



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0044868
(43) 공개일자 2019년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 3/032 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 3/032 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0137342

(22) 출원일자 2017년10월23일

심사청구일자 2017년10월23일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

(72) 발명자

배건호

서울특별시 송파구 올림픽로 99, 167동 2702호 (잠실동, 잠실엘스)

(74) 대리인

특허법인 이노

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 자동검안기

(57) 요약

본 발명은 시력측정 단계를 지시 또는 설명하는 음성출력부; 피검자의 시력 측정을 위한 단계별 크기의 문자 또는 도형이 표시되는 디스플레이부; 상기 디스플레이부에 단계별로 표시된 문자 또는 도형에 대한 피검자의 해답 음성을 인식하는 음성인식부; 상기 음성인식부로 인식한 피검자의 해답과 디스플레이부에서 나타내는 문자 또는 도형이 일치하는지를 판단하는 비교판독부; 상기 비교판독부의 판독결과를 토대로 피검자의 시력을 결정하는 시력결정부; 및 상기 피검자의 결정 시력을 출력기와 연동하여 출력하는 출력부를 포함하는 자동검안기에 관한 것으로, 검사자 없이 피검자만의 시력을 신속하고 정확하게 측정할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017R1D1A1B03034695

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 이공학 개인기초연구지원사업

연구과제명 자동굴절검사기와 인공지능 알고리즘을 이용한 표준화된 교정시력검사 기구의 개발
(Developing diagnostic tool for measuring standardized best corrected visual acuity using autorefractor and artificial intelligence algorithm)

기 여 율 1/1

주관기관 경희의료원

연구기간 2017.06.01 ~ 2019.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

시력측정 단계를 지시 또는 설명하는 음성출력부;

피검자의 시력 측정을 위한 단계별 크기의 문자 또는 도형이 표시되는 디스플레이부;

상기 디스플레이부에 단계별로 표시된 문자 또는 도형에 대한 피검자의 해답 음성을 인식하는 음성인식부;

상기 음성인식부로 인식한 피검자의 해답과 디스플레이부에서 나타내는 문자 또는 도형이 일치하는지를 판단하는 비교판독부;

상기 비교판독부의 판독결과를 토대로 피검자의 시력을 결정하는 시력결정부; 및

상기 피검자의 결정 시력을 출력기와 연동하여 출력하는 출력부를 포함하는 자동검안기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부는 단계별 크기의 문자 또는 도형을 갖춘 시력판단수단;

상기 시력판단수단의 문자 또는 도형의 크기를 조정하는 변환수단; 및

상기 시력판단수단의 문자 또는 도형을 피검자에게 내보이는 지시수단으로 구성되는 것을 특징으로 하는 자동검안기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부는 각 단계마다 n 개의 문자 또는 도형을 표시하고,

상기 시력결정부는 n 개의 비교판독 결과 $n-1$ 개 이상 피검자의 해답과 디스플레이부에서 나타내는 문자 또는 도형이 일치하면, 해당 값을 피검자의 시력으로 결정하는 것을 특징으로 하는 자동검안기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 n 에 대한 $n-1$ 의 비율이 66% 이상인 것을 특징으로 하는 자동검안기.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 출력부는 음성출력부, 프린터, 스마트폰을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동 검안기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자동검안기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 피검자의 음성을 인식하여 검사자 없이 자동으로 측정이 가능한 자동검안기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래에 시력측정은 측정장치로부터 5m 정도 떨어진 거리에서 피검자가 스스로 한쪽씩 눈을 가려 검사자가 지시하는 문자 또는 도형을 읽으면서, 정확하게 읽지 못한 측정값의 이전 값을 피검자의 시력으로 결정하여 시력을

측정하였다. 다만, 이러한 측정법은 빛과 같은 외부환경에 노출되어 있어 측정 장소에 따라 측정값이 달라질 수 있는 문제가 있고, 피검자의 응답속도에 따라 측정시간이 달라져 객관적인 측정값을 얻기가 어렵고, 항상 검사자를 필요로 하는 인력적 부담도 있었다.

- [0003] 현재 안과, 안경전문점 등에서 사용하는 개선된 검안기는 시력측정수단이 외부에 노출된 것이 아닌 검안기 내부에 장착되어 있어 피검자가 현미경처럼 눈을 대고 있으면 지시하는 굴절이상값이 나타나고, 굴절이상값을 교정한 후에 기존과 같은 방법으로 피검자가 응답하여 검사자가 시력을 결정한다. 다만, 이 측정법도 외부 환경에 노출되지 않는 장점은 있으나 종래와 같이 검사자가 필수적으로 요구되어 완전히 자동화, 객관화되지 못한 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) (0001) 대한민국 공개특허 제10-1999-0078733호
(특허문헌 0002) (0002) 대한민국 등록특허 제10-0387356호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 검사자 없이 자동으로 피검자의 시력을 측정하기 위해 피검자의 응답을 인식하여, 검안기 내부에 장착된 인공지능에 따라 피검자의 시력을 결정하는 자동검안기를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명은 상기 안출된 과제를 해결하기 위해 시력측정 단계를 지시 또는 설명하는 음성출력부; 피검자의 시력 측정을 위한 단계별 크기의 문자 또는 도형이 표시되는 디스플레이부; 상기 디스플레이부에 단계별로 표시된 문자 또는 도형에 대한 피검자의 해답 음성을 인식하는 음성인식부; 상기 음성인식부로 인식한 피검자의 해답과 디스플레이부에서 나타내는 문자 또는 도형이 일치하는지를 판단하는 비교판독부; 상기 비교판독부의 판독결과를 토대로 피검자의 시력을 결정하는 시력결정부; 및 상기 피검자의 결정 시력을 출력기와 연동하여 출력하는 출력부를 포함하는 자동검안기를 제공한다.

- [0008] 또한, 본 발명은 상기 디스플레이부는 단계별 크기의 문자 또는 도형을 갖춘 시력판단수단; 상기 시력판단수단의 문자 또는 도형의 크기를 조정하는 변환수단; 및 상기 시력판단수단의 문자 또는 도형을 피검자에게 내보이는 지시수단으로 구성되는 것을 특징으로 하는 자동검안기를 제공한다.

- [0009] 또한, 본 발명은 상기 디스플레이부는 각 단계마다 n개의 문자 또는 도형을 표시하고, 상기 시력결정부는 n개의 비교판독 결과 n-1개 이상 피검자의 해답과 디스플레이부에서 나타내는 문자 또는 도형이 일치하면, 해당 값을 피검자의 시력으로 결정하는 것을 특징으로 하는 자동검안기를 제공한다.

- [0010] 또한, 본 발명은 상기 n에 대한 n-1의 비율이 66% 이상인 것을 특징으로 하는 자동검안기를 제공한다.

- [0011] 또한, 본 발명은 상기 출력부는 음성출력부, 프린터, 스마트폰을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동 검안기를 제공한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명에 의한 자동검안기는 검사자 없이 피검자의 시력을 신속하고 정확하게 측정할 수 있는 효과가 있다.

- [0013] 또한, 본 발명에 의한 자동검안기는 저시력의 피검자의 시력을 자동화된 시스템으로 단계적으로 용이하게 측정할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일실시예에 의한 자동검안기의 구성도를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예들을 포함할 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0016] 본 발명에 의한 자동검안기는 음성출력부; 디스플레이부; 음성인식부; 비교판독부; 시력결정부; 및 출력부를 포함하여 형성될 수 있다.

[0017] 상기 음성출력부는 시력 측정 단계를 지시 또는 설명할 수 있다. 검안기 내부 또는 외부에 스피커가 장착되어 있어, 검사자 없이 피검자가 시력을 측정할 수 있도록 안내하는 멘트가 흘러나온다. 또한, 피검자의 음성이 음성인식부에서 용이하게 인식되지 않는 경우, 재응답하라는 요청 멘트가 나올 수도 있다. 본 발명에 의한 자동검안기는 기존에 입력된 데이터를 토대로 가장 최근의 시력 단계부터 측정을 진행할 수도 있고, 시력 단계가 낮은 단계부터(0.1) 순차적으로 높은 단계 순으로 진행할 수도 있다.

[0018] 상기 디스플레이부는 피검자의 시력 측정을 위한 단계별 크기의 문자 또는 도형이 표시되는 것으로, 시력판단수단, 변환수단, 지시수단으로 구성될 수 있다. 상기 시력판단 수단은 단계별 크기의 문자 또는 도형을 갖춘 것이고, 상기 변환수단은 시력판단수단의 문자 또는 도형의 크기를 조정하는 기능을 가지며, 상기 지시수단은 시력판단수단의 문자 또는 도형을 피검자에게 내보이는 기능을 한다. 일실시예로 시력판단수단에서 0.1부터 2.0까지 시력측정값에 따라 다른 크기의 문자 또는 도형을 나타내고, 지시수단이 시력측정값 0.1에 표시된 문자 또는 도형을 지시한 후 피검자가 시력측정값 0.1에 표시된 문자 또는 도형을 맞추면 변환수단은 지시수단에 나타나는 문자 또는 도형을 시력측정값 0.2에 표시된 문자 또는 도형으로 변환하게 되는 것이다.

[0019] 상기 디스플레이부는 자동검안기의 일 구성일 수 있고, TV, 모니터 등의 외부 디스플레이 장치일 수도 있다. 또한, 디스플레이부는 두 개의 디스플레이 모듈을 포함할 수 있다. 하나의 디스플레이 모듈은 좌측 눈의 시력을 검사하기 위한 이미지를 디스플레이, 다른 하나의 디스플레이 모듈은 우측 눈의 시력을 검사하기 위한 이미지를 디스플레이할 수 있다. 좌안 시력을 검사하기 위해서는 대응하는 좌안 디스플레이 모듈이 이용되고 우안 시력을 검사하기 위해서는 대응하는 우안 디스플레이 모듈이 이용되고 양안 시력을 검사하기 위해서는 두 디스플레이 모듈 모두가 이용될 수 있다.

[0020] 상기 음성인식부는 디스플레이부에서 시력측정값과 대응되어 단계별로 표시된 문자 또는 도형을 피검자가 해당하는 경우, 그 해당 음성을 인식하는 기능을 갖는다. 구체적으로 피검자의 음성 신호를 수신하여, 주파수 분석 등 음성 신호를 분석하여 특징 데이터를 확보한다. 상기 음성 신호에 대한 특징 데이터를 수신하여, 식별된 언어정보를 비교판독부로 피드백한다. 음성인식부는 피검자의 외부 음성을 수신하는데, 검안기 내부에 탑재된 마이크로폰을 통해 수신할 수도 있고, 잭 또는 USB 형태의 커넥터에 연결된 집음장치로부터 수신된 음성을 수신하여 수행할 수도 있다.

[0021] 상기 비교판독부는 상기 음성인식부로 인식한 피검자의 해답과 디스플레이부에서 나타내는 문자 또는 도형이 일치하는지를 판단하는 기능을 갖는다. 구체적으로, 수신된 음성의 오디오 데이터를 분석하여 인식 결과를 생성하고, 생성한 인식결과를 기설정된 인식 결과와 비교하여 인식 여부를 결정한다. 상기 인식 여부를 결정할 때, 유사도 점수를 산출하고, 산출한 유사도 점수가 임계치를 초과할 때, 인식에 성공한 것으로 판단할 수 있다. 이러한 유사도 점수의 임계치는 음성인식장치의 출고시에 결정되는 것이 일반적이나, 사용자가 조절할 수도 있다. 이와 같이 결정된 임계치는 소프트웨어적으로 레지스트리(registry)에 저장되거나, 하드웨어적으로 메모리에 저장될 수 있으며, 나아가 임계치 값은 룩업 테이블(LUT) 형태로 저장될 수도 있다. 따라서, 임계치 값이 어떠한 방식으로 저장되느냐에 특별히 한정하지는 않을 것이다.

[0022] 상기 시력결정부는 비교판독부의 판독결과를 토대로 피검자의 시력을 결정하는 기능을 갖는다. 구체적으로, 각 단계마다 디스플레이부에 표시되는 n개의 문자 또는 도형과 피검자의 해답을 비교 판독하는데, n개의 비교판독 결과 n-1개 이상 피검자의 해답과 디스플레이부에서 나타내는 문자 또는 도형이 일치하면, 해당 값을 피검자의 시력으로 결정하게 된다. 일실시예로 시력측정값 1.0에 표시된 3개의 문자 또는 도형 중에서 피검자가 2개를 맞출 경우 1.0이 피검자의 시력으로 결정되는 것이다. 또 다른 일실시예로 피검자가 3개 중 1개 이하를 맞출 경우, 그보다 아래 단계(0.9)의 디스플레이부를 나타내고 피검자의 시력측정을 재개한다.

- [0023] 상기 n에 대한 n-1의 비율이 66% 이상인 것이 바람직하다.
- [0024] 상기 출력부는 피검자의 결정 시력을 출력기와 연동하여 출력되도록 하는 기능을 갖는다. 상기 출력기는 LCD(Liquid Crystal Display), LED(Light Emitting Diode) 등과 같은 디스플레이 모듈, 자동검안기의 케이스(기구물) 내에 내장될 수 있는 프린터 모듈, 및/또는 외장형의 프린터와 인터페이스하기 위한 인터페이스를 포함한다. 또한, 스피커를 포함한 음성출력부가 될 수도 있다.
- [0025] 본 발명에 의한 자동검안기는 연결부인 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 내부 구성요소인 음성출력부, 디스플레이부, 음성인식부, 비교판독부, 시력결정부 및 출력부를 연결하여 제어하는 기능을 갖는다. 예를 들어, 음성 인식부를 통해 피검자의 음성에 대한 오디오 데이터가 수신되면, 이를 비교판독부로 전달하고, 비교판독부에서 결정한 내용은 시력결정부에 전달되어 피검자의 시력이 결정된다.
- [0026] 또한, 본 발명에 의한 디스플레이부는 프로세서의 제어에 따라 검안기 장치 내부에서 피검자와의 거리가 조절될 수 있다. 즉, 디스플레이부가 검안기 내부에서 앞뒤로 이동이 될 수 있다. 종래의 디스플레이는 오픈된 공간에서 피검자와 3m 혹은 5m 거리의 고정된 시표를 사용하여 0.1 미만의 저시력 환자가 가장 위에 있는 큰 시표를 읽지 못하는 경우 환자 스스로 한걸음씩 앞으로 나아가며 그 시표가 보일 때까지 이동하여 시력을 측정하였는데, 본 발명에 의한 자동검안기는 검안기 기기 내에 장착된 디스플레이부 자체가 일정하게 앞뒤로 이동하여 종래의 방법보다 정밀하고 객관화된 시력 측정이 가능하다. 일실시예로 장치 내부의 디스플레이부가 피검자와 50cm 간격으로 기본 설정이 되어있고, 피검자가 0.1 시표를 읽지 못하는 경우 프로세서는 디스플레이부를 40cm의 거리로 이동시키고, 피검자가 이 때 시표를 정확히 읽은 경우, 피검자의 시력은 $0.1 \times 40/50 = 0.08$ 로 시력이 결정될 수 있다. 또 다른 일실시예로, 피검자가 10cm의 거리에서도 시표를 읽지 못하는 경우(시력이 0.02 미만인 경우) 디스플레이부는 특정 개수의 손가락이 펼쳐져 움직이는 형상을 표시하여 피검자가 펼쳐진 손가락의 수를 맞추도록 하고 안전수치를 측정할 수 있다. 예를 들어, 시력 0.02 미만의 피검자가 30cm의 거리에서 설정된 일정 속도로 움직이는 손가락 개수를 맞추면 해당 피검자의 시력은 안전수치 30cm로 결정된다. 또 다른 일실시예로 손가락 개수를 10cm의 거리에서도 읽지 못한다면 손바닥이 움직이는 형상을 디스플레이부에 표시하여 이를 인지하는지 측정하여 안전수동을 검사하거나, 또는 빛의 유무를 인지하는지 측정하여 광각무/광각유를 측정할 수도 있다. 상기 광각무/광각유는 자동검안기 내부의 조명을 켜다가 끄는 작업을 반복하여 실행하고, 설정된 일정 횟수 임계치를 넘는지 여부로 판단한다. 이는 종래에 검사자가 직접 실시하던 측정법을 자동검안기 내에서 단계적으로 자동으로 실시되도록 한다.
- [0027] 단계적 메커니즘을 일실시예로 설명하면, 프로세서는 디스플레이부에 50cm 거리에서 특정 측정값의 문자 또는 도형을 표시하고, 피검자가 0.1의 측정값을 읽지 못하는 경우, 10cm 씩 디스플레이부를 단계적으로 앞으로 이동한다. 피검자가 10cm 거리에서도 읽지 못하는 경우, 프로세서는 디스플레이부에 특정 개수의 손가락이 흔드는 형상을 표시하여 피검자가 읽도록 하고, 손가락 개수를 읽지 못하는 경우 손바닥 흔들림을 인지하는지 또는 빛이 나오는 것을 인지하는지를 측정하게 된다.
- [0028] 또한, 본 발명에 의한 자동검안기의 디스플레이부는 색각이상에 대한 검사를 진행하여 색맹, 색약에 대한 선별 검사를 시행할 수도 있다. 일반적으로 색각검사는 일정 조도 아래에서 시행해야 하나 정확한 검사가 어렵고 검사자의 주관이 개입될 수 있어 객관적인 값을 얻기 힘들었으나, 본 발명은 일정 조도 아래에서 굴절 이상을 교정한 후 최대시력을 이용하여 객관화된 색각검사를 실시할 수 있어 자동화 및 객관화된 값을 스크리닝 할 수 있는 효과가 있다.
- [0029] 본 발명에 의한 검안기는 저장부를 더 포함할 수 있는데, 상기 저장부는 시력을 측정하기 위해 필요한 다양한 어플리케이션, 알고리즘 및 그 과정에서 파생되는 다양한 데이터를 저장하는 기능을 가진다. 또한, 피검자의 결정 시력이 저장될 수도 있다. 동일한 피검자의 이전과 현재의 결정 시력이 저장되고, 출력하여 피검자가 비교하여 판단할 수도 있다. 또한, 저장부는 유사도 점수에 관련되는 임계값을 저장한 후, 비교 판독을 위해 저장된 임계값을 제어부의 제어 하에 비교판독부로 제공될 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명에 의한 검안기는 조명부, 광학부 또는 센싱부를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 조명부는 디스플레이부에 광을 출력하는 것으로, 다수의 백색이나 유색의 LED를 포함하여 디스플레이부의 디스플레이 모듈(들)에 디스플레이되는 시표 이미지들이 일정한 밝기로 유지될 수 있도록 한다.
- [0032] 상기 광학부는 하나 이상의 렌즈와 반사경을 포함하여 피검자의 눈이 시력 검사기 내의 디스플레이부의 시표 이미지 및 복수의 기준 이미지를 인식할 수 있도록 한다.

- [0033] 상기 센싱부는 피검자를 인식하는 것으로, 센싱부에 의해 피검자가 인식되면 제어부에 의해 시력검사가 시작될 수 있다. 즉, 음성출력부에서 시작한다는 멘트가 출력됨과 동시에 시력 측정이 실시된다. 상기 센싱부는 자동검안기에 구성된 턱 거치대에 인가되는 압력을 감지하는 압력 센서, 자동검안기에서 감지되는 피검자의 체온을 감지하는 온도 센서, 피검자를 인식할 수 있는 적외선 센서, 턱 거치대에 인가되는 압력에 따라 변화하는 신호를 출력하는 회로 등을 포함할 수 있다.
- [0034] 본 발명에 의한 자동검안기는 시력 검사 결과를 출력부를 통해 출력하거나 외부 인터페이스부를 통해 외부 장치로 전달한 이후 종료할 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명에 의한 자동검안기는 피검자의 동공 크기를 고려하여, 피검자로부터 반사되는 신호광의 이용 비율을 증가시킴으로써, 피검자의 굴절력, 난시력, 난시축 등 다양한 시력 정보를 정확하게 계측할 수 있다. 일실시예로 자동검안기의 광학 시스템을 이용하여 안구 내부로 광을 입사시키고, 안구에서 반사된 광의 영상을 광검출 센서를 이용하여 전기적 신호로 변환한 다음, 연산장치를 이용하여 이를 분석함으로써, 피검자의 다양한 시력정보를 측정할 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명은 자동굴절검사기를 포함하여 동공과 홍채에서 반사되는 빛의 정도 차이로 동공의 중심을 파악하고, 이 값을 이용하여 자동호류터가 양안의 동공 중심으로 자동 이동되도록 할 수 있다. 상기 자동굴절검사기는 피검자와 디스플레이부 사이에 위치하고, 자동굴절검사가 종료되면 검안기 내부에서 위 또는 아래로 이동하여 피검자의 시야에서 디스플레이부를 가리지 않도록 하여 시력측정 검사를 진행할 수 있도록 한다.
- [0037] 본 발명은 자동검안기 내부에 다수의 렌즈가 장착된 디스크 장치를 자동으로 회전시키는 자동 호류터를 포함할 수 있고, 자동 호류터는 피검자 안구의 굴절이상 값을 교정할 수 있다. 상기 회전은 모터를 이용하여 기어를 움직여 디스크를 움직이는 방식이다. 본 발명에 의한 자동검안기에 포함된 자동 호류터는 거리와 수평이 자동으로 측정되도록 설계될 수도 있다. 또한, 상기 호류터는 핀홀 기능을 포함할 수 있다. 일반적으로, 동공이 커져있거나, 또는 다른 이유로 굴절 교정이 잘되지 않는 경우 굴절이상의 영향을 배제하기 위하여 핀홀기능을 이용하는 데, 본 발명은 자동굴절검사기를 통해 굴절 값 이상이 측정되지 않거나, 피검자의 평균적인 시력보다 적게 측정되는 경우 자동호류터에 핀홀 렌즈를 추가하여 시력을 측정하도록 할 수도 있다.
- [0038] 본 발명은 광학적으로 기존의 3m 또는 5m의 원거리가 아닌 대략 50cm 이내의 근거리에 디스플레이 화면을 두고 시력을 측정하는 것으로, 자동굴절검사기를 통해 측정된 굴절이상 값에 일정 디오퍼터를 더한 값을 호류터에 적용한 후 시력을 측정함이 바람직하다. 상기 일정 디오퍼터는 실제 환자의 굴절이상 값에 거리 차이를 보상해줄 수 있는 추가 굴절이상 값으로, 2 디오퍼터를 추가함이 바람직하다. 구체적인 일실시예로 디오퍼터는 미터(m)로 표시되는 초점거리의 역수로, -2 디오퍼터는 1/2m(50cm) 거리에서 볼 때 망막에 정확히 상이 맺히는 상태이므로, 본 발명은 실제 환자의 굴절이상 값에 2 디오퍼터를 추가한 값을 적용하여 시력을 측정함이 바람직하다.

도면

도면1

