



등록특허 10-2172353



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년10월30일  
(11) 등록번호 10-2172353  
(24) 등록일자 2020년10월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B24B 9/14* (2006.01) *B24B 13/04* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0006096  
(22) 출원일자 2014년01월17일  
심사청구일자 2019년01월15일  
(65) 공개번호 10-2014-0093195  
(43) 공개일자 2014년07월25일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2013-006094 2013년01월17일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문현  
JP2009150953 A

(73) 특허권자  
가부시키가이샤 니데크  
일본국 아이치젠 가마고리시 히로이시쵸 마에하마  
34-14  
(72) 발명자  
시바타 료지  
일본국 아이치젠 가마고리시 히로이시쵸 마에하마  
34-14 가부시키가이샤 니데크 나이  
아사오카 도시아키  
일본국 아이치젠 가마고리시 히로이시쵸 마에하마  
34-14 가부시키가이샤 니데크 나이  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
김진희, 김태홍

심사관 : 이준희

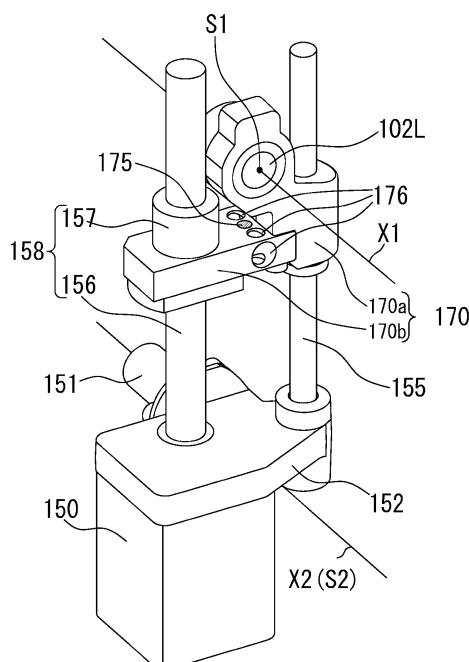
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 안경 렌즈 가공 장치

**(57) 요 약**

본 발명은, 장치 구성을 간략화하고, 렌즈 가공 중의 가공암을 보다 정확히 알아, 렌즈를 보다 정밀도 좋게 가공한다.

본 발명의 안경 렌즈 가공 장치는, 안경 렌즈를 유지하는 렌즈 척 축을 회전시키는 렌즈 회전 수단과, 가공구가  
(뒷면에 계속)

**대 표 도** - 도4

부착된 가공구 회전축과, 렌즈 척 축 또는 가공구 회전축을 유지하는 캐리지와 모터를 포함하는 축간 거리 변동 수단과, 렌즈 형상에 기초해서 렌즈 회전 수단 및 축간 거리 변동 수단을 제어하여 렌즈의 둘레 가장자리를 가공구에 의해 가공시키는 제어 수단을 포함한다. 캐리지는 렌즈 척 축과 가공구 회전축의 축간 거리를 변동시키기 위해서 그 변동 방향으로 모터의 구동에 의해서 이동 가능하게 되어 있다. 축간 거리 변동 수단은, 모터의 구동에 의해서 상기 변동 방향으로 이동되는 이동 부재와, 상기 이동 부재와 상기 캐리지를 연결하는 연결 부재와, 상기 연결 부재에 마련되고, 상기 연결 부재의 상기 변동 방향의 변형을 검지하는 센서를 포함한다. 제어 수단은, 상기 센서의 검지 결과에 기초해서 상기 모터의 구동을 제어한다.

(72) 발명자

**가미야 요시아키**일본국 아이치젠 가마고리시 히로이시쵸 마에하마  
34-14 가부시키가이샤 니데크 나이**고이케 신지**일본국 아이치젠 가마고리시 히로이시쵸 마에하마  
34-14 가부시키가이샤 니데크 나이

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

안경 렌즈를 유지하는 렌즈 척 축을 회전시키는 렌즈 회전 수단과,

렌즈의 둘레 가장자리를 가공하기 위한 가공구가 부착된 가공구 회전축과,

모터와, 상기 렌즈 척 축 또는 상기 가공구 회전축을 유지하는 캐리지를 구비하는 축간 거리 변동 수단으로서, 상기 캐리지는, 상기 렌즈 척 축과 상기 가공구 회전축의 축간 거리를 변동시키기 위해서 그 변동 방향으로, 상기 모터의 구동에 의해 이동 가능한 것인 축간 거리 변동 수단, 그리고

렌즈 형상에 기초해서 상기 렌즈 회전 수단 및 상기 축간 거리 변동 수단을 제어하여 렌즈의 둘레 가장자리를 상기 가공구에 의해 가공시키는 제어 수단

을 포함하며,

상기 축간 거리 변동 수단은,

상기 모터의 구동에 의해 상기 변동 방향으로 이동되는 이동 부재와,

상기 이동 부재와 상기 캐리지를 연결하는 연결 부재와,

상기 연결 부재에 마련되며, 상기 연결 부재의 상기 변동 방향의 변형을 검지하는 센서와, 그리고

상기 렌즈 척 축에 유지된 렌즈를 상기 가공구에 압박하는 가공압을 부여하기 위한 압박부

를 포함하고,

상기 제어 수단은, 상기 압박부의 압박력과 상기 센서의 검지 결과를 기초로, 렌즈와 상기 가공구 사이에 걸리는 가공압을 구하며, 구해진 가공압이 설정값을 초과하지 않도록 상기 모터의 구동을 제어하는 것인 안경 렌즈 가공 장치.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제어 수단은, 구해진 상기 가공압이 상기 설정값에 도달한 경우에는, 상기 렌즈 척 축과 상기 가공구 회전축의 축간 거리를 넓히도록 상기 모터의 구동을 제어하는 것인 안경 렌즈 가공 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제어 수단은, 상기 센서의 검지 결과에 기초해서 상기 축간 거리가 렌즈의 가공 형상에 도달했는지의 여부의 가공 종료 판정을 렌즈의 회전각마다 행하는 것인 안경 렌즈 가공 장치.

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 안경 렌즈의 둘레 가장자리 가공을 행하는 안경 렌즈 가공 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 안경 렌즈 가공 장치는, 일반적으로, 안경 렌즈를 유지하는 렌즈 척 축과, 렌즈의 둘레 가장자리를 가공하기 위한 가공구[조(粗)가공구, 마무리 가공구 등]가 부착된 가공구 회전축과, 렌즈를 가공구측 방향으로 상대적으로 이동시키기 위해서, 렌즈 척 축과 가공구 회전축의 축간 거리를 변동시키는 축간 거리 변동 기구를 가지며, 입력된 렌즈 형상에 기초해서 렌즈 척 축의 회전을 제어하고, 축간 거리 변동 기구를 제어하여 렌즈 둘레 가장자리를 가공한다.

[0003] 축간 거리 변동 기구로서는, 렌즈 척 축을 유지하는 캐리지를 가공구측으로 압박할 때의 가공압을 발생시키기 위해서, 스프링 등의 압박 수단을 이용하는 제1 방식(특허문현 1 참조)과, 압박 수단을 사용하지 않고서, 캐리지를 가공구측으로 이동시키기 위한 모터의 구동에 의해서 직접 가공압을 발생시키는 제2 방식(특허문현 2 참조)이 알려져 있다.

[0004] 제1 방식의 기구에서, 렌즈 척 축을 유지하는 캐리지는, 축간 거리 변동 기구의 가이드 샤프트를 따라서 가공구 방향으로 이동 가능하게 되어 있지만, 가공구 방향의 위치는 모터에 의해서 이동되는 가이드 블록까지로 된다. 그리고, 캐리지는, 가이드 블록으로부터 멀어지는 방향으로는 압박 수단의 압박력에 거슬러 자유롭게 이동할 수 있다. 이 때문에, 제1 방식의 기구에서는, 캐리지가 가이드 블록의 위치까지 도달하고 있는 지의 여부를 검지하는 가공 종료 센서가 마련되어 있다.

[0005] 제2 방식의 기구에서, 모터에 의해서 이송 나사 및 너트 등의 직동 변환 기구가 축간 거리 방향으로 이동되는 것에 의해, 캐리지가 직접적으로 축간 거리 방향으로 이동되며, 가공 종료 센서를 사용하지 않고, 축간 거리를 제어할 수 있다. 또한, 제2 방식의 기구에서는, 축간 거리 변동용의 모터로서 회전 검출기를 구비하는 서보 모터를 사용함으로써, 가공 종의 가공압을 알 수 있다.

### 선행기술문현

#### 특허문현

[0006] (특허문현 0001) 특허문현 1 : 일본 특허 공개 제2002-205251호 공보(단락 0025, 도 4 참조)

(특허문현 0002) 특허문현 2 : 일본 특허 공개 제2004-255561호 공보(단락 0017, 도 4 참조)

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0007] 제1 방식의 기구는, 특별한 제어가 불필요하고, 스프링 등의 압박 수단에 의해서 기구적으로 가공압이 일정 이상이 되지 않는 장점이 있다. 그러나, 제1 방식의 기구는, 렌즈의 가공 종의 가공압을 알 수 없다는 결점이 있다.

[0008] 제2 방식의 기구는, 회전 검출기를 구비하는 서보 모터를 사용할 필요가 있기 때문에, 고비용이 된다. 또한, 이송 나사를 통해 가공압을 검출하는 기구이기 때문에, 축간 거리가 가까워지는 방향과 축간 거리가 멀어지는 방향에서 가공압의 차이가 발생하여, 충분한 정밀도를 기대할 수 없다.

[0009] 본 발명은, 상기의 종래 장치를 감안하여, 장치 구성을 간략화하고, 렌즈 가공 종의 가공압을 보다 정확히 알 수 있는 안경 렌즈 가공 장치를 제공하는 것을 기술 과제로 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0010] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은 이하와 같은 구성을 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0011] [청구항 1]

[0012] 안경 렌즈를 유지하는 렌즈 척 축을 회전시키는 렌즈 회전 수단과,

[0013] 렌즈의 둘레 가장자리를 가공하기 위한 가공구가 부착된 가공구 회전축과,

[0014] 모터와, 상기 렌즈 척 축 또는 상기 가공구 회전축을 유지하는 캐리지를 구비하는 축간 거리 변동 수단으로서, 상기 캐리지는, 상기 렌즈 척 축과 상기 가공구 회전축의 축간 거리를 변동시키기 위해서 그 변동 방향으로, 상기 모터의 구동에 의해서 이동 가능한 것인 축간 거리 변동 수단, 그리고

[0015] 렌즈 형상에 기초해서 상기 렌즈 회전 수단 및 상기 축간 거리 변동 수단을 제어하여 렌즈의 둘레 가장자리를 상기 가공구에 의해 가공시키는 제어 수단

[0016] 을 포함하며, 상기 축간 거리 변동 수단은,

[0017] 상기 모터의 구동에 의해서 상기 변동 방향으로 이동되는 이동 부재와,

[0018] 상기 이동 부재와 상기 캐리지를 연결하는 연결 부재, 그리고

[0019] 상기 연결 부재에 마련되며, 상기 연결 부재의 상기 변동 방향의 변형을 검지하는 센서를 포함하고,

[0020] 상기 제어 수단은, 상기 센서의 검지 결과에 기초해서 상기 모터의 구동을 제어한다.

[0021] [청구항 2]

[0022] 청구항 1의 안경 렌즈 가공 장치에 있어서,

[0023] 상기 축간 거리 변동 수단은, 상기 렌즈 척 축에 유지된 렌즈를 상기 가공구에 압박하는 가공압을 부여하기 위한 압박부를 포함하고,

[0024] 상기 제어 수단은, 상기 압박부의 압박력과 상기 센서의 검지 결과를 기초로, 렌즈와 상기 가공구 사이에 걸리는 가공압을 구하며, 구해진 가공압이 설정값을 초과하지 않도록 상기 모터의 구동을 제어한다.

[0025] [청구항 3]

[0026] 청구항 2의 안경 렌즈 가공 장치에 있어서,

[0027] 상기 제어 수단은, 구해진 상기 가공압이 상기 설정값에 도달한 경우에는, 상기 렌즈 척 축과 상기 가공구 회전 축의 축간 거리를 넓히도록 상기 모터의 구동을 제어한다.

[0028] [청구항 4]

[0029] 청구항 2의 안경 렌즈 가공 장치에 있어서,

[0030] 상기 설정값은, 조가공 및 마무리 가공의 가공 단계에 따라서 상이한 값으로 설정되어 있다.

[0031] [청구항 5]

[0032] 청구항 2의 안경 렌즈 가공 장치에 있어서,

[0033] 상기 설정값은, 렌즈의 재질에 따라서 상이한 값으로 설정되어 있다.

[0034] [청구항 6]

[0035] 청구항 1의 안경 렌즈 가공 장치에 있어서,

[0036] 상기 제어 수단은, 상기 센서의 검지 결과에 기초해서 상기 축간 거리가 렌즈의 가공 형상에 도달했는지 여부의 가공 종료 판정을 렌즈의 회전각마다 행한다.

[0037] [청구항 7]

[0038] 청구항 1의 안경 렌즈 가공 장치에 있어서,

[0039] 상기 축간 거리 변동 수단은, 상기 모터의 회전 구동을, 상기 캐리지를 상기 변동 방향으로 이동시키기 위한 직동으로 변환하는 직동 변환 기구를 포함하고, 상기 이동 부재는 직동 변환 기구에 마련되어 있다.

## 발명의 효과

[0040] 본 발명에 따르면, 장치 구성을 간략화하고, 렌즈 가공 중의 가공압을 보다 정확히 알 수 있다. 이에 따라, 렌즈를 보다 정밀도 있게 가공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 안경 렌즈 가공 장치의 가공 기구부의 개략 구성도이다.

도 2는 렌즈 유지부를 안경 렌즈 가공 장치의 정면에서 본 도면이다.

도 3은 Y 방향 이동 유닛을 장치의 좌측면에서 본 도면이다.

도 4는 Y 방향 이동 유닛이 구비하는 축간 거리 이동 기구의 주요부의 구성도이다.

도 5는 안경 렌즈 가공 장치의 전기적 구성을 설명하는 블럭도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 이하, 본 발명의 실시형태를 도면에 기초해서 설명한다. 도 1은 안경 렌즈 가공 장치의 가공 기구부의 개략 구성도이다. 도 2는, 렌즈 유지부(100)를 장치의 정면(작업자측)에서 본 도면이다.

[0043] 가공 장치 본체(1)는, 피가공 렌즈(LE)를 유지하는 한 쌍의 렌즈 척 축(렌즈 척 샤프트)(102L, 102R)을 갖는 렌즈 유지부(100)와, 렌즈(LE)의 굴절면 형상(렌즈의 전면 및 후면)을 측정하기 위한 측정자(260)를 구비하는 렌즈 형상 측정 유닛(200)과, 렌즈(LE)의 둘레 가장자리를 가공하기 위한 가공구(62)가 부착된 가공구 회전축(61a)을 회전시키는 가공구 회전 유닛(60A)을 구비한다.

[0044] 렌즈 유지부(100)는, 렌즈 회전 유닛(100A)과, 렌즈 척 유닛(300), X 방향 이동 유닛(척 축 이동 유닛)(100B)과, Y 방향 이동 유닛(축간 거리 변동 유닛)(100C)과, 렌즈 척 유닛(300)을 구비한다.

[0045] 렌즈 회전 유닛(100A)[제1 회전 유닛(100Aa), 제2 회전 유닛(100Ab)]은, 한 쌍의 렌즈 척 축(102L, 102R)을 회전시키기 위해서 이용된다. X 방향 이동 유닛(100B)은, 렌즈 척 축(102L, 102R)의 축선(X1)이 연장되는 X 방향으로 렌즈 척 축(102L, 102R)을 이동시키기 위해서 이용된다. 한편, X 방향 이동 유닛(100B)은, 상대적으로 가공구 회전축(61a)[가공구(62)]을 X 방향으로 이동시키는 기구여도 좋다. Y 방향 이동 유닛(100C)은, 렌즈 척 축(102L, 102R) 또는 가공구 회전축(61a)을 유지하는 캐리지(101)를 구비하고, 이 캐리지는, 렌즈 척 축(102L, 102R)과 가공구 회전축(61a)의 축간 거리가 변동하는 방향(Y 방향)으로 모터(150)의 구동에 의해서 이동 가능하다. Y 방향 이동 유닛(100C)은, 렌즈 척 축(102L, 102R)과 가공구 회전축(61a)의 축간 거리가 변동하는 방향으로, 가공구 회전축(61a)에 대하여 렌즈 척 축(102L, 102R)을 상대적으로 이동시키기 위해서 이용된다. 렌즈 척 유닛(300)은, 렌즈(LE)를 협지하도록, 한쪽의 렌즈 척 축(102L)에 대하여 다른 한쪽의 렌즈 척 축(102R)을 렌즈 척 축(102L)측으로 이동시키기 위해서 이용된다.

[0046] 이하, 가공 장치 본체(1)의 구체예를 상세히 설명한다. 가공 장치 본체(1)의 본체 베이스(180) 상에는 렌즈 유지부(100), 가공구 회전 유닛(60A)이 탑재되어 있다.

[0047] 렌즈 유지부(100)는, 렌즈 척 축(102L, 102R)을 유지하는 캐리지(101)를 갖는다. 캐리지(101)는, 렌즈 척 축(102L)을 회전 가능하게 유지하는 제1 아암(101L)과, 렌즈 척 축(102R)을 회전 가능하게, 또한 X 방향[축선(X1) 방향]으로 이동 가능하게 유지하는 제2 아암(101R)을 갖는다. 렌즈 척 축(102R)은, 렌즈 척 유닛(300)에 의해서 렌즈 척 축(102L)측으로 이동된다. 렌즈 척 축(102R)의 이동에 의해서, 렌즈(LE)가 2개의 렌즈 척 축(102R, 102L)에 의해 유지(협지)된다. 렌즈 척 유닛(300)은 주지의 기구를 사용하기 때문에, 그 설명은 생략한다.

#### <렌즈 회전 유닛>

[0049] 렌즈 회전 유닛(100A)은, 렌즈 척 축(102R)을 회전시키기 위한 렌즈 회전 유닛(100Aa)과, 렌즈 척 축(102L)을 회전시키기 위한 렌즈 회전 유닛(100Ab)을 구비한다. 렌즈 회전 유닛(100Aa)은, 렌즈 척 유닛(300)에 부착된 모터(120)와, 회전 전달 기구(121)를 구비한다. 또한, 렌즈 회전 유닛(100Ab)은, 제1 아암(101L)에 부착된 모터(115)(도 1에서는 도시를 생략)와, 회전 전달 기구(116)를 갖는다. 모터(120 및 115)가 동기하여 회전되는 것에 의해 렌즈 척 축(102R 및 102L)이 동시에 회전된다. 한편, 렌즈 회전 유닛(100A)으로서는, 하나의 모터로 주지된 회전 전달 기구를 통해 렌즈 척 축(102R 및 102L)의 양쪽을 동시에 회전시키는 구성이여도 좋다.

#### <X 방향 이동 유닛>

[0051] 캐리지(101)는, 렌즈 척 축(102R, 102L)의 축선(X1) 및 가공구 회전축(샤프트)의 축선(X2)과 평행하게 연장되는

샤프트(103, 104)를 따라서 X 방향으로 이동 가능한 X 이동 지지 베이스(140)에 탑재되어 있다. 본체 베이스(180) 상에 모터(145)가 배치되어 있다. X 이동 지지 베이스(140)는, 볼나사 및 너트 등의 슬라이드 기구를 통해 모터(145)의 구동에 의해서 X 방향으로 이동된다. X 이동 지지 베이스(140)가 X 방향으로 이동됨으로써, 캐리지(101)에 유지된 렌즈 척 축(102R, 102L)이 X 방향으로 이동된다. 모터(145)의 회전축에는 렌즈 척 축(102R, 102L)의 X 방향의 이동을 검출하는 검출기인 인코더(146)가 마련되어 있다.

[0052] <Y 방향 이동 유닛>

Y 방향 이동 유닛(100C)의 바람직한 구성예를, 도 1~도 4에 기초해서 설명한다. 도 3은, Y 방향 이동 유닛(100C)을 장치(1)의 좌측면에서 본 도면이다. 도 4는, Y 방향 이동 유닛(100C)이 구비하는 축간 거리 이동 기구의 주요부의 구성도이다.

X 이동 지지 베이스(140)에는, 샤프트(103)의 축선을 중심으로 캐리지(101)[제1 아암(101L) 및 제2 아암(101R)]가 회전(요동) 가능하게 마련되어 있다. 캐리지(101)의 제1 아암(101L) 및 제2 아암(101R)이 샤프트(103)의 축선을 중심으로 회전됨으로써, 제1 아암(101L) 및 제2 아암(101R)의 선단축에 유지된 렌즈 척 축(102R, 102L)이 샤프트(103)의 축선을 중심으로 하여 Y 방향으로 이동된다. 또한, 이동 지지 베이스(140)와 제1 아암(101L)의 선단축 사이에 압박 수단으로서 스프링(159)이 배치되어 있다. 스프링(159)의 인장 스프링력에 의해서, 캐리지(101)의 제1 아암(101L) 및 제2 아암(101R)은 가공구(62) 방향으로 인장된다. 즉, 스프링(159)에 의해서 렌즈 척 축(102R, 102L)이 가공구(62) 방향으로 인장되고, 렌즈(LE)를 가공구(62)에 압박하는 가공압이 부여된다.

X 이동 지지 베이스(140)는 샤프트(103)로부터 전방의 샤프트(104)까지 연장되어 형성되어 있다. X 이동 지지 베이스(140)의 전방에 마련된 베어링부(151)에는, 가공구 회전축(61a)의 축선(X2)을 중심으로 회전 가능한 요동 블록(152)이 부착되어 있다. 본 실시예에서는 요동 블록(152)의 회전 중심(S2)은, 축선(X2)과 일치되어 있다. 요동 블록(152)에는 캐리지(101)[렌즈 척 축(102R, 102L)]를 Y 방향으로 이동시키기 위한 모터(150)가 부착되어 있다. 모터(150)로서는 펄스 모터가 사용된다. Y 방향 이동 유닛(100C)은, 모터(150)의 회전 구동을 캐리지(101)의 축간 거리 방향[렌즈 척 축(102R, 102L)과 가공구 회전축(61a)을 연결하는 방향]의 직동(직선 이동)으로 변환하기 위한 직동 변환 기구(158)가 마련되어 있다. 본 실시예의 직동 변환 기구(158)는, 모터(150)의 회전축에 부착되며, 축선(X1)과 축선(X2)을 연결하는 방향으로 평행하게 연장되는 볼나사(156)와, 볼나사(156)에 맞물리는 너트(이동 부재)(157)를 구비한다. 이동 부재인 너트(157)는, 모터(150)의 구동에 의해서 직접적으로 축간 거리 방향으로 이동된다. 직동 변환 기구(158)의 볼나사(156)와 너트(157)의 배치를 역으로 하고, 너트(157)가 모터(150)에 의해서 회전되어, 볼나사(156)가 이동 부재로서 축간 거리 방향으로 직접적으로 이동되는 구성으로 해도 좋다. 또한, 요동 블록(152)에는, 볼나사(156)와 평행하게 연장되는 가이드 샤프트(155)가 고정되어 있다.

한편, 캐리지(101)의 제1 아암(101L)에는, 회전 중심(S1)을 중심으로 회전 가능하게 금속제의 연결 블록(연결 부재)(170)이 마련되어 있다. 본 실시예에서는, 연결 블록(170)의 회전중심은 렌즈 척 축(102R)의 축선과 일치하도록 구성되어 있다. 또한, 연결 블록(170)은, 가이드 샤프트(155)가 미끄럼 이동 가능하게 연결된 제1 연결 블록(170a)과, 이동 부재인 너트(157)에 연결되는 제2 연결 블록(170b)에 의해 구성되어 있다. 제1 연결 블록(170a)과 제2 연결 블록(170b)은, 나사 등의 고정구에 의해 일체적으로 고정되어 있다. 제1 연결 블록(170a)과 제2 연결 블록(170b)을 일체적인 부재로 구성하여도 좋다. 또한, 이동 부재[너트(157)]와 연결 블록(170)을 일체적으로 구성하여도 좋다.

볼나사(156)가 모터(150)에 의해서 회전됨으로써, 너트(157)에 고정된 연결 블록(170)은, 볼나사(156) 및 가이드 샤프트(155)의 축 방향으로 이동된다. 그리고, 연결 블록(170)이 볼나사(156)의 축 방향으로 이동됨으로써, 캐리지(101)의 제1 아암(101L) 및 제2 아암(101R)은 샤프트(103)의 축 중심으로 회전되어, 렌즈 척 축(102R, 102L)은 Y 방향으로 이동된다.

한편, 본 실시예에서는 연결 블록(170)의 회전 중심(S1)이 렌즈 척 축(102R)의 축선(X1)에 일치하고, 요동 블록(152)의 회전 중심(S2)이 가공구 회전축(61a)의 축선(X2)에 일치하도록 마련되어 있지만, 이것에 한정되지 않는다. 연결 블록(170)의 회전 중심(S1) 및 요동 블록(152)의 회전 중심(S2)은, 축선(X1)과 축선(X2)을 연결하는 방향과 평행하게 위치되면, 축선(X1) 및 축선(X2)로부터 멀어진 위치에 설치되어 있어도 좋다.

또한, 본 실시예에서는, 캐리지(101)는 샤프트(103)를 중심으로 회전되는 요동식(렌즈 척 축을 유지하는 아암이 원호 이동되는 방식)으로 되어 있지만, 이것에 한정되지 않는다. 캐리지(101)는, 렌즈 척 축(102R, 102L)과 가공구 회전축(61a)을 연결하는 방향으로 직선적으로 이동되는 직동식의 구성이여도 좋다. 직동식의 구성의 경우,

연결 블록(170)을 회전 가능하게 유지하는 기구는 생략되며, 연결 블록(170)이 캐리지(101)의 아암[101L(101R)]에 고정적으로 배치된다. 또한, 요동 블록(152)을 회전 가능하게 유지하는 기구도 생략되며, 볼나사(156) 및 모터(150)가 X 이동 지지 베이스(140)에 고정적으로 배치된다.

[0060] 여기서, 연결 블록(170)에는, 렌즈 척 축과 지석 회전축을 연결하는 축간 거리 방향에 있어서 연결 블록(170)의 변형을 검지하기 위한 변형 검지 센서(175)가 배치되어 있다. 변형 검지 센서(175)는, 미세한 변형을 검지할 수 있는 스트레인 케이지가 바람직하다. 변형 검지 센서(175)로서는, 로드셀(압력 검출 소자)이나 피에조 소자를 사용할 수도 있다. 변형 검지 센서(175)는, 연결 블록(170)이 변형되기 쉬운 개소에 설치되는 것이 바람직하며, 캐리지(101)의 연결 부분[회전 중심(S1)]과, 모터(150)에 의해서 이동력이 부여되는 볼나사(156)의 연결 부분 사이의 개소에 설치되어 있다. 본 실시예에서는, 제2 연결 블록(170b)에 설치되어 있다. 변형 검지 센서(175)의 부근의 제2 연결 블록(170b)에는 복수의 구멍(176)이 형성되고, 연결 블록(170)의 연결 강도를 확보하면서, 변형 검지 센서(175)가 미세한 변형을 검지할 수 있는 구조로 되어 있다. 연결 블록(170)의 재질로서는, 연결 강도를 확보할 수 있는 것이면 좋다. 변형 검지 센서(175)의 검출 신호는, 후술하는 제어부(50)에 입력된다. 제어부(50)는 변형 검지 센서(175)의 검지 신호에 기초해서, 렌즈의 둘레 가장자리 가공 중에 가공구(62)와 렌즈(LE) 사이에 발생하는 하중(가공압)을 얻는다.

[0061] 한편, 상기의 Y 방향 이동 유닛(100C)에서는, 캐리지(101)가 렌즈 척 축(102R, 102L)을 유지하고, 가공구 회전 축(61a)측으로 이동되는 구성으로 했지만, 이것에 한정되지 않는다. 캐리지(101)가 가공구 회전축(61a)을 유지하며, 캐리지(101)가 렌즈 척 축(102R, 102L)측으로 이동되는 구성이여도 좋다.

[0062] <렌즈 형상 측정 유닛>

[0063] 도 1에 있어서, 캐리지(101)의 위쪽이며, 캐리지(101)를 사이에 두고 렌즈 가공구(62)와는 반대 방향의 위치에는, 렌즈의 전굴절면 형상 및 후굴절면 형상을 측정하기 위한 렌즈 형상 측정 유닛(200)이 마련되어 있다. 렌즈 형상 측정 유닛(200)은, 측정자(260)로서, 렌즈(LE)의 전면(前面)에 접촉시키는 측정자(260a)와, 렌즈(LE)의 후면에 접촉시키는 측정자(260b)를 구비한다. 측정자(260a, 260b)의 선단은 렌즈 척 축(102R, 102L)의 Y 방향의 이동 궤적 상에 위치하도록 배치되어 있다. 측정자(260a, 260b)는, X 방향으로 이동 가능하게 아암(262)에 의해서 유지되어 있다. 렌즈 형상 측정 유닛(200)은, 아암(262)을 통해 측정자(260a, 260b)의 X 방향의 이동 위치를 검지하는 센서(257)(도 5 참조)를 갖는다.

[0064] 렌즈 형상의 측정시에는, 렌즈 척 축(102R, 102L)의 회전에 의해서 렌즈(LE)가 회전되고, 렌즈 형상에 기초해서 렌즈 척 축(102R, 102L)의 Y 방향의 이동이 제어됨으로써, 렌즈 형상에 대응한 렌즈 전면 및 후면의 X 방향의 위치가 센서(257)에 의해서 검지된다. 한편, 본 장치에서는, 렌즈 척 축(102R, 102L)의 X 방향의 이동 제어도 이용하여 렌즈 전면 및 후면의 형상 측정이 행해진다.

[0065] <가공구 회전 유닛>

[0066] 본체 베이스(180) 상에 있어서, 캐리지(101)를 사이에 두고 렌즈 형상 측정 유닛(200)의 대향하는 측(반대측)에는, 가공구 회전 유닛(60A)이 배치되어 있다. 가공구 회전 유닛(60A)은, 가공구 회전축(61a)을 회전시키기 위한 모터(60)를 갖는다. 가공구 회전축(61a)에는 렌즈(LE)의 둘레 가장자리를 가공하기 위한 가공구(62)가 부착되어 있다. 가공구(62)는, 유리용 조(粗)지석(63), 렌즈에 약연을 형성하는 V홈(약연 홈) 및 평탄 가공면을 갖는 마무리용 지석(64), 평경면 마무리용 지석(65), 플라스틱용 조지석(66) 등으로 구성되어 있다. 캐리지(101)가 갖는 렌즈 척 축(102L, 102R)에 협지된 렌즈(LE)는 가공구(62)에 압박되고, 가공구(62)에 의해서 렌즈(LE)의 둘레 가장자리가 가공된다.

[0067] 한편, 본체 베이스(180) 상에 있어서, 캐리지(101)를 사이에 두고 가공구 회전 유닛(60A)에 대향하는 측(반대측)에는, 가공구 중 하나인 제2 렌즈 가공구 유닛(400)이 설치되어 있다. 렌즈 가공구 유닛(400)은, 가공구 회전축(400a)에 부착된 모파기용 지석(431), 홈 파기용 지석(432) 등을 구비한다. 가공구 회전축(400a)은, 모터(421)에 의해 회전된다. 렌즈 척 축(102L, 102R)에 협지된 피가공 렌즈(LE)는, 렌즈 가공구 유닛(400)의 가공구(431, 432)에 의해 그 둘레 가장자리가 가공된다.

[0068] <전기적 구성>

[0069] 도 5는, 안경 렌즈 가공 장치의 전기적 구성을 설명하는 블럭도이다. 제어부(50)에는, 스위치부(7), 메모리(51), 캐리지부(100)가 갖는 전기적 구성 요소(모터, 센서 등), 렌즈 형상 측정 유닛(200), 터치페널식의 표시수단 및 입력 수단으로서의 디스플레이(5) 등이 접속된다. 제어부(50)는 디스플레이(5)가 갖는 터치페널 기능에 의해 입력 신호를 받아, 디스플레이(5)의 도형 및 정보의 표시를 제어한다. 또한, 여기서는, 안경 렌즈 둘레 가

장자리 가공 장치에 안경 프레임 형상 측정부(2)(일본 특허 공개 평4-93164호 공보 등에 기재된 것을 사용할 수 있다)가 접속되어 있다. 안경 프레임 형상 측정부(2)로 취득된 렌즈 형상 데이터는, 스위치부(7)의 스위치 조작에 의해 입력된다.

[0070] <제어 동작>

[0071] 다음에, 이상과 같은 구성을 갖는 안경 렌즈 가공 장치에 있어서, 렌즈 가공시 Y 방향 제어 동작을 중심으로 설명한다.

[0072] 안경 프레임 형상 측정부(2)에 의해서 안경 프레임의 림 형상이 측정된다. 측정된 림 형상의 렌즈 형상 데이터는, 스위치부(7)의 정해진 스위치가 조작자에 의해서 조작됨으로써 입력되어, 메모리(51)에 기억된다. 렌즈 형상 데이터가 입력되면, 디스플레이(5)에 렌즈 형상의 도형이 표시된다. 조작자는, 디스플레이(5)에 마련된 정해진 스위치 조작으로, 사용자의 동공간 거리(PD값), 안경 프레임의 프레임 중심간 거리(FPD값), 렌즈 형상의 기하 중심에 대한 광학 중심의 높이 등의 레이아웃 데이터를 입력할 수 있다. 또한, 작업자는, 렌즈 형상에 대한 렌즈(LE)의 척 중심(가공 중심)의 위치[렌즈 형상의 기하 중심으로 할지, 렌즈(LE)의 광학 중심으로 할지 등]를 디스플레이(5)의 스위치 조작으로 지정할 수 있다. 이에 따라, 입력된 렌즈 형상 데이터는 척 중심을 기준으로 한 렌즈 형상 데이터(동경 길이 rn, 동경각 Θn)(n=1, 2, …, N)로 변환된다.

[0073] 또한, 디스플레이(5)에는 렌즈의 재질(플라스틱, 폴리카보네이트, 유리 등)을 입력하기 위한 스위치, 프레임의 종류(메탈, 셀 등)를 입력하기 위한 스위치와, 가공 모드(약연 가공, 평가공, 경면 가공, 홈 파기 가공) 등의 가공 조건을 입력하는 스위치가 마련되어 있다.

[0074] 가공에 필요한 데이터 입력을 완료하면, 작업자는, 렌즈 척 축(102L, 102R)에 렌즈(LE)를 유지시킨다. 스위치부(7)의 스타트 스위치를 누르면, 가공에 관련된 일련의 동작이 시작된다. 먼저, 렌즈(LE)의 굴절면 형상의 측정이 실행된다.

[0075] 제어부(50)는, 렌즈 형상 측정 유닛(200)을 구동하여, 렌즈 형상에 대응하는 렌즈(LE)의 전면 및 후면의 형상 데이터를 얻는다. 렌즈(LE)의 전면 및 후면의 형상 데이터를 얻을 수 있음으로써, 렌즈 형상에 대응하는 렌즈 두께(예지 두께)를 얻을 수 있다.

[0076] 렌즈 형상 측정이 완료되면, 조가공 단계로 이행된다. 예컨대, 렌즈의 재질로서 플라스틱이 입력되면, 조가공 단계에서는 조가공구[조지석(66)]이 적용된다. 제어부(50)는, X 방향 이동 유닛(100B)의 모터(145)의 구동을 제어하고, 조지석(66) 상에 렌즈(LE)가 위치되도록 렌즈 척 축(102R, 102L)을 X 방향으로 이동시킨다. 계속해서, 제어부(50)는, 모터(120)를 구동하여 렌즈(LE)를 회전시키고, 렌즈 형상 데이터(동경 길이 rn, 동경각 Θn)(n=1, 2, …, N)에 기초해서 Y 방향 이동 유닛(100C)[모터(150)]의 구동을 제어하고, 렌즈(LE)의 회전각마다 축간 거리를 바꾸면서 조지석(66)에 렌즈(LE)를 밀어붙이고, 렌즈(LE)의 둘레 가장자리를 조가공시킨다. 이 둘레 가장자리 가공 시, 제어부(50)는 변형 검지 센서(175)의 검지 결과에 기초해서 렌즈와 가공구 사이에 걸리는 가공압(하중)을 구하고, 구해진 가공압이 정해진 설정값을 초과하지 않도록 모터(150)의 구동을 제어한다. 이하, Y 방향 이동 유닛(100C)의 제어를 구체적으로 설명한다.

[0077] 캐리지(101)는, 스프링(159)의 압박력에 의해서 가공구(62)측으로 인장되어 있다. 스프링(159)의 압박력(압력)을 PA로 한다. 압박력(PA)은, 이미 알려져 있으며, 메모리(51)에 기억되어 있다. 모터(150)의 구동에 의해 연결 블록(170)이 가공구(62)측으로 이동되고, 이에 따라 캐리지(101)와 함께 렌즈(LE)가 가공구(62)측으로 이동된다. 이 때, 연결 블록(170)의 변형은 변형 검지 센서(175)에 의해서 검지되고, 변형 검지 센서(175)의 검지 신호에 의해 연결 블록(170)에 걸리는 압력을 얻을 수 있다. 연결 블록(170)에 걸리는 압력을 측정압 PB로 한다. 렌즈(LE)가 가공구(62)에 접촉하지 않는 상태에서는, 연결 블록(170)에 걸리는 측정압(PB)은 압박력(PA)이 된다(PB=PA).

[0078] 캐리지(101)가 가공구(62)측으로 이동되고, 렌즈(LE)가 가공구(62)[조가공의 경우는 조지석(66)]에 압박되면, 렌즈(LE)와 가공구(62) 사이에 걸리는 가공압(PC)이 발생한다. 이때, 변형 검지 센서(175)에 의해서 얻어지는 측정압(PB)은,

[0079]  $PB = PA - PC$

[0080] 로 되기 때문에, 가공압(PC)이 연산에 의해 구해진다( $PC = PA - PB$ ). 이에 따라, 렌즈 가공 중의 가공압을 알 수 있어, 렌즈(LE)를 적절히 가공할 수 있다. 캐리지(101)는 렌즈 척 축(102L, 102R)과 가공구 회전축(61a)의 축간 거리가 작아지는 방향 및 커지는 방향의 양쪽으로 이동되지만, 이 양방향에서의 렌즈 가공 중의 가공압은, 변형

검지 센서(175)의 검지 결과에 기초해서 정확히 알 수 있다.

[0081] 렌즈의 가공 종, 제어부(50)는, 가공압(PC)이 미리 설정된 설정값(PS)을 초과하지 않도록 모터(150)의 구동을 제어한다. 예컨대, 제어부(50)는, 가공압(PC)이 설정값(PS)에 도달한 경우에는, 축간 거리가 넓어지도록 모터(150)를 구동한다. 이에 따라, 가공시에 렌즈(LE)에 걸리는 가공압이 과잉이 되는 것을 방지하고, 렌즈(LE)의 축 어긋남[렌즈 척 축의 회전각에 대하여 렌즈(LE)의 회전각이 어긋나는 현상]의 발생을 억제하여, 렌즈(LE)를 적절히 가공할 수 있다.

[0082] 한편, 조가공시 축간 거리의 제어 데이터(가공 데이터)는, 렌즈 형상의 동경 길이(rn)에 정해진 마무리 여유분을 더한 가공 궤적에 기초해서 구해진다. 또한, 렌즈 가공 중의 축간 거리는, 제어부(50)가 모터(펄스 모터)(150)에 지령하는 펄스 수에 의해서 제어할 수 있다. 그리고, 제어부(50)는, 렌즈(LE)의 둘레 가장자리가 목표 형상인 가공 궤적까지 가공되었는지의 여부(즉, 축간 거리가 렌즈의 목표 형상에 대응하는 거리에 도달했는지 여부)의 가공 종료를, 변형 검지 센서(175)의 검지 결과에 기초해서 판정한다. 이 가공 종료 판정은, 예컨대, 가공압(PC)이 미리 설정된 가공 종료 기준치(PE) 이하인지의 여부에 기초해서 행해진다. 또한, 제어부(50)는, 이 가공 종료 판정을 렌즈(LE)의 회전각마다 행한다. 렌즈(LE)의 전체 둘레의 회전각에서 가공압(PC)이 가공 종료 기준치(PE) 이하이면, 전체 둘레의 조가공이 종료한 것으로 한다.

[0083] 조가공 단계가 종료되면, 마무리 가공 단계로 이행된다. 제어부(50)는, X 방향 이동 유닛(100B)의 구동을 제어하며, 마무리 가공구인 마무리용 지석(64) 상에 렌즈(LE)를 위치시킨 후, 렌즈(LE)를 회전시키고, 렌즈 형상 데이터에 기초해서 Y 방향 이동 유닛(100C)[모터(150)]의 구동을 제어하며, 렌즈(LE)의 회전각마다 축간 거리를 바꾸면서 마무리 지석(64)에 렌즈(LE)를 밀어붙이고, 렌즈(LE)의 둘레 가장자리를 마무리 가공시킨다. 이 마무리 단계에서도, 변형 검지 센서(175)의 검지 결과에 기초해서 얻어지는 가공압(PC)이 미리 설정된 설정값(PS)을 초과하지 않도록 모터(150)의 구동을 제어한다. 또한, 제어부(50)는, 가공압(PC)이 미리 설정된 가공 종료 기준치(PE) 이하인지 여부에 기초해서 가공 종료를 판정한다. 또한, 제어부(50)는, 변형 검지 센서(175)의 검지 결과에 기초해서 렌즈(LE)의 회전각마다 가공 종료를 판정하고, 렌즈(LE)의 전체 둘레의 회전각에서 가공압(PC)이 가공 종료 기준치(PE) 이하이면, 전체 둘레의 마무리 가공이 종료되었다고 판정한다.

[0084] 한편, 상기 설명에 있어서 설정값(PS) 및 가공 종료 기준치(PE)는, 가공 단계(조가공 단계, 마무리 가공 단계 등)에 따라서 상이한 값으로 설정되어도 좋다. PS 및 PE는, 각 가공 단계의 실험에 따라 적절한 값을 정할 수 있다. 또한, 설정값(PS) 및 가공 종료 기준치(PE)는, 입력 수단으로서의 디스플레이(5)에 의해 입력된 렌즈 재질에 따라서 다른 값으로 설정되어 있어도 좋다. 예컨대, 렌즈 재질이 플라스틱인 경우에 비해서 유리의 경우에는, 설정값(PS), 가공 종료 기준치(PE)가 높게 설정된다.

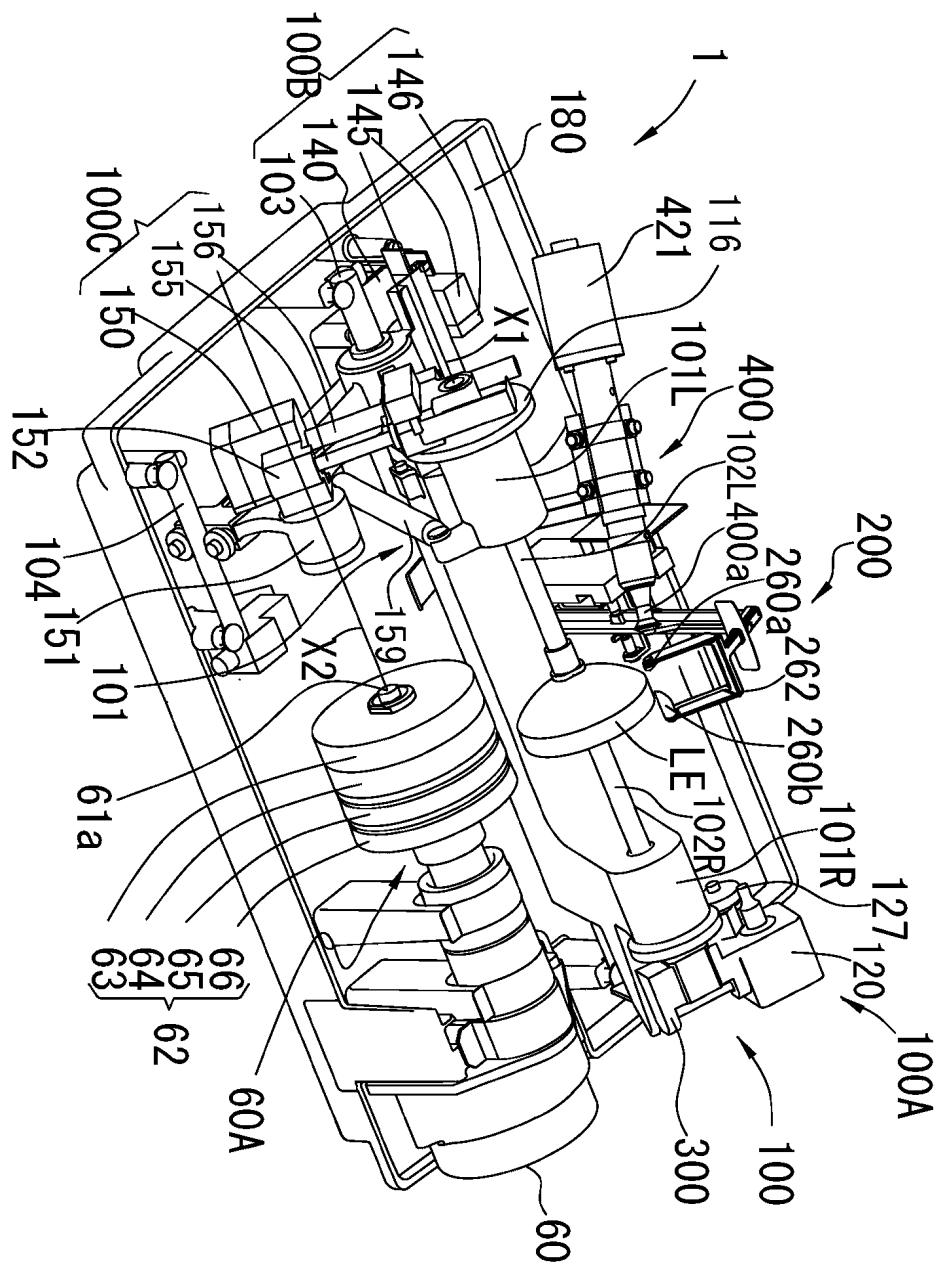
[0085] 이상과 같이 변형 검지 센서(175)의 검지 결과에 기초해서 렌즈(LE)의 가공 중의 가공압(PC)을 얻을 수 있기 때문에, 이 가공압에 기초해서 렌즈(LE)를 정밀도 좋고, 또한, 적절히 가공할 수 있다.

### 부호의 설명

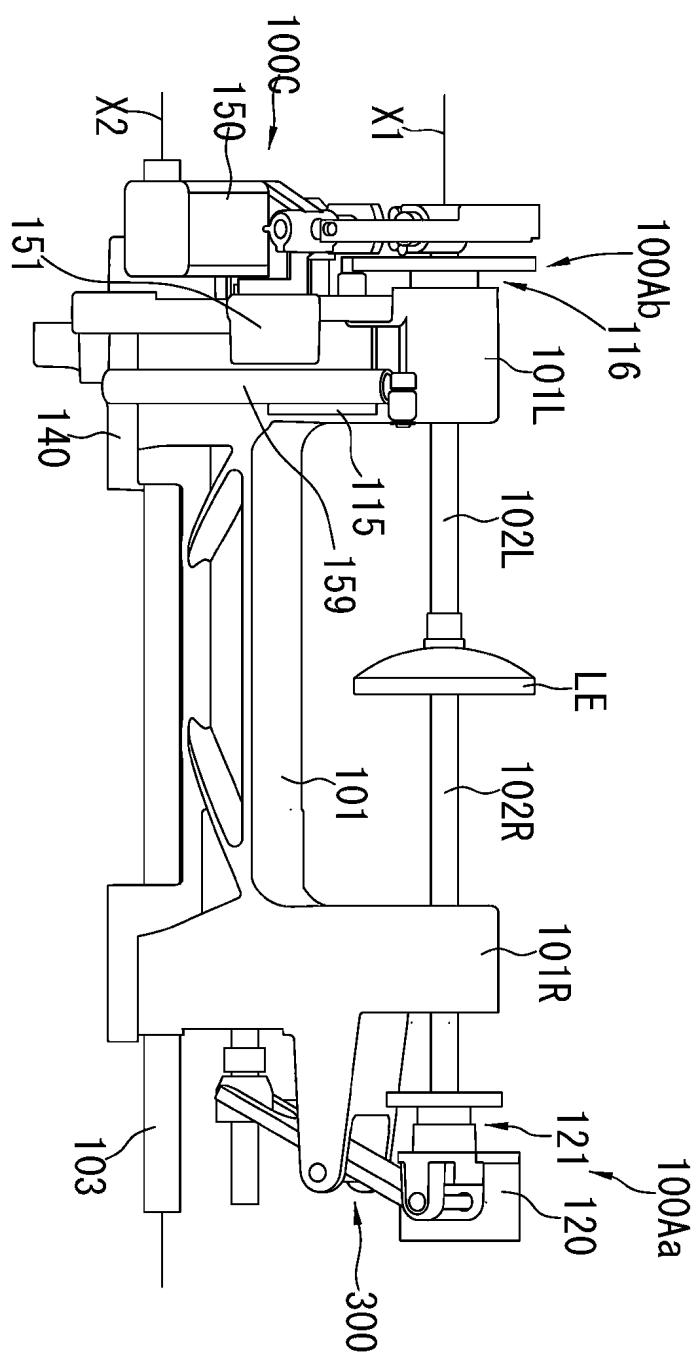
5 : 디스플레이	50 : 제어부
60A : 가공구 회전 유닛	61a : 가공구 회전축
62 : 가공구	100A : 렌즈 회전 유닛100
100B : X 방향 이동 유닛	100C : Y 방향 이동 유닛
101 : 캐리지	102R, 102L : 렌즈 척 축
150 : 모터	156 : 볼나사
157 : 너트	159 : 스프링
170 : 연결 블록	175 : 변형 검지 센서

도면

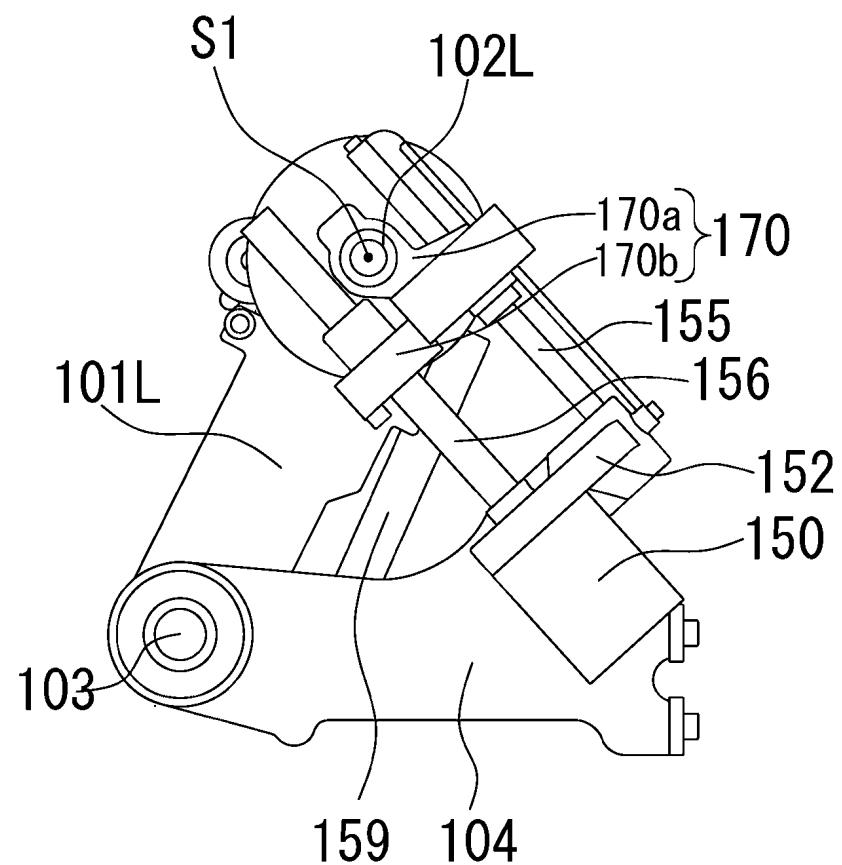
도면1



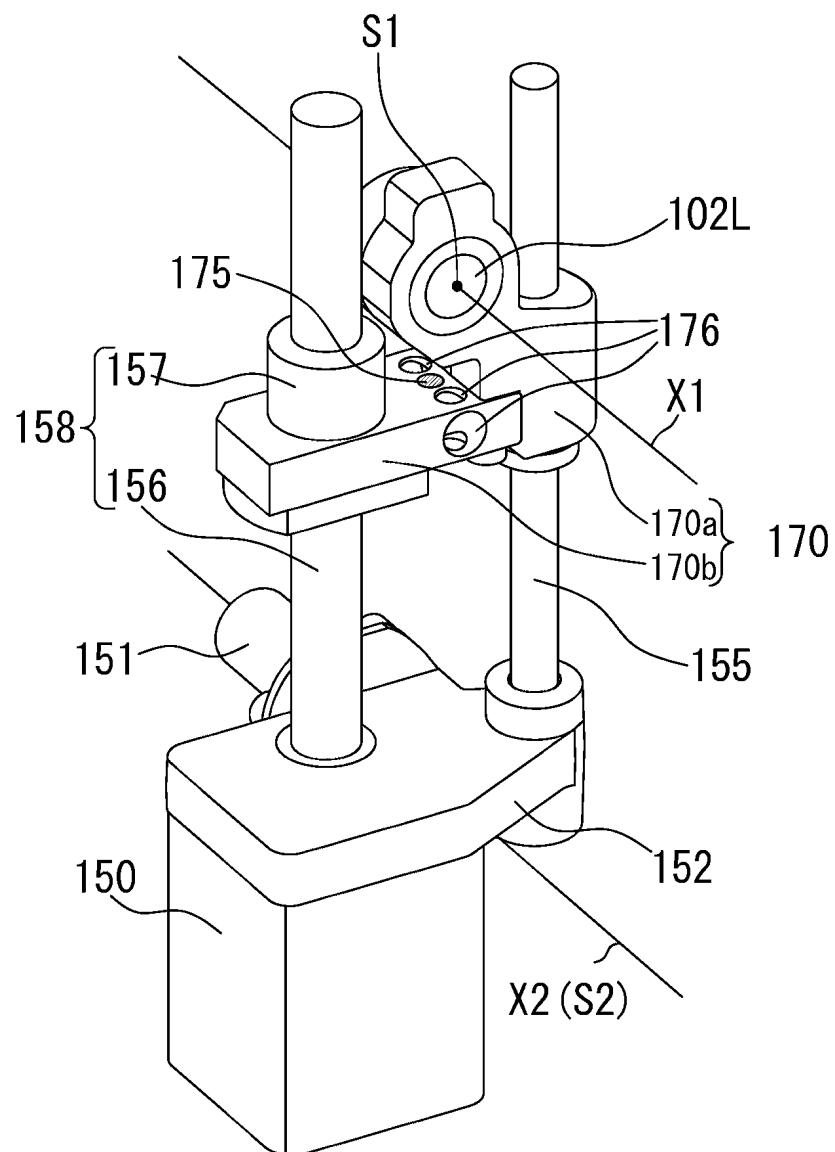
도면2



### 도면3



## 도면4



도면5

