



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

(11) 공개번호 10-2014-0096079  
(43) 공개일자 2014년08월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 3/16 (2006.01) A61B 5/05 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7014171  
(22) 출원일자(국제) 2012년10월16일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2014년05월27일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/060379  
(87) 국제공개번호 WO 2013/062807  
국제공개일자 2013년05월02일  
(30) 우선권주장  
13/284,022 2011년10월28일 미국(US)

(71) 출원인  
라이트터치, 엘엘씨  
미국 캘리포니아 92705 산타 아나 켄싱 레인 1622  
(72) 발명자  
맥기어노 존 엠.  
미국 캘리포니아 92705 산타 아나 켄싱 레인 1622  
마우러쓰 스티븐 이.  
미국 캘리포니아 92705 산타 아나 엘 피니토 웨이 1321  
머위 마이클  
미국 캘리포니아 94114 샌 프란시스코 카스트로 스트리트 653  
(74) 대리인  
장훈

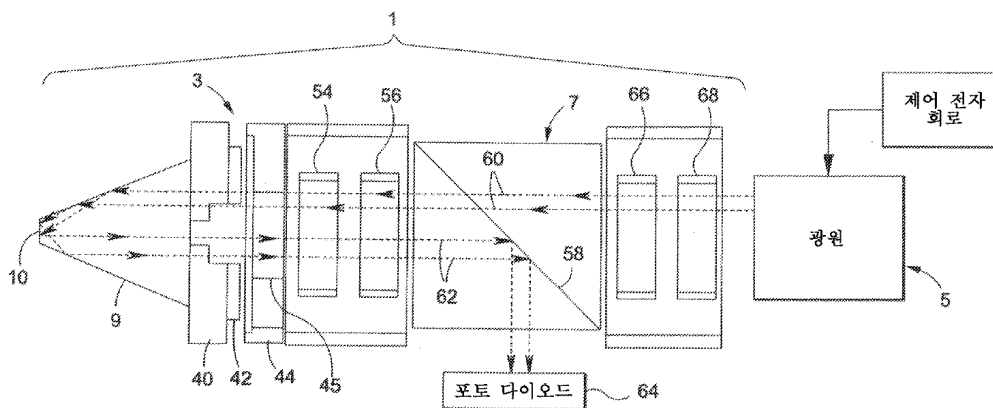
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **눈의 안압을 측정하기 위한 압평 안압계 및 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 인간이나 또는 동물의 눈의 건강을 결정할 수 있도록 안구내 압력(IOP)을 측정하기 위한 압평 안압계(1)에 관한 것이다. 상기 압평 안압계(1)는 눈의 각막과 이동 접촉되고 상기 각막에 대해 약간 터치되도록 한 단부에 접촉 팁(10)을 갖는 프리즘(9)을 포함한다. 입사 레이저 광(76)은 상기 프리즘을 통해 상기 접촉 팁(10)으로 내향 전달되며, 광(82)의 일부는 상기 접촉 팁과 각막 사이의 접촉 영역에 기초하여 상기 접촉 팁을 통해 분리 및 소실된다. 잔류 광(84)은 상기 접촉 팁에 의해 상기 프리즘을 통해 외향으로 반사된다. 상기 광(84)에 반응하는 광 검출기(64)는 상기 프리즘(9)의 접촉 팁(10)에 의해 반사되고, 상기 접촉 팁과 상기 각막 사이의 접촉 영역에서 압력에 반응하는 압력 검출기(44)는 IOP를 측정하기 위해 처리되는 압력 및 영역 데이터를 발생시킨다.

**대표도**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

가요성 정수체(hydrostatic body)의 광 흡수면에서 압력을 측정하기 위한 안압계(1)로서,

광을 발생시키는 광원(5)과;

상기 광이 프리즘을 통해 제 1 방향(60, 76)으로 내향 전달되도록, 상기 광원에 의해 발생된 광을 수광하도록 위치되는 상기 프리즘(9)으로서, 상기 프리즘은 상기 정수체의 광 흡수면과 이동 접촉되고 상기 흡수면에 압력을 인가하는 접촉 팁(10)을 가지며, 상기 접촉 팁은 상기 프리즘을 통해 상기 제 1 방향으로 내향 전달되는 광을 수광하도록 그리고 상기 프리즘의 접촉 팁과 상기 광 흡수면 사이의 접촉 영역에 기초하여 상기 내향 전달된 광의 적어도 일부를 상기 프리즘을 통해 제 2 방향(62, 84)으로 외향 반사시키도록 위치되는, 상기 프리즘(9)과;

상기 접촉 팁(10)에 의해 반사된 광을 상기 프리즘(9)을 통해 상기 제 2 방향(62, 84)으로 외향 수광하고 그에 반응하여 출력 신호를 제공하기 위한 광 검출기(64)와;

상기 광 흡수면과 이동 접촉하는 상기 프리즘(9)의 접촉 팁(10)에 의해 상기 접촉 영역에서 발생된 압력에 반응하여 출력 신호를 제공하기 위한 압력 검출기(force detector; 44); 및

상기 광 검출기(64) 및 상기 압력 검출기(44)에 의해 제공된 출력 신호들을 수신하고 상기 출력 신호들에 기초하여 상기 광 흡수면의 압력 측정을 제공하는 처리 수단(120)을 포함하는 안압계(1).

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 광원(5)은 상기 프리즘(9)을 통해 상기 제 1 방향(60)으로 내향 전달시키기 위해 상기 광을 발생시키기 위한 레이저 또는 LED 중 하나인 안압계(1).

**청구항 3**

제 1 항에 있어서, 상기 광 검출기(64)는 상기 프리즘의 접촉 팁(10)에 의해 반사된 광을 수광하기 위한 포토 다이오드인 안압계(1).

**청구항 4**

제 1 항에 있어서, 상기 압력 검출기(44)는 상기 프리즘(9)과 정렬된 압전 소자이며 그 내부에 형성된 개구부(45)를 구비함으로써 상기 광원(5)에 의해 발생된 광이 상기 개구부를 통해 상기 프리즘으로 통과하는 안압계(1).

**청구항 5**

제 1 항에 있어서, 상기 프리즘(9)은 길이 방향 축 및 상기 길이 방향 축에 대해 20도 내지 27도의 각도를 형성하는 경사 외벽(79)을 가지며, 상기 프리즘을 통해 상기 제 1 방향(60)으로 내향 전달되는 광은 상기 프리즘의 접촉 팁(10)에 의한 수광을 위해 상기 프리즘의 경사 외벽에서 반사되는 안압계(1).

**청구항 6**

제 1 항에 있어서, 상기 프리즘(9)은 상기 압력 검출기(44)가 위치되는 넓은 제 1 단부로부터 상기 접촉 팁(10)이 위치되는 좁은 대향 단부로 경사지는 외벽(79)을 가짐으로써, 상기 광원(5)에 의해 발생되고 상기 프리즘을 통해 상기 제 1 방향(76)으로 내향 전달되는 광은 상기 좁은 단부에서 상기 외벽에 대해 20도 내지 27도의 각도로 상기 접촉 팁을 향해 상기 경사 외벽을 반사하는 안압계(1).

**청구항 7**

제 6 항에 있어서, 상기 프리즘(9)은 소정 형태를 갖고 상기 프리즘의 접촉 팁(10)은 소정 크기를 가짐으로써, 상기 프리즘을 통해 상기 제 1 방향(76)으로 내향 전달되고 상기 접촉 팁을 향해 상기 프리즘의 경사 외벽(79)으로 반사되는 광의 일부가 상기 내향 전달된 광으로부터 분리되어(82), 상기 접촉 팁이 상기 광 흡수면과 이동

접촉한 후에 상기 접촉 팁을 통해 상기 광 흡수면으로 상기 프리즘을 유도시키는 안압계(1).

**청구항 8**

제 7 항에 있어서, 상기 프리즘(9)은 소정 형태를 갖고 상기 접촉 팁(10)은 소정 크기를 가짐으로써, 상기 프리즘을 통해 상기 제 1 방향(76)으로 내향 전달되고 분리되지 않고 상기 프리즘을 유도시키지 않는 광의 잔류부가 상기 접촉 팁에 의해 내향 반사되고 상기 광 검출기(64)에 의한 수광을 위해 상기 프리즘(9)을 통해 상기 제 2 방향(84)으로 외향 전달되는 적어도 일부 광이 되며, 상기 제 2 방향(84)으로 전달되고 상기 광 검출기에 의해 수광된 상기 반사된 광의 강도는 상기 접촉 팁과 상기 광 흡수면 사이의 접촉 영역에 반비례하는 안압계(1).

**청구항 9**

제 1 항에 있어서, 상기 프리즘(9)과 상기 광 검출기(64) 사이에 위치하는 반사면(58)을 추가로 포함하며, 상기 반사면은 상기 접촉 팁(10)에 의해 반사되고 상기 프리즘을 통해 상기 광 검출기로 상기 제 2 방향(62)으로 외향 전달되는 광을 반사시키기 위해 정렬되는 안압계(1).

**청구항 10**

제 9 항에 있어서, 상기 반사면(58)을 포함하는 빔 스플리터(7)를 추가로 포함하며, 상기 빔 스플리터는 상기 프리즘(9)을 통해 상기 제 1 방향(60)으로 내향 전달되는 광이 상기 빔 스플리터에 의해 상기 광원(5)으로부터 상기 프리즘으로 전달되도록 위치되며, 상기 프리즘의 접촉 팁에 의해 상기 제 2 방향(62)으로 반사된 상기 적어도 일부 광은 상기 빔 스플리터의 반사면에 의해 상기 광 검출기(64)로 반사되는 안압계(1).

**청구항 11**

제 10 항에 있어서, 상기 빔 스플리터(7)는 그 안에 형성된 개구부(26)를 가지며, 상기 개구부 내에 상기 광 검출기(64)가 위치되어, 상기 빔 스플리터의 반사면(58)은 상기 프리즘(9)의 접촉 팁(10)에 의해 반사된 적어도 일부 광을 상기 광 검출기로 반사시키도록 정렬되는 안압계(1).

**청구항 12**

제 1 항에 있어서, 상기 광원(5)과 상기 프리즘(9) 사이에 위치하는 라이트 링(light ring; 42)을 추가로 포함하며, 상기 라이트 링은 광학적으로 불투명한 내부(46) 및 외부 영역(50) 및 상기 광학적으로 불투명한 영역들 사이에 위치하는 광학적으로 투명한 영역(48)을 가지며, 상기 라이트 링은 상기 광원에 의해 발생되고 상기 프리즘을 통해 상기 제 1 방향(60)으로 내향 전달되는 광 및 상기 프리즘의 접촉 팁(10)에 의해 반사되고 상기 프리즘을 통해 상기 제 2 방향(62)으로 외향 전달되는 적어도 일부 광이 상기 라이트 링의 광학적으로 투명한 영역을 통해 상기 광학적으로 불투명한 내부 영역 둘레로 전달되도록 위치되는 안압계(1).

**청구항 13**

제 12 항에 있어서, 상기 프리즘(9)의 접촉 팁(10)의 크기 및 상기 라이트 링(42)의 광학적으로 불투명한 내부 영역(46)의 크기는 동일한 안압계(1).

**청구항 14**

눈의 안압(intraocular pressure)을 측정하기 위한 압평 안압계(applanation tonometer; 1)로서,  
광을 발생시키는 광원(5)과;

상기 광원에 의해 발생된 광을 수광하기 위한 투광체(9)로서, 상기 투광체는 눈의 각막과 이동 접촉되고 상기 각막에 압력을 인가하는 접촉 팁(10)을 가짐으로써, 상기 광원으로부터 발생된 광이 상기 투광체를 통해 상기 접촉 팁으로 제 1 방향(76)으로 내향 전달되어, 상기 제 1 방향으로 전달된 광의 일부가 상기 접촉 팁을 통해 상기 투광체를 유도하도록 분리되며(82), 분리되지 않고 상기 투광체를 유도시키지 않는 상기 내향 전달된 광의 잔류부는 상기 접촉 팁에 의해 반사되고 상기 투광체를 통해 제 2 방향(84)으로 외향 전달되는, 상기 투광체(9)와;

상기 접촉 팁(10)에 의해 반사되고 상기 제 2 방향(84)으로 전달된 상기 광에 반응하여 출력 신호를 제공하기 위한 광 검출기(64)로서, 상기 광 검출기 출력 신호는 상기 투광체(9)의 접촉 팁(10)과 상기 눈의 각막 사이의

접촉 영역에 기초하는, 상기 광 검출기(64)와;

상기 투광체의 접촉 팁이 상기 눈의 각막과 이동 접촉한 후 상기 접촉 영역에서 발생된 압력에 반응하여 출력 신호를 제공하기 위한 압력 검출기(44); 및

상기 광 검출기(64) 및 상기 압력 검출기(44)에 의해 제공된 출력 신호들을 수신하고 상기 출력 신호들에 기초하여 상기 눈의 안압 측정을 제공하는 처리 수단(120)을 포함하는 압평 안압계(1).

#### 청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 투광체는 프리즘(9)인 압평 안압계(1).

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 프리즘(9)은 상기 압력 검출기(44)가 위치되는 상기 프리즘의 넓은 제 1 단부로부터 상기 접촉 팁(10)이 위치되는 좁은 대향 단부로 경사지는 외벽(79)을 가짐으로써, 상기 광원(5)에 의해 발생되고 상기 프리즘을 통해 상기 제 1 방향(76)으로 내향 전달되는 광은 상기 접촉 팁을 향해 상기 경사 외벽을 반사하는 압평 안압계(1).

#### 청구항 17

제 15 항에 있어서, 상기 압력 검출기는 상기 프리즘(9)과 정렬된 압전 소자(44)이며 그 내부에 형성된 개구부(45)를 구비함으로써 상기 광원(5)에 의해 발생된 광이 상기 개구부를 통해 상기 프리즘으로 통과하는 압평 안압계(1).

#### 청구항 18

제 15 항에 있어서, 상기 광원(5)과 상기 프리즘(9) 사이에 위치하는 라이트 배플(light baffle; 42)을 추가로 포함하며, 상기 라이트 배플은 광학적으로 불투명한 내부 영역(46) 및 상기 광학적으로 불투명한 내부 영역을 둘러싸는 광학적으로 투명한 외부 영역(48)을 가지며, 상기 라이트 배플은 상기 광원에 의해 발생되고 상기 프리즘을 통해 상기 제 1 방향(76)으로 내향 전달되는 광 및 상기 프리즘의 접촉 팁(10)에 의해 반사되고 상기 프리즘을 통해 상기 제 2 방향(84)으로 외향 전달되는 광이 상기 라이트 배플의 광학적으로 투명한 영역을 통해 상기 광학적으로 불투명한 내부 영역 둘레로 전달되도록 위치되는 압평 안압계(1).

#### 청구항 19

제 15 항에 있어서, 상기 광원(5)과 상기 프리즘(9) 사이에 위치한 빔 스플리터(7)를 추가로 포함하여, 상기 광원에 의해 발생된 광이 상기 빔 스플리터에 의해 상기 프리즘으로 전달되며, 상기 빔 스플리터는 상기 프리즘의 접촉 팁(10)에 의해 상기 프리즘을 통해 상기 제 2 방향(84)으로 외향 반사되는 광을 상기 광 검출기(64)로 반사시키도록 정렬되는 반사면(58)을 갖는 압평 안압계(1).

#### 청구항 20

눈의 안압을 측정하기 위한 방법으로서,

접촉 팁(10)을 갖는 프리즘(9)을 통해 제 1 방향(76)으로 광을 내향 전달시키는 단계;

눈에 압력을 인가하도록 상기 프리즘의 접촉 팁(10)을 상기 눈의 각막과 이동 접촉시킴으로써, 상기 광은 상기 접촉 팁(10)에 공급된 상기 프리즘을 통해 제 1 방향(76)으로 내향 전달되고, 상기 내향으로 전달된 광의 일부는 상기 프리즘(9)을 상기 접촉 팁을 통해 유도시키도록 분리되며, 분리되지 않고 상기 프리즘을 유도시키지 않는 상기 광의 잔류부는 상기 접촉 팁에 의해 반사되고 상기 프리즘을 통해 상기 제 2 방향(84)으로 외향 전달되는 단계;

상기 접촉 팁(10)에 의해 반사되고 상기 프리즘(9)을 통해 상기 제 2 방향(84)으로 외향 전달되는 광에 반응하여 제 1 신호를 제공하는 단계로서, 상기 출력 신호는 상기 프리즘의 접촉 팁과 상기 눈의 각막과의 접촉 영역에 의존하는, 상기 제 1 신호를 제공하는 단계;

상기 눈의 각막과 접촉 위치되는 상기 프리즘(9)의 접촉 팁(10)에 의해 상기 접촉 영역에서 발생되는 압력에 반응하여 제 2 신호를 제공하는 단계; 및

상기 제 1 및 제 2 신호들을 처리 수단(120)으로 전달하고, 상기 제 1 및 제 2 신호들에 기초하여 상기 눈의 안압 측정을 제공하기 위해 상기 신호들을 처리하는 단계를 포함하는, 눈의 안압을 측정하기 위한 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 인간 또는 동물의 눈 내부의 안구 내 유압(IOP)을 측정하기 위한 압평 안압계(applanation tonometer)에 관한 것이다. 본원에 공개된 압평 안압계는 각막에 대한 상기 안압계의 접촉 압력 및 상기 각막과 상기 안압계의 터치 접촉 영역 모두에 반응하여 상기 압력과 영역 데이터 쌍을 수집하는 수단이며, 이 경우 상기 IOP이 각막 상의 체류 시간 및 환자에 대한 불편함을 최소화하면서 정확하게 측정될 수 있다.

**배경기술**

[0002] 안압계는 인간이나 또는 가축 조직에서의 압력이나 장력을 측정하기 위해 사용되는 비 수술적 도구이다. 인간의 신체에서, 눈에서의 안구 내 유압(IOP)은 녹내장 및 눈과 관련된 질병을 진단 및 치료하기 위한 기본 정보를 제공하기 위해 측정된다.

[0003] 안압계의 응용의 편리성, 정확성 및 무균 상태는 의료 용례에 있어서 가장 중요한 요인이다. 고도로 정확한 IOP 측정을 제공하는 것으로 공지된 하나의 도구로는 골드만(Goldmann) 압평 안압계(GAT)가 있다. 정확한 IOP 측정을 습득하기 위한 유사 과학적 기초로는 임버트-피크(Imbert-Fick) 원리로서 언급된다. 이와 같은 원리에 따르면, IOP는 접촉 영역에 의해 분리되는 각막에 대한 상기 GAT의 팁에 의해 제공되는 접촉 압력의 측정에 의해 결정된다. 즉, 상기 GAT에 의한 IOP의 결정은 압평 영역을 3.06 mm의 고정 직경으로 커버하는 접촉 팁에 기초한다. 필요한 압평 영역에 도달하기 위해 필요한 인가 압력은 의료 의사 또는 기사에 의해 수동으로 조절된다. 각막 상의 접촉 팁의 체류 시간이 일반적으로 몇 초 내에 측정되므로, 눈을 위해서는 국소 마취가 필수적인 것으로 된다. 눈의 각막들과 다양한 IOP들의 다중 터치 접촉 후에 GAT에 의해 수행되는 압력 및 영역 측정은 인간 및 동물군의 눈의 직접 캐논러 측정의 편집저작물에 대한 IOP의 노모그램 유도(nomogram-derived) 기준의 기초를 형성한다.

[0004] 가끔, 상기 GAT의 이동 부품들이 고장을 일으켜, IOP 실험의 효과를 방해할 수 있다. 또한, 접촉 팁이 각막을 정확하게 압박하기 위해 요구되는 상대적으로 긴 체류 시간 및 그 결과로서 국소 마취를 제공해야할 필요성이 환자의 불편함과 조직 안전 의식을 증가시킬 수 있다. 이와 동일한 관점으로, 환자의 눈의 연속 또는 비연속 압력 실험에 대해 건강관리 전문가에게 즉각적인 확인을 제공함과 동시에, 대부분의 경우 단일 광원 터치에 대한 데이터 습득을 제한하는 것이 바람직할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 일반적으로, 녹내장 및 안과적 건강 쟁점을 진단 및 치료하기 위해 이용될 수 있는 정보를 형성하기 위해 인간 또는 동물의 눈 내부의 안구 내 유압(IOP)의 정확한 측정을 제공하기 위한 적합한 실시예에 따른 어떠한 이동 부품도 갖지 않는 압평 안압계가 제공된다. 이와 같은 압평 안압계는 그의 근위 단부에 프리즘 조립체, 원위 단부에 레이저 모듈, 및 상기 프리즘 조립체와 상기 레이저 모듈 사이의 중간 빔 스플리터 모듈을 포함한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 상기 압평 안압계의 프리즘 조립체는 (예를 들면, 원형의) 접촉 팁으로 테이퍼지는 원뿔형 프리즘을 포함한다. 상기 접촉 팁은 1 내지 8 mm 사이의 이상적인 직경을 갖는다. 상기 프리즘의 접촉 팁 반대쪽에는, 각막 포화 및 완전 압평화에 접근하고 각막 포화 및 완전 압평화가 진행 중이고 또한 각막 포화 및 완전 압평화가 진행된 후에, 상기 접촉 팁이 각막을 압박함에 따라 발생하는 압력에 반응하는 압전 소자가 위치한다. 상기 프리즘의 접촉 팁 뒤쪽으로는 광 흡수 센터를 갖는 라이트 링, 광 흡수 외측 영역 및 상기 광 흡수 센터와 외측 영역 사이의 광 전달 영역이 위치되어, 입사 및 출사 광 빔들이 상기 프리즘을 통해 내향으로 그리고 상기 프리즘으로부터 외향으로 전달되도록 한다.

[0007] 상기 압평 안압계의 레이저 모듈은 시준기, 빔 스플리터 모듈 및 상기 프리즘 조립체의 라이트 링에 의해 상기 프리즘 조립체의 프리즘에 입사 광 빔들을 공급하는 광원(예를 들면, 레이저 또는 LED)을 포함한다. 상기 빔

스플리터 모듈은 포토 다이오드, 및 완전 압평화 전에, 완전 압평화 중에 그리고 완전 압평화 후에 상기 프리즘을 통해 내부적으로 반사되는 포토 다이오드 출사 광 빔들을 반사하도록 정렬되는 내부 반사면을 포함한다. 상기 포토 다이오드에 의해 검출된 광의 강도는 상기 프리즘이 눈을 압박함에 따라 접촉 팁에 의해 커버되는 각막의 영역에 기초한다.

[0008] 압평 안압계가 눈을 향해 이동하고 상기 프리즘의 접촉 팁이 압평화를 성취하기 위해 상기 각막을 압박함에 따라, 광의 일부는 상기 프리즘을 통해 내향으로 전달되는 입사 광 빔들로부터 분리된다. 상기 분리된 입사 광은 상기 프리즘의 접촉 팁을 통해 전달되고 눈 안으로 상실된다. 그와 같은 분리는 원뿔형 프리즘 제조의 결과이며, 따라서 상기 프리즘을 통해 레이저 모듈의 광원으로부터 전달되는 입사 광 빔들은 상기 프리즘의 테이퍼진 벽과 20도 내지 27도 사이의 각도를 형성하도록 상기 프리즘의 접촉 팁에 대해 내향으로 반사된다. 분리되지 않은 잔류 광은 상기 프리즘에 의해 내부로 그리고 상기 프리즘 조립체의 라이트 링을 통해 상기 프리즘으로부터 외부로 반사되고, 또한 포토 다이오드에 의해 검출되도록 상기 빔 스플리터 조립체의 반사면을 반사한다. 상기 포토 다이오드 및 압전 소자의 출력은 실험 장소에서 또는 IOP의 측정을 제공하기 위해 떨어져서 디스플레이, 저장 및 처리될 수 있는 압력 및 영역 데이터 쌍들을 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

[0009] 도 1은 본 발명의 적합한 실시예에 따른 안압을 측정하기 위한 압평 안압계의 사시도.  
 도 2는 도 1의 압평 안압계의 분해도.  
 도 3은 입사광 및 내부적으로 반사하는 출사광 빔의 통로를 설명하는 압평 안압계를 나타내는 도면.  
 도 4는 도 3의 입사 및 반사광 빔이 전달되는 광 링을 나타내는 도면.  
 도 5는 프리즘의 접촉 팁이 환자의 눈에서 멀어질 때 압평 안압계의 프리즘에 대한 입사 및 반사광 빔의 통로를 설명하는 도면.  
 도 6은 접촉 팁이 압평화를 성취하기 위해 눈의 각막과 이동 접촉할 때 프리즘에 대한 입사 및 반사광 빔의 통로를 설명하는 도면.  
 도 7은 압평화 전, 압평화 중 및 압평화 후의 압평 안압계의 압전 소자 및 포토 다이오드의 출력 전압 반응의 선형 표현을 나타내는 도면.  
 도 8은 압평 안압계의 압전 소자 및 포토 다이오드의 출력들로부터 얻은 압력/영역 데이터를 디스플레이, 저장 및 처리하기 위한 수단을 설명하는 블록 다이어그램.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0010] 먼저 도 1 및 도 2에는 의료 전문가들에게 공막경성(scleral rigidity)과 같은 녹내장 또는 기타 눈 건강 쟁점의 진단에 있어서 도움을 주기 위한 환자의 눈 내의 안구내 유압의 측정을 제공하도록 구성되는 어떠한 가동부도 갖지 않는 압평 안압계(1)에 대한 적합한 실시예들이 도시되어 있다. 압평 안압계(1)는 근위 단부에 프리즘 조립체(3), 원위 단부에 레이저 모듈(5), 및 상기 프리즘 조립체와 레이저 모듈 사이에 위치하는 중간 빔 스플리터 모듈(7)을 포함한다. 상기 프리즘 조립체, 빔 스플리터 모듈(7) 및 레이저 모듈(5)은 서로 축상 정렬된다.

[0011] 상기 압평 안압계(1)의 프리즘 조립체(3)는 유리, 아크릴 또는 기타 적합한 투광 재료로 제조되는 원뿔형 프리즘(9)(도 4 및 도 5에 가장 잘 도시되어 있음)을 포함한다. 상기 프리즘(9)의 근위 단부는, 이후에 더욱 상세히 설명될 목적으로, 환자의 눈의 각막과 이동 접촉되도록 원형 접촉 팁(10)을 생성하기 위해 토대가 편평하다. 상기 프리즘(9)의 원형 접촉 팁(10)은 상기 안압계가 채용되는 압력 실험 적용에 기초하여 1-8 mm의 이상적인 직경을 갖는다. 상기 프리즘 조립체(3)는 상기 프리즘(9)을 둘러싸고 지지하는 외부 셸(12)을 포함한다. 상기 빔 스플리터 모듈(7)과 축상 정렬되는 프리즘(9)을 보유하기 위해 상기 외부 셸(12) 전방에는 한쌍의 리테이너 링들(14, 16)이 위치된다. 상기 프리즘(9)을 위한 추가의 지지부를 둘러싸고 지지하기 위해 상기 외부 셸(12) 뒤에는 리테이너 링(18)이 위치된다. 상기 프리즘 조립체(3)는 또한 압력 반응식(force-responsive)(예를 들면, 압전) 소자(도 3에서 도면부호 44로 표시됨)를 둘러싸는 압전 링(19)을 포함한다.

[0012] 상기 프리즘 조립체(3)와 상기 레이저 모듈(5) 사이에 위치하는 상기 압평 안압계(1)의 빔 스플리터 모듈(7)은 상기 빔 스플리터 모듈(7)을 둘러싸고 지지하기 위해 상기 스플리터 모듈의 각각의 대향 단부들에 위치하는 리



테이너 링(20, 22)을 갖는다. 개방부 또는 캐비티(26)가 광 검출기(도 3에서 도면부호 64로 표시된 포토 다이오드와 같은)를 수용하기 위해 상기 빔 스플리터 모듈(7) 내로 방사상으로 연장하여, 상기 프리즘 조립체(3)와 상기 광 검출기가 서로 광학 정렬로 보유된다.

[0013] 리테이너 링들(28, 30)은 레이저 모듈(5)의 대향 단부들을 둘러싸고 지지한다. 상기 레이저 모듈(5)은 또한 각각 그의 단부에서 상기 빔 스플리터 모듈(7)과 상기 프리즘 조립체(3)에 대한 상기 레이저 모듈의 자동 조정을 제공하기 위해 상기 리테이너 링들(28, 30) 중 하나와 인접하고 상기 링들의 내부에 위치한 정렬 링(32, 34)을 갖는다. 상기 정렬 링들(32, 34)에는 와이어 포트들(36, 38)이 형성되며, 그를 통해 전기 와이어(도시되지 않음)가 상기 중간 빔 스플리터 모듈(7)에 의해 운반되는 포토 다이오드 및 압전 소자에 접속된다. 상기 레이저 모듈(5)은 이상적으로, 먼저 상기 빔 스플리터 모듈(7)에 다음에 상기 빔 스플리터 모듈(7)의 포토 다이오드로 상기 프리즘(9)에 의해 내부 반사되도록, 상기 프리즘 조립체(3)의 프리즘(9)에 평행한 레이저 광 빔들을 제공한다.

[0014] 도 3은 도 1 및 도 2와 관련하여 이미 설명된 압평 안압계(1)의 상기 프리즘 조립체(3), 레이저 모듈(5) 및 중간 빔 스플리터 모듈(7)에 대한 추가의 상세한 설명을 나타낸다. 상기 프리즘 조립체(3)의 원뿔형 프리즘(9)은 압평 안압계의 근위 단부로부터 외향으로 연장하여 접촉 팁(10)이 압평화를 성취하기 위해 환자의 각막에 대해 간단히 압박하고 상기 각막에 압력을 인가하도록 도시되어 있다. 플랜지(40)가 프리즘(9)과 동축 정렬되는 라이트 링(42)(즉, 라이트 배플)을 보유하도록 상기 프리즘(9)의 후방을 둘러싸므로써, 상기 프리즘(9)과 라이트 링(42)은 상기 프리즘(9)의 접촉 팁(10)이 각막에 압박됨에 따라 상기 압전 소자(44)를 압박한다. 예를 들어, 상기 압전 소자(44)는 금속 도핑된 세라믹 디스크나 또는 전기 기관 또는 심(shim) 상에 마운트된 소재들로 제조되며, 또한 당업자들에게 공지된 바와 같이, 프리즘(9)의 접촉 팁(10)이 실험 동안 환자의 각막에 압박됨에 따라, 압력의 변화를 나타내는 전기 출력 전압 신호를 발생시키도록 구성된다. 상기 압전 소자(44)는 상기 레이저 모듈(5)에 의해 발생된 광이 프리즘 조립체(3)에 도달하도록 중심을 통한 투광홀(45)을 갖는다. 상기 압전 소자(44)는 종래 기술에 속하므로, 그의 상세한 설명에 대하여는 생략한다.

[0015] 도 4에는 압전 소자(44)에 인접해 있고 프리즘 조립체(3)의 프리즘(9)과 동축으로 정렬되어 있는 도 3의 플랜지(40)에 의해 보유되는 라이트 링 또는 라이트 배플(42)의 상세한 설명이 제공되어 있다. 상기 라이트 링(42)은 적합하게는 경량의 광학적으로 투명한 재료로 제조된 디스크(즉, 광학적으로 순수한 기관)이다. 광학적으로 불투명한(즉, 광-흡수) 도트(46) 등은 상기 라이트 링(42)의 중심에 위치된다. 상기 도트(46)는 상기 프리즘(9)의 원형 접촉 영역(10)의 직경과 정합하도록 크기설정 및 형상화된다. 따라서, 도트(46)의 직경은 이상적으로는 1 내지 8 mm 사이가 된다. 상기 라이트 링(42)의 광학적으로 투명한 링형 영역(48)은 광학적으로 불투명한 도트(46)를 둘러싼다. 상기 광학적으로 투명한 링형 영역(48)의 크기는 프리즘(9)의 크기 및 내각에 기초한다. 광 흡수 링형 영역(50)이 라이트 링(42)의 광학적으로 투명한 링형 영역(48)을 둘러싼다. 예를 들면, 광 흡수 영역(50)은 라이트 링(42)의 기관 외부 둘레에 원주 방향으로 제공된 코팅된 또는 기타 적합한 불투명 재료일 수 있다. 따라서, 도 3에 설명된 바와 같이, 상기 레이저 모듈(5)로부터 상기 프리즘(9)으로 전달된 입사광 및 상기 프리즘(9)에 의해 상기 빔 스플리터 모듈(7)로 내부 반사된 출사광 모두는 라이트 링(42)의 광학적으로 투명한 링형 영역(48)을 관통하게 됨을 인식할 수 있을 것이다.

[0016] 도 3에 있어서, 압평 안압계(1)는 또한 상기 레이저 모듈(5)로부터 전달된 입사광과 상기 프리즘(9)으로부터 반사된 출사광의 통로들에 위치시키도록 상기 프리즘 조립체(3)와 상기 빔 스플리터 모듈(7) 사이에 위치하는 한 쌍의 기존 광 빔 확장기들 및/또는 시준기들(54, 56)을 포함한다. 당업자들에게 알려진 바와 같이, 상기 광 빔 확장기들 및 시준기들(54, 56)은 미광(stray light)을 집중시키고 흡수하도록 구성되며, 따라서 스스로부터의 입사광이 평행한 빔들로서 전달되지 않는 경우에 스푸리어스(spurious) 투광을 감소시킨다. 따라서, 확장기들과 시준기들의 조합이 다른 용례들을 위해 사용될 수 있다.

[0017] 상기 압평 안압계(1)의 빔 스플리터 모듈(7)은 내부 반사면(58)을 갖는 기존 빔 스플리터를 포함한다. 당업자들에게 알려진 바와 같이, 레이저 모듈(5)로부터 전달된 입사 평행 광 빔들(60)은 빔 스플리터를 통해 프리즘 조립체(3)의 프리즘(9)을 통과한다. 프리즘(9)에 의해 반사된 출사 평행 광 빔들(62)은 빔 스플리터 모듈(7)의 반사면(58)에 의해 모듈(7)의 개구부(도 1 및 도 2에서 도면부호 26으로 나타냄) 내에 보유된 포토 다이오드(64)로 전달 및 반사된다. 용이한 설명을 목적으로, 상기 입사 및 출사광 빔들(60, 62)은 별개의 통로들을 이동하는 것으로 도시되어 있다. 그러나, 도 5 및 도 6에서 설명하고 있는 바와 같이, 상기 입사 및 출사광 빔들은 상기 빔 스플리터 모듈(7)과 상기 프리즘 조립체(3) 사이의 동일한 통로들을 따라 이동한다.

[0018] 다른 쌍의 기존 광 빔 확장기들 및/또는 시준기들(66, 68)이 상기 빔 스플리터 모듈(7)과 상기 레이저 모듈(5)

사이에 위치된다. 상기 확장기들/시준기들(66, 68)은 상기 프리즘 조립체(3)와 빔 스플리터 모듈(7) 사이의 도면부호 54 및 56과 동일할 수 있다. 상기 광 빔 확장기들 및 시준기들(66, 68)은 또한 입사광을 제어하며, 또한 평행 광 빔들(60)이 상기 빔 스플리터 모듈(7)을 통해 상기 프리즘 조립체(3)를 관통하는 것을 보장한다. 이와 관련하여, 상기 빔 스플리터 모듈(7)의 대향 단부들에 위치한 광 빔 확장기들/시준기들(54, 56 및 66, 68) 쌍은 널리 공지된 광 처리 조립체를 형성하도록 협력한다는 사실을 인식할 수 있을 것이다.

[0019] 상기 레이저 모듈(5)은 적합하게는 제2종 레이저(Class II laser)(예를 들면, 레이저 다이오드)이다. 그러나, 어떠한 다른 적합한 광원(예를 들면, LED)도 상술된 레이저 다이오드를 대신할 수 있다. 적합한 실시예에 있어서, 상기 레이저 모듈(5)에 의해 발생된 평행 정렬된 입사 레이저 광 빔들은 상기 빔 스플리터 모듈의 대향 단부들에 위치한 상기 빔 스플리터 모듈(7) 및 상기 광 빔 확장기들/시준기들에 의해 상기 라이트 링(42)을 통해 상기 프리즘(9)으로 공급된다. 동일한 관점에서, 수렴 또는 확산광(평행 광 빔과 반대 개념으로서)이 또한 상기 프리즘(9)에 공급될 수 있다는 사실도 이해될 것이다.

[0020] 이제 환자의 눈의 안압(IOP)을 측정하기 위한 압평 안압계(1)의 작동에 대하여 도 5 및 도 6을 참고로 하여 설명한다. 도 5는 환자의 각막과 이동 접촉하고 상기 각막에 압력을 인가하는 프리즘(9)의 접촉 팀(10) 이전의 프리즘 조립체(3)를 나타낸다. 즉, 처음에 프리즘(9)의 근위 단부에 위치하는 접촉 팀(10)과 눈 사이에 공간 또는 공기갭(74)이 존재한다. 도 6에서는, 프리즘 조립체(3)가 눈을 향해 재위치되어, 상기 프리즘(9)의 접촉 팀(10)은 각막과 이동 접촉하고 상기 각막을 압박한다.

[0021] 도 5의 공기갭(74)에 의해 환자의 눈으로부터 분리된 원뿔형 프리즘(9)에 있어서, 평행 정렬된 입사 레이저 광 빔들(76)은 상기 레이저 모듈(5)로부터 상기 압전 소자(44)의 중심 홀(도 3의 도면부호 45)을 통해, 상기 라이트 링(42)의 광학적으로 투명한 영역(도 4의 도면부호 48) 둘레에서 그를 통해, 그리고 상기 프리즘(9)을 통해 내부로 전달된다. 이 경우, 모든 입사 광 빔들(76)은 그의 접촉 팀(10)에 의해 상기 프리즘(9) 내로 완전히 그리고 내부적으로 반사된다. 이때, 평행 정렬된 입사 레이저 광 빔들(78)은 테이퍼진 외벽(79)에서 상기 프리즘(9)의 외향으로, 상기 라이트 링(42)의 광학적으로 투명한 영역(48) 둘레에서 그를 통해, 도 3의 빔 스플리터 모듈(7)의 반사면(58)을 거쳐 상기 포토 다이오드(64)에 의해 수광을 위한 압전 소자(44)의 중심 홀(45)을 통해 반사된다. 상기 라이트 링(42)의 광학적으로 투명한 영역(48)과 상기 프리즘(9)을 통한 내향 및 외향 투광은 상기 라이트 링에 대해 원주 방향(즉, 전체 360도 둘레)으로 발생된다는 사실을 이해해야 한다. 따라서, 도 5 및 도 6에 설명된 입사 및 출사광 방향 화살표는 양 방향으로 도시되었다.

[0022] 설명된 바와 같이, 상기 입사 및 반사광 빔들(76, 78) 모두는 동일한 통로들을 따라 상기 라이트 링(42)의 광학적으로 투명한 영역(48)의 둘레로 그리고 상기 영역을 통해 관통한다. 상기 원뿔형 프리즘(9)은 테이퍼진 외벽(79)의 기울기가 길이 방향 축에 대해 20도 내지 27도 사이에 위치하도록 제조되어야 하며, 따라서 평행 정렬된 입사광 빔들(76)은 상기 테이퍼진 벽(79)에 대해 20도 내지 27도 사이의 동일한 각도(80)를 형성하도록 상기 테이퍼진 외벽(79)에서 상기 접촉 팀(10)을 향해(또는 상기 접촉 팀으로부터) 반사된다는 사실을 발견하게 된다.

[0023] 도 6에서, 상기 원뿔형 프리즘(9)은 상기 공기갭(도 5의 도면부호 74)이 제거되고 상기 프리즘(9)의 접촉 팀(10)이 제공된 가압력과 관계없이 각막과 완전 접촉 상태(즉, 압평화)에 놓일 때까지 환자의 눈을 향해 이동된다. 이 경우, 평행 정렬된 입사광 빔들(76)은 일단 상기 레이저 모듈(5)로부터, 상기 라이트 링(42)의 광학적으로 투명한 영역(48) 둘레로 상기 영역을 통해, 상기 압전 소자(도 3의 도면부호 44)를 통해, 그리고 상기 프리즘(9)을 통해 내부로 다시 전달되며, 상기 프리즘은 상기 프리즘(9)의 테이퍼진 외벽(79)으로부터 각막에 대해 상기 접촉 팀(10)으로 소정 각도(80)로 반사된다. 상기 압평 안압계(1)가 포화 상태(즉, 각막과의 완전 접촉 상태)로 이동함에 따라, 상기 광 빔들(82)의 일부는 상기 테이퍼진 프리즘 벽(79)에서 상기 프리즘(9)의 접촉 팀(10)으로 반사되는 입사광 빔들(76)로부터 분리된다. 상기 분리된 광 빔들(82)은 상기 프리즘을 벗어나 환자의 눈에 의해 흡수되고 상기 포토 다이오드(64)로 복귀하지 않는다.

[0024] 상기 입사광 빔들(76)로부터 분리되지 않은 상기 평행 정렬된 출사광 빔들(84)은 접촉 팀(10)에 의해 내부로, 먼저 상기 테이퍼진 외부 프리즘 벽(79)을 향해, 다음에 라이트 링(42)의 광학적으로 투명한 영역(48) 둘레로 상기 영역을 통해, 상기 압전 소자(44)를 통해, 그리고 빔 스플리터 모듈(도 3의 도면부호 7)에 의해 상기 포토 다이오드(64)에 의한 수광을 위해 상기 프리즘(9)의 외향으로 반사된다.

[0025] 이제 설명될 바와 같이, 압평화 전, 압평화 중 및 압평화 후에 프리즘(9)에 의해 포토 다이오드(64)로 내부 반사되는 출사광 빔들(도 5의 도면부호 78 및 도 6의 도면부호 84)의 강도는 상기 프리즘(9)의 접촉 팀(10)과 환자의 각막의 대향면 사이의 터치 접촉 영역과 반비례한다. 다시 말해서, 상기 프리즘(9)에 의한 내부 반사의 양은 상기 접촉 팀(10)이 상기 각막을 지속적으로 압평화시켜 차동 신호를 생성함에 따라 감소된다. 상기 차동



광 신호가 차동 압력 신호와 병행할 때, IOP를 정확하게 산출하기 위해 정보가 이용될 수 있다. 이와 동일한 관점에서, 눈에 의해 흡수되도록 상기 프리즘(9)을 벗어나는 분리된 광 빔들(82)도 또한 상기 접촉 팁(10)과 각막 사이의 터치 접촉 영역에 의존하게 됨을 인식할 필요가 있다.

[0026] 도 7은, 상기 프리즘 조립체(3)의 프리즘(9)이 환자의 눈의 각막을 향해, 상기 각막과 접촉하여, 상기 각막으로부터 멀어지도록 이동함에 따른, 도 1 내지 도 3의 압평 안압계(1)의 포토 다이오드(64)와 압전 소자(44)의 전압 반응의 도해적(즉, 선형) 표현을 나타낸다. 상기 압전 소자(44) 및 포토 다이오드(64)의 반응은 또한 압력 보다는 저항에 의해 표시될 수 있음을 이해하게 될 것이다. 본 전압 예에 있어서, 제 1 (가장 저부)의 선형 표현은, 먼저 완전 압평화를 성취하기 위해 가압력이 증가되고 나중에 각막 포화에 따라 가압력이 약화됨에 따른, 상기 압전 소자(44)의 출력 전압 신호를 설명한다. 특히, 상기 프리즘(9)이 도 5에 도시된 공기껍(74)에 의해 눈으로부터 이격되고 어떠한 압력도 각막에 인가되지 않을 때, 처음에 편평한 베이스라인 전압(88)이 설정된다.

[0027] 상기 프리즘(9)의 접촉 팁(10)이 각막을 강하게 압박함에 따라, 접촉 압력은 증가되어, 터치 접촉의 정점에서 최대 전압(92)이 발생할 때까지 상기 압전 전기 소자(44)에 의해 발생된 전압(90)은 대응적으로 연속 증가한다. 그러나, 초기에 환자의 눈을 포화 상태로 만들고 완전 압평화를 성취하기 위해 필요한 가압력[전압(94)]은 일반적으로 최대 가압력[전압(92)]보다 작다. 상기 각막에 대한 최대 가압력[전압(92)]에 이어, 상기 프리즘(9)이 후에 환자의 눈으로부터 멀어지도록 이동되고 그에 대한 접촉 압력이 궁극적으로는 제거되어, 어떠한 압력도 나타내지 않는 다른 편평한 베이스라인 전압(98)이 발생됨에 따라, 상기 압전 소자(44)는 연속적으로 감소하는 압력을 감지하고 대응하여 작은 전압(96)을 발생시킨다.

[0028] 도 7에 도시된 다른(즉, 최상위) 선형 표현들은 상기 프리즘(9)의 접촉 팁(10)과 환자의 각막 사이의 터치 접촉 영역에 기초하여 포토 다이오드(64)의 출력을 나타내며, 대응하는 양의 입사 레이저 광이 프리즘(9)을 통해 내향으로 전달되고 상기 접촉 팁에서 분리된다. 즉, 상기 터치 영역의 크기가 증가함에 따라 더 많은 양이 분리되고 덜 적은 양이 상기 프리즘을 통해 상기 포토 다이오드(64)로 외향 반사된다.

[0029] 특히, 편평한 베이스라인 전압(100)은 상기 프리즘(9)이 공기 껍(도 5의 도면부호 74)에 의해 눈으로부터 이격될 때 처음 설정되어, [어떠한 압력도 상기 압전 소자(44)에 의해 검출되지 않을 때] 상기 접촉 팁(10)과 각막 사이에 어떠한 터치 접촉도 존재하지 않는다. 상기 프리즘(9)의 접촉 팁(10)이 각막을 압박함에 따라, 상기 접촉 팁에 의해 커버되는 접촉 영역은 증가된다. 반사된 광이 상기 프리즘(9)을 통해 외향으로 전달됨에 따라 상기 포토 다이오드(64)에 의해 발생된 전압(102)은 전압(104) 및 어떠한 터치도 갖지 않은 영역으로부터 높은 전압(106) 및 완전 터치 영역으로 전이된다. 완전 터치의 개시시에 초기 전압(106)은 먼저 완전 압평화를 발생시키는 압력하에 상기 압전 소자(44)에 의해 발생하는 전압(94)에 대응한다. 상기 프리즘(9)의 접촉 팁(10)이 여전히 포화된 각막으로부터 제거되지 않고 있는 동안, 상기 포토 다이오드(64)에 의해 [전압 포인트들(106 및 110) 사이의] 일정한 전압(108)이 발생하여, 상기 접촉 팁(10)에 의해 커버되는 각막의 영역은 압력 증가 및 그에 따른 상기 압전 소자(44)에 의해 발생된 전압(92)의 증가와 관계없이 일정한 상태로 남게 된다. 상기 프리즘(9)이 환자의 눈으로부터 제거될 때, 상기 접촉 팁(10)에 의해 커버된 영역과 상기 포토 다이오드(64)에 의해 발생된 전압(112)은, 상기 압전 소자(44)에 의해 지시되는 각막에 대한 압박력[베이스라인 전압(98)]이 완전히 종료되는 시기에, 터치되지 않은 상태의 다른 편평한 베이스라인 전압(114)으로 다시 완전 터치 접촉되는 동안 상기 최종 전압(110)으로부터 낮게 전이된다.

[0030] 도 8은 도 3의 포토 다이오드(64)와 압전 소자(44)에 의해 발생된 출력 신호를 수신하기 위해 실험 장소에서 사용하기 위한 마이크로프로세서(120)를 도시한다. 오직 예시적인 방법으로, IOP의 측정을 제공하기 위해 압평 안압계(1)와 함께 사용하게 될 통합 데이터 수집 시스템을 갖는 적합한 마이크로프로세서는 내셔널 세미컨덕터 코퍼레이션(National Semiconductor Corporation)에 의해 제조된 부품 번호 LM12458 또는 LM12H458 중 어느 하나일 수 있다. 그와 같은 마이크로프로세서(120)는 완전 차동, 자가 보정 13-비트 아날로그-대-디지털 변환기를 샘플-앤드-홀드 특징부(sample-and-hold feature)와 결합시킨다는 장점을 제공한다. 프로그램화된 데이터 수집 시간 및 변환 속도는 내부 시계 구동식 타이머에 의해 이용 가능하다. 상기 마이크로프로세서는 5 볼트 DC(예를 들면, 배터리) 전원 공급장치(122)로부터 이용 가능하다.

[0031] 상기 마이크로프로세서(120)는, 예를 들면, LCD 디스플레이(124)와 같은 온보드 디스플레이에서 IOP의 결정을 디스플레이하도록 프로그램화될 수 있다. 상기 마이크로프로세서(120)는 또한 환자의 IOP 실험 결과가 성공 압력을 나타내는지 또는 실패 압력을 나타내는지에 대한 순간 측정을 갖는 실험 관리자를 제공하기 위해 광 지시기를 제어할 수 있다.

[0032] 상기 IOP 측정은 실험 장소에서 상기 마이크로프로세서(120)에 의해 내부적으로 계산될 수 있다. 이 경우, 상

기 계산은 온보드 메모리(126)에 저장될 수 있다. 대안적으로, 상기 계산은 아이폰, 아이패드, 태블릿 등과 같은 널리 공지된 원격 휴대용 장치에 의해 수행 및/또는 분석(및 디스플레이)될 수 있다. 무선 데이터 송신기(128)가 무선 경로를 통해 상기 원격 휴대용 장치와 통신한다.

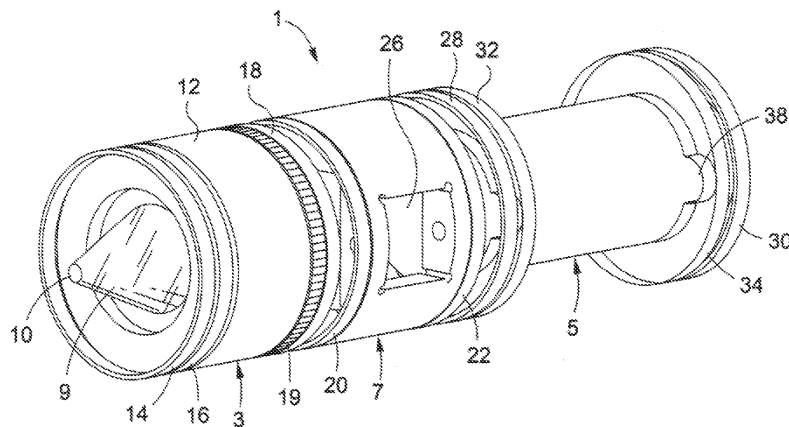
[0033] 일반적으로, IOP는 상기 압전 소자(44) 및 포토 다이오드(64)에 의해 발생된 출력 전압 신호 쌍들(도 7의 도면 부호 94 및 106)로 표시된 터치 접촉 영역에 의해 분배되는 접촉력의 산출에 의해 결정된다. 접촉력 및 영역 쌍의 측정은 5000 cps 초과로 수집될 수 있다. 비록, 다중 터치 데이터 수집이 채용될 수 있을지라도, 측정 평균 및 분산은 오직 단일 터치 후에만 계산된다. 조직 강도는 압평화가 성취됨에 따라 도 7의 상승 압력들(90, 102) 사이의 폭넓은 범위의 압력-영역 쌍들을 분석함으로써 의해 추론될 수 있다. 골드만(Goldmann) 압평 안압계에서와 같이, 테이블 색인 작업이 또한 인간 또는 동물 눈의 개체군으로부터 취한 임상적으로 또는 실험적으로 습득된 실험 측정치들에서 수집된 IOP의 노모그램 유도 기준에 기초하여 수행될 수 있다.

[0034] 그러나, 상술된 압평 안압계(1)는 내부 조직과의 최소 터치 접촉으로 신속하고 실증적인 영역 및 압력 측정을 허용함으로써 상기 골드만 장치를 개선한 것이다. 짧은 체류 시간(일반적으로 100 msec 미만)으로 인해 환자의 안전 의식을 감소시키도록 대부분의 경우 국소 마취에 대한 필요성이 제거된다. 부품들의 이동을 제거함으로써, 고장 없는, 안정 및 자가 측정 실험 환경을 이용할 수 있다.

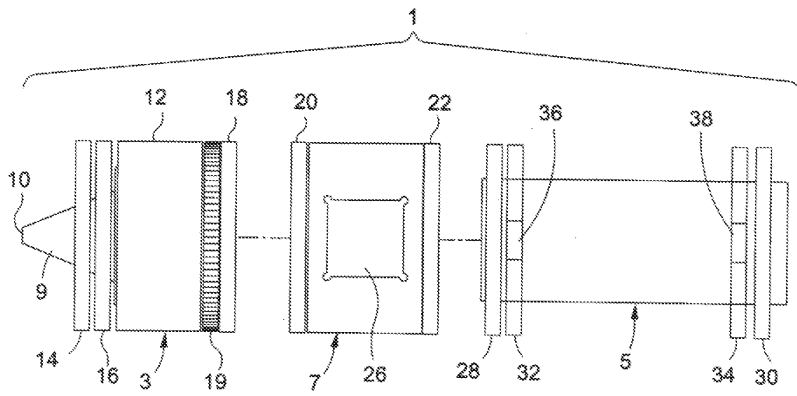
[0035] 상기 압평 안압계(1)는 눈 내부의 IOP 측정을 위한 적합한 용례로서 설명되었다. 그러나, 상기 안압계의 사용은 식물 조직, 혈관, 위, 방광, 허파, 손가락 또는 발목, 및 가요성 정수체들과 같은 생물학적으로 고체, 액체 또는 기체 충전된 인간 또는 동물 기관들에서 압력 측정을 얻은 방법을 포함하도록 확대될 수 있다는 사실을 이해해야만 한다. 또한, 상기 안압계는 그와 관련된 어떠한 광 흡수면의 압력도 측정할 수 있어 제품 및 패키지 제조에서 사용될 수 있으며, 따라서 균열 또는 파열을 예측하고 그로 인해 생산성, 유통 기한 내구성 및 포장 통합성을 보장할 수 있다.

**도면**

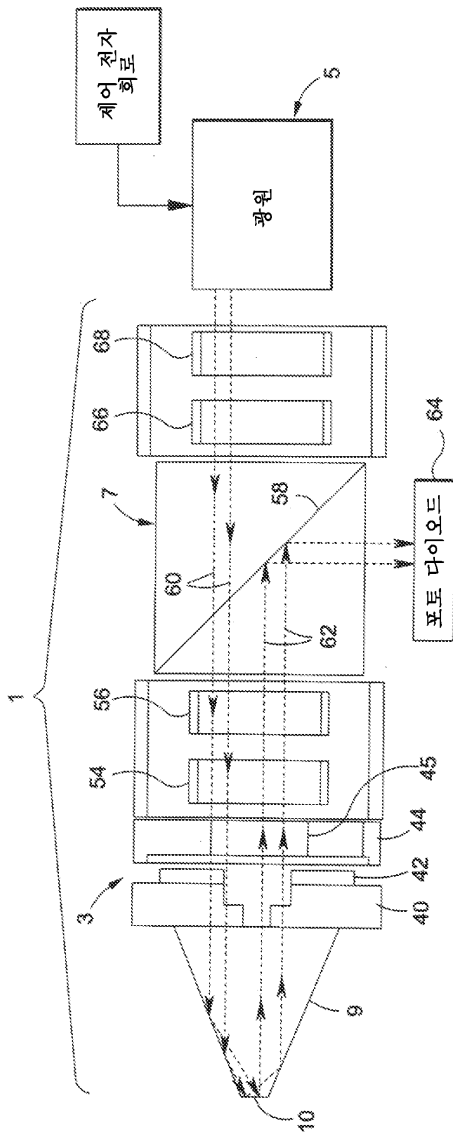
**도면1**



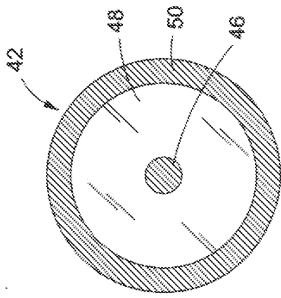
도면2



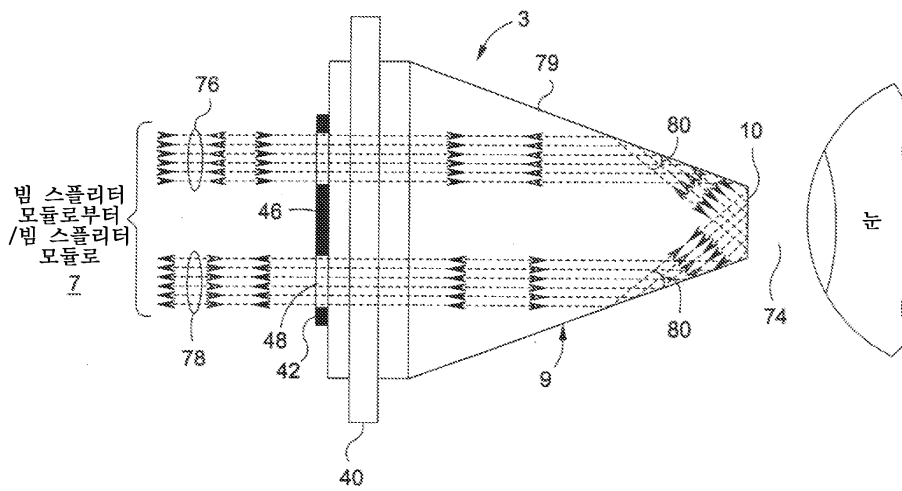
도면3



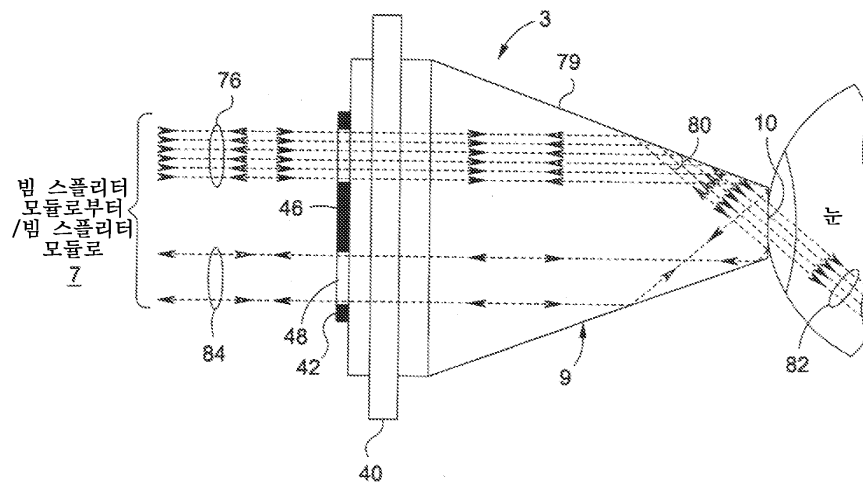
도면4



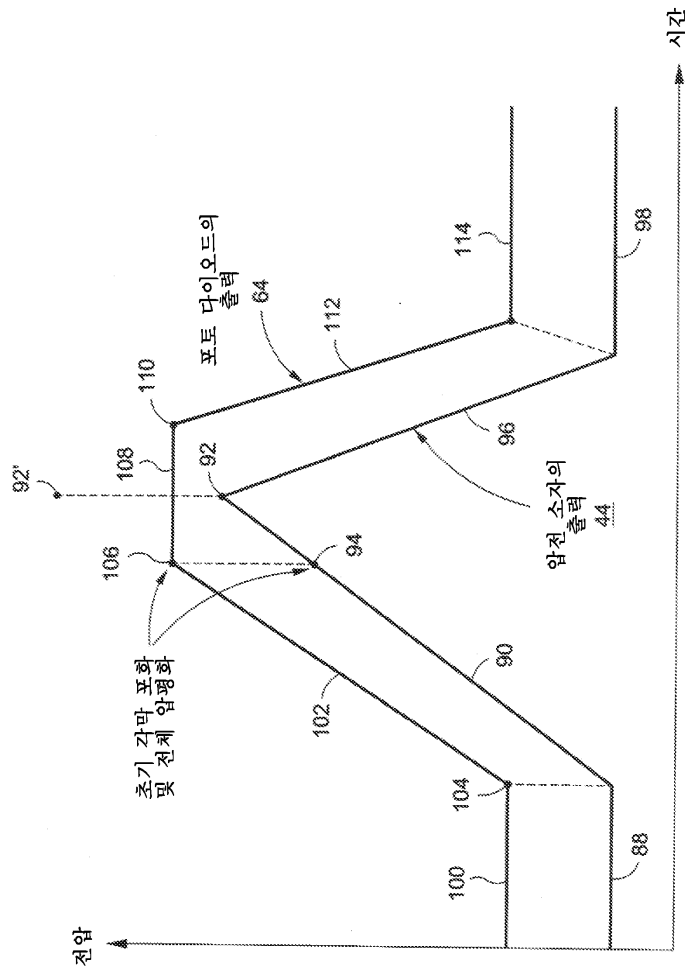
도면5



도면6



도면7





도면8

