



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년11월22일  
(11) 등록번호 10-2328378  
(24) 등록일자 2021년11월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B23B 3/24 (2006.01) B23D 79/12 (2006.01)  
B23Q 1/46 (2006.01) B23Q 15/08 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B23B 3/24 (2013.01)  
B23D 79/12 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0053104  
(22) 출원일자 2017년04월25일  
심사청구일자 2020년03월16일  
(65) 공개번호 10-2018-0119393  
(43) 공개일자 2018년11월02일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020110093713 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
두산공작기계 주식회사  
경상남도 창원시 성산구 정동로162번길 40 (남산동)  
(72) 발명자  
최종술  
경상남도 창원시 성산구 정동로162번길 40 (남산동)  
(74) 대리인  
특허법인위더피플

전체 청구항 수 : 총 6 항

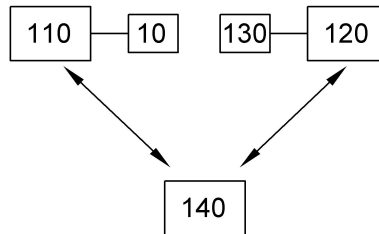
심사관 : 이아람

(54) 발명의 명칭 공작기계

(57) 요약

본 발명은 모재를 클램핑하여 회전시키는 주축; 이송대 상에서 이동 가능하게 배치되는 공구대; 상기 공구대에 회전 가능하게 클램핑되며, 원통형의 몸체와 몸체의 외주면에 나선형으로 배치되는 적어도 한 개 이상의 절삭날을 포함하는 공구; 및 상기 주축에 의해 회전되는 모재를 절삭할 때, 상기 공구의 회전 속도를 제어하여 모재와 접촉하는 상기 절삭날의 접촉 위치를 제어하는 제어부를 포함하는 공작기계를 제공할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

*B23Q 1/46* (2013.01)

*B23Q 15/08* (2013.01)

*B23B 2270/56* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

모재를 클램핑하여 회전시키는 주축;

이송대 상에서 이동 가능하게 배치되는 공구대;

상기 공구대에 회전 가능하게 클램핑되며, 원통형의 몸체와 몸체의 외주면에 나선형으로 배치되는 적어도 한 개 이상의 절삭날을 포함하는 공구; 및

상기 주축에 의해 회전되는 모재를 절삭할 때, 상기 공구의 회전 속도를 제어하여 모재와 접촉하는 상기 절삭날의 접촉 위치를 제어하는 제어부를 포함하며,

상기 주축에 클램핑되어 회전하는 모재의 길이방향과 평행한 방향을 z축, 상기 z축과 수직하고 지면에 대해 수평한 방향을 x축, 상기 z축과 x축에 수직인 방향을 y축이라 할 때,

상기 제어부는 절삭 중에 z축과 수평하지 아니한 방향으로 상기 공구대의 이동시 상기 모재와 접촉하는 상기 절삭날의 절삭율이 일정하게 유지되도록 상기 공구의 회전을 제어하는 동작기계.

#### 청구항 2

모재를 클램핑하여 회전시키는 주축;

이송대 상에서 이동 가능하게 배치되는 공구대;

상기 공구대에 회전 가능하게 클램핑되며, 원통형의 몸체와 몸체의 외주면에 나선형으로 배치되는 적어도 한 개 이상의 절삭날을 포함하는 공구; 및

상기 주축에 의해 회전되는 모재를 절삭할 때, 상기 공구의 회전 속도를 제어하여 모재와 접촉하는 상기 절삭날의 접촉 위치를 제어하는 제어부를 포함하며,

상기 제어부는 상기 절삭날의 온도를 측정 혹은 추정하여 상기 절삭날의 온도가 기설정된 온도 이상일 때 상기 공구를 회전시켜 상기 모재와 상기 절삭날의 접촉 위치를 변경시키는 동작기계.

#### 청구항 3

모재를 클램핑하여 회전시키는 주축;

이송대 상에서 이동 가능하게 배치되는 공구대;

상기 공구대에 회전 가능하게 클램핑되며, 원통형의 몸체와 몸체의 외주면에 나선형으로 배치되는 적어도 한 개 이상의 절삭날을 포함하는 공구; 및

상기 주축에 의해 회전되는 모재를 절삭할 때, 상기 공구의 회전 속도를 제어하여 모재와 접촉하는 상기 절삭날의 접촉 위치를 제어하는 제어부를 포함하며,

상기 제어부는 주축의 회전 속도가 빠를수록 상기 공구를 빠르게 회전시킴으로써 상기 모재와 접촉하는 상기 절삭날의 접촉 위치를 빠르게 변경시키는 동작기계.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 모재와 접촉하는 상기 절삭날의 접촉 위치가 상기 절삭날의 일방향을 따라 연속적으로 가변하도록 상기 공구의 회전 속도를 제어하는 동작기계.

**청구항 5**

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 주축에 클램핑되어 회전하는 모재의 길이방향과 평행한 방향을 z축, 상기 z축과 수직하고 지면에 대해 수평한 방향을 x축, 상기 z축과 x축에 수직인 방향을 y축이라 할 때,

상기 제어부는 절삭 중에 z축과 수평하지 아니한 방향으로 상기 공구대의 이동시 상기 모재와 접촉하는 상기 절삭날의 절삭율이 일정하게 유지되도록 상기 공구의 회전을 제어하는 동작기계.

**청구항 6**

제3항에 있어서,

상기 제어부는 상기 절삭날의 온도를 측정 혹은 추정하여 상기 절삭날의 온도가 기설정된 온도 이상일 때 상기 공구를 회전시켜 상기 모재와 상기 절삭날의 접촉 위치를 변경시키는 동작기계.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 구조가 개선된 동작기계에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 동작기계는 각종 절삭 가공방법 또는 비절삭 가공방법으로 금속 또는 비금속의 소재(이하 모재)를 적당한 공구를 사용하여 형상 및 치수로 가공하던가 또는 더욱 정밀한 가공을 추가할 목적으로 사용되는 기계를 말한다.

[0003] 터닝센터의 경우, 대략 원통형의 모재를 주축에서 클램핑하고 회전시키며, 이송축 또는 터렛 등에 배치되는 공구가 회전되는 모재에 접촉 또는 가압되어 모재를 선삭 가공한다.

[0004] 그러나, 이러한 종래의 가공 방법은 공구가 고정된 날을 가지고 직선운동을 하며 모재에 접촉하여 선삭가공을 하므로, 이 때 발생하는 칩이 연속적인 경우가 많아서 가공물의 표면이 손상되는 경우가 발생한다.

[0005] 또한, 공구의 날이 고정되어 있으므로, 절삭 과정에서 발생하는 고온, 고압으로 인해 공구의 마모가 빠르게 진행되어 공구 교체에 따른 비용 증가 및 가공품의 생산성 저하 등의 문제가 야기될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 공구의 수명을 증가시킴과 동시에 가공 품위를 향상시킬 수 있는 구조가 개선된 동작기계를 제공함에 있다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상기 목적을 달성하기 위해서 본 발명은, 모재를 클램핑하여 회전시키는 주축; 이송대 상에서 이동 가능하게 배치되는 공구대; 상기 공구대에 회전 가능하게 클램핑되며, 원통형의 몸체와 몸체의 외주면에 나선형으로 배치되는 적어도 한 개 이상의 절삭날을 포함하는 공구; 및 상기 주축에 의해 회전되는 모재를 절삭할 때, 상기 공구의 회전 속도를 제어하여 모재와 접촉하는 상기 절삭날의 접촉 위치를 제어하는 제어부를 포함하는 동작기계를 제공한다.

[0008] 또한, 상기 제어부는 상기 모재와 접촉하는 상기 절삭날의 접촉 위치가 상기 절삭날의 일방향을 따라 연속적으

로 가변하도록 상기 공구의 회전 속도를 제어할 수 있다.

- [0009] 또한, 상기 주축에 클램핑되어 회전하는 모재의 길이방향과 평행한 방향을 z축, 상기 z축과 수직하고 지면에 대해 수평한 방향을 x축, 상기 z축과 x축에 수직한 방향을 y축이라 할 때, 상기 제어부는 절삭 중에 z축과 수평하지 아니한 방향으로 상기 공구대의 이동시 상기 모재와 접촉하는 상기 절삭날의 절삭율이 일정하게 유지되도록 상기 공구의 회전을 제어할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 제어부는 상기 절삭날의 온도를 측정 혹은 추정하여 상기 절삭날의 온도가 기설정된 온도 이상일 때 상기 공구를 회전시켜 상기 모재와 상기 절삭날의 접촉 위치를 변경시킬 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 제어부는 주축의 회전 속도가 빠를수록 상기 공구를 빠르게 회전시킴으로써 상기 모재와 접촉하는 상기 절삭날의 접촉 위치를 빠르게 변경시킬 수 있다.

**발명의 효과**

- [0012] 본 발명은 회전하는 모재에 선삭가공을 하는 공구를 회전시킬 수 있는 구조를 제안함으로써, 공구의 수명을 연장시킴과 동시에 가공품위 및 생산성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 공구의 사시도.  
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 공구가 장착된 공작기계의 사시도.  
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 공작기계의 개략적인 블록도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예는 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0015] 특별한 정의가 없는 한 본 명세서의 모든 용어는 당업자가 이해하는 용어의 일반적인 의미와 동일하고, 만약 본 명세서에서 사용된 용어가 당해 용어의 일반적인 의미와 충돌하는 경우에는 본 명세서에 사용된 정의에 따른다.
- [0016] 다만, 이하에 기술될 발명은 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 것일 뿐 본 발명의 권리범위를 한정하기 위한 것은 아니며, 명세서 전반에 걸쳐서 동일하게 사용된 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 공구의 사시도, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 공구가 장착된 공작기계의 사시도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 공작기계의 개략적인 블록도이다.
- [0018] 도 1 내지 도 3을 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 공작기계(100)는 주축(110), 공구대(120), 공구(130) 및 제어부(140)를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 주축(110)은 모재(10)를 클램핑하여 회전시킬 수 있으며, 모재(10)의 클램핑을 위해 전방에 척(111)이 배치될 수 있다.
- [0020] 또한, 도시되지는 아니하였으나, 실시예에 따른 공작기계(100)는 상기 모재(10)의 자유단을 가압하여 고정시킬 수 있는 심압대 또는 모재(10)의 중단을 지지할 수 있는 방진구를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 공구대(120)는 미도시된 이송대 상에서 이동 가능하게 배치될 수 있다. 구체적으로, 미도시된 이송대는 볼스크류 상의 이송너트를 통해 이동될 수 있으며, 이러한 이송 방향은 모재(10)의 길이방향과 대략적으로 평행하게 이동될 수 있다.
- [0022] 상기 공구대(120)는 터렛 또는 밀링스핀들으로써, 파지된 공구(130)를 회전시킬 수 있다.
- [0023] 후술하는 것과 같이, 제어부(140)는 상기 공구대(120)에 파지된 공구(130)의 회전 속도를 제어하여 후술할 절삭날(132)이 형성되는 곡률의 임의의 각도만큼 회전을 미세 제어할 수 있다.
- [0024] 상기 공구(130)는 상기 공구대(120) 상에서 회전 가능하게 클램핑될 수 있다.
- [0025] 즉, 실시예에 따른 공구(130)는 회전하는 모재(10)에 접촉하여 선삭 가공을 수행할 수 있으며, 이러한 선삭 가공은 상기 공구대(120)에 의해 공구(130)가 회전하면서 이행될 수 있다.
- [0026] 구체적으로, 상기 공구(130)는 원통형의 몸체(131) 상기 몸체(131)의 외주면에 나선형으로 배치되는 적어도 한

개 이상의 절삭날(132)을 포함할 수 있다.

- [0027] 상기 절삭날(132)이 회전하는 모재(10)에 회전을 하면서 접촉하므로, 나선형으로 형성되어야 연속적이고 매끄러운 선삭 가공이 가능해진다.
- [0028] 이러한 절삭날(132)에 형성된 나선형의 곡률은 모재(10)의 재질, 공구(130) 또는 절삭날(132)의 재질, 공구(130)의 회전 속도 등을 고려하여 결정될 수 있다.
- [0029] 반대로, 상기 제어부(140)는 상기 절삭날(132)의 곡률, 상기 공구대(120)의 이동 방향 또는 이동 속도에 따라 상기 공구(130)의 회전 속도를 조절할 수 있다.
- [0030] 또한, 공구(130)의 회전시 절삭가공의 연속성을 위해, 상기 절삭날(132)은 상기 몸체(131)의 외주면에 대향하도록 두 개가 배치될 수 있으나, 이에 한정되지 아니하고 공구(130)의 회전 속도 등의 요소를 고려하여 다수 개가 상기 몸체(131)에 배치될 수 있다.
- [0031] 상술한 것과 같이 회전하는 모재(10)에 접촉하는 나선형의 절삭날(132)을 가지는 공구(130)의 회전 속도는 제어부(140)에 의해 제어될 수 있다.
- [0032] 구체적으로, 상기 제어부(140)는 상기 주축(110)에 의해 회전되는 모재(10)를 절삭할 때, 상기 공구(130)의 회전 속도를 제어하여 모재(10)와 접촉하는 상기 절삭날(132)의 접촉 위치를 제어할 수 있다. 여기서, 상기 절삭날(132)의 접촉 위치라 함은 상기 나선형의 절삭날(132) 중 모재(10)와 맞닿는 부분을 뜻하며, 이러한 접촉 위치는 절삭점이 될 수도 있고 절삭변이 될 수도 있다.
- [0033] 이러한 제어부(140)는 상기 모재(10)와 접촉하는 상기 절삭날(132)의 접촉 위치가 상기 절삭날(132)의 일방향을 따라 연속적으로 가변하도록 상기 공구(130)의 회전 속도를 제어할 수 있으며, 이에 따라 모재(10)의 가공을 매끄럽게 진행하고 칩의 원활한 배출을 도모할 수 있다.
- [0034] 또한, 상기 주축(110)에 클램핑되어 회전하는 모재(10)의 길이방향과 평행한 방향을 z축, 상기 z축과 수직하고 지면에 대해 수평한 방향을 x축, 상기 z축과 x축에 수직인 방향을 y축이라 할 때, 상기 제어부(140)는 절삭 중에 z축과 수평하지 아니한 방향으로, 예를 들어, x축 방향으로 상기 공구대(120)의 이동시 상기 모재(10)와 접촉하는 상기 절삭날(132)의 절삭율이 일정하게 유지되도록 상기 공구(130)의 회전을 제어할 수 있다. 이는 나선형의 절삭날(132)이 모재(10)에 대한 절입 각도가 일정하게 유지됨을 의미할 수도 있으며, 상기 절삭날(132) 중 모재(10)에 닿는 부분의 시간 분배가 동일하게 유지될 수 있음을 의미한다.
- [0035] 또한, 상기 제어부(140)는 상기 절삭날(132)의 온도를 측정 혹은 추정하여 상기 절삭날(132)의 온도가 기설정된 온도 이상일 때 상기 공구(130)를 회전시켜 상기 모재(10)와 상기 절삭날(132)의 접촉 위치를 변경할 수도 있다. 여기서, 상기 절삭날(132)의 온도는 온도 센서, 레이저 센서등으로 측정할 수 있으며, 공구(130)의 물성과 모재(10)의 물성으로써 추정되는 시간당 마찰열을 계산하여 추정할 수도 있다.
- [0036] 또한, 상기 제어부(140)는 주축(110)의 회전 속도가 빠를수록 상기 공구(130)를 빠르게 회전시킴으로써 상기 모재(10)와 접촉하는 상기 절삭날(132)의 접촉 위치를 빠르게 변경시킬 수도 있으며, 이러한 제어를 통해 모재(10)의 가공품위를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0037] 즉, 이러한 공구(130)의 형상과 상기 공구(130)를 회전시키며 선삭 가공을 수행할 수 있는 공구대(120)로써, 모재(10)에 대한 공구(130)의 접촉점이 축 이송을 진행함에 따라 연속적으로 회전하여 선삭 가공을 위한 절삭날(132)의 접촉점이 바뀐다.
- [0038] 이에 따라, 본 발명의 실시예에 따른 공작기계(100)는 가공시 발생하는 칩이 불연속적으로 형성되고, 절삭날(132)의 마모 및 고열 발생이 적어 가공품위가 향상될 수 있을 뿐만 아니라, 공구(130)의 수명이 향상되어 교체 주기가 길어짐에 따라 생산성이 향상되는 이점이 있다.
- [0039] 이상, 상기 설명에 의해 당업자라면 본 발명의 기술적 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이며, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위 및 그와 균등한 범위에 의하여 정해져야 한다.

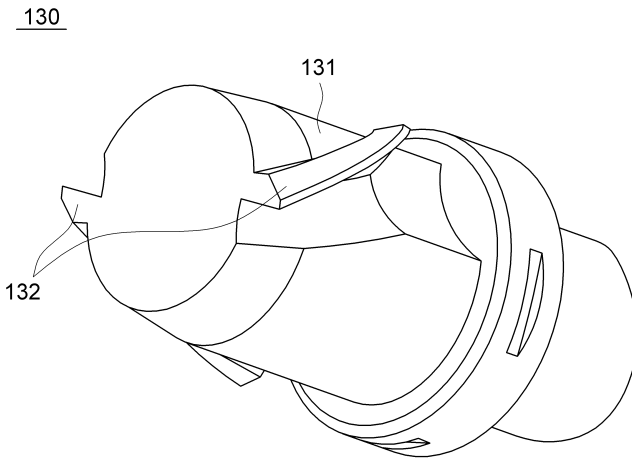
**부호의 설명**

- [0040] 100: 공작기계                      110: 주축

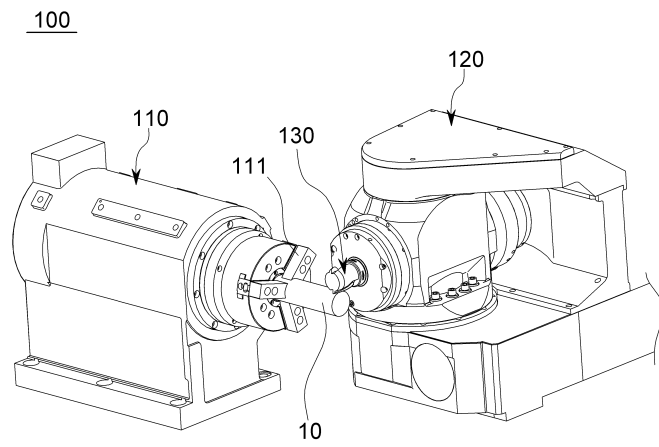
- 111: 척
- 120: 공구대
- 130: 공구
- 131: 몸체
- 132: 절삭날

도면

도면1



도면2



도면3

