

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
G03B 5/00

(11) 공개번호 특1998-018800
(43) 공개일자 1998년06월05일

(21) 출원번호	특1997-039552
(22) 출원일자	1997년08월20일
(30) 우선권주장	96-218557 1996년08월20일 일본(JP) 96-234238 1996년09월04일 일본(JP)
(71) 출원인	후지 사진 필름 가부시끼가이샤 무네유키 마사유키
(72) 발명자	일본국 가나가와켄 미나미야시하라시 나가누마 210 반지 이와사키 히로유키 일본국 사이타마 아사카시 센주이 3-13-45 후지 사진 필름 가부시끼가이샤 나이 쓰지타니 히로시 일본국 사이타마 아사카시 센주이 3-13-45 후지 사진 필름 가부시끼가이샤 나이
(74) 대리인	김원호, 송만호

심사청구 : 없음

(54) 줌 렌즈 장치(ZOOM LENS DEVICE)

요약

나선 이동 경통과 고정 경통에 장착되어 광축을 중심으로 회전하도록 되어 있는 구동 링을 포함하는 줌 렌즈 장치가 개시되어 있다. 나선 이동 경통은 그 내부에 전방 및 후방 렌즈군을 지지한다. 구동 링은 기어를 통해 모터에 의해 회전된다. 구동 링은 나선 이동 경통과 원주 방향으로 소정의 간격을 가지고 결합되어, 간격에 의해 정해진 각도 내에서 나선 이동 경통에 대해 회전할 수 있다. 구동 링이 나선 이동 경통에 대해 회전하는 동안, 구동 링의 회전 운동은 캠 경통을 나선 이동 경통에 대해 광축 방향으로 이동시킨다. 캠 경통의 축방향 이동은 후방 렌즈군을 광축 방향으로 이동시킨다. 구동 링이 간격에 의해 정해진 각도 이상으로 회전하는 경우, 구동 링의 회전 운동은 나선 이동 경통을 캠 경통과 함께 회전시킨다. 나선 이동 경통이 회전하면서 광축 방향으로 이동함에 따라, 전방 및 후방 렌즈군이 광축 방향으로 이동한다. 후방 렌즈군은 캠 경통의 회전으로 전방 렌즈군에 대해 이동한다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 줌 렌즈 장치의 분해 사시도이다.
 도 2는 제1 실시예에 따른 필수 구성 요소의 분해 사시도이다.
 도 3은 광학단에서의 제1 실시예에 따른 줌 렌즈 장치의 축방향 단면도이다.
 도 4는 필름면 측에서 관찰한 제1 실시예에 따른 줌 렌즈 장치의 종단면도이다.
 도 5는 나선 이동 경통에 대한 구동 링의 상대적 회전 범위를 나타내는 도면이다.
 도 6은 외주에서 관찰한 캠 경통의 전개도이다.
 도 7은 구동 링의 캠 돌기와 캠 경통의 포커싱 캠 홈 사이의 관계를 설명하는 도면이다.
 도 8은 망원단에서의 제1 실시예의 줌 렌즈 장치의 축 방향 단면도이다.
 도 9는 줌 위치 검출기를 구성하는 코드판과 브러시 장치를 예시하는 도면이다.
 도 10은 가요부를 가진 캠 핀을 확대한 도면이다.
 도 11은 캠 핀의 끝에서 관찰한 가요부를 가진 캠 핀을 도시하는 도면이다.
 도 12는 제1 실시예의 줌 렌즈 장치의 동작 순서를 나타내는 순서도이다.
 도 13은 제1 실시예의 줌 렌즈 장치의 이탈 보정 순서를 나타내는 순서도이다.

도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 줌 렌즈 장치의 분해 사시도이다.

도 15는 제2 실시예에 따른 줌 렌즈 장치의 종단면도로서, 광각단에서 초기 포커싱 위치를 나타내는 도면이다.

도 16은 광각단에서의 제2 실시예에 따른 줌 렌즈 장치의 축 방향의 단면도이다.

도 17은 망원단에서의 제2 실시예에 따른 줌 렌즈 장치의 축 방향의 단면도이다.

도 18은 제2 실시예에 따른 줌 렌즈 장치의 종단면도로서, 광각단과 망원단 사이의 주밍 위치를 나타내는 도면이다.

도 19는 망원단에서의 제2 실시예에 따른 줌 렌즈 장치의 종단면도이다.

도 20은 제2 실시예에 따른 줌 렌즈 장치의 종단면도로서 광각단쪽으로 주밍한 후 초기의 포커싱 위치로 구동 링을 재설정하는 단계를 나타내고 있는 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 줌 렌즈 장치에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는 단일 모터를 사용하여 주밍과 포커싱 시 적어도 2개의 렌즈군을 광축 방향으로 서로 상대적으로 이동시키도록 하는 줌 렌즈 장치에 관한 것이다.

미국 특허 제5,223,873호는 하나의 액츄에이터를 사용하여 주밍과 포커싱 모두에 사용하는 줌 렌즈를 개시하고 있다. 이러한 줌 렌즈 장치는 크게 줌 링, 한 쌍의 렌즈군 및 줌 링을 회전시키는 모터로 구성되어 있다. 줌 링은 내벽에 형성된 제1과 제2의 두 종류의 캠 홈을 가진다. 제1의 캠 홈은 두 개의 렌즈군이 주밍을 위해 서로 상대적으로 이동하도록 마련되어 있다. 제2의 캠 홈은 두 렌즈군 중 하나가 주밍과 다른 경로를 따라 움직이게 하도록 마련되어 있다. 제2의 캠 홈과 제1의 캠 홈은 서로 교차하도록 형성되어 있어서, 제1의 캠 홈의 효과에 의해 줌 링이 미리 설정된 줌 위치 중 하나로 이동한 후에 제2의 캠 홈을 포커싱 하는데 사용한다.

이러한 종래 기술에 따르면, 주밍을 위한 제1의 캠 홈과 포커싱을 위한 제2의 캠 홈이 서로 연결되기 때문에 주밍 위치와 포커싱 위치는 줌 링의 회전각에 의해 결정된다. 각각의 주밍 위치는 캠 홈의 경로에 의해 고정적으로 결정된다. 캠 홈이 일단 설계된 후에는 주밍 위치 사이의 간격을 수정하는 것은 불가능하다. 초점 거리를 연속적으로 변화시키는 것도 불가능하다. 더욱이, 연속적인 캠 홈의 길이가 길어짐에 따라 고속 주밍은 어렵게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이상과 같은 관점에서 본 발명의 목적은 포커싱과 주밍 모두를 수행하기 위하여 하나의 모터를 사용하여 고속으로 초점 거리를 연속적으로 변화시킬 수 있는 줌 렌즈 장치를 제공하는 것이다.

이러한 목적을 수행하기 위해서, 본 발명에 따른 줌 렌즈 장치는

카메라 본체에 움직이지 않도록 장착되어 있는 고정 경통과,

상기 고정 경통에 장착되어, 광축을 중심으로 회전하면서 광축 방향으로 이동할 수 있으며, 그 내부에 적어도 전방 렌즈군 및 후방 렌즈군을 지지하고 있는 나선 이동 경통과,

상기 고정 경통에 장착되어, 모터에 의해 광축을 중심으로 회전할 수 있는 구동 링과,

상기 구동 링과 상기 나선 이동 경통을 상호 연결시키며, 미리 설정된 상대적 회전 범위 내에서 상기 구동 링을 상기 나선 이동 경통에 대해 회전시키고, 상기 구동 링이 상기 상대적 회전 범위 이상으로 회전하는 경우 상기 구동 링의 회전 운동을 상기 나선 이동 경통으로 전달하는 상호 연결 장치와,

상기 나선 이동 경통에 대한 상기 구동 링의 상대적 회전에 따라, 광축 방향으로 상기 전방 렌즈군 및 후방 렌즈군 중 하나를 이동시키는 포커싱 메커니즘과,

상기 구동 링이 회전 운동함에 따라 상기 나선 이동 경통이 회전하는 것에 의해, 상기 전방 렌즈군과 후방 렌즈군사이의 거리를 변화시키면서 광축 방향으로 상기 전방 렌즈군과 후방 렌즈군을 이동시키기 위한 주밍 메커니즘을 포함한다.

주밍 위치가 나선 이동 경통의 회전량과 방향에 의해 결정되기 때문에 포커싱 위치는 나선 이동 경통에 대한 구동 링의 회전량에 따라 결정되고, 줌 위치는 단순한 제어 시퀀스를 사용하여 고속으로 연속적으로 변화시킬 수 있다. 또한, 기계적인 구성도 간단하고 소형화된다.

발명의 구성 및 작용

도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 실시예에 따른 줌 렌즈 장치를 두 개의 렌즈군으로 구성된 2 성분 기계 보정식 줌 렌즈 시스템에 적용한다. 줌 렌즈 장치는 크게 고정 경통(10), 나선 이동 경통(11), 구동 링(12), 전방 렌즈군(13), 후방 렌즈군(14), 축방향 이동 경통(15), 캠 경통(16), 셔터 블럭(17), 축방향 이동 가이드 링(18) 및 화장판(decorative cover plate, 19)으로 구성되어 있다.

고정 경통(10)은 그 내벽에 내부 또는 암 나사부(internal or female helicoid, 20)를 가지고 있다. 나선 이동 경통(11)은 그 외주에 고정 경통(10)의 내부 나사부(20)와 결합하는 외부 또는 수 나사부

(external or male helicoid, 21)를 가지고 있어서, 이동 가능한 경통은 렌즈 시스템의 광축(22)을 중심으로 고정 경통(10)의 내부에서 회전할 수 있고, 따라서 나사부(20, 21)의 안내에 따라 축방향으로 이동한다. 화장판(19)은 나선 이동 경통(11)의 전면에 부착되어 있다. 피사체측을 전방, 상면 측을 후방이라고 할 때, 전방에서부터 전방 렌즈군(13), 셔터 블록(17), 캠 경통(16), 축방향 이동 경통(15), 후방 렌즈군(14), 구동 링(12) 및 축방향 이동 가이드 링(18)의 순서로 나선 이동 경통(11)에 장착되어 있다.

셔터 블록(17)과 축방향 이동 가이드 링(18)은 축방향 이동 경통(15)의 전방과 후방에 각각 고정되어 있다. 축방향 이동 경통(15), 셔터 블록(17) 및 축방향 이동 가이드 링(18)은 광축(22)의 방향으로 나선 이동 경통(11)에 대해 함께 이동할 수 있다. 축방향 이동 가이드 링(18)은 그 외주 상에 일정한 간격으로 형성된 3개의 방사상 돌기(radial projections, 23)를 포함한다. 방사상 돌기(23)는 고정 경통(10)의 3개의 축방향 슬릿(24)에 삽입되어, 축방향 이동 경통(15)과 셔터 블록(17)은 고정 경통(10) 내부에서 회전할 수 없으나, 나선 이동 경통(11)은 축방향 이동 경통(15)에 대해 광축(22)을 중심으로 회전할 수 있다. 전방 렌즈군(13)은 셔터 블록(17)의 전방에 고정된다.

기어(25)는 축방향 가이드 링(18)의 방사상 돌기(23) 중 하나에 장착된다. 기어(25)는 고정 경통(10)의 축방향 슬릿(24) 중 하나를 통해 구동 기어(26)와 치차 결합된다. 구동 기어(26)는 모터(27)의 회전 운동을 기어(25)로 전달한다. 구동 기어(26)는 광축(22)에 평행한 축방향으로 연장된 길이를 가져, 나선 이동 경통(11)이 축방향으로 이동하는 동안 기어(25)는 구동 기어(26)와 계속 연동한다.

구동 링(12)은 축방향 이동 경통(15)의 후면과 축방향 이동 가이드 링(18) 사이에서 지지되어, 광축(22)을 중심으로 회전하게 된다. 구동 링(12)은 원주의 제한된 각도 범위에 기어(28)가 형성되어 있다. 또한, 구동 링(12)은 원주 또는 회전 방향에 일정한 간격으로 이격된 3개의 축방향 다리(axial leg, 30)를 가진다. 축방향 다리(30)는 원주 방향으로 동일한 길이를 가지고, 나선 이동 경통(11)의 내벽에 축방향 다리(30)에 대응하게 배열된 3개의 계단형 리세스부(three stepped recess portions, 31)에 끼워진다. 계단형 리세스(31)는 나선 이동 경통(11)의 원주 방향으로 소정의 길이를 가지며, 이 길이는 축방향 다리(30)의 원주 길이보다 커서, 축방향 다리(30)는 계단형 리세스(31) 내부로 원주 방향으로 움직일 수 있다. 즉, 구동 링(12)은 나선 이동 경통(11)에 일정 간격(clearance)을 가지고 결합되어, 간격에 대응하는 제한된 각도, 즉 계단형 리세스(31) 내로 축방향 다리(30)의 가동 범위 내에서 나선 이동 경통(11)에 대해 회전할 수 있다. 컷아웃(cutout, 29)은 기어(28)에 대응하여 나선 이동 경통(11)의 후단부에 형성되어 있고, 기어(25)가 기어(28)로 액세스할 수 있게 한다. 이러한 방법으로 모터(27)는 기어들(26, 25, 28)을 통해 구동 링(12)을 회전시킬 수 있다.

캠 경통(16)은 축방향 이동 경통(15)에 끼워져 광축(22)을 중심으로 회전하고 축방향 이동 경통(15) 상에서 광축 방향으로 이동할 수 있다. 캠 경통(16)은 그 외주 상에 원주 방향으로 일정한 간격으로 이격된 3개의 축방향 가이드 융기부(ridge, 32)를 가진다. 축방향 가이드 융기부(32)는 3개의 축방향 가이드 홈(33)과 결합되고, 3개의 축방향 가이드 홈(33)은 축방향 가이드 융기부(32)에 대응하여 나선 이동 경통(11)의 내벽에 형성되어 있다. 축방향 가이드 홈(33)이 축방향 융기부(32)보다 축방향으로 더 길기 때문에, 캠 경통(16)은 나선 이동 경통(11)에 대해 광축방향(22)으로 이동할 수 있으나, 나선 이동 경통(11)과 함께 회전한다.

축방향 이동 경통(15)은 그 내부에 후방 렌즈군(14)을 지지한다. 후방렌즈군(14)은 그 홀더 또는 프레임으로부터 방사상으로 외부로 튀어나온 3개의 캠 핀(34)을 가진다. 캠 핀(34)은 원주 방향으로 일정한 간격으로 이격되어 있고, 축방향 이동 경통(15)의 3개의 축방향 가이드 슬릿(35)을 통해 3개의 캠 홈(36)과 결합되므로, 캠 경통(16)이 회전하면 캠 핀(34)이 캠 홈(36)을 따라 이동하게 한다. 캠 홈(36)은 광축(22)을 중심으로 나선형이고 서로에 대해서는 평행하다. 이러한 구성에 따라, 나선 이동 경통(11)이 회전하면, 후방 렌즈군(14)은 축방향 이동 경통(15)의 내부에서 즉, 나선 이동 경통(11)의 내부에서 광축을 따라 이동하며, 축방향 가이드 슬릿(35)이 회전하여 정지된다. 이러한 방법으로, 후방 렌즈군(14)은 전방 렌즈군(13)에 대해 축방향으로 이동하여, 전방 렌즈군(13)까지의 거리를 변화시키게 된다.

주밍 시에, 구동 링(12)은 나선 이동 경통(11)에 대해 구동 링(12)이 상대적으로 회전할 수 있는 소정의 회전 각도 이상으로 모터에 의해 회전된다. 도 4와 도 5에 상세히 도시된 바와 같이, 구동 링(12)이 나선 이동 경통(11)에 대해 회전하는 경우, 축방향의 다리(30)의 한쪽의 연부(30a 또는 30b)는 계단형 리세스(31)의 한쪽의 벽(31a 또는 31b)과 접촉하게 된다. 이에 따라, 구동 링(12)의 회전은 나선 이동 경통(11)으로 더 전달되고, 나선 이동 경통(11)이 함께 회전하도록 한다. 나선 이동 경통(11)의 회전은 나선 이동 경통(11)이 나사부(20, 21)의 안내에 따라 광축(22) 방향으로 이동하도록 한다. 전방 렌즈군(13)은 나선 이동 경통(11)과 함께 축방향으로 이동하고, 캠 경통(16)은 나선 이동 경통(11)과 함께 회전한다. 캠 핀(34)이 축방향 가이드 슬릿(35)을 통해 캠 홈(36)과 결합하기 때문에 캠 경통(16)이 회전함에 따라 후방 렌즈군(14)이 나선 이동 경통(11)에 대해 축방향으로 이동하게 된다. 이러한 방식으로, 후방 렌즈군(14)과 전방 렌즈군(13)은 줌렌즈의 초점 거리가 연속적으로 변화하도록 이동할 수 있다.

캠 돌기(40)는 각각의 축방향 다리(30)의 내부 표면에 합체되어 형성된다. 캠 돌기(40)는 캠 경통(16)의 외주에 일정한 간격으로 형성된 3개의 포커싱 캠 홈(41)과 결합된다. 도 6에 상세하게 도시된 바와 같이, 포커싱 캠 홈(41) 역시 광축(22)을 중심으로 나선형이지만 캠 홈(36)과는 다른 궤적을 가진다. 포커싱 시에, 구동 링(12)은 계단형 리세스(31) 내에서 축방향 다리(30)의 가동 범위 fR에 의해 정해지는 제한된 각도 범위 내에서 나선 이동 경통(11)에 대해 회전된다. 이하에서, 가동 범위 fR에 의해 정해지는 제한된 각도 범위는 나선 이동 경통(11)에 대한 구동 링(12)의 상대적인 회전 범위를 지칭한다. 캠 돌기부(40)는 나선 이동 경통(11)에 대한 구동 링(12)의 상대적인 회전과 함께, 도 7에 도시된 바와 같이 포커싱 캠 홈(41)을 따라 이동한다.

캠 돌기(40)가 캠 홈(41)에 원주 방향과 축 방향으로 힘을 가하지만, 나선 이동 경통(11)을 회전시키는데 필요한 힘은 너무 커서 나선 이동 경통(11)은 캠 홈(41)의 원주 방향으로 가한 힘에 의해서는 움직이지 않는다. 따라서, 캠 경통(16)은 캠 경통(16)의 축방향 가이드 융기부(32)와 나선 이동 경통(11)의 축방향 가이드 홈(33) 사이의 결합 때문에 회전되지 않는다. 따라서, 축방향 다리(30)가 계단형 리세스(31) 내에서 움직여서 구동력은 단지 캠 돌기(40)로부터 캠 홈(41)으로만 가해지는 한, 캠 경통(16)은 축방향으로만 움직이게 되어 초점 거리가 변하지 않는다. 캠 경통(16)의 축방향 이동과 함께, 캠 홈(36)은 축

방향으로 캠 핀(34)을 누르게 되어 후방 렌즈군(14)은 축방향으로 움직이게 된다. 이러한 방식으로, 후방 렌즈군(14)만이 포커싱하기 위해 움직이고 구동 링(12)만이 회전하게 된다.

도 8에 도시된 바와 같이, 모터(27)는 구동 장치(45)를 통해 제어 장치(46)에 의해 구동된다. 감쇄 기어 열(reduction gear train, 47)은 모터(27)의 구동 샤프트 기어(27a)와 구동 기어(26)로 사이에 있다. 제어 장치(46)는 콘솔(48)에 마련된 주밍 스위치에 응답하여 모터(27)를 구동함으로써 주밍을 제어한다. 주밍 스위치는 망원단 쪽으로 초점 거리를 변화시키기 위한 망원 주밍 버튼과 광각단 쪽으로 초점 거리를 변화시키기 위한 광각 주밍 버튼을 포함한다. 도 3과 도 8에서 도면 부호 49와 50은 각각 필름면과 카메라 본체의 전방벽을 나타낸다. 제어 장치(46)는 ROM(51)에 저장되어 있는 시퀀스 프로그램에 따라 주밍, 포커싱 및 촬영을 제어한다.

방사상의 슬릿을 가진 엔코더 휠(52)은 모터(27)의 구동 샤프트 상에 장착되어 구동 샤프트와 함께 회전하도록 되어 있다. 광센서(53)는 엔코더 휠(52)의 슬릿을 검출하고 제어 장치(46)로 엔코더 펄스 신호를 출력하도록 엔코더 휠(52)의 중간에 배치된다. 제어 장치(46)는 회전 각도에 따라 모터(27)의 시작 및 정지를 제어한다.

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 구성에 따라 초점 거리를 연속적으로 변화시키는 것이 가능하다. 그러나, 실제로는 포커싱 제어를 충분히 간단하게 하기 위해 다수의 주밍 위치를 적당한 간격으로 미리 설정하는 것이 바람직하다. 간단하게, 이하에서는 망원단과 광각단 사이에 미리 설정된 3개의 주밍 위치에서의 보기를 기초로 하여 설명하기로 하기로 하였으나, 망원단과 광각단 사이에 3개 이상의 주밍 위치도 가능하다.

셔터 블록(17)의 전면 상에는 반원형의 코드판(55)이 있다. 브러시 장치(56)는 나선 이동 경통(11)의 내부 전면부에 고정되어 있어서, 나선 이동 경통(11)이 회전하면 코드판(55)을 활주하거나 접촉하게 된다. 도 9에서 상세하게 도시된 바와 같이, 브러시 장치(56)는 한 쌍의 신호 브러시(56a, 56b)와 접지 브러시(56c)를 가지고 있다. 따라서, 코드판(55)은 접지 점점 패턴 GRD와 3개의 신호 점점 패턴 E0, E1과 E2로 이루어져 있다. 따라서, 브러시(56a 내지 56c)의 점점 위치는 나선 이동 경통(11)의 회전 위치에 대응한다. 브러시 장치(56)와 코드판(55)은 줌 위치 검출기를 구성한다.

도 9에서, 코드판(55) 상의 브러시 장치(56)의 점점 위치 Z1, Z2, Z3, Z4 및 Z5는 미리 설정된 주밍 위치 대응하고, 위치 Z1은 광각단에 대응하고, 위치 Z5는 망원단에 대응한다. 즉, 나선 이동 경통(11)이 설정된 주밍 위치 Z1 내지 Z5 중 하나로 움직이는 경우, 브러시(56a 내지 56c)는 그에 해당하는 주밍 위치 중 하나에 위치한다. 각각의 주밍 위치에서 신호 브러시(56a, 56b)로부터 발생된 코드 신호가 서로 다르기 때문에 제어 장치(46)는 현재 주밍 위치를 식별할 수 있다. 이러한 구성에 따라, 나선 이동 경통(11)에 인가되는 외력에 의해 이러한 설정 주밍 위치에서 이탈되는 것을 검출할 수 있고 이러한 이탈의 방향을 결정할 수 있다. 따라서, 주밍 위치 Z1 내지 Z5는 포커싱 전에 주밍에 의해 줌 렌즈가 항상 위치하며 촬영이 끝난 후에는 다시 복귀하는 대기 위치로서 사용된다.

주밍 시에는, 제어 장치(46)는 망원 주밍 버튼 또는 광각 주밍 버튼이 동작함에 따라 모터(27)를 순방향 또는 역방향으로 회전하도록 구동시킨다. 신호 브러시(56a, 56b) 중 적어도 하나가 신호 점점 패턴(E0 내지 E2) 중 하나와 접촉하고 주밍 스위치의 동작이 종료될 때 온 신호를 출력하는 경우, 줌 렌즈가 설정된 주밍 위치 Z1 내지 Z5 중 하나에 위치하기 때문에, 제어 장치(26)는 모터(27)를 즉시 정지시킨다.

주밍 스위치의 동작이 종료되었을 때, 신호 브러시(56a, 56b) 모두가 온 신호를 출력하지 않는 경우, 제어 장치(26)는 신호 브러시(56a, 56b) 중 하나라도 온 신호를 발생시킬 때까지 모터(27)를 계속 구동시킨다. 이러한 방식으로 주밍 위치 Z1 내지 Z5 중 하나에 줌 렌즈를 위치시킨 후, 제어 장치(46)는 브러시 장치(56)를 통해 신호 점점 패턴 E0 내지 E2로부터 검출된 코드 신호로 현재의 줌 위치를 식별한다. 현재 주밍 위치의 데이터가 RAM(54)에 저장되어 있다. 이러한 방식으로 나선 이동 경통(11)은 주밍 후 항상 설정된 주밍 위치 Z1 내지 Z5에 대응하는 회전 위치 중 하나에서 정지하며, 주밍 위치의 데이터를 식별할 수 있게 된다.

포커싱 시에는, 정확히 포커싱하기 위해 포커싱 전에 주밍이 끝날 무렵 축방향으로 캠 경통(16)의 위치를 검출하는 것이 바람직하다. 그러나, 경비를 줄이기 위해서는 전술한 주밍 위치 검출기가 다음에서 설명하는 바와 같이 초기 포커싱 위치 검출기로서 2개의 역할을 할 수 있다.

구체적으로, 나선 이동 경통(11)은 신호 브러시(56a, 56b)가 신호 점점 패턴 E0 내지 E2와 접촉하고 있는 않는 양에 따라 현재의 주밍 위치에서 예를 들어 망원단으로 한방향으로 회전된다. 예를 들면, 신호 브러시(56a, 56b) 중 하나로부터의 신호 레벨이 온에서 오프로 반전하는 경우, 제어 장치(46)는 초기 포커싱 위치의 펄스 수로 참조될 미리 설정된 숫자까지 펄스를 카운팅하기 시작한다. 제어 장치(46)는 카운팅이 미리 설정된 숫자가 될 때 모터(27)를 정지시킨다. 결과적으로, 브러시 장치(56)는 이전의 줌 위치에서 가장 가까운 미리 설정된 초기 포커싱 위치 F1 내지 F5 중 하나에 위치하게 된다.

각각의 초기 포커싱 위치에서, 캠 돌기(40)는 도 7에 도시된 바와 같은 포커싱 캠 홈(41)의 종료 지점 FT에 위치하여, 캠 경통(16)은 축방향 이동의 범위에서 필름면(49)에 가장 가까운 위치인 맨 뒤의 위치에 위치하게 된다. 본 실시예에서, 초기 포커싱 위치에 대한 펄스 수는 주밍 위치에 관계없이 일정하고, ROM(51)에 미리 저장되어 있다. 이러한 방식으로, 코드판(55)과 브러시 장치(56)로 이루어진 주밍 위치 검출기와 별도로 특정의 위치 검출기를 마련할 필요가 없이 줌 렌즈는 초기 포커싱 위치 F1 내지 F5 중 하나에 위치하게 된다.

나선 이동 경통(11)과 캠 경통(16)이 전술한 방식으로 초기 포커싱 위치로 회전된 후, 제어 장치(46)는 포커싱하기 시작한다. 먼저, 셔터 버튼을 중간까지 누르면, 거리 검출부(59)가 피사체 거리를 검출하고, 이 피사체 거리에 해당하는 포커싱에 대한 펄스 수를 ROM(51)로부터 판독한다. 동일한 피사체 거리라도 포커싱하기 위해 필요한 후방 렌즈군(14)의 축방향 이동량은 주밍 위치에 따라 달라지기 때문에, ROM(51)은 피사체 거리와 소정의 주밍 위치에서 다른 주밍 위치로의 펄스 수와의 상이한 관계를 나타내는 다수의 표 또는 곡선을 저장하고 있다.

제어 장치(46)는 피사체 거리에 의해 정해진 펄스 수에 대응하는 각도만큼 반대 방향, 즉 나선 이동 경통(11)을 광각단쪽으로 회전시키는 방향으로 모터(27)를 회전시킨다. 포커싱하기 위한 회전각은 항상 나선 이동 경통에 대한 구동 링(12)의 상대적 회전 범위, 즉 계단형 리세스(31) 내에서의 축방향 다리(30)의 가동 범위 rR 에 한정된다.

제어 장치(46)는 포커싱 후에 셔터 버튼이 완전히 눌러짐에 따라 피사체 휘도를 기초로 하여 노출을 제어한다. 다음으로, 제어 장치(46)는 전술한 바와 같이 주밍 위치 Z1 내지 Z5 중 하나로 나선 이동 경통(11)을 회전시킨다. 제어 장치(46)는 브러시 장치(56)를 통해 신호 점점 패턴 E0 내지 E2로부터 검출된 코드 신호를 참조하여 현재 주밍 위치를 감시하고 RAM(54)에 위치 데이터를 기록한다. 제어 장치(46)는 설정된 주밍 위치로부터 이탈된 것을 검출하는 경우, 나선 이동 경통(11)을 하나의 결정된 방향으로 회전시키고 그 다음으로 구해진 코드 신호의 온-오프 패턴을 기초로 하여 이탈 방향을 결정한다. 다음으로 제어 장치(46)는 다시 나선 이동 경통(11)을 회전시켜 이전의 주밍 위치로 나선 이동 경통(11)을 복귀시킨다.

전술한 바와 같이, 후방 렌즈군(14)의 캠 핀(34)이 축방향 이동 경통(15)의 축방향 가이드 슬릿(35)과 캠 경통(16)의 캠 홈(36)과 결합되어 있기 때문에, 나선 이동 경통(11)과 캠 경통(16)이 함께 회전함에 따라 후방 렌즈군(14)은 캠 홈(36)과 축방향 가이드 슬릿(35) 사이의 교차점이 이동하는 것과 함께 이동한다. 캠 홈(36)의 압력 각($pressure\ angle$)이 너무 큰 경우, 캠 핀(34)은 캠 홈(36)을 따라 원활하게 움직일 수 없다. 압력 각은 캠 홈(36) 각각의 캠 표면에 수직한 선과 광축(22)을 중심으로 한 원주 방향이 이루는 각도를 말한다. 캠 핀(34), 축방향 가이드 슬릿(35) 및 캠 홈(36)의 제작 정밀도 또는 조립 정밀도가 충분하지 않은 경우, 캠 핀(34)이 캠 홈(36)을 따라 원활하고 안정되게 이동하기 어렵게 된다. 캠핀(34)의 이동이 원활하지 않은 경우, 모터(27)에 걸리는 부하가 크게 증가하여 모터(27)는 더 이상 회전할 수 없게 된다. 이러한 문제점을 예방하기 위한 하나의 방법으로 고풍력 모터를 사용하기도 하나, 고풍력 모터는 비싸다.

더욱이, 전술한 바와 같이, 캠 홈(36)은 포커싱 시에 축방향으로 후방 렌즈군(14)만을 이동시키기 위해 축방향으로 캠핀(34)을 밀도록 설계되었으나, 캠 경통(16)은 회전하지 않고 축방향으로 이동한다. 캠 핀(40)으로부터 포커싱 캠 홈(41)에 인가되는 힘은 캠 경통과 나선 이동 경통(11)을 회전시킬 만큼 크지 않으나, 캠 핀(34)으로부터 캠 홈(36)으로 작용하는 반발력 또한 축방향 뿐만 아니라 원주방향으로도 작용한다. 따라서, 포커싱하는 동안 원주 방향으로 캠 홈(36)에 인가되는 힘의 성분이 캠 경통(16)과 나선 이동 경통(11)을 회전시키지 못하도록 설계되어야 할 필요가 있다.

이러한 목적을 위하여, 캠 핀(34)은 축벽과 접촉하는 2개의 외주부 또는 캠 홈(36)의 캠표면(36a, 36b)중 적어도 한 지점에서 탄력성을 가지고 구부러지도록 형성하는 것이 바람직하다. 도 10 및 도 11에 도시된 실시예에 따라, 가요성 또는 탄력성이 있는 부분(60)은 캠 홈(36)에 끼워지는 캠 핀(34)의 끝부분에 일체로 형성되어 있다. 가요성 부분(60)은 동공(cavity, 60a)과 탄력성 있는 자유단(resilient free end, 60b)으로 구성되어 있다. 자유단(60b)은 캠 핀(34)의 원주를 따라 원호를 그리며 캠 표면(36b)과 접촉하고 있어서, 가요성 부분(60)의 교차점은 문자 C처럼 보인다. 캠핀(34)이 캠 홈(36)에 의해 눌러질 때, 자유단(60b)은 도 11의 이점쇄선으로 도시된 바와 같이 안쪽으로 구부러진다.

본 실시예에서, 캠 표면(36b)과 접촉하는 캠 핀(34)의 영역만이 가요성으로 형성된다. 이는 캠 홈(36)이 도 11에서 화살표 Y에 의해 도시된 방향으로 캠 핀(34)을 계속 누르기 때문이다. 즉, 캠 표면(36b)만이 포커싱을 하는 동안 가요성 부분(60)에 힘을 가하기 때문이다. 자유단(60b)이 안쪽으로 탄력성 있게 구부러지는 경우, 캠 핀(34)과 캠 표면(36b) 사이의 마찰력이 증가하여, 캠 핀(34)은 캠 표면(36b)을 따라 활주하기가 어려워진다. 따라서, 캠 경통(16)을 회전시키는 방향으로 인가되는 힘이 상쇄되고, 캠 경통(16)의 축방향 이동을 용이하게 하며 포커싱 시 후방 렌즈군(14)의 축방향 이동을 안정하게 한다. 캠 경통(16)이 정지하는 경우, 자유단(60b)은 도 11의 실선으로 도시된 초기 위치로 탄력적으로 복귀하고, 캠 핀(36)의 가요성 부분(60)은 캠 표면(36a, 36b) 사이에서 물리게 된다.

축방향 가이드 슬릿(35)에 일치하게 맞추어진 캠 핀(34)의 부분은 가요성으로 형성되지 않는다. 축방향 가이드 슬릿(35)의 축방향 연부는 도 10에 도시된 바와 같이 축방향 이동 경통(15)의 외주축 상에 계단형으로 되어 있어서, 축방향 가이드 슬릿(35)의 연부는 가요성 부분(60)과 접촉하지 않는다.

상기와 같은 구성을 가진 줌 렌즈의 동작을 도 12와 도 13을 참조하여 설명한다.

주밍은 광각단에서 망원단으로 처음 수행된다. 망원 주밍 버튼이 동작되는 경우, 제어 장치(46)는 나선 이동 경통(11)에 대한 구동 링(12)이 상대적인 회전 범위를 넘어서 순방향으로 모터(27)를 회전시키도록 구동한다. 따라서, 축방향 다리(30)의 축방향 연부(30a)는 계단형 리세스(31)의 축벽(31a)과 접촉하게 되고, 순방향, 즉 물체측으로 나선 이동 경통(11)이 움직이는 방향으로 나선 이동 경통(11)을 밀게 된다.

망원 주밍 버튼의 동작이 종료되는 경우, 제어 장치(46)는 신호 점점 패턴 E0 내지 E2로부터의 코드 신호를 감시한다. 신호 브러시(56a, 56b)로부터 출력된 신호 중 하나라도 온 레벨인 경우, 제어 장치(46)는 모터(27)의 구동을 즉시 정지시킨다. 그렇지 않은 경우, 모터(27)는 신호 브러시(56a, 56b) 중 하나라도 신호 점점 패턴 E0 내지 E2 중 하나와 접촉하여 온 신호를 출력할 때까지 순방향으로 계속 구동된다. 나선 이동 경통(11)이 모터(27)의 순방향 회전에 의해 회전되는 동안, 브러시 장치(56)는 도 9의 반시계 방향으로 이동한다.

모터(27)가 정지할 때 신호 점점 패턴 E0 내지 E2로부터 구한 코드 신호는 RAM(54)에 주밍 위치 데이터로 기록된다. 이러한 방식으로 망원단으로의 주밍이 수행되는 경우, 축방향 다리(30)의 축방향 연부(30a)는 도 5에 도시된 바와 같이 계단형 리세스(31)의 축벽(31a)과 접촉하게 된다. 한편, 캠 돌기(40)는 도 7의 실선으로 표시된 바와 같이 포커싱 캠 홈(41)의 종료 위치 FT에 위치한다.

셔터 버튼이 중간까지 눌러는 경우, 제어 장치(46)는 피사체 거리를 측정하도록 거리 검출부(59)를 작동시킨다. 피사체 거리와 현재 주밍 위치에 따라서, 포커싱용 펄스 수가 ROM(51)로부터 판독된다. 또한, 초기 포커싱 위치를 위한 일정한 펄스 수가 ROM(51)로부터 판독된다. 이러한 펄스 수는 RAM(54)에 기록

된다.

촬영자가 셔터 버튼을 더 완전히 누르는 경우, 제어 장치(46)는 모터(27)를 순방향으로 회전하도록 구동시킨다. 축방향 다리(30)가 이미 계단형 리세스(31)의 측벽(31a)과 접촉하고 있기 때문에, 모터(27)의 순방향 회전은 구동 링(12)을 통해 나선 이동 경통(11)으로 즉시 전달되고 나선 이동 경통(11)을 전진시키는 방향, 즉 망원단쪽으로 회전시키게 된다.

결과적으로, 브러시 장치(56)는 주밍 위치 Z1 내지 Z5 중 하나로부터 망원단으로 이동된다. 신호 점점 패턴 E0 내지 E2로부터 검출된 신호 레벨 중 하나라도 온에서 오프로 반전되는 경우, 제어 장치(46)는 모터의 순방향 회전을 감속시키고, 초기 포커싱 위치에 대한 펄스 수에 따라 저속으로 모터(27)를 순방향으로 더 구동시키고 나서 모터(27)를 정지시킨다. 모터(27)가 정지한 경우, 브러시 장치(56)는 초기 포커싱 위치 F1 내지 F5 중 하나에 위치한다.

다음으로, 포커싱하기 위한 펄스수가 RAM(54)로부터 판독되고, 모터(27)는 이 펄스 수에 의해 역방향으로 구동된다. 실제, 모터(27)의 역방향 회전은 나선 이동 경통(11)을 역방향, 즉 광각단쪽으로 이동시키도록 하는 회전 방향에 대응하나, 포커싱하기 위한 펄스 수에 대응하는 회전 각도는 나선 이동 경통(11)에 대한 구동 링(12)의 상대적인 회전 범위보다 항상 작다. 따라서, 나선 이동 경통(11)은 이때에는 회전되지 않는다. 구동 링(12)만이 모터(27)의 역회전에 의해 회전되어, 도 7에 도시된 바와 같이 캠 돌기(40)를 종료 지점 FT에서 포커싱 캠 홈(41)의 다른 종료 지점 FW로 이동시킨다.

캠 돌기(40)가 종료 위치 FW로 움직이는 경우, 캠 돌기(40)는 포커싱 캠 홈(41)의 순방향 연부(41a)를 만든다. 축방향 가이드 용기부(32)와 축방향 가이드 홈(33) 사이의 결합 때문에, 캠 경통(16)은 광축(22)을 따라 순방향으로 이동하고, 나선 이동 경통(11)은 일정하게 유지된다. 따라서, 캠 돌기(40)와 캠 경통(16)은 포커싱하기 위해 정해진 펄스 수에 해당하는 양만큼 피사체 거리에 해당하는 포커싱 위치로 이동한다. 도 7에 도시된 바와 같이, 캠 돌기(40)는 포커싱 캠 홈(41)의 중간부 fs 내에서 포커싱하는 동안 이동한다. 도 7에서, fA는 나선 이동 경통(11)에 대한 구동 링(14)의 상대적인 회전에 의해 생긴 나선 이동 경통(11)에 대한 캠 경통(16)의 상대적인 축방향 이동의 범위를 나타내며, 계단형 리세스(31) 내의 축방향 다리(30)의 가동 범위 fR에 해당하게 된다.

캠 홈(36)의 캠 핀(34)이 축방향 가이드 홈(35)과 결합하기 때문에, 캠 경통(16)이 축방향으로 이동함에 따라 캠 핀(34)은 캠 경통(16)과 함께 축방향으로 이동하게 한다. 이러한 방식으로, 후방 렌즈군(14)은 가장 근접 범위로부터 무한 범위까지 포커싱하도록 캠 경통(16)과 함께 순방향으로 움직이게 된다.

광각단쪽으로 초점 거리를 이동시키기 위해 광각 주밍 버튼이 동작되는 경우, 모터(27)는 나선 이동 경통(11)에 대한 상대적인 회전 범위, 즉 계단형 리세스(31)내의 축방향 다리(30)의 가동 범위 fR를 넘어서 구동 링(12)을 회전시키도록 역방향으로 회전된다. 따라서, 축방향 다리(30)는 계단형 리세스(31)의 측벽(31b)과 접촉하게 되고, 나선 이동 경통(11)을 광각단쪽으로 이동시키는 방향으로 회전하도록 밀게된다. 축방향 다리(30)가 측벽(31b)과 접촉하게 됨에 따라, 캠 돌기(40)가 포커싱 캠 홈(41)의 다른 종료 위치 FW로 이동하기 때문에, 캠 경통(16)은 나선 이동 경통(11)과 함께 회전하여 축방향 경통(15)에 대해 광각단쪽으로 함께 움직이게 된다.

광각 주밍 버튼의 동작이 종료되는 경우, 모터(27)는 신호 브러시(56a, 56b) 중 하나라도 신호 점점 패턴 E0 내지 E2중 하나와 접촉하여 브러시 장치(56)가 온 신호를 검출할 때까지 역방향으로 더 구동된다. 결과적으로, 나선 이동 경통(11)은 미리 설정된 주밍 위치 Z1내지 Z5 중 하나에 위치한다. 나선 이동 경통(11)이 모터(27)의 역방향 회전에 의해 회전되는 동안, 브러시 장치(56)는 도 9의 시계 방향으로 코드판 위에서 이동한다.

그 다음으로, 셔터 버튼이 눌러지는 경우, 모터(27)는 초기 포커싱 위치로 줌 렌즈를 재설정하기 위해 순방향으로 회전된다. 캠 돌기(40)가 포커싱 캠 홈(41)의 종료 위치 FW에 위치하고, 축방향 다리(30)가 계단형 리세스(31)의 측벽(31b)과 접촉하기 때문에, 모터(27)의 순방향 회전은 구동 링(12)이 가동 범위 fR에 의해 주어진 상대적인 회전 범위를 넘어서 회전한 후 나선 이동 경통(11)이 망원단쪽으로 회전하도록 한다.

결과적으로, 브러시 장치(56)는 주밍 위치 Z1 내지 Z5 중 하나에서 망원단으로 이동한다. 신호 점점 패턴 E0 내지 E2로부터 검출된 신호 레벨 중 하나라도 온에서 오프로 반전되자마자, 제어 장치(46)는 초기 포커싱 위치에 대한 펄스 수에 의해 순방향으로 저속에서 모터(27)를 구동하기 시작하고, 이후에 모터(27)를 정지시킨다. 모터(27)가 정지되는 경우, 브러시 장치(56)는 초기 포커싱 위치 F1 내지 F5 중 하나에 위치한다.

다음으로, 전술한 바와 동일한 방법으로 측정된 피사체 거리를 기초로 하여 포커싱 제어가 수행된다.

지금까지 설명한 바와 같이, 줌 렌즈는 항상 피사체 거리를 기초로 하여 포커싱 하기 전에 미리 설정된 초기 포커싱 위치 F 내지 F5 중 하나로 재설정되어, 주밍 방향과 주밍 위치에 관계없이 동일한 조건으로 항상 포커싱 제어가 시작된다. 즉, 포커싱 시작에서, 축방향 다리(30)는 도 5에 도시된 바와 같이 계단형 리세스(31)의 측벽(31a)과 항상 접촉하는 반면, 캠 돌기(40)는 도 7의 실선으로 도시된 바와 같이 포커싱 캠 홈(41)의 종료 위치 FT에 항상 위치하게 된다. 더욱이, 줌 렌즈를 초기 포커싱 위치로 재설정하는 회전 방향은 주밍 방향에 관계없이 동일하다. 따라서, 간단한 제어 프로그램으로 정확히 포커싱이 수행된다.

줌 렌즈는 항상 피사체 거리에 따라 포커싱 하기 전에 미리 설정된 초기 포커싱 위치 F1 내지 F5로 재설정되기 때문에, 나선 이동 경통(11) 또는 캠 경통(16)이 셔터 버튼이 완전히 눌린 후 주밍 전의 시점에서 외력에 의해 이탈하는 경우에도, 초기 포커싱 위치로 재설정함으로써 이러한 이탈이 상쇄된다. 따라서, 어떠한 경우에도 정확히 포커싱할 수 있다.

포커싱 제어를 완료한 후 즉시, 제어 장치(46)는 노출 제어를 수행한다. 노출이 완료된 후, 제어 장치(46)는 모터(27)를 역방향으로 구동하여 이전의 주밍 위치로 줌 렌즈를 복귀시킨다. 모터(27)의 역회전은 축방향 다리(30b)가 계단형 리세스(31)의 측벽(31b)과 접촉하도록 하는 방향으로 구동 링(12)의 축방

향 다리(30)를 이동시키고, 나선 이동 경통(11)이 광각단쪽으로의 이동하는 방향으로 회전시킨다. 신호 점점 패턴 E0 내지 E2로부터 온 신호가 검출되는 경우, 제어 장치(46)는 모터(27)의 구동을 정지시킨다. 이러한 방식으로, 나선 이동 경통(11)은 이전의 주밍 위치로 복귀되고, 축방향 다리는 계단형 리세스(31)의 측벽(31b)과 접촉하도록 위치하며 캠 돌기(40)는 종료 위치 FW에 위치한다.

따라서, 주밍 위치가 변하지 않는 한, 다음 촬영을 위하여 줌 렌즈를 초기 포커싱 위치로 재설정하는 것은 축방향 다리(30)가 계단형 리세스(31)의 측벽(31b)과 접촉하도록 하고 브러시 장치(56)가 신호 점점 패턴 E0 내지 E2 중 하나와 접촉하도록 하는 조건에서 시작된다. 따라서, 나선 이동 경통(11)이 우연히 외력에 의해 이탈하는 경우에도 이러한 이탈은 브러시 장치(56)로부터의 코드 신호의 변화에 의해 용이하게 검출된다.

도 13은 미리 설정된 주밍 위치로부터 줌 렌즈가 이탈하는 것을 검출하고 보정하는 동작을 도시하고 있다. 이탈을 검출하기 위해, 주밍 스위치와 셔터 버튼이 동작되지 않는 동안, 제어 장치(46)는 무작위적인 또는 일정한 간격으로 브러시 장치(56)를 통해 신호 점점 패턴 E0 내지 E2에서 검출된 코드 신호를 감시한다. 온 신호에서 오프 신호 레벨로 반전이 생긴 경우, 제어 장치(46)는 이를 이탈이라고 판단하여 나선 이동 경통(11)을 회전시키도록 한 방향으로 모터(27)를 구동시킨다. 다음으로, 신호 점점 패턴 E0 내지 E2 중 하나에서 온 신호가 검출되는 경우, 제어 장치(46)는 모터(27)를 정지시키고, 코드 신호로부터 현재 주밍 위치의 데이터를 판독하여, 이를 전에 RAM(54)에 기록된 이전의 주밍 위치의 데이터와 비교한다. 이러한 두 개의 데이터가 동일한 경우, 제어 장치(46)는 이 위치에서 줌 렌즈를 유지한다. 그렇지 않은 경우, 제어 장치(46)는 보정 방향을 판단하여 RAM(54)에 기록된 위치 데이터에 의해 표시되는 동일한 주밍 위치가 검출될 때까지 그러한 보정 방향으로 모터를 구동시킨다. 나선 이동 경통(11)이 회전함에 따라, 캠 경통(16)도 나선 이동 경통(11)과 함께 회전하여, 줌 렌즈의 이탈은 전체적으로 보정된다.

상기 실시예에서 셔터 버튼이 완전히 눌러짐에 따라 초기 포커싱 위치를 재설정하고 포커싱을 수행하였으나, 셔터 버튼이 중간까지 눌러짐에 따라 이러한 단계를 수행할 수 있다. 이러한 경우, 촬영 단계는 셔터 버튼이 완전히 눌러짐에 따라 수행된다.

주밍 위치 검출기는 나선 이동 경통(11)의 회전량을 검출하는 전술한 실시예에 한정되지 않는다. 이 대신에, 나선 이동 경통(11)의 축방향 이동을 검출할 수도 있다. 상기 기계적인 구성이 연속 주밍을 할 수 있기 때문에, 위치 가능한 주밍 위치의 수가 상기 실시예로 한정되지 않으며 가능한 많은 증가될 수 있다. 위치 가능한 주밍 위치의 수는 코드 판(55) 상의 점점 패턴을 수정함으로써 간단하게 증가시킬 수 있다.

또한, 가변 저항으로 코드 판(55)을 대체하는 것도 가능하다. 가변 저항은 서로 다른 주밍 위치에 대하여 알려진 서로 다른 저항값을 갖는다. 본 실시예에서 초기 포커싱 위치로 줌 렌즈를 재설정하기 위해서는, 저항이 소정의 값으로 변화하는 것에 대응하는 양만큼 나선 이동 경통(11)을 소정의 방향으로 주밍 위치로부터 회전시킨다. 다음으로, 모터(27)는 나선 이동 경통(11)에 대한 구동 링(12)의 상대적 회전 범위 내에서 피사체 거리에 해당하는 양만큼 반대 방향으로 회전된다.

저항값이 나선 이동 경통(11)의 이동과 함께 연속적으로 변화에 따라, 주밍 위치는 단계적이 아니라 연속적으로 검출될 수 있다. 따라서, 적당한 주밍 위치로부터 나선 이동 경통(11)의 이탈을 검출할 수 있다. 이탈량이 저항값의 증가분 또는 감소분을 기초로 하여 판단될 수 있기 때문에, 초기 포커싱 위치를 재설정하는 단계, 이전의 주밍 위치로 복귀하는 단계, 이탈을 보정하는 단계 또한 생략할 수 있다. 이러한 경우, 이탈량을 계산하는 동안 포커싱이 수행된다. 이러한 단계를 생략하는 것은 빠르고 정확하게 포커싱할 수 있게 한다.

도 1 및 도 2에 도시된 실시예에서, 구동 링(12)의 회전 운동은 축방향 다리(30)와 계단 리세스(31) 사이의 결합을 통해 나선 이동 경통으로 전달된다. 그러나, 포커싱 캠 홀(41)의 한 단부로 캠 돌기(40)의 결합에 의해 캠 경통(16)을 통해 구동 링(12)의 구동력이 나선 이동 경통(11)으로 전달되는 것도 가능하다.

후방 렌즈군(14)에서 전방 렌즈군(13)까지의 거리를 변화시키는 장치는 캠 핀(34)과 캠 홀(36)으로 이루어져 있으나, 나사부 메커니즘의 안내에 따라 전방 렌즈군(13)에 대해 후방 렌즈군(14)을 이동시키는 것도 가능하다.

전술한 실시예에서, 캠 핀(34) 중 캠 표면(36b)을 접촉하는 부분만이 구부러지도록 형성되었다. 그러나, 캠 홀(36)과 함께 캠 핀(34)의 접촉 부분 모두가 구부러지도록 캠 핀(34)을 형성하는 것도 바람직하다. 이러한 경우, 두 개의 가요성 부분은 캠 핀(34)의 축을 중심으로 대칭적으로 형성된다.

도 14 내지 도 20은 본 발명의 다른 실시예에 따른 줌 렌즈 장치를 도시하고 있다. 제2 실시예의 줌 렌즈도 역시 두 개의 렌즈군으로 이루어진 2 성분 기계 보정식 줌 렌즈 시스템에 적용한다. 도 14에 도시된 바와 같이, 줌 렌즈 장치는 크게 고정 경통(110), 나선 이동 경통(111), 피동 링(112), 전방 렌즈군(113), 구동 링(114), 축방향 이동 경통(115), 후방 렌즈군(116) 및 축방향 가이드 링(117)으로 이루어져 있다. 이러한 구성 요소는 모두 광축(22)과 동심을 이룬다.

고정 경통(110)은 그 내벽을 따라 내부 또는 암 나사부(119)를 가지고 있다. 나선 이동 경통(111)은 그 외주에 고정 경통(110)의 내부 나사부(119)와 결합하는 외부 또는 수 나사부(118)를 가지고 있어서, 이동 가능한 경통은 광축(22)을 중심으로 고정 경통(110) 내부에서 회전할 수 있고, 따라서 나사부 메커니즘(118, 119)의 안내에 따라 축방향으로 이동한다. 피사체축을 전방, 상면축을 후방이라 할 때 전방에서부터 피동 링(112), 전방 렌즈군(113), 구동 링(114), 축방향 이동 경통(115) 및 후방 렌즈군(116)의 순서로 나선 이동 경통(111)에 장착되어 있다.

축방향 이동 가이드 링(117)은 축방향 이동 경통(115)의 후방면에 고정되어 있다. 축방향 이동 가이드 링(117)은 그 외주 상에 일정한 간격으로 형성된 3개의 방사상의 돌기(121)를 포함한다. 방사상 돌기(121)는 고정 경통(110)의 3개의 축방향 슬릿(122)으로 삽입되어, 축방향 이동 경통(115)이 고정 경통(110)에 대해 회전하지 못하도록 한다. 따라서, 축방향 이동 경통(115)은 광축 방향으로 나선 이동 경통

(110)과 함께 이동할 수 있다.

기어(123)는 축방향 가이드 링(117)의 방사상 돌기(121) 중 하나에 장착된다. 기어(123)는 고정 경통(110)의 축방향 슬릿(122) 중 하나를 통해 구동 기어(124)와 치차 결합된다. 구동 기어(124)는 모터(27)의 회전 운동을 기어(123)로 전달한다. 구동 기어(124)는 광축에 평행한 그 축방향으로 연장된 길이를 가져, 나선 이동 경통(111)과 축방향 이동 경통(115)이 축방향으로 이동하는 동안 기어(123)는 구동 기어(124)와 계속 연동한다.

기어(123)는 모터(27)의 구동력을 축방향 이동 경통(115)에 장착되어 있는 기어(126)에 전달한다. 기어(126)는 굴대(axle, 127)의 한 단부에 고정되어 있고, 기어(128)는 굴대(128)의 다른 단부에 고정되어 있다. 굴대(127)는 축방향 이동 경통(115)과 축방향 이동 가이드 링(117)의 사이에 회전할 수 있게 형성된다. 기어(128)는 구동 링(114)의 외주의 제한된 각도 범위를 통해 형성된 기어(129)와 치차 결합되어 있다.

구동 링(114)은 기어들(124, 123, 127, 128)을 통해 전달되는 모터(27)의 구동력에 의해 광축(22)을 중심으로 회전할 수 있도록 축방향 이동 경통(115)의 전면에 장착되어 있다. 구동 링(114)은 나선 이동 경통(111)에 대해 축방향으로 이동할 수 없다. 구동 링(114)은 그 내벽에 갈라진 용기부(fork ridge, 130)를 가지며, 갈라진 용기부(130)를 통해 피동 링(112)과 결합되어 있다. 갈라진 용기부(130)는 피동 링(112)의 컷아웃(131)에 삽입된다. 컷아웃(131)은 소정의 각도 범위로 연장되어 갈라진 용기부(130)와 원주 방향으로 간격을 가진다. 갈라진 용기부(130)가 컷아웃(131) 내에서 원주 방향으로 움직일 수 있기 때문에, 구동 링(114)은 갈라진 용기부(130)가 컷아웃(131) 내에서 움직이는 한 피동 링(112)에 대해 회전할 수 있다.

피동 링(112)은 스크류(screw) 등에 의해 나선 이동 경통(111)의 전방벽(front wall)에 고정되어 있어서, 상기 피동링(112)과 나선 이동 경통(111)은 함께 회전하고 축 방향으로 또한 함께 이동한다. 피동링(112) 내벽에 나선형으로 형성된 암 나사부(137)가 형성되어, 전방 렌즈군(113)의 프레임 외주에 나선형으로 형성되어 있는 수 나사부(136)와 결합된다. 래디얼 돌기(radial projection, 138)는 전방 렌즈군(113)의 외주 후방부에 형성되어 있다. 래디얼 돌기(138)는, 도 15에 도시된 바와 같이, 피동 링(112)의 컷아웃(131)을 통해 구동 링(114)의 갈라진 용기부(fork ridge, 130)와 결합된다. 이와 같은 래디얼 돌기(138)와 갈라진 용기부(130)의 결합으로 인하여, 구동링(114)의 회전이 전방 렌즈군(113)으로 전달된다.

포커싱 시에, 구동링(114)은 컷아웃(131)내에서의 갈라진 용기부(130)의 동 범위에 대응하는 상대적인 회전 범위 안에서 피동링(112)에 대해 회전된다. 구동링(114)이 피동링(112)에 대해 회전하는 한, 상기 전방 렌즈군(113)은 상기 피동링(112)에 대해 회전한다. 나사부 메커니즘(136, 137)안내에 따라서, 전방 렌즈군(113)은 광축(22)을 따라서 피동 링(112)의 내부로 이동한다. 갈라진 용기부(130)가 광축 방향으로 소정의 길이를 가지고 있어서, 전방 렌즈군(113)이 구동 링(114)에 대해 광축 방향으로 이동하는 동안 래디얼 돌기(138)는 갈라진 용기부(130)와의 결합 상태를 유지하고 있다.

후방 렌즈군(116)은 축방향 이동 경통(115)에 탑재되어 있다. 상기 후방 렌즈군(116)은 외주에 세 개의 캠핀(132)을 가지고 있다. 상기 세 개의 캠핀(132)은 원주 방향으로 일정 간격만큼 이격되어 있고, 나선 이동 경통(111)의 세 개의 나선 캠 홈(134)에 결합되도록, 축방향 이동 경통(115)의 세 개의 축방향 가이드 슬릿(133)을 통해 방사상 외부로 돌출되어 있다. 나선 이동 경통(111)이 회전할 때, 축방향 슬릿(133)을 가로지르는 캠 홈(134)의 위치가 축 방향으로 이동되기 때문에, 캠 홈(134)은 후방 렌즈군(116)을 축 방향으로 이동시킨다.

주밍 시에, 피동 링(112)에 대한 상대적인 회전 범위 이상 구동링(114)을 회전시킴에 따라 나선 이동 경통(111)은 회전된다. 구체적으로, 구동 링(114)이 컷아웃(131)의 한 연부(131a 또는 131b)와 접촉하는 갈라진 용기부(130)를 이동시키기 위해 회전한 후, 구동 링(114)의 회전 이동이 갈라진 용기부(130)를 통해 피동 링(112)으로 전달되고, 상기 회전 동작에 의해 나선 이동 경통(111)은 피동 링(112)과 함께 회전한다. 나선 이동 경통(111)의 회전과 함께, 상기 전방 렌즈군(113) 및 후방 렌즈군(116)은 상기 나선 이동 경통(111)의 이동량만큼 축 방향으로 이동하고, 캠 홈(134)의 축방향 이동 때문에 상기 후방 렌즈군(116)은 전방 렌즈군(113)에 대해 축 방향으로 동시에 이동한다. 이런 식으로, 줌렌즈 장치의 초점 길이는 변화된다.

도 16에 도시된 바와 같이, 모터(27)는 구동장치(45)를 통해 제어 장치(140)에 의해 구동된다. 상기 제어 장치(140)는 주밍 스위치(141)의 동작에 따라서 주밍을 실행한다. 상기 주밍 스위치(141)는 망원단 주밍 버튼(141a)과 광각단 주밍 버튼(141b)을 가지고 있다. 망원단측으로의 주밍을 위하여, 모터(27)는 망원단 주밍 버튼(141a)이 작동하는 시간 동안 순방향으로 회전한다. 또한, 광각단 주밍 버튼(141b)이 작동하는 시간 동안 역방향으로 회전된다. 도 16에서, 도면부호 49와 50은 각각 필름면과 카메라 본체의 전방벽을 나타낸다. 셔터 블럭(17)은 내부에서 축방향 이동 경통(115)의 전면(front face)에 걸쳐 고정되어 있다.

도 16과 도 17에 도시된 바와 같이, 가변 저항(147)은 고정 경통(110)에 고정되어 있고, 브러시(148)는 축방향 이동 가이드 링(117)에 탑재되어, 축방향 이동 경통(115)과 나선 이동 경통(111)의 축방향 이동과 함께 상기 가변 저항(147)에 슬라이드될 수 있다. 브러시(148)는 제어 장치(140)와 연결되어 있으므로, 상기 제어 장치(140)는 고정 경통(110)에 대해 나선 이동 경통(111)의 축방향 이동량에 해당하는 저항값 신호를 브러시 장치(148)로부터 판독하고, 상기 저항값 신호를 기초로 하여 현재 주밍 위치를 산출한다.

상기 제어 장치(140)는 셔터 버튼(149)의 반-작동(half-depression) 상태에 따라 포커싱을 실행한다. 여기에서 거리 검출기(59)는 피사체 거리를 측정하기 위해 사용되고, 피사체 거리에 따라서 측정되는 펄스수에 의해 모터(27)를 구동한다. 상이한 피사체 거리를 위해 설정되어 있는 다양한 펄스 수는 ROM(51)에 저장된다. 이 실시예에서, 하나의 피사체 거리를 위한 펄스수는 주밍 위치에 무관하게 일정하다.

래디얼 슬릿을 가지는 엔코더 휠(52)은 모터(27)의 구동축(drive shaft) 상위에 탑재되어, 상기 구동축과 함께 회전한다. 광센서(53)는 엔코더 휠(52)의 슬릿을 감지하고 제어장치(140)로 엔코더 펄스 신호를 출

력하기 위해 상기 엔코더 휠(52)의 이동 경로에 장착되어 있다. 상기 제어 장치(140)는 엔코더 펄스를 카운팅하고, 포커싱을 위하여 ROM(51)에서 판독된 펄스수와 카운팅 수를 비교하여, 카운팅수가 판독된 펄스수와 같아지면 모터(27)의 동작을 중지시킨다.

전술한 바와 같이, 상기 모터(27)는 포커싱하기 위해 상대적인 이동 범위 안에서 구동링(14)을 회전시키기 위해 구동된다. 예를 들면, 갈라진 용기부(130)가 컷아웃(131)의 측면 연부(131b)와 가장 근접하게 위치할 때, 전방 렌즈군(113)은 피동 및 구동 링(112, 114)의 맨 뒤쪽에 위치하고, 줌 렌즈 장치는 무한 범위에서 초점 조절된다. 갈라진 용기부(130)가 컷아웃(131)의 다른 측면 연부(131a)와 가장 근접하게 위치할 때, 상기 전방 렌즈군(113)은 피동 및 구동 링(112, 114)의 맨 앞쪽에 위치하고, 줌렌즈 장치는 가장 가까운 범위에서 초점 조절된다. 즉, 갈라진 용기부(130)는 컷아웃(131)내의 갈라진 용기부(130) 이동 범위안에서 포커싱하기 위해 이동된다.

줌렌즈 장치가 도16에 도시된 바와 같이 광각단에서 도17에 도시된 바와 같이 망원단으로 주밍될 때, 구동링(114)은 도15에서 반시계 방향으로 회전된다. 그러므로 갈라진 용기부(130)는 도18에 도시된 바와 같이, 측벽(131a)을 접촉하는 방향으로 이동하고, 반시계 방향으로 줌더 회전하면 상기 측벽(131a)을 만난다. 상기 동작에 의해, 나선 이동 경통(111)은 반시계 방향으로 회전된다.

광각단과 망원단을 감지하기 위해, 한쌍의 스위치(145, 146)가 축방향 이동 경통(115)의 전면에 장착되어 있다. 상기 스위치(145, 146)에서 출력되는 신호는 제어 장치(140)에 의해 모니터링된다. 줌렌즈가 광각단에 위치할 때, 스위치(145)는 도15에 도시된 바와 같이, 기어(129)의 일측 끝단에 형성되어 있는 구동 링(114)의 래디얼 벽(radial wall, 129a)에 의해 턴온된다. 상기 스위치(145)가 턴온될 때, 비록 광각단 주밍 버튼(141b)이 작동되고 있을 경우에도 제어장치(140)는 모터(27)의 구동을 중지시킨다. 줌렌즈가 망원단에 위치하고 있을 때, 스위치(146)는 도19에 도시된 바와 같이 기어(129)의 타측 끝단에 형성되어 있는 구동링(114)의 래디얼 벽(129b)에 의해 턴온된다. 상기 스위치(146)가 턴온될 때, 비록 망원단 주밍 버튼(141a)이 작동되고 있을 경우에도 제어장치(140)는 모터(27)의 구동을 중지시킨다.

따라서, 주밍이 완료될 때, 갈라진 용기부(130)는 주밍 방향에 따라서 측벽(131a, 131b)의 어느 하나와 접촉된다. 포커싱은 주밍 후에 실행된다. 만약 포커싱이 주밍 방향에 따라서 다른 위치에서 시작된다면, 포커싱 변동은 시작 위치에 따라서 발생할 수 있다. 이러한 문제를 방지하기 위해, 구동 링(114)은 도15에 도시한 것처럼, 갈라진 용기부(130)가 무한 포커싱 위치와 컷아웃(131)의 측벽(131b)과의 접촉 위치 사이에 존재하는 초기 포커싱 위치로 항상 리셋된다. 초기 포커싱 위치를 검출하기 위해, 초기 포커싱 스위치(154)가 장착되어 있다.

상기 초기 포커싱 스위치(154)는 접촉 핀(155)과 도전 판 스프링(leaf spring, 156)으로 구성되어 있고, 상기 접촉 핀(155)과 판 스프링(156)은 구동링(114)의 앞쪽에 장착되어 있다. 반원통형 말단 연부(semi-cylindrical distal end)를 가지고 있는 섹터 돌기(157)가 피동링(112) 위에 형성되어, 만약 구동링(114)이 초기 포커싱 위치에 위치하지 않는다면 상기 반원통형 말단 연부는 방사상 안쪽으로 판 스프링(156)을 밀어낸다. 상기 초기 포커싱 위치에서, 섹터돌기(157)의 상기 반원통형 말단 연부는 판 스프링(156)에서 벗어나므로, 판 스프링(156)은 접촉 핀(155)과 접촉하기 위해 리턴된다. 그러므로, 초기 포커싱 스위치(154)는 턴온된다. 초기 포커싱 스위치(154)에서 출력되는 신호는 구동링(114)위에 형성되어 있는 브러시(159)와 상기 브러시(159)의 슬라이딩 경로를 따라서 축방향 이동 경통(115)의 전면 위에 형성되어 있는 아크 접촉 트랙(arcued contact track, 158)을 통해 제어 장치(140)로 전송된다.

이 발명의 제2실시예에 따른 동작은 다음과 같다. 전방/후방 렌즈군(113, 116)은 도15와 도16에 도시된 바와 같이, 초기에 광각단에 위치하고 있는 것으로 가정한다. 여기에서, 스위치(145)는 래디얼 벽(129a)과 접촉되어 있고, 구동 링(114)은 초기 포커싱 위치에 있다. 스위치(145)와 초기 포커싱 스위치(154)가 턴온됨에 따라서, 제어 장치(140)는 줌렌즈 장치가 광각단의 초기 포커싱 위치에 존재한다는 것을 인식한다.

셔터 버튼(149)이 중간까지 눌러지는 경우, 제어 장치(140)는 피사체 거리를 측정하기 위해 거리 검출기(59)를 작동시키고, ROM(51) 데이터를 판독하거나 또는 포커싱을 위해 피사체 거리에 따라 필요한 펄스 수를 산출한다. 그리고 나서, 모터(27)는 순방향으로 회전할 수 있도록 구동된다. 제어 장치(140)는 광센서(53)에 의해 얻어진 엔코더 펄스를 카운트하고, 카운팅된 값이 상기 펄스 수에 도달하면 모터(27)의 동작을 중지시킨다.

모터(27)의 회전 운동은 구동축 기어(drive shaft gear, 27a), 감쇄 기어열(47), 구동기어(124), 및 기어(123, 126, 128)를 거쳐 구동링(114)으로 전송된다. 그러므로 갈라진 용기부(130)는 컷아웃(131) 내에서 반시계 방향으로 움직인다. 전방 렌즈군(113)이 구동링(114)과 함께 회전할 수 있도록 갈라진 용기부(130)가 래디얼 돌기(138)와 결합됨에 따라서, 구동 링(114)과 전방 렌즈군(113)은 피동 링(112)에 대해 회전한다. 결과적으로, 전방 렌즈군(113)은 피사체 거리에 따라 측정되는 펄스수에 따라 나사부 메커니즘(136, 137)의 안내로 광축(22)을 따라 이동한다. 이런 방법으로, 줌렌즈 장치는 피사체 거리에 따른 초점 조절을 실행한다. 동시에 피동 링(112)에 대한 구동링(114)의 상대적인 회전과 함께, 섹터 돌기(157)는 접촉 핀(155)과 떨어져 이동하기 위하여 (to move off) 방사상 안쪽으로 판 스프링(156)을 만난다. 그러므로, 초기 포커싱 스위치(154)는 턴오프 상태이다.

촬영자(photographer)가 완전히 더 셔터 버튼(149)을 더 누르면, 제어 장치(140)는 셔터 블록(17)을 작동시킨다. 이때, 제어 장치(140)는 브러시(148)로부터 판독되는 가변 값 신호에 의거하여 현재 주밍 위치를 검출하고, 노출을 제어하기 위해 사용되는 현재 줌 위치에 따른 f-넘버(f-number)를 결정한다. 촬영 후, 제어 장치(140)는 도 15의 구동링(114)을 시계 방향으로 회전시키도록 역방향으로 모터(27)를 구동시킨다. 역방향으로 회전하는 동안, 제어 장치(140)는 초기 포커싱 스위치(154)에서 출력되는 신호를 모니터링하고, 초기 포커싱 스위치(154)가 턴온될 때 모터(27)의 동작을 중지시킨다. 이러한 방법으로, 구동링(114)은 도15에 도시된 바와 같이 초기 포커싱 위치로 리턴된다. 또한, 촬영자가 촬영하지 않고 셔터 버튼(149)의 작동을 중지할 경우, 제어 장치(140)는 초기 포커싱 위치로 구동 링(114)을 복귀시키기 위해 반대로 모터(27)를 구동한다.

광각단 주밍 버튼(141a)이 작동되면, 제어 장치(140)는 순방향으로 회전할 수 있도록 모터(27)를 구동한

다. 상기 모터(27)의 순방향 회전에 의해 상기 구동 링(114)이 반시계 방향으로 회전하므로, 갈라진 용기부(130)는 컷아웃(131)의 측벽(131a)으로 이동한다. 구동링(114)이 반시계 방향으로 좀더 회전함에 따라, 갈라진 용기부(130)는 측벽(131a)에서 피동링(112)을 밀어, 피동링(112)이 반시계 방향으로 회전할 수 있도록 한다. 상기 피동 링(112)의 회전에 의해 나선 이동 경통(111)이 함께 회전하므로, 나선 이동 경통(111)은 나사부 메커니즘(118,119)의 안내에 따라서 고정 경통(110)으로부터 순방향으로 이동한다. 그러므로, 전방/후방 렌즈군(113,116)은 상기 나선 이동 경통(111)의 이동량만큼 순방향으로 이동한다. 또한, 후방 렌즈군(116)은 캠 홈(134)의 축 이동에 따라서 전방 렌즈군(113)에 대해 이동한다.

망원단 주밍 버튼(141a)의 동작이 적당한 주밍단에서 종료될 때, 초기 포커싱 스위치(154)가 턴온될 때까지 제어 장치(140)는 모터(27)를 역방향으로 구동한다. 이러한 방법으로, 구동 링(114)은 포커싱하기 전에 항상 초기 포커싱 위치로 리셋된다. 그 후, 포커싱은 셔터 버튼(149)을 중간까지 누름에 따라 실행된다. 이때, 모터(27)는 피사체 거리에 의해 산출된 펄스수에 의해 순방향으로 구동된다. 상기 동작에 의해, 나사부 메커니즘(136,137)을 통하여 단지 전방 렌즈군(113)만을 이동시키기 위해, 구동 링(114)은 피동 링(112)에 대한 상대적 회전 범위안에서 회전된다. 셔터 버튼(149)을 완전히 누르면, 전술한 방식으로 촬영된다. 촬영 후, 모터(27)는 초기 포커싱 위치로 구동 링(114)을 리셋시키기 위해 반대로 회전된다.

래디얼 벽(129b)으로 스위치(146)를 온 상태로 변환시킬 수 있을 때까지 구동링(114)을 회전시키기 위해 망원단 버튼(141a)이 동작 상태를 유지할 때, 줌렌즈 장치가 도17 및 도19에 도시된 바와 같이 망원단에 도달하면 제어 장치(140)는 모터(27)의 구동을 중지한다. 그 후, 구동 링(114)은 상기한 것과 같은 방법으로 초기 포커싱 위치로 리셋된다.

셔터 버튼(149)을 중간까지 누르면, 상기한 것과 같은 방법으로, 피동 링(112)에 대한 상대적 회전 범위 안에서 구동링(114)을 회전시키기 위해, 피사체 거리에 따라 산출되는 펄스 수에 의해 순방향으로 모터(27)를 구동하여 포커싱을 실행한다. 셔터 버튼(149)을 완전히 눌러 작동시키면, 상기한 것과 같은 방법으로, 촬영된다. 촬영 후, 초기 포커싱 위치로 구동 링(114)을 리셋시키기 위하여, 초기 포커싱 스위치(154)가 턴온될 때까지 모터(27)는 역방향으로 회전된다.

광각단 주밍 버튼(141b)이 작동될 때, 제어 장치(140)는 역방향으로 회전할 수 있도록 모터(27)를 구동시킨다. 모터(27)의 역방향 회전 동작에 의해 구동링(114)은 시계 방향으로 회전하여, 갈라진 용기부(130)는 컷아웃(131)의 측벽(131b)쪽으로 이동한다. 상기 구동 링(114)이 시계 방향으로 좀더 회전함에 따라서, 갈라진 용기부(130)는 측벽(131b)에서 피동 링(112)을 밀어, 피동 링(112)이 시계 방향으로 회전할 수 있도록 한다. 피동링(112)의 회전 동작에 의해 나선 이동 경통(111)이 함께 회전하므로, 나선 이동 경통(111)은 고정 경통(110)쪽으로 뒤로 이동한다. 그러므로, 초점 거리는 광각단측으로 변화된다.

또한, 광각단 주밍 버튼(141b)의 동작이 적당한 주밍 위치에서 종료될 때, 구동링(114)은 초기 포커싱 위치로 리셋된다. 광각단측으로 주밍이 이루어지는 동안 갈라진 용기부(130)가 측벽(131b)과 접촉되어 있기 때문에, 광각단측으로의 주밍 동작이 거의 이루어질 때에 초기 포커싱 스위치(154)는 이미 턴온되어 있다. 그러므로 제어 장치(140)는, 도20에 도시된 바와 같이, 초기 포커싱 스위치(154)가 턴오프될 때까지 구동링(114)을 반시계 방향으로 조금 더 회전시켜 초기 포커싱 위치로 구동 링(114)을 리셋시킨다. 그리고 나서 도15에 도시된 바와 같이 초기 포커싱 스위치(154)가 다시 턴온될 때까지 구동링(114)을 시계 방향으로 회전시킨다.

선택적으로, 광각단으로의 주밍 이후 도20에 도시된 위치를 구동 링(114)의 초기 포커싱 위치로 설정하는 것도 가능하다. 이런 경우에, 초기 포커싱 스위치(154)가 턴오프될 때까지 제어 장치(140)는 반시계 방향으로 구동링(114)을 회전시키기 위해 모터(27)를 순방향으로 약간 구동한다.

초기 포커싱 위치로 리셋한 후, 상기한 것과 같은 방법으로, 포커싱은 셔터 버튼(149)을 중간까지 누름에 따라 피동 링(112)에 대한 상대적인 회전 범위안에서 구동링(114)을 회전시켜 실행한다. 셔터 버튼(149)이 완전히 작동됨에 따라, 전술한 바와 같은 방식으로 촬영된다. 촬영 후에, 초기 포커싱 위치로 구동 링(114)을 리셋시키기 위하여, 모터(27)는 초기 포커싱 스위치(154)가 턴온될 때까지 반대로 회전된다.

비록 나선 이동 경통(111)과 피동 링(112)이 별도로 형성되어 있고, 스크류에 의해 각각 고정되어 있더라도, 합체되어 나선 이동 경통(111)과 피동 링(112)을 형성하는 것도 가능하다.

본 실시예에서, 구동링(114)과 전방 렌즈군(113)도 역시 별도로 이루어져 있고, 래디얼 돌기(138)와 갈라진 용기부(130)의 결합을 통하여 함께 회전할 수 있도록 각각 연결되어 있다. 그러나 상기 갈라진 용기부(130)와 래디얼 돌기(138) 대신에, 구동링(114)과 전방 렌즈군(113) 사이를 결합하기 위한 어떤 다른 공지의 결합이 사용될 수 있다.

구동 링(114)과 전방 렌즈군(113)을 합체시켜 형성하는 것도 역시 가능하다. 그럴 경우, 구동 링(114)은 반드시 나선 이동 경통(111)에 대해 광축(22)을 따라 이동할 수 있어야 하고, 기어(128 또는 129)는 반드시 축 방향으로 소정의 길이를 가져야 한다. 그러므로, 비록 구동 링(114)이 전방 렌즈군(113)과 함께 축방향으로 이동할지라도 기어(128,129)는 각각 결합상태를 유지해야 한다.

전방 렌즈군(113)은 나사부 메커니즘(136,137) 대신에 캠 메커니즘을 통하여 축방향으로 이동할 수도 있다.

그러므로, 이 발명은 전술한 실시예에 한정되지 않고, 본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다양하게 변경할 수 있다.

발명의 효과

전술한 바와 같이, 본 발명에서는 주밍 위치가 나선 이동 경통의 회전량과 방향에 의해 결정되기 때문에 포커싱 위치가 나선 이동 경통에 대한 구동 링의 회전량에 따라 결정되고, 줌 위치가 단순한 제어 시퀀스를 사용하여 고속으로 연속적으로 변화시킬 수 있다. 또한, 기계적인 구성도 간단하고 소형화된다.

(57) 청구의 범위**청구항 1**

카메라 본체에 움직이지 않도록 장착되어 있는 고정 경통과,

상기 고정 경통에 장착되어, 광축을 중심으로 회전하면서 광축 방향으로 이동할 수 있으며, 그 내부에 적어도 전방 렌즈군 및 후방 렌즈군을 지지하고 있는 나선 이동 경통과,

상기 고정 경통에 장착되어, 광축을 중심으로 회전할 수 있는 구동 링과,

상기 구동 링을 회전시키기 위한 모터와,

상기 구동 링과 상기 나선 이동 경통을 상호 연결시키며, 미리 설정된 상대적 회전 범위 내에서 상기 구동 링을 상기 나선 이동 경통에 대해 회전시키고, 상기 구동 링이 상기 상대적 회전 범위 이상으로 회전하는 경우 상기 구동 링의 회전 운동을 상기 나선 이동 경통으로 전달하는 상호 연결 장치와,

상기 나선 이동 경통에 대한 상기 구동 링의 상대적 회전에 따라, 광축 방향으로 상기 전방 렌즈군 및 후방 렌즈군 중 하나를 이동시키는 포커싱 메커니즘과,

상기 상대적 회전 범위 이상으로 상기 구동 링이 회전함에 따라 상기 나선 이동 경통이 회전하는 것에 의해, 상기 전방 렌즈군과 후방 렌즈군사이의 거리를 변화시키면서 광축 방향으로 상기 전방 렌즈군과 후방 렌즈군을 이동시키기 위한 주밍 메커니즘

을 포함하는 것을 특징으로 하는 줌 렌즈 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 주밍 메커니즘은

상기 나선 이동 경통에 장착되어 상기 고정 경통에 대해 회전하지 않으면서 상기 나선 이동 경통의 축방향 이동과 함께 광축 방향으로 이동할 수 있는 축방향 이동 경통으로서, 상기 전방 렌즈군이 상기 축방향 이동 경통의 전방에 장착되고 상기 후방 렌즈군이 축방향 이동 경통 내에 장착되어 있는 축방향 이동 경통과,

상기 축방향 이동 경통을 통해 광축 방향으로 형성된 축방향 슬릿과,

상기 축방향 이동 경통 주위에 형성되어 상기 나선 이동 경통과 함께 광축을 중심으로 회전할 수 있도록 된 나선 캠 홈, 및

상기 후방 렌즈군의 방사상 외부로 돌출하고 상기 축방향 슬릿을 통하여 상기 나선 캠 홈에 결합되어, 상기 나선 이동 경통이 회전하는 경우 상기 후방 렌즈군이 나선 이동 경통의 내부에서 광축 방향으로 이동하도록 하는 캠 핀

을 포함하는 것을 특징으로 하는 줌 렌즈 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 캠 핀은 상기 캠 홈과의 두 접촉 부분 중 적어도 하나에서 탄성적으로 구부릴 수 있도록 형성된 것을 특징으로 하는 줌 렌즈 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 포커싱 메커니즘은

상기 나선 이동 경통에 장착되어 상기 나선 이동 경통에 대해 광축 방향으로 이동할 수 있도록 하는 캠 경통을 포함하며,

상기 전방 및 후방 렌즈군 중 하나가 상기 캠 경통에 결합되어 광축 방향으로 함께 이동하게 되며,

상기 캠 경통은 상기 구동 링 상에 형성된 캠 돌기와 결합된 캠 홈을 가져 상기 상대적 회전 범위 내에서 상기 구동 링이 회전함에 따라 상기 캠 경통이 축방향으로 이동하도록 하는 것을 특징으로 하는 줌 렌즈 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 포커싱 메커니즘은 상기 나선 이동 경통에 합체된 피동 링을 포함하여 상기 나선 이동 경통과 함께 광축을 중심으로 회전하며 광축 방향으로 이동하도록 하고, 상기 피동 링은 그 내부의 상기 전방 및 후방 렌즈군 중 하나를 지지하여 상기 한 렌즈군이 광축 방향으로 이동하면서 상기 상대적 회전 범위 내에서 상기 구동 링의 회전에 의해 상기 피동 링 내부에서 회전하도록 하는 것을 특징으로 하는 줌 렌즈 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 하나의 렌즈군은 상기 구동 링과 함께 회전하고 그 외주에 수 나선부(male helicoid)를 가지며, 상기 피동 링은 상기 하나의 렌즈군의 수 나선부와 결합되도록 그 내벽에 암 나선부(female helicoid)를 가

지는 것을 특징으로 하는 줌 렌즈 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 구동 링은 상기 상호 연결 장치를 통해 상기 피동 링에 연결되어, 상기 상대적 회전 범위 이상으로 회전하는 구동 링에 의해 상기 피동 링과 나선 이동 경통이 함께 회전하는 것을 특징으로 하는 줌 렌즈 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 줌 렌즈 장치는

수동으로 조작되는 주밍 동작 부재와,

상기 나선 이동 경통의 회전량 또는 축방향 이동량을 검출하기 위한 주밍 위치 검출기와,

상기 주밍 동작 부재의 동작에 따라 상기 모터를 구동하기 위한 주밍 제어 장치와,

상기 모터의 회전량을 검출하기 위한 회전량 검출기와,

피사체 거리 검출기와,

상기 상대적 회전 범위 내에서 상기 피사체 거리 검출기에 의해 검출된 피사체 거리에 따라 결정된 양에 의해 상기 구동 링을 회전시키도록 모터를 구동하기 위한 포커싱 제어 장치

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 줌 렌즈 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 포커싱 제어 장치는 상기 주밍 제어 장치가 상기 줌 렌즈 장치를 주밍 위치로 설정한 후에 모터를 구동하여 상기 줌 렌즈 장치를 초기 포커싱 위치로 재설정하기 위한 장치를 더 포함하고, 상기 구동 링은 초기 포커싱 위치에 있는 상기 나선 이동 경통에 대해 소정의 상대적인 위치에 위치하고 있으며 상기 구동 링의 위치는 상기 상대적인 회전 범위의 한 단부에 더 근접되어 있는 것을 특징으로 하는 줌 렌즈 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 주밍 제어 장치는 주밍 동작 부재의 동작이 종료된 후 주밍 위치 검출기에 의해 검출된 상기 나선 이동 경통의 회전량 또는 축방향 이동량을 참조하여 다수의 미리 설정된 주밍 위치 중 하나에서 상기 줌 렌즈 장치를 정지시키기 위하여 모터를 정지시키는 것을 특징으로 하는 줌 렌즈 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 포커싱 제어 장치는 상기 피사체 거리와 주밍 위치에 따라 상기 상대적 회전 범위 내에서 상기 구동 링의 회전량을 결정하는 것을 특징으로 하는 줌 렌즈 장치.

청구항 12

적어도 전방 렌즈군 및 후방 렌즈군을 가지는 줌 렌즈 장치로서,

카메라 본체에 움직이지 않도록 장착되어 있는 고정 경통과,

상기 고정 경통에 장착되어, 광축을 중심으로 회전하면서 광축 방향으로 이동할 수 있는 나선 이동 경통과,

모터에 의해 회전하며, 상기 나선 이동 경통과 원주 방향으로 소정의 간격을 가지고 결합되어, 상기 간격에 의해 정해진 상대적 회전 범위 내에서 상기 나선 이동 경통에 대해 회전할 수 있으며, 상기 상대적 회전 범위 이상으로 회전하는 경우, 상기 나선 이동 경통을 회전시키도록 하는 구동 링과,

상기 나선 이동 경통에 장착되어 상기 고정 경통에 대해 회전하지 않으며 상기 나선 이동 경통이 축방향으로 이동하는 것과 함께 광축 방향으로 이동할 수 있는 축방향 이동 경통으로서, 상기 전방 렌즈군이 상기 축방향 이동 경통의 전방에 장착되고 상기 후방 렌즈군이 축방향 이동 경통 내에 장착되어 있는 축방향 이동 경통과,

상기 축방향 이동 경통을 통해 광축을 따라 형성된 축방향 슬릿과,

상기 나선 이동 경통 내의 축방향 이동 경통 주위에 장착되어 상기 나선 이동 경통과 함께 회전하고 광축 방향으로 함께 이동할 수 있도록 되어 있는 캠 경통과,

상기 캠 경통의 내벽에 형성되어 있는 나선 캠 홈과,

상기 후방 렌즈군의 방사상 외부로 돌출하고, 상기 축방향 슬릿을 통하여 상기 나선 캠 홈에 결합되어, 상기 나선 이동 경통이 회전하는 경우 상기 후방 렌즈군이 나선 이동 경통의 내부에서 광축 방향으로 이동하도록 하는 캠 핀과,

상기 캠 경통의 외주에 형성되고 상기 나선 캠 홈과 다른 경로를 가지는 포커싱 캠 홈, 및
 상기 구동 링 상에 형성되고, 상기 포커싱 캠 홈과 결합하여 상기 나선 이동 경통에 대해 상기 구동 링이
 상대적으로 회전함에 따라 상기 캠 경통이 광축 방향으로 이동하도록 하는 캠 돌기부
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 줌 렌즈 장치.

청구항 13

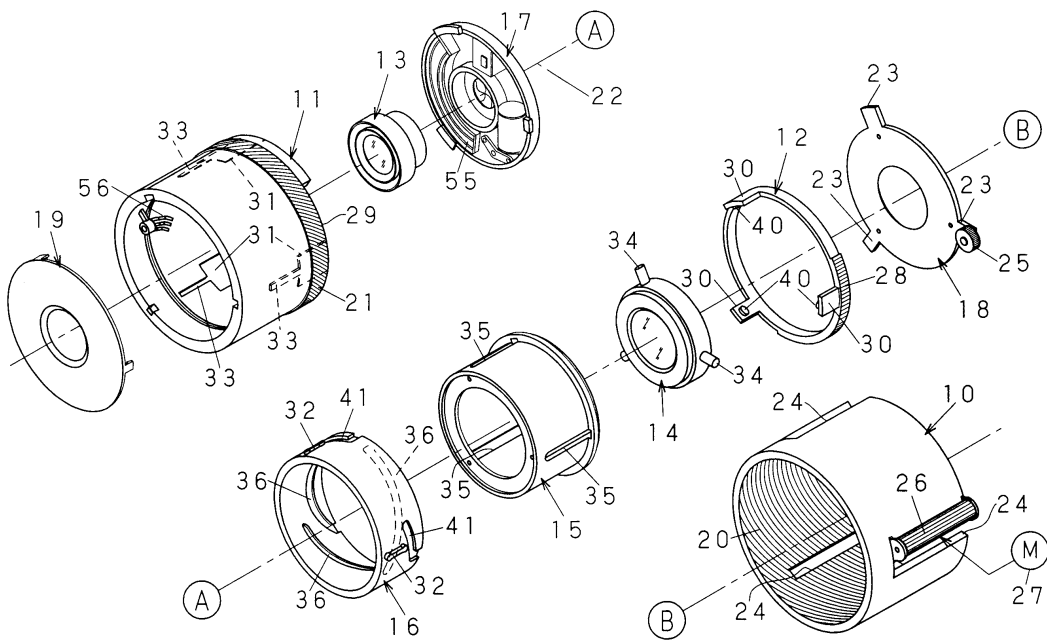
모터를 사용하여 줌 렌즈 장치를 주밍하고 포커싱하는 방법으로서,
 주밍 동작에 따라, 나선 이동 경통에 대한 구동 링의 소정의 상대적 회전 범위 이상의 각도로 모터에 의
 해 구동 링을 순방향 또는 역방향으로 회전시키는 단계와,
 줌 렌즈 장치를 주밍 위치로 설정시키기 위하여, 나선 이동 경통의 회전량과 방향에 따라 광축 상에서 순
 방향 또는 역방향으로 나선 이동 경통과 함께 적어도 전방 및 후방 렌즈군을 이동시키는 단계와,
 피사체 거리를 검출하는 단계와,
 상기 주밍 위치로부터 미리 설정된 초기 포커싱 위치로 줌 렌즈 장치를 리셋하기 위해 모터에 의해 상기
 구동 링을 순방향으로 회전시키는 단계와,
 피사체 거리를 기초로 하여 결정된 양만큼 상기 전방 및 후방 렌즈군 중 하나를 상대적 회전 범위 내에서
 역방향으로 모터에 의해 상기 구동 링을 회전시켜 상기 줌 렌즈 장치를 포커싱 위치로 설정하는 단계
 를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

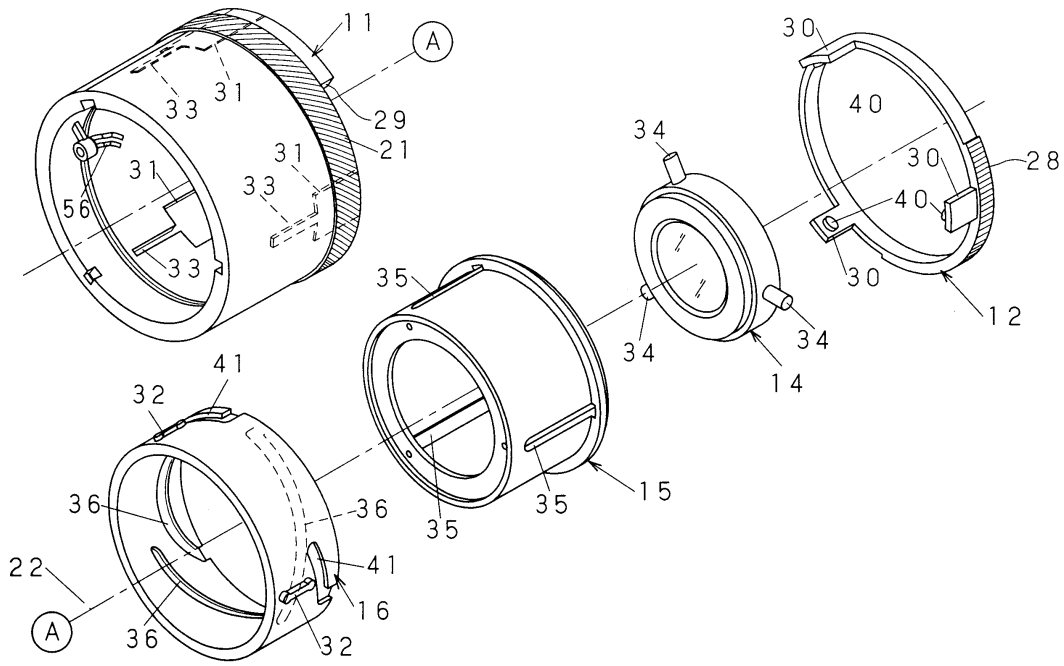
제13항에 있어서,
 상기 줌 렌즈를 포커싱 위치로부터 이전의 주밍 위치로 복귀시키기 위해 역방향으로 상기 구동 링을 회전
 시키는 단계
 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

도면

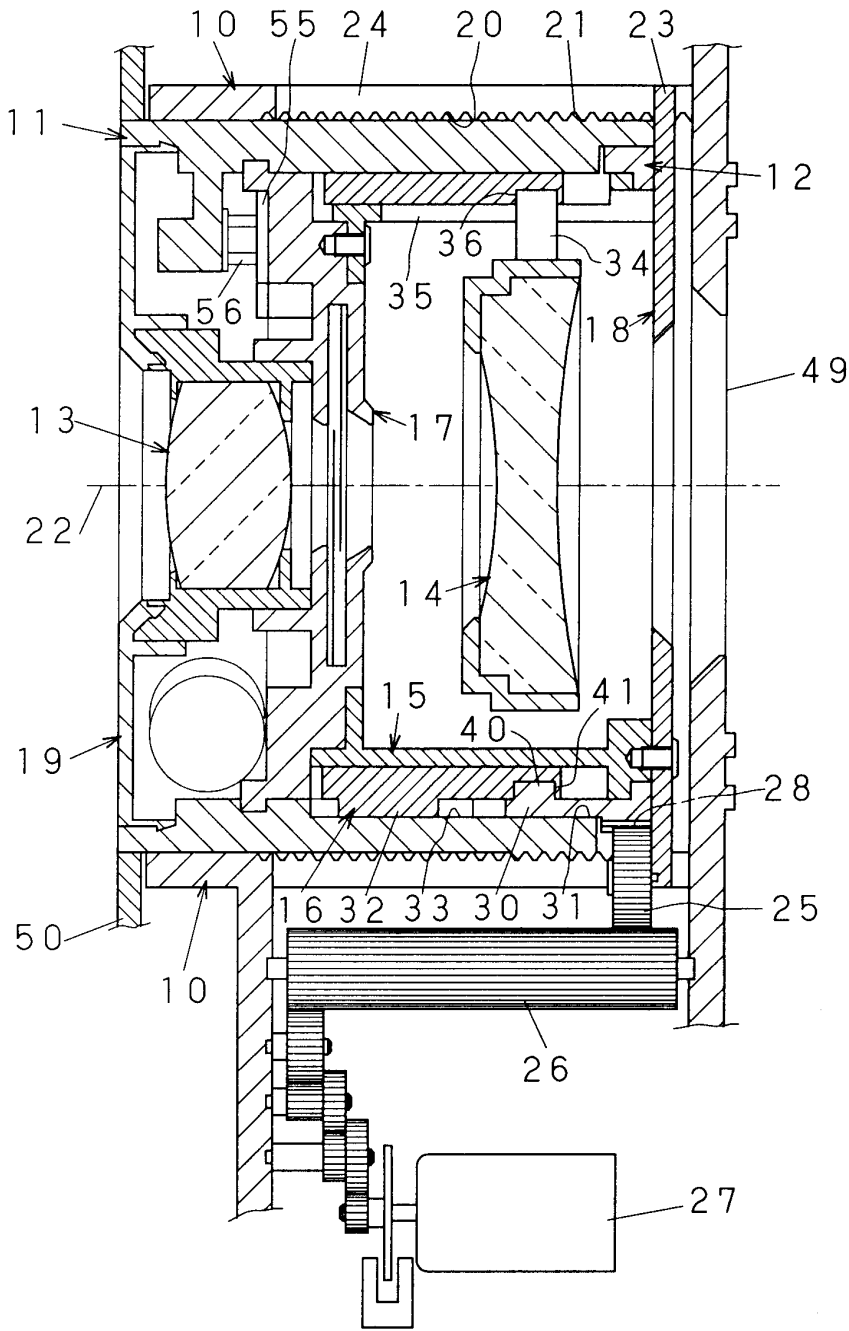
도면1



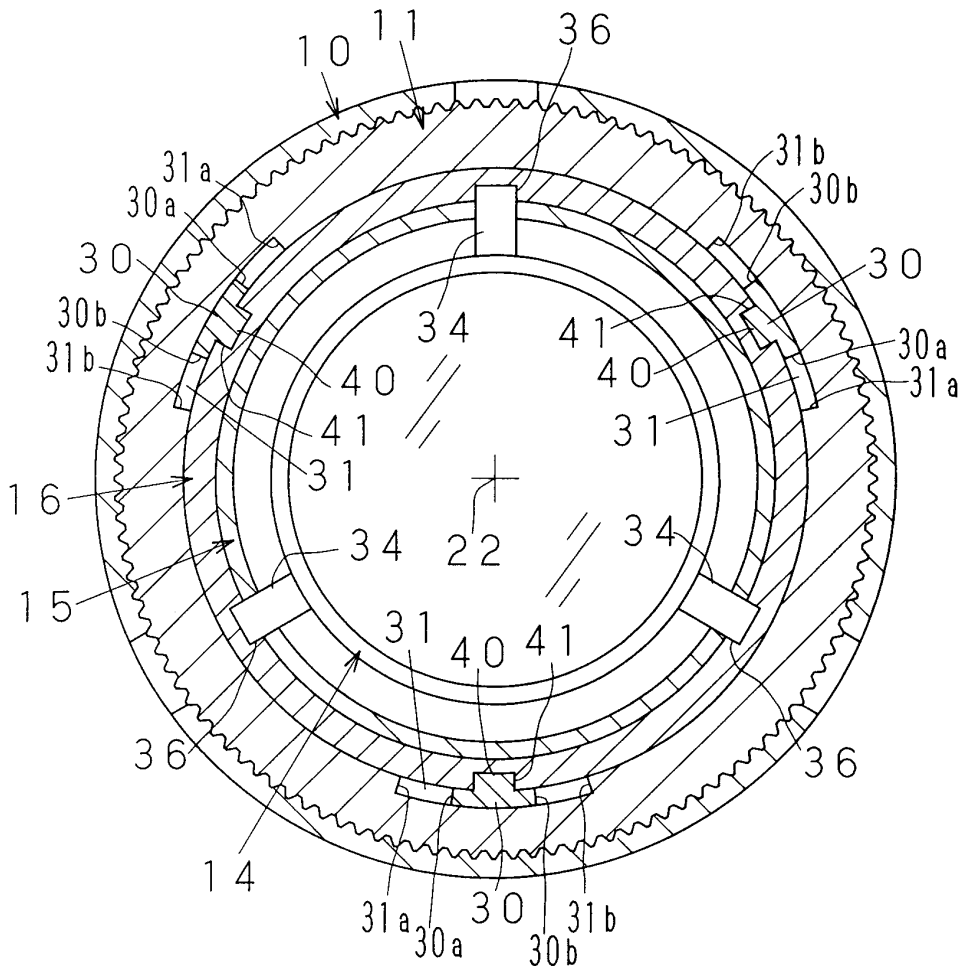
도면2



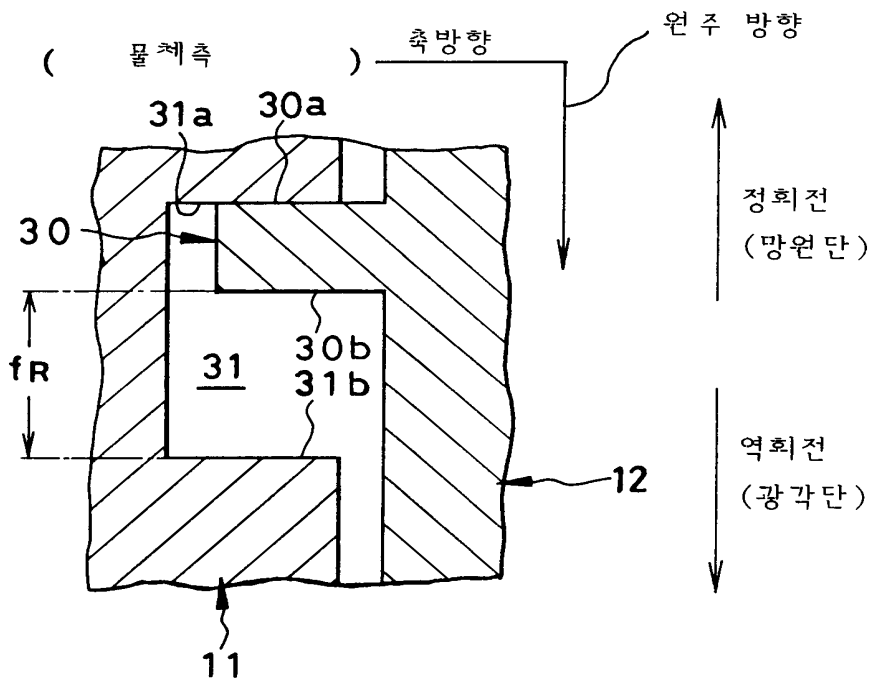
도면3



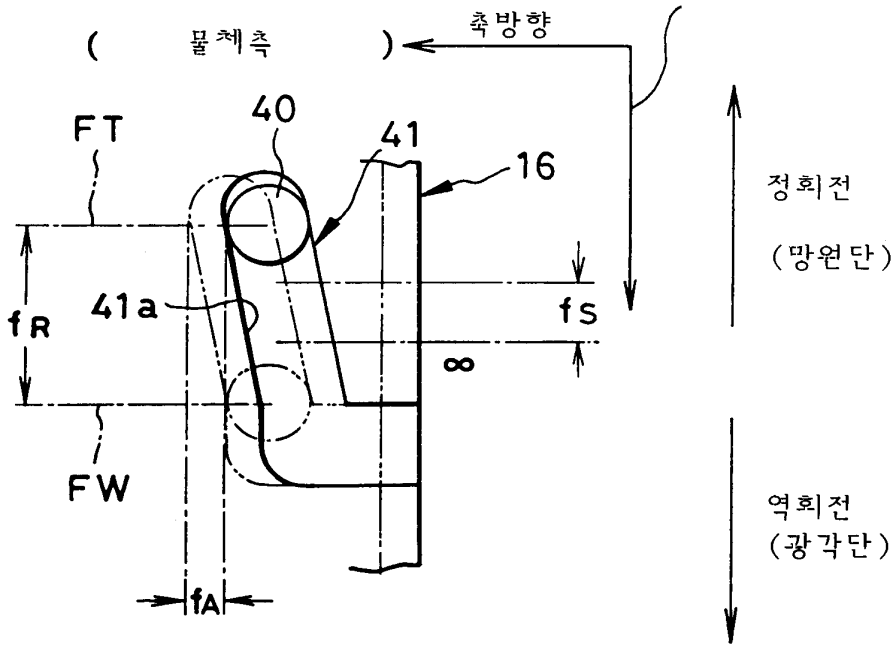
도면4



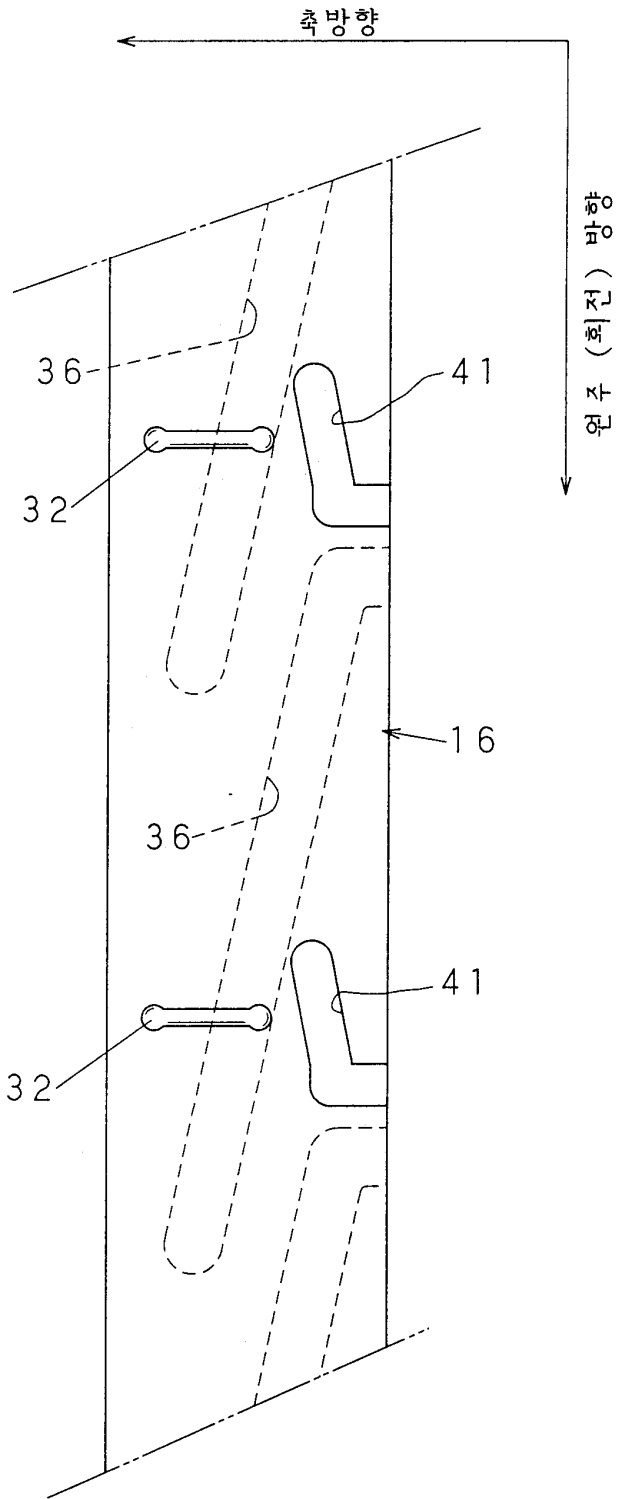
도면5



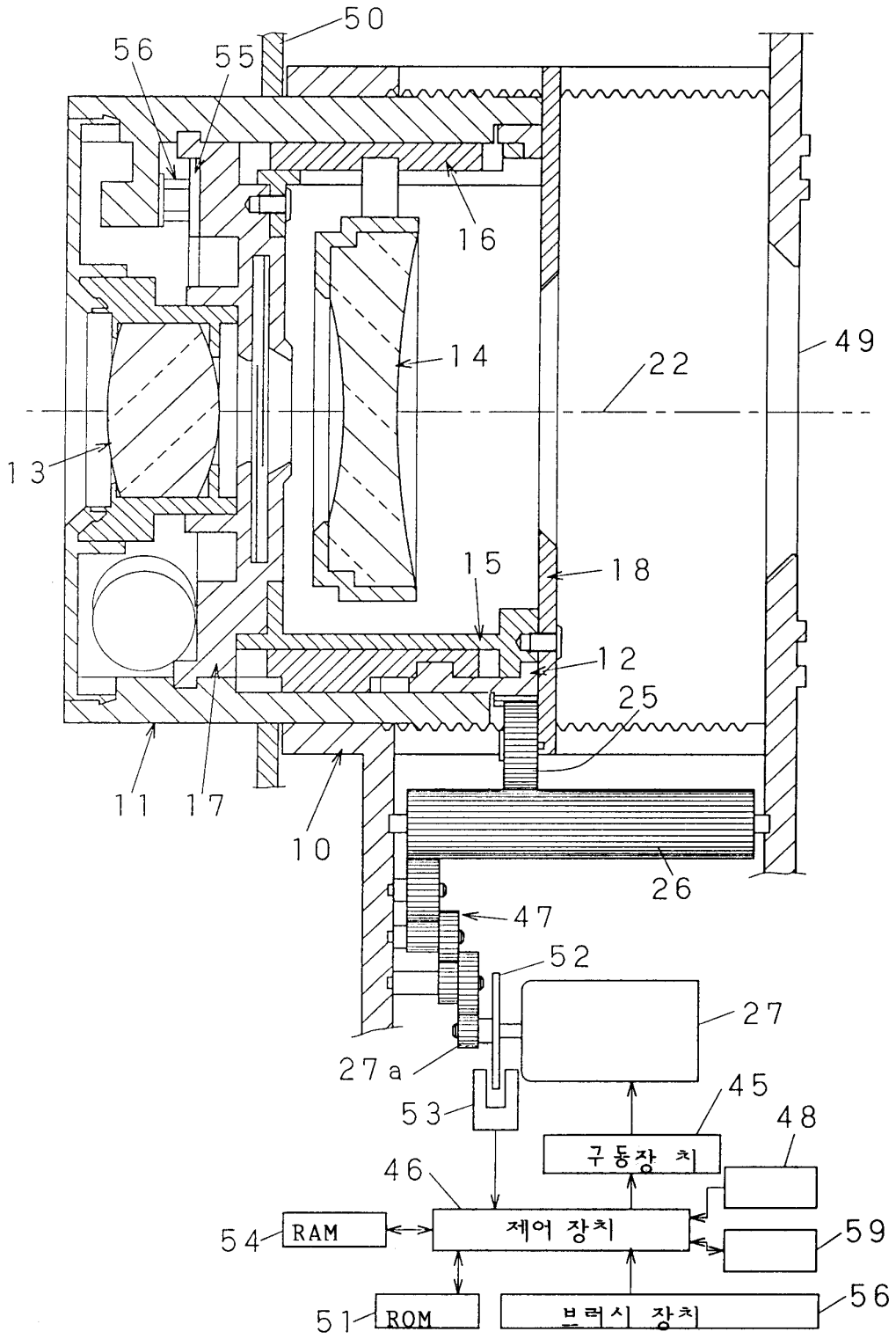
도면7



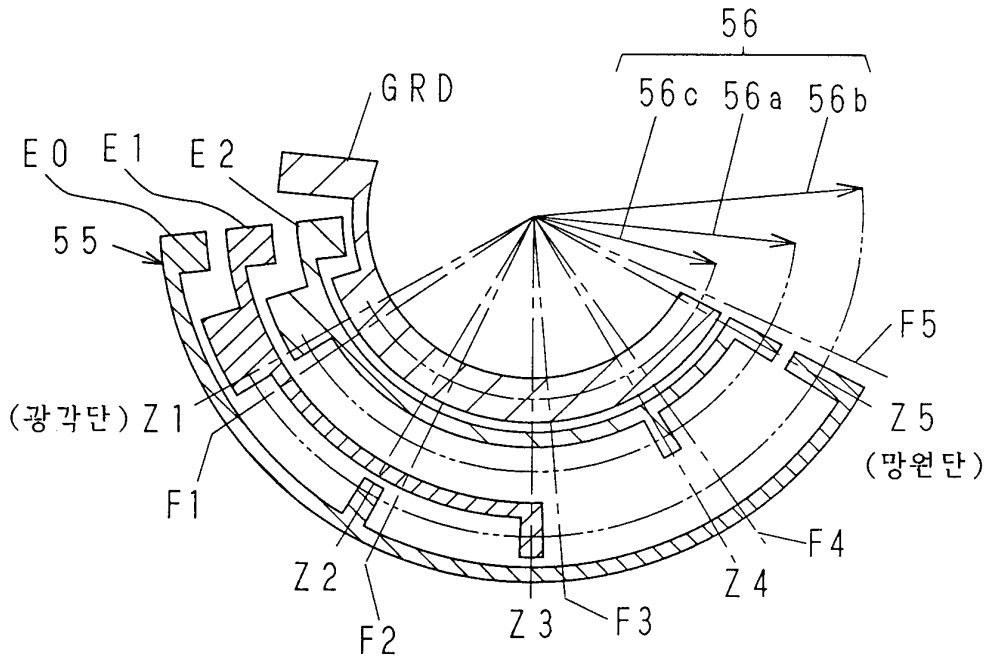
도면6



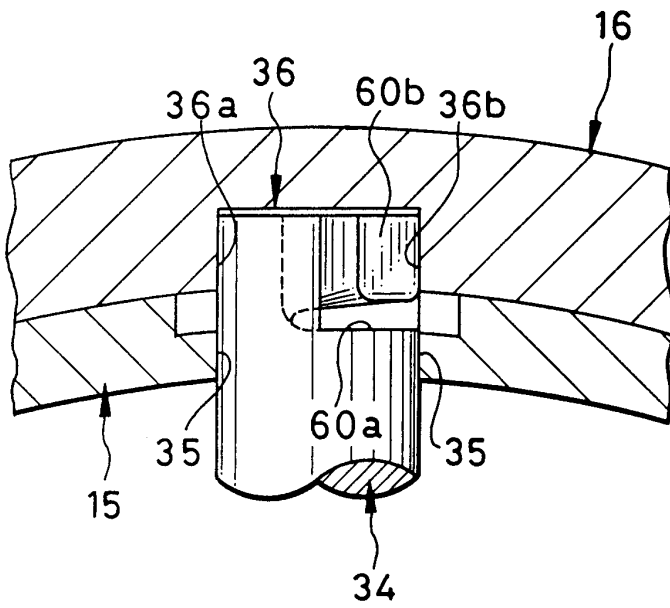
도면8



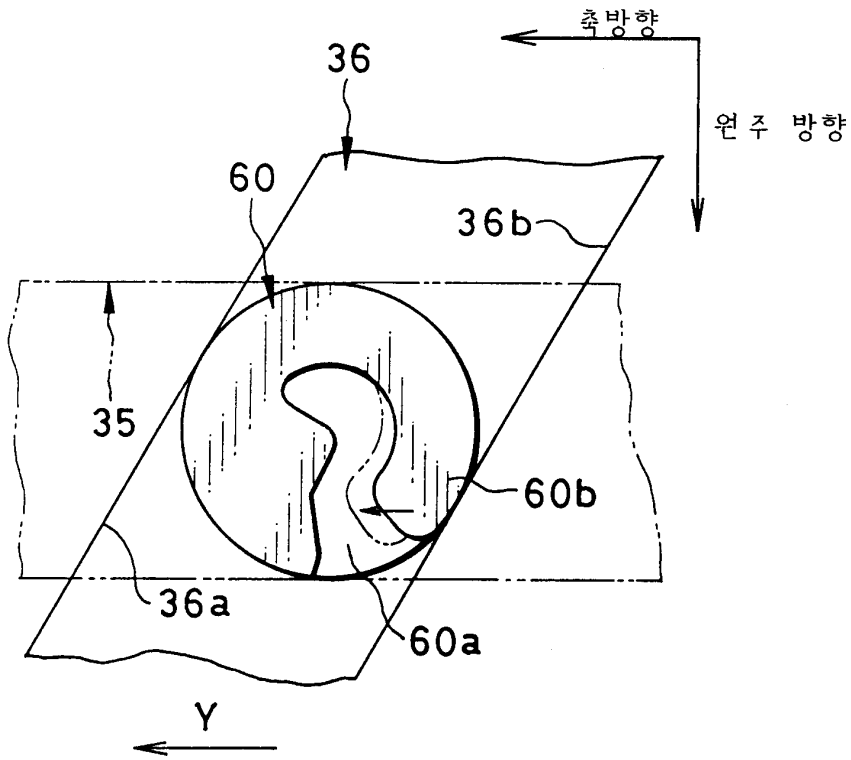
도면9



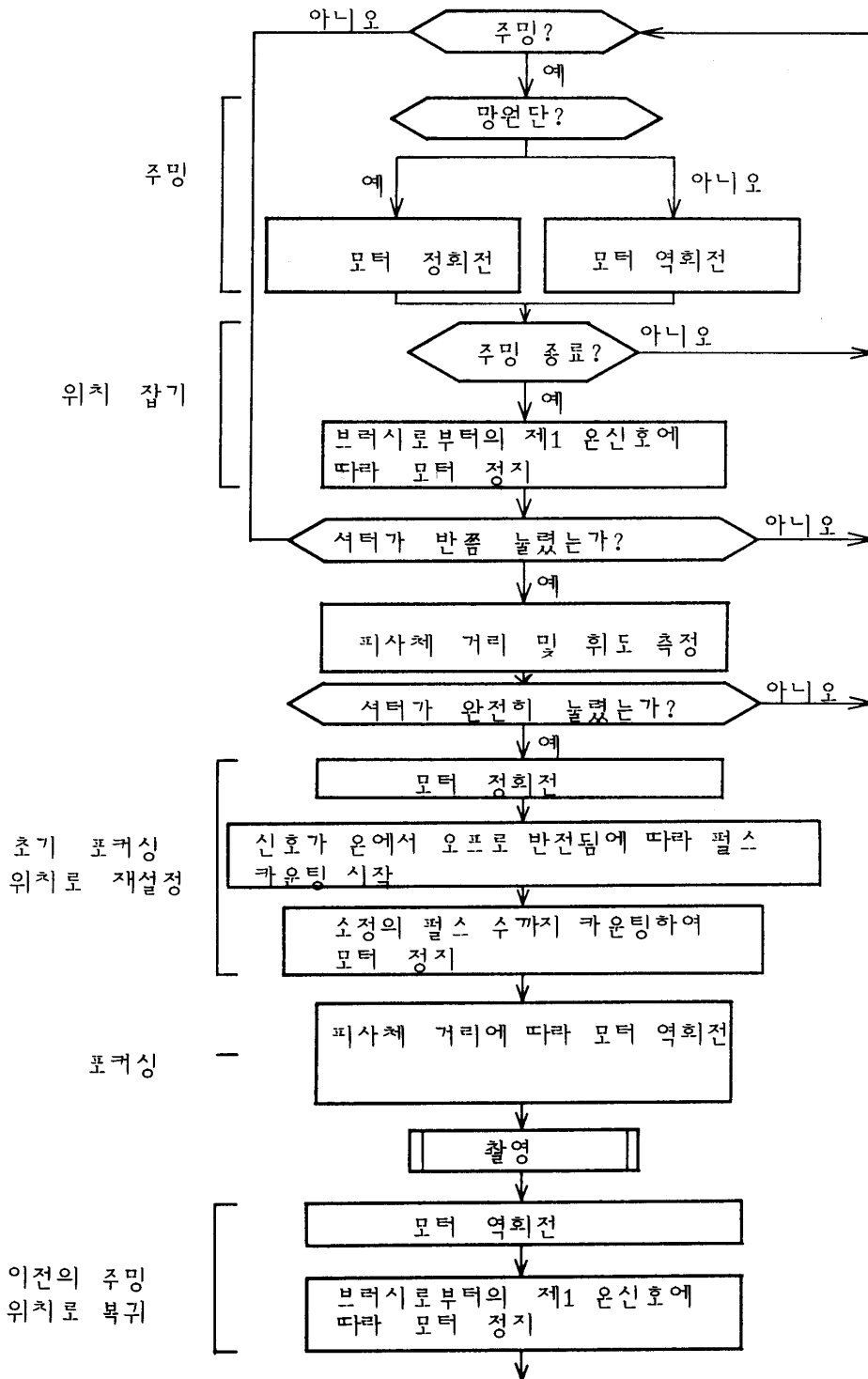
도면10



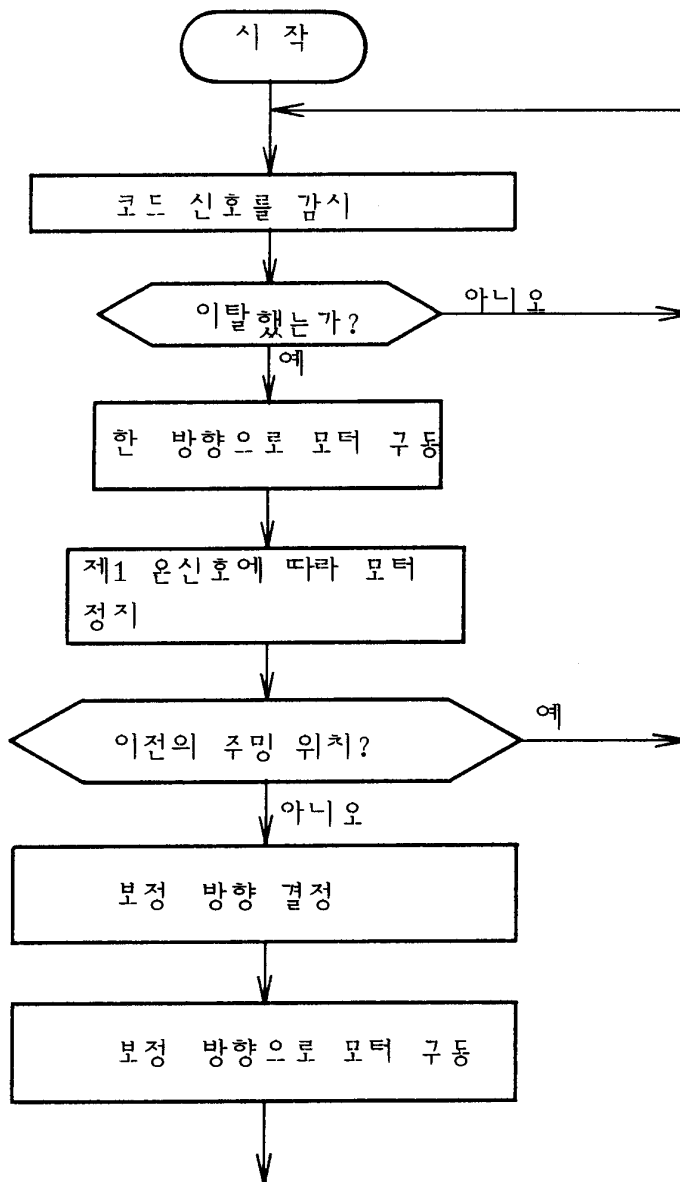
도면11



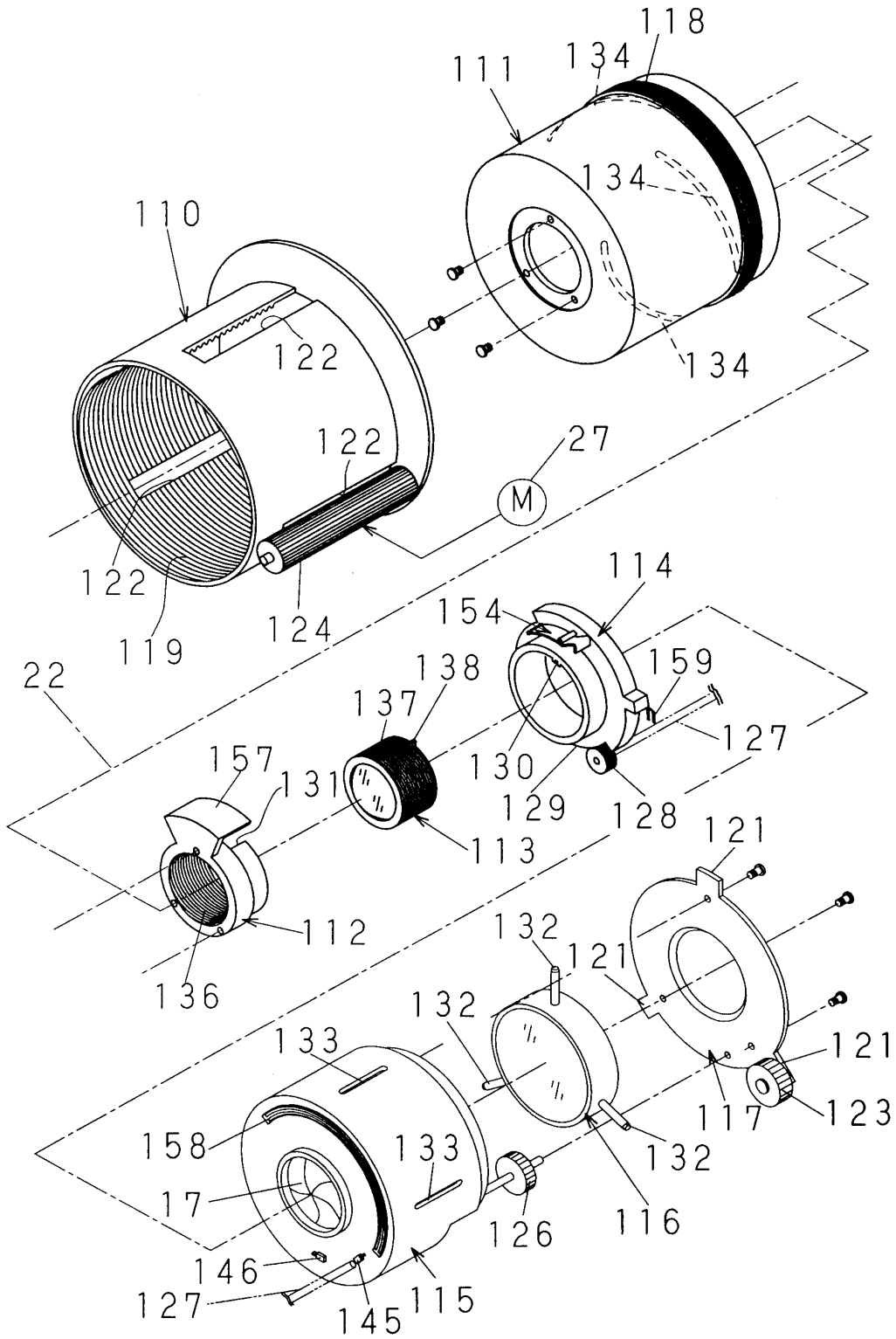
도면12



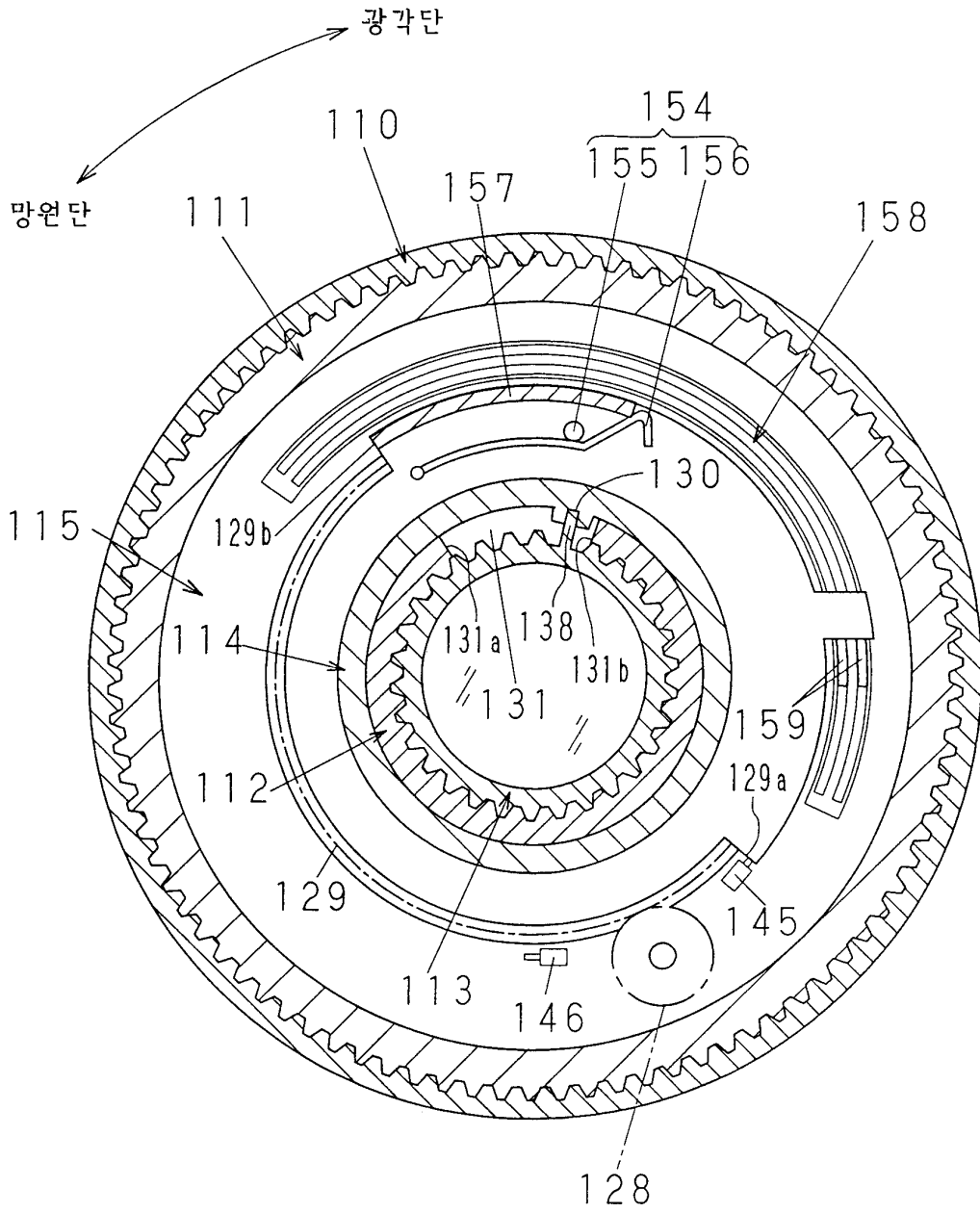
도면13



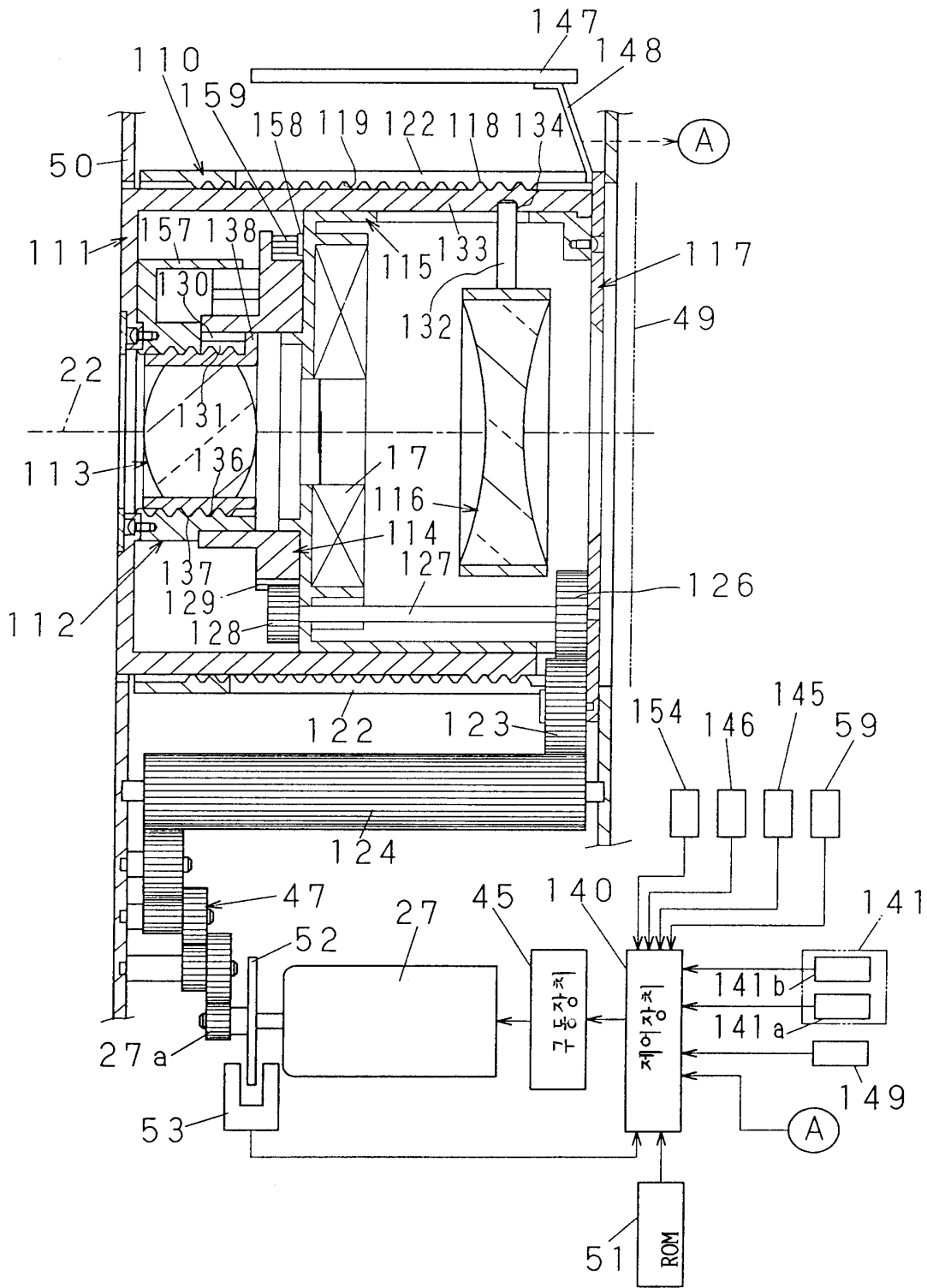
도면14



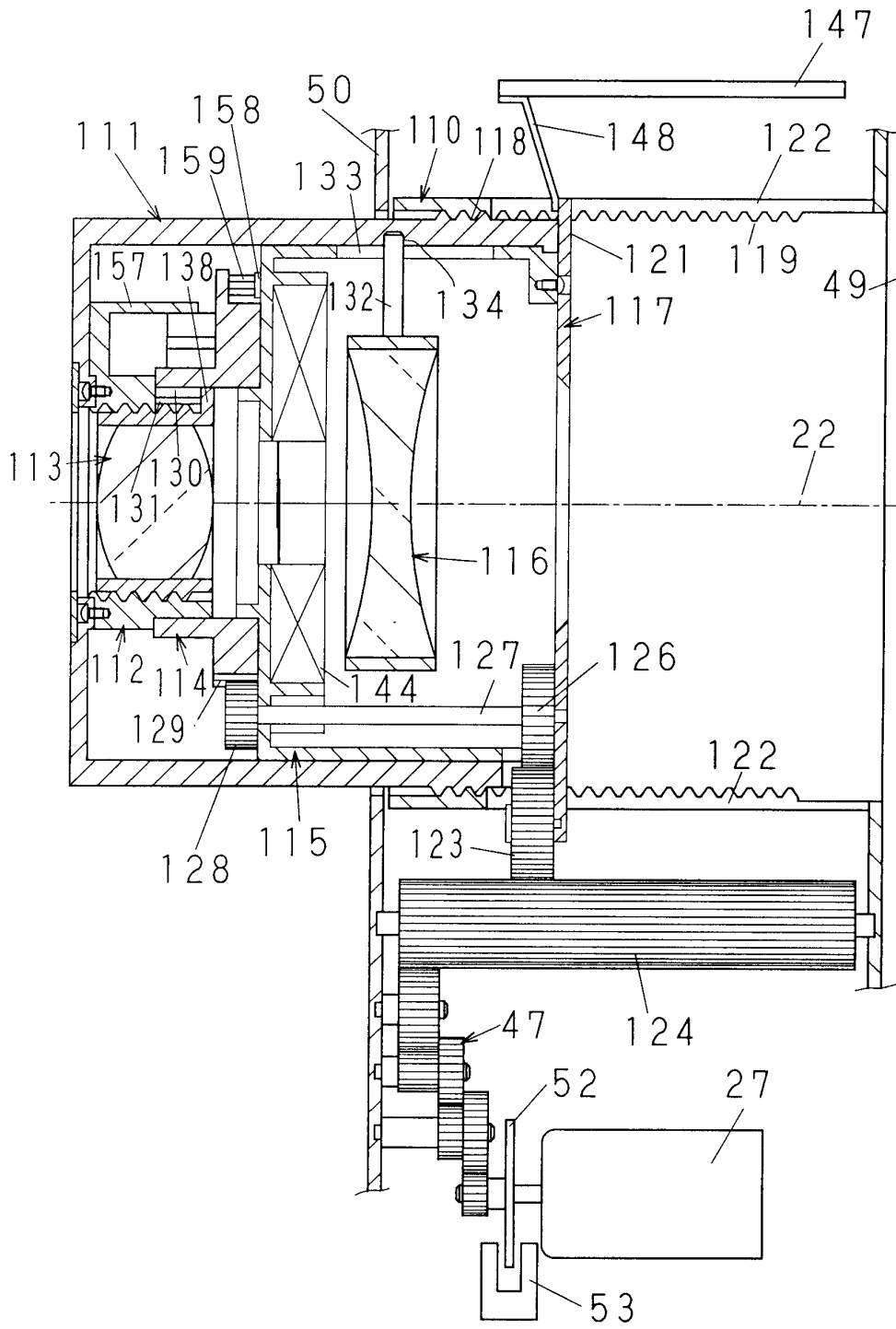
도면15



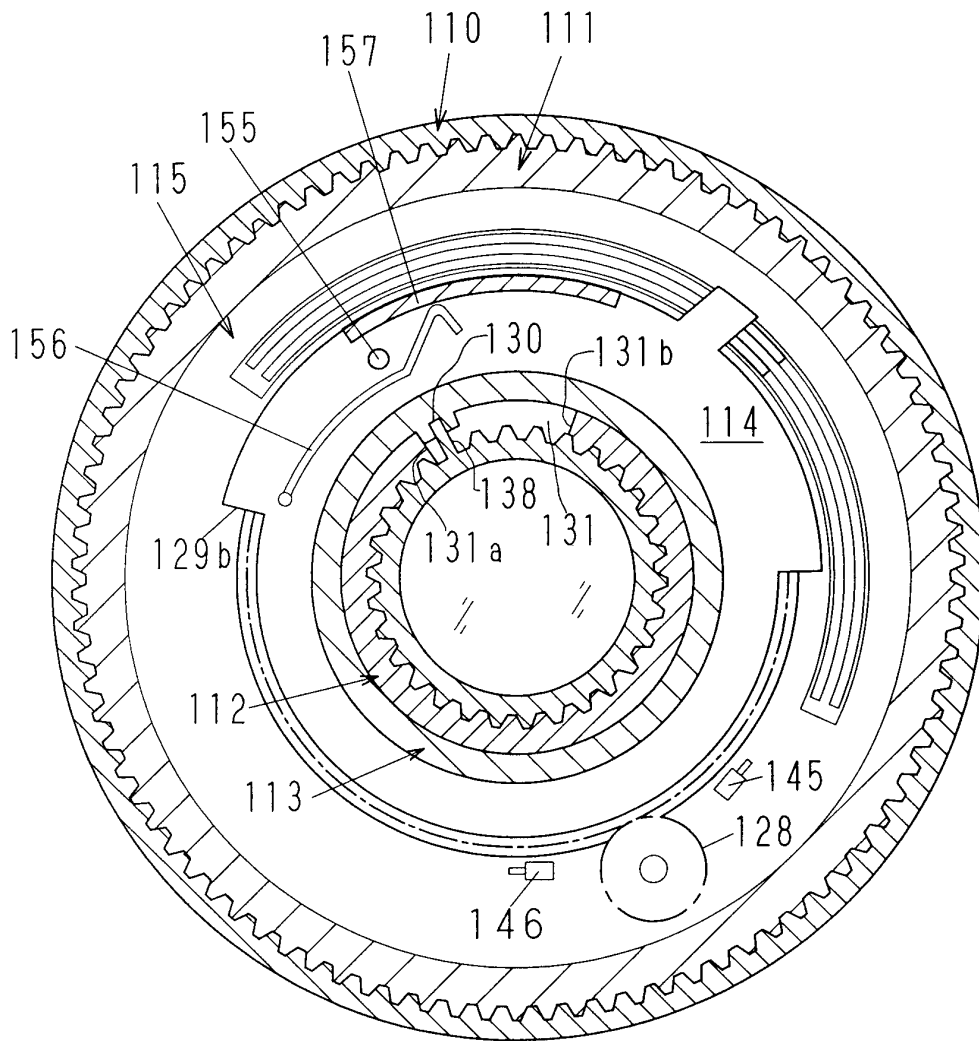
도면16



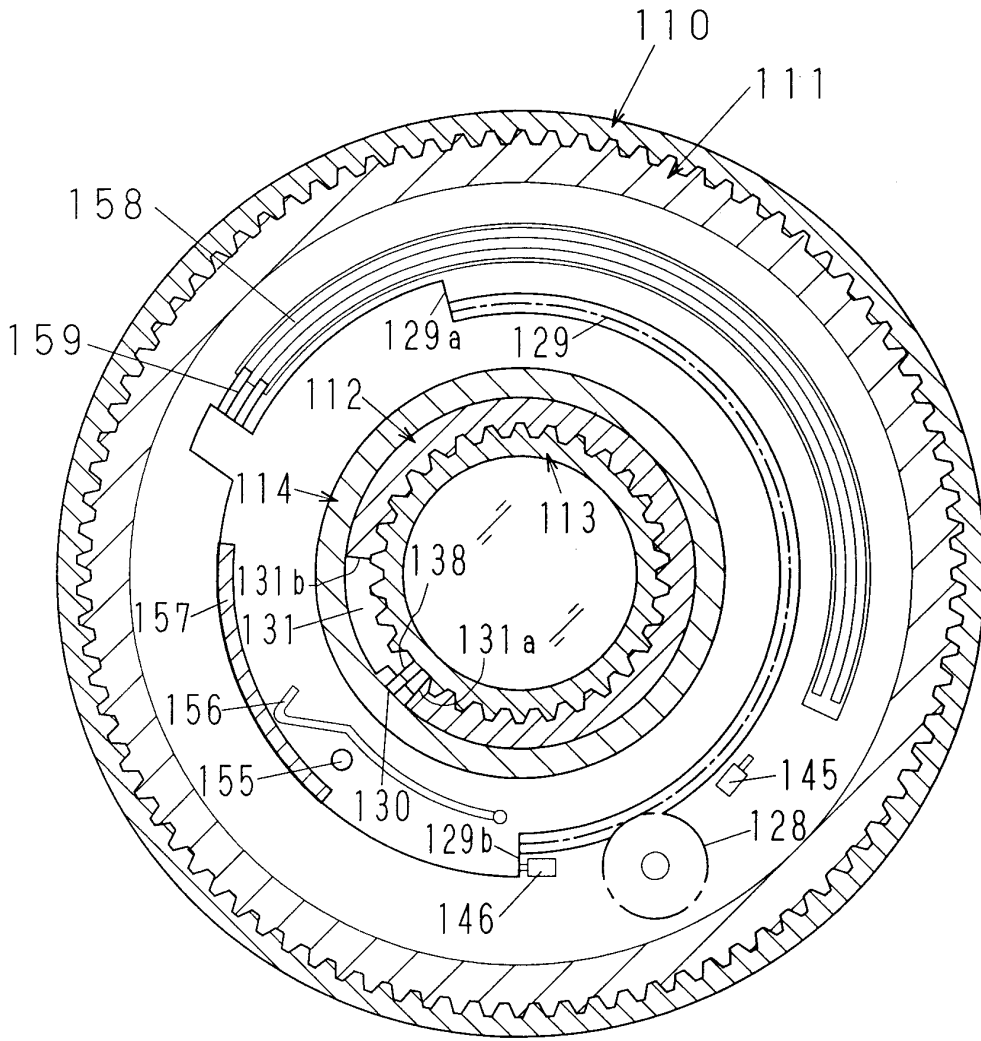
도면17



도면 18



도면19



도면20

