한다. 그리고, 도 3에 도시된 것과 같이, 플라이커터 스픈들장치(34)의 커터 홀더(38)를 소재(W)에 직면(直面)시킨다. 한편, 주축대(12)의 C축으로 소재(W)의 가로 홈을 가공해야 할 원주방향의 위치를 인덱싱한다.
- <48> 플라이커터 스픈들장치(34)의 모터(35)를 기동하고, 도 6에 도시된 것과 같이 커터 홀더(38)를 고속으로 회전시

켜, 플라이커터(39)를 X축 방향으로 파고들게 한다. 그리고, 플라이커터(39)를 Z축으로 이송하면서 가로 홈(52)을 절삭한다. 이에 따라, 플라이커터(39)는 단속적으로 소재(W)를 절삭하고, 가로 홈(52)을 만들어 간다.

<49> 플라이커터 스픈들장치(34)의 커터 홀더(38)는 고속으로 회전하고 있기 때문에, 플라이커터(39)에는 이상적인 절삭속도(약 300m/분)를 부여할 수가 있다. 이와 같이, 왕복대(16)의 능력에 의해 한계가 있는 Z축 이송 속도와는 무관하게, 필요한 절삭속도에서 가로 홈을 가공할 수 있고, 종래와 같이 왕복대(16)의 이송 속도에 한계가 있어 필요한 절삭속도가 얻어지지 않기 때문에, 가로 홈의 정밀한 가공면이 얻을 수 없었다고 하는 과제가 극복될 수 있게 된다.

<50> 또, 이송속도를 한계 가까이 까지 고속으로 한 종래의 를 선반파는 반대로, 왕복대(16)의 Z축 이송이 비교적 저속으로 끝마쳐질 수 있기 때문에, Z축의 회전안내면에서의 발열이 억제된다. 이에 의해, 회전안내에 의한 운동 성능을 활용하면서도 베드(10)나 새들(26)의 열 변형에 의한 가공정밀도의 저하를 방지할 수가 있다.

### 발명의 효과

<51> 이상과 같이, 본 발명의 정밀 를 선반에 의하면, 가로 홈 및 세로 홈 모두를 높은 정밀도로 가공할 수 있기 때문에, 같은 를로 세로 홈과 가로 홈을 종횡 양쪽으로도 가공하는 를 가공도 가능해진다. 예컨대, 크로스 렌티큘러 렌즈시트 성형용 금형이나, 프리즘시트 성형용 금형 등 여러 가지 렌즈시트 성형용 금형가공을 실현할 수 있다.

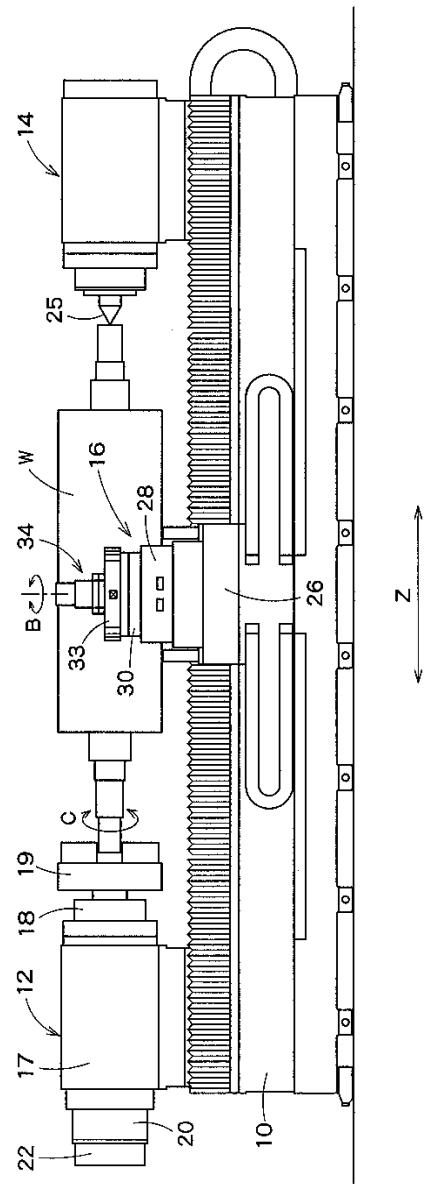
<52> 한편, 본 실시예의 정밀 를 선반에서는, 이상 설명한 이외에도, 칼날대(33)의 다이아몬드 바이트(36)를 사용하여, 왕복대(16)를 Z축으로 이송하면서 소재(W)에 가로 홈을 절삭할 수도 있다.

### 도면의 간단한 설명

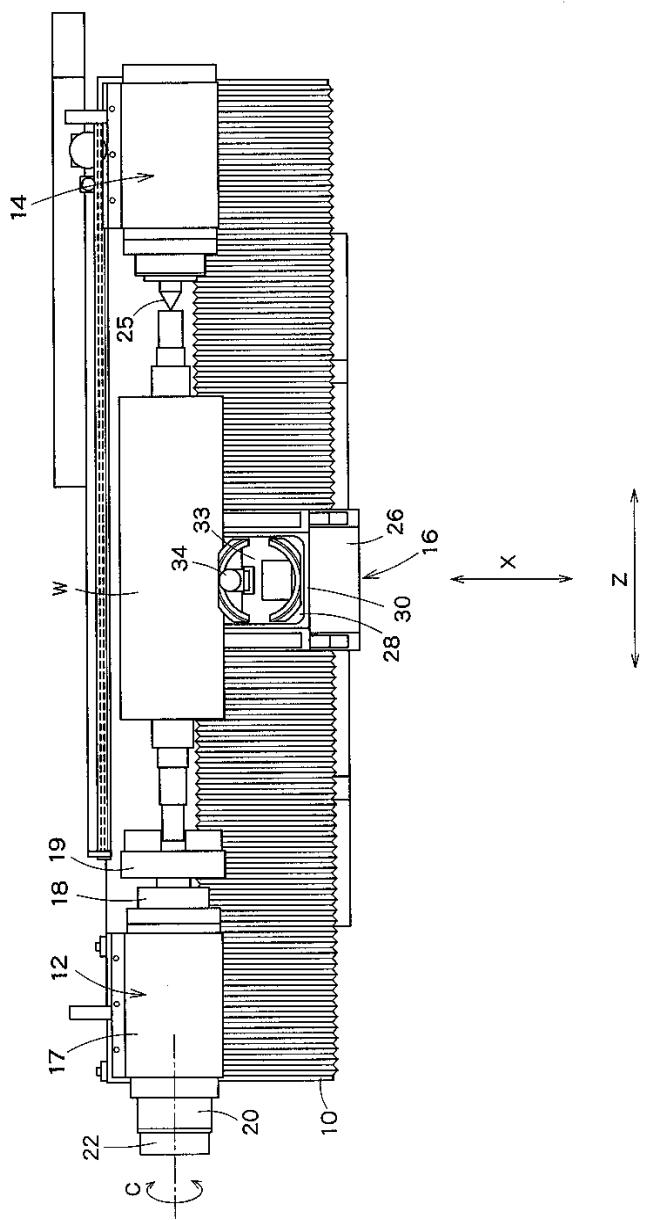
- <1> 도 1은, 본 발명의 한 실시예에 따른 정밀 를 선반의 측면도,
- <2> 도 2는, 동 정밀 를 선반의 평면도,
- <3> 도 3은, 동 정밀 를 선반의 왕복대에 설치된 칼날 선회대의 정면도,
- <4> 도 4는, 칼날 선회대의 사시도,
- <5> 도 5는, 본 발명의 정밀 를 선반에 의한 를 세로 홈을 가공하기 위한 설명도,
- <6> 도 6은, 본 발명의 정밀 를 선반에 의한 를 가로 홈을 가공하기 위한 설명도이다.

## 도면

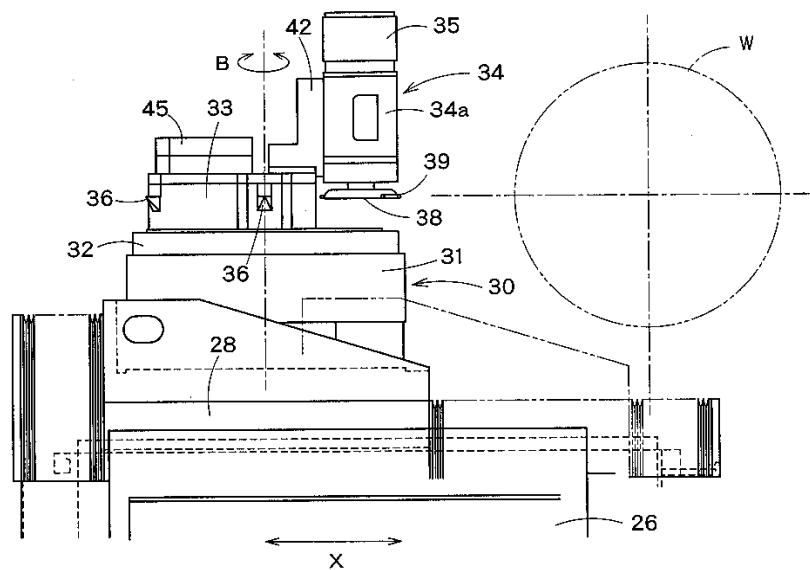
## 도면1



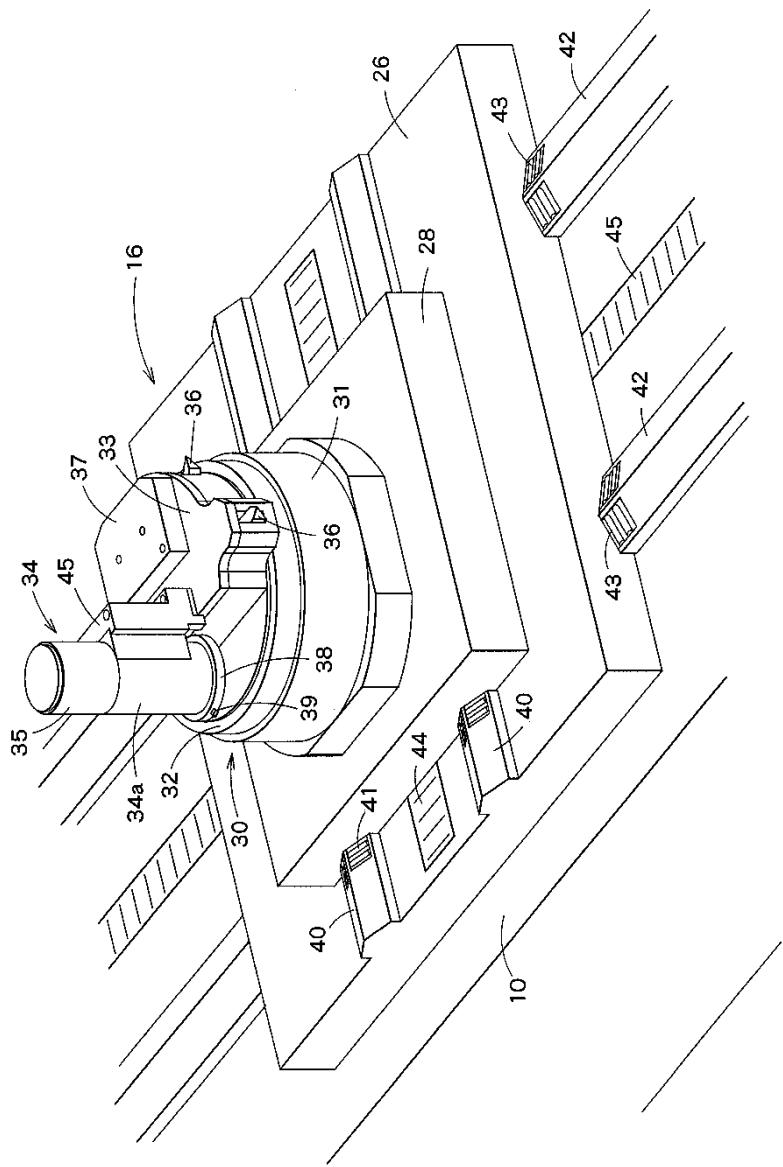
## 도면2



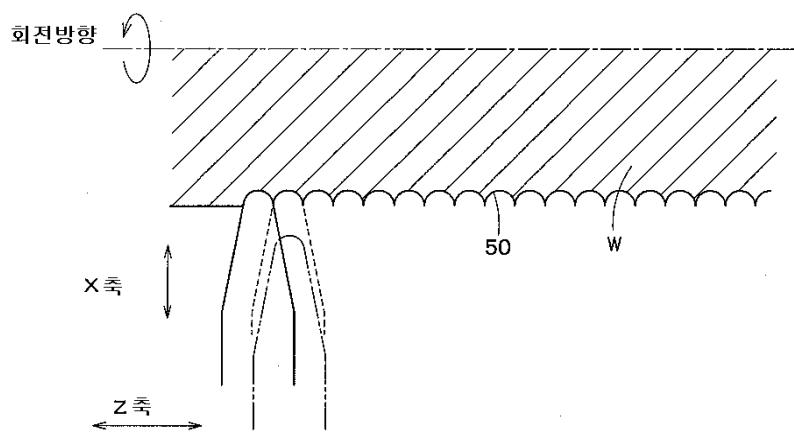
도면3



## 도면4



## 도면5



도면6

