



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0118818  
(43) 공개일자 2023년08월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/155 (2006.01) G02C 7/10 (2006.01)  
G02F 1/153 (2019.01) G02F 1/163 (2019.01)
- (52) CPC특허분류  
G02F 1/155 (2013.01)  
G02C 7/101 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7017161
- (22) 출원일자(국제) 2021년10월19일  
심사청구일자 2023년05월19일
- (85) 번역문제출일자 2023년05월19일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2021/038550
- (87) 국제공개번호 WO 2022/085666  
국제공개일자 2022년04월28일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2020-175961 2020년10월20일 일본(JP)

- (71) 출원인  
호야 렌즈 타일렌드 리미티드  
태국 12130 파툼타니 타니아부리 프라차티팻 파홀  
리오턴 로드 853
- (72) 발명자  
미야자키 시게키  
일본 도쿄도 신주꾸구 니시신주꾸 6초메 10-1 호  
야 가부시키키가이샤 나이
- (74) 대리인  
특허법인코리아나

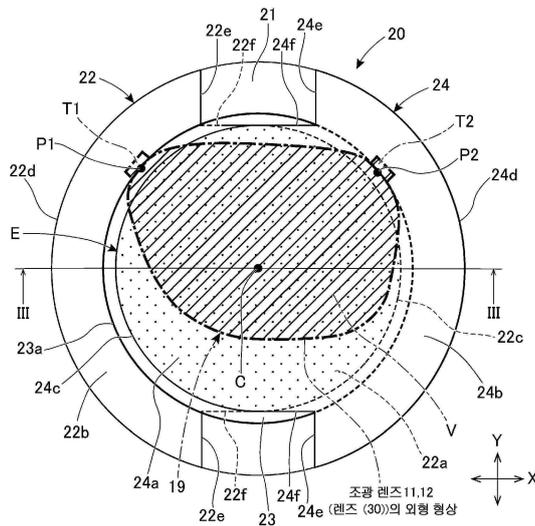
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 전자 조광 장치의 제조 방법, 조광용 전자 소자 및 전자 조광 안경

(57) 요약

광학 소자 (30) 에 겹치는 전자 소자 (19) 에 대한 전기 에너지의 공급에 의해 조광 효과를 얻는 전자 조광 장치 (10) 의 제조 방법에 있어서, 1 쌍의 전극층 (22, 24) 과, 1 쌍의 전극층 사이의 조광층 (23) 을 적층한 적층체 (20, 120) 를 형성하고, 적층체 중, 조광층의 형성 영역 내에 광학 소자와 겹치는 형상의 중첩 영역 (V) 을 설정하고, 또한 중첩 영역의 외측에 연속해서 1 쌍의 전극층의 일방과 타방이 단독으로 존재하는 2 개 지점 이상의 단자 영역 (T1, T2) 을 설정하고, 중첩 영역과 단자 영역을 포함하는 부분을 적층체로부터 잘라내어 전자 소자를 형성함으로써, 생산 효율을 향상시킨다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*G02F 1/1533* (2013.01)

*G02F 1/163* (2019.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

광학 소자에 겹치는 전자 소자에 대한 전기 에너지의 공급에 의해 조광 효과를 얻는 전자 조광 장치의 제조 방법으로서,

1 쌍의 전극층과, 상기 1 쌍의 전극층 사이의 조광층을 적층한 적층체를 형성하고,

상기 적층체 중, 상기 조광층의 형성 영역 내에 상기 광학 소자와 겹치는 형상의 중첩 영역을 설정하고, 또한 상기 중첩 영역의 외측에 연속해서 상기 1 쌍의 전극층의 일방과 타방이 단독으로 존재하는 2 개 지점 이상의 단자 영역을 설정하고, 상기 중첩 영역과 상기 단자 영역을 포함하는 부분을 상기 적층체로부터 잘라내어 상기 전자 소자를 형성하는 것을 특징으로 하는 전자 조광 장치의 제조 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적층체에 있어서의 상기 조광층은 대략 원형이고,

상기 적층체에 있어서의 상기 1 쌍의 전극층은 각각, 상기 조광층과 겹치는 대략 원형의 원형부와, 직경 방향에서 상기 원형부의 외측에 배치되는 외경부를 갖고,

상기 1 쌍의 전극층의 서로의 상기 외경부가 정면에서 봤을 때에 겹치지 않는 배치로 상기 적층체를 형성하고,

상기 광학 소자의 외형이 상기 조광층의 대략 원형의 외주 형상에 2 개 지점에서 내접하도록 상기 중첩 영역을 설정하고, 또한 그 2 개 지점의 내접 지점의 외측에 상기 1 쌍의 전극층의 일방과 타방의 상기 외경부를 위치시켜 상기 단자 영역을 설정하는 것을 특징으로 하는 전자 조광 장치의 제조 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 적층체에 있어서, 상기 1 쌍의 전극층의 각각의 상기 원형부는, 상기 조광층보다 소경인 것을 특징으로 하는 전자 조광 장치의 제조 방법.

#### 청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 적층체에 있어서, 상기 1 쌍의 전극층의 상기 외경부는 각각, 상기 원형부보다 대경의 원형의 일부이고,

일방의 상기 외경부와 타방의 상기 외경부가, 정면에서 봤을 때에 상기 원형부의 중심에 관하여 대칭으로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전자 조광 장치의 제조 방법.

#### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전자 소자는, 상기 전극층에 대한 전압 인가에 의해 상기 조광층에서 산화 환원 반응에 의한 광 물성의 가역적인 변화를 발생시키는 일렉트로크로믹 소자인 것을 특징으로 하는 전자 조광 장치의 제조 방법.

#### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전자 조광 장치는, 상기 광학 소자인 렌즈의 표면 또는 내부에 상기 전자 소자를 배치한 전자 조광 안경인 것을 특징으로 하는 전자 조광 장치의 제조 방법.

**청구항 7**

광학 소자에 걸쳐 배치되어 전기 에너지의 공급에 의해 조광 효과를 얻는 조광용 전자 소자로서,  
 1 쌍의 전극층과, 상기 1 쌍의 전극층 사이의 조광층을 적층한 적층체를 갖고,  
 상기 적층체는,  
 정면에서 봤을 때에, 상기 조광층의 형성 영역 내에 위치하여, 상기 광학 소자와 겹치는 영역인 중첩 영역과,  
 상기 중첩 영역의 외측에 연속해서 상기 1 쌍의 전극층의 일방과 타방이 단독으로 존재하는 2 개 지점 이상의 단자 영역을 포함하고,  
 형상이 상이한 복수의 상기 광학 소자에 대해 상기 중첩 영역과 상기 단자 영역을 설정 가능한 형상인 것을 특징으로 하는 조광용 전자 소자.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,  
 상기 적층체에 있어서의 상기 조광층은, 상기 광학 소자의 외형이 2 개 지점에서 외주에 내접 가능한 대략 원형 이고,  
 상기 적층체에 있어서의 상기 1 쌍의 전극층은 각각, 상기 조광층과 겹치는 대략 원형의 원형부와, 직경 방향에서 상기 원형부의 외측에 배치되는 외경부를 갖고,  
 상기 1 쌍의 전극층의 서로의 상기 외경부가 정면에서 봤을 때에 겹치지 않는 배치이고,  
 상기 단자 영역은, 상기 광학 소자의 외형이 상기 조광층의 외주에 내접하는 상기 2 개 지점의 외측에서 상기 1 쌍의 전극층 상에 위치하는 것을 특징으로 하는 조광용 전자 소자.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,  
 상기 적층체에 있어서, 상기 1 쌍의 전극층의 각각의 상기 원형부는, 상기 조광층보다 소경인 것을 특징으로 하는 조광용 전자 소자.

**청구항 10**

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,  
 상기 적층체에 있어서, 상기 1 쌍의 전극층의 상기 외경부는 각각, 상기 원형부보다 대경의 원형의 일부이고,  
 일방의 상기 외경부와 타방의 상기 외경부가, 정면에서 봤을 때에 상기 원형부의 중심에 관하여 대칭으로 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 조광용 전자 소자.

**청구항 11**

제 7 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 전극층에 대한 전압 인가에 의해 상기 조광층에서 산화 환원 반응에 의한 광 물성의 가역적인 변화를 발생시키는 일렉트로크로믹 소자인 것을 특징으로 하는 조광용 전자 소자.

**청구항 12**

제 7 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 기재된 조광용 전자 소자를 구비하는 전자 조광 안경으로서,  
 상기 광학 소자는 렌즈이고,  
 상기 조광용 전자 소자는, 상기 렌즈에 대응하는 형상의 상기 중첩 영역과, 상기 중첩 영역의 외측의 2 개 지점 이상의 상기 단자 영역을 갖고,  
 상기 렌즈의 표면 또는 내부에 상기 조광용 전자 소자가 위치하는 조광 렌즈와, 상기 조광 렌즈를 유지하는 프

레이에 의해 구성되는 것을 특징으로 하는 전자 조광 안경.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 전자 조광 장치의 제조 방법, 조광용 전자 소자 및 전자 조광 안경에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 광학 소자에 전자 소자를 겹쳐 배치하고, 전자 소자에 대한 전기 에너지의 공급에 의해 조광 효과를 얻는 전자 조광 장치가 있다. 그 일례로서, 안경 렌즈의 표면이나 내부에 전자 소자를 구비하고, 전자 소자의 상태 변화에 의해 광학적 특성 (광 투과율이나 색 등) 을 변화시키는 전자 조광 안경이 알려져 있다. 이러한 종류의 전자 조광 안경에 사용하는 전자 소자로서, 일렉트로크로믹 소자 (EC 소자) 나 액정 소자 등이 알려져 있다.

[0003] 일렉트로크로믹 소자는, 물질에 전하를 가했을 때에 전기 화학적인 산화 환원 반응 등에 의해 가역적으로 광학적 흡수가 일어나는 현상 (일렉트로크로미즘) 을 이용한 것이다. 전자 조광 장치에 사용되는 일렉트로크로믹 소자는, 일렉트로크로미즘을 나타내는 재료로 이루어지는 조광층을 사이에 두고, 정극용과 부극 용의 1 쌍의 전극층을 배치한 적층 구조로 하는 것이 일반적이다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허공보 제5511997호

(특허문헌 0002) 일본 특허공보 제6624206호

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 종래, 일렉트로크로믹 소자와 같은 전자 소자를 안경 렌즈에 장착하는 경우에는, 렌즈의 외형에 맞춘 마스크를 준비하고, 이 마스크를 사용하여 전극 등의 성막 에어리어를 패터닝할 필요가 있었다. 예를 들어, 일렉트로크로믹 소자의 경우, 전압의 인가에 의해 색 변화하는 조광 영역 (액티브 에어리어) 을 렌즈의 중심부에 형성하고, 정극과 부극으로서 2 분할된 단자 전극을 렌즈의 외연에 형성하도록, 마스크 패턴을 설정하는 것이 일반적이다.

[0006] 그런데, 안경 렌즈의 형상은, 사용자의 기호나 프레임의 디자인에 따라 다양하며, 이것에 대응한 전자 소자를 얻으려면, 형상이 상이한 렌즈에서 개별로 성막용의 마스크를 준비하여 전극 등의 성막 패턴을 바꿀 필요가 있다. 그러나, 성막용의 마스크의 제조에는 다액의 비용과 시간을 요한다. 또, 형상이 상이한 렌즈마다 상이한 마스크로 전환하여 성막하는 것은 생산 효율이 나쁘다. 거꾸로 말하면, 전자 소자의 성막 패턴을 먼저 설정해 버리면, 렌즈 형상의 선택 자유도가 저해된다.

[0007] 그 때문에, 전자 조광 안경의 생산에 있어서, 다종 다양한 렌즈 형상에 용이하게 대응 가능한 전자 소자에 의해, 생산성을 향상시킬 것이 요구되고 있다. 이 과제는, 렌즈 형상의 선택지가 많은 전자 조광 안경에 있어서 특히 현저하지만, 전자 조광 안경 이외라도, 광학 소자의 형상이나 크기에 맞춘 전자 소자의 커스터마이징이 필요한 전자 조광 장치이면, 동일한 과제가 있다. 또, 일렉트로크로믹 소자 이외의 전자 소자를 사용하는 타입의 전자 조광 장치에도 동일한 과제가 있다.

[0008] 본 발명은, 이상의 과제를 해결하기 위해, 생산 효율이 우수한 전자 조광 장치의 제조 방법, 조광용 전자 소자 및 전자 조광 안경을 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은, 광학 소자에 겹치는 전자 소자에 대한 전기 에너지의 공급에 의해 조광 효과를 얻는 전자 조광 장치의 제조 방법으로서, 1 쌍의 전극층과, 1 쌍의 전극층 사이의 조광층을 적층한 적층체를 형성하고, 적층체 중,

조광층의 형성 영역 내에 광학 소자와 겹치는 형상의 중첩 영역을 설정하고, 또한 중첩 영역의 외측에 1 쌍의 전극층의 일방과 타방이 단독으로 존재하는 2 개 지점 이상의 단자 영역을 설정하고, 중첩 영역과 단자 영역을 포함하는 부분을 적층체로부터 잘라내어 전자 소자를 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 보다 상세하게는, 적층체에 있어서의 조광층을 대략 원형으로 하고, 적층체에 있어서의 1 쌍의 전극층을 각각, 조광층과 겹치는 대략 원형의 원형부와, 직경 방향에서 원형부의 외측에 연속해서 배치되는 외경부를 갖는 형상으로 하고, 1 쌍의 전극층의 서로의 외경부가 정면에서 봤을 때에 겹치지 않는 배치로 적층체를 형성한다. 그리고, 광학 소자의 외형이 조광층의 대략 원형의 외주 형상에 2 개 지점에서 내접하도록 중첩 영역을 설정하고, 또한 그 2 개 지점의 내접 지점의 외측에 1 쌍의 전극층의 일방과 타방의 외경부를 위치시켜 단자 영역을 설정한다.

[0011] 적층체에 있어서, 1 쌍의 전극층의 각각의 원형부는, 조광층보다 소경인 것이 바람직하다.

[0012] 적층체에 있어서, 1 쌍의 전극층의 외경부는 각각, 원형부보다 대경의 원형의 일부이고, 일방의 외경부와 타방의 외경부가, 정면에서 봤을 때에 원형부의 중심에 관하여 대칭으로 배치되어 있는 것이 바람직하다.

[0013] 예를 들어, 전자 소자는, 전극층에 대한 전압 인가에 의해 조광층에서 산화 환원 반응에 의한 광 물성의 가역적인 변화를 발생시키는 일렉트로크로믹 소자로 할 수 있다.

[0014] 본 발명은, 광학 소자인 렌즈의 표면 또는 내부에 전자 소자를 배치한 전자 조광 안경의 제조 방법으로서 특히 바람직하다.

[0015] 본 발명은, 광학 소자에 겹쳐 배치되어 전기 에너지의 공급에 의해 조광 효과를 얻는 조광용 전자 소자로서, 1 쌍의 전극층과, 1 쌍의 전극층 사이의 조광층을 적층한 적층체를 갖고, 적층체는, 조광층의 형성 영역 내에 위치하여, 광학 소자와 겹치는 영역인 중첩 영역과, 중첩 영역의 외측에 연속해서 1 쌍의 전극층의 일방과 타방이 단독으로 존재하는 2 개 지점 이상의 단자 영역을 포함하고, 형상이 상이한 복수의 광학 소자에 대해 중첩 영역과 단자 영역을 설정 가능한 형상인 것을 특징으로 한다.

[0016] 보다 상세하게는, 적층체에 있어서의 조광층을, 광학 소자의 외형이 2 개 지점에서 외주에 내접 가능한 대략 원형으로 하고, 적층체에 있어서의 1 쌍의 전극층을 각각, 조광층과 겹치는 대략 원형의 원형부와, 직경 방향에서 원형부의 외측에 연속해서 배치되는 외경부를 갖는 형상으로 하고, 1 쌍의 전극층의 서로의 외경부가 정면에서 봤을 때에 겹치지 않는 배치로 한다. 단자 영역은, 광학 소자의 외형이 조광층의 외주에 내접하는 상기 2 개 지점의 외측에서 1 쌍의 전극층 상에 위치한다.

[0017] 이상의 조광용 전자 소자는, 전자 조광 안경에서의 유용성이 특히 높다. 즉, 광학 소자는 렌즈이고, 조광용 전자 소자는, 이 렌즈에 대응하는 형상의 중첩 영역과, 중첩 영역의 외측의 2 개 지점 이상의 단자 영역을 갖는다. 그리고, 렌즈의 표면 또는 내부에 조광용 전자 소자가 위치하는 조광 렌즈와, 조광 렌즈를 유지하는 프레임에 의해 전자 조광 안경이 구성된다.

### 발명의 효과

[0018] 본 발명의 전자 조광 장치의 제조 방법에 의하면, 1 종류의 적층체로부터, 다종 다양한 형상의 광학 소자에 대응한 전극이 형성된 전자 소자를 용이하게 얻을 수 있어, 전자 조광 안경 등의 전자 조광 장치나 조광용 전자 소자의 생산 효율을 현저하게 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0019] 도 1 은, 전자 조광 장치의 일 형태인 전자 조광 안경을 나타내는 도면이다.

도 2 는, 전자 조광 안경을 구성하는 일렉트로크로믹 소자의 기초가 되는 일렉트로크로믹 적층체의 정면도이다.

도 3 은, 도 2 의 III-III 선을 따르는 단면도이다.

도 4 는, 일렉트로크로믹 적층체의 각 층을 나누어 나타낸 정면도이다.

도 5 는, 일렉트로크로믹 적층체의 각 층을 나누어 나타낸 사시도이다.

도 6 은, 일렉트로크로믹 적층체의 적층 상태의 사시도이다.

도 7 은, 변형예의 일렉트로크로믹 적층체를 나타내는 단면도이다.

도 8 은, 변형예의 전극층을 나타내는 정면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 도 1 은, 본 발명을 적용하는 전자 조광 장치의 일 형태인 전자 조광 안경 (10) 을 나타내고 있다. 전자 조광 안경 (10) 은, 좌우의 조광 렌즈 (11, 12) 와 프레임 (13) 을 갖고 있다. 프레임 (13) 은, 조광 렌즈 (11, 12) 를 유지하는 좌우의 환상의 림 (14, 15) 과, 림 (14, 15) 으로부터 연장되는 템플 (16, 17) 과, 림 (14, 15) 을 접속시키는 브리지 (18) 를 갖고 있다. 전자 조광 안경 (10) 에 있어서의 좌우 방향을 X 축 방향, 천지 방향을 Y 축 방향으로 한다.
- [0021] 도 1 에 단면에서 봤을 때에 나타내는 바와 같이, 조광 렌즈 (11, 12) 는, 광학 소자인 렌즈 (30) 의 표면에, 조광용의 전자 소자인 일렉트로크로믹 소자 (EC 소자) (19) 를 겹친 전자 조광 렌즈이다. 렌즈 (30) 는 표면측이 볼록면이고 이면측이 오목면이며, 시트상의 일렉트로크로믹 소자 (19) 는, 렌즈 (30) 의 볼록면을 따르는 만곡 형상으로 되어 있다. 렌즈 (30) 의 오목면의 형상 가공에 의해, 도수 등을 조정할 수 있다. 도 1 에서는 생략하고 있지만, 일렉트로크로믹 소자 (19) 의 표면측에, 소정의 기능 (자외선이나 적외선의 투과 제어, 렌즈 보호 효과 등) 을 갖는 코트층을 형성해도 된다.
- [0022] 조광 렌즈 (11, 12) 의 제조 방법으로서, 예를 들어, 렌즈 (30) 와 일렉트로크로믹 소자 (19) 를 개별로 제조하고, 일렉트로크로믹 소자 (19) 를 렌즈 (30) 의 표면에 대응한 만곡 형상으로 프리포밍하고 나서, 일렉트로크로믹 소자 (19) 와 렌즈 (30) 를 접합하는 것이 가능하다. 혹은, 렌즈 (30) 의 성형 가공시에, 일렉트로크로믹 소자 (19) 를 포함하여 일체적으로 성형하여 조광 렌즈 (11, 12) 를 얻는 것도 가능하다.
- [0023] 일렉트로크로믹 소자 (19) 는, 전압의 인가에 의한 산화 환원 반응으로 가역적으로 광 물성을 변화시키는 일렉트로크로믹 재료를 포함하고 있고, 전압을 인가하지 않는 통상 상태에서 투명 (가시광의 투과율이 가장 높다) 상태에 있고, 전압 인가에 의해 일렉트로크로믹 재료에 대응한 소정의 색으로 착색되어 광 투과율을 저하시킨다. 일렉트로크로믹 소자 (19) 의 구성에 대해서는 후술한다.
- [0024] 프레임 (13) 에는, 도시를 생략하는 전원, 제어부, 조작부가 형성되어 있다. 또, 프레임 (13) 의 내부에는, 조광 렌즈 (11, 12) 의 일렉트로크로믹 소자 (19) 에 대한 급전용의 도전부가 형성되어 있고, 도전부가 일렉트로크로믹 소자 (19) 의 단자 영역 (T1, T2) 에 접속되어 있다. 사용자가 조작부를 조작하면, 제어부의 제어에 의해 일렉트로크로믹 소자 (19) 에 대한 통전 제어가 실시되고, 조광 렌즈 (11, 12) 로의 조광 효과가 얻어진다. 제어부는, 조작부의 조작에 따라 조광 렌즈 (11, 12) 의 조광 효과 (광 투과율) 를 복수의 단계로 변화시켜도 된다.
- [0025] 그런데, 전자 조광 안경 (10) 에서는, 사용자의 기호나 프레임 (13) 의 디자인에 기초하여, 다양한 형상의 조광 렌즈 (11, 12) 를 선택할 수 있다. 상이한 형상의 조광 렌즈 (11, 12) 에 대응하여 일렉트로크로믹 소자 (19) 를 효율적으로 생산하는 제조 방법에 대해, 이하에 설명한다.
- [0026] 일렉트로크로믹 소자 (19) 의 생산에 있어서는, 그 기초가 되는 일렉트로크로믹 적층체 (20) 를 형성한다. 그리고, 개개의 조광 렌즈 (11, 12) 의 렌즈 (30) 에 대응하는 임의의 형상으로 일렉트로크로믹 적층체 (20) 의 일부를 잘라내어, 조광 렌즈 (11, 12) 용의 일렉트로크로믹 소자 (19) 를 얻는다. 도 2, 도 3 및 도 6 은, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 를 구성하는 각 층을 적층한 상태를 나타내고, 도 4 및 도 5 는, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 의 각 층을 나누어 나타내고 있다.
- [0027] 일렉트로크로믹 적층체 (20) 는, 합성 수지로 형성된 기판 (21) 상에, 제 1 전극층 (22) 과 일렉트로크로믹층 (조광층) (23) 과 제 2 전극층 (24) 을 적층하여 구성되어 있다. 일렉트로크로믹 적층체 (20) 를 구성하는 각 층의 재료나 역할에 대해서는, 기존의 일렉트로크로믹 소자에 준하고 있으며, 간결하게 설명한다.
- [0028] 제 1 전극층 (22) 및 제 2 전극층 (24) 은 각각, 투명하고 또한 도전성을 갖는 재료로 이루어지는 투명 도전막이다. 예를 들어, 제 1 전극층 (22) 및 제 2 전극층 (24) 의 재료로서, 산화인듐 (In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 에 산화주석 (Sn<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 을 첨가한 산화인듐주석 (ITO) 이 바람직하지만, 이 이외의 재료를 사용해도 된다. 제 1 전극층 (22) 및 제 2 전극층 (24) 의 두께는, 일렉트로크로믹층 (23) 에서의 산화 환원 반응에 필요한 전기 저항값이 얻어지는 소정의 값으로 설정된다.
- [0029] 일렉트로크로믹층 (23) 은, 일렉트로크로믹 전극층, 고체 전해질층, 대향 전극층으로 이루어지는 3 층막이다. 예를 들어, 일렉트로크로믹 전극층으로서 산화텅스텐 (WO<sub>3</sub>) 막, 고체 전해질층으로서 오산화탄탈 (Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) 막, 대향 전극층으로서 산화이리듐 (Ir<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 막이나 산화인듐 (In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 막이 바람직하지만, 이 이외의 재료를 사

용해도 된다.

- [0030] 제 1 전극층 (22), 제 2 전극층 (24), 일렉트로크로믹층 (23) 의 각각의 형성 방법은, 재료나 목적에 따라, 주지된 성막 방법 (각종 도포 성막법이나 진공 성막법 등) 에서 임의로 선택할 수 있다.
- [0031] 일렉트로크로믹 적층체 (20) 에 있어서의 기관 (21) 은, 도 2 에 나타내는 성막 중심 (C) 을 중심으로 하는 대략 원형이다. 일렉트로크로믹층 (23) 은, 성막 중심 (C) 을 중심으로 하는 대략 원형이고, 도 2 및 도 4 와 같은 정면에서 봤을 때에 성막 중심 (C) 을 둘러싸는 원환상의 외주부 (23a) 가 외형 형상이 된다. 기관 (21) 의 직경 (D1) (도 4) 보다 일렉트로크로믹층 (23) 의 직경 (D2) (도 4) 쪽이 작다 (소경이다). 일렉트로크로믹층 (23) 의 외연 부근의 일부는, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 의 두께 방향으로 연장되어 기관 (21) 에 접하는 연장부 (23b) 로 되어 있다.
- [0032] 제 1 전극층 (22) 과 제 2 전극층 (24) 은, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 의 정면에서 봤을 때 (도 2, 도 4) 에, 성막 중심 (C) 을 지나 Y 축 방향으로 연장되는 중심선에 관하여 서로 대칭의 형상이다. 요컨대, 제 1 전극층 (22) 과 제 2 전극층 (24) 은, 정면에서 봤을 때에 성막 중심 (C) 을 중심으로 하여 좌우 대칭의 형상이다. 구체적으로는, 제 1 전극층 (22) 과 제 2 전극층 (24) 은 각각, 이하에 서술하는 형상을 갖는다.
- [0033] 도 4 에 나타내는 바와 같이, 제 1 전극층 (22) 은, 중앙 원형부 (22a) 와, 직경 방향에서 중앙 원형부 (22a) 의 외측에 연속해서 배치되는 외경부 (22b) 를 갖고 있다. 중앙 원형부 (22a) 는 성막 중심 (C) 을 중심으로 하는 대략 원형의 부분이고, 중앙 원형부 (22a) 의 직경 (D3) (도 4) 은, 일렉트로크로믹층 (23) 의 직경 (D2) (도 4) 보다 약간 작게 설정되어 있다.
- [0034] 외경부 (22b) 는, 중앙 원형부 (22a) 보다 대경의 원형의 일부이고, 보다 상세하게는, 기관 (21) 과 동일한 외주 형상 (반경의 크기) 을 갖는 원형의 일부이다. 외경부 (22b) 는, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 의 정면에서 봤을 때에, 성막 중심 (C) 보다 X 축 방향의 좌측의 영역으로 치우친 부분에 형성되어 있다.
- [0035] 제 1 전극층 (22) 의 외형 형상은, 중앙 원형부 (22a) 에 있어서의 반원상의 반원 외주부 (22c) 와, 외경부 (22b) 에 있어서의 원호부 (22d) 와, 원호부 (22d) 의 양단으로부터 Y 축 방향으로 연장되는 1 쌍의 직선부 (22e) 와, 1 쌍의 직선부 (22e) 로부터 X 축 방향으로 연장되어 반원 외주부 (22c) 에 접속하는 1 쌍의 직선부 (22f) 에 의해 구성된다. 원호부 (22d) 는, 기관 (21) 의 외주 형상의 일부와 대략 일치하는 형상이다.
- [0036] 도 4 에 나타내는 바와 같이, 제 2 전극층 (24) 은, 중앙 원형부 (24a) 와, 직경 방향에서 중앙 원형부 (24a) 의 외측에 배치되는 외경부 (24b) 를 갖고 있다. 중앙 원형부 (24a) 는 성막 중심 (C) 을 중심으로 하는 대략 원형의 부분이고, 중앙 원형부 (24a) 의 직경 (D4) (도 4) 은, 일렉트로크로믹층 (23) 의 직경 (D2) (도 4) 보다 약간 작게 설정되어 있다. 제 1 전극층 (22) 의 중앙 원형부 (22a) 의 직경 (D3) 과, 제 2 전극층 (24) 의 중앙 원형부 (24a) 의 직경 (D4) 은, 동등한 크기이다.
- [0037] 외경부 (24b) 는, 중앙 원형부 (24a) 보다 대경의 원형의 일부이고, 보다 상세하게는, 기관 (21) 과 동일한 외주 형상 (반경의 크기) 을 갖는 원형의 일부이다. 외경부 (24b) 는, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 의 정면에서 봤을 때에, 성막 중심 (C) 보다 X 축 방향의 우측의 영역으로 치우친 부분에 형성되어 있다. 도 5 에 나타내는 바와 같이, 중앙 원형부 (24a) 와 외경부 (24b) 는, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 의 두께 방향에서 위치를 상이하게 하고 있고, 중앙 원형부 (24a) 의 외연 부분과 외경부 (24b) 의 내연 부분을 접속부 (24g) 가 접속시키고 있다.
- [0038] 제 2 전극층 (24) 의 정면에서 봤을 때의 외형 형상은, 중앙 원형부 (24a) 에 있어서의 반원상의 반원 외주부 (24c) 와, 외경부 (24b) 에 있어서의 원호부 (24d) 와, 원호부 (24d) 의 양단으로부터 Y 축 방향으로 연장되는 1 쌍의 직선부 (24e) 와, 1 쌍의 직선부 (24e) 로부터 X 축 방향으로 연장되어 반원 외주부 (24c) 에 접속하는 1 쌍의 직선부 (24f) 에 의해 구성된다. 원호부 (24d) 는, 기관 (21) 의 외주 형상의 일부와 대략 일치하는 형상이다. 또한, 중앙 원형부 (24a) 와 외경부 (24b) 사이에는 접속부 (24g) 에 의한 단차가 있기 때문에, 1 쌍의 직선부 (24e) 와 1 쌍의 직선부 (24f) 는 직접적으로는 접속되어 있지 않다 (도 5 참조).
- [0039] 제 1 전극층 (22) 과 제 2 전극층 (24) 은, 각각의 중앙 원형부 (22a, 24a) 의 중심을 성막 중심 (C) 에 위치시키고, 정면에서 봤을 때에 성막 중심 (C) 에 관하여 외경부 (22b) 와 외경부 (24b) 가 좌우 대칭이 되도록 형성 및 배치된다. 도 3 에 나타내는 바와 같이, 제 1 전극층 (22) 에 대해서는, 중앙 원형부 (22a) 와 외경부 (22b) 의 양방이 기관 (21) 에 접해 있고, 제 2 전극층 (24) 에 대해서는, 외경부 (24b) 가 기관 (21) 에 접해 있다.

- [0040] 일렉트로크로믹 적층체 (20) 의 두께 방향에서 제 1 전극층 (22) (중앙 원형부 (22a)) 과 일렉트로크로믹층 (23) 과 제 2 전극층 (24) (중앙 원형부 (24a)) 이 전부 겹쳐 있는 영역이, 전압 인가에 의해 색의 변화 (투과율의 변화) 가 발생하는 조광 영역 (E) (도 2 및 도 3) 이 된다. 일렉트로크로믹 적층체 (20) 의 정면에서 봤을 때에는, 중앙 원형부 (22a) 의 반원 외주부 (22c) 와 중앙 원형부 (24a) 의 반원 외주부 (24c) 에 의해 둘러싸이는 원형의 영역이 조광 영역 (E) 이다 (도 2 참조).
- [0041] 조광 영역 (E) 의 외측에서는, 제 1 전극층 (22) 의 외경부 (22b) 와 제 2 전극층 (24) 의 외경부 (24b) 가, 서로 겹치지 않고 X 축 방향에서 이간되어 있다. 그리고, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 의 정면에서 봤을 때에, 외경부 (22b) 에 있어서의 1 쌍의 직선부 (22e) 와 외경부 (24b) 에 있어서의 1 쌍의 직선부 (24e) 사이에, X 축 방향의 간극이 존재한다. 또한, 도 6 에 나타내는 바와 같이, 외경부 (22b) 와 외경부 (24b) 는, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 의 두께 방향으로 서로의 위치를 상이하게 하고 있다.
- [0042] 일렉트로크로믹 적층체 (20) 에 있어서의 각 부의 치수 (특히, 직경 (D1 ~ D4)) 는, 전자 조광 안경 (10) 에서의 사용이 상정되는 복수중 (상이한 형상 및 크기) 의 조광 렌즈 (11, 12) 의 렌즈 (30) 의 외형이, 일렉트로크로믹층 (23) 의 외주부 (23a) 의 내측에 들어가도록 설정되어 있다. 일례로서, 기판 (21) 의 직경 (D1) 을 40 mm, 일렉트로크로믹층 (23) 의 직경 (D2) 을 30 mm, 중앙 원형부 (22a) 의 직경 (D3) 및 중앙 원형부 (24a) 의 직경 (D4) 을 각각 28 mm 로 한다. 이 경우, 성막 중심 (C) 을 중심으로 하는 직경 28 mm 의 원형 영역이 조광 영역 (E) 이 된다.
- [0043] 중앙 원형부 (22a) 와 중앙 원형부 (24a) 의 각각의 직경 (D3, D4) 보다 일렉트로크로믹층 (23) 의 직경 (D2) 을 크게 하여, 성막 중심 (C) 을 중심으로 하는 반경 방향에서 약 1 mm 의 마진을 갖게 하고 있다. 또, 외경부 (22b) 와 외경부 (24b) 는 X 축 방향에서 이간되어 배치되어 있다. 이로써, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 의 두께 방향에서 제 1 전극층 (22) 과 제 2 전극층 (24) 이 직접 대향하는 부분이 존재하지 않아, 제 1 전극층 (22) 과 제 2 전극층 (24) 의 단락을 방지하고 있다.
- [0044] 이상과 같이 구성한 일렉트로크로믹 적층체 (20) 로부터, 조광 렌즈 (11, 12) 의 외형에 대응하는 형상으로 잘라낸 것이, 당해 렌즈용으로 커스터마이징된 일렉트로크로믹 소자 (19) 가 된다. 일렉트로크로믹 적층체 (20) 로부터 일렉트로크로믹 소자 (19) 를 얻기 위한 조건 설정으로서, 먼저, 정면에서 봤을 때에 일렉트로크로믹층 (23) 의 형성 영역 내 (외주부 (23a) 의 내측) 에, 렌즈 (30) 의 외형과 겹치는 형상의 중첩 영역 (V) (도 2) 을 설정한다. 또, 중첩 영역 (V) 의 외측에 연속해서, 제 1 전극층 (22) (외경부 (22b)) 과 제 2 전극층 (24) (외경부 (24b)) 이 겹치지 않고 단독으로 존재하는 2 개 지점 이상의 단자 영역 (T1, T2) (도 2) 을 설정한다. 그리고, 중첩 영역 (V) 과 단자 영역 (T1, T2) 을 합친 부분을 일렉트로크로믹 적층체 (20) 로부터 잘라내어, 일렉트로크로믹 소자 (19) 를 얻는다.
- [0045] 보다 상세하게는, 도 2 에 나타내는 바와 같이, 조광 렌즈 (11, 12) 에 있어서의 렌즈 (30) 의 외형이, 일렉트로크로믹층 (23) 의 대략 원형의 외주부 (23a) 에 대해 2 개 지점 (내접점 (P1, P2)) 에서 내접하도록, 중첩 영역 (V) 의 배치를 설정한다.
- [0046] 또한, 일방의 내접점 (P1) 이, 성막 중심 (C) 을 중심으로 하는 둘레 방향에서, 제 1 전극층 (22) 의 외경부 (22b) 의 형성 범위 (원호부 (22d) 의 내경측) 에 위치하고, 타방의 내접점 (P2) 이, 성막 중심 (C) 을 중심으로 하는 둘레 방향에서, 제 2 전극층 (24) 의 외경부 (24b) 의 형성 범위 (원호부 (24d) 의 내경측) 에 위치하도록 한다.
- [0047] 외경부 (22b) 와 외경부 (24b) 의 각각의 형성 범위는, 성막 중심 (C) 에 대해 X 축 방향의 일방과 타방에 배분되어 있으므로, 내접점 (P1) 과 내접점 (P2) 은, 적어도 X 축 방향에서 서로의 위치가 상이하다. 또한, 도 2 에 나타내는 설정에서는, Y 축 방향에서 내접점 (P1) 과 내접점 (P2) 이 대략 동일한 위치에 있지만, 렌즈 (30) 의 외형이나 중첩 영역 (V) 의 배치에 따라서는, Y 축 방향에서의 내접점 (P1) 의 위치와 내접점 (P2) 의 위치가 서로 상이한 경우도 있다.
- [0048] 그리고, 내접점 (P1) 의 외측에서 외경부 (22b) 의 일부를, 중첩 영역 (V) 에 연속하는 단자 영역 (T1) 으로서 설정하고, 내접점 (P2) 의 외측에서 외경부 (24b) 의 일부를, 중첩 영역 (V) 에 연속하는 단자 영역 (T2) 으로서 설정한다. 또한, 제 2 전극층 (24) 에서는, 중앙 원형부 (24a) 와 외경부 (24b) 의 경계에 접속부 (24g) 가 존재하고 있다. 그 때문에, 단자 영역 (T2) 에 대해서는, 내접점 (P2) 으로부터, 적어도 정면에서 봤을 때의 접속부 (24g) 의 두께분을 상회하는 위치까지 외경측으로 연장시킨다는 조건을 부여해도 된다. 이와 같이 설정함으로써, 단자 영역 (T2) 을 확실하게 외경부 (24b) 상에 위치시킬 수 있다.

- [0049] 이와 같이 하여 중첩 영역 (V) 과 단자 영역 (T1, T2) 을 설정하여 일렉트로크로믹 적층체 (20) 로부터 잘라냄으로써, 렌즈 (30) 의 대략 전역에 대해 조광 효과를 가짐과 함께, 급전용의 복수의 단자부 (단자 영역 (T1, T2)) 를 구비한 일렉트로크로믹 소자 (19) 를 간단하게 생산할 수 있다.
- [0050] 이상의 제조 방법의 이점으로서, 중첩 영역 (V) 이나 단자 영역 (T1, T2) 의 배치에 관한 상기의 설정 조건을 만족하는 것이면, 어떠한 형상의 렌즈 (30) 에도 대응 가능한 일렉트로크로믹 소자 (19) 를, 1 종류의 일렉트로크로믹 적층체 (20) 로부터 얻을 수 있다. 그 때문에, 복수종의 렌즈 형상에 대응한 개별의 마스크 패턴을 사용한 성막 가공을 실시하지 않고, 적은 수고와 낮은 비용으로, 각 렌즈용으로 커스터마이징된 전극 배치의 일렉트로크로믹 소자 (19) 를 생산하는 것이 가능해진다.
- [0051] 일렉트로크로믹 적층체 (20) 에 있어서의 일렉트로크로믹층 (23) 은, 정면에서 봤을 때에 매우 심플한 원형이다. 또, 제 1 전극층 (22) 과 제 2 전극층 (24) 은 각각, 정면에서 봤을 때에 기관 (21) 의 원형 형상으로부터 일부를 제거한 비교적 심플한 형상이다. 그 때문에, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 의 각 층은, 복잡한 마스크 패턴을 사용하지 않고 간단하게 형성할 수 있어, 개별의 렌즈 형상에 맞춘 복잡한 마스크 패턴을 사용하는 성막 가공에 비해, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 를 저렴하게 효율적으로 제조 가능하다.
- [0052] 일렉트로크로믹 소자 (19) 에 있어서의 단자 영역 (T1, T2) 은, 조광 렌즈 (11, 12) 를 프레임 (13) 에 장착했을 때에, 프레임 (13) 내에 배치한 도전부에 도통 상태로 접촉한다. 단자 영역 (T1, T2) 과 도전부의 접촉 지점은, 프레임 (13) 에 있어서의 림 (14, 15) 으로 덮여, 전자 조광 안경 (10) 의 외관에 노출되지 않는다 (도 1 참조).
- [0053] 또, 도 2 에 나타내는 예에서는, 중첩 영역 (V) 중, 단자 영역 (T1, T2) (내접점 (P1, P2)) 근방의 일부가 조광 영역 (E) 에 포함되어 있지 않다. 그러나, 당해 부분은 조광 렌즈 (11, 12) 를 프레임 (13) 에 장착했을 때에 림 (14, 15) 에 의해 덮이므로, 전자 조광 안경 (10) 의 완성 상태에서는, 림 (14, 15) 의 내측 전역에서 조광 렌즈 (11, 12) 에 의한 조광 효과를 얻을 수 있다.
- [0054] 일렉트로크로믹 적층체 (20) 로부터 잘라낸 후의 일렉트로크로믹 소자 (19) 에 대해, 외주 부분을 시일재 등으로 봉지하는 가공을 실시해도 된다. 이로써, 일렉트로크로믹 소자 (19) 의 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0055] 도 2 에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태의 일렉트로크로믹 적층체 (20) 는, 제 1 전극층 (22) 과 제 2 전극층 (24) 이, 직선부 (22e) 와 직선부 (24e) 사이의 스페이스를 제외하고, 기관 (21) 의 대부분을 커버하고 있다. 이와 같이, 기관 (21) 의 외연 형상을 가능한 한 크게 커버시키는 형상으로, 제 1 전극층 (22) (특히 외경부 (22b)) 과 제 2 전극층 (24) (특히 외경부 (24b)) 을 형성함으로써, 중첩 영역 (V) 및 단자 영역 (T1, T2) 으로서 선택할 수 있는 범위가 넓어져, 대응 가능한 렌즈 형상의 배리에이션이 넓어진다.
- [0056] 또, 기관 (21) 의 외연 형상을 가능한 한 크게 커버하도록, 제 1 전극층 (22) (특히 외경부 (22b)) 과 제 2 전극층 (24) (특히 외경부 (24b)) 을 형성하면, 동일한 렌즈 형상에 대해, 중첩 영역 (V) 및 단자 영역 (T1, T2) 의 배치의 선택 자유도가 높아진다. 예를 들어, 본 실시형태의 일렉트로크로믹 적층체 (20) 에서는, 도 2 에 나타내는 배치로부터 중첩 영역 (V) 을 어느 정도 기울여도, 렌즈 (30) 의 외형이 일렉트로크로믹층 (23) 의 외주부 (23a) 에 대해 2 개 지점에서 내접하고, 또한 단자 영역 (T1, T2) 을 외경부 (22b, 24b) 에 배치한다는 설정 조건을 만족할 수 있다. 따라서, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 의 일부에 성막 불량 등이 발생한 경우에, 당해 불량 지점을 피해 중첩 영역 (V) 및 단자 영역 (T1, T2) 을 설정할 수 있는 여지가 많아져, 일렉트로크로믹 소자 (19) 의 생산에 있어서의 수율을 향상시킬 수 있다.
- [0057] 단, 기관 (21) 상에서의 제 1 전극층 (22) 과 제 2 전극층 (24) 의 형성 범위가 지나치게 넓으면, 각 전극층 (22, 24) 의 접촉이나 단락의 리스크가 높아진다. 그 때문에, 제 1 전극층 (22) 과 제 2 전극층 (24) 에 있어서, 중앙 원형부 (22a, 24a) 보다 외측의 외경부 (22b, 24b) 에 대해서는, 정면에서 봤을 때에 서로 겹치지 않는 배치로 하고 있다. 본 실시형태의 일렉트로크로믹 적층체 (20) 에서는, 외경부 (22b) 의 에지 부분인 직선부 (22e) 와, 외경부 (24b) 의 에지 부분인 직선부 (24e) 가, X 축 방향에서 소정 이상 이간되도록 간극을 갖게 한 구성으로 하고 있다.
- [0058] 도 1 에 나타내는 전자 조광 안경 (10) 의 프레임 (13) 에서는, 좌우의 림 (14, 15) 의 상연 (上緣) 측에 템플 (16, 17) 이나 브리지 (18) 가 접속되어 있다. 그 때문에, 좌우의 조광 렌즈 (11, 12) 의 일렉트로크로믹 소자 (19) 에 대한 급전을 실시하는 도전부를, 프레임 (13) 의 상연측을 따라 배치 형성하기 쉬운 구조이다. 요컨대, 프레임 (13) 의 상연측을 따라 대체로 X 축 방향으로 연장되는 도전부의 채용이 상정된다. 이 경우, 당해 도전부에 접속시키기 쉬운 일렉트로크로믹 소자 (19) 측의 단자 배치로서, 도 1 및 도 2 에 나타내는

바와 같이, 각 조광 렌즈 (11, 12) (중첩 영역 (V)) 의 상연 부근에서 X 축 방향의 양측에 배분하여 단자 영역 (T1, T2) 을 형성하는 것이 적합하다. 이와 같은 이유로부터, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 에서는, 단자 영역 (T1, T2) 의 기초가 되는 외경부 (22b, 24b) 를, X 축 방향의 양측에 배분한 배치로 하고 있다.

[0059] 그러나, 2 개의 전극층의 외경부의 배치를 상기 실시형태와는 상이하게 하는 것도 가능하다. 예를 들어, 도 2 에 나타내는 일렉트로크로믹 적층체 (20) 를 90 도 회전시켜, 외경부 (22b, 24b) 가 Y 축 방향으로 이간되는 구조로 해도 된다. 이 경우, 렌즈 (30) 의 외형이 일렉트로크로믹층 (23) 의 외주부 (23a) 에 내접하는 2 개의 내접점이, 성막 중심 (C) 을 사이에 둔 Y 축 방향의 상방측과 하방측에 배분되도록, 중첩 영역의 각도 및 위치를 변경한다. 이것에 따라, 2 개의 내접점의 외측에 형성하는 2 개의 단자 영역도, Y 축 방향의 상방측과 하방측에 배분된 배치가 된다.

[0060] 이상에서는, 1 종류의 일렉트로크로믹 적층체 (20) 에 대해 설명했지만, 조광 영역 (E) 의 직경이 상이한 복수종의 일렉트로크로믹 적층체를 준비해도 된다. 이로써, 더욱 다종 다양한 형상이나 크기의 렌즈에 대응한 일렉트로크로믹 소자를 제조하는 것이 가능해진다. 조광 영역 (E) 의 직경은, 일렉트로크로믹층 (23), 제 1 전극층 (22) 의 중앙 원형부 (22a), 제 2 전극층 (24) 의 중앙 원형부 (24a) 의 각각의 직경 (D2 ~ D4) 에 따라 적절히 설정이 가능하며, 원형 부분의 직경 변경이라는 경미한 변경이다. 그 때문에, 가령 복수종의 일렉트로크로믹 적층체를 준비했다고 해도, 렌즈 형상마다 별개의 성막 패턴으로 변경하는 경우에 비해, 수고나 비용을 낮게 억제할 수 있다.

[0061] 또한, 본 실시형태의 제조 방법을 적용한 경우, 렌즈 중심이 일렉트로크로믹 적층체 (20) 의 성막 중심 (C) 으로부터 편심할 가능성이 있지만, 편심을 고려한 렌즈의 광학 설계를 실시함으로써 대응이 가능하다. 이와 같은 대응은, 예를 들어, 도 1 에 나타내는 렌즈 (30) 를 최종 형상으로 마무리할 때에 실시하는 이면 (오목면) 에 대한 가공에 의해서도 실현할 수 있다.

[0062] 도 7 은, 변형예인 일렉트로크로믹 적층체 (120) 를 나타내고 있다. 앞서 설명한 일렉트로크로믹 적층체 (20) 는, 1 장의 기판 (21) 상에, 제 1 전극층 (22) 과 일렉트로크로믹층 (23) 과 제 2 전극층 (24) 을 적층하여 형성되어 있다 (도 3 참조). 이에 반해, 도 7 의 일렉트로크로믹 적층체 (120) 는, 기판 (21) 에 더하여, 다른 합성 수지체의 기판 (25) 를 갖고 있고, 기판 (21) 과 기판 (25) 사이에, 제 1 전극층 (22) 과 일렉트로크로믹층 (23) 과 제 2 전극층 (24) 을 사이에 둔 구조이다.

[0063] 기판 (25) 은, 도 2 에 나타내는 성막 중심 (C) 을 중심으로 하는 대략 원형이고, 기판 (21) 과 대략 동일한 직경이다. 기판 (21) 상에 제 1 전극층 (22) 이 형성되고, 기판 (25) 상에 제 2 전극층 (24) 이 형성되고, 대향시킨 제 1 전극층 (22) 과 제 2 전극층 (24) 사이에 일렉트로크로믹층 (23) 을 배치하여, 일렉트로크로믹 적층체 (120) 가 된다.

[0064] 기판 (21) 과 기판 (25) 은, 서로의 중심 (성막 중심 (C)) 이 일치하도록 위치가 정해진다. 기판 (21) 상에 있어서의 제 1 전극층 (22) 의 형상이나 배치는, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 와 동일하게 설정된다. 제 2 전극층 (24) 에 대해서는, 중앙 원형부 (24a) 의 외측의 외경부 (24h) 가, 일렉트로크로믹 적층체 (120) 의 두께 방향에 있어서 중앙 원형부 (24a) 와 동일한 위치에 있고, 중앙 원형부 (24a) 와 외경부 (24h) 의 양방이 기판 (25) 에 접해 있다. 요컨대, 앞선 실시형태의 일렉트로크로믹 적층체 (20) 와는 달리, 일렉트로크로믹 적층체 (120) 의 제 2 전극층 (24) 은, 중앙 원형부 (24a) 와 외경부 (24h) 가 접촉부를 개재하지 않고 연속하는 평탄한 구성이다. 외경부 (24h) 의 외연인 원호부 (24i) 는, 기판 (25) 의 외주 형상의 일부와 대략 일치하는 형상이다. 그리고, 일렉트로크로믹 적층체 (120) 의 정면에서 봤을 때의 제 1 전극층 (22) 과 일렉트로크로믹층 (23) 과 제 2 전극층 (24) 의 형상이나 위치 관계는, 상기 서술한 일렉트로크로믹 적층체 (20) 와 동일하다. 따라서, 일렉트로크로믹 적층체 (120) 를 사용하는 제조 방법은, 일렉트로크로믹 적층체 (20) 를 사용하는 제조 방법과 동일한 효과를 얻을 수 있다.

[0065] 도 2 및 도 4 에 나타내는 제 1 전극층 (22) 의 외경부 (22b) 와 제 2 전극층 (24) 의 외경부 (24b) 는, 기판 (21) 의 외연 형상을 크게 커버하도록 최적화된 형상이지만, 각 전극층 (22, 24) 의 외경부의 형상을 변경해도 된다.

[0066] 또, 도 2 및 도 4 에 나타내는 제 1 전극층 (22) 과 제 2 전극층 (24) 은, 정면에서 봤을 때에 성막 중심 (C) 에 관하여 외경부 (22b) 와 외경부 (24b) 가 좌우 대칭이지만, 각 전극층 (22, 24) 의 외경부의 형상을 정면에서 봤을 때에 비대칭으로 하는 것도 가능하다.

[0067] 도 8 은, 형상을 변경한 외경부 (22g) 를 갖는 제 1 전극층 (22) 의 변형예를 나타내고 있다. 이 변형예의

외경부 (22g) 는, 예지 부분을, 앞서 설명한 직선부 (22e) (도 4 참조) 를 대신하여, 성막 중심 (C) 을 중심으로 하는 반경 방향으로 연장되는 직선부 (22h) 로 하고 있다. 요컨대, 외경부 (22g) 는, 성막 중심 (C) 을 사북으로 한 부채형으로 되어 있다. 도 8 에 있어서의 제 2 전극층 (24) 의 외경부 (24b) 는, 도 4 와 동일한 형상이다. 따라서, 제 1 전극층 (22) 의 외경부 (22g) 와, 제 2 전극층 (24) 의 외경부 (24b) 는, 정면에서 봤을 때에 성막 중심 (C) 에 관하여 좌우 비대칭의 형상이다. 이와 같은 비대칭 형상의 외경부 (22g) 와 외경부 (24b) 여도, 서로 겹치지 않고 단자 영역 (T1, T2) (도 2) 을 설정 가능하다는 조건을 만족하는 것이면 된다.

[0068] 또한, 도 8 의 추가적인 변형예로서, 제 2 전극층 (24) 의 외경부를, 제 1 전극층 (22) 의 외경부 (22g) 와 동일한 부채형으로 하여, 정면에서 봤을 때에 각 전극층 (22, 24) 의 외경부를 성막 중심 (C) 에 관하여 좌우 대칭으로 구성해도 된다.

[0069] 또, 제 1 전극층 (22) 의 외경부나 제 2 전극층 (24) 의 외경부를, 도 8 과 같은 부채형 이외의 형상으로 변경해도 된다.

[0070] 이상, 도시 실시형태에 기초하여 설명했지만, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 것은 아니고, 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에 있어서, 다양한 변형, 변경이 가능하다.

[0071] 상기 서술한 기관 (21), 제 1 전극층 (22), 일렉트로크로믹층 (23), 제 2 전극층 (24), 기관 (25) 의 치수는 일레이며, 상이한 크기로 변경해도 된다.

[0072] 상기 실시형태의 일렉트로크로믹 적층체 (20, 120) 는, 조광 영역 (E) 및 일렉트로크로믹층 (23) 을 원형으로 하고 있다. 이 형상은, 특정한 방향으로 치우치지 않아 다양한 렌즈 형상에 대응하기 쉽다는 범용성의 높이에 있어서 우수하다. 그러나, 상정되는 렌즈 형상에 어느 정도 공통되는 형상적 특징이 존재하는 경우에는, 당해 형상적 특징을 반영한 비원형 (예를 들어, 타원형 등) 의 형상으로 조광 영역이나 일렉트로크로믹층을 설정하는 것도 가능하다.

[0073] 상기 실시형태의 조광 렌즈 (11, 12) 는, 렌즈 (30) 의 표면 (불록면) 상에 일렉트로크로믹 소자 (19) 를 겹친 구조이다. 이것과는 달리, 두께 방향에서 렌즈의 내부에 일렉트로크로믹 소자를 배치한 (사이에 둔) 구조의 조광 렌즈여도 된다.

[0074] 일렉트로크로믹 소자 (19) (일렉트로크로믹 적층체 (20, 120)) 를 구성하는 각 부분은, 상기 서술한 이외의 재료로 형성해도 된다. 예를 들어, 기관을 합성 수지체를 대신하여 유리체로 해도 된다. 또, 일렉트로크로믹 재료를, 상기 서술한 무기계 재료를 대신하여 유기계 재료로 해도 된다.

[0075] 상기 실시형태에서는, 조광 렌즈 (11, 12) 를 구성하는 전자 소자로서 일렉트로크로믹 소자 (19) 를 적용하고 있지만, 일렉트로크로믹 소자 이외의 전자 소자에 대한 적용도 가능하다. 예를 들어, 액정 소자나 전기 영동 소자 등은, 전기 에너지의 공급에 의해 광 물성을 변화시키는 점에서 일렉트로크로믹 소자와 공통되고 있다. 따라서, 액정 소자나 전기 영동 소자를 전자 소자로서 사용하는 전자 조광 장치에서도, 전극을 포함하는 전자 소자의 제조에 있어서 상기 서술한 기술을 적용함으로써, 동일한 효과가 얻어진다. 또한, 본 발명에 있어서의 「조광」이란, 이와 같은 다양한 전자 소자가 광학 소자에 미치는 광학적인 효과 전반을 의미하고 있으며, 협의의 광 투과성 (광 투과율) 이나 색의 변경에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 광학 기기에 있어서의 액정 소자를 사용한 정보 표시 (슈퍼임포즈) 등도 조광의 일 형태가 된다.

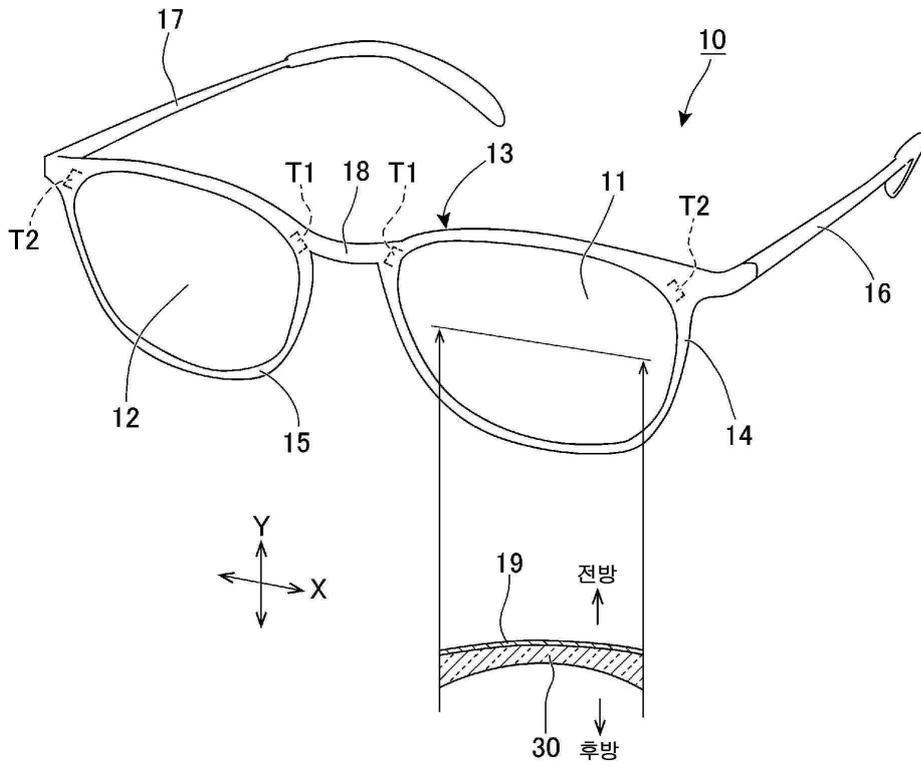
[0076] 상기 실시형태의 전자 조광 안경 (10) 은, 조광 렌즈 (11, 12) 의 형상 선택의 자유도로부터, 본 발명의 유용성이 특히 높은 것이다. 그러나, 본 발명을, 전자 조광 안경 이외의 전자 조광 장치에 적용하는 것도 가능하다. 예를 들어, 창용의 전자 조광 유리 (전자 블라인드) 나, 휴대 전자 기기의 디스플레이용의 프라이버시 필터 등에도 적용이 가능하다. 이 경우, 창유리나 디스플레이의 커버 유리 등이, 본 발명에 있어서의 광학 소자가 된다.

### 산업상 이용가능성

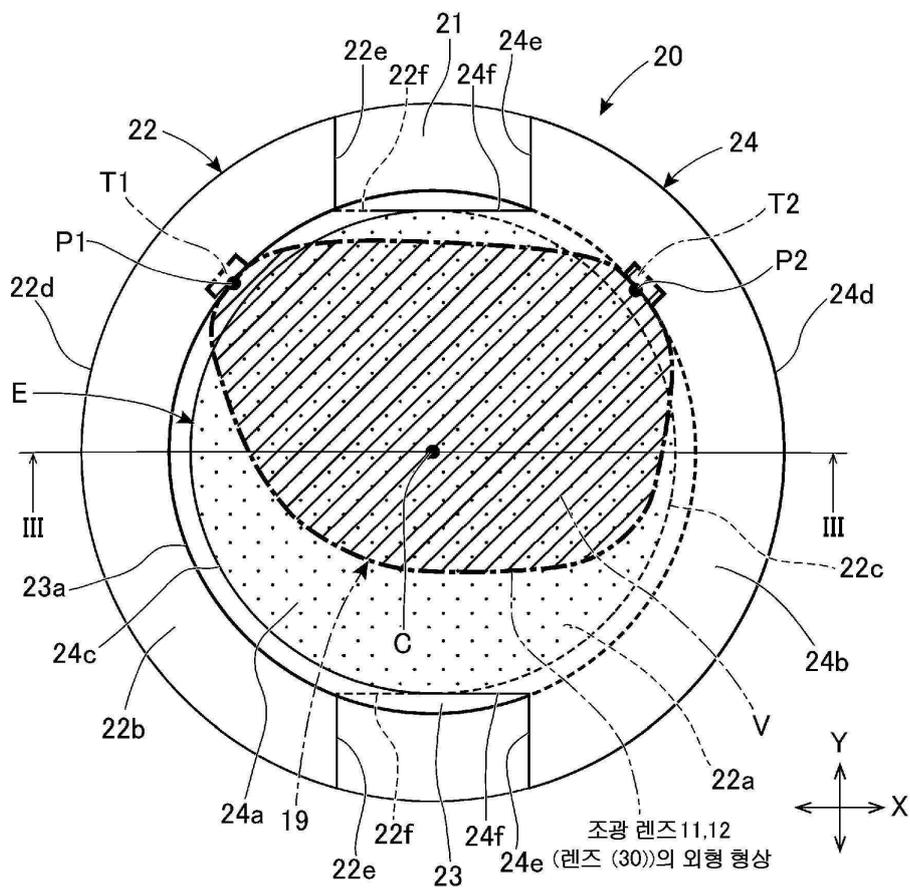
[0078] 본 발명을 적용함으로써, 다종 다양한 형상의 조광용의 전자 소자를 효율적으로 제조할 수 있어, 전자 조광 안경 등의 전자 조광 장치의 생산성 향상이나 제조 비용 억제가 가능해진다.

도면

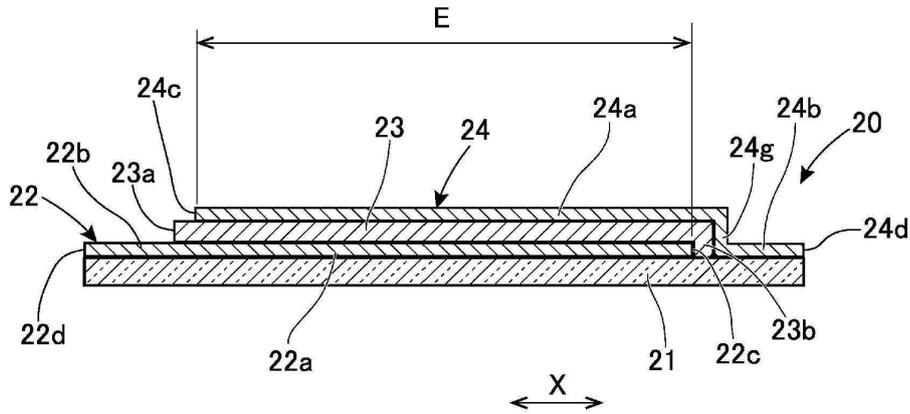
도면1



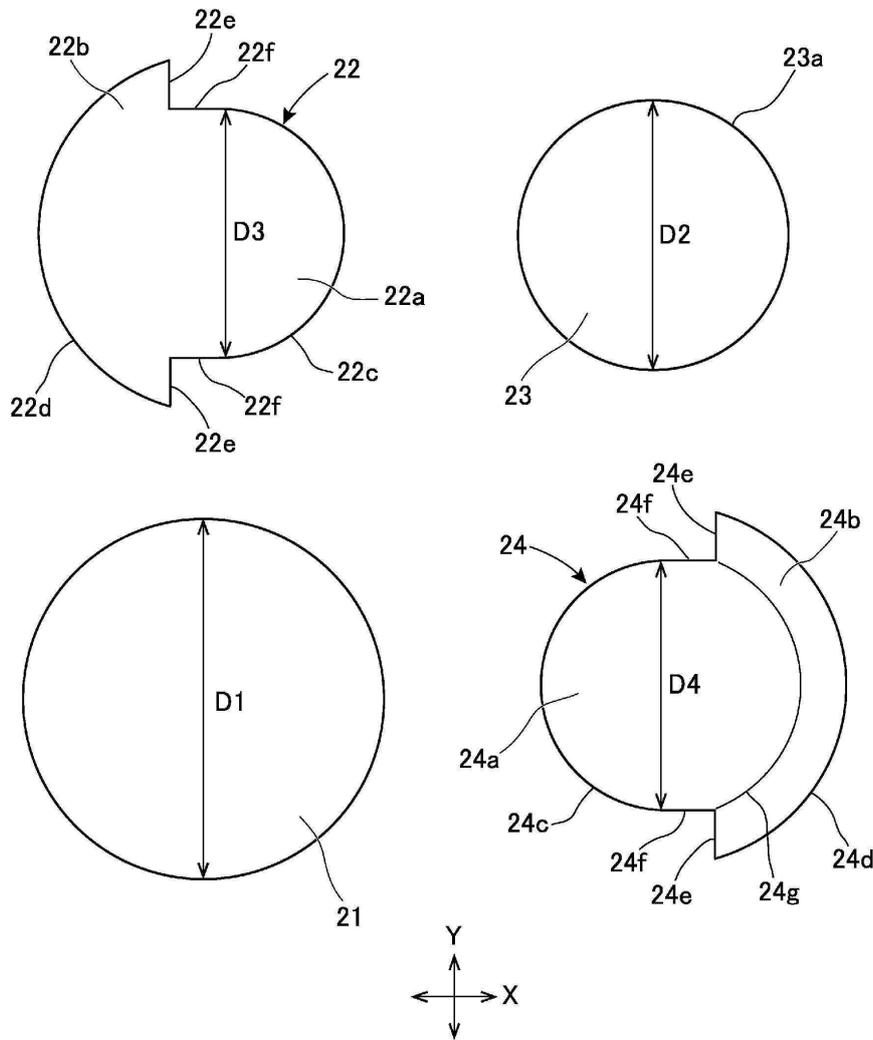
도면2



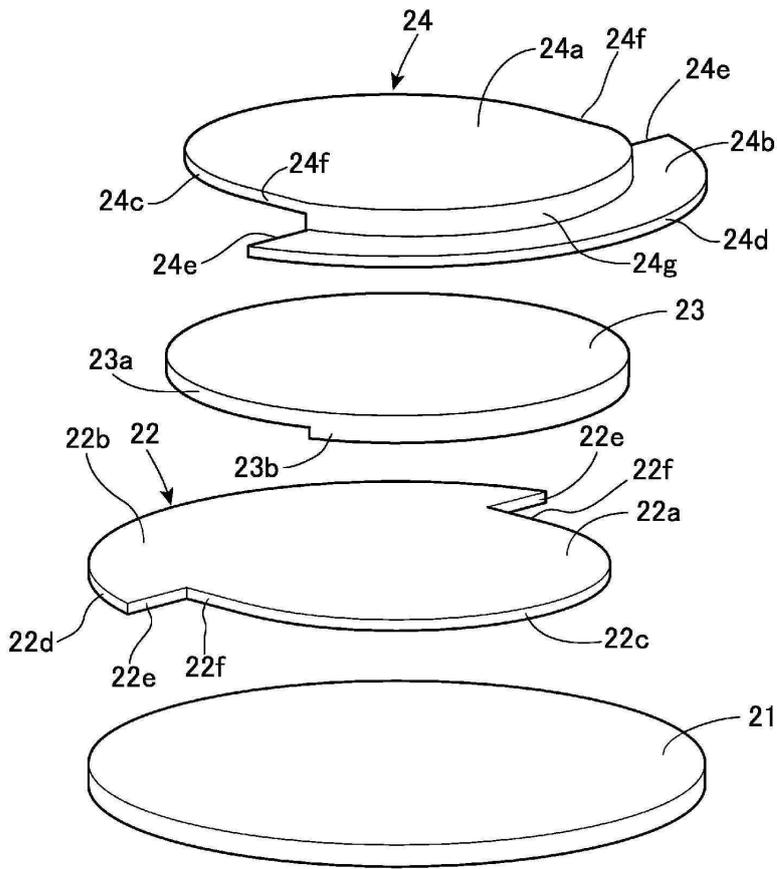
도면3



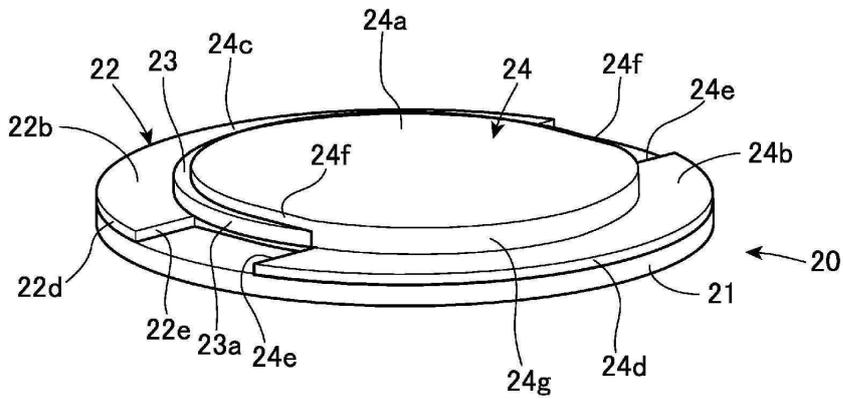
도면4



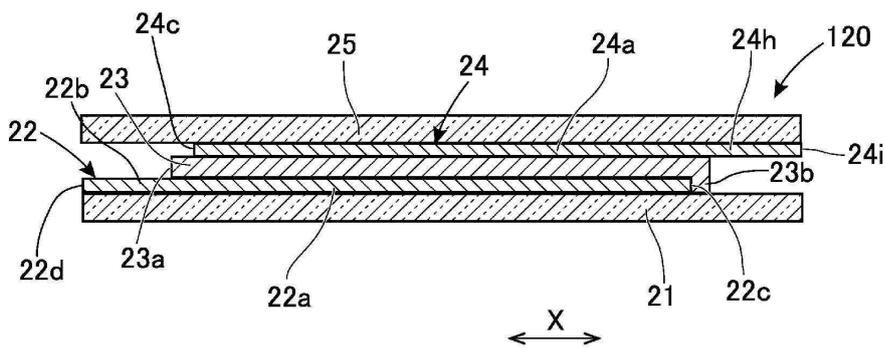
도면5



도면6



도면7



도면8

