



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2008-0094615  
(43) 공개일자 2008년10월23일

(51) Int. Cl.  
A61B 3/04 (2006.01) A61B 3/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-0036184  
(22) 출원일자 2008년04월18일  
심사청구일자 없음  
(30) 우선권주장  
JP-P-2007-00112423 2007년04월20일 일본(JP)

(71) 출원인  
가부시키가이샤 니테크  
일본국 아이치겐 가마고리시 히로이시쵸 마에하마 34-14  
(72) 발명자  
노자와 노리츠구  
일본 아이치켄 도요카와시 시모나가야마쵸 사이도 카이즈 66-4  
가나자와 유이치로  
일본 아이치켄 오카자키시 미노카와신마치 2-14-15  
스즈키 료지  
일본 아이치켄 도요하시시 하나나카쵸 208  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 6 항

**(54) 시력 검사 장치**

**(57) 요약**

**과제**

변배식 장치에 있어서, 검사 거리 및 설치 거리가 변화되어도, 거의 동일한 조건으로 시력 검사를 실시할 수 있는 시력 검사 장치를 제공한다.

**해결 수단**

시력 검사용 차트를 스크린에 투영하는 시력 검사 장치는

투영 광학 유닛, 입력 유닛, 투영 렌즈 구동 유닛, 광량 조정 유닛을 포함하는데,

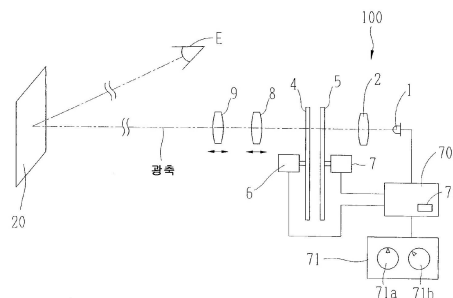
상기 투영 광학 유닛은 차트가 배치된 디스크와, 조명 광원과, 차트를 스크린에 투영하는 변배식 투영 렌즈를 포함하는데, 상기 변배식 투영 렌즈는 광축 방향으로 이동할 수 있는 복수의 투영 렌즈로 이루어지고, 상기 복수의 투영 렌즈가 이동함으로써 차트의 결상 위치 및 결상 사이즈가 변경된다.

상기 입력 유닛에는 스크린과 시력 검사 장치의 거리인 설치 거리 및 스크린과 피검사자의 거리인 검사 거리가 입력된다.

상기 투영 렌즈 구동 유닛은 상기 입력 유닛에 입력된 설치 거리 및 검사 거리에 기초하여, 상기 변배식 투영 렌즈를 이동시킨다.

상기 광량 조정 유닛은 광량을 설치 거리 및 검사 거리에 기초하여 차트의 휘도가 소정의 기준 범위 내에 들어가도록 조정하는 것을 특징으로 한다.

**대표도**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

시력 검사용 차트를 스크린에 투영하는 시력 검사 장치는 투영 광학 유닛, 입력 유닛, 투영 렌즈 구동 유닛, 광량 유닛을 구비하고,

상기 투영 광학 유닛은 차트가 배치된 디스크와, 조명 광원과, 차트를 스크린에 투영하는 변배식 투영 렌즈를 포함하고, 상기 변배식 투영 렌즈는 광축 방향으로 이동할 수 있는 복수의 투영 렌즈로 이루어지고, 상기 복수의 투영 렌즈가 이동함으로써 차트의 결상 위치 및 결상 사이즈가 변경되고,

상기 입력 유닛에는 스크린과 시력 검사 장치의 거리인 설치 거리 및 스크린과 피검사자의 거리인 검사 거리가 입력되며,

상기 투영 렌즈 구동 유닛은 상기 입력 유닛에 입력된 설치 거리 및 검사 거리에 기초하여, 상기 변배식 투영 렌즈를 이동시키고,

상기 광량 조정 유닛은 광량을 설치 거리 및 검사 거리에 기초하여 차트의 휘도가 소정의 기준 범위 내에 들어 가도록 조정하는 것을 특징으로 하는 시력 검사 장치.

### 청구항 2

제 1 항의 시력 검사 장치에 있어서,

상기 시력 검사 장치의 휘도의 기준 범위는 국제 규격의 허용 범위에 대해 좁은 범위인 것을 특징으로 하는 시력 검사 장치.

### 청구항 3

제 1 항의 시력 검사 장치에 있어서,

상기 시력 검사 장치의 휘도의 기준 범위는 특정 휘도를 기준으로  $\pm 20\text{cd}/\text{m}^2$  의 범위인 것을 특징으로 하는 시력 검사 장치.

### 청구항 4

제 1 항의 시력 검사 장치에 있어서,

상기 복수의 투영 렌즈의 이동 위치를 검지하는 위치 검지 수단을 갖고,

상기 광량 조정 유닛은 투영 렌즈의 이동 위치에 기초하여 설치 거리 및 검사 거리에 대응하는 차트의 휘도를 조정하는 것을 특징으로 하는 시력 검사 장치.

### 청구항 5

제 1 항의 시력 검사 장치에 있어서,

상기 광량 조정 유닛은 설치 거리 및 검사 거리에 따라 미리 설정된 발광량의 조정치를 기억하는 기억 수단을 구비하고, 입력 유닛에 입력된 설치 거리 및 검사 거리에 따른 조정치에 기초하여 조명 광량을 조정하고,

상기 조정치는 상기 기억 수단에 기억되어 있는 것을 특징으로 하는 시력 검사 장치.

### 청구항 6

제 1 항의 시력 검사 장치에 있어서,

상기 광량 조정 유닛은 상기 광원의 발광량을 바꾸는 제어 회로 또는 가변 저항 회로를 갖는 것을 특징으로 하는 시력 검사 장치.

## 명세서

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

<1> 본 발명은 스크린에 시력 검사용 시표 (optotype, chart) 를 투영시켜, 피검사자 눈의 시력을 검사하는 시력 검사 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

- <2> 피검사자에 대해 소정의 거리 (검사 거리) 의 위치에 놓여진 스크린에 시력 검사 시표를 투영하는 투영식의 시력 검사 장치가 알려져 있다. 이 장치에서는 스크린, 장치 및 피검사자의 위치에 따라 투영 렌즈를 이동시킨다. 그리고, 설치 거리 (스크린에서 장치까지의 거리, 투영 거리라고도 불린다) 및 검사 거리 (스크린에서 피검사자까지의 거리) 가 동일하고, 그들 거리에 따른 소정 크기의 시표 이미지가 스크린에 투영되도록 조정이 실시되는 것이 있다 (예를 들어, 일본 공개특허공보 2003-310552호를 참조. 이하, 특허 문헌 1 로 한다). 특허 문헌 1 과 같은 방식은 고정배식으로 불린다. 한편, 복수의 투영 렌즈를 이동시킴으로써, 스크린에 투영되는 시표 이미지의 크기를 줌에 의해 가변시키는 것이 있다 (예를 들어, US3947098 (일본 공개특허공보 소50-37293호) 을 참조. 이하, 특허 문헌 2 로 한다). 특허 문헌 2 와 같은 방식은 변배식으로 불린다.
- <3> 그런데, 고정배식의 장치에 있어서는 설치 거리 및 검사 거리에 따라, 스크린에 투영되는 시표 사이즈가 일의적으로 정해진다. 또한, 설치 거리 및 검사 거리에 따라, 스크린에 투영되는 시표의 투영 광량이 조정된다. 이 조정은 피검사자에게 있어서, 시표 이미지의 휘도가 기준치로 거의 일정하게 느껴지도록 실시된다.
- <4> 한편, 변배식 장치에 있어서, 설치 거리 및 검사 거리는 반드시 동일할 필요는 없다. 즉, 설치 거리 및 검사 거리의 각각을, 서로 독립적으로 결정할 수 있다. 그리고, 결정된 설치 거리 및 검사 거리에 따라, 스크린에 투영되는 시표 사이즈가 결정된다. 변배식 장치에 있어서는 시표의 투영 광량이 조정되는 것은 없었다.
- <5> 시표 휘도의 국제 규격의 허용 범위는 비교적 넓기 때문에, 상기의 장치 (시표의 투영 광량을 조절할 수 없는) 로서도, 특별히 문제는 지적되고 있지 않다. 그러나, 검사 거리 및 설치 거리가 상이하면, 시표 휘도가 상이하다. 이 경우, 다른 조건하에서 검사를 하는 것을 의미하고, 검사 결과에도 영향이 고려된다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

<6> 본 발명은 변배식 장치에 있어서, 검사 거리 및 설치 거리가 변화되어도, 거의 동일한 조건으로 시력 검사를 실시할 수 있는 시력 검사 장치를 제공하는 것을 기술 과제로 한다.

**과제 해결수단**

- <7> 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은 이하와 같은 구성을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- <8> 1. 시력 검사용 차트를 스크린에 투영하는 시력 검사 장치는 투영 광학 유닛, 입력 유닛, 투영 렌즈 구동 유닛, 광량 유닛을 구비하고,
- <9> 상기 투영 광학 유닛은 차트가 배치된 디스크와, 조명 광원과, 차트를 스크린에 투영하는 변배식 투영 렌즈를 포함하고, 상기 변배식 투영 렌즈는 광축 방향으로 이동할 수 있는 복수의 투영 렌즈로 이루어지고, 상기 복수의 투영 렌즈가 이동함으로써 차트의 결상 위치 및 결상 사이즈가 변경되고,
- <10> 상기 입력 유닛에는 스크린과 시력 검사 장치의 거리인 설치 거리 및 스크린과 피검사자의 거리인 검사 거리가 입력되며,
- <11> 상기 투영 렌즈 구동 유닛은 상기 입력 유닛에 입력된 설치 거리 및 검사 거리에 기초하여, 상기 변배식 투영 렌즈를 이동시키고,
- <12> 상기 광량 조정 유닛은 광량을 설치 거리 및 검사 거리에 기초하여 차트의 휘도가 소정의 기준 범위 내에 들어가도록 조정하는 것을 특징으로 하는 시력 검사 장치를 제공한다.

- <13> 2. 제 1 항의 시력 검사 장치에 있어서,
- <14> 상기 시력 검사 장치의 휘도의 기준 범위는 국제 규격의 허용 범위에 대해 좁은 범위인 것을 특징으로 하는 시력 검사 장치를 제공한다.
- <15> 3. 제 1 항의 시력 검사 장치에 있어서,
- <16> 상기 시력 검사 장치의 휘도의 기준 범위는 특정 휘도를 기준으로  $\pm 20\text{cd/m}^2$  의 범위인 것을 특징으로 하는 시력 검사 장치를 제공한다.
- <17> 4. 제 1 항의 시력 검사 장치에 있어서,
- <18> 상기 복수의 투영 렌즈의 이동 위치를 검지하는 위치 검지 수단을 갖고,
- <19> 상기 광량 조정 유닛은 투영 렌즈의 이동 위치에 기초하여 설치 거리 및 검사 거리에 대응하는 차트의 휘도를 조정하는 것을 특징으로 하는 시력 검사 장치를 제공한다.
- <20> 5. 제 1 항의 시력 검사 장치에 있어서,
- <21> 상기 광량 조정 유닛은 설치 거리 및 검사 거리에 따라 미리 설정된 발광량의 조정치를 기억하는 기억 수단을 구비하고, 입력 유닛에 입력된 설치 거리 및 검사 거리에 따른 조정치에 기초하여 조명 광량을 조정하고,
- <22> 상기 조정치는 상기 기억 수단에 기억되어 있는 것을 특징으로 하는 시력 검사 장치를 제공한다.
- <23> 6. 제 1 항의 시력 검사 장치에 있어서,
- <24> 상기 광량 조정 유닛은 상기 광원의 발광량을 바꾸는 제어 회로 또는 가변 저항 회로를 갖는 것을 특징으로 하는 시력 검사 장치를 제공한다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <25> 본 발명의 실시형태를 도면에 기초하여 설명한다. 도 1 은 본 실시형태에서 사용하는 투영식 시력 검사 장치 (투영식 시표 제시 장치 ; 100) 의 광학계 및 제어계의 구성을 모식적으로 나타낸 도면이다.
- <26> 조명 광원 (1) 에는 백색 LED 가 이용되고 있다. 콘덴서 렌즈 (2) 와 투영 렌즈 (8, 9) 사이에는 차트 디스크 (4) 및 마스크판 (5) 이 배치된다. 차트 디스크 (4) 는 유리 등의 투명 재료로 이루어지는 원반형 판이다. 그리고, 차트 디스크 (4) 의 동일 원주상에는 다수의 검사 시표가 크롬 증착에 의해 형성되어 있다. 이들 검사 시표는 콘덴서 렌즈 (2) 를 개재하여 조명 광원 (1) 에 의해 배후로부터 조명된다. 또한, 차트 디스크 (4) 는 모터 (6) 에 의해 회전되어 검사 시표의 종류가 전환된다. 마스크판 (5) 은 시력 검사 시표에 종렬 마스크, 횡렬 마스크, 일자형 마스크 등의 마스크를 씌우기 위해서 사용된다. 마스크판 (5) 은 모터 (7) 에 의해 회전되어 마스크의 종류가 전환된다. 스크린 (20) 은 장치 (100) 에서 3 ~ 6m 의 사이에서 설치된다 (설치 거리의 상세한 것에 대해서는 후술한다).
- <27> 조명 광원 (1) 을 출사한 광축은 콘덴서 렌즈 (2) 에 의해 집광되어, 마스크판 (5) 및 차트 디스크 (4) 를 조명한다. 마스크판 (5) 을 통하여 조명된 시표는 투영 렌즈 (8, 9) 에 의해 스크린 (20) 에 투영되어 피검사자 눈 (E) 에 제시된다. 또한, 콘덴서 렌즈 (2), 투영 렌즈 (8, 9) 는 통형상 부재에 수납되어 있다 (도시는 생략한다). 그리고, 투영 렌즈 (8, 9) 는 상기 통형상 부재 내부를 광축 상을 따라, 서로 독립적으로 이동할 수 있게 구성되어 있다 (이동 방향은 도면 중의 화살표를 참조). 그리고, 투영 렌즈 (8, 9) 의 위치는 나사 등으로 고정할 수 있게 되어 있다. 투영 렌즈 (8, 9) 가 광축 상을 이동함으로써, 검사 시표는 소정의 사이즈로 조정된다. 이상에 의해, 시표 투영 광학계가 구성된다.
- <28> 또한, 시표 투영 광학계는 상기의 형태에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 가변 초점 렌즈와 같이 단체로 굴절력이 가변인 광학 소자를 이용하여, 검사 시표의 투영을 줌 가변으로 하는 시표 투영 광학계로 해도 된다.
- <29> 제어부 (70) 는 모터 (6, 7) 에 신호를 보내, 차트 디스크 (4) 및 마스크판 (5) 을 회전시킴으로써, 광축 상에 소기하는 검사 시표를 배치시킨다. 또한, 제어부 (70) 에는 컨트롤러 (도시는 생략한다) 가 접속되어 있다. 검사 시표의 전환 등은 컨트롤러에 의해 조작된다. 또한, 제어부 (70) 에는 전류 제어 회로가 설치되어 있다. 그 전류 제어 회로에 의해, 광원 (1) 에 공급되는 전류량이 변경된다. 광원 (1) 은 전류량에 따라 광량이 변경 (조정) 된다.

- <30> 스크린 (20) 과 장치 (100) 간의 설치 거리 (투영 거리) 의 설정치, 및 스크린 (20) 으로부터 피검사자 사이의 검사 거리의 설정치는 거리 설정 유닛 (입력 수단 : 71) 에 의해 입력된다. 유닛 (71) 에는 설치 거리 설정 노브 (71a) 와 검사 거리 설정 노브 (71b) 가 형성되어 있다. 각각의 노브 (71a, 71b) 에는 거리가 눈금으로 기재되어 있다. 그리고, 노브 (71a, 71b) 가 회전됨으로써, 설치 거리 등이 각각 설정된다. 설정된 설치 거리 및 검사 거리에 기초하여, 스크린 (20) 에 투영되는 검사 시표의 휘도 (이하, 시표 휘도라고 기재한다) 가 시력 검사의 규격 (기준) 에 적합하도록, 제어부 (70) 에 의해 광원 (1) 의 광량이 변경된다.
- <31> 이상, 제어부 (70), 거리 설정 유닛 (71) 에 의해 광원 (1) 의 발광량 (시표의 투영 광량) 을 조정하는 조정 수단이 구성된다.
- <32> 다음으로, 투영식 시력 검사 장치의 설치 거리 및 검사 거리에 따라, 스크린 (20) 상에서의 시표의 사이즈를 조정하는 방법을 설명한다. 도 2a 및 도 2b 는 고정배식의 투영식 시력 검사 장치 (101) 와, 본 실시형태인 변배식의 투영식 시력 검사 장치 (100) 에 대해, 검사 시표의 투영을 모식적으로 나타낸 도면이다. 스크린 (20) 이 위치 (A) 또는 위치 (B) 에 배치되고, 피검사자 눈 (E) 로부터는 각각의 위치의 스크린 (20) 까지 검사 거리 (Lt1, Lt2) 만큼 떨어져 있다. 또한, 장치 (101) 는 각각의 스크린 (20) 으로부터 설치 거리 (Lo1, Lo2) 만큼 떨어져 있다. 장치 (100) 는 각각의 스크린 (20) 으로부터 설치 거리 (Lo3, Lo4) 만큼 떨어져 있다. 도면에서는 설명의 간략화를 위해, 피검사자 눈 (E) 로부터 위치 (A) 또는 위치 (B) 에 놓여진 스크린 (20) 까지의 거리를, 피검사자 눈 (E) 로부터 각 스크린 (20) 에 대한 연직 방향의 거리로 측정하고 있다. 도면 중의 시표 (C1 ~ C4) 는 스크린 (20) 상의 시표 사이즈를 모식적으로 나타낸 것이다. 또한, 장치 (100, 101) 의 선단을 설치 거리를 측정할 때의 기준 (M) 으로 한다.
- <33> 그리고, 투영 렌즈 (8, 9) 의 광축 상의 위치가, 시표 사이즈 (검사 거리에 관련한다) 및 시표의 결상 위치 (설치 거리에 관련한다) 와 대응된다.
- <34> 또한, 설치 거리는 엄밀하게 말하면, 검사 시표가 스크린 (20) 에 투영되는 거리, 즉, 차트 디스크 (4) 로부터 스크린 (20) 까지의 거리가 된다. 그러나, 설치 거리 (3 ~ 6m 정도) 에 대해, 기준 (M) 과 차트 디스크 (4) 의 거리는 수십 cm 정도이다. 이 때문에, 기준 (M) 과 차트 디스크 (4) 의 위치를 근사적으로 동일하다고 봐도 실질적으로는 문제없다.
- <35> 도 2a 에 있어서, 스크린 (20) 으로부터 장치 (101) 간의 설치 거리와, 스크린 (20) 으로부터 피검사자 눈 (E) 간의 검사 거리는 동일하다. 즉, Lo1=Lt1 및 Lo2=Lt2 의 관계가 성립된다.
- <36> 장치 (100) 에는 투영 렌즈가 2 매 구비되어 있는 데 비하여, 장치 (101) 에는 이동할 수 있는 투영 렌즈가 1 매 구비되어 있을 뿐이다. 장치 (101) 는 설치 거리에 따라, 검사 시표를 스크린 (20) 에 결상시킨다 (초점을 맞춘다). 도 2a 에 나타내는 바와 같이, 검사 시표는 일정한 확대각 (D101) 을 가지면서 스크린 (20) 에 투영된다. 그리고, 설치 거리에 따라, 스크린 (20) 에 결상되는 시표 사이즈는 특정된다.
- <37> 또한, 도 2a 는 모식도이다. 장치 (101) 의 투영 렌즈가 광축 상으로 이동되어 스크린 (20) 에 시표가 결상된다. 이 때문에, 장치 (101) 로부터의 확대각 (D101) 은 엄밀하게는 설치 거리에 의해 다소 변한다. 그러나, 확대각 (D101) 의 변화량은 설치 거리와 비교하면 미소하다. 이 때문에, 근사적으로 확대각 (D101) 은 일정하다고 간주해도 문제없다. 이 때, 설치 거리 (Lo1, Lo2) 에 비례한 사이즈를 갖는 검사 시표 (C1, C2) 가 각각의 위치 (A, B) 에 배치된 스크린 (20) 상에 형성된다. 이 경우, 피검사자 눈 (E) 은 거의 일정한 시각으로 시표 (C1, C2) 를 볼 수 있다.
- <38> 한편, 도 2b 에 있어서, 스크린 (20) 으로부터 장치 (100) 간의 설치 거리 (Lo3, Lo4) 와 스크린 (20) 으로부터 피검사자 눈 (E) 간의 검사 거리 (Lt1, Lt2) 는 상이하다. 검사 거리와 설치 거리의 관계는 Lt1<Lo3, Lt2<Lo4 가 성립된다. 이와 같은 조건하에서, 장치 (100) 로부터 위치 (A, B) 에 배치된 스크린 (20) 에 검사 시표를 각각 투영하는 경우에는 검사 거리 (Lt1) 에 대한 시표 (C3) 가 시표 (C1) 와 동일한 사이즈로 스크린 (20) 에 결상될 필요가 있다. 또한, 검사 거리 (Lt2) 에 대한 시표 (C4) 가 시표 (C2) 와 동일한 사이즈로 스크린 (20) 에 결상될 필요가 있다.
- <39> 이 때, 장치 (100) 에서는 투영 렌즈 (8, 9) 를 이동시킴으로써 스크린 (20) 에 결상되는 시표 사이즈를 조정한다. 그리고, 광축 (Z3) 에서 시표 (C3) 를, 광축 (Z4) 에서 시표 (C4) 를 얻는다. 이 경우, 스크린 상의 시표 (C3) 의 사이즈가 시표 (C1) 의 사이즈와 동일해도, 시표 (C3) 의 사이즈를 얻기 위한 광축 (Z3) 의 확대 각도는 피검사자 눈 (E) 과 장치 (100) 를 동일한 위치로 했을 때의 광축 (ZE) 의 확대 각도와는 상이하다. 또한, 검사 거리를 변화시켰을 때이지만, 검사 거리 (Lt1) 에 있어서의 광축 (Z3) 의 확대 각도에 대해, 검

사 거리 (Lt2) 에 있어서의 광속 (Z4) 의 확대 각도가 상이하다.

- <40> 또한, 검사 시표의 결상 사이즈의 조정은 검사 거리에 따라 미리 정해진 사이즈 조정용의 샘플 시표를 스크린 (20) 의 위치에 배치하고, 작업자가 샘플 시표와 투영한 시표가 동일한 크기가 되도록 투영 렌즈 (8, 9) 를 이 동시킴으로써 실시된다.
- <41> 이와 같은 구성을 구비하는 장치 (100) 에서는 설치 거리 및 검사 거리에 의해 피검사자에게 느껴지는 시표 휘도가 변화하는 것을 새롭게 알 수 있었다. 이것은 시표 (C3) 의 사이즈와 시표 (C1) 의 사이즈를 동일하게 하는 경우, 투영 배율이 작게 됨에 의한 휘도의 상승량에 비하여, 설치 거리가 Lo1 로부터 Lo3 으로 떨어지는 것에 의한 휘도의 저하량이 큰 것에서 기인한다.
- <42> 다음으로, 장치 (100) 의 설치 거리 및 검사 거리가 변해도, 시표 휘도를 소정의 기준의 휘도치에 조정하는 방법에 대해 설명한다. 본 장치의 시표 휘도 기준은  $230 \pm 20 \text{cd/m}^2$  (이 기준은 국제 규격보다 매우 좁은 범위이다) 로 한다. 그러나, 일반적인 시력 검사에 있어서는 반드시 이 기준 ( $230 \pm 20 \text{cd/m}^2$ ) 에 한정되는 것은 아니다. 그리고, 본 실시형태에서는 기준을 만족하도록 광원 (1) 의 발광량을 조정한다. 설치 거리 및 검사 거리는 3 ~ 6m 의 사이에 각각 독립적으로 설정된다.
- <43> 먼저, 설치 거리 및 검사 거리에 대응하여, 기준의 휘도치를 만족하도록 광원 (1) 의 발광량을 정한다. 또한, 설치 거리 및 검사 거리를 소정의 스텝 (여기서는 0.5m 로 한다) 마다 각각 할당한다. 그리고, 기준의 휘도치를 만족할 때의 광원 (1) 을 흐르는 구동 전류치 (또는 전압이어도 된다) 를 산출하고, 이것을 도 3 과 같은 대응표로 한다. 도 3 은 검사 거리를 종축으로, 설치 거리를 횡축으로 한다. 그리고, 각 거리의 조합에 있어서, 기준의 휘도치를 만족할 때의 전류치를 표로 한 것이다. 여기서는 구체적 수치는 나타내지 않고, 표의 형식만 나타내고 있다. 전류치의 설정은 조명 광원 (1) 에 이용하는 백색 LED 의 특성 등에 따라, 적절히 변경할 수 있다. 그리고, 시표 휘도를 변경하기 위한 각각의 설정치를 갖는 대응표 (대응 데이터) 는 제어부 (70) 가 갖는 기억 수단인 메모리 (75) 에 기억시켜 둔다. 제어부 (70) 는 거리 설정 유닛 (71) 으로 설정되는 각 거리의 설정에 대응하는 전류치를 메모리 (75) 로부터 호출하여, 조명 광원 (1) 에 대한 전류량을 변경한다.
- <44> 이상과 같은 구성을 구비하는 투영식 시력 검사 장치에 있어서, 장치 (100) 의 설치 및 광량조절에 대해 설명한다. 검사자 (조정자) 는 스크린 (20) 으로부터 소정 거리 떨어진 위치 (여기서는 설치 거리 5m 로 한다) 에 장치 (100) 를 설치한다. 다음으로, 검사 거리를 정하고 (여기서는 4m 로 한다), 투영 렌즈 (8, 9) 의 위치를 바꾸어, 투영되는 시표 이미지가 스크린 (20) 상에 결상되도록 조정을 실시한다. 또한, 검사 거리를 가미시켜, 스크린 (20) 상에 결상되는 시표 사이즈를 앞서 거론한 샘플 시표를 이용하여 조정한다.
- <45> 다음으로, 검사자는 설치 거리 설정 노브 (71a) 를 조작하여 설치 거리를 5m 로 한다. 또한, 검사 거리 설정 노브 (71b) 를 조작하여 검사 거리를 4m 로 하여 설정한다. 제어부 (70) 는 노브 (71a, 71b) 에 의해 설정된 설정치에 따라, 메모리 (75) 에 기억되어 있는 대응표에 기초하여 전류치 (조정치) 를 설정한다. 또한, 설치 거리 등이 스텝에 맞지 않는 설정치 (예를 들어, 4.8m 등) 인 경우, 제어부 (70) 는 가장 가까운 스텝이 설정치가 된 것으로 하고, 전류치를 설정한다. 이로써, 시표 휘도는  $230 \pm 20 \text{cd/m}^2$  의 범위 내에 수용된다.
- <46> 이와 같은 광량의 조정을 실시함으로써, 설치 거리 (스크린 (20) 에 대한 장치 (100) 의 위치) 및 검사 거리 (스크린 (20) 에 대한 피검사자 눈 (E) 의 위치) 가 어떠한더라도 피검사자에게 느껴지는 검사 시표의 휘도는 검사의 기준에 적합한 것이 된다. 이로써, 정확한 시력 검사를 실시할 수 있다.
- <47> 또한, 본 실시형태에서는 도 3 에 나타낸 대응표 또는 그 대응표에 준하는 데이터를 메모리 (75) 에 기억시켜, 그 데이터를 제어부 (70) 로부터 호출한다. 그러나, 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 설치 거리 설정 노브 (71a), 검사 거리 설정 노브 (71b) 의 각각에 가변 저항을 접속시킨다. 그리고, 노브 (71a, 71b) 의 조작량에 기초하여 상기 가변 저항의 저항값을 변화시켜, 투영 광량을 조정하는 구성이어도 된다.
- <48> 또한, 투영 렌즈 (8, 9) 의 위치에 연동하여, 기준의 휘도치를 만족하는 (거리 설정 유닛 (71) 의 조작을 필요로 하지 않는다) 구성이어도 된다. 예를 들어, 투영 렌즈 (8, 9) 에 각각 위치 감지 수단 (예를 들어, 인코더, 포텐셔미터 등) 을 장착한다. 그리고, 제어부 (70) 는 검사자에 의해 수동으로 이동되는 투영 렌즈 (8, 9) 의 이동 위치에 기초하여 검사 거리 및 설치 거리를 산출하여, 각 거리에 대응하는 전류치를 설정한다.
- <49> 또한, 투영 렌즈 (8, 9) 는 액츄에이터 등에 의해 이동되는 구성이어도 된다. 이 경우, 설정 노브 (71a, 71b) 에 의한 설정만으로 (수동에 의한 투영 렌즈 (8, 9) 의 이동 조작은 불필요), 제어부 (70) 를 통하여 투영

렌즈 (8, 9) 가 이동되고, 추가로 검사 거리 및 설치 거리에 대응하는 전류치가 설정된다.

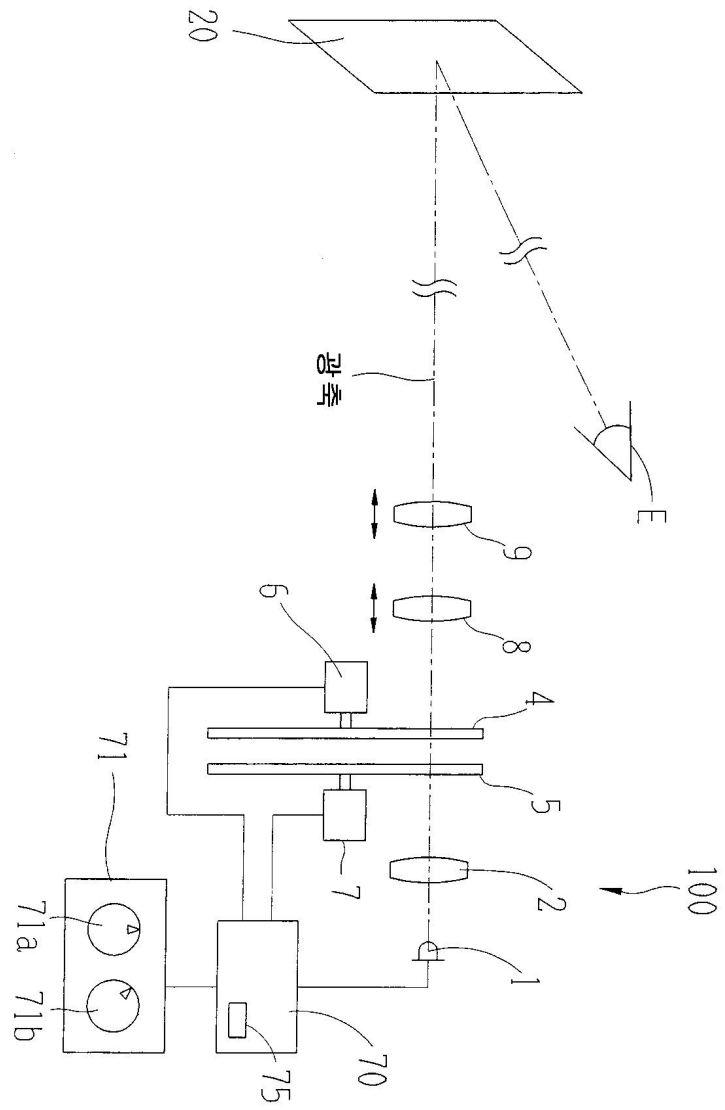
- <50> 또한, 본 실시형태는 거리 설정 유닛 (71) 에 의해 검사 거리 및 설치 거리를 설정하는 구성이다. 그러나, 이것에 한정되는 것이 아니다. 장치 (100) 로부터 피검사자 눈 (E) 까지의 거리, 및, 설치 거리를 사용하는 구성이어도 된다. 이 경우, 장치 (100) 로부터 피검사자 눈 (E) 까지의 거리 및 설치 거리에 대응하는 전류치가 설정된다.
- <51> 또한 본 실시형태에서는 제어부 (70) 에 의해 조명 광원 (1) 의 발광량을 제어하는 구성으로 한다. 그러나, 이것에 한정되는 것은 아니다. 스크린 (20) 상에서의 휘도가 조정되면 되기 때문에, 조명 광원 (1) 의 발광량을 일정하게 하여, 투영 렌즈 (8, 9) 에 광량 조리개를 형성하는 구성으로 해도 된다. 그리고, 예를 들어, 광량 조리개를 광축 상으로 이동시키는 구성, 또는 광량 조리개의 개구를 변경하는 구성이어도 된다. 이와 같은 구성으로 하면, 조명 광원 (1) 이 발광량에 의해 색온도가 변하기 쉬운 광원, 예를 들어, 할로겐 램프인 경우, 휘도의 변화에 수반하여 시표의 색이 변하지 않는다. 이 때문에, 정확한 검사를 실시할 수 있다.
- <52> 그 밖에는 광량 조리개로 바꾸어, 차광부와 투광부를 가짐과 함께, 그 투 광 비율을 변경할 수 있는 부재를 투영 광학계 내에 배치하는 구성이어도 된다.
- <53> 또한, 이상 설명한 본 실시형태에서는 설치 거리, 검사 거리가 어떠하더라도, 시표 휘도가 거의 일정하게 되는 구성이다. 또한, 본 실시형태에 시표 휘도의 미세 조정을 실시하는 구성을 부가해도 된다. 이것은 시표 휘도의 차이에 의해 검사 결과가 좌우되기 때문에, 안경점이나 안과 의원에서는 시표 휘도를 미세 조정하는 경우가 있기 때문이다. 예를 들어, 설정 유닛 (71) 에 광량을 미세 조정시키는 미세 조정용 노브를 형성하고, 노브의 조작에 따라, 시표 휘도가 수십 cd/m<sup>2</sup> 정도의 범위에서 증감하는 구성으로 한다. 이로써, 안경점이나 안과 의원에서 기존의 시력 검사 장치와 본 장치의 휘도가 다소 상이한 경우에는 지금까지의 장치와의 검사 결과의 호환성을 갖게 할 수 있다. 또한, 조명 광원 (1) 의 경시 열화에 수반되는 발광량의 변화에도 보정 대응할 수 있다.
- <54> 또한, 미세 조정용 노브를 형성하는 대신에, 설치 거리 설정 노브 (71a) 나 검사 거리 설정 노브 (71b) 를 1 스텝만큼 움직여, 투영 광량을 조정해도 된다.

**도면의 간단한 설명**

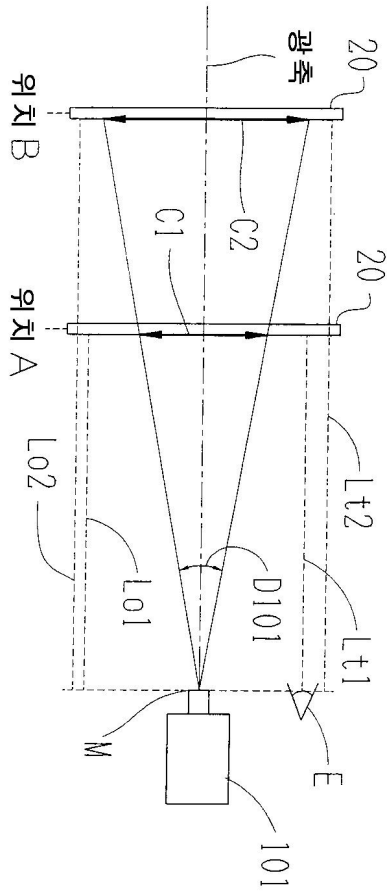
- <55> 도 1 은 투영식 시력 검사 장치의 광학계 및 제어계의 구성을 나타낸 도면이다.
- <56> 도 2a, 도 2b 는 고정배식의 투영식 시력 검사 장치와, 본 실시형태인 변배식의 투영식 시력 검사 장치에 의한 투영을 나타낸 도면이다.
- <57> 도 3 은 설치 거리와 검사 거리에 대한 조명 광원 (1) 의 전류치의 대응을 나타내는 도면이다.

도면

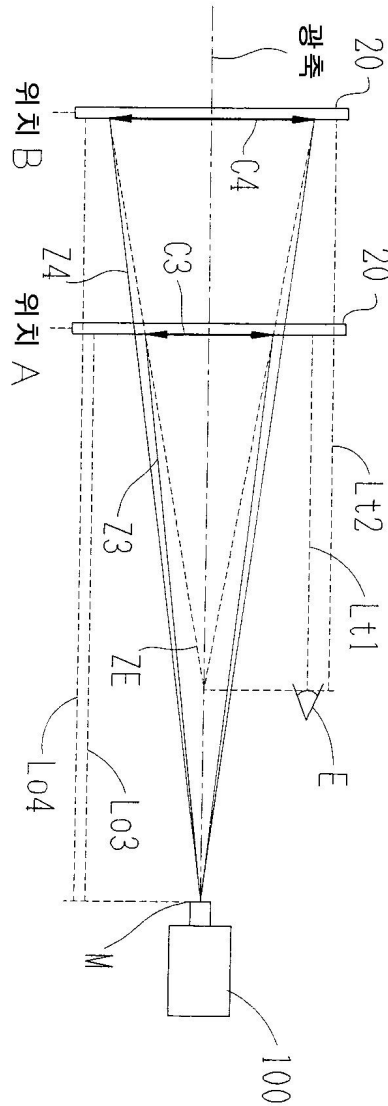
도면1



도면2a



도면2b



도면3

백색 LED의 전류치 [mA]	설치거리 [m]						
	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6
검사거리 [m]	3	***	***	***	***	***	***
	3.5	***	***	***	***	***	***
	4	***	***	***	***	***	***
	4.5	***	***	***	***	***	***
	5	***	***	***	***	***	***
	5.5	***	***	***	***	***	***
	6	***	***	***	***	***	***