



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0026751
(43) 공개일자 2020년03월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23Q 16/12 (2006.01) B23Q 17/24 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B23Q 16/12 (2013.01)
B23Q 17/2409 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0108216
(22) 출원일자 2019년09월02일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2018-164513 2018년09월03일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시기가이샤 디스코
일본 도쿄도 오타쿠 오모리키타 2쵸메 13반 11고
(72) 발명자
히라누마 치히로
일본 143-8580 도쿄도 오타쿠 오모리키타 2쵸메 13반 11고 가부시기가이샤 디스코 나이
(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 3 항

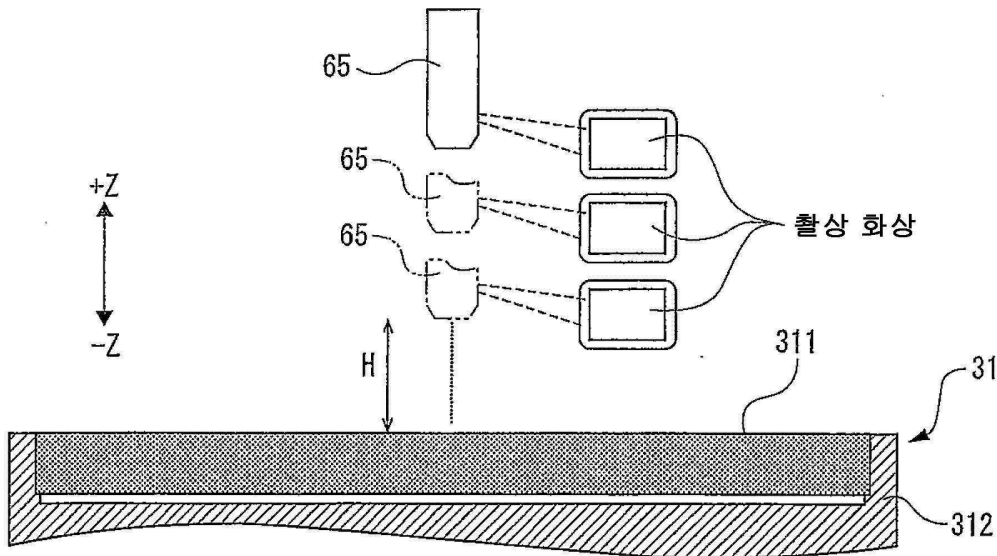
(54) 발명의 명칭 가공 장치의 메인터넌스 방법 및 가공 장치

(57) 요약

유지 테이블의 유지면의 평탄도를 용이하게 검출한다.

유지면(311)에 있어서의 복수의 촬상 개소마다, 촬상 카메라(65)의 높이 위치를 바꾸면서, 복수의 촬상 화상을 얻는다. 이들 화상에 기초하여, 각 촬상 개소에 관한 촬상 카메라(65)의 포커스 위치를 검출한다. 그 후, 복수의 포커스 위치끼리의 차를 구하고, 이 차에 기초하여, 유지면(311)의 평탄도를 검출한다. 유지면(311)의 평탄도를 검출하기 위해, 다이얼 게이지와 같은 계측기를 필요로 하는 일이 없기 때문에, 유지면(311)의 평탄도를, 용이하게 검출할 수 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류
B23Q 17/249 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

피가공물을 유지하는 유지면을 포함하는 유지 테이블과, 상기 유지 테이블에 유지된 피가공물에 가공을 실시하는 가공 수단과, 상기 유지 테이블에 유지된 피가공물을 촬상하는 촬상 카메라를 갖는 촬상 수단을 구비한 가공 장치의 메인터넌스 방법으로서,

상기 유지 테이블의 상기 유지면의 제1 개소에 대하여 상기 촬상 카메라를 근접 방향으로 상대 이동시키면서 상기 유지면의 상기 제1 개소를 촬상하여 복수의 촬상 화상을 형성하고, 형성된 복수의 상기 촬상 화상을 바탕으로 상기 촬상 카메라의 제1 포커스 위치를 검출하는 제1 포커스 위치 검출 단계와,

상기 유지 테이블의 상기 유지면의 상기 제1 개소와는 상이한 제2 개소에 대하여 상기 촬상 카메라를 근접 방향으로 상대 이동시키면서 상기 유지면의 상기 제2 개소를 촬상하여 복수의 촬상 화상을 형성하고, 형성된 복수의 상기 촬상 화상을 바탕으로 상기 촬상 카메라의 제2 포커스 위치를 검출하는 제2 포커스 위치 검출 단계와,

상기 제1 포커스 위치와 상기 제2 포커스 위치의 차로부터 상기 유지면의 평탄도를 검출하는 평탄도 검출 단계를 포함하는 메인터넌스 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 평탄도 검출 단계에서 검출된 상기 평탄도가, 미리 설정된 평탄도의 허용값으로부터 벗어나 있던 경우에, 상기 유지 테이블을 포함하는 상기 가공 장치를 수리하거나, 또는 상기 유지 테이블을 교환하는 것인, 가공 장치의 메인터넌스 방법.

청구항 3

피가공물을 유지하는 유지면을 포함하는 유지 테이블과, 상기 유지 테이블에 유지된 피가공물에 가공을 실시하는 가공 수단과, 상기 유지 테이블에 유지된 피가공물을 촬상하는 촬상 카메라를 갖는 촬상 수단을 구비한 가공 장치로서,

상기 촬상 수단은, 상기 촬상 카메라를 상기 유지 테이블에 대하여 이동시키는 이동 수단을 가지며,

상기 가공 장치는, 적어도 상기 촬상 수단을 제어하는 컨트롤러를 구비하고,

상기 컨트롤러는,

미리 설정된 정해진 타이밍에, 상기 유지 테이블의 상기 유지면의 복수의 개소를, 각 개소에 대하여 상기 촬상 카메라를 근접 방향으로 상대 이동시키면서 복수회 촬상함으로써, 상기 유지면의 상기 복수의 개소마다 복수의 촬상 화상을 형성하도록 상기 촬상 수단을 제어하는 촬상 수단 제어부와,

형성된 복수의 상기 촬상 화상을 보존하는 촬상 화상 보존부와,

상기 촬상 화상 보존부에 보존된 복수의 상기 촬상 화상을 바탕으로, 상기 촬상 카메라의 포커스 위치를, 상기 복수의 개소마다 검출하는 포커스 위치 검출부와,

상기 복수의 개소마다 검출한 복수의 포커스 위치로부터, 상기 유지면의 평탄도를 검출하는 평탄도 검출부와,

미리 설정된 평탄도 허용값을 기억하는 평탄도 허용값 기억부와,

상기 평탄도 검출부로 검출된 상기 유지면의 평탄도와 상기 평탄도 허용값을 비교하여 합격 여부 판정을 실시하는 합격 여부 판정부

를 구비하고,

상기 가공 장치는, 상기 합격 여부 판정부가 부(否)라고 판정한 경우에 경고를 발하는 경고 발신부를 더 구비한 것인, 가공 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가공 장치의 메인터넌스 방법 및 가공 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 절삭 장치의 절입 깊이가 안정되지 않은 경우, 유지 테이블의 유지면의 평탄도가 악화하는 것이 의심된다.

[0003] 절삭 장치에서는, 테이블 베이스 상에 유지 테이블(척 테이블)이 배치되어 있다. 이 유지 테이블은, 피가공물의 사이즈에 따라 교환된다. 이 때문에, 교환 시에 유지 테이블과 테이블 베이스가 접촉하여, 유지 테이블이나 테이블 베이스에 상처가 나는 경우가 있다.

[0004] 또한, 유지 테이블의 교환을 빈번하게 행하지 않는 경우에는, 유지 테이블 및 테이블 베이스가, 이들 사이에 진입한 절삭수에 의해 녹슬 우려도 있어, 이들의 상처나 녹슬음에 의해, 유지 테이블의 유지면의 평탄도가 악화하는 경우가 있다.

[0005] 유지 테이블의 유지면의 평탄도를 확인하기 위해서는, 통상, 스핀들 샤프트에, 예컨대 특허문헌 1에 기재된 바와 같은 고정용의 지그를 이용하여 다이얼 게이지를 고정한다. 그리고, 다이얼 게이지를 이용하여, 테이블 베이스 상에 배치된 유지 테이블의 유지면의 높이 위치를 측정한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2013-108823호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 다이얼 게이지가 주변에 없는 경우도 있다. 그와 같은 때라도 유지 테이블의 유지면의 평탄도를 검출하고자 하는 요망이 있다.

[0008] 본 발명의 목적은, 다이얼 게이지와 같은 계측기가 없는 경우라도, 유지 테이블의 유지면의 평탄도를 검출하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 메인터넌스 방법(본 메인터넌스 방법)은, 피가공물을 유지하는 유지면을 포함하는 유지 테이블과, 상기 유지 테이블에 유지된 피가공물에 가공을 실시하는 가공 수단과, 상기 유지 테이블에 유지된 피가공물을 촬상하는 촬상 카메라를 갖는 촬상 수단을 구비한 가공 장치의 메인터넌스 방법으로서, 상기 유지 테이블의 상기 유지면의 제1 개소에 대하여 상기 촬상 카메라를 근접 방향으로 상대 이동시키면서 상기 유지면의 상기 제1 개소를 촬상하여 복수의 촬상 화상을 형성하고, 형성한 복수의 상기 촬상 화상을 바탕으로 상기 촬상 카메라의 제1 포커스 위치를 검출하는 제1 포커스 위치 검출 단계와, 상기 유지 테이블의 상기 유지면의 상기 제1 개소와는 상이한 제2 개소에 대하여 상기 촬상 카메라를 근접 방향으로 상대 이동시키면서 상기 유지면의 상기 제2 개소를 촬상하여 복수의 촬상 화상을 형성하고, 형성한 복수의 상기 촬상 화상을 바탕으로 상기 촬상 카메라의 제2 포커스 위치를 검출하는 제2 포커스 위치 검출 단계와, 상기 제1 포커스 위치와 상기 제2 포커스 위치의 차로부터 상기 유지면의 평탄도를 검출하는 평탄도 검출 단계를 가지고 있다.

[0010] 또한, 본 메인터넌스 방법에서는, 상기 평탄도 검출 단계에서 검출된 상기 평탄도가, 미리 설정된 평탄도의 허용값으로부터 벗어나 있던 경우에, 상기 유지 테이블을 포함하는 상기 가공 장치를 수리하거나, 또는, 상기 유지 테이블을 교환하여도 좋다.

[0011] 본 발명의 가공 장치(본 가공 장치)는, 피가공물을 유지하는 유지면을 포함하는 유지 테이블과, 상기 유지 테이블에 유지된 피가공물에 가공을 실시하는 가공 수단과, 상기 유지 테이블에 유지된 피가공물을 촬상하는 촬상

카메라를 갖는 촬상 수단을 구비한 가공 장치로서, 상기 촬상 수단은, 상기 촬상 카메라를 상기 유지 테이블에 대하여 이동시키는 이동 수단을 가지고, 상기 가공 장치는, 적어도 상기 촬상 수단을 제어하는 컨트롤러를 구비하고, 상기 컨트롤러는, 미리 설정된 정해진 타이밍에, 상기 유지 테이블의 상기 유지면의 복수의 개소를, 각 개소에 대하여 상기 촬상 카메라를 근접 방향으로 상대 이동시키면서 복수회 촬상함으로써, 상기 유지면의 상기 복수의 개소마다 복수의 촬상 화상을 형성하도록 상기 촬상 수단을 제어하는 촬상 수단 제어부와, 형성된 복수의 상기 촬상 화상을 보존하는 촬상 화상 보존부와, 상기 촬상 화상 보존부에 보존된 복수의 상기 촬상 화상을 바탕으로, 상기 촬상 카메라의 포커스 위치를, 상기 복수의 개소마다 검출하는 포커스 위치 검출부와, 상기 복수의 개소마다 검출한 복수의 포커스 위치로부터, 상기 유지면의 평탄도를 검출하는 평탄도 검출부와, 미리 설정된 평탄도 허용값을 기억하는 평탄도 허용값 기억부와, 상기 평탄도 검출부로 검출된 상기 유지면의 평탄도와 상기 평탄도 허용값을 비교하여 합격 여부 판정을 실시하는 합격 여부 판정부를 가지고, 상기 합격 여부 판정부 가 부라고 판정한 경우에 경고를 발하는 경고 발신부를 더 구비하고 있다.

발명의 효과

- [0012] 본 메인テナンス 방법에서는, 촬상 카메라에 의해 유지면의 제1 개소를 촬상하였을 때의 촬상 카메라의 포커스 위치와, 촬상 카메라에 의해 유지면의 제2 개소를 촬상하였을 때의 촬상 카메라의 포커스 위치의 차로부터, 유지면의 평탄도를 검출하기 때문에, 계측기가 없는 경우라도 유지면의 평탄도를 검출할 수 있다.
- [0013] 상기 메인テナンス 방법에 있어서 검출된 평탄도가, 미리 설정된 평탄도의 허용값으로부터 벗어나 있던 경우에는, 유지 테이블을 포함하는 가공 장치를 수리하거나, 또는, 유지 테이블을 교환함으로써, 가공 장치를 이용한 가공 처리를 적합하게 실시할 수 있다.
- [0014] 또한, 본 가공 장치에서는, 컨트롤러가, 유지면의 복수 개소의 촬상, 촬상 화상의 보존, 복수 개소에서 포커스 위치의 검출, 평탄도의 합격 여부 판정 및 합격 여부 판정의 결과가 부인 경우의 경고의 발신을 행하기 때문에, 사용자는, 유지면의 평탄도가 악화한 것을 용이하게 알 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 절삭 장치의 구성을 나타내는 사시도이다.
- 도 2는 유지 테이블의 구성을 나타내는 분해 사시도이다.
- 도 3은 유지 테이블의 구성을 나타내는 단면도이다.
- 도 4는 가공 장치의 컨트롤러의 구성을 나타내는 블록도이다.
- 도 5의 (a), (b)는 유지면에 설정되는 촬상 개소를 나타내는 설명도이다.
- 도 6은 유지면의 촬상 개소를, 촬상 카메라의 높이를 바꾸면서 촬상하는 모습을 나타내는 설명도이다.
- 도 7은 가공 장치에 있어서의 다른 컨트롤러의 구성을 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 실시형태에 따른 메인テナンス 방법(본 메인テナンス 방법)은, 도 1에 나타내는 바와 같은 가공 장치(1)에 대한 메인テナンス를 실시한다. 먼저, 가공 장치(1)의 구성에 대해서 설명한다.
- [0017] 도 1에 나타내는 바와 같이, 가공 장치(1)는, 유지 테이블부(30)에 유지된 피가공물에 대하여, 절삭부(6)가 구비하는 절삭 블레이드를 회전시켜 절입시켜, 절삭 가공을 실시하는 장치이다.
- [0018] 가공 장치(1)는, 케이스(3)를 가지고 있고, 케이스(3)의 내부에, 베이스(10) 및 베이스(10)에 세워져 설치된 도어형 칼럼(14)을 구비하고 있다. 또한, 가공 장치(1)는, 케이스의 측면 및 상면에, 사용자 인터페이스로서의 입출력 부재(9)를 구비하고 있다. 또한, 가공 장치(1)는, 가공 장치(1)의 각 부재를 제어하는 컨트롤러(7)를 구비하고 있다.
- [0019] 베이스(10) 상의 상면 중앙은, X축 방향으로 연장되도록 직사각형상으로 개구되어 있다. 이 개구를 덮도록, 주름상자형의 방수 커버(5)가 마련되어 있다. 방수 커버(5)의 +Y축측에는, 절삭 후의 피가공물을 세정하기 위해 이용되는 세정용 테이블(40)이 마련되어 있다. 또한, 방수 커버(5) 상에는, Z축 둘레로 회전 가능한 유지 테이블부(30)가 마련되어 있다. 유지 테이블부(30)는, 피가공물을 흡착 유지한다.

- [0020] 방수 커버(5)의 -Y축측에는, 절삭 전의 피가공물이 수납되어 있는 카세트(53)가 배치되어 있다. 도 1에서는, 다른 부재를 명확하게 나타내기 위해, 카세트(53)는, 프레임에 의해만 나타내고 있다. 카세트(53) 내의 피가공물은, 절삭될 때에는, 도시하지 않는 피가공물 반송 부재에 의해, 방수 커버(5) 상에 배치된다.
- [0021] 또한, 방수 커버(5)에는, 한쌍의 L자형의 위치 결정부재(51)가 마련되어 있다. 위치 결정 부재(51)는, 방수 커버(5) 상에 배치된 피가공물을, +X축 방향 및 -X축 방향으로부터 끼워넣어, 정해진 초기 위치에 배치한다.
- [0022] 방수 커버(5)의 하방에는, 유지 테이블부(30)를 X축 방향을 따라 이동시키는 절삭 이송 기구(도시하지 않음)가 배치되어 있다. 예컨대, 절삭 이송 기구는, 초기위치에 배치된 피가공물의 밑으로, 유지 테이블부(30)를 이동시킨다. 또한, 절삭 이송 기구는, 피가공물을 흡착 유지한 유지 테이블부(30)를, 정해진 절삭 위치로 이동시킨다. 또한, 절삭 이송 기구는, 피가공물에 대한 절삭 가공 시에, 피가공물을, 유지 테이블부(30)를 통해, 절삭 이송 방향(X축 방향)을 따라 이동시킨다.
- [0023] 베이스(10) 상의 후방측(-X축 방향측)에는, 도어형 칼럼(14)이, 방수 커버(5)를 걸치도록 세워져 설치되어 있다. 도어형 칼럼(14)의 전방면(+X축 방향측의 면)에는, 절삭부(6)를 이동시키는 절삭부 이동 기구(13)가 마련되어 있다. 절삭부 이동 기구(13)는, 절삭부(6)를, Y축 방향으로 인덱스 이송하며, Z축 방향으로 절입 이송한다. 절삭부 이동 기구(13)는, 절삭부(6)를 인덱스 이송으로 이동하는 인덱스 이송 기구(12) 및 절삭부(6)를 절입 이송 방향으로 이동하는 절입 이송 기구(16)를 구비하고 있다.
- [0024] 인덱스 이송 기구(12)는, 도어형 칼럼(14)의 전방면에 배치되어 있다. 인덱스 이송 기구(12)는, Y축 방향으로, 절입 이송 기구(16) 및 절삭부(6)를 왕복 이동시킨다.
- [0025] 인덱스 이송 기구(12)는, Y축 방향으로 연장되는 한쌍의 가이드 레일(121), 가이드 레일(121)에 배치된 Y축 테이블(123), 가이드 레일(121)과 평행하게 연장되는 볼나사(120) 및 볼나사(120)를 회전시키는 모터(122)를 포함하고 있다.
- [0026] 한쌍의 가이드 레일(121)은, Y축 방향과 평행하게, 도어형 칼럼(14)의 전방면에 배치되어 있다. Y축 테이블(123)은, 한쌍의 가이드 레일(121) 상에, 이들 가이드 레일(121)을 따라 슬라이드 가능하게 설치되어 있다. Y축 테이블(123) 상에는, 절입 이송 기구(16) 및 절삭부(6)가 배치되어 있다.
- [0027] 볼나사(120)는, Y축 테이블(123)의 배면측에 마련된 너트부(도시하지 않음)에 나사 결합되어 있다. 모터(122)는, 볼나사(120)의 일단부에 연결되어 있으며, 볼나사(120)를 회전 구동한다. 볼나사(120)가 회전 구동됨으로써, Y축 테이블(123), 절입 이송 기구(16) 및 절삭부(6)가, 가이드 레일(121)을 따라, 인덱스 이송 방향인 Y축 방향으로 이동한다.
- [0028] 절입 이송 기구(16)는, 절삭부(6)를 Z축 방향(연직 방향)으로 왕복 이동시킨다. 절입 이송 기구(16)는, Z축 방향으로 연장되는 한쌍의 가이드 레일(161), 가이드 레일(161)에 배치된 지지 부재(163), 가이드 레일(161)과 평행하게 연장되는 볼나사(160) 및 볼나사(160)를 회전시키는 모터(162)를 포함하고 있다.
- [0029] 한쌍의 가이드 레일(161)은, Z축 방향과 평행하게, Y축 테이블(123)에 배치되어 있다. 지지 부재(163)는, 한쌍의 가이드 레일(161) 상에, 이들 가이드 레일(161)을 따라 슬라이드 가능하게 설치되어 있다. 지지 부재(163)의 하단부에는, 절삭부(6)가 부착되어 있다.
- [0030] 볼나사(160)는, 지지 부재(163)의 배면측에 마련된 너트부(도시하지 않음)에 나사 결합되어 있다. 모터(162)는, 볼나사(160)의 일단부에 연결되어 있으며, 볼나사(160)를 회전 구동한다. 볼나사(160)가 회전 구동됨으로써, 지지 부재(163) 및 절삭부(6)가, 가이드 레일(161)을 따라, 절입 이송 방향인 Z축 방향으로 이동한다.
- [0031] 절삭부(6)는, 유지 테이블부(30)에 유지된 피가공물에, 절삭 가공을 실시하도록 구성되어 있다. 절삭부(6)는, 지지 부재(163)의 하단에 마련된 하우징(61)을 구비하고 있다. 또한, 절삭부(6)는, Y축 방향으로 연장되는 회전축, 회전축에 장착되는 절삭 블레이드 및 회전축을 구동하는 모터(전부 도시하지 않음)를 구비하고 있다. 절삭부(6)는, 가공 수단의 일례에 상당한다. 또한, 절삭부(6)에 있어서의 하우징(61)의 측면에, 촬상 카메라(65)가 구비되어 있다.
- [0032] 촬상 카메라(65)는, 절삭부(6)와 함께 이동하도록, 하우징(61)의 +X축 방향측의 측면에 부착되어 있고, 예컨대 현미경을 포함하고 있다. 촬상 카메라(65)는, 촬상 카메라(65)의 하방에 위치하는 개소를 촬상하도록 구성되어 있다. 촬상 카메라(65)는, 예컨대, 유지 테이블부(30)에 있어서의 유지면(311)(도 2 참조), 또는, 유지면(311)에 배치된 피가공물을 촬상하는 것이 가능하다. 통상, 촬상 카메라(65)는, 가공 처리 시에 피가공물을 관찰하기

위해 이용된다.

- [0033] 다음에, 유지 테이블부(30)의 구성에 대해서 설명한다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 유지 테이블부(30)는, 피가공물을 유지하는 유지 테이블(31) 및 유지 테이블(31)의 하방에 배치되는 테이블 베이스(32)를 포함하고 있다.
- [0034] 유지 테이블(31)은, 원반형의 유지부(310) 및 유지부(310)를 수용하는 프레임체(312)를 구비하고 있다. 유지부(310)는, 예컨대 포러스 세라믹스로 형성되어 있다. 유지부(310)의 상면은, 피가공물을 하방으로부터 흡인 유지하는 유지면(311)이다.
- [0035] 도 3에 나타내는 바와 같이, 프레임체(312)의 하면은, 테이블 베이스(32)에 배치되는 바닥부(313)이다. 바닥부(313)의 중앙 부분에는, 위치 맞춤링(33)에 결합되는 오목부(314)가 형성되어 있다. 오목부(314)에는, 바닥부(313)를 연직 방향으로 관통하여 유지부(310)에 연통되는 흡인로(315)가 형성되어 있다. 또한, 바닥부(313)에는, 볼록 부재를 결합하는 결합 오목부(316)가 형성되어 있다. 이와 같이 구성되는 프레임체(312)에, 유지면(311)이 상향에 노출되도록, 유지부(310)가 수용된다. 이에 의해, 유지부(310)와 프레임체(312)가 일체로 된 유지 테이블(31)이 형성된다.
- [0036] 테이블 베이스(32)는, 유지 테이블(31)에 대향하는 표면(32a), 유지 테이블(31)을 위치 결정하는 위치 결정부(320) 및 테이블 베이스(32)를 관통하는 피가공물 흡착용 흡인 구멍(325) 및 유지 테이블 흡착용 흡인 구멍(326)을 구비하고 있다.
- [0037] 테이블 베이스(32)의 표면(32a)은, 프레임체(312)의 바닥부(313)를, 하방으로부터 지지한다. 피가공물 흡착용 흡인 구멍(325)은, 유지 테이블(31)의 유지면(311)에 피가공물을 흡착하기 위한 흡인 구멍이다. 유지 테이블 흡착용 흡인 구멍(326)은, 테이블 베이스(32)의 표면(32a)에 유지 테이블(31)을 흡착하기 위한 흡인 구멍이다.
- [0038] 위치 결정부(320)는, 프레임체(312)에 있어서의 바닥부(313)의 결합 오목부(316)에 결합되어, 유지 테이블(31)을, 테이블 베이스(32)의 정해진 위치에 위치 결정한다. 도 3의 확대도에 나타내는 바와 같이, 위치 결정부(320)는, 볼록 부재인 위치 결정핀(321), 위치 결정핀(321)의 내부에 배치된 압축 코일 스프링(323) 및 테이블 베이스(32)의 표면(32a)에 개구된 수용 오목부(324)를 구비하고 있다. 수용 오목부(324)는, 위치 결정핀(321) 및 압축 코일 스프링(323)을 수용한다.
- [0039] 위치 결정핀(321)은, 하방이 개구된 대략 원통 형상으로 형성되어 있고, 내부에 공동부(321a)를 갖는다. 공동부(321a)에는, 압축 코일 스프링(323)이 수용되어 있다. 공동부(321a)의 천장면에는, 공동부(321a)보다 소직경의 걸림 구멍(322)이 형성되어 있다.
- [0040] 압축 코일 스프링(323)의 하단은, 수용 오목부(324)의 바닥면에 고정되어 있다. 압축 코일 스프링(323)의 상단은, 공동부(321a)의 천장면에 있어서의 걸림 구멍(322)의 주위에 접촉하고 있다. 이에 의해, 위치 결정핀(321)은, 압축 코일 스프링(323)에 의해 상방으로 편향된다. 따라서, 위치 결정핀(321)은, 테이블 베이스(32)의 표면(32a)으로부터 돌출하여, 프레임체(312)의 결합 오목부(316)에 결합 가능하게 되어 있다. 그리고, 결합 오목부(316)에 위치 결정핀(321)이 결합됨으로써, 유지 테이블(31)이 테이블 베이스(32)에 위치 결정되어 고정된다.
- [0041] 유지 테이블(31)이 테이블 베이스(32)에 위치 결정되어 고정되면, 프레임체(312)의 흡인로(315)와 피가공물 흡착용 흡인 구멍(325)이 서로 연통한다. 이 피가공물 흡착용 흡인 구멍(325) 및 유지 테이블 흡착용 흡인 구멍(326)에는, 전자 밸브(327)를 통해, 흡인원(34)이 접속되어 있다.
- [0042] 흡인원(34)은, 유지 테이블 흡착용 흡인 구멍(326)을 통해, 유지 테이블(31)의 바닥부(313)를 흡인한다. 이에 의해, 테이블 베이스(32)의 표면(32a)이, 유지 테이블(31)을 흡인 유지한다. 이와 같이 하여, 유지 테이블(31)이 테이블 베이스(32)에 장착된다. 또한, 수용 오목부(324)는, 피가공물 흡착용 흡인 구멍(325)을 통해, 유지 테이블(31)의 유지면(311)에 배치된 피가공물을 흡인한다. 이에 의해, 유지면(311)이, 피가공물을 흡인 유지한다.
- [0043] 또한, 유지 테이블부(30)는, 테이블 베이스(32)측에, 도시하지 않는 θ 테이블을 가지고 있다. θ 테이블은, 테이블 베이스(32)를 통해 유지 테이블(31)을 지지한다. 또한, θ 테이블은, XY 평면 내에서 회전 가능하게 구성되어 있다. 따라서, θ 테이블은, 유지 테이블(31)을 XY 평면 내에서 회전 구동할 수 있다.
- [0044] 도 1에 나타내는 컨트롤러(7)는, 가공 장치(1)의 제어부이다. 도 4에 나타내는 바와 같이, 컨트롤러(7)는, 가공 장치(1)의 동작을 제어하는 범용 제어부(70) 및 여러 가지의 데이터 및 프로그램을 기억하는 메모리(73)를 구비하고 있다.

- [0045] 범용 제어부(70)는, 각종 처리를 실행하여, 가공 장치(1)의 각 구성 요소를 통괄 제어한다. 예컨대, 범용 제어부(70)는, 사용자의 지시에 기초하여, 절삭 이송 기구, 절삭부 이동 기구(13)[모터(122) 및 모터(162)] 및 유지 테이블부(30)의 θ 테이블을 제어하여, 절삭부(6)에 의해 절삭되는 피가공물의 위치를 결정한다. 또한, 범용 제어부(70)는, 절삭부(6)의 모터를 제어하여, 피가공물에 대한 절삭 가공을 실시한다. 또한, 범용 제어부(70)는, 촬상 카메라(65)를 제어하여, 유지 테이블부(30)의 유지면(311), 또는, 유지면(311)에 유지된 피가공물을 촬상한다.
- [0046] 사용자 인터페이스로서의 입출력 부재(9)는, 도 1에 나타내는 바와 같이, 케이스(3)의 상면에 구비된 표시등(91) 및 케이스(3)의 측면에 구비된 터치 패널(93) 및 스피커(95)를 구비하고 있다. 표시등(91)은, 사용자에게 대하여 빛에 의한 경고를 발한다. 터치 패널(93)은, 사용자에게 대하여 화상을 표시하며, 사용자의 입력을 접수한다. 스피커(95)는, 사용자에게 대한 음성 표시를 실시한다.
- [0047] 본 실시형태에서는, 가공 장치(1)는, 터치 패널(93)을 통해 접수한 사용자의 지시에 따라, 본 메인터넌스 방법의 각 단계를 실시하도록 구성되어 있다.
- [0048] 이하에, 본 메인터넌스 방법의 단계에 대해서 설명한다. 본 메인터넌스 방법에서는, 유지 테이블부(30)에 있어서의 유지 테이블(31)의 유지면(311)의 평탄도를 검출하고, 검출 결과에 기초하여 정해진 동작을 실행한다. 본 실시형태에서는, 유지면(311)에 있어서의 평탄도의 검출을, 촬상 카메라(65)에 의해 촬상된 화상에 기초하여 실시한다.
- [0049] (1) 포커스 위치 검출 단계
- [0050] 이 단계에서는, 사용자는, 촬상 수단을 제어하여, 유지 테이블(31)에 있어서의 유지면(311)을 촬상시킨다. 예컨대, 유지면(311)에 있어서의 복수의 개소를, Z축 방향을 따라 촬영 위치를 바꾸면서, 복수회에 걸쳐 촬상한다. 이에 의해, 유지면(311)의 복수의 개소마다, 복수의 촬상 화상을 형성한다.
- [0051] 또한, 본 실시형태에서는, 촬상 수단은, 촬상 카메라(65) 및 촬상 카메라(65)에 의해 촬상되는 유지면(311)의 개소(촬상 개소)를 변경하는 구성을 포함한다. 촬상 개소는, 촬상 카메라(65)와 유지면(311)의 상대적인 위치 관계 및 유지면(311)의 회전 각도에 따라 결정된다. 촬상 수단은, 또한, 촬상 개소에 있어서의 Z축 방향을 따르는 촬상 카메라(65)의 위치를 변경하는 구성을 포함한다.
- [0052] 이하에서는, 촬상 카메라(65)와 유지면(311)의 상대적인 위치 관계를 변경하는 구성, 유지면(311)의 회전 각도를 변경하는 구성 및 촬상 개소에 있어서의 Z축 방향을 따르는 촬상 카메라(65)의 위치를 변경하는 구성을, 이동 수단이라고도 칭한다.
- [0053] 여기서, 본 실시형태에서는, 방수 커버(5)의 밑에 있는 절삭 이송 기구(도시하지 않음)에 의해, 유지 테이블(31)의 X축 방향의 위치가 결정된다. 또한, 유지 테이블(31)의 θ 테이블(도시하지 않음)에 의해, 유지면(311)에 있어서의 XY 평면 내에서의 회전 위치가 결정된다.
- [0054] 한편, 절삭부 이동 기구(13)의 인덱스 이송 기구(12)에 의해, 촬상 카메라(65)에 있어서의 Y축 방향의 위치가 결정된다. 또한, 절입 이송 기구(16)에 의해, Z축 방향을 따르는 촬상 카메라(65)의 위치가 결정된다.
- [0055] 이와 같이, 본 실시형태에서는, 절삭 이송 기구, θ 테이블, 인덱스 이송 기구(12) 및 절입 이송 기구(16)가, 상기 이동 수단의 일례에 상당한다. 이것에 촬상 카메라(65)를 더한 구성은, 촬상 수단의 일례에 상당한다.
- [0056] 따라서, 보다 상세하게는, 본 실시형태에서는, 사용자는, 절삭 이송 기구, θ 테이블 및 인덱스 이송 기구(12)를 제어하여, 유지면(311)의 어느 하나의 개소를, 촬상 카메라(65)의 촬상 개소로서 설정한다. 이 촬상 개소에 관하여, 사용자는, 절입 이송 기구(16)를 제어하여 Z축 방향을 따르는 촬상 카메라(65)의 위치를 바꾸면서, 복수의 화상을 촬상한다.
- [0057] 여기서, Z축 방향(접리 방향)은, 촬상 카메라(65)가, 유지면(311)의 촬상 개소에 대하여, 근접하는 또는 멀어지는 방향이다. 이하에서는, 접리 방향을 따른, 가공 장치(1)의 기준면으로부터 촬상 카메라(65)까지의 거리를, 촬상 카메라(65)의 높이 위치라고 표현한다. 가공 장치(1)의 기준면은, 예컨대, 유지 테이블(31)에 있어서의 이상적인 유지면(예컨대, 매우 평탄한 유지면)(311)을 포함하는, 가상적인 평면이다. 그리고, 사용자는, 유지면(311)에 있어서의 촬상 개소를 바꾸면서, 촬상 개소마다, 촬상 카메라(65)이 다른 높이 위치에 따른 복수의 화상을 촬상한다.
- [0058] 예컨대, 사용자는, 도 5의 (a)에 나타낸 유지면(311) 상의 a점을, 촬상 개소로서 설정한다. 그리고, 도 6에 나

타내는 바와 같이, 촬상 카메라(65)의 높이 위치(H)를 바꾸면서, 복수의 화상을 촬상한다. 그 후, 사용자는, 도 5의 (a)에 나타낸 b, c, d 및 e점을 촬상 개소로 하여, 동일하게 촬상 카메라(65)의 높이 위치(H)를 바꾸면서, 복수의 화상을 촬상한다. 촬상된 화상은, 예컨대 메모리(73)에 보존된다.

- [0059] 다음에, 사용자는, 촬상된 화상에 기초하여, 촬상 개소마다, 촬상 카메라(65)의 포커스 위치를 검출한다. 즉, 사용자는, 복수의 촬상 개소에 따른, 촬상 카메라(65)의 복수의 포커스 위치를 검출한다
- [0060] 이때, 사용자는, 예컨대, 범용 제어부(70)에 의해, 도 5의 (a)에 나타낸 촬상 개소(a)에 관한 복수의 촬상 화상으로부터, 이들의 샤프니스값을 구한다. 그리고, 사용자는, 가장 높은 샤프니스값을 갖는 촬상 화상을 특정하여, 이 촬상 화상에 관한 높이 위치(H)(도 6 참조)를, 촬상 개소(a)에 있어서의 촬상 카메라(65)의 포커스 위치로서 검출한다. 사용자는, 동일하게, 촬상 개소(b, c, d 및 e)에 있어서의 촬상 카메라(65)의 포커스 위치를 검출한다.
- [0061] (2) 평탄도 검출 단계
- [0062] 이 단계에서는, 사용자는, 복수의 촬상 개소마다 검출한 복수의 포커스 위치로부터, 유지면(311)의 평탄도를 검출한다. 예컨대, 사용자는, 복수의 포커스 위치의 차를 산출하여, 차의 최대값을 평탄도로서 검출한다.
- [0063] 예컨대, 도 5의 (a)에 나타낸 촬상 개소(a)의 포커스 위치와 다른 촬상 개소(b~e)의 포커스 위치의 차가,
- [0064] b: $-2(\mu\text{m})$, c: $+2(\mu\text{m})$, d: $+1(\mu\text{m})$, e: $0(\mu\text{m})$
- [0065] 인 경우, 차의 최대값은 $4 \mu\text{m}$ 이다. 이 경우, 사용자는, 유지면(311)의 촬상 개소(a~e)에 관한 평탄도를, $\pm 4 \mu\text{m}$ 라고 검출한다.
- [0066] (3) 평탄도의 합격 여부 판정 단계
- [0067] 다음에, 사용자는, 검출된 유지면(311)의 평탄도가, 미리 설정되어 있는 평탄도의 허용값 내인지의 여부를 판정한다. 예컨대, 도 5의 (a)에 나타낸 예에서는, 유지면(311)의 평탄도는 $\pm 4 \mu\text{m}$ 이다. 이에 관하여, 평탄도 허용값이 $\pm 3 \mu\text{m}$ 인 경우, 사용자는, 유지면(311)의 평탄도가 평탄도 허용값으로부터 벗어나 있다고 판정한다.
- [0068] 유지면(311)의 평탄도가 평탄도 허용값으로부터 벗어나 있던 경우, 사용자는, 예컨대, 유지 테이블(31)을 포함하는 가공 장치(1)를 수리하거나, 또는, 유지 테이블(31)을 교환한다.
- [0069] 또한, 합격 여부 판정 단계 후, 사용자는, 재차 유지면(311)의 평탄도 검출을 실시하여도 좋다. 사용자는, 유지면(311)에 있어서의 1회째의 촬상과는 상이한 개소를 촬상 개소로 한다. 예컨대, 1회째의 검출에 있어서 도 5의 (a)에 나타낸 a~e점을 촬상 개소로 한 경우, 사용자는, 유지 테이블부(30)의 θ 테이블을 제어하여, 유지 테이블(31)을 시계 방향으로 90도만큼 회전시킨다. 그리고, 도 5의 (b)에 나타내는 f~j점을 촬상 개소로 하여, 촬상 카메라(65)의 높이 위치(H)를 바꾸면서, 복수의 화상을 촬상한다.
- [0070] 그 후, 상기와 동일하게, 촬상 개소(f~j)에 있어서의 촬상 카메라(65)의 포커스 위치를 검출하고, 촬상 개소(f~j)에 있어서의 포커스 위치의 차의 최대값을, 평탄도로서 검출한다.
- [0071] 여기서, 도 5의 (b)에 나타낸 촬상 개소(f)의 포커스 위치와 다른 촬상 개소(g~j)의 포커스 위치의 차가,
- [0072] g: $+1(\mu\text{m})$, h: $0(\mu\text{m})$, i: $+2(\mu\text{m})$, j: $-2(\mu\text{m})$
- [0073] 인 경우, 차의 최대값은 $4 \mu\text{m}$ 이다. 이 경우, 사용자는, 유지면(311)의 촬상 개소(f~j)에 관한 평탄도를, $\pm 4 \mu\text{m}$ 라고 검출한다.
- [0074] 이 경우도, 평탄도 허용값이 $\pm 3 \mu\text{m}$ 이기 때문에, 유지면(311)의 평탄도는 평탄도 허용값으로부터 벗어나 있다고 판정한다.
- [0075] 또한, 이 예에서는, 유지 테이블(31)을 시계 방향으로 90도 회전시켜도, 유지면(311)의 평탄도는, 실질적으로 동일한 값이다. 이 때문에, 유지 테이블(31)의 회전축의 기울기는 작다고 생각된다. 따라서, 평탄도가 허용값으로부터 벗어나 있는 원인의 하나는, 유지 테이블(31) 또는 테이블 베이스(32)에, 미소한 상처(버어) 또는 녹슬음 등이 생기는 데 있다고 생각된다.
- [0076] 유지 테이블(31)과 테이블 베이스(32) 사이, 즉, 유지 테이블(31) 및 테이블 베이스(32)가 서로 대향하는 면에, 미소한 상처 또는 녹슬음 생기는 경우, 유지면(311)의 평탄도를 높이기 위해서는, 이들 면을 오일 스톤 등으로 평탄화하는 것이 유효하다. 오일 스톤 등에 의한 평탄화로는 불충분한 경우에는, 유지 테이블(31) 및/또는 테이블

블 베이스(32)를 교환하는 것도 유효하다.

- [0077] 또한, 유지 테이블(31)의 회전축이 경사져 있는 경우에는, 회전축의 수리, 즉, 회전축을 다시 조립하는 것, 또는, 회전축의 부품을 적절하게 교환하는 것이 유효하다.
- [0078] 또한, 도 5의 (a)에 나타난 예에서는, 사용자는, 포커스 위치 검출 단계에 있어서, 5개소의 촬상 개소(a~e)의 포커스 위치를 검출하고 있다. 그리고, 촬상 개소(a~e)에 관한 5개의 포커스 위치에 기초하여, 유지면(311)의 평탄도를 검출하고 있다. 그러나, 포커스 위치를 검출하기 위한 촬상 개소는, 2개소 이상이면 좋다. 따라서, 본 메인터너스 방법은, 이하와 같이 실시되어도 좋다.
- [0079] (1a) 제1 포커스 위치 검출 단계
- [0080] 사용자는, 유지면(311)의 제1 개소를, 촬상 카메라(65)를 Z축 방향(접리 방향)에 있어서의 제1 개소에 대하여 근접하는 방향으로 상대 이동시키면서, 복수회에 걸쳐 촬상한다. 이에 의해, 제1 개소에 관하여, 복수의 촬상 화상을 형성한다. 사용자는, 이들 복수의 촬상 화상에 기초하여, 제1 개소에 있어서의 촬상 카메라(65)의 포커스 위치인 제1 포커스 위치를 검출한다.
- [0081] (2a) 제2 포커스 위치 검출 단계
- [0082] 다음에, 사용자는, 유지면(311)에 있어서의 제1 개소와는 상이한 제2 개소를, 촬상 카메라(65)를 Z축 방향에 있어서의 제2 개소에 대하여 근접하는 방향으로 상대 이동시키면서, 복수회에 걸쳐 촬상한다. 이에 의해, 제2 개소에 관하여, 복수의 촬상 화상을 형성한다. 사용자는, 이들 복수의 촬상 화상에 기초하여, 제2 개소에 있어서의 촬상 카메라(65)의 포커스 위치인 제2 포커스 위치를 검출한다.
- [0083] (3a) 평탄도 검출 단계 및 합격 여부 판정 단계
- [0084] 그리고, 사용자는, 제1 포커스 위치와 제2 포커스 위치의 차로부터, 유지면(311)의 평탄도를 검출한다. 그리고, 사용자는, 검출된 유지면(311)의 평탄도가, 미리 설정되어 있는 평탄도의 허용값 내인지의 여부를 판정한다.
- [0085] 유지면(311)의 평탄도가 평탄도 허용값으로부터 벗어나 있던 경우, 사용자는, 예컨대, 유지 테이블(31)을 포함하는 가공 장치(1)를 수리하거나, 또는, 유지 테이블(31)을 교환한다.
- [0086] 이상과 같이, 본 메인터너스 방법에서는, 피가공물을 촬상하기 위해 가공 장치(1)에 구비되어 있는 촬상 카메라(65)를 이용하여, 피가공물을 유지하는 유지면(311)의 평탄도를 검출한다. 이 때문에, 유지면(311)에, 예컨대 제1 개소 및 제2 개소를 포함하는, 복수의 촬상 개소를 설정한다. 그리고, 각 촬상 개소에 대하여 근접하는 방향으로 촬상 카메라(65)를 상대 이동시키면서, 각 촬상 개소를 촬상한다. 이에 의해, 촬상 개소마다, 복수의 촬상 화상을 형성한다.
- [0087] 또한, 촬상 개소마다 형성된 복수의 촬상 화상에 기초하여, 각 촬상 개소에 관한 촬상 카메라(65)의 포커스 위치, 예컨대 제1 포커스 위치 및 제2 포커스 위치를 검출한다. 그 후, 복수의 포커스 위치끼리의 차를 구하고, 이 차에 기초하여, 유지면(311)의 평탄도를 검출한다.
- [0088] 이에 관하여, 예컨대, 유지면(311)의 평탄도가 매우 양호하면, 동일한 높이 위치에 있는 촬상 카메라(65)와, 유지면(311)에 있어서의 복수의 촬상 개소의 접리 방향에서의 거리는, 서로 매우 유사하다. 이 때문에, 복수의 촬상 개소에 있어서의 촬상 카메라(65)의 포커스 위치도, 매우 유사하다.
- [0089] 한편, 유지면(311)의 평탄도가 나쁘면, 동일한 높이 위치에 있는 촬상 카메라(65)와, 유지면(311)에 있어서의 각 촬상 개소 사이에 있어서의 접리 방향의 거리는, 촬상 개소에 따라 달라진다. 이 때문에, 각 촬상 개소에 있어서의 촬상 카메라(65)의 포커스 위치도, 촬상 개소에 따라 달라진다. 따라서, 복수의 촬상 개소에 관한 촬상 카메라(65)의 포커스 위치를 이용함으로써, 유지면(311)의 평탄도를 적합하게 검출하는 것이 가능하다.
- [0090] 이와 같이, 본 메인터너스 방법에서는, 가공 장치(1)에 구비되어 있는 피가공물을 관찰하기 위한 촬상 카메라(65)를 이용하여, 유지 테이블(31)의 유지면(311)의 평탄도를 검출할 수 있다. 따라서, 본 메인터너스 방법에 따르면, 유지면(311)의 평탄도를 검출하기 위해, 다이얼 게이지와 같은 계측기를 필요로 하는 일이 없다. 이 때문에, 유지면(311)의 평탄도를, 용이하게 검출할 수 있다.
- [0091] 또한, 상기 실시형태에서는, 사용자가, 각 촬상 개소에 있어서의 포커스 위치를, 복수의 촬상 화상에 기초하여 검출하고, 또한, 복수의 포커스 위치에 기초하여 유지면(311)의 평탄도를 검출하고 있다. 이 대신에, 사용자의 지시에 따라, 범용 제어부(70)가, 각 촬상 개소에 있어서의 포커스 위치 및 유지면(311)의 평탄도를 검출하여도

좋다.

- [0092] 또한, 상기 실시형태에서는, 사용자가, 자신의 판단으로, 임의의 시기에, 유지면(311)의 평탄도를 검출하게 된다. 이 대신에, 가공 장치(1)는, 미리 설정된 정해진 타이밍, 예컨대, 가공 장치(1)의 전원 투입 시에, 유지면(311)의 평탄도가 검출되도록 구성되어 있어도 좋다. 이 경우, 가공 장치(1)는, 사용자의 지시에 따르지 않고, 유지면(311)의 평탄도의 검출 처리가 실시되도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0093] 이 경우, 가공 장치(1)는, 예컨대, 도 4에 나타낸 컨트롤러(7) 대신에, 도 7에 나타내는 컨트롤러(17)를 구비하고 있다.
- [0094] 컨트롤러(17)는, 예컨대, 절삭 가공에 관한 제어를 실시하는 절삭 가공 제어부(71), 전술한 메모리(73) 및 메인터너스 제어부(75)를 구비하고 있다.
- [0095] 절삭 가공 제어부(71)는, 상기한 범용 제어부(70)와 마찬가지로, 사용자의 지시에 기초하여, 절삭 이송 기구, 절삭부 이동 기구(13), 유지 테이블부(30) 및 절삭부(6)를 제어하여, 피가공물에 대한 절삭 가공을 실시한다.
- [0096] 메인터너스 제어부(75)는, 유지 테이블(31)의 유지면(311)의 평탄도를 검출하고, 검출 결과에 기초하여 정해진 동작을 실행한다. 본 실시형태에서는, 메인터너스 제어부(75)는, 유지면(311)에 있어서의 평탄도의 검출을, 촬상 카메라(65)에 의해 촬상된 화상에 기초하여 실시한다.
- [0097] 도 7에 나타내는 바와 같이, 메인터너스 제어부(75)는, 촬상을 제어하는 촬상 수단 제어부(171), 촬상 화상을 보존하는 촬상 화상 보존부(173), 촬상 카메라(65)의 포커스 위치를 검출하는 포커스 위치 검출부(175), 유지면(311)의 평탄도를 검출하는 평탄도 검출부(177), 평탄도 허용값을 기억하고 있는 평탄도 허용값 기억부(179), 검출된 평탄도의 합격 여부를 판정하는 합격 여부 판정부(181) 및 사용자에게 경고를 발신하는 경고 발신부(183)를 구비하고 있다.
- [0098] 촬상 수단 제어부(171)는, 촬상 수단을 제어하여, 유지 테이블(31)에 있어서의 유지면(311)을 촬상한다. 예컨대, 본 실시형태에서는, 촬상 수단 제어부(171)는, 촬상 수단을 제어하여, 미리 설정된 정해진 타이밍에, 유지면(311)에 있어서의 복수의 개소를, 각 개소에 대하여 촬상 카메라(65)를 Z축 방향(접리 방향)으로 상대 이동시키면서, 복수회에 걸쳐 촬상한다. 이에 의해, 촬상 수단 제어부(171)는, 유지면(311)의 복수의 촬상 개소마다, 복수의 촬상 화상을 형성한다.
- [0099] 상기한 바와 같이, 본 실시형태에서는, 절삭 이송 기구, θ 테이블, 인덱스 이송 기구(12) 및 절입 이송 기구(16)가, 상기 이동 수단의 일례에 상당하고, 이것에 촬상 카메라(65)를 더한 구성이, 촬상 수단의 일례에 상당한다.
- [0100] 따라서, 보다 상세하게는, 본 실시형태에서는, 촬상 수단 제어부(171)는, 절삭 이송 기구, θ 테이블, 인덱스 이송 기구(12) 및 절입 이송 기구(16)를 제어하여, 유지면(311)의 어느 하나의 개소를, 촬상 카메라(65)의 촬상 개소로서 설정한다. 이 촬상 개소에 관하여, 촬상 카메라(65)의 높이 위치를 바꾸면서, 복수의 화상을 촬상한다. 또한, 촬상 수단 제어부(171)는, 유지면(311)에 있어서의 촬상 개소를 바꾸면서, 촬상 개소마다, 다른 높이 위치에 따른 복수의 화상을 촬상한다.
- [0101] 촬상 화상 보존부(173)는, 촬상 수단 제어부(171)에 의해 촬상된 화상을 보존한다. 포커스 위치 검출부(175)는, 촬상 화상 보존부(173)에 보존된 촬상 화상에 기초하여, 촬상 개소마다, 촬상 카메라(65)의 포커스 위치를 검출한다. 즉, 촬상 화상 보존부(173)는, 복수의 촬상 개소에 따른, 촬상 카메라(65)의 복수의 포커스 위치를 검출한다.
- [0102] 이때, 포커스 위치 검출부(175)는, 각 촬상 개소에 관한 복수의 촬상 화상으로부터, 이들의 샤프니스값을 구한다. 그리고, 포커스 위치 검출부(175)는, 가장 높은 샤프니스값을 갖는 촬상 화상을 특정하고, 이 촬상 화상에 관한 높이 위치(H)(도 6 참조)를, 각 촬상 개소에 있어서의 촬상 카메라(65)의 포커스 위치로서 검출한다.
- [0103] 평탄도 검출부(177)는, 복수의 촬상 개소마다 검출한 복수의 포커스 위치로부터, 유지면(311)의 평탄도를 검출한다. 예컨대, 평탄도 검출부(177)는, 복수의 포커스 위치의 차를 구하고, 차의 최대값을 평탄도로서 검출한다. 평탄도 검출부(177)는, 검출한 유지면(311)의 평탄도를, 도 1에 나타낸 입출력 부재(9)의 터치 패널(93)에 표시하여도 좋다.
- [0104] 평탄도 허용값 기억부(179)는, 유지면(311)의 평탄도의 허용값을 기억하고 있다. 이 평탄도의 허용값은, 미리 설정되어, 평탄도 허용값 기억부(179)에 기억되어 있다. 합격 여부 판정부(181)는, 평탄도 검출부(177)에 의해

검출된 유지면(311)의 평탄도와, 평탄도 허용값 기억부(179)에 기억되어 있는 평탄도 허용값을 비교하여, 유지면(311)의 합격 여부를 판정한다. 예컨대, 합격 여부 판정부(181)는, 비교 결과가 정해진 값 이하인 경우에, 유지면(311)의 평탄도가 충분히 양호하며, 합격이라고 판정한다. 한편, 합격 여부 판정부(181)는, 비교 결과가 정해진 값보다 큰 경우에, 유지면(311)의 평탄도가 불량이기 때문에, 불합격(부)이라고 판정한다. 합격 여부 판정부(181)는, 판정 결과를, 터치 패널(93)에 표시하여도 좋다.

[0105] 경고 발신부(183)는, 합격 여부 판정부(181)가 부라고 판정한 경우에, 사용자에게 대하여 경고를 발한다. 이 경우, 경고 발신부(183)는, 예컨대, 도 1에 나타낸 표시등(91)을 구동하여, 사용자에게 대하여, 빛에 의한 경고를 발하여도 좋다. 또한, 경고 발신부(183)는, 스피커(95)를 통해, 사용자에게 대하여, 음성으로 경고를 발하여도 좋다. 또한, 경고 발신부(183)는, 유지면(311)의 평탄도가 불량인 나쁜 취지를, 터치 패널(93)에 표시하여도 좋다.

[0106] 이 구성에서는, 사용자는, 유지면(311)의 평탄도의 검출 타이밍을, 임의로 설정할 수 있다. 따라서, 사용자는, 유지면(311)의 평탄도의 검출(검진)을, 정기적으로 실시하는 것이 용이해진다. 또한, 사용자는, 경고 발신부(183)가 발하는 경고에 의해, 유지면(311)의 평탄도가 악화하고 있는 것을, 용이하게 알 수 있다.

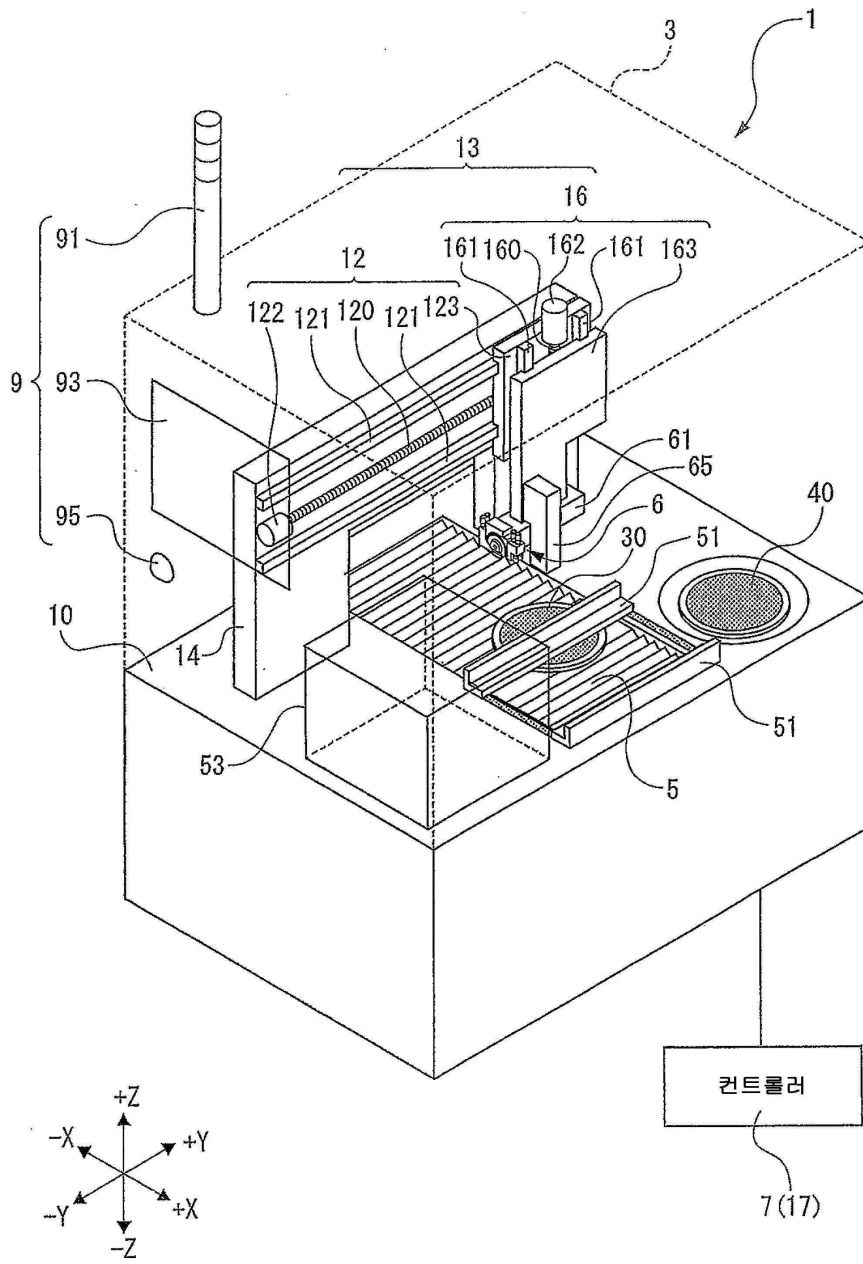
[0107] 또한, 본 실시형태에서는, 가공 장치(1)를, 피가공물을 절삭하는 절삭 장치로 하고 있다. 그러나, 이에 한정되지 않고, 가공 장치(1)는, 레이저 가공 장치여도 좋다. 레이저 가공 장치는, 예컨대, 유지 테이블(31)의 유지면(311)에 배치된 피가공물에, 레이저 광선을 조사함으로써 개질층을 형성하고, 그 후, 개질층을 따라 피가공물을 분단하도록 구성되어 있어도 좋다.

부호의 설명

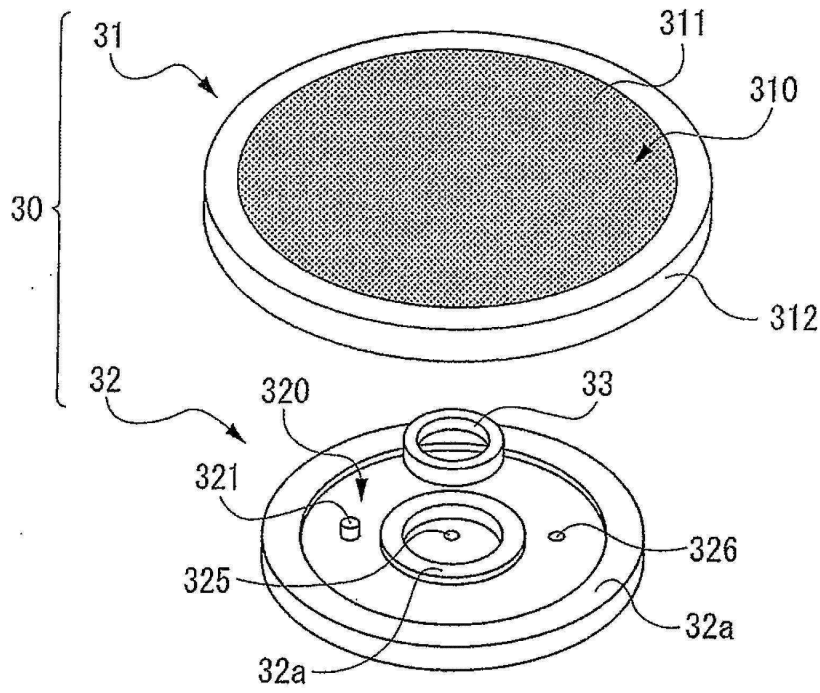
- [0108] 1: 가공 장치 3: 케이스 10: 베이스 14: 도어형 칼럼 5: 방수 커버
 13: 절삭부 이동 기구
 30: 유지 테이블부 31: 유지 테이블 32: 테이블 베이스 311: 유지면
 12: 인덱스 이송 기구 120: 볼나사 121: 가이드 레일
 122: 모터 123: Y축 테이블
 16: 절입 이송 기구 160: 볼나사 161: 가이드 레일 162: 모터
 163: 지지 부재
 6: 절삭부 61: 하우징 65: 촬상 카메라
 7: 컨트롤러 70: 범용 제어부 73: 메모리
 17: 컨트롤러 71: 절삭 가공 제어부 75: 메인テナンス 제어부
 171: 촬상 수단 제어부 173: 촬상 화상 보존부 175: 포커스 위치 검출부
 177: 평탄도 검출부 179: 평탄도 허용값 기억부 181: 합격 여부 판정부
 183: 경고 발신부
 9: 입출력 부재 91: 표시등 93: 터치 패널 95: 스피커

도면

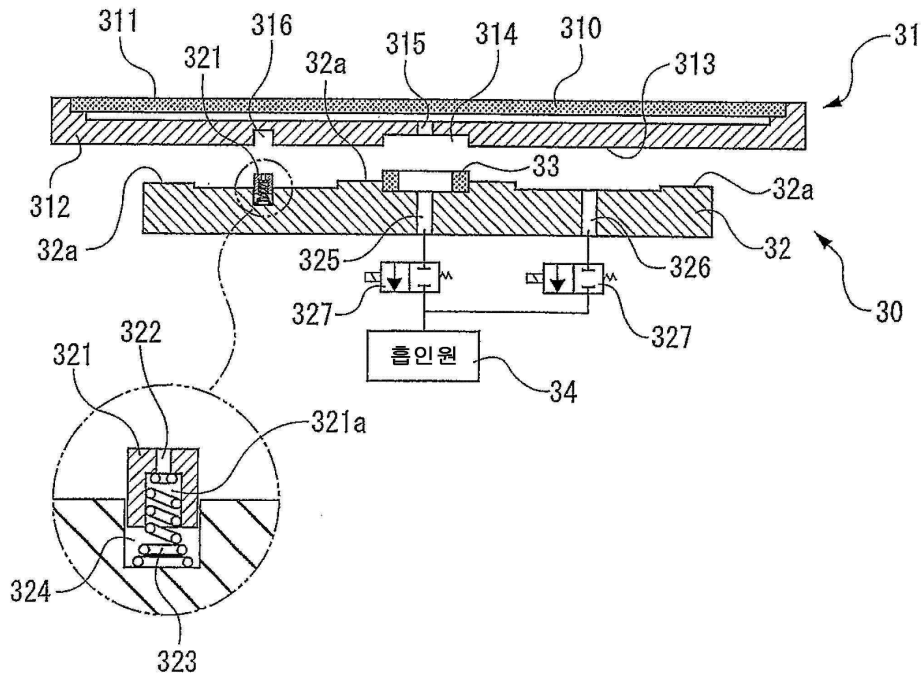
도면1



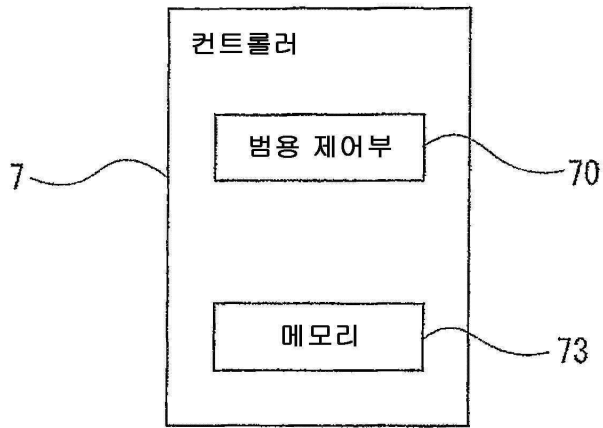
도면2



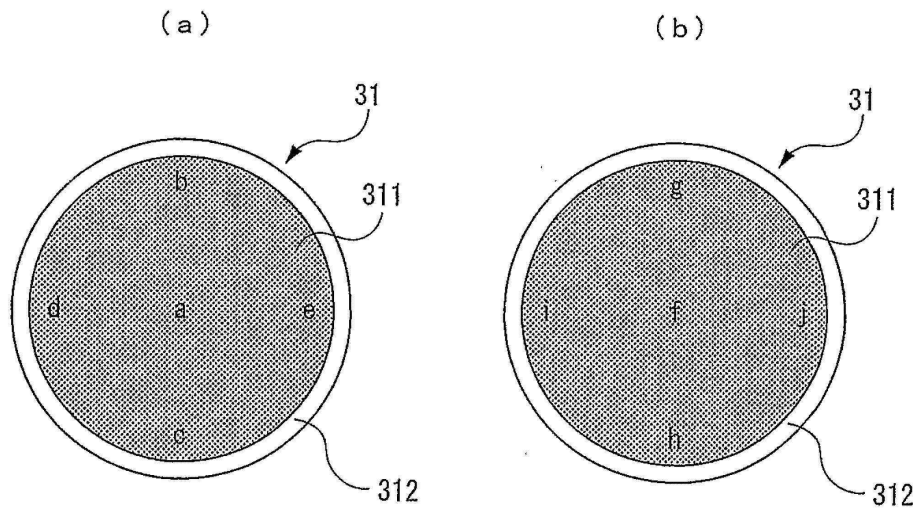
도면3



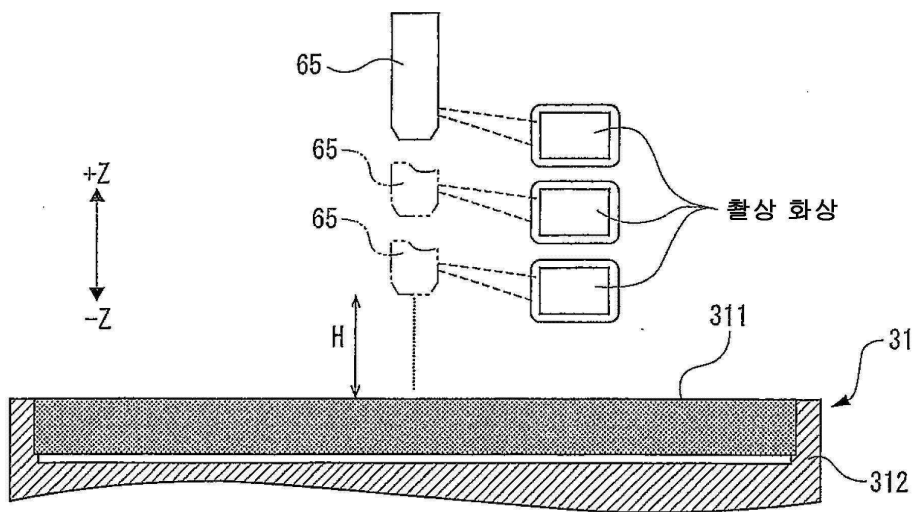
도면4



도면5



도면6



도면7

