



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월06일
 (11) 등록번호 10-1654265
 (24) 등록일자 2016년08월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 3/024 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0140043
 (22) 출원일자 2014년10월16일
 심사청구일자 2014년10월16일
 (65) 공개번호 10-2016-0045216
 (43) 공개일자 2016년04월27일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2008036295 A

(73) 특허권자
포항공과대학교 산학협력단
 경상북도 포항시 남구 청암로 77 (지곡동)
경희대학교 산학협력단
 경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
 (72) 발명자
유희천
 경상북도 포항시 남구 지곡로 155, 7동 201호(지곡동, 교수아파트)
이백희
 경상북도 포항시 남구 청암로 77, 2동 802호 (지곡동, 포항공과대학교 대학원아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

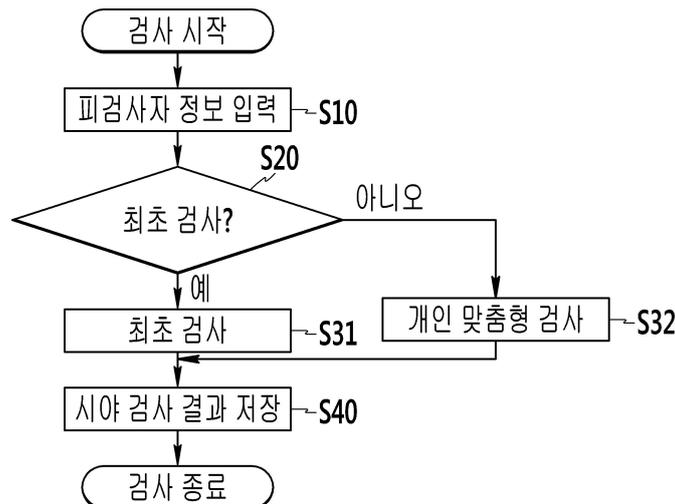
심사관 : 이재균

(54) 발명의 명칭 **개인 맞춤형 시야 검사 방법 및 그 장치**

(57) 요약

본 발명의 목적은 시야 검사를 최초 검사와 차후 검사로 구분하여 피검사자에 최적화하는 개인 맞춤형 시야 검사 방법을 제공하는 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 맞춤형 시야 검사 방법은, 피검사자의 시야 검사 수행을 위한 정보를 입력하는 피검사자 정보 입력 단계, 상기 피검사자 정보 입력 단계에서 입력된 피검사자의 정보로부터 최초 검사인지 차후 검사인지를 판단하는 최초 검사 여부 판단 단계, 상기 최초 검사 여부 판단 단계의 판단에 따라 상기 최초 검사를 수행하는 최초 검사 단계, 상기 최초 검사 여부 판단 단계의 판단에 따라 상기 차후 검사를 수행하는 개인 맞춤형 검사 단계, 및 상기 최초 검사 및 상기 차후 검사의 시야 검사 결과를 저장하는 시야 검사 결과 저장 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이지형

경상북도 포항시 북구 대안길 56, 117동 1006호 (용흥동, 포항우방타운)

박현지

서울특별시 강남구 언주로30길 26 G동 4903호 (도곡동, 삼성타워팰리스)

이승훈

경상북도 포항시 남구 청암로 77, 13동 406호 (지곡동, 포항공과대학교 기숙사)

강자현

서울특별시 강남구 도곡로78길 22 104동 706호 (대치동, 삼성아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 HI14C0818

부처명 보건복지부

연구관리전문기관 보건산업진흥원

연구사업명 의료기기기술개발

연구과제명 녹내장 진단을 위한 PC기반 시야계 임상평가

기여율 1/1

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2014.06.01 ~ 2016.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

피검사자의 시야 검사 수행을 위한 정보를 입력하는 피검사자 정보 입력 단계;

상기 피검사자 정보 입력 단계에서 입력된 피검사자의 정보로부터 최초 검사인지 차후 검사인지를 판단하는 최초 검사 여부 판단 단계;

상기 최초 검사 여부 판단 단계의 판단에 따라 상기 최초 검사를 수행하는 최초 검사 단계;

상기 최초 검사 여부 판단 단계의 판단에 따라 상기 차후 검사를 수행하는 개인 맞춤형 검사 단계; 및

상기 최초 검사 및 상기 차후 검사의 시야 검사 결과를 저장하는 시야 검사 결과 저장 단계

를 포함하며,

상기 최초 검사 단계는,

시야 측정 영역에서 피검사자가 확인하지 못하는 손상 영역을 검사하는 손상 영역 검사 단계,

상기 손상 영역에 대하여 손상 정도를 평가할 것인지를 판단하는 손상 정도 검사 여부 판단 단계,

상기 손상 영역에 대하여 손상 정도를 검사하는 손상 정도 검사 단계,

상기 시야 측정 영역에서 정상 영역의 비손상 정도를 평가할 것인지를 판단하는 정상 영역 검사 여부 판단 단계, 및

상기 정상 영역에 대하여 검사하는 정상 영역 검사 단계

를 포함하고,

상기 손상 정도 검사 단계는

상기 손상 영역에 대하여 일정한 간격으로 제시되는 시표의 위치마다 각 시표의 밝기를 설정치 사이에서 시야 측정 알고리즘을 통해 변화시켜가면서 피검사자가 확인할 수 있는 최소 밝기를 찾으며,

상기 정상 영역 검사 단계는

상기 손상 정도 검사 단계에서 피검사자가 확인한 정상 영역에 대하여 일정한 간격으로 제시되는 시표의 위치마다 각 시표의 밝기를 설정치 사이에서 시야 측정 알고리즘을 통해 변화시켜가면서 피검사자가 확인할 수 있는 최소 밝기를 찾고,

상기 정상 영역에 대하여 일정한 간격으로 제시되는 시표 외에도 보다 검사의 효율성을 위하여 정상 영역 형상에 적합하도록 희소한 간격으로 제시되는 추가 시표를 더 사용하는 개인 맞춤형 시야 검사 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 피검사자 정보 입력 단계는,

피검사자의 이름, 연령, 성별과 검사안과 같은 인구학적 정보 및 검사 기본 정보를 입력하는 개인 맞춤형 시야 검사 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 최초 검사 여부 판단 단계는,

상기 피검사자 정보 입력 단계에서 입력된 피검사자의 정보를 상기 시야 검사 결과 저장 단계의 피검사자 정보

와 비교하여 상기 최초 검사인지 상기 차후 검사인지를 판단하는 개인 맞춤형 시야 검사 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 개인 맞춤형 검사 단계는

상기 차후 검사에서 피검사자의 검사 유형이 손상 영역 검사인지, 손상 정도 검사인지, 정상 영역 검사인지, 또는 다른 검사인지를 판단하는 검사 유형 판단 단계,

상기 검사 유형에 맞는 이전 시야 검사 결과를 읽어 오는 이전 시야 검사 결과 읽는 단계, 및

상기 검사 유형에 따라 시야 검사를 수행하는 시야 검사 단계

를 포함하는 개인 맞춤형 시야 검사 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 손상 영역 검사 단계는,

상기 시야 측정 영역에 일정한 간격으로 제시되는 시표 위치에 피검사자와 동일한 연령대의 정상인이 확인 가능한 평균 밝기의 시표를 1회씩 제시하여,

상기 시야 측정 영역 중에서, 피검사자가 확인하지 못하는 영역을 손상 영역으로 평가하는 개인 맞춤형 시야 검사 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 손상 영역 검사 단계에 적용되는 상기 시표의 밝기는,

시표 위치 별로 피검사자가 원하는 정상인 연령대의 확인 가능한 평균 밝기 또는 임의로 설정된 밝기를 적용하는 개인 맞춤형 시야 검사 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 손상 정도 검사 단계는,

상기 손상 영역에 대하여 시표의 밝기를 변화시켜가면서 피검사자가 확인할 수 있는 최소 밝기를 찾는 개인 맞춤형 시야 검사 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 손상 정도 검사 단계에서 상기 손상 영역의 시표 제시 위치는,

상기 손상 영역에 적합하면서 상기 손상 영역 검사 단계의 시표 위치를 재 조정하여, 상기 손상 영역 검사 단계의 시표 간격보다 더 조밀하게 설정하는 개인 맞춤형 시야 검사 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 정상 영역 검사 단계는,

상기 손상 정도 검사 단계에서 피검사자가 확인한 시표의 위치에 대해서만 시표 밝기를 변화시키면서 피검사자가 확인할 수 있는 최소 밝기를 찾는 개인 맞춤형 시야 검사 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 정상 영역 검사 단계에서 상기 정상 영역의 시표 제시 위치는,

상기 정상 영역에 적합하면서 상기 정상 영역 검사 단계의 시표 위치를 재조정하여, 상기 정상 영역 검사 단계의 시표 간격보다 더 희소하게 설정하는 개인 맞춤형 시야 검사 방법.

청구항 12

제5항에 있어서,

상기 시야 검사 결과 저장 단계는,

상기 시야 검사 결과를 피검사자 별로 검사 순서에 따라 시야 검사 데이터베이스를 구축하는 시야 검사 결과 데이터베이스화 단계를 더 포함하는 개인 맞춤형 시야 검사 방법.

청구항 13

제5항에 있어서,

상기 검사 유형 판단 단계의 상기 다른 검사는

시야 검사 시 피검사자의 선호에 따라 시선고정용 시표 종류, 시선고정용 시표 위치, 및 시야측정용 시표 제시 방법을 선택하는 개인 맞춤형 시야 검사 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 시선고정용 시표 종류는,

피검사자가 집중할 수 있도록 피검사자의 선호도에 따른 다양한 크기, 형태, 색깔 및 깜박임 중 하나 이상인 개인 맞춤형 시야 검사 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 시선고정용 시표 위치는,

피검사자가 편안하게 볼 수 있는 위치로 미세 조정되는 개인 맞춤형 시야 검사 방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 시야측정용 시표 제시 방법은

설정된 시간 간격으로 제시하는 방법, 및

피검사자가 반응한 후부터 설정된 시간 간격으로 제시하는 방법

중 어느 하나를 포함하는 개인 맞춤형 시야 검사 방법.

청구항 17

삭제

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 시신경 손상 질환의 진단을 위한 시야 검사 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 피검사자에게 개인별로 최적화된 시야 검사 방법을 적용하는 개인 맞춤형 시야 검사 방법 및 그 장치에 관한 것이다

배경기술

[0002] 녹내장(glaucoma)은 시신경 손상으로 인하여 시야가 서서히 좁아져서 결국 실명에 이르는 3대 안과 질환 중 하나이다. 녹내장은 현재까지 시신경 재생 치료법이 부재하여 약물 치료 또는 시신경 수술을 통하여 현재의 시야를 유지할 수만 있어서, 조기 선별이 매우 중요하고 지속적인 치료와 관리가 요구된다.

[0003] 세계녹내장협회는 녹내장 발병률이 40대부터 매년 0.1%씩 증가하여 80대에 이르면 인구의 10%인 것으로 보고하였다. 또한 국민건강보험공단은 국내 녹내장 환자의 수는 2002년에 비해 2009년에 약 40만 명으로 2배 증가하였다고 발표하여, 녹내장 환자의 수가 점점 증가하는 추세에 있고, 녹내장에 대한 관심이 증대되고 있다.

[0004] 최근 일반인들의 건강에 대한 관심의 증대와 더불어 녹내장 질환에 대한 연구가 증진되고 의학 기술이 발달함에 따라, 과거에 비해 시신경 손상을 조기에 발견할 수 있는 가능성이 높아졌다. 따라서 정기적인 시야 검사를 통해 녹내장을 조기에 선별하고, 지속적인 치료와 관리를 받는다면 녹내장으로 인한 실명을 예방할 수 있다.

[0005] 시야 검사는 시신경의 기능을 평가하여 녹내장 진단 및 진행 여부를 파악하는데 중요한 단서가 된다. 시야(visual field)란 한 점을 주시하였을 때 눈을 움직이지 않고 볼 수 있는 범위으로써, 정상인의 최대 시야 범위는 내방 60도, 외방 110도, 상방 60도 그리고 하방 75도로 알려져 있다. 시야 검사는 피검사자가 시야 측정 영역 중심에 위치한 시선고정용 시표를 응시한 상태에서 시야 측정 영역 내에 무작위로 제시되는 다양한 밝기의 시표 확인 여부를 검사하여 시야의 손상 유무 및 정도를 파악한다.

[0006] 종래의 시야 검사 방법에 대한 연구는 크게 최초 시표 밝기 제시, 인지 가능 시표의 최소 밝기 탐색, 그리고 최종 시표 밝기 결정 연구로 분류된다. 기존 연구는 시야 검사의 효율성 향상을 위하여 주로 인지 가능 시표의 최소 밝기 탐색 연구(SITA, ZEST, Full threshold, MOBS 등)가 활발하게 수행되어 왔다. 또한, 시야 검사의 정확성 향상을 위하여 최종 시표 밝기 결정 연구가 일부 수행되고 있는 것으로 파악되었다.

[0007] 그러나 기존 시야 검사 방법 유관 연구들은 모두 단일 시야 검사에 대한 효율성과 정확성 향상을 위한 연구로서 차후 검사와의 효과적인 연계는 고려되지 않고 있어서, 최초 시표 밝기 선정 단계에서 피검사자의 이전 검사 결과와 연계하는 효율적인 시야 검사 방법이 필요한 것으로 파악되었다.

[0008] 또한 기존 시야 검사 방법은 시야 검사기에 내장된 알고리즘에 따라 시야 검사가 수행될 수 있어 시야가 손상되지 않은 영역까지 포함하여 시야 영역 전체에 대해서 검사를 수행해야 하므로 비효율적이다. 그리고, 기존 시야 검사 방법은 피검사자의 개인 선호 및 인지 특성을 반영하지 못하는 것으로 파악되어, 검사 집중도 저하로 인한 정확도 저하 및 피로도가 증가할 수 있다는 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 일측면은 시야 검사를 최초 검사와 차후 검사로 구분하여 피검사자에 최적화하는 개인 맞춤형 시야 검사 방법을 제공하는 것이다.

[0010] 또한, 본 발명의 일측면은 시야 검사 시 피검사자의 개인 선호 및 인지 특성을 반영하여 선택하는 개인 맞춤형 시야 검사 방법을 제공하는 것이다.

[0011] 또한 본 발명의 일측면은 상기의 개인 맞춤형 시야 검사 방법을 구현하는 개인 맞춤형 시야 검사 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 맞춤형 시야 검사 방법은, 피검사자의 시야 검사 수행을 위한 정보를 입력하는 피검사자 정보 입력 단계, 상기 피검사자 정보 입력 단계에서 입력된 피검사자의 정보로부터 최초 검사인지 차후 검사인지를 판단하는 최초 검사 여부 판단 단계, 상기 최초 검사 여부 판단 단계의 판단에 따라 상기 최초 검사를 수행하는 최초 검사 단계, 상기 최초 검사 여부 판단 단계의 판단에 따라 상기 차후 검사를 수행하는 개

인 맞춤형 검사 단계, 및 상기 최초 검사 및 상기 차후 검사의 시야 검사 결과를 저장하는 시야 검사 결과 저장 단계를 포함한다.

- [0013] 상기 피검사자 정보 입력 단계는, 피검사자의 이름, 연령, 성별과 검사안과 같은 인구학적 정보 및 검사 기본 정보를 입력할 수 있다.
- [0014] 상기 최초 검사 여부 판단 단계는, 상기 피검사자 정보 입력 단계에서 입력된 피검사자의 정보를 상기 시야 검사 결과 저장 단계의 피검사자 정보와 비교하여 상기 최초 검사인지 상기 차후 검사인지를 판단할 수 있다.
- [0015] 상기 최초 검사 단계는, 시야 측정 영역에서 피검사자가 확인하지 못하는 손상 영역을 검사하는 손상 영역 검사 단계, 상기 손상 영역에 대하여 손상 정도를 평가할 것인지를 판단하는 손상 정도 검사 여부 판단 단계, 상기 손상 영역에 대하여 손상 정도를 검사하는 손상 정도 검사 단계, 상기 시야 측정 영역에서 정상 영역의 비손상 정도를 평가할 것인지를 판단하는 정상 영역 검사 여부 판단 단계, 및 상기 정상 영역에 대하여 검사하는 정상 영역 검사 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 개인 맞춤형 검사 단계는, 상기 차후 검사에서 피검사자의 검사 유형이 손상 영역 검사인지, 손상 정도 검사인지, 정상 영역 검사인지, 또는 다른 검사인지를 판단하는 검사 유형 판단 단계, 상기 검사 유형에 맞는 이전 시야 검사 결과를 읽어 오는 이전 시야 검사 결과 읽는 단계, 및 상기 검사 유형에 따라 시야 검사를 수행하는 시야 검사 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 손상 영역 검사 단계는, 상기 시야 측정 영역에 일정한 간격으로 제시되는 시표 위치에 피검사자와 동일한 연령대의 정상인이 확인 가능한 평균 밝기의 시표를 1회씩 제시하여, 상기 시야 측정 영역 중에서, 피검사자가 확인하지 못하는 영역을 손상 영역으로 평가할 수 있다.
- [0018] 상기 손상 영역 검사 단계에 적용되는 상기 시표의 밝기는, 시표 위치 별로 피검사자가 원하는 정상인 연령대의 확인 가능한 평균 밝기 또는 임의로 설정된 밝기를 적용할 수 있다.
- [0019] 상기 손상 정도 검사 단계는, 상기 손상 영역에 대하여 시표의 밝기를 변화시켜가면서 피검사자가 확인할 수 있는 최소 밝기를 찾을 수 있다.
- [0020] 상기 손상 정도 검사 단계에서 상기 손상 영역의 시표 제시 위치는, 상기 손상 영역에 적합하면서 상기 손상 영역 검사 단계의 시표 위치를 재 조정하여, 상기 손상 영역 검사 단계의 시표 간격보다 더 조밀하게 설정할 수 있다.
- [0021] 상기 정상 영역 검사 단계는, 상기 손상 정도 검사 단계에서 피검사자가 확인한 시표의 위치에 대해서만 시표 밝기를 변화시키면서 피검사자가 확인할 수 있는 최소 밝기를 찾을 수 있다.
- [0022] 상기 정상 영역 검사 단계에서 상기 정상 영역의 시표 제시 위치는, 상기 정상 영역에 적합하면서 상기 정상 영역 검사 단계의 시표 위치를 재조정하여, 상기 정상 영역 검사 단계의 시표 간격보다 더 희소하게 설정할 수 있다.
- [0023] 상기 시야 검사 결과 저장 단계는, 상기 시야 검사 결과를 피검사자 별로 검사 순서에 따라 시야 검사 데이터베이스를 구축하는 시야 검사 결과 데이터베이스화 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 검사 유형 판단 단계의 상기 다른 검사는 시야 검사 시 피검사자의 선호에 따라 시선고정용 시표 종류, 시선고정용 시표 위치, 및 시야측정용 시표 제시 방법을 선택할 수 있다.
- [0025] 상기 시선고정용 시표 종류는, 피검사자가 집중할 수 있도록 피검사자의 선호도에 따른 다양한 크기, 형태, 색깔 및 깜박임 중 하나 이상일 수 있다.
- [0026] 상기 시선고정용 시표 위치는, 피검사자가 편안하게 볼 수 있는 위치로 미세 조정될 수 있다.
- [0027] 상기 시야측정용 시표 제시 방법은 설정된 시간 간격으로 제시하는 방법, 및 피검사자가 반응한 후부터 설정된 시간 간격으로 제시하는 방법 중 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 맞춤형 시야 검사 장치는, 피검사자의 정보를 입력하는 입력부, 입력된 정보에 따라 최초 검사 여부를 판단하여 최초 검사 또는 개인 맞춤형 검사를 수행하는 검사부, 검사시 시표를 제시하는 시표 표시부, 및 검사 결과를 저장하는 데이터 저장부를 포함한다.

발명의 효과

[0029] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따르면, 최초 검사 이후 차후 검사인 개인 맞춤형 검사 단계로 제공되는 시야 검사 방법을 통하여, 시야 검사의 효율성 및 정확성을 동시에 향상시키는 효과가 있다.

[0030] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 피검사자 개인의 시야 검사 결과를 추적하여 지속적으로 관리함으로써 시신경의 손상 진행 정도의 평가에 사용 가능하게 하는 효과가 있다. 따라서 피검사자 개인의 시야 검사 결과는 녹내장을 관리하는데 유용하게 활용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 맞춤형 시야 검사 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 2는 도 1의 방법으로 수행되는 시야 검사 중 최초 검사 단계의 상세한 순서도이다.
- 도 3은 도 1의 방법으로 수행되는 시야 검사 중 개인 맞춤형 검사 단계의 상세한 순서도이다.
- 도 4는 도 1의 방법으로 수행되는 시야 검사 시, 시야 측정 영역을 나타낸 상태도이다.
- 도 5는 도 1의 방법으로 수행되는 시야 검사 시, 시표 밝기를 정상인의 시야 밝기 분포의 평균으로 결정하는 것을 나타낸 그래프이다.
- 도 6은 도 1의 방법으로 수행되는 손상 정도 검사 시, 시표 제시 위치를 조밀하게 조정하는 것을 나타낸 상태도이다.
- 도 7은 도 1의 방법으로 수행되는 정상 영역 검사 시, 시표 제시 위치를 희소하게 조정하는 것을 나타낸 상태도이다.
- 도 8은 도 1의 방법으로 수행되는 시야 검사 시, 시선고정용 시표 종류를 나타낸 상태도이다.
- 도 9는 도 1의 방법으로 수행되는 시야 검사 시, 시선고정용 시표 위치를 조정하는 것을 나타낸 상태도이다.
- 도 10a, 10b는 도 1의 방법으로 수행되는 시야 검사 시, 시야측정용 시표 제시 방법을 나타낸 상태도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 맞춤형 시야 검사 장치의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 맞춤형 시야 검사 방법을 나타낸 순서도이다. 도 1을 참조하면, 일 실시예의 개인 맞춤형 시야 검사 방법은 피검사자 정보 입력 단계(S10), 최초 검사 여부 판단 단계(S20), 최초 검사 단계(S31)와 개인 맞춤형 검사 단계(S32), 및 시야 검사 결과 저장 단계(S40)를 포함한다.
- [0034] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 개인 맞춤형 시야 검사 장치의 구성도이다. 도 11을 참조하면, 도 1의 개인 맞춤형 시야 검사 장치는 개인 맞춤형 시야 검사 방법을 구현하도록 구성된다.
- [0035] 즉 개인 맞춤형 시야 검사 장치는 피검사자의 정보를 입력하는 입력부(100), 입력된 정보에 따라 최초 검사 여부를 판단하여 최초 검사 또는 개인 맞춤형 검사를 수행하는 검사부(200), 검사시 시표를 제시하는 시표 표시부(300), 및 검사 결과를 저장하는 데이터 저장부(400)를 포함한다.
- [0036] 피검사자 정보 입력 단계(S10)는 사용자 인터페이스를 통하여, 피검사자의 이름, 성별 및 나이 등의 인구학적 정보와 검사안 등의 검사 기본 정보를 입력한다.
- [0037] 최초 검사 여부 판단 단계(S20)는 피검사자 정보 입력 단계(S10)에서 입력된 피검사자의 정보를 시야 검사 결과 저장 단계(S40)의 저장 매체의 정보와 비교하여, 피검사자가 최초 검사인지 차후 검사인지를 판단한다.
- [0038] 최초 검사 여부 판단 단계(S20)의 판단에 따라, 다음 단계(S31, S32)는 최초 검사로 판단되면 최초 검사 단계(S31)를 수행하고, 차후 검사인 경우 개인 맞춤형 검사 단계(S32)를 수행한다.
- [0039] 도 2는 도 1의 방법으로 수행되는 시야 검사 중 최초 검사 단계의 상세한 순서도이다. 도 2를 참조하면, 최초

검사 단계(S31)는 피검사자의 시신경 손상 질환에 대하여 최초로 검사하도록 손상 영역 검사 단계(S311), 손상 정도 검사 여부 판단 단계(S312), 손상 정도 검사 단계(S313), 정상 영역 검사 여부 판단 단계(S314), 정상 영역 검사 단계(S315) 및 시야 검사 결과 저장 단계(S40)를 포함한다.

- [0040] 도 3은 도 1의 방법으로 수행되는 시야 검사 중 개인 맞춤형 검사 단계의 상세한 순서도이다. 도 3을 참조하면, 개인 맞춤형 검사 단계(S32)는 피검사자의 시신경 손상 질환에 대하여 차후 검사하도록 피검사자의 검사 유형 판단 단계(S321), 입력된 검사 방법에 맞는 이전 시야 검사 결과 읽는 단계(S322), 입력된 검사 방법으로 시야 검사 단계(S323), 및 시야 검사 결과 저장 단계(S40)를 포함한다.
- [0041] 개인 맞춤형 검사 단계(S32)에서의 검사 방법은 최초 검사 단계(S31)의 검사 중 적어도 하나 이상을 포함하며, 즉 손상 영역 검사, 손상 정도 검사 및 정상 영역 검사 또는 다른 검사 중 하나 이상을 포함한다.
- [0042] 도 4는 도 1의 방법으로 수행되는 시야 검사 시, 시야 측정 영역을 나타낸 상태도이다. 도 4를 참조하면, 최초 검사 단계(S31)는 최초 검사 여부 판단 단계(S20)의 판단 결과가 최초 검사일 경우 수행된다.
- [0043] 도 5는 도 1의 방법으로 수행되는 시야 검사 시, 시표 밝기를 정상인의 시야 밝기 분포의 평균으로 결정하는 것을 나타낸 그래프이다.
- [0044] 도 4 및 도 5를 참조하면, 최초 검사 단계(S31)에서, 손상 영역 검사 단계(S311)는 시야 측정 영역(A)에 일정한 간격으로 제시되는 시표(11, 21) 위치마다 피검사자와 동일한 연령대의 정상인이 확인 가능한 평균 밝기(D)의 시표를 1회씩 제시한다. 그리고 시야 측정 영역(A) 중에서, 피검사자가 확인하는 영역을 정상 영역(C)으로 평가하고, 피검사자가 확인하지 못하는 영역을 손상 영역(B)으로 평가한다.
- [0045] 도 5를 참조하면, 손상 영역 검사 단계(S311)는 정상인이 확인 가능한 평균 밝기(D)의 시표 외에도 시표 위치 별로 피검사자가 원하는 정상인 연령대의 확인 가능한 평균 밝기 또는 피검사자가 임의로 지정한 밝기 등을 적용할 수 있다.
- [0046] 손상 정도 검사 여부 판단 단계(S312)는 손상 영역 검사 단계(S311)에서 평가된 손상 영역(B)에 대하여 손상 정도를 평가할 것인지를 판단하여 입력한다. 즉 손상 정도 검사 여부 판단 단계(S312)는 손상 정도가 설정치 이하인 경우 시야 검사 결과를 저장하고, 손상 정도가 설정치 초과인 경우 손상 정도 검사 단계(S313)를 수행한다.
- [0047] 다시 도 2를 참조하면, 손상 정도 검사 단계(S313)는 손상 영역(B)에 대하여 일정한 간격으로 제시되는 시표(11)의 위치마다 각 시표의 밝기를 설정치(예를 들면, 0 ~ 38 dB) 사이에서 시야 측정 알고리즘(예를 들면, SITA; Swedish interactive thresholding algorithm, ZEST; zippy estimation of sequential thresholds, Full threshold, MOBS; modified binary search)을 통해 변화시켜가면서 피검사자가 확인할 수 있는 최소 밝기를 찾는다.
- [0048] 도 6은 도 1의 방법으로 수행되는 손상 정도 검사 시, 시표 제시 위치를 조밀하게 조정하는 것을 나타낸 상태도이다. 도 6을 참조하면, 손상 정도 검사 단계(S313)는 손상 영역(B)에 대하여 일정한 간격으로 제시되는 시표(11) 외에도 보다 정밀한 검사를 위하여 손상 영역(B)의 형상에 적합하도록 조밀한 간격으로 제시되는 추가 시표(12)를 사용할 수 있다. 시표(11) 및 추가 시표(12)의 간격을 조밀하게 조정할 시에는 일정한 간격으로 조밀하게 또는 불규칙한 간격으로 조밀하게 조정할 수 있다.
- [0049] 다시 도 2를 참조하면, 정상 영역 검사 여부 판단 단계(S314)는 손상 정도 검사 단계(S313)의 결과에 따라 정상 영역 평가를 수행하는 것으로 입력될 경우, 정상 영역(C)의 비손상 정도를 평가할 것인지를 판단하여 입력한다.
- [0050] 도 7은 도 1의 방법으로 수행되는 정상 영역 검사 시, 시표 제시 위치를 희소하게 조정하는 것을 나타낸 상태도이다. 도 7을 참조하면, 정상 영역 검사 단계(S315)는 손상 정도 검사 단계(S313)에서 피검사자가 확인한 정상 영역(C)에 대하여 일정한 간격으로 제시되는 시표(21)의 위치마다 각 시표의 밝기를 설정치(예를 들면, 0 ~ 38 dB) 사이에서 시야 측정 알고리즘(예를 들면, SITA, ZEST, Full threshold, MOBS)을 통해 변화시켜가면서 피검사자가 확인할 수 있는 최소 밝기를 찾는다.
- [0051] 정상 영역 검사 단계(S315)는 정상 영역(C)에 대하여 일정한 간격으로 제시되는 시표(21) 외에도 보다 검사의 효율성을 위하여 정상 영역(C) 형상에 적합하도록 희소한 간격으로 제시되는 추가 시표(22)를 사용할 수 있다. 시표(21) 및 추가 시표(22)의 간격을 희소하게 조정할 시에는 일정한 간격으로 희소하게 또는 불규칙한 간격으로 희소하게 조정할 수 있다.
- [0052] 다시 도 2를 참조하면, 시야 검사 결과 저장 단계(S40)는 손상 영역 검사 단계(S311), 손상 정도 검사 단계

(S313), 그리고 정상 영역 검사 단계(S315)의 평가 결과들을 저장 매체에 저장한다. 저장 매체는 인터넷 서버나, HDD, SSD, USB와 같은 독립적 장치일 수 있다.

- [0053] 다시 도 3을 참조하면, 개인 맞춤형 검사 단계(S32)는 피검사자의 검사 유형 판단 단계(S321), 입력된 검사 방법에 맞는 이전 시야 검사 결과 읽는 단계(S322), 입력된 검사 방법으로 시야 검사 단계(S323), 및 시야 검사 결과 저장 단계(S40)를 포함한다.
- [0054] 검사 유형 판별 단계(S321)는 피검사자가 차후 검사에서 검사하려는 방법이 손상 영역 검사인지, 손상 정도 검사인지, 정상 영역 검사인지, 또는 다른 검사인지를 판단하여, 입력한다. 또한 검사 유형 판별 단계(S321)는 차후 검사이지만 피검사자가 원하는 경우, 손상 영역 검사를 다시 수행할 수도 있다.
- [0055] 이전 시야 검사 결과 읽는 단계(S322)는 검사 유형 판별 단계(S321)에서 입력된 검사 방법에 맞는 이전 시야 검사 결과를 저장 매체로부터 읽어온다.
- [0056] 시야 검사 단계(S323)는 이전 시야 검사 결과 읽는 단계(S322)에서 읽어온 피검사자의 이전 시야 검사 결과에 근간하여 시야 검사를 수행한다. 시야 검사 단계(S323)는 보다 효율적인 시야 검사를 위하여, 피검사자의 이전 시야 검사로부터 피검사자 확인했던 최소 시표 밝기를 제시한다.
- [0057] 예를 들어, 피검사자가 최초 검사 시 특정 시야 부위에 대하여 10dB 밝기의 시표를 최종적으로 확인하였으면, 차후 검사에서 동일한 시야 부위에 대하여 10dB 밝기의 시표 또는 10dB 밝기 근처의 시표를 제시하여 보다 효율적인 시야 검사가 가능하다.
- [0058] 시야 검사 결과 저장 단계(S40)는 시야 검사 결과를 피검사자 별로 검사 순서에 따라 시야 검사 데이터베이스로 구축함으로써, 차후 검사에서 지속적으로 사용될 수 있게 한다. 즉 피검사자 개인의 시야 검사 결과는 추적되어 지속적으로 관리 및 사용될 수 있고, 이에 따라 녹내장 및 시신경의 손상 진행 정도의 평가에 효과적으로 사용될 수 있다.
- [0059] 도 8은 도 1의 방법으로 수행되는 시야 검사 시, 시선고정용 시표 종류를 나타낸 상태도이다. 도 8을 참조하면, 검사 유형 판단 단계(S321)에서 다른 검사는 시야 검사 시 피검사자의 선호도를 반영할 수 있다.
- [0060] 검사 유형 판단 단계(S321)에서 다른 검사는 시선고정용 시표는 시야 측정 영역의 중심에 위치하여 정확한 시야 검사를 위해서는 피검사자가 응시해야 하는 곳으로서, 피검사자의 개인 선호 및 인지 특성에 따라 기존에 사용되어 오던 의미 없는 점(31) 형태뿐만 아니라 다양한 크기, 형태, 색깔, 깜박임을 가지는 시선고정용 시표를 선택할 수 있다. 예를 들면, 일 실시예의 시선고정용 시표는 색을 가지는 점(32), 영문자(33), 별 형상(34), 그리고 색을 가지는 점과 숫자 및 클로버 형상의 조합(35)으로 이루어질 수 있다.
- [0061] 도 9는 도 1의 방법으로 수행되는 시야 검사 시, 시선고정용 시표 위치를 조정하는 것을 나타낸 상태도이다. 도 9를 참조하면, 검사 유형 판단 단계(S321)에서 다른 검사는 시야측정용 시표(21) 위치를 조정할 수 있다.
- [0062] 시선고정용 시표(21)는 피검사자의 인체 특성, 특히 눈 위치에 맞게 위치가 미세하게 조정될 수 있다. 예를 들면, 일 실시예는 피검사자가 편안하게 볼 수 있게 하기 위하여, 시야 측정 영역(A)을 조정 전 상태에서 조정 후 상태로 조정한 상태를 예시한다. 즉 시야 측정 영역(A) 및 시선고정용 시표(21)의 위치가 오른쪽 하단으로 이동되었다.
- [0063] 도 10a, 10b는 도 1의 방법으로 수행되는 시야 검사 시, 시야측정용 시표 제시 방법을 나타낸 상태도이다. 도 10a, 10b를 참조하면, 피검사자의 개인 선호 및 인지 특성에 따라 시야측정용 시표 제시 간격을 조정할 수 있다. 검사 유형 판단 단계(S321)에서 다른 검사는 시야측정용 시표 제시 방법을 다양하게 제시할 수 있다.
- [0064] 도 10a를 참조하면, 강제 페이스(force-paced) 방법은 피검사자의 이전 시표 반응(체크 표시) 여부에 관계없이 일정한 시간 간격(예를 들면, 2초)으로 시야측정용 시표를 제시한다.
- [0065] 도 10b를 참조하면, 자기 페이스(self-paced) 방법은 피검사자가 이전 시표에 반응(체크 표시)한 시점으로부터 일정한 시간(예를 들면, 2초) 후에 제시한다.
- [0066] 자기 페이스(self-paced) 방법은 피검사자가 이전 시표를 확인하지 못해 반응하지 못했을 경우, 이전 시표 제시 시점을 기준으로 일정한 시간 간격(예를 들면, 4초)을 두고 제시한다.
- [0067] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청 구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이

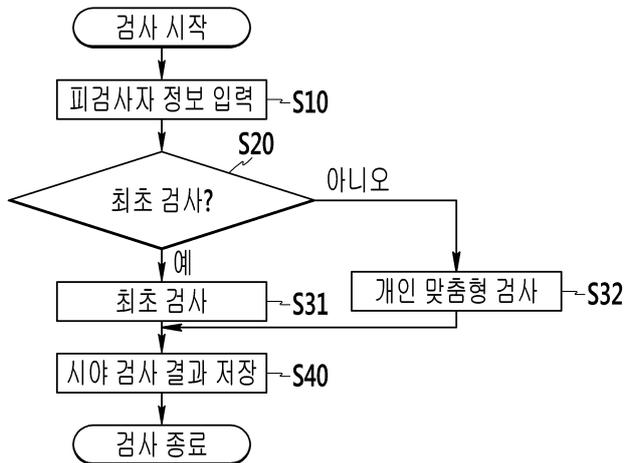
또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

부호의 설명

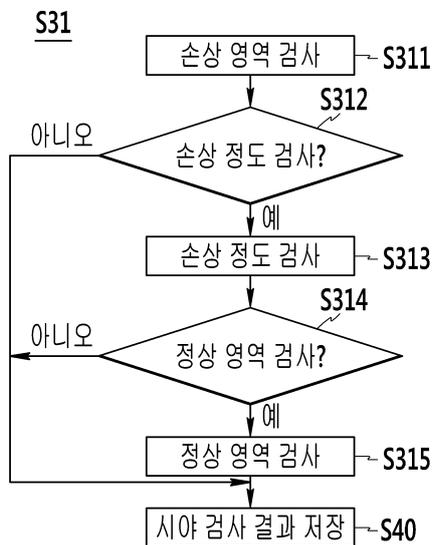
- [0068]
- | | |
|--------------|---------------|
| 11, 21: 시표 | 12, 22: 추가 시표 |
| 31: 점 | 32: 색을 가지는 점 |
| 33: 영문자 | 34: 별 형상 |
| 35: 조합 | 100: 입력부 |
| 200: 검사부 | 300: 시표 표시부 |
| 400: 데이터 저장부 | A: 시야 측정 영역 |
| B: 손상 영역 | C: 정상 영역 |
| D: 평균 밝기 | |

도면

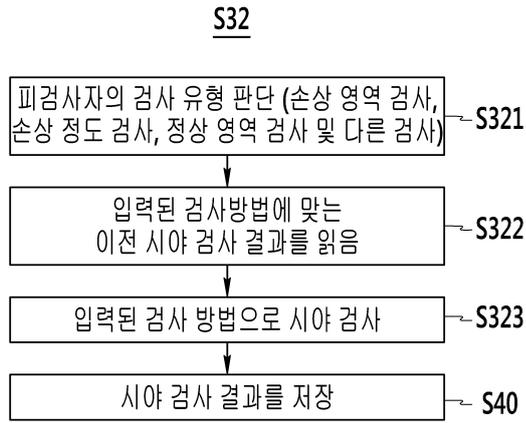
도면1



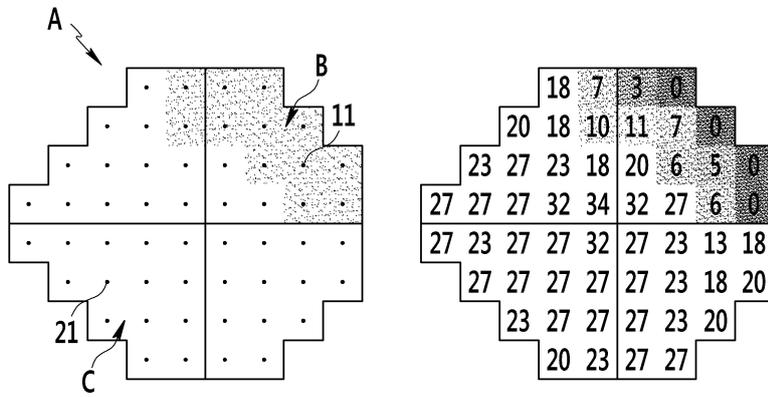
도면2



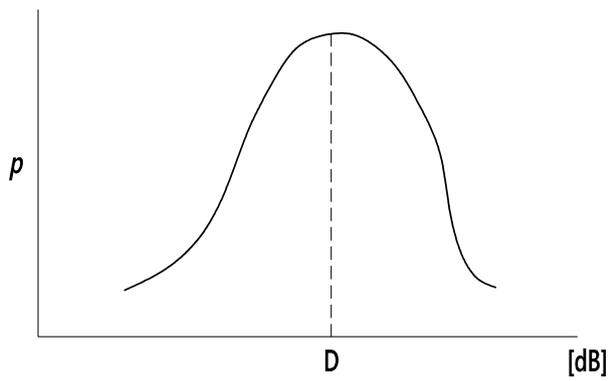
도면3



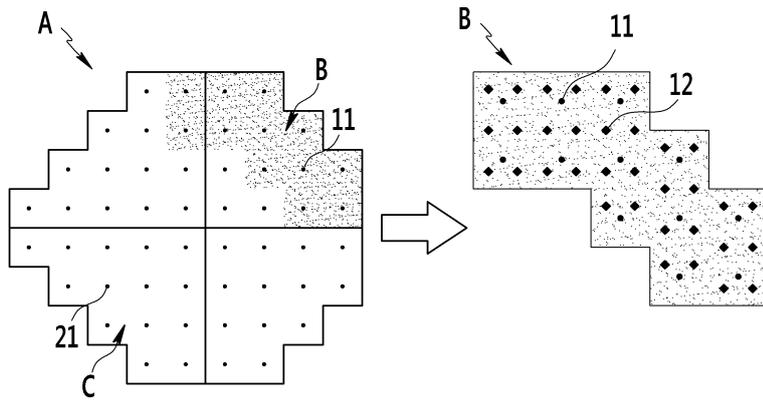
도면4



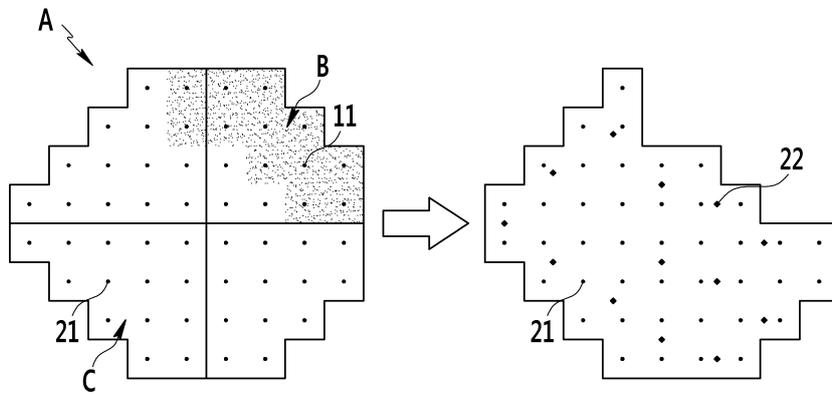
도면5



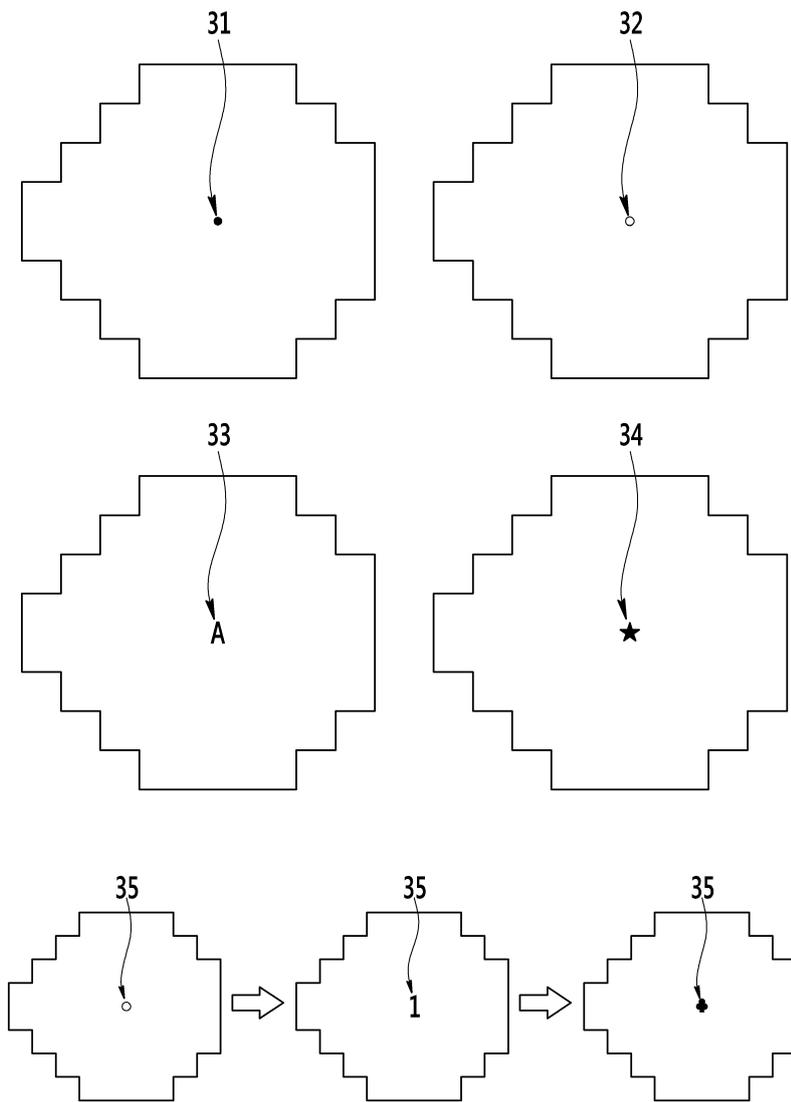
도면6



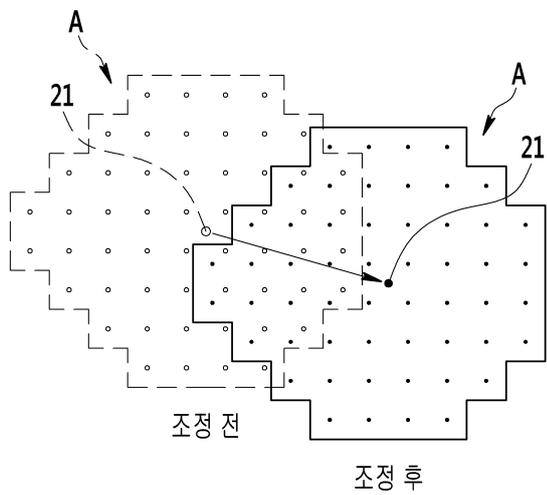
도면7



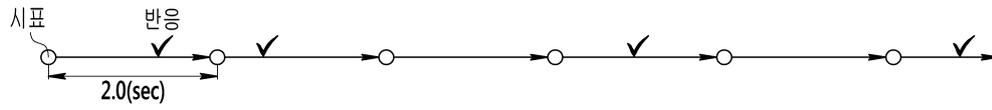
도면8



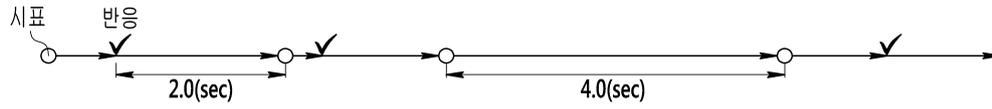
도면9



도면10a



도면10b



도면11

