



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0079128  
(43) 공개일자 2012년07월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B23Q 11/12 (2006.01) B23B 47/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-7011018  
(22) 출원일자(국제) 2010년09월15일  
심사청구일자 2012년04월27일  
(85) 번역문제출일자 2012년04월27일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/065908  
(87) 국제공개번호 WO 2011/092887  
국제공개일자 2011년08월04일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2010-017654 2010년01월29일 일본(JP)

(71) 출원인  
미쯔비시 주교교 가부시킴가이샤  
일본 도쿄도 미나토꾸 고난 2쵸메 16방 5고  
(72) 발명자  
하세가와 도모하루  
일본 도쿄도 미나토꾸 고난 2쵸메 16방 5고 미쯔  
비시 주교교 가부시킴가이샤 나이  
다우치 히로유키  
일본 도쿄도 미나토꾸 고난 2쵸메 16방 5고 미쯔  
비시 주교교 가부시킴가이샤 나이  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 2 항

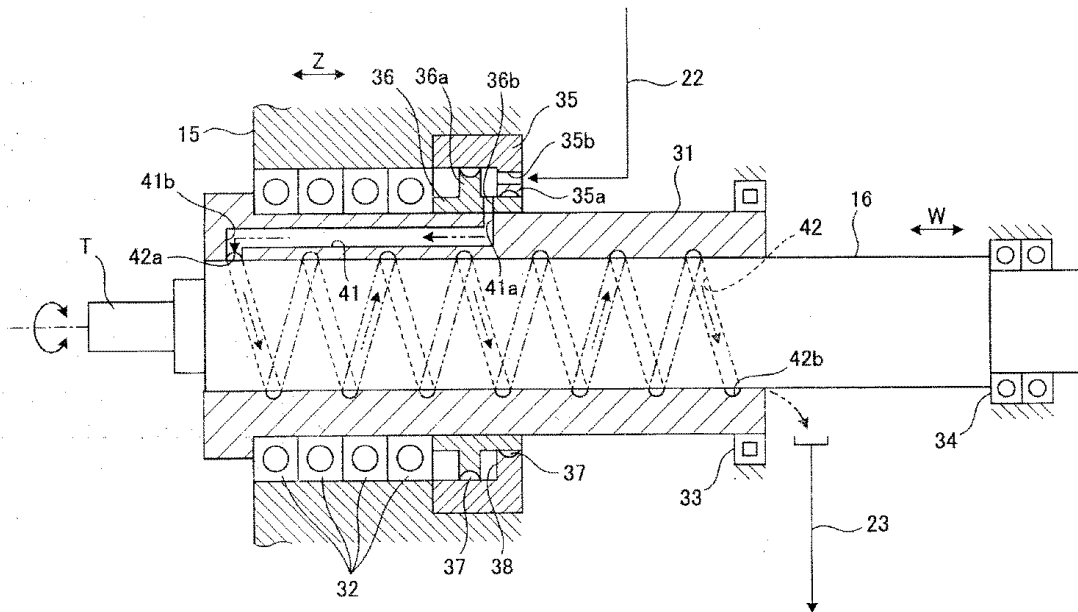
(54) 발명의 명칭 보링 머신의 주축 장치

(57) 요약

보링 주축의 냉각 및 윤활을 효과적으로 실시함으로써, 가공 정밀도의 향상을 도모할 수 있는 보링 머신의 주축 장치를 제공한다.

그러기 위해, 램 (15) 의 내주면에 복수의 베어링 (32) 을 개재하여 회전 가능하게 지지되는 슬리브 (31) 와, 슬리브 (31) 의 내주면에 그 축 방향으로 이동 가능하게 지지되고, 당해 슬리브 (31) 와 함께 그 축심 둘레로 회전하는 보링 주축 (16) 과, 주축 전단측에 배치되는 베어링 (32) 에 대항하는 슬리브 (31) 내에 형성되고, 주축 축 방향을 따라 윤활유를 공급하는 공급 통로 (41) 와, 슬리브 (31) 의 내주면에 주축 축 방향을 따라 나선상으로 형성되고, 공급 통로 (41) 로부터 공급된 윤활유를 주축 전단측으로부터 주축 후단측을 향하여 흘리는 나선 홈 (42) 을 구비한다.

대표도



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

하우징에 복수의 베어링을 개재하여 회전 가능하게 지지되는 원통상의 원통 부재와,

상기 원통 부재의 내주면에 그 축 방향으로 이동 가능하게 지지되어, 상기 원통 부재와 함께 그 축심 둘레로 회전하는 보링 주축과,

적어도 가장 주축 전단측에 배치되는 상기 베어링에 대항하는 상기 원통 부재 내에 형성되어, 주축 축 방향을 따라 오일을 공급하는 공급 통로와,

상기 원통 부재의 내주면에 주축 축 방향을 따라 나선상으로 형성되어, 상기 공급 통로로부터 공급된 오일을 주축 전단측으로부터 주축 후단측을 향하여 흘리는 나선 홈을 구비하는 것을 특징으로 하는 보링 머신의 주축 장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 하우징의 내주면에 설치되는 고리형의 고정축 고리형 부재와,

상기 원통 부재의 외주면에 설치되는 고리형의 회전축 고리형 부재와,

상기 고정축 고리형 부재의 내주면에 고리형으로 형성되고, 그 내단이 상기 회전축 고리형 부재의 외주면에 슬라이딩 접촉 가능한 내측 고리형부와,

상기 회전축 고리형 부재의 외주면에 고리형으로 형성되고, 그 외단이 상기 고정축 고리형 부재의 내주면에 슬라이딩 접촉 가능한 외측 고리형부를 구비하고,

상기 고정축 고리형 부재와 상기 회전축 고리형 부재와 상기 내측 고리형부와 상기 외측 고리형부에 의해 둘러싸인 오일 체류부를 통하여, 오일을 상기 공급 통로에 공급하는 것을 특징으로 하는 보링 머신의 주축 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, 보링 주축의 냉각 및 윤활을 효과적으로 실시할 수 있는 보링 머신의 주축 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 최근, 공작 기계에 있어서는, 가공 시간의 단축화 등의 목적에서, 주축의 고속화 및 고효율화가 도모되고 있다. 또, 이에 따라, 기계의 발열량이 증가 경향에 있기 때문에, 그와 동시에, 기계의 열변위 대책도 중요한 개발 테마가 되고 있다. 그 중에서도, 공구를 장착하는 주축의 열변위는 가공 정밀도에 큰 영향을 주는 것으로, 기계 운전 중에서의 기계 각 부의 발열에서 기인하고 있다. 이 발열원으로는 위크를 가공하는 공구나, 주축을 회전시키기 위한 베어링 및 기어 등이 있다.

[0003] 그래서, 종래부터 주축의 열변위 대책의 하나로서 주축의 내측에 냉각액을 공급하도록 한 주축 장치가 제공되고 있다. 이와 같은 공작 기계의 주축 장치는 예를 들어, 특허문헌 1 에 개시되어 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 평8-71888호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0005] 공작 기계 중에서도 보링 머신에 있어서는, 소경 (小徑) 구멍 가공이나 내주면 가공을 가능하게 하기 위해, 보링 주축을 그 축 방향으로 이동 가능하게 하고 있다. 이로써, 보링 주축에 대해서는 냉각뿐만이 아니라, 충분한 윤활도 실시할 필요가 있다.
- [0006] 따라서, 본 발명은 상기 과제를 해결하는 것으로서, 보링 주축의 냉각 및 윤활을 효과적으로 실시함으로써, 가공 정밀도의 향상을 도모할 수 있는 보링 머신의 주축 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 상기 과제를 해결하는 제 1 발명에 관련된 보링 머신의 주축 장치는,
- [0008] 하우징에 복수의 베어링을 개재하여 회전 가능하게 지지되는 원통상의 원통 부재와,
- [0009] 상기 원통 부재의 내주면에 그 축 방향으로 이동 가능하게 지지되어, 상기 원통 부재와 함께 그 축심 둘레로 회전하는 보링 주축과,
- [0010] 적어도 가장 주축 전단측에 배치되는 상기 베어링에 대향하는 상기 원통 부재 내에 형성되어, 주축 축 방향을 따라 오일을 공급하는 공급 통로와,
- [0011] 상기 원통 부재의 내주면에 주축 축 방향을 따라 나선상으로 형성되어, 상기 공급 통로로부터 공급된 오일을 주축 전단측으로부터 주축 후단측을 향하여 흘리는 나선 홈을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 과제를 해결하는 제 2 발명에 관련된 보링 머신의 주축 장치는,
- [0013] 상기 하우징의 내주면에 설치되는 고리형의 고정축 고리형 부재와,
- [0014] 상기 원통 부재의 외주면에 설치되는 고리형의 회전축 고리형 부재와,
- [0015] 상기 고정축 고리형 부재의 내주면에 고리형으로 형성되고, 그 내단이 상기 회전축 고리형 부재의 외주면에 슬라이딩 접촉 가능한 내측 고리형부와,
- [0016] 상기 회전축 고리형 부재의 외주면에 고리형으로 형성되고, 그 외단이 상기 고정축 고리형 부재의 내주면에 슬라이딩 접촉 가능한 외측 고리형부를 구비하고,
- [0017] 상기 고정축 고리형 부재와 상기 회전축 고리형 부재와 상기 내측 고리형부와 상기 외측 고리형부에 의해 둘러싸인 오일 체류부를 통하여, 오일을 상기 공급 통로에 공급하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0018] 따라서, 본 발명에 관련된 보링 머신의 주축 장치에 의하면, 가공시에 발열된 공구로부터의 복사열의 영향을 가장 받는 보링 주축 및 원통 부재의 주축 전단측이나, 원통 부재와 베어링 사이의 슬라이딩부를 효과적으로 냉각시킬 수 있음과 함께, 그 냉각에 사용한 오일에 의해, 보링 주축 전체를 윤활시킬 수 있다. 이로써, 보링 주축의 그 축 방향의 열변위를 억제할 수 있음과 함께, 보링 주축의 슬라이딩성을 향상시킬 수 있으므로, 가공 정밀도의 향상을 도모할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 관련된 주축 장치를 구비한 보링 머신의 정면도이다.
- 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 관련된 주축 장치를 구비한 보링 머신의 측면도이다.
- 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 관련된 주축 장치의 개략 구성도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 이하, 본 발명에 관련된 보링 머신의 주축 장치에 대해, 도면을 사용하여 상세하게 설명한다.
- [0021] 실시예
- [0022] 우선, 본 발명에 관련된 보링 머신의 주축 장치가 적용되는 횡보링 머신 (1) 의 구성에 대해, 도 1 및 도 2 를 사용하여 설명한다.

- [0023] 도 1 및 도 2 에 나타낸 바와 같이, 횡보링 머신 (1) 에는 플로어면에 고정되는 베드 (11) 가 설치되어 있고, 이 베드 (11) 의 상면에는 칼럼 베이스 (12) 가 수평인 X 축 방향으로 이동 가능하게 지지되어 있다. 또, 칼럼 베이스 (12) 의 상면에는 칼럼 (13) 이 세워 형성되어 있고, 이 칼럼 (13) 의 측면에는 새들 (saddle) (14) 이 연직인 Y 축 방향으로 승강 가능하게 지지되어 있다. 또한, 새들 (14) 내에는 램 (하우징) (15) 이 수평인 Z 축 방향으로 이동 가능하게 지지되어 있고, 이 램 (15) 내에는 보링 주축 (16) 이 그 축 방향 (Z 축 방향과 평행한 W 축 방향) 으로 이동 (슬라이딩) 가능하고, 또한, 그 축심 둘레로 회전 가능하게 지지되어 있다. 그리고, 보링 주축 (16) 의 선단 (전단) 에는 공구 (T) 가 착탈 가능하게 장착되어 있다.
- [0024] 여기서, 횡보링 머신 (1) 에서는, 보링 주축 (16) 에 대한 냉각 및 윤활을 실시하기 위해서, 당해 보링 주축 (16) 에 대해서, 새들 (14) 및 램 (15) 을 통하여, 윤활유의 급배를 실시하도록 하고 있다.
- [0025] 그래서, 횡보링 머신 (1) 에는 윤활유가 저장되는 저장 탱크 (21) 가 설치되어 있고, 이 저장 탱크 (21) 에는 공급관 (22) 및 배출관 (23) 이 새들 (14) 과의 사이에서 접속되어 있다. 이 중, 공급관 (22) 에는 펌프 (24) 가 접속되어 있다. 또한, 저장 탱크 (21) 에는 오일 쿨러 (25) 가 접속되어 있다. 따라서, 저장 탱크 (21) 에 저장된 윤활유는 오일 쿨러 (25) 와의 사이에서 항상 순환되어 당해 오일 쿨러 (25) 에 의해 소정 온도로 조정되도록 되어 있다.
- [0026] 다음으로, 횡보링 머신 (1) 의 주축 장치에 대해, 도 3 을 사용하여 설명한다.
- [0027] 도 3 에 나타낸 바와 같이, 램 (15) 의 내주면에는, 원통상의 슬리브 (원통 부재) (31) 가 복수의 베어링 (32, 33) 을 개재하여 회전 가능하게 지지되어 있고, 이 슬리브 (31) 의 내측에는 보링 주축 (16) 이 끼워 넣어져 있다. 그리고, 슬리브 (31) 의 내주면과 보링 주축 (16) 의 외주면은, 스플라인 결합 또는 키 결합되어 있고, 보링 주축 (16) 의 후단은 베어링 (34) 을 개재하여, 램 (15) 의 내주면에 회전 가능하게 지지되어 있다. 이로써, 보링 주축 (16) 은 슬리브 (31) 에 대해서 W 축 방향으로 이동 가능하고, 또한, 슬리브 (31) 와 함께 그 축심 둘레로 회전 가능하게 되어 있다.
- [0028] 또, 램 (15) 의 내주면에서의 베어링 (32) 의 주축 후단측에는 고리형의 고정측 고리형 부재 (35) 가 고정되어 있고, 슬리브 (31) 의 외주면에서의 베어링 (32) 의 주축 후단측에는 고리형의 회전측 고리형 부재 (36) 가 고정되어 있다. 그리고, 고정측 고리형 부재 (35) 와 이 고정측 고리형 부재 (35) 의 주축 직경 방향 내측에 배치되는 회전측 고리형 부재 (36) 는 주축 직경 방향에서 대향하도록 배치되어 있다.
- [0029] 여기서, 고정측 고리형 부재 (35) 의 외경은 베어링 (32) 의 외경보다 크게 형성되어 있고, 그 내주면에는 주축 직경 방향 내측에 돌출한 고리형의 내측 고리형부 (35a) 가 형성되어 있다. 이 내측 고리형부 (35a) 의 내단은 시일 부재 (37) 를 개재하여 회전측 고리형 부재 (36) 의 외주면에 접촉되어 있다. 이로써, 슬리브 (31) 와 함께 회전측 고리형 부재 (36) 가 회전해도, 내측 고리형부 (35a) 의 내단은 회전측 고리형 부재 (36) 의 외주면에 슬라이딩 접촉 가능하게 되어 있다. 또한, 내측 고리형부 (35a) 에는 연통 구멍 (35b) 이 주축 축 방향으로 형성되어 있고, 이 연통 구멍 (35b) 에는 공급관 (22) 이 접속되어 있다.
- [0030] 한편, 회전측 고리형 부재 (36) 의 전단은 베어링 (32) 에서의 내륜의 후단에 접속되어 있고, 그 외주면에는 주축 직경 방향 외측에 돌출한 고리형의 외측 고리형부 (36a) 가 형성되어 있다. 이 외측 고리형부 (36a) 는 고정측 고리형 부재 (35) 의 내측 고리형부 (35a) 보다 주축 전단측에 배치되어 있고, 그 외단은 시일 부재 (37) 를 개재하여, 고정측 고리형 부재 (35) 의 내주면에 접촉되어 있다. 이로써, 슬리브 (31) 와 함께 회전측 고리형 부재 (36) 가 회전해도, 그 외측 고리형부 (36a) 의 외단은 고정측 고리형 부재 (35) 의 내주면에 슬라이딩 접촉 가능하게 되어 있다.
- [0031] 그리고, 상술한 바와 같이, 내측 고리형부 (35a) 와 외측 고리형부 (36a) 를 형성함으로써, 고정측 고리형 부재 (35) 와 회전측 고리형 부재 (36) 의 사이에는, 오일 체류부 (38) 가 형성되게 된다. 또한, 회전측 고리형 부재 (36) 에서의 외측 고리형부 (36a) 의 주축 후단측에는, 연통 구멍 (36b) 이 오일 체류부 (38) 와 연통하도록 주축 직경 방향으로 형성되어 있다.
- [0032] 또, 슬리브 (31) 내에서의 주축 전단측에는, 공급 통로 (41) 가 베어링 (32) 과 대향하도록 주축 축 방향으로 형성되어 있다. 이에 대해서, 슬리브 (31) 의 내주면에서의 주축 전단측에는 나선상의 나선 홈 (42) 이 형성되어 있다.
- [0033] 공급 통로 (41) 의 후단에는 후단측 연통 구멍 (41a) 이 주축 직경 방향으로 형성되어 있고, 이 후단측 연통 구멍 (41a) 은 회전측 고리형 부재 (36) 의 연통 구멍 (36b) 과 연통하고 있다. 한편, 공급 통로 (41) 의 전단에는 전단측 연통 구멍 (41b) 이 주축 직경 방향으로 형성되어 있고, 이 전단측 연통 구멍 (41b) 은 나선

홈 (42) 의 전단측 연통 구멍 (42a) 과 연통되어 있다. 그리고, 나선홈 (42) 의 후단측 연통 구멍 (42b) 은 슬리브 (31) 의 내주면과 보링 주축 (16) 의 외주면 사이의 간극을 통하여 배출관 (23) 과 연통되어 있다.

[0034] 따라서, 횡보링 머신 (1) 을 사용하여 가공을 실시하는 경우에는, 우선, 슬리브 (31) 를 회전시킴으로써, 보링 주축 (16) 과 함께 공구 (T) 를 회전시킨다. 이어서, 칼럼 베이스 (12) 를 X 축 방향으로 이동시키고, 새들 (14) 을 Y 축 방향으로 이동시키고, 램 (15) 을 Z 축 방향으로 이동시킨다. 또, 필요에 따라, 보링 주축 (16) 을 W 축 방향으로 이동시킨다. 이로써, 공구 (T) 에 의한 도시생략된 워크에 대한 가공이 실시된다.

[0035] 그리고, 횡보링 머신 (1) 의 운전이 개시되는 동시에, 오일 쿨러 (25) 가 구동되고, 저장 탱크 (21) 내의 윤활유가 소정 온도로 조정된 후, 펌프 (24) 가 구동되어 윤활유의 공급이 개시된다. 이로써, 소정 온도로 유지된 윤활유는 펌프 (24) 의 구동에 의해 저장 탱크 (21) 로부터 퍼올려져 공급관 (22) 으로부터, 오일 체류부 (38) 를 통하여 공급 통로 (41) 에 공급된다.

[0036] 또한, 보링 주축 (16) 이 W 축 방향으로 이동하고 있지 않을 (W 축 방향으로의 이동량이 제로) 때에는, 도 3 에 나타낸 바와 같이, 공급 통로 (41) 에 공급된 윤활유는 전단측 연통 구멍 (41b) 및 전단측 연통 구멍 (42a) 을 통하여, 나선 홈 (42) 에 유입된다. 이어서, 나선 홈 (42) 에 공급된 윤활유는 당해 나선 홈 (42) 을 주축 후단측을 향하여 흐른 후, 그 후단측 연통 구멍 (42b) 을 통하여 배출관 (23) 으로 배출된다.

[0037] 또, 보링 주축 (16) 이 W 축 방향으로 이동하고 있을 때에는, 공급 통로 (41) 에 공급된 윤활유는 그 전단측 연통 구멍 (41b) 을 통하여, 나선 홈 (42) 의 도중 지점에 유입된다. 이어서, 나선 홈 (42) 에 공급된 윤활유는 당해 나선 홈 (42) 을 주축 후단측을 향하여 흐른 후, 그 후단측 연통 구멍 (42b) 을 통하여 배출관 (23) 으로 배출된다.

[0038] 그리고, 배출관 (23) 으로 배출된 윤활유는 저장 탱크 (21) 에 유하된 후, 오일 쿨러 (25) 에 의해, 다시 소정 온도로 조정된다.

[0039] 여기서, 가공시에 있어서는, 공구 (T) 가 발열되고, 이 공구 (T) 의 발열에 의한 복사열이, 보링 주축 (16) 및 슬리브 (31) 의 주축 전단측이나, 주축 전단측에 배치되는 베어링 (32) 에 전달되게 된다. 또, 슬리브 (31) 의 회전에 의해, 이 슬리브 (31) 와 베어링 (32) 사이의 슬라이딩부가 고온으로 유지되게 된다.

[0040] 이로써, 보링 주축 (16) 이 그 축 방향으로 열 변위될 우려가 있지만, 공급 통로 (41) 가 슬리브 (31) 내에서의 주축 전단측에서, 또한, 베어링 (32) 과 대향하도록 형성되고, 또한, 이 공급 통로 (41) 로부터 공급된 윤활유가 나선 홈 (42) 을 주축 전단측으로부터 주축 후단측으로 흐르기 때문에, 보링 주축 (16), 슬리브 (31), 베어링 (32) 의 냉각이 효과적으로 행해진다. 또, 보링 주축 (16) 이 W 축 방향으로 이동해도, 윤활유가 나선 홈 (42) 에 항상 공급되고 있기 때문에, 보링 주축 (16) 의 윤활도 효과적으로 행해진다.

[0041] 따라서, 본 발명에 관련된 보링 머신의 주축 장치에 의하면, 주축 전단측에 배치되는 베어링 (32) 에 대향하는 슬리브 (31) 내에, 공급 통로 (41) 를 형성함과 함께, 슬리브 (31) 의 내주면에 나선 홈 (42) 을 형성함으로써, 가공시에 발열된 공구 (T) 로부터의 복사열의 영향을 가장 받는, 보링 주축 (16) 및 슬리브 (31) 의 주축 전단측이나, 슬리브 (31) 와 베어링 (32) 사이의 슬라이딩부를 효과적으로 냉각시킬 수 있음과 함께, 그 냉각에 사용한 윤활유에 의해, 보링 주축 (16) 전체를 윤활시킬 수 있다. 이로써, 보링 주축 (16) 의 그 축 방향의 열변위를 억제할 수 있음과 함께, 보링 주축 (16) 의 슬라이딩성을 향상시킬 수 있으므로, 가공 정밀도의 향상을 도모할 수 있다.

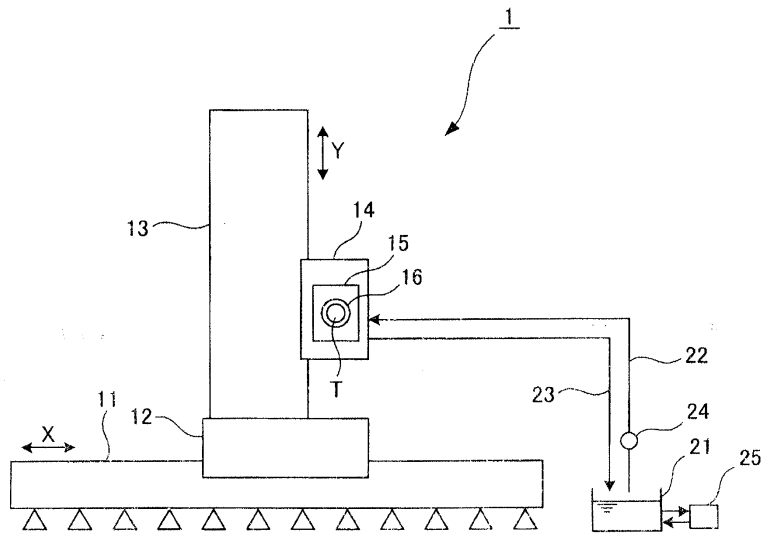
[0042] 또, 고정측 고리형 부재 (35) 를 램 (15) 의 내주면에 설치하는 한편, 회전측 고리형 부재 (36) 를 슬리브 (31) 의 외주면에 설치하고, 이들에 내측 고리형부 (35a) 및 외측 고리형부 (36a) 를 형성하여, 오일 체류부 (38) 를 설치함으로써, 간소한 구성으로 윤활유를 보링 주축 (16) 및 슬리브 (31) 의 주축 전단측에 공급할 수 있다.

[0043] 산업상 이용가능성

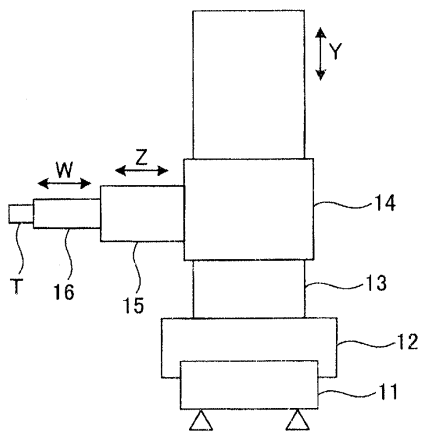
[0044] 본 발명은, 주축의 냉각 및 윤활에 오일을 사용할 때에, 그 사용량을 억제하는 것을 목적으로 한 공장 기계의 주축 장치에 적용 가능하다.

**도면**

도면1



도면2



도면3

