

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

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
H01J 37/21

(45) 공고일자 1988년 12월 17일  
(11) 공고번호 88-002669

---

(21) 출원번호	특 1981-0003372	(65) 공개번호	특 1983-0008389
(22) 출원일자	1981년 09월 10일	(43) 공개일자	1983년 11월 18일

---

(30) 우선권주장	126812 1980년 09월 12일 일본(JP)
(71) 출원인	니혼덴시 가부시끼 가이샤 가세이다다오 일본국 도오쿄도 아끼시마시 나가가미죠 1418반지

(72) 발명자	노리오까 세쓰오 일본국 도오쿄도 아끼시마시 나가가미죠 1418반지 니혼 덴시 가부시끼 가이사내
(74) 대리인	이병호

**심사관 : 유환열 (책자공보 제1493호)**

---

**(54) 주사형 전자현미경 또는 유사장치내의 대물렌즈를 제어하기 위한 방법**

---

**요약**

내용 없음.

**대표도**

**도1**

**영세서**

[발명의 명칭]

주사형 전자현미경 또는 유사장치내의 대물렌즈를 제어하기 위한 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래의 주사 빔 장치내의 대물렌즈 및 시료 받침대를 도시하는 개략도.

제2도는 본 발명에 따른 한 실시예를 도시하는 블럭도.

제3도는 제2도에 도시된 실시예의 작동을 설명하기 위한 개략도.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 시료받침대	2 : 시료홀더
3 : 시료	4 : 광학축
5 : 대물렌즈	6, 9 : 받침대 구동기구
7, 15 : 대물렌즈 전원공급장치	8 : 전자 빔
10 : X축 제어기	13, 17 : A/D변환기
14 : 촉점 제어기	16 : 제어 유니트
18 : 메모리장치	20 : D/A 변환기

[발명의 간단한 설명]

본 발명은 주사전자현미경(SEM) 또는 그밖에 유사한 하전입자 빔 주사장치내의 대물렌즈를 제어하기 위한 방법에 관한 것이다.

제1도에서 도시된 바와 같이 SEM 또는 그밖에 유사한 장치에는 시료(3)가 위치되는 시료홀더(2)를 지지하는 시료받침대(1)가 설비되어 있다. 대물렌즈 전원 공급장치(7)에 의해서 구동되는 대물렌즈 (마지막 단계집광렌즈)에 의해 포커스되는 전자 빔(8)이 시료(3)에 조사된다. 대물렌즈 전원공급장치(7)의 출력 여기 전류값은 전자 빔(8)이 대물렌즈(5)에 의해서 시료표면 S상에 포커스 되도록 포커싱 동작에 의해 조정된다. 다양한 목적을 위해서, 시료받침대(1)는 받침대 구동장치(6)에 의해서

대물렌즈의 광학축(4)을 따라 수직 이동된다. 지금까지는, 상기 포커싱 동작 이후에 시료받침대(1)의 수직위치변화가 받침대 구동장치(6)에 의해서 검출되고 이에 대응하는 신호가 생성되어 대물렌즈 전원공급장치(7)에 공급되므로써, 시료표면 S에 대해 전자빔(8)의 포커싱 평면을 자동적으로 이동시키기 위해 교정 여기 전류성분을 대물렌즈(5)에 공급하였다.

그러나 시료표면 S는 특히 시료가 커다란 돌출부 및 오목부를 갖고 있는 경우에 있어서, 제1도에 점선으로 표시한 바와 같이 훌더(2)의 상부 표면과 같은 높이의 기준면 S'와 차이가 난다. 더욱기 대물렌즈의 여기 전류(I)와 총점거리(D) 사이의 (전자빔 포커싱 평면과 대물렌즈의 주 평면 사이의) 관계는 보통 선형이 아니다. 따라서, 대물렌즈에 의한 시료이동으로 인한 총점이탈을 보상하기 위한 정밀교정 여기 전류값은 시료받침대(1)의 수직 위치 설정신호정보(상기 기준평면 S'에 대응한)에 의해서만 얻어지지는 않는다. 그리고 상기 이유로부터, 총점상태를 자동적으로 교정하기 위한 상기 종래의 방법은 극히 부정확하다는 것을 명백하게 알 수 있다. 그러므로 시료받침대가 수직이동될 때마다, 시료면상에 전자빔을 정확하게 포커스하기 위해 대물렌즈의 여기 전류를 재조절하는 것이 필요하며, 이와같은 과정은 정말 성가신 일이다.

본 발명의 목적은 사료의 수직이동에 무관하게 총점상태를 자동적으로 그리고 정확하게 교정하기 위한 방법을 제공함으로써, SEM 또는 유사장치의 작동성을 증진시키기는 것이다.

요약하면, 본 발명에 따라, 하전입자 빔 주사장치에는 대물렌즈의 여기전류(I)와 대물렌즈의 총점거리(D)사이의 관계를 나타내는 데이터를 저장하기 위한 메모리 장치와, 시료위치를 수직이동시키고 총점거리의 변화( $\Delta D$ )에 대응하는 신호를 발생하기 위한 시료받침대 구동장치와, 제어장치가 제공된다. 우선적으로, 포커싱 조정작동의 결과로서 최적 여기 전류에 대응하는 초기거리( $D_0$ )가 메모ライ즈된다. 그리고 이때 상기 제어장치는 메모리장치내에 저장된 상기 데이터 내의 총점거리( $D_0 + \Delta D$ )에 대응하는 여기 전류를 판독된 여기 전류를 대물렌즈에 공급한다.

제2도는 본 발명에 따른 하나의 실시예에 있어서, 시료받침대(1)는 받침대 구동기구(9)에 의해서 이동된다. 대물렌즈(5)의 광학축(4)에 수직한 XY평면상의 시료받침대(1)의 위치는 X축 제어기(10) ALC Y축 제어기(11)에 의해서 제어된다. 가변저항 및 다른 구성품을 포함한 Z축 제어기(12)의 출력신호는 필스모터 및 다른 것들을 가진 받침대 구동기구에 공급되어, 시료받침대(1)의 Z축(수직) 위치가 상기 출력 신호에 의해 정해진 원하는 취에 조절된다. 대물렌즈 전원공급장치(15)의 출력 여기 전류를 제어하기 위한 총점 제어기(14)는 가변저항 및 다른 것을 포함하고 있으며, A/D 변환기(17)를 통해 제어유니트(16)(예를들어, 마이크로프로세서)에 출력 디지털 신호를 공급하게 된다.

메모리장치[예로서, 리드 온리 메모리(판독 전용 메모리)(ROM)](18)는 수직축이 대물렌즈의 여기 전류값(I)을 나타내고 수평축이 대물렌즈의 주 평면과 대물렌즈의 전자빔 포커싱 평면 사이의 거리(D)를 나타내는 제3도내에 도시된 바와 같은 데이터를 저장한다.

메모리장치(18)의 어드레스에 대물렌즈의 총점거리를  $D_1$ 으로 하는 여자전류값  $I_1$ 에 대응하는데 이타를 저장하고, 메모리장치(18)의 어드레스 2에 대물렌즈의 총점거리를  $D_2$ 으로 하는 여기 전류값  $I_2$ 에 대응하는 데이터를 저장한다. 마찬가지로 메모리(18)의 어드레스 i ( $i=1,2,3,\dots,N$ )에 대물렌즈의 총점거리를  $D_i$ 로 하는 여자 전류값  $I_i$  대응하는 데이터를 저장한다. 제어 유니트(16)는 A/D 변환기(17)로 부터의 디지털 신호에 대응하는 (또한 거리  $D_1$  내지  $D_N$  중의 어느 하나에 대응하는)어드레스에서 메모리장치(18)내의 내용을 판독하여, 여기 전류값의 데이터를 D/A변환기(20)에 전송한다. 상기 판독된 데이터에 대응하는 여기전류를 대물렌즈코일에 공급하는 대물렌즈 전원공급장치(15)에 D/A변환기(20)로부터의 출력신호가 공급된다.

더우기, Z축 제어기(12)의 출력신호는 A/D변환기(13)로부터의 디지털 신호 변화분은 상기 메모리장치(18)내에 저장된 데이터 내의 총점거리(D)의 변화분에 대응한다.

작동에 있어서, 우선 오퍼레이터는 총점 제어기(14)를 구동시켜 A/D 변환기(17)로 부터 제어 유니트(16)로 공급되는 디지털 신호를 변화시킨다. 공급된 변화 디지털 신호에 응답하여, 제어 유니트(16)는 메모리장치(18)내의 대응 어드레스의 데이터를 판독하여 D/A변환기(20)에 데이터가 전달된다. 그러므로, 대물렌즈 전원공급장치(15)로부터 대물렌즈(5)에 공급되는 여기전류는 변화되어 대물렌즈의 포커싱 평면을 수직이동시킨다. 이와 동시에, 시료에는 전자빔이 주사되어 시료의 주사영상이 얻어진다. 오퍼레이터는 관찰된 시료영상이 가장 뚜렷해져서, 시료표면이 포커싱 평면과 일치할 때까지 총점 제어기(14)를 연속하여 작동시킨다. 이때, 제어 유니트(16)는 판독된 어드레스 "NO"[총점거리( $D_0$ )에 대응하는]를 저장하며 D/A 변환기(20)에 데이터가 전달된다.

시료 받침대(1)를 초기 위치로부터 수직으로 이동 시킬 필요가 있을 때, 오퍼레이터는 시료받침대가 요구된만큼 이동되도록 Z-축 제어기(12)를 작동시킨다. 이때, 제어 유니트(16)는 시료위치 변화분 ( $\Delta D$ )과 같은 A/D변환기(13)의 출력신호변화를 검출한다. 제어유니트(16)는 총점거리( $D_0 + \Delta D$ )에 대응하는 어드레스 N 모리 내용을 판독하고, 그 데이터를 D/A 변환기(20)로 전달한다. 그러므로, 대물렌즈(5)가 메모리장치 내의 이동된 어드레스의 데이터에 대응하는 여기전류에 의해서 구동된다. 그러므로, 시료받침대가 수직 이동된 후 시료표면상에 전자빔의 총점이 유지된다.

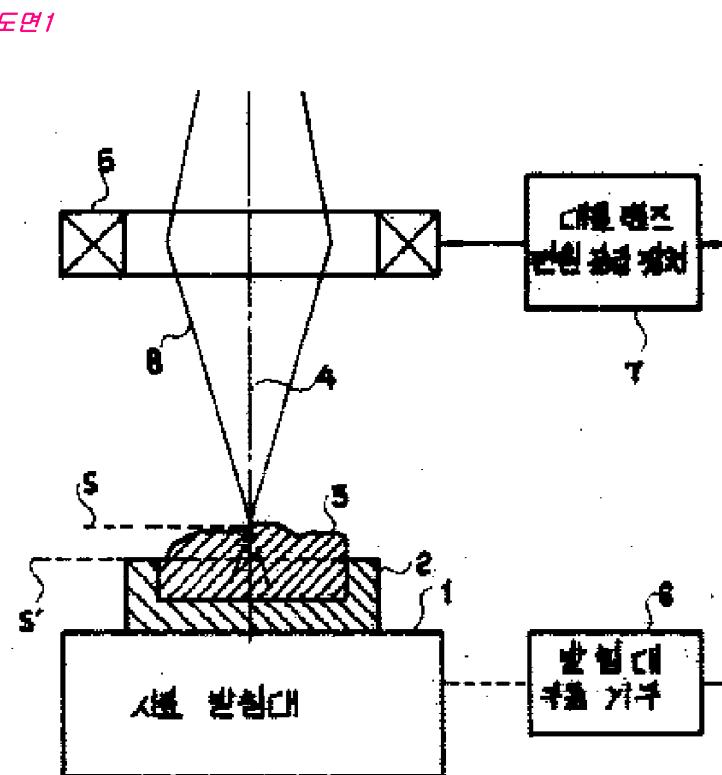
전술된 바와 같은 본 발명에 따라서, 돌출부 및 오목부를 가진 시료상에도 전자빔의 총점이 한번 맞추어지면, 이후에 받침대가 수직이동된다 할지라도 전자빔을 다시 포커스 할 필요가 없다는 것이 본 발명의 장점이자 특징이다.

## (57) 청구의 범위

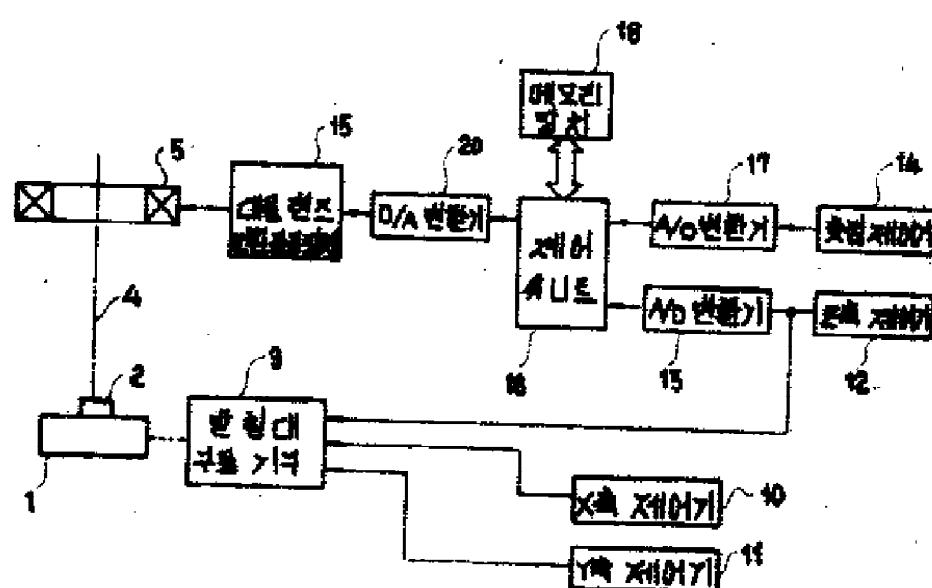
### 청구항 1

주사전자 현미경 또는 유사장치내의 대물렌즈의 여기 전류를 제어하기 위한 방법에 있어서, 1) 대물렌즈의 여기전류(I)와 대물렌즈의 촛점 거리(D)사이의 관계를 나타내는 데이터를 메모리장치에 저장시키기 위한 단계와, 2) 포커싱 작동에 의해서 정해진 대물렌즈 여기 전류에 대응하는 촛점거리( $D_0$ )를 메모라이즈 하기 위한 단계와, 3) 상기 포커싱 작동 이후에 대물렌즈의 광학축에 다른 시료 이동으로 인한 촛점거리변화분( $\Delta D$ )을 검출하기 위한 단계와, 4) 1)단계에서 저장된 데이터내의 촛점거리( $D_0 + \Delta D$ )에 대응하는 여기 전류를 판독하기 위한 단계와, 5) 4)단계에서 판독된 여기 전류를 대물렌즈에 공급하기 위한 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 주사형 전자현미경 또는 유사장치내의 대물렌즈를 제어하기 위한 방법.

### 도면1



### 도면2



도면3

