



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2019년04월09일  
 (11) 등록번호 10-1967509  
 (24) 등록일자 2019년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G05B 19/416 (2006.01) B23Q 15/013 (2006.01)  
 G05B 19/19 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 G05B 19/416 (2013.01)  
 B23Q 15/013 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2016-0095786  
 (22) 출원일자 2016년07월27일  
 심사청구일자 2018년05월14일  
 (65) 공개번호 10-2018-0012660  
 (43) 공개일자 2018년02월06일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2004322246 A  
 JP2007044695 A

(73) 특허권자  
 시오 컴퍼니 리미티드  
 일본 도쿄 하치오지시 니부카타마치 705-1  
 (72) 발명자  
 코마자와 마사히코  
 일본 도쿄도 192-0152 하치오지시 미야마초 1236  
 시오 컴퍼니 리미티드 내  
 키노시타 레이이치  
 일본 도쿄도 192-0152 하치오지시 미야마초 1236  
 시오 컴퍼니 리미티드 내  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 오병석, 함수욱

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 강석제

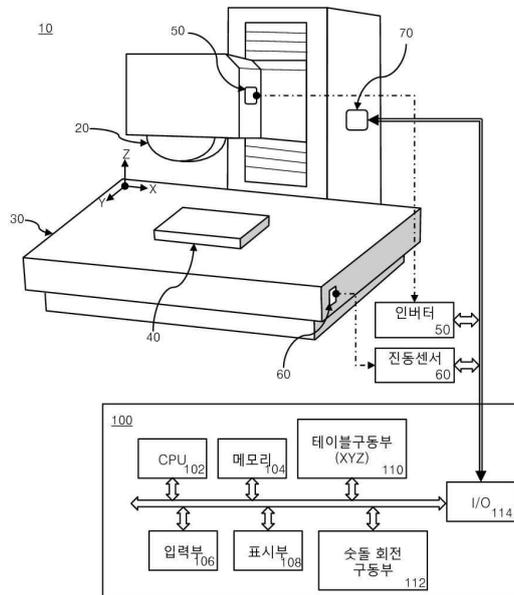
(54) 발명의 명칭 **가공 장치, 그 제어 방법 및 프로그램**

**(57) 요약**

본 발명의 일 국면에 의한 피작업물을 가공하는 가공 장치는, 피작업물을 가공하는 가공부와, 상기 피작업물이 재치되는 작업용 테이블과, 상기 가공부의 구동 및 상하 방향의 움직임과 상기 테이블의 전후 및 좌우 방향의 움직임을 포함하는 가공 장치의 각종 동작과 기능을 제어하는 제어부를 포함한다. 제어부는, 각종 연산 처리와 판

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도1



단 처리를 수행하는 중앙처리장치(CPU)와, 각종 정보 및 데이터를 저장하는 메모리와, 사용자로부터의 입력을 수신하는 입력부와, 사용자에게 정보를 표시하는 표시부와, 가공부의 상하 방향의 움직임과 상기 테이블의 작업 평면(XY 평면)에서의 전후 또는 좌우 방향의 움직임을 제어하는 이동 구동부와, 가공부를 구동하는 가공부 구동부를 포함한다. 또한, 제어부는, 가공부와 피작업물의 접촉 시작 시점을 검출하여, 검출된 접촉 시작 시점으로부터 일정 기간 동안 가공부와 피작업물 사이의 상대적인 이동 속도가 정상 작업 상태보다 낮은 값으로 유지되도록 제어한다.

(52) CPC특허분류

**B24B 47/02** (2013.01)

**B24B 49/00** (2013.01)

**G05B 19/19** (2013.01)

(72) 발명자

**오키 마사루**

일본 도쿄도 192-0152 하치오지시 미야마쵸 1236  
시오 컴퍼니 리미티드 내

**토미자와 미츠야**

일본 도쿄도 196-0024 아키시마시 미야자와쵸  
1-1-5 카토 빌딩Ⅱ 제네시스 인코포레이티드 내

**데구치 야스유키**

일본 도쿄도 196-0024 아키시마시 미야자와쵸  
1-1-5 카토 빌딩Ⅱ 제네시스 인코포레이티드 내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

피작업물을 가공하는 가공 장치에 있어서,  
피작업물을 가공하는 칼날을 포함하는 가공부와,  
가공부의 칼날에 걸리는 부하를 검출하는 부하 검출부와,  
가공 장치의 각종 동작과 기능을 제어하는 제어부를 포함하되,  
제어부는,

칼날의 폭 전체가 피작업물과 접촉하면서 원활히 통상적인 가공 작업이 실행되는 정상 작업 상태에 있어서, 부하 검출부에서 검출되는 부하의 크기에 따라서 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도를 증감시키고,

부하 검출부에서 과부하가 검출된 경우는, 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도를 정상 작업 상태에서의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 낮은 값으로 하고,

가공부의 칼날과 피작업물의 접촉 시작 시점을 검출하여, 검출된 접촉 시작 시점으로부터 소정의 기간 동안, 칼날에 걸리는 부하가 작게 검출되는 것에 의해 칼날과 피작업물 사이의 상대적인 이동 속도를 높게 하는 일이 없도록, 정상 작업 상태에서의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 낮은 값이며, 과부하가 검출된 경우의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 높은 값으로 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도가 유지 되도록 제어하는

가공 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
피작업물이 재치되는 작업용 테이블을 더 포함하고,  
제어부는,

각종 연산 처리와 판단 처리를 수행하는 중앙처리장치(CPU)와,

각종 정보 및 데이터를 저장하는 메모리와,

사용자로부터의 입력을 수신하는 입력부와,

사용자에게 정보를 표시하는 표시부와,

가공부의 상하 방향의 움직임과, 상기 테이블의 작업 평면 상에서의 전후 또는 좌우 방향의 움직임을 제어하는 이동 구동부와,

가공부를 구동하는 가공부 구동부

를 포함하는,

가공 장치.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

가공부의 칼날은 슛돌을 포함하는, 가공 장치.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

가공부의 칼날은, 프레이즈, 바이트 또는 드릴을 포함하는, 가공 장치.

#### 청구항 5

제2항에 있어서,

제어부는, 가공부와 피작업물의 위치 정보 또는 그 변화에 기초하여 중앙처리장치의 연산에 의해, 접촉 시작 시점을 검출하는,

가공 장치.

#### 청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서,

제어부는, 가공부와 피작업물의 접촉 시작을 검출하는 센서를 포함하는,

가공 장치.

#### 청구항 7

피작업물을 가공하는 칼날을 포함하는 가공부와, 피작업물이 재치되는 작업용 테이블과, 가공부의 칼날에 걸리는 부하를 검출하는 부하 검출부와, 가공부의 구동 및 상하 방향의 움직임과 상기 테이블의 전후 및 좌우 방향의 움직임을 포함하는 가공 장치의 각종 동작과 기능을 제어하는 제어부를 포함하는 가공 장치의 제어 방법에 있어서,

제어부는,

칼날의 폭 전체가 피작업물과 접촉하면서 원활히 통상적인 가공 작업이 실행되는 정상 작업 상태에 있어서는, 부하 검출부에서 검출되는 부하의 크기에 따라서 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도를 증감시키고,

부하 검출부에서 과부하가 검출된 경우는, 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도를 정상 작업 상태에서의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 낮은 값으로 하고,

가공부의 칼날과 피작업물의 접촉 시작 시점을 검출하여, 검출된 접촉 시작 시점으로부터 소정의 기간 동안, 칼날에 걸리는 부하가 작게 검출되는 것에 의해 칼날과 피작업물 사이의 상대적인 이동 속도를 높게 하는 일이 없도록, 정상 작업 상태에서의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 낮은 값이며, 과부하가 검출된 경우의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 높은 값으로 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도가 유지 되도록 제어하는,

가공 장치의 제어 방법.

#### 청구항 8

피작업물을 가공하는 칼날을 포함하는 가공부와, 피작업물이 재치되는 작업용 테이블과, 가공부의 칼날에 걸리는 부하를 검출하는 부하 검출부와, 가공부의 구동 및 상하 방향의 움직임과 상기 테이블의 전후 및 좌우 방향의 움직임을 포함하는 가공 장치의 각종 동작과 기능을 제어하는 제어부를 포함하는 가공 장치의 상기 제어부에

포함되는 기록 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램에 있어서,  
상기 제어부에,

칼날의 폭 전체가 피작업물과 접촉하면서 원활히 통상적인 가공 작업이 실행되는 정상 작업 상태에 있어서는, 부하 검출부에서 검출되는 부하의 크기에 따라서 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도를 증감시키고,

부하 검출부에서 과부하가 검출된 경우는, 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도를 정상 작업 상태에서의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 낮은 값으로 하고,

가공부의 칼날과 피작업물의 접촉 시작 시점을 검출하여, 검출된 접촉 시작 시점으로부터 소정의 기간 동안, 칼날에 걸리는 부하가 작게 검출되는 것에 의해 칼날과 피작업물 사이의 상대적인 이동 속도를 높게 하는 일이 없도록, 정상 작업 상태에서의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 낮은 값이며, 과부하가 검출된 경우의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 높은 값으로 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도가 유지 되도록 제어하는

처리를 실행시키기 위하여 기록 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

### 청구항 9

피작업물을 가공하는 가공 장치에 있어서,  
피작업물을 가공하는 칼날을 포함하는 가공부와,  
가공부의 칼날에 걸리는 부하를 검출하는 부하 검출부와,  
가공 장치의 각종 동작과 기능을 제어하는 제어부를 포함하되,  
제어부는,

칼날의 폭 전체가 피작업물과 접촉하면서 원활히 통상적인 가공 작업이 실행되는 정상 작업 상태에 있어서는, 부하 검출부에서 검출되는 부하의 크기에 따라서 칼날에 의한 피작업물에 대한 가공 속도를 증감시키고,

부하 검출부에서 과부하가 검출된 경우는, 칼날에 의한 피작업물에 대한 가공 속도를 정상 작업 상태에서의 칼날에 의한 피작업물에 대한 가공 속도보다 낮은 값으로 하고,

가공부의 칼날과 피작업물의 접촉 시작 시점을 검출하여, 검출된 접촉 시작 시점으로부터 소정의 기간 동안, 칼날에 걸리는 부하가 작게 검출되는 것에 의해 칼날에 의한 피작업물에 대한 가공 속도를 높게 하는 일이 없도록, 정상 작업 상태에서의 칼날에 의한 피작업물에 대한 가공 속도보다 낮은 값이며, 과부하가 검출된 경우의 칼날에 의한 피작업물에 대한 가공 속도보다 높은 값으로 칼날에 의한 피작업물에 대한 가공 속도가 유지 되도록 제어하는,

가공 장치.

### 청구항 10

제9항에 있어서,  
피작업물을 고정하는 고정부를 더 포함하고,  
제어부는,  
각종 연산 처리와 판단 처리를 수행하는 중앙처리장치(CPU)와,  
각종 정보와 데이터를 저장하는 메모리와,  
사용자로부터의 입력을 수신하는 입력부와,  
사용자에게 정보를 표시하는 표시부와,

적어도 가공부를 구동하는 구동부를 포함하는,  
가공 장치.

#### 청구항 11

제9항 또는 제10항에 있어서,  
제어부는, 가공부의 칼날과 피작업물 사이의 상대적인 이동 속도를 변화시키는 것에 의해 가공부에 의한 피작업물의 가공 속도를 제어하는,  
가공 장치.

#### 청구항 12

제9항 또는 제10항에 있어서,  
제어부는, 가공부의 칼날 자체의 회전 속도를 변화시키는 것에 의해 가공부에 의한 피작업물의 가공 속도를 제어하는,  
가공 장치.

#### 청구항 13

제9항 또는 제10항에 있어서,  
가공부의 칼날은 슛들을 포함하는, 가공 장치.

#### 청구항 14

제9항 또는 제10항에 있어서,  
가공부의 칼날은, 프레이즈, 바이트 또는 드릴을 포함하는, 가공 장치.

#### 청구항 15

제10항에 있어서,  
제어부는, 가공부와 피작업물의 위치 정보 또는 그 변화에 기초해서 중앙처리장치의 연산에 의해, 접촉 시작 시점을 검출하는,  
가공 장치.

#### 청구항 16

제9항 또는 제10항에 있어서,  
제어부는, 가공부와 피작업물의 접촉 시작을 검출하는 센서를 포함하는,  
가공 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 가공 장치, 그 제어 방법 및 그 제어 방법을 실행하기 위한 프로그램에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 최근 피작업물("워크"라고도 함)을 회전하는 스톨에 의하여 연삭하는 연삭 장치에 있어서, 피작업물과 스톨 사이의 부하의 증감이 따라 스톨 등의 가공부와 피작업물 사이의 상대적인 이동 속도를 조정하여 호적한 결과물을 제공하는 연삭 장치가 개시된 바 있다(특허문헌 1 참조).

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 일본 실용신안 공개공보 실개평2-19463호 공보.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 그러나, 작업 개시후 스톨이 최초로 피작업물에 접촉하기 시작하거나, 또는 작업 방향을 전환하여 일단 피작업물로부터 떨어졌다가 다시 피작업물에 접촉하기 시작하는 시점 등에서는, 스톨의 일부만이 피작업물에 접촉하는 기간이 발생하게 된다. 이러한 사실로 인하여, 상기와 같은 통상적인 기술에 의하면, 스톨과 피작업물 사이의 부하량이 실제보다 적은 것으로 오측정되어, 스톨 등의 가공부와 피작업물 사이의 상대적인 이동 속도가 적절한 값보다 지나치게 높은 값으로 구동되는 등의 문제가 있었다. 이런 경우 피작업물의 일부가 그슬려버리거나 지나치게 많이 연삭되어 필요로 하는 결과물을 제공하지 못하는 문제가 있었다.

[0007] 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 문제점에 착안하여 개발된 것으로서, 본 발명의 목적은 가공부(예를 들면, 스톨이나, 프레이즈(phrase)나 바이트 등의 칼날이나, 드릴 등)가 피작업물과 접촉하기 시작하는 시점(작업 개시시 및 작업 방향 전환시 등)에서 피작업물에 문제를 발생시키지 않는 적합한 속도로 가공하도록 제어하는, 구체적으로는 가공부와 피작업물과의 상대적인 이동 속도 또는 가공부 자체의 회전 속도 등을 제어하는 가공 장치, 그 제어 장치, 그 제어 방법 및 그 방법을 실행하는 프로그램을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구성은 다음과 같다. 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 피작업물을 가공하는 가공 장치는, 피작업물을 가공하는 칼날을 포함하는 가공부와, 가공부의 칼날에 걸리는 부하를 검출하는 부하 검출부와, 가공 장치의 각종 동작과 기능을 제어하는 제어부를 포함한다. 제어부는, 칼날의 폭 전체가 피작업물과 접촉하면서 원활히 통상적인 가공 작업이 진행되는 정상 작업 상태에 있어서는, 부하 검출부에서 검출되는 부하의 크기에 따라서 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도를 증감시킨다. 또한, 부하 검출부에서 과부하가 검출된 경우는, 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도를 정상 작업 상태에서의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 낮은 값으로 한다. 그리고, 가공부의 칼날과 피작업물의 접촉 시작 시점을 검출하여, 검출된 접촉 시작 시점으로부터 소정의 기간 동안, 칼날에 걸리는 부하가 작게 검출되는 것에 의해 칼날과 피작업물 사이의 상대적인 이동 속도를 높게 하는 일이 없도록, 정상 작업 상태에서의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 낮은 값이며, 과부하가 검출된 경우의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 높은 값으로 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도가 유지되도록 제어한다.

[0010] 본 발명의 다른 실시 형태에 의하면, 피작업물을 가공하는 칼날을 포함하는 가공부와, 피작업물이 재치되는 작업용 테이블과, 가공부의 칼날에 걸리는 부하를 검출하는 부하 검출부와, 가공부의 구동 및 상하 방향의 움직임과 상기 테이블의 진후 및 좌우 방향의 움직임을 포함하는 가공 장치의 각종 동작과 기능을 제어하는 제어부를 포함하는 가공 장치의 제어 방법은, 제어부가, 칼날의 폭 전체가 피작업물과 접촉하면서 원활히 통상적인 가공 작업이 진행되는 정상 작업 상태에 있어서는, 부하 검출부에서 검출되는 부하의 크기에 따라서 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도를 증감시키고, 부하 검출부에서 과부하가 검출된 경우는, 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도를 정상 작업 상태에서의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 낮은 값으로 하고, 가공부의 칼날과 피작업물의 접촉 시작 시점을 검출하여, 검출된 접촉 시작 시점으로부터 소정의 기간 동안, 칼날에 걸리는 부하가 작게 검출되는 것에 의해 칼날과 피작업물 사이의 상대적인 이동 속도를 높게 하는 일이 없도록, 정상

작업 상태에서의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 낮은 값이며, 과부하가 검출된 경우의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 높은 값으로 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도가 유지되도록 제어한다.

[0011] 본 발명의 또 다른 실시 형태에 의하면, 피작업물을 가공하는 칼날을 포함하는 가공부와, 피작업물이 채지되는 작업용 테이블과, 가공부의 칼날에 걸리는 부하를 검출하는 부하 검출부와, 가공부의 구동 및 상하 방향의 움직임과 상기 테이블의 전후 및 좌우 방향의 움직임을 포함하는 가공 장치의 각종 동작과 기능을 제어하는 제어부를 포함하는 가공 장치의 상기 제어부에 포함되는 기록 매체에 저장된 제어 프로그램은, 칼날의 폭 전체가 피작업물과 접촉하면서 원활히 통상적인 가공 작업이 실행되는 정상 작업 상태에 있어서는, 부하 검출부에서 검출되는 부하의 크기에 따라서 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도를 증감시키고, 부하 검출부에서 과부하가 검출된 경우는, 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도를 정상 작업 상태에서의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 낮은 값으로 하고, 가공부의 칼날과 피작업물의 접촉 시작 시점을 검출하여, 검출된 접촉 시작 시점으로부터 소정의 기간 동안, 칼날에 걸리는 부하가 작게 검출되는 것에 의해 칼날과 피작업물 사이의 상대적인 이동 속도를 높게 하는 일이 없도록, 정상 작업 상태에서의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 낮은 값이며, 과부하가 검출된 경우의 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도보다 높은 값으로 피작업물과 칼날의 상대적인 이동 속도가 유지되도록 제어하는 처리를 행한다.

[0012] 본 발명의 또 다른 실시 형태에 의하면, 피작업물을 가공하는 가공 장치는, 피작업물을 가공하는 칼날을 포함하는 가공부와, 가공부의 칼날에 걸리는 부하를 검출하는 부하 검출부와, 가공 장치의 각종 동작과 기능을 제어하는 제어부를 포함한다. 제어부는, 칼날의 폭 전체가 피작업물과 접촉하면서 원활히 통상적인 가공 작업이 실행되는 정상 작업 상태에 있어서는, 부하 검출부에서 검출되는 부하의 크기에 따라서 칼날에 의한 피작업물에 대한 가공 속도를 증감시킨다. 또한, 부하 검출부에서 과부하가 검출된 경우는, 칼날에 의한 피작업물에 대한 가공 속도를 정상 작업 상태에서의 칼날에 의한 피작업물에 대한 가공 속도보다 낮은 값으로 한다. 그리고, 가공부의 칼날과 피작업물의 접촉 시작 시점을 검출하여, 검출된 접촉 시작 시점으로부터 소정의 기간 동안, 칼날에 걸리는 부하가 작게 검출되는 것에 의해 칼날에 의한 피작업물에 대한 가공 속도를 높게 하는 일이 없도록, 정상 작업 상태에서의 칼날에 의한 피작업물에 대한 가공 속도보다 낮은 값이며, 과부하가 검출된 경우의 칼날에 의한 피작업물에 대한 가공 속도보다 높은 값으로 칼날에 의한 피작업물에 대한 가공 속도가 유지되도록 제어한다.

**발명의 효과**

[0014] 본 발명에 의하면 작업 시작시 또는 작업 방향의 전환시 가공부와 피작업물이 접촉하기 시작하는 시점에서 소정 기간 동안의 가공부와 피작업물 사이의 상대적인 이동 속도나 가공부 자체의 회전 속도 등을 호적하게 제어하여, 피작업물에 대한 가공 압력 등의 부하를 적절히 조정할 수 있는 등 설계상 요건에 따른 호적한 결과를 생성할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0016] 이하의 상세한 설명이 이하의 도면과 함께 고려되면, 본 발명의 더욱 깊은 이해가 가능하다. 이러한 도면은 예시에 불과하며, 본 발명의 범위를 한정하는 것은 아니다.

도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 의한 연삭 장치를 개념적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 형태에 의한 연삭 장치의 작업 방향을 개념적으로 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 형태에 의한 연삭 장치의 제어 방법을 도시한 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0017] 본 명세서에 의하면 주로 본 발명을, 숫돌을 회전시켜 피작업물을 가공하는 연삭 장치에 적용한 실시 형태에 관하여 설명하고 있으나, 본 발명의 적용 분야는 연삭 장치에 한정되지 않는다. 예를 들면, 본 발명은 숫돌, 프레이즈, 바이트, 드릴 등의 가공부가 피작업물과 접촉하는 시점의 가공 속도를 조절할 수 있으며, 결과로서 가공 압력 등의 부하를 조절할 수 있는 공작 기계 등의 다른 기계 가공 기술에도 적용 가능하다는 점을 유의하여야 한다.

[0018] 이하, 본 발명의 실시 형태에 관하여, 도면을 참조하며 상세히 설명한다.

[0019] 도 1은, 본 발명의 일 실시 형태에 의한 연삭 장치를 개념적으로 도시한 도면이다. 도시된 바와 같이, 본 발명

의 일 실시 형태에 의한 연삭 장치 10은, 회전하며 피작업물("워크"라고도 함) 40을 가공하는 스톨 20과, 상기 스톨에 의해 가공되는 피작업물 40이 채지되는 작업 테이블 30과, 상기 스톨 20과 상기 테이블 30의 동작을 포함하는 연삭 장치 10의 동작을 제어하는 제어부 100을 포함한다. 또한, 상기 연삭 장치 10은, 스톨 20의 회전 시 부하를 측정하기 위한 인버터 50과, 테이블 30의 진동을 검출하기 위한 진동 센서 60을 더 포함할 수 있다. 상기 인버터 50 또는 진동 센서 60은 사후적으로 장착된 것일 수도 있다. 또한 상기 연삭 장치 10은, 상기 제어부 100과 신호 또는 데이터를 송수신하기 위한 입출력 단자 70을 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기 스톨 20은, 상기 제어부 100의 제어에 따라 구동되는 모터(도시되지 않음)에 의하여 회전하거나 정지한다. 또한 상기 스톨 20은 상기 제어부 100의 제어에 따라 상하 방향(도면에서 Z축 방향)으로 이동하며 피작업물 40과 접촉하거나 떨어진다. 스톨 20이 회전하는 동안 Z축 방향으로 하강하여 피작업물 40과 접촉하는 경우, 피작업물 40에 가공 작업이 진행된다. 이러한 가공 작업은 상기한 바와 같이 스톨 20이 회전하는 동안 스톨 20을 하강시켜 개시할 수도 있으나, 테이블 30을 상승시켜 개시할 수도 있다.

[0021] 상기 테이블 30은, 상기 제어부 100의 제어에 따라 좌우 방향(도면에서 X축 방향) 및 전후 방향(도면에서 Y축 방향)으로 이동한다. 이러한 테이블의 X 및 Y 축 방향의 움직임과 스톨 20의 Z축 방향의 움직임에 따라 피작업물 40은 소정의 형태를 갖도록 가공된다.

[0022] 도 2를 참조하여, 상기한 작업 방향에 관하여 더욱 상세히 설명한다. 도 2는 본 발명의 일 실시 형태에 의한 연삭 장치의 작업 방향을 개념적으로 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 테이블 30은 가공 작업이 진행되는 작업 평면(즉, XY 평면 또는 그와 평행한 평면) 상에서 전후좌우로 움직인다. 도 2에 있어서, 피작업물 40은 굵은 실선으로 도시되었다. 먼저, 도 2의 상부에는, 테이블 30이 X축 방향으로 좌우로 왕복하면서(가는 실선 화살표 200) Y축 방향으로 뒤쪽 방향(음의 Y 방향)으로 이동하며 작업이 진행되는 상태가 도시되어 있다. 이러한 테이블 30의 움직임에 의하여 피작업물 40은 뒤쪽으로부터 앞쪽으로 가공이 진행된다(굵은 실선 화살표 204).

[0023] 이때, 스톨 20은 점선으로 도시된 사각형 영역(이를 "제1 접촉 시작 영역"이라 한다) 208 부근에서 피작업물 40과 접촉하기 시작한다. 따라서, 스톨 20에는 부하가 가해지기 시작한다. 그러나, 상기 제1 접촉 시작 영역 208에서는 스톨 20의 폭의 일부만이 피작업물 40과 접촉하기 때문에, 스톨 20의 전체 폭이 피작업물 40과 접촉하는 경우에 비해 부하량이 적은 것으로 측정될 수 있다. 이렇게 스톨 20에 가해지는 부하량이 적은 것으로 측정되는 경우, 제어부 100은 그러한 정보에 따라 가공 작업이 원활하게 진행되는 것으로 판정하여 스톨 20과 피작업물 40 사이의 상대적인 이동 속도를 증가시키도록 제어하게 될 우려가 있다. 이렇게 스톨 20과 피작업물 40 사이의 상대적인 이동 속도가 증가되면, 실제 부하에 따른 적합한 속도가 아닐 수 있으므로, 피작업물 40을 가열시켜 그을리게 하거나, 지나치게 많은 마모를 일으키거나, 스톨 20에 기계적 결함을 가져오는 등의 문제가 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 의한 제어부 100은, 상기 제1 접촉 시작 영역 208에 스톨 20이 위치하였는지를 검출하고, 그렇게 검출된 경우 스톨 20과 피작업물 40 사이의 상대적인 이동 속도를 일정하게 유지하거나 또는 감소되도록 제어한다. 본 발명의 일 실시예에 의하면, 스톨 20과 피작업물 40 사이의 상대적인 이동 속도는 상기 테이블 30의 X축 방향과 Y축 방향의 어느 한쪽 또는 양쪽 모두의 이동 속도인 것이 바람직하다.

[0024] 다음으로, 도 2의 하부에는, 테이블 30이 Y축 방향에서 방향을 전환하여, 앞쪽 방향(양의 Y 방향)으로 이동하며 작업이 진행되는 상태가 도시되어 있다(본 명세서에 있어서 "작업 방향의 전환"이라 함은, 스톨 20이 회전하기 시작하여 피작업물 40에 대한 가공 작업이 시작된 상태에서, 상기 테이블 30의 이동 방향이 상기 Y축 방향에서 전환된 것을 의미한다.). 물론 이 동안에도 역시 테이블 30은 X축 방향으로 좌우로 왕복하며 작업이 진행된다(실선 화살표 202). 이러한 테이블 30의 움직임에 의하여 피작업물 40은 앞쪽으로부터 뒤쪽으로 가공이 진행된다(굵은 실선 화살표 206). 이렇게 Y축 방향에서 작업 방향이 전환된 경우, 점선으로 도시된 영역 210도 또한 접촉 시작 영역(이를 "제2 접촉 시작 영역"이라 함)이 된다. 상기 제2 접촉 시작 영역에서도 상기한 바와 같이 스톨 20과 피작업물 40 사이의 부하량이 정상 동작 동안에 비하여 더 적은 값으로 측정될 수 있으며, 원활한 가공이 진행되는 것으로 판정하여 스톨 20과 피작업물 40 사이의 상대적인 이동 속도를 증가시킬 우려가 있다. 따라서, 본 발명의 제어부 100은, 상기 제2 접촉 시작 영역에서도 스톨 20과 피작업물 40 사이의 상대적인 이동 속도를 일정하게 유지하거나 또는 감소되도록 제어한다.

[0025] 다시 도 1을 참조하여, 본 발명의 일 실시 형태에 의한 상기 제어부 100의 구성을 상세히 설명한다. 도시된 바와 같이, 상기 제어부 100은, 각종 연산 처리와 판단 처리를 수행하는 중앙처리장치(CPU) 102와, 정보 및 데이터를 저장하는 메모리 104와, 사용자로부터의 입력을 수신하는 입력부 106과, 사용자에게 정보를 표시하는 표시

부 108을 포함한다. 또한, 상기 제어부 100은, 슷돌 20의 Z축 방향의 움직임과 상기 테이블 30의 XY 평면에서의 움직임을 제어하는 테이블 구동부 110과, 상기 슷돌 20을 회전시키는 슷돌 구동 모터를 구동하는 슷돌 회전 구동부 112를 더 포함한다. 또한, 상기 제어부 100은, 연삭 장치 본체와 신호 또는 데이터를 송수신하는 입출력부 114를 더 포함한다. 상기 제어부 100의 입출력부 114는 인버터 50이나 구동 센서 60과 신호 또는 데이터를 송수신할 수도 있다.

[0026] 도 3을 참조하여 상기 제어부 100의 연삭 작업 제어 동작에 관하여 상세히 설명한다. 도 3은 본 발명의 일 실시 형태에 의한 연삭 장치의 제어 방법을 도시한 흐름도이다. 먼저 전원이 인가되고 제어부 100의 연삭 작업 제어 동작이 시작되면(단계 S300), 제어부 100은 슷돌 구동 모터를 가동한다(단계 S302). 이때 슷돌 구동 모터의 회전 속도와, 슷돌 20과 피작업물 40 사이의 상대적인 이동 속도는, 상기 메모리 104에 저장된 초기 설정값에 도달할 때까지 상승할 수 있다.

[0027] 다음으로, 상기 제어부 100은, 상기 슷돌 20과 상기 피작업물 40이 접촉하기 시작했는지를 판단한다(단계 S304). 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 상기 슷돌 20과 상기 피작업물 40의 접촉 시작 여부는, 상기 슷돌 20과 상기 피작업물 40의 크기 정보, 테이블 30에서의 피작업물 40의 위치 정보 및 테이블 30의 현재 위치 정보를 사용하여, CPU 102의 연산에 의해 판단할 수 있다. 또는, 본 발명의 다른 실시 형태에 의하면, 상기 슷돌 20과 상기 피작업물 40의 접촉 시작 여부는, 상기 진동 센서 60으로부터의 출력 신호를 해석하여 판단할 수 있다. 즉, 슷돌 20과 피작업물 40이 접촉하기 시작하면, 테이블 30의 진동 상태가 변화하여, 진동 센서 60으로부터의 출력 신호의 진폭이 증가하거나 주파수가 변화할 수 있다. 이러한 진동 센서 60으로부터의 출력 신호의 진폭 또는 주파수의 변화가 검출되는 순간으로부터 일정 시간 동안, 상기 슷돌 20이 상기 제1 또는 제2 접촉 시작 영역에 위치하는 기간으로 판단하도록 처리할 수 있다.

[0028] 상기 단계 S304에서의 판단의 결과가 부정적인 경우(즉 No의 경우), 제어는 단계 S310으로 진행한다. 단계 S310에 관해서는 후술한다. 상기 단계 S304에서의 판단의 결과가 긍정적인 경우(즉 Yes의 경우), 상기 제어부 100은 슷돌 20과 피작업물 40 사이의 상대적인 이동 속도를 미리 설정해 놓은 접촉 시작시 속도값으로 조정한다(단계 S306). 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 상기 미리 설정해 놓은 접촉 시작시 속도값은, 슷돌 20이 상기 제1 또는 제2 접촉 시작 영역을 지나 슷돌 20의 폭의 전체가 피작업물 40에 접촉하며 원활히 가공 작업이 수행되는 상태(이를 "정상 작업 상태"라 함)에서의 슷돌 20과 피작업물 40 사이의 상대적인 이동 속도보다 낮은 값인 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 다른 실시 형태에 의하면, 상기 미리 설정해 놓은 접촉 시작시 속도값은, 상기 슷돌 20과 피작업물 40 사이에 과도하게 부하가 걸리기 시작하여 슷돌 20과 피작업물 40 사이의 상대적인 이동 속도를 저하시켜야 하는 상태(이를 "과부하 상태"라 함)에서의 슷돌 20과 피작업물 40 사이의 상대적인 이동 속도보다 높은 값인 것이 바람직하다.

[0029] 다음으로, 상기 제어부 100은, 가공 작업이 정상 작업 상태로 진입하였는지를 판단한다(단계 S308). 정상 작업 상태로의 진입 여부는, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 상기 슷돌 20과 피작업물 40의 크기 정보, 테이블 30에서의 피작업물 40의 위치 정보 및 테이블 30의 현재 위치 정보를 사용하여, CPU 102의 연산에 의해 판단할 수 있다. 또는, 본 발명의 다른 실시 형태에 의하면, 상기 진동 센서 60으로부터의 출력 신호의 변화를 해석하여 정상 작업 상태로의 진입 여부를 판단할 수도 있다.

[0030] 상기 단계 S308에서의 판단의 결과가 부정적인 경우(즉 No의 경우), 제어는 다시 상기 단계 S306으로 복귀한다. 상기 단계 S308에서의 판단의 결과가 긍정적인 경우(즉 Yes의 경우), 정상 제어 모드로 진입한다(단계 S310). 정상 제어 모드는, 슷돌 20에 걸리는 부하의 양을 측정하여 그 부하의 양에 따라 선형적으로, 또는 비선형적으로 슷돌 20과 피작업물 40 사이의 상대적인 이동 속도를 증감시키는 제어를 수행하는 모드이다. 이 정상 제어 모드에서 가공 작업의 대부분이 진행된다.

[0031] 다음으로, 제어부 100은 현재 수행중인 가공 작업이 완료되었는지 여부를 판단한다(단계 S312). 만약 작업이 완료되지 않았다면(즉 No의 경우), 제어는 상기 단계 S304로 복귀한다. 만약 작업이 완료되었다면(즉 Yes의 경우), 제어를 종료한다(단계 S314).

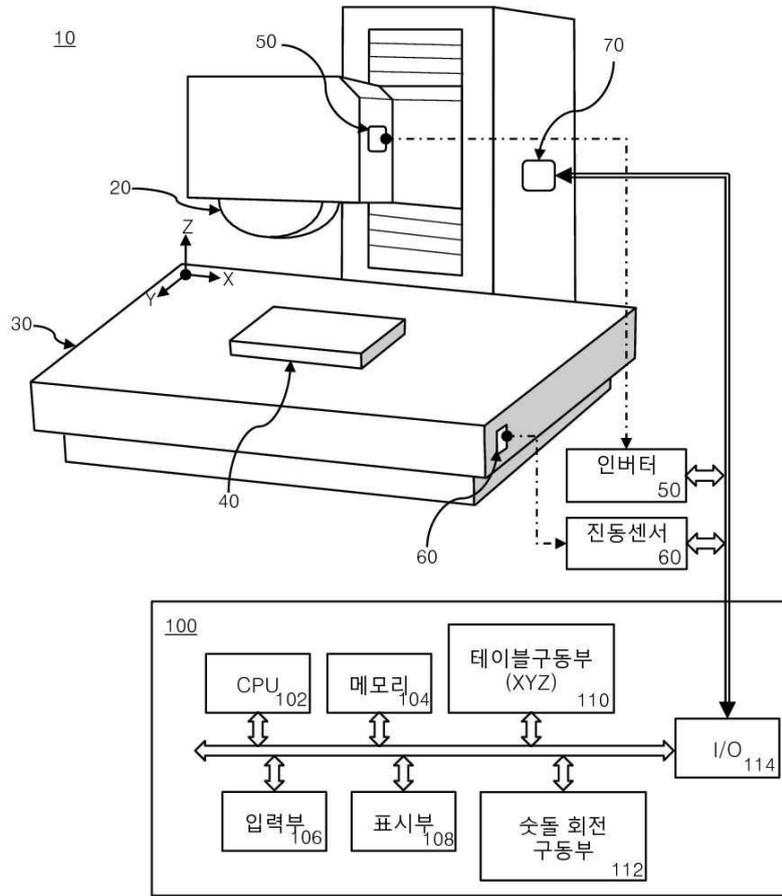
[0032] 상기 실시 형태에 의하면, 단계 306에 있어서, 제어부 100은, 슷돌 20과 피작업물 40과의 접촉 시작 시점부터 일정 기간 동안, 슷돌 20과 피작업물 40 사이의 상대적인 이동 속도를, 미리 설정한 둔 접촉 시작시의 속도값으로 조정했지만, 본 발명의 다른 실시 형태에 의하면, 슷돌 20의 회전 속도 자체를 제어하도록 해도 좋다. 즉, 정상 작업 상태의 슷돌 20의 회전 속도보다 낮은 값으로 제어하도록 해도 좋으며, 더욱 바람직하게는, 이 낮은 값은, 과부하 상태에서의 슷돌 20의 회전 속도보다도 높은 값으로 제어하는 것이 바람직하다. 더해서, 슷돌 20과 피작업물 40 사이의 상대적인 이동 속도 및 슷돌 20의 회전 속도 쌍방을, 슷돌 20과 피작업물 40의 접촉 시

작 시점부터 일정 기간 동안 제어하도록 해도 좋다.

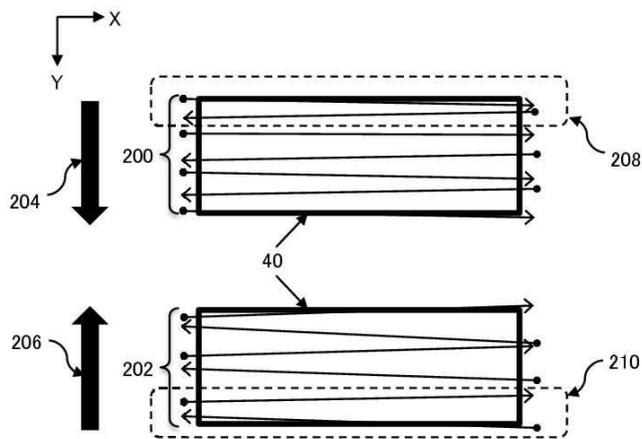
- [0033] 본 발명은, 상기 실시 형태와 같은, 평면 연삭 장치에 적용할 수 있는 것 이외에, 원통 연삭 장치나 내면 연삭 장치 등의 다른 타입의 연삭 장치에도 적용할 수 있다. 이러한 경우에는, 가공부(숫돌 등)와 피작업물과의 접촉 시작 시점부터 일정 기간 동안, 가공부와 피작업물 사이의 상대적인 이동 속도 및 숫돌의 회전 속도 중 적어도 한쪽을, 미리 설정해 둔 접촉 시작시 속도값으로서 정상 작업 상태보다 낮은 값이 되도록 제어하거나, 더욱 바람직하게는, 과부하 상태보다 높은 값이 되도록 제어할 수 있다.
- [0034] 나아가, 본 발명은, 그밖의 타입의 공작 기계 등의 가공 장치에도 적용할 수 있다. 이러한 경우, 예를 들어 프레이즈 가공의 경우에는, 가공부로서 사용되는 칼날(프레이즈)의 회전 속도 또는 칼날과 피작업물의 상대적인 이동 속도의 적어도 한쪽을, 칼날과 피작업물의 접촉 시작 시점부터 일정 기간 동안, 미리 설정해 둔 접촉 시작시 속도값으로서 정상 작업 상태보다 낮은 값이 되도록 제어하거나, 더욱 바람직하게는, 과부하 상태보다 높은 값이 되도록 제어할 수 있다. 또 다른 예로서, 선삭 가공의 경우에는, 피작업물의 회전 속도 또는 가공부로서 사용되는 칼날(바이트)과의 상대적인 이동 속도를, 숫돌과 피작업물의 접촉 시작 시점부터 일정 기간 동안, 미리 설정해 둔 접촉 시작시 속도값으로서 정상 작업 상태보다 낮은 값이 되도록 제어하거나, 더욱 바람직하게는, 과부하 상태보다 높은 값이 되도록 제어할 수 있다. 또 다른 예로서, 드릴 가공의 경우에는, 가공부로서 사용되는 칼날(드릴)의 회전 속도 또는 피작업물과의 상대적인 이동 속도를, 칼날과 피작업물의 접촉 시작 시점부터 일정 기간 동안, 미리 설정해 둔 접촉 시작시 속도값으로서 정상 작업 상태보다 낮은 값이 되도록 제어하거나, 더욱 바람직하게는, 과부하 상태보다 높은 값이 되도록 제어할 수 있다. 기타의 타입의 공작 기계 등의 가공 장치에 있어서도, 동일하게 본 발명을 적용할 수 있다.
- [0035] 이상, 본 발명을 실시 형태를 이용하여 설명하였지만, 본 발명은 이러한 실시 형태로 한정되는 것이 아니다. 본 발명이 속하는 기술 분야에 있어서의 통상의 지식을 가진 자는, 상기의 설명 및 관련 도면으로부터 본 발명의 다양한 변형 및 다른 실시 형태를 도출할 수 있다. 본 명세서에서는, 복수의 특정 용어가 사용되고 있지만, 이것들은 일반적인 의미로서 단지 설명의 목적을 위하여 사용된 것뿐이며, 발명을 제한할 목적에서 사용된 것이 아니다. 청구의 특허청구의 범위 및 그 균등물에 의해 정의되는 일반적인 발명의 개념 및 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능하다.
- [0036] 본 발명의 몇 가지 실시 형태를 설명하였으나, 본 발명의 범위는 상기한 실시의 형태에 한정되는 것은 아니며, 특허 청구 범위에 기재된 발명의 범위와 그 균등의 범위를 포함한다.

도면

도면1



도면2



도면3

