



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0138599  
(43) 공개일자 2014년12월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B23B 29/24 (2006.01) B23B 21/00 (2006.01)  
B23Q 5/34 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7019917
- (22) 출원일자(국제) 2013년03월21일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2014년07월16일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/058069
- (87) 국제공개번호 WO 2013/146525  
국제공개일자 2013년10월03일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2012-069984 2012년03월26일 일본(JP)

- (71) 출원인  
시티즌홀딩스 코리미티드  
일본 도쿄도 니시도쿄시 다나시쵸 6초메 1-12  
시티즌 마쉬나리 미야노 가부시카이가이사  
389-0206 일본국 나가노켄 기타사쿠군 미요타마치  
오아자-미요타 4107-6
- (72) 발명자  
케라 야스히로  
389-0206 일본국 나가노켄 기타사쿠군 미요타마치  
오아자-미요타 4107-6 시티즌 마쉬나리 미야노 가  
부시카이가이사내  
아사하라, 노리유키  
389-0206 일본국 나가노켄 기타사쿠군 미요타마치  
오아자-미요타 4107-6 시티즌 마쉬나리 미야노 가  
부시카이가이사내  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인 웰-엘엔케이

전체 청구항 수 : 총 6 항

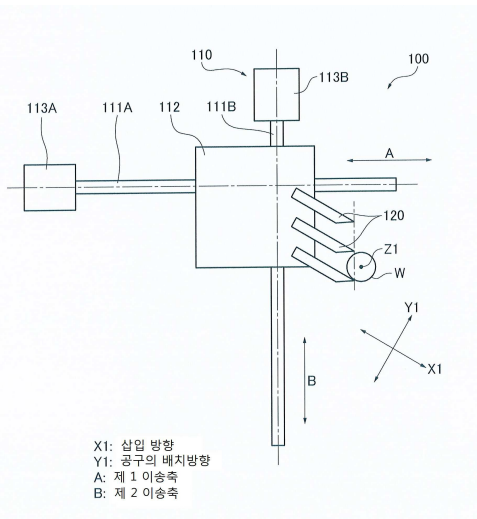
(54) 발명의 명칭 **공작기계**

**(57) 요약**

공구 지지대에 복수의 공구를 부착한 채 중심의 높이를 조정할 수 있는 피가공재의 지름을 크게 함과 동시에 복수의 공구의 스트로크 길이를 같게 한 상태에서 비절삭시의 시간 낭비를 절약하는 공작기계를 제공하는 것이다.

상호 교차한 제 1 이송축(A) 및 제 2 이송축(B)을 갖는 이동수단(110)과, 이동수단(110)에 의해 구동되고 각각의 절삭날이 계단 형상으로 간격을 둔 복수의 공구(120)를 구비하고, 복수의 공구(120)의 절삭날이 복수의 공구(120)를 일체적으로 경사지게 함으로써 제 2 이송축(B)에 구비되어 있는 공작기계(100)이다.

**대표도** - 도3



(72) 발명자

**카스야, 히로시**

389-0206 일본국 나가노켄 기타사쿠군 미요타마치  
오아자-미요타 4107-6 시티즌 마쉬나리 미야노 가  
부시키가이샤내

**코타케, 료타**

389-0206 일본국 나가노켄 기타사쿠군 미요타마치  
오아자-미요타 4107-6 시티즌 마쉬나리 미야노 가  
부시키가이샤내

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

상호 교차하는 제 1 및 제 2 이송축을 구비하는 이동수단과 상기 이동수단에 의해 일체적으로 이동하는 복수의 공구를 구비하고,

상기 복수의 공구의 각각의 절삭날이 삽입 방향에 계단 형상으로 간격을 두고 배치되고,

상기 복수의 공구가 상기 공구의 선택축 방향을 따른 직선상에 복수의 공구의 절삭날이 구비되도록 배치된 것을 특징으로 하는 공작기계.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 공구의 선택축 방향이 상기 제 1 또는 제2 이송축 방향이고, 각 공구의 절삭날이 상기 제 1 또는 제 2 이송축 방향을 따라 구비되도록 각 공구가 일체적으로 경사지어 배치되는 것을 특징으로 하는 공작기계.

### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 이송축이 상호 직교하는 수평 방향 및 수직 방향으로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 공작기계.

### 청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 복수의 공구가 상기 수직 방향으로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 공작기계.

### 청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 복수의 공구의 상측의 공구의 절삭날이, 가공시의 절삭층이 하측의 공구에 걸리지 않을 정도의 길이 만큼 상기 하측의 공구의 절삭날보다 돌출한 것을 특징으로 하는 공작기계.

### 청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 이송축 중 상기 선택축으로 선택된 일축의 이송축에 대해서 타축의 이송축을 공구의 경사 방향을 따라 경사지게 하여 마련된 것을 특징으로 하는 공작기계.

## 명세서

## 기술분야

[0001] 본 발명은 복수의 공구를 빗살 형상으로 배치한 공작기계에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 종래부터 주축 중심선을 따른 Z축에 직교하는 평면 내에 있어서, 직교하는 2개의 축방향으로 피드 스크루우(Feed Screw)를 구비하고, 양 피드 스크루우의 축방향으로 이루어진 AB좌표계에 대해 경사진 직교좌표계인 XY좌표계로 공구대를 이동하여 피가공재를 가공하는 NC자동선반이 있다(예를 들면 특허문헌 1 참조). 이 경우 공구는 XY좌표계의 Y축 방향을 따라 복수 배치되고 X축 방향을 따라 이동함으로써 피가공재에 삽입, 가공을 할 수 있다.

[0003] 또한, 특허문헌 2에는 빗살 공구대를 탑재한 NC선반과 같은 공작기계로, 피가공소재에 대한 각 공구의 절삭날의 위치를 가공 데이터상에서 조정하는 방법으로서, NC선반에서 피가공재를 선삭 가공할 경우 가공에 사용하는 바이트를 빗살 공구대에 장착한 후 빗살 공구대를 이동하여 절삭날의 위치의 조정이 필요한 바이트의 절삭날을 실제의 가공 작업 위치에 고정된 피가공재의 측면 소망 부분(즉 가공시의 절삭날의 당접 부위인 피가공재의 정점에서 둘레 방향으로 약 90도 떨어진 부분)에 처음으로 당접하고, 상기 당접 위치의 Y좌표값과 미리 측정된 피가공재의 반지름 치수로부터 해당 바이트에 의해 가공되는 피가공재의 중심 즉 회전축선의 Y좌표값(상대값)을 확정하는 방법이 기재되어 있다. 그 후, 상기 바이트의 절삭날을 피가공재의 회전축선의 Y좌표상으로 이동하여 피가공재의 정점에 당접시켜 선삭 가공을 실시함으로써 고정밀도의 가공을 할 수 있다.

[0004] 단, 도 10a에 도시한 바와 같이, 서로 인접하는 바이트에 접촉하는 바깥 지름 길이(Ra)를 갖는 피가공재(W1)보다 큰 바깥 지름 길이를 갖는 피가공재에 대해서는 서로 인접하는 바이트와의 간섭에 의해서 상기 절삭날의 위치를 조정하는 것이 어렵기 때문에, 특허문헌 2에 기재된 공작기계에서는 도 10b에 도시한 바와 같이, 각 공구(220)의 절삭날을 공구(220)의 배치 방향을 따라 차례로 상기 배치 방향에 직교하는 공구(220)의 삽입 방향에 계단 형상으로 간격을 두므로써, 서로 인접하는 공구끼리의 간격보다 큰 바깥 지름 길이(Rb)를 갖는 피가공재(W2)에 대한 상기 절삭날의 위치 조정을 가능하게 한다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1:일본공개특허 평7-308803호 공보(특허청구범위, 도 1 내지 3)
- (특허문헌 0002) 특허문헌 2:일본공개특허 2001-300802호 공보(특허청구범위, 도 1 내지 6)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 그러나, 상술한 공작기계에 의하면 도 11에 도시한 바와 같이, 각 공구(220)의 절삭날이 삽입 방향으로 차례대로 계단 형상으로 간격을 두고 있기 때문에 각 공구(220)를 전환하여 상기 절삭날의 위치를 조정할 때나 피가공재(W3)에 삽입할 때에 절삭날의 간격에 따라서 각 공구(220)에 대해 여분의 스트로크 길이(d1, d2, d3, d4)가 발생하는 문제점이 있었다.

[0007] 예를 들면, 각 공구(220)의 절삭날을 피가공재의 회전축선의 Y좌표(Y0) 위로 이동할 경우, 공구 T0에 대해서 공구 T1은 삽입 방향으로 d1, 공구 T2는 삽입 방향으로 d2, 공구 T3은 삽입 방향으로 d3, 공구 T4는 삽입 방향으로 d4의 여분으로 이동할 필요가 있다. 즉, 각 공구를 스트로크 길이 d1, d2, d3, d4만큼 이동하여 가공을 하고 공구 T0, T1, T2, T3, T4의 선택 시에 다시 각 공구를 스트로크 길이 d1, d2, d3, d4만큼 되돌려 공구를 선택하면 공구의 선택에 시간이 걸리고 비절삭시의 시간 낭비가 발생하여 가공 시간을 장시간화하는 문제점이 있었다.

[0008] 또한, 각 공구(220)의 절삭날을 삽입 방향으로 차례대로 계단 형상으로 간격을 둔 경우 공구대를 공구 T0의 삽입 방향의 스트로크에 더하여 간격 정도가 최대값이 되는 d4 만큼 여분으로 이동할 수 있도록 피드 스크루우를 설정할 필요가 있다. 그러나, 상기 스트로크는 간격 정도가 d4보다 작은 다른 공구에 대해서 불필요하게 긴 스트로크이고 피드 스크루우의 연신율에 의한 공작기계의 대형화나 가공시간의 장시간화 등이 발생하는 등의 문제가 있었다.

[0009] 이에 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제, 즉 본 발명의 목적은 복수의 공구를 장착한 상태에서 상기 절삭

날의 위치를 조정할 수 있는, 봉재의 지름을 크게 한 상태에서 비절삭시의 시간 낭비를 절약하는 공작기계를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 본 청구항 1에 관련된 발명은, 상호 교차하는 제 1 및 제 2 이송축을 구비하는 이동수단과 상기 이동수단에 의해 일체적으로 이동하는 복수의 공구를 구비하고, 상기 복수의 공구의 각각의 절삭날이 삽입 방향에 계단 형상으로 간격을두고 배치되고, 상기 복수의 공구가 상기 공구의 선택축 방향을 따른 직선상에 복수의 공구의 절삭날이 구비되도록 배치되는 것에 의해 상술한 과제를 해결하는 것이다.
- [0011] 본 청구항 2에 관련된 발명은, 상기 공구의 선택축 방향이 상기 제 1 또는 제 2 이송축 방향이고, 각 공구의 절삭날이 상기 제 1 또는 제 2 이송축 방향을 따라 구비되도록 각 공구가 일체적으로 경사지게 배치되는 것에 의해 상술한 과제를 해결하는 것이다.
- [0012] 본 청구항 3에 관련된 발명은, 상기 제 1 및 제 2 이송축이 상호 직교하는 수평 방향 및 수직 방향으로 설정되는 것에 의해 상술한 과제를 해결하는 것이다.
- [0013] 본 청구항 4에 관련된 발명은, 상기 복수의 공구가 상기 수직 방향으로 배치되는 것에 의해 상술한 과제를 해결하는 것이다.
- [0014] 본 청구항 5에 관련된 발명은, 상기 복수의 공구의 상측의 공구의 절삭날이, 가공시의 절삭층이 하측의 공구에 걸리지 않을 정도의 길이 만큼 상기 하측의 공구의 절삭날보다 돌출되는 것에 의해 상술한 과제를 해결하는 것이다.
- [0015] 본 청구항 6에 관련된 발명은, 상기 제 1 및 제 2 이송축 중 상기 선택축으로 선택된 일축의 이송축에 대해서 타축의 이송축을 공구의 경사 방향을 따라 경사지게 마련하는 것에 의해 상술한 과제를 해결하는 것이다.

**발명의 효과**

- [0016] 본 청구항 1의 발명에 관련된 공작기계에 의하면, 각 공구의 절삭날이 공구의 선택축 방향을 따른 직선상에 구비됨으로써 공작대기위치에 공구를 직접 이동할 수 있기 때문에 비절삭시의 시간 낭비를 절약할 수 있다. 선택축 방향으로 공구를 이동함으로써 절삭날의 간격 정도에 관계없이 공구를 전환하고 각 공구에 의해 피가공재를 가공할 수 있다. 각 공구의 절삭날은 삽입 방향에 계단 형상으로 간격을 두고 배치되기 때문에, 종래와 마찬가지로 서로 인접하는 공구끼리의 간격보다 큰 바깥 지름 길이를 갖는 피가공재에 대한 절삭날의 위치 조정이 가능해진다.
- [0017] 본 청구항 2에 관련된 발명은, 상술한 청구항 1에 관련된 발명의 효과에 더하여 제 1 또는 제 2 이송축 방향으로 공구를 이동함으로써 공구를 용이하게 전환할 수 있고, 절삭날의 간격 정도에 따른 여분의 스트로크를 삽입 방향으로 구비하지 않고 각 공구에 의해 피가공재를 가공할 수 있어 제 1 또는 제 2 이송축을 간결하게 할 수 있다.
- [0018] 본 청구항 3에 관련된 발명은, 상술한 청구항 2에 관련된 발명의 효과에 더하여 수평 방향 및 수직 방향으로 스트로크 길이를 길게 취할 필요가 없기 때문에 수평 방향 및 수직 방향으로 공작기계의 사이즈를 소형화할 수 있다.
- [0019] 본 청구항 4에 관련된 발명은, 상기의 효과에 더하여 수평 방향으로 스트로크 길이를 길게 취할 필요가 없기 때문에 수평 방향으로 공작기계의 사이즈를 소형화할 수 있다.
- [0020] 본 청구항 5에 관련된 발명은, 상기의 효과에 더하여 가공시의 절삭층이 하측의 공구에 걸리지 않기 때문에 공구의 절삭층의 부착을 방지할 수 있다.
- [0021] 본 청구항 6에 관련된 발명은, 상기의 효과에 더하여 선택축으로 선택된 일축의 이송축만을 구동하여 공구를 선택할 수 있기 때문에 공작기계의 부하를 경감할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 공작기계의 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 공작기계의 내부에서 정면 주축축을 본 내부 정면도이다.

- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 공작기계의 요부 개략 정면도이다.
- 도 4는 제 2 이송축에 대한 복수의 공구의 경사 상태를 도시한 개념도이다.
- 도 5는 중심 높이 조정 방법의 일공정을 도시한 개념도이다.
- 도 6은 공구를 피가공재에 삽입하는 상태를 도시한 개념도이다.
- 도 7은 공구를 전환하는 상태를 도시한 개념도이다.
- 도 8은 제 2 이송축에 대한 복수의 공구의 다른 경사 상태를 도시한 개념도이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 공작기계의 요부 개략 정면도이다.
- 도 10a는 종래의 복수의 공구 및 피가공재의 상대적인 위치관계(1)를 도시한 개념도이다.
- 도 10b는 종래의 복수의 공구 및 피가공재의 상대적인 위치관계(2)를 도시한 개념도이다.
- 도 11은 종래의 복수의 공구 및 피가공재의 상대적인 위치관계(3)를 도시한 개념도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0023] 이하, 본 발명의 1실시예에 따른 공작기계(100)에 대해서 설명한다. 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 공작기계(100)는 예를 들면 NC자동선반과 같은 공작기계로 공구대(112)에 지지된 바이트와 같은 복수의 공구(120), 정면주축(130), 배면주축(140), 배면공구대(150) 및 터릿(Turret)(160)을 구비하고 있다. 또한, 공작기계(100)는 정면주축(130)과 배면주축(140)의 사이에서 피가공재를 주고 받으며 가공할 수 있다.
- [0024] 공구대(112)는 상호 직교하는 제 1 이송축(A)과 제 2 이송축(B)의 각 이송기구(110a, 110b)에 의해 이동이 자유롭도록 지지된다. 양 이송기구(110a, 110b)에 의해 공구대(112)의 이동수단(110)이 구성된다. 제 1 이송축(A) 및 제 2 이송축(B)은 도 1에 도시한 정면주축(130)의 축선 방향(Z1)에 대해 직교한다.
- [0025] 도 1 내지 3에 도시한 바와 같이, 제 1 이송축(A)의 이송기구(110a)는 제 1 이송축(A)을 따르는 슬라이드 레일(110a-2) 위에 제 1 슬라이드대(110a-1)가 이동이 자유롭게 지지되고 제 1 슬라이드대(110a-1)가 제 1 이송축(A)을 따르는 제 1 피드 스크루우(111A)에 나사로 결합되어 구성된다. 제 1 피드 스크루우(111A)는 제 1 모터(113A)에 의해 회전 구동된다. 제 1 모터(113A)의 구동에 의해 제 1 슬라이드대(110a-1)가 제 1 이송축(A)을 따라 이동한다. 제 2 이송축(B)의 이송기구(110b)는 제 2 이송축(B)을 따르는 슬라이드 레일(110b-2) 위에 제 2 슬라이드대(110b-1)가 이동이 자유롭게 지지되고, 제 2 슬라이드대(110b-1)가 제 2 이송축(B)을 따르는 제 2 피드 스크루우(111B)에 나사로 결합되어 구성된다. 제 2 피드 스크루우(111B)는 제 2 모터(113B)에 의해 회전 구동된다. 제 2 모터(113B)의 구동에 의해 제 2 슬라이드대(110b-1)가 제 2 이송축(B)을 따라 이동한다. 공구대(112)는 제 2 슬라이드대(110b-1)에 장착되어 제 1 피드 스크루우(111A)의 회전 구동에 의해 제 1 이송축(A)을 따라 이동하고 제 2 피드 스크루우(111B)의 회전 구동에 의해 제 2 이송축(B)을 따라 이동한다.
- [0026] 각 공구(120)는 공구대(112)에 일체적으로 장착된다. 이동수단(110)은 제 1 피드 스크루우(111A) 및 제 2 피드 스크루우(111B)의 결합 동작에 의해 임의의 방향으로 공구대(112)를 이동할 수 있다. 본 공작기계(100)는 이동수단(110)에 의해 공구(120)를 임의의 방향으로 이동하고 각 공구(120)를 전환하면서 도 1 및 도 2에 도시한 정면주축(130)에 위치한 둥글고 긴 막대 형상의 피가공재(W)를 가공할 수 있다.
- [0027] 각 공구(120)는 제 1 이송축(A) 및 제 2 이송축(B)에 대해 경사진 Y1축 방향을 따라서 각각 평행하게 배치된다. 각 공구(120)는 Y1축 방향을 수평 방향으로 기재한 도 4의 가상선에 도시한 바와 같이 각각의 절삭날의 위치가 Y1축 방향에 대해서 직교하는 X1축 방향으로 차례로 계단 형상으로 간격을 두고 배치된다. 각 공구(120)의 절삭날은 비례적으로 간격을 두고 직선(L) 위에 위치한다. 또한, 도 4의 실선으로 도시한 바와 같이 각 공구(120)는 직선(L)이 제 2 이송축(B)을 따르도록 일체적으로 경사져 구비되어 있다.
- [0028] 따라서 상기 X1축 방향 및 Y1축 방향으로 이루어진 X1Y1좌표계가 제 1 이송축(A) 및 제 2 이송축(B)으로 이루어진 AB좌표계에 대해서 소정 각도 회전하여 설정된다. 이로써 가공시의 절삭날의 당접 부위가 피가공재(W)의 X1축 방향의 정점이 되고 각 공구(120)는 X1축 방향이 삽입 방향이 된다.
- [0029] 가공시의 절삭날의 당접 부위가 X1축 방향의 피가공재(W)의 정점이 되기 때문에, 상기 절삭날의 위치 조정은 도 5에 도시한 바와 같이 피가공재(W)의 Y1축 방향의 정점에 공구(120)의 절삭날을 당접시켜, 종래와 같은 상기 당접 위치인 Y1 좌표값과 미리 측정된 피가공재(W)의 반지름 치수로부터 해당 공구(120)에 의해 가공되는 피가공

재(W)의 중심 즉 피가공재(W)의 회전축선의 Y1 좌표값(상대값)을 확정한다. 각 공구(120)의 절삭날은 제 2 이송축(B)을 따라 위치하고 제 2 이송축(B)에 나란히 구비되어 있지만, X1축 방향으로 계단 형상으로 간격을 두고 배치되어 있어 서로 인접하는 공구(120)끼리의 간격보다 큰 바깥 지름 길이의 피가공재(W)에 대해 상기 절삭날의 위치 조정이 가능해진다.

[0030] 또한 도 6에 도시한 바와 같이, 소정의 공구(120)의 절삭날을 피가공재(W)의 회전축선의 Y1 좌표(Y0) 위로 이동하고 상기 공구(120)를 X1축 방향으로 삽입 이동함으로써 피가공재(W)를 가공할 수 있다. 각 공구(120)의 절삭날이 제 2 이송축(B)에 나란히 구비되어 있기 때문에 X1축 방향에 대한 절삭날의 간격에 관계없이, 도 7에 도시한 바와 같이 공구대(112)를 제 2 이송축(B)을 따라서 이동시킴으로써 각 공구(120)를 선택하여 전환할 수 있다.

[0031] 예를 들면 도 7에 도시한 바와 같이, 가공에 사용한 공구(120)를 피가공재(W)의 표면으로부터 공구(120)의 삽입 방향인 X1축 방향을 따라 근소한 거리 d 만큼 떨어진 위치인 공구대기위치로 이동하고, 다음 가공에 사용할 공구(120)를 선택할 경우 가공에 사용한 공구(120)를 이동시키고 제 2 이송축(B)을 따라 공구대(112)를 이동시키는 것 만으로, 공구대기위치를 통과하는 제 2 이송축(B)을 따르는 직선상에 각 공구(120)의 절삭날이 나란히 구비되어 있기 때문에 어떤 복수의 공구(120)를 선택해도 절삭날의 간격에 관계없이 다음 가공에 사용할 공구(120)를 상기 떨어진 위치로 이동하고, 절삭날의 간격 정도를 고려할 것 없이 최소의 이동량인 공통 거리 d 만큼 공구(120)를 이동시킴으로써 가공을 개시하는 것이 가능해진다. 또한 각 공구(120)에 대해서 가공시에 필요 시 되는 스트로크가 동일하기 때문에 X1축 방향에 대한 절삭날의 간격에 따라서 가공 스트로크를 길게 취할 필요가 없다.

[0032] 따라서, 복수의 공구(120)의 절삭날이 공구(120)를 선택하는 선택축 예를 들면 제 2 이송축(B)을 따르는 직선상에 구비됨으로써 공구대기위치에 공구(120)를 직접 이동할 수 있어 비절삭시의 시간 낭비를 절감할 수 있다. 또한, 제 2 이송축(B)을 선택축으로 하고 각 공구(120)의 절삭날이 제 2 이송축(B) 방향으로 나란히 구비되도록 각 공구를 일체적으로 경사 배치함으로써, 제 1 피드 스크루우(111A)와 제 2 피드 스크루우(111B)의 스트로크는 각 공구(120)의 절삭날의 위치의 간격 정도에 의존하지 않고 AB좌표계에 대한 X1Y1 좌표계의 회전(경사) 각도에 따라 설정할 수 있으며, 제 1 피드 스크루우(111A)와 제 2 피드 스크루우(111B)의 스트로크를 절삭날의 위치의 간격 정도에 따른 길이 만큼 길게 할 필요가 없고, 제 1 피드 스크루우(111A) 및 제 2 피드 스크루우(111B)를 간편하게 설정할 수 있다. 특히, 복수의 공구(120)가 수직 방향으로 배치됨으로써 수평 방향으로 스트로크 길이를 길게 취할 필요가 없기 때문에 수평 방향으로 공작기계(100)의 사이즈를 소형화 할 수 있다. 또한, 본 실시예에서는 수평 방향 및 수직 방향으로 제 1 피드 스크루우(111A)와 제 2 피드 스크루우(111B)의 스트로크 길이를 길게 할 필요가 없기 때문에 수평 방향 및 수직 방향으로 공작기계(100)의 사이즈를 소형화할 수 있다.

[0033] 상기 실시형태는 제 2 이송축(B)을 선택축으로 하고 각 공구(120)의 절삭날을 제 2 이송축(B)을 따라서 나란히 구비한 예에 대해서 설명했지만, 제 1 이송축(A)을 선택축으로 하고 제 1 이송축(A)을 따라서 구비하도록 할 수도 있다. 이 경우 각 공구의 전환은 공구대(112)를 제 1 이송축(A)을 따라서 이동시켜 행한다.

[0034] 또한, 본 발명의 "공구의 선택축 방향을 따르는 직선상에 복수의 공구의 절삭날이 구비된다"는 도 8에 도시한 바와 같이, 복수의 공구(120)의 상측의 공구(120)의 절삭날에 있어서 가공시의 절삭층이 하측의 공구(120)에 걸리지 않을 정도의 길이 만큼 하측의 공구(120)의 절삭날보다 돌출한 범위도 포함하는 개념이다.

[0035] 즉, 가공시의 절삭층이 하측의 공구(120)에 걸리지 않을 정도의 길이 만큼 상측의 공구(120)의 절삭날이 하측의 공구(120)의 절삭날보다 돌출되어 있으면 복수의 공구(120)의 절삭날을 통과하는 직선(L)은 도 8에 도시한 바와 같이 제 2 이송축(B)을 따르면 되고, 반드시 제 2 이송축(B)에 일치하는 직선이 아니어도 된다. 이와 같은 공구(120)의 배치 형태에 의하면, 피가공재의 가공시에 상측의 공구(120)에서 발생한 절삭층이 하측의 공구(120)에 걸리지 않기 때문에 공구(120)에 대한 절삭층의 부착을 방지할 수 있다. 또한 직선(L)을 선택축으로 할 수도 있다.

[0036] 상기 실시형태에서는 제 1 이송축(A)과 제 2 이송축(B)이 직교하고 제 1 피드 스크루우(111A)와 제 2 피드 스크루우(111B)의 결합 동작에 의해서 공구(120)(공구대112)를 X1축 방향으로 이동하도록 구성한 예에 대해서 설명했지만, 도 9에 도시한 바와 같이 제 2 피드 스크루우(111B)를 X1축 방향을 따라 구비하고 제 2 이송축(B)을 X1축 방향을 따라서 설정할 수도 있다.

[0037] 이 경우, 제 1 피드 스크루우(111A)를 구동하는 것만으로 공구대(112)를 제 1 이송축(A)을 따라 이동할 수 있고 과 동시에, 제 2 피드 스크루우(111B)를 구동하는 것만으로 공구대(112)를 X1축 방향을 따라서 이동할 수 있고

공구대(112)의 이동을 쉽게 저부하로 행하는 것이 가능해진다.

**부호의 설명**

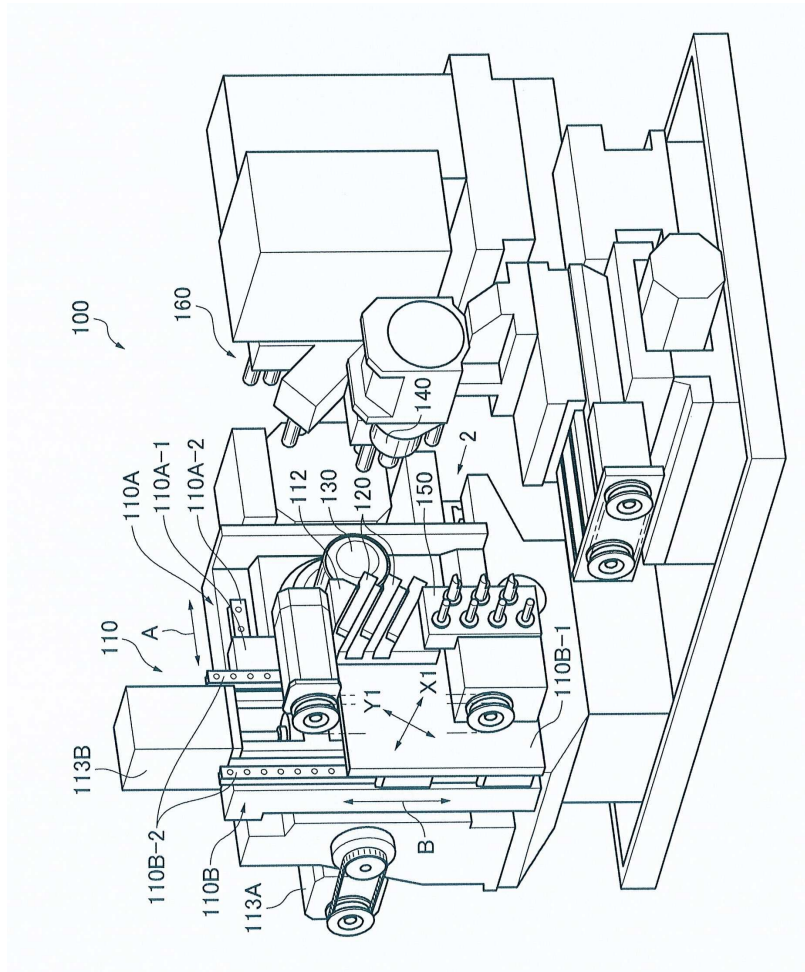
[0038]

100	공작기계
110	이동구동수단
110a	A방향 이송기구
110a-1	제 1 슬라이드대
110a-2	슬라이드 레일
110b	B방향 이송기구
110b-1	제 2 슬라이드대
110b-2	슬라이드 레일
111A	제 1 피드 스크루우
111B	제 2 피드 스크루우
112	공구대
120, 220	공구
130	정면주축
140	배면주축
150	배면공구대
160	터릿
d1, d2, d3, d4	여분의 스트로크 길이
A	제 1 이송축
B	제 2 이송축
X	공구의 삽입 방향
Y	공구의 배치 방향
W, W1, W2, W3	피가공재

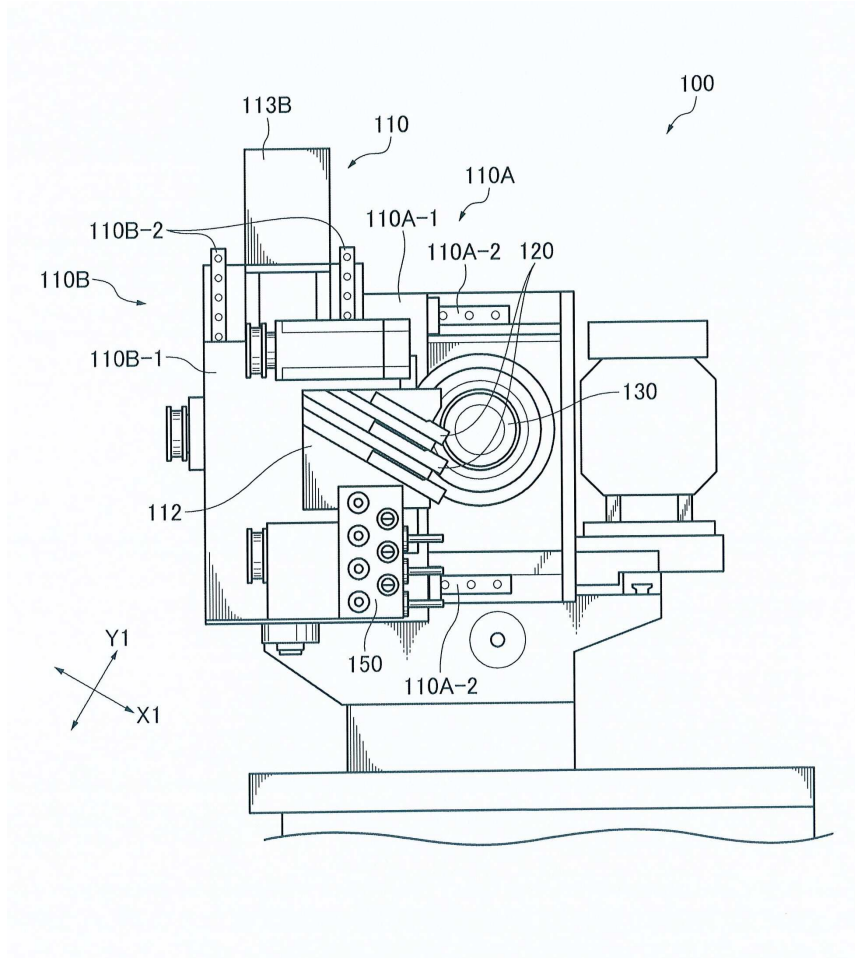


도면

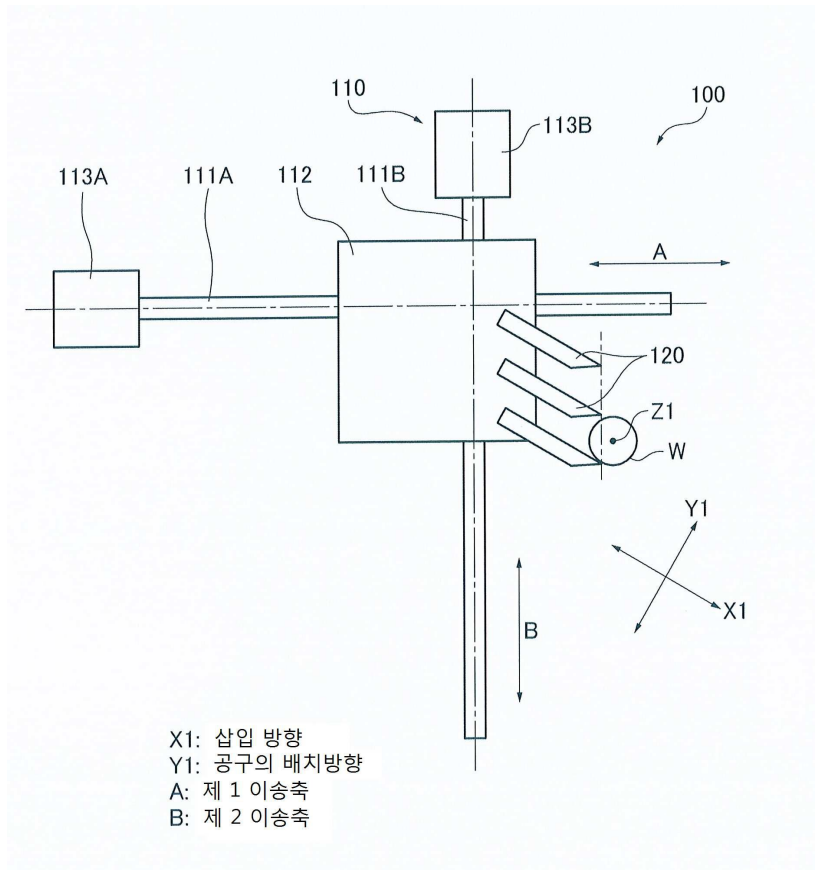
도면1



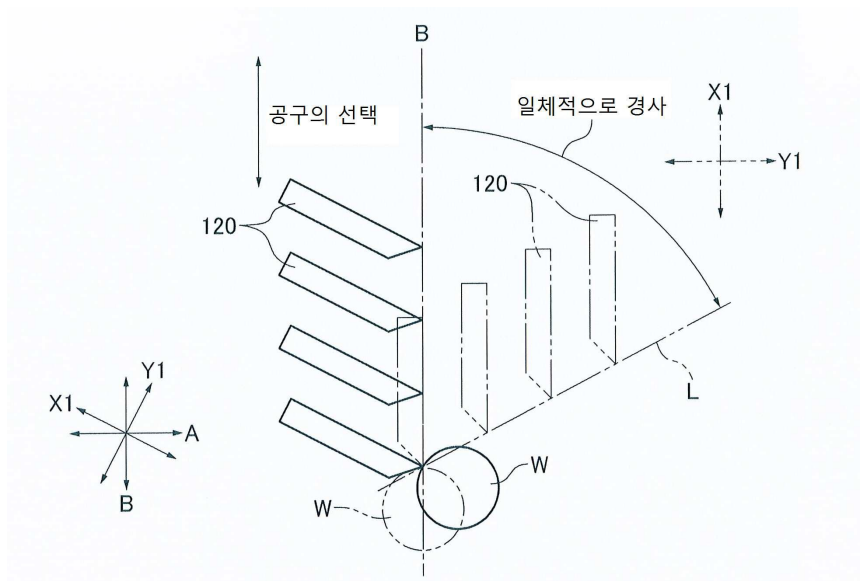
도면2



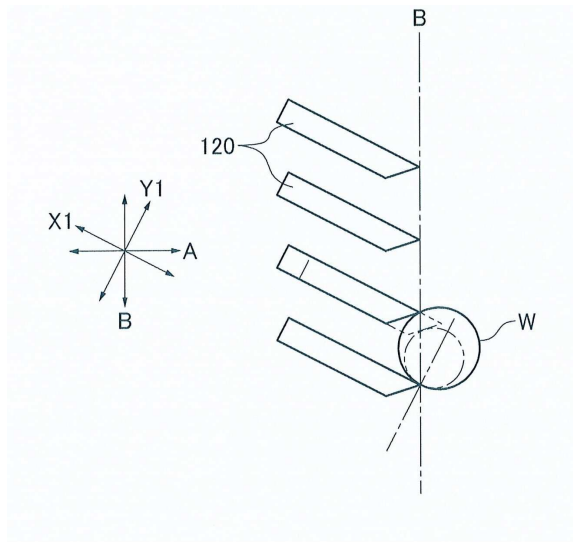
도면3



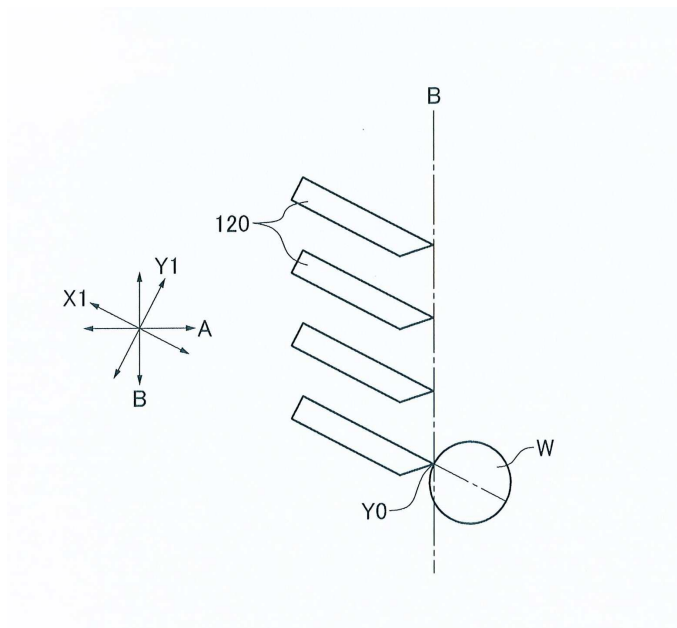
도면4



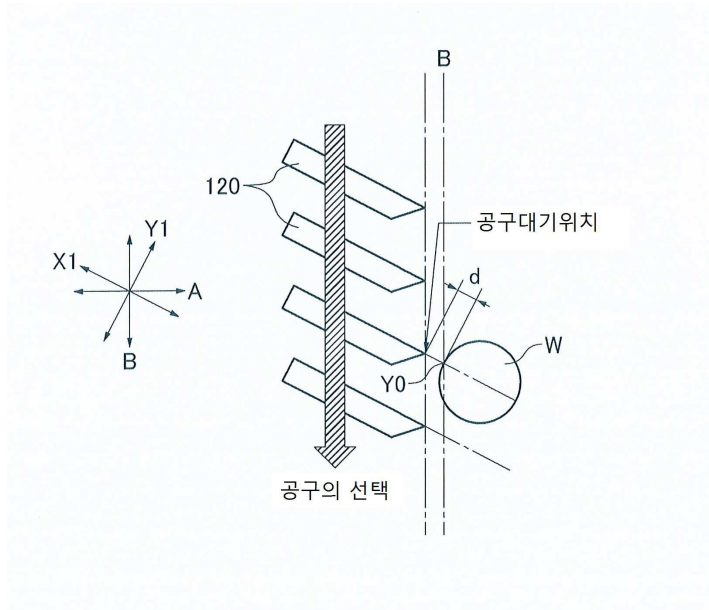
도면5



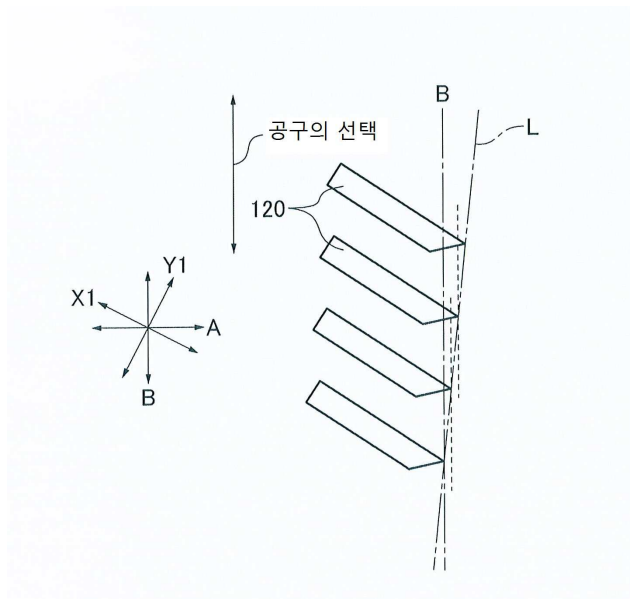
도면6



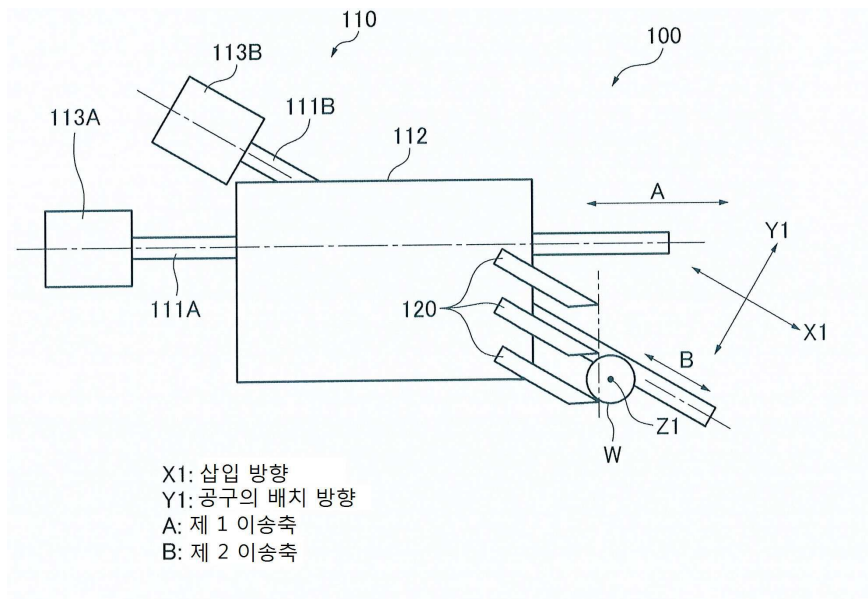
도면7



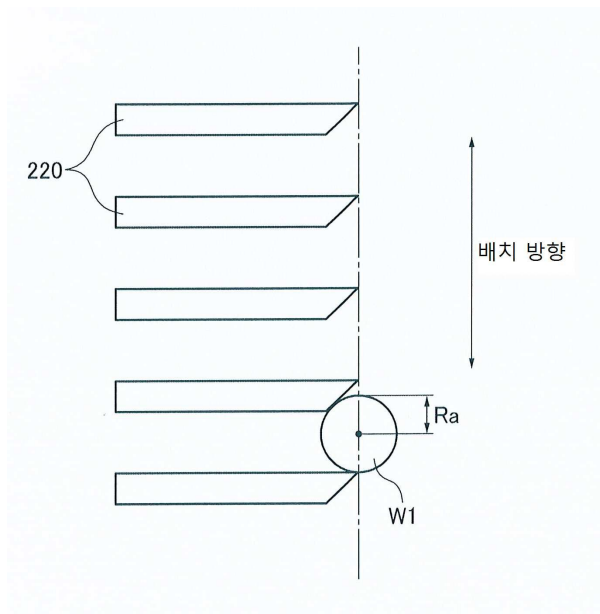
도면8



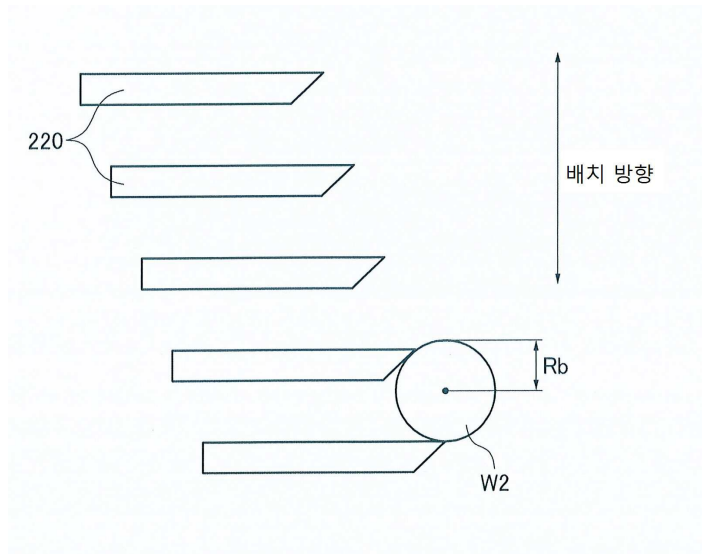
도면9



도면10a



도면10b



도면11

