



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년07월22일

(11) 등록번호 10-2136640

(24) 등록일자 2020년07월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 3/16 (2006.01) **A61B 3/10** (2006.01)
A61B 5/021 (2006.01) **A61B 5/024** (2006.01)
A61B 5/03 (2006.01) **A61B 5/11** (2006.01)
A61B 5/145 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 3/16 (2013.01)
A61B 3/102 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7008191
- (22) 출원일자(국제) 2016년08월25일
 심사청구일자 2018년03월22일
- (85) 번역문제출일자 2018년03월22일
- (65) 공개번호 10-2018-0048749
- (43) 공개일자 2018년05월10일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/048784
- (87) 국제공개번호 WO 2017/035406
 국제공개일자 2017년03월02일
- (30) 우선권주장
 62/210,751 2015년08월27일 미국(US)
 62/311,052 2016년03월21일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 US20130238015 A1*
 US20140275935 A1*
 US20150164321 A1*
 WO2010006180 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
에퀴녹스 아프샬믹 인크.
 미국 57108 사우스 다코타주 수폴스 웨스트 57번 스트리트 3101
- (72) 발명자
버달 존
 미국 57103 사우스 다코타주 수폴스 이스트 세인트 조지 드라이브 2309
- 차이 조지**
 미국 92691 캘리포니아주 미션 비에요 알렌드라 27481
- 톰슨 벤스 마이클**
 미국 57103 사우스 다코타주 수폴스 사우스 클리프 애비뉴 3803
- (74) 대리인
양영준, 김윤기

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 이재균

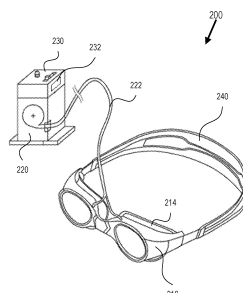
(54) 발명의 명칭 **눈-관련된 체내 압력 식별 및 수정**

(57) 요약

눈 질환의 진단 또는 치료 중 적어도 하나를 위한 장치는 노출된 눈의 전방 부분 전체 주위로 연장되는 하나 이상의 공동을 외장 내에 제공하기 위해서 눈의 안와 상에 안착되기 위한 크기 및 형상을 가지는, 고글 외장, 유체 압력을 하나 이상의 공동에 인가하기 위해서 하나 이상의 공동과 유체 연통되는 펌프로서, 고글 외장의 하나 이

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



상의 공동 내의 유체 압력을 조정하도록 구성된, 펌프, 그리고 안와내 압력, ICP, IOP, 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나를 직접적으로 또는 간접적으로 나타내는 데이터를 수신하기 위한 데이터 인터페이스를 포함하고, 그리고 수신된 데이터를 피드백 제어 변수로서 프로세스하는 것을 기초로, 하나 이상의 공동 내의 유체 압력을 조정하기 위해서 펌프를 제어하는 제어 회로로서, 그러한 제어는 펌프를 제어하기 위해서, 수신된 데이터의 추가적인 모니터링을 이용하는 것을 포함하는, 제어 회로를 포함한다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/021 (2013.01)

A61B 5/024 (2013.01)

A61B 5/031 (2013.01)

A61B 5/1116 (2013.01)

A61B 5/14542 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

눈 질환의 진단 또는 치료 중 적어도 하나를 위한 장치로서,

노출된 눈의 전방 부분 전체 주위로 연장되는 하나 이상의 공동을 외장 내에 제공하기 위해서 눈의 안와 상에 안착되기 위한 크기 및 형상을 갖는 고글 외장;

유체 압력을 하나 이상의 공동에 인가하기 위해서 하나 이상의 공동과 유체 연통되고, 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 유체 압력 레벨을 조정하도록 구성된 압력원; 및

압력원과 통신하고, 눈 매개변수의 지표를 모니터링하는 검출기 디바이스로부터 데이터를 수신하는 데이터 인터페이스를 포함하는 제어 회로

를 포함하고,

검출기 디바이스가 눈 내에 이식될 수 있도록 구성된 압력 센서, IOP의 지표를 모니터링하도록 구성된 눈 표면 센서 시스템, 눈 내에 이식될 수 있도록 구성된 광학 기호 센서 시스템, 혈압 센서 시스템, 경사계 센서 시스템, 접촉 압력 센서 시스템, MRI 시스템, 또는 X-레이 시스템 중 적어도 하나를 포함하는, 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

제1항에 있어서,

눈 매개변수의 지표를 모니터링하는 검출기 디바이스가 눈 내에 이식될 수 있도록 구성된 압력 센서를 포함하는, 장치.

청구항 51

제1항에 있어서,

눈 매개변수의 지표를 모니터링하는 검출기 디바이스가 IOP의 지표를 모니터링하도록 구성된 눈 표면 센서 시스템을 포함하는, 장치.

청구항 52

제1항에 있어서,

눈 매개변수의 지표를 모니터링하는 검출기 디바이스가 광학 기호 센서 시스템 또는 혈압 센서 시스템 중 적어도 하나를 포함하는, 장치.

청구항 53

제1항에 있어서,

눈 매개변수의 지표를 모니터링하는 검출기 디바이스가 경사계 센서 시스템을 포함하는, 장치.

청구항 54

제1항에 있어서,

눈 매개변수의 지표를 모니터링하는 검출기 디바이스가 접촉 압력 센서 시스템을 포함하는, 장치.

청구항 55

제1항에 있어서,

눈 매개변수의 지표를 모니터링하는 검출기 디바이스가 MRI 시스템을 포함하는, 장치.

청구항 56

제1항에 있어서,

눈 매개변수의 지표를 모니터링하는 검출기 디바이스가 X-레이 시스템을 포함하는, 장치.

청구항 57

제1항에 있어서,

제어 회로가 눈 매개변수의 지표를 디스플레이하는 사용자 인터페이스를 포함하거나 상기 사용자 인터페이스에 커플링되어 있는, 장치.

청구항 58

제1항에 있어서,

제어 회로가 외장 압력 매개변수의 지표를 모니터링하도록 구성된 검출기 디바이스로부터 데이터를 수신하는 데이터 인터페이스를 포함하는, 장치.

청구항 59

제58항에 있어서,

외장 압력 매개변수의 지표를 모니터링하도록 구성된 검출기 디바이스가 외장 압력 센서를 포함하는, 장치.

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

제58항에 있어서,

눈 매개변수의 지표를 모니터링하는 검출기 디바이스가 초음파 시스템을 포함하는, 장치.

청구항 70

제58항에 있어서,

눈 매개변수의 지표를 모니터링하는 검출기 디바이스가 OCT 시스템을 포함하는, 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

우선권 주장

[0002]

본 특허출원은 2015년 8월 27일자로 출원되고 명칭이 "Detecting Intrabody Pressure Using Eye Blood Vessel Characteristic"인 Berdahl의 미국 가특허출원 제62/210,751호 및 2016년 3월 21일자로 출원되고 명칭이 "Apparatus and Methods for Ocular Pressure Modification"인 Berdahl의 미국 가특허출원 제62/311,052호의 우선권 이익을 주장하고, 그 출원 모두는 그 전체가 본원에서 참조로 포함된다.

배경 기술

[0003]

안압을 측정하는 것은 녹내장과 같은 눈의 질병을 진단 및 치료하는데 있어서 중요하다. 녹내장의 조기 진단 및 치료는 시력 상실을 방지하거나 예방하는데 있어서 중요하다. 비-접촉식 안압계는 안압을 측정하기 위한 유용한 기구이지만, 사용 시에 환자의 불편함을 유발할 수 있다.

[0004]

미국 특허 4,724,843는 제어된 공기 분출(puff of air)을 각막 상에 발사하는 안압계를 언급한다.

[0005]

미국 특허 5,523,808는 노즐로부터의 유체를 눈에 대해서 분무하기 위한 안구내 압력 측정 시스템을 가지는 복합 안과 장치를 언급한다.

[0006]

미국 특허 6,673,014는 진동 여기를 이용하여 눈의 안구내 압력을 측정하기 위한 비침습형 방법 및 장치를 언급한다.

[0007]

미국 특허출원 2013/0211285는, 안구내 혈관을 압제시키기에 충분한 힘을 인가하면서 대상의 안구의 적어도 일부에 제어 가능하게 결합시키는 것 그리고 그리고 압제 압력을 두개내(intracranial) 압력과 상호 관련시키는 것에 의해서, 두개내 압력을 비침습적으로 평가하기 위한 시스템 및 방법을 언급한다.

[0008]

미국 특허 9,125,724는 안과 질환의 치료, 방지, 또는 예방하기 위해서 이용될 수 있는 조립체 및 방법을 언급한다.

[0009]

미국 특허 2015/0313761는 안과 질환의 치료, 방지, 또는 예방하기 위해서 이용될 수 있는 조립체 및 방법을 언급한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0010]

눈 질환의 진단 또는 치료 중 적어도 하나를 위한 장치는 노출된 눈의 전방 부분(anterior portion) 전체 주위로 연장되는 하나 이상의 공동을 외장 내에 제공하기 위해서 눈의 안와(eye socket) 상에 안착되기 위한 크기 및 형상을 가지는, 고글 외장(goggle enclosure), 유체 압력을 하나 이상의 공동에 인가하기 위해서 하나 이상의 공동과 유체 연통되는 펌프로써, 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 유체 압력을 조정하도록 구성된, 펌프, 그리고 안와내 압력, ICP, IOP, 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나를 직접적으로 또는 간접적으로 나타내는 데이터를 수신하기 위한 데이터 인터페이스를 포함하고, 그리고 수신된 데이터를 피드백 제어 변수로서 프로세스하는 것을 기초로, 하나 이상의 공동 내의 유체 압력을 조정하기 위해서 펌프를 제어하는 제어 회로로

서, 그러한 제어는 펌프를 제어하기 위해서, 수신된 데이터의 추가적인 모니터링을 이용하는 것을 포함하는, 제어 회로를 포함할 수 있다.

[0011] 이러한 '과제의 해결 수단'은 본 특허출원의 청구 대상의 개요를 제공하기 위한 것이다. 이는 본 발명의 배타적인 또는 포괄적인 설명을 제공하기 위한 것이 아니다. 상세한 설명은 본 특허출원에 관한 추가적인 정보를 제공하기 위해서 포함된 것이다.

도면의 간단한 설명

[0012] 반드시 실제 축척(scale)으로 그려진 것이 아닌 도면에서, 유사한 번호가 상이한 도면들 내의 유사한 구성요소를 설명할 수 있다. 상이한 문자 접미사를 가지는 유사한 번호가 유사한 구성요소의 상이한 경우를 나타낼 수 있다. 도면은, 예로서, 그러나 비제한적인 예로서, 본 문헌에서 설명된 다양한 실시예를 일반적으로 도시한다.

도 1a는 인간의 눈의 예의 측방향 단면을 도시한다.

도 1b는 생리학적으로 정상인 눈과 연관된 압력의 예를 도시한다.

도 2는 예를 들어 비정상적인 눈 질환을 포함할 수 있는, 눈 질환의 진단 및 치료 중 적어도 하나를 위한, 눈의 외부 표면에 유체 압력을 인가하기 위한 것과 같은, 조립체의 예를 도시한다.

도 3은 포트를 포함하는 고글 외장의 예를 도시한다.

도 4는 다수-부분 고글 외장의 예를 도시한다.

도 5는 피드백 제어 시스템의 예를 도시한다.

도 6은 장치 내에서 또는 장치와 조합되어 이용될 수 있는 검출기 디바이스의 예를 도시한다.

도 7은 장치의 예 내에 포함되거나 장치의 예와 조합되어 이용되는 안압계의 예를 도시한다.

도 8은 장치 내에 포함될 수 있거나 장치와 조합되어 이용될 수 있는 가시화 보조 디바이스(VAD)의 예를 도시한다.

도 9는 장치를 이용하기 위한 방법의 예를 도시한다.

도 10은 ICP를 모니터링하기 위해서 압력을 눈에 인가하기 위한 장치의 이용 방법의 예를 도시한다.

도 11은, 예를 들어 ICP를 결정하기 위해서 또는 ICP를 모니터링하기 위해서 압력을 눈에 인가하기 위한 장치의 이용 방법의 예를 도시한다.

도 12는, 예를 들어 ICP의 지표를 결정하기 위한, 장치의 이용 방법의 예를 도시한다.

도 13은 고글 외장에 인가된 압력을 환자 심장 주기와 동기화시키기 위한 장치의 이용 방법의 예를 도시한다.

도 14는 환자 심장 주기의 지표를 기초로 ICP를 결정하기 위한 장치의 이용 방법의 예를 도시한다.

도 15는, 예를 들어 장치를 이용한 치유 기간을 종결한 이후에 눈의 진단 검사를 실시하기 위한 방법의 예를 도시한다.

도 16은, 예를 들어 진단 목적을 위해서, 장치를 이용하여 ICP 또는 IOP 중 적어도 하나를 결정하기 위한 방법의 예를 도시한다.

도 17은, 예를 들어 급성 또는 만성 비정상 눈 질환 중 적어도 하나를 치료하는 것을 포함하는 치유 목적을 위한 장치의 이용 방법의 예를 도시한다.

도 18은, 예를 들어 비정상적인 눈 질환의 치료를 위한, 눈에 대한 인가를 위해서 IOP를 이용하는 치유 압력을 설정 및 조정하는 예시적인 방법을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 도 1a는 인간의 눈(100)의 예의 측방향 단면을 도시한다. 눈(100)은 공막(122) 내의 2개의 안방; 전안방(anterior chamber)(104), 및 후안방(116)을 포함한다. 전안방(104)은 각막(102)과 홍체(106) 사이의 공간으로서 일반적으로 정의되고 안방수로 충전된다. 동공(107)은, 광이 눈(100)에 진입할 수 있게 하는, 홍체(106)에 의해서 형성된 홀이다. 수정체(110)는 홍체(106) 뒤에 위치되고 인대(112)에 의해서 지지된다. 섬모체 및

섬모 근육을 포함하는 모양체 돌기(ciliary processes)(114)가 수정체(110)를 둘러싸고 홍채(106) 뒤에 위치된다.

- [0014] 전안방(104)과 망막(120) 사이에 위치된, 후안방(116)은 유리액으로 충전된다. 망막(120)은 망막(120)과 공막(122) 사이에 위치된 맥락막(123)에 의해서 구조적 및 생리적으로 지지된다.
- [0015] 집합적으로, 전안방(104) 및 후안방(116)은 눈(100)의 안구내 공간으로서 지칭된다. 전안방(104)은 후안방(116)으로부터 구분되나, 2개의 안방들 사이의 분리부는 탄력적이고, 그에 따라 안방수 및 유리액으로 인한 유체 압력은 임의의 주어진 시간에 동일하거나 대략적으로 동일하다. 안구내 공간 내의 유체의 압력은 안구내 압력 또는 IOP로 지칭될 수 있다.
- [0016] 시신경(118)은 망막(120)을 뇌에 연결하여, 망막(120)로부터의 시각적 자극을 프로세싱을 위해서 뇌로 전달한다. 시신경(118)은 경막초(119)에 의해서 둘러싸이고 뇌척수액(CSF) 내에 잠긴다(bathed). 경막초(119)가 두개내 공간과 유체 연통됨에 따라, CSF 압력은 두개내 압력(ICP)과 같거나 대략적으로 같다.
- [0017] 시신경 유두(optic disc)(150)(또는 시신경 헤드)는 시신경(118)을 망막(120)에 연결한다. 시신경 유두(150)는 망막(120)의 표면 상에서 볼 수 있고, 양호하게-관류되는(well-perfused) 신경 조직의 존재를 나타내는 오렌지-핑크 착색을 가지는, 타원형과 같은, 대체로 원형인 형상을 가질 수 있다. 시신경 유두(150)는, 시신경 유두(150)의 오렌지-핑크와 대조적으로 창백하게 보일 수 있는 안배(optic cup)(154)로서 지칭되는, 중앙에 위치된, 컵-유사 함몰부를 포함할 수 있다.
- [0018] 안배(154) 직경 대 시신경 유두(150) 직경의 비율은 컵-대-디스크 비율로 지칭될 수 있다. 녹내장이 없는 눈과 같은, 대체로 건강한 눈(100)에서, 약 0.3의 컵-대-디스크 비율이 일반적으로 정상으로 간주된다. 약 0.3 초과 또는 미만의 컵-대-디스크 비율은, 예를 들어 녹내장 및 시신경 유두 부종을 포함하는 눈 질병의 진행을 가지는, 시신경(118)의 손상을 나타낼 수 있다.
- [0019] 안구내 공간은, 공막(122)의 후방 부분 내에 위치된 메시와 유사한(mesh-like), 콜라겐성 막 구조물인, 사상판(124)에 의해서 두개내 공간으로부터 분리된다. 시신경(118)의 섬유는 사상판(124)을 통과하여 망막(120)을 뇌에 연결할 수 있는 한편, 사상판(124)은 안구내 공간 및 두개내 공간 사이의 압력차를 유지할 수 있다. 사상판의 안구내 표면(124a)은 IOP에 노출되는 반면, 사상판의 두개내 표면(124b)은 ICP에 노출된다.
- [0020] 사상판(124)은 인접한 공막(122)보다 더 가요적이고, 임의의 주어진 시간에서 IOP와 ICP 사이의 차이인(예를 들어, $TPD = IOP - ICP$), 경관 압력차(translaminar pressure difference)(TPD)의 영향 하에서 변형될 수 있다. 경관 압력 구배(TPG)는 사상판(124)의 두께로 나눈 IOP와 ICP 사이의 차이에 의해서 표현될 수 있다. 정상적인 눈(100)에서, IOP는 일반적으로 ICP 보다 크고, 그에 따라, 사상판은 통상적으로 후방으로 지향되는 압력 차를 받으며, 그에 따라 사상판(124)이 안구내 공간으로부터 외향으로 휘어지게 하여 시신경 유두(150) 내에 안배(154)를 형성한다. 대체로 건강한 눈(100)에서, 생리적으로 정상인 TPD는 약 4 mmHg이다. 생리적으로 정상인 TPD의 영향 하에서, 예를 들어 약 0.3의 컵-대-디스크 비율을 형성하도록, 사상판(124)이 공칭 위치에서 시신경 유두(150)를 지지할 수 있다.
- [0021] TPD의 변화는 눈(100) 내의, 비정상적인 눈 질환과 같은, 눈 질환의 존재를 나타낼 수 있다. 예를 들어 IOP의 증가, ICP의 감소, 또는 그 둘 모두의 영향으로 인해서, TPD가 생리적으로 정상적인 TPD로부터 증가됨에 따라, 사상판(124)이 공칭 위치로부터 후방으로 편향되어, 안배(154)의 직경 증가를 유발할 수 있고, 예를 들어 컵-대-디스크 비율을 약 0.3 초과의 값까지 증가시킬 수 있다. 예를 들어 ICP의 증가, IOP의 감소, 또는 그 둘 모두의 영향으로 인해서, TPD가 생리적으로 정상적인 TPD로부터 감소됨에 따라, 사상판(124)이 공칭 위치로부터 전방으로 편향되어, 안배(154)의 직경 감소를 유발할 수 있고, 예를 들어 컵-대-디스크 비율을 약 0.3 미만의 값까지 감소시킬 수 있다.
- [0022] TPD의 변화는 눈(100)의 질병과 확실하게 상호 관련될 수 있다. 예를 들어, 녹내장은 IOP와 ICP 사이의 불균형으로부터 발생될 수 있다. IOP의 증가 또는 ICP의 감소는 시신경(118)에 걸친 압력차를 생성할 수 있다. 상승된 ICP가 시신경을 예를 들어 생리학적으로 정상인 위치로부터 전방으로 휘어지게 할 수 있는 가뇌종양(pseudotumor cerebri)(특발성 두개내 고혈압)에서, 그리고 예를 들어 높은 IOP 및 낮은 ICP가, 생리적으로 정상인 위치로부터, 시신경을 후방으로 강제할 수 있기 때문에, 감소된 ICP가 시신경(118)을 컵 모양으로 강제할 수 있는 녹내장에서, 예를 들어, 시신경(118)의 컵핑(cupping)에서, ICP는 시신경(118)에 영향을 미칠 수 있다.
- [0023] 녹내장과 같은 눈 질병은 또한, 대사성 질병 또는 장애와 같은 다른 장애로부터 초래될 수 있다. 생리적으로 정상적인 기능을 가지는 눈(100)과 같은 정상적인 눈(100)에서, 시신경을 통한 신경돌기 전달은 사상판에 걸친

신경절 세포의 대사 필요성을 충족시킬 수 있다. 상승된 IOP, 감소된 ICP, 또는 둘 모두가 발생된 눈(100)과 같이, 생리학적으로 정상적인 기능을 하지 못하는 눈과 같은, 비정상적인 눈(100)에서, 사상관을 통한 신경돌기 전달이 방해받을 수 있거나, 중단될 수 있고, 예를 들어 신경절 세포의 사망 및 녹내장의 발생을 유발할 수 있다.

[0024] TPD의 변화는, 신경돌기 전달의 감소로 인한 시신경(118)의 손상과 연관된 상실과 같은, 시계 상실과 확실하게 관련될 수 있다. 신경돌기 전달은, 대사성 프로세스와 같은, 눈(100) 내의 신경 세포의 생존 가능성을 유지하는데 필요한 세포 프로세스의 집합을 설명할 수 있다. 신경돌기 전달의 감소는, 시신경(118) 및 망막(120)을 지원하는 세포 프로세스가 방해받을 때, 예를 들어 생리학적으로 정상인 TPD로부터 상승된 또는 감소된 하나의 또는 양쪽 눈(100) 내의 TPD를 환자가 가질 때, 발생될 수 있다.

[0025] 신경돌기 전달이 눈(100) 내에서 방해받는 지속시간은 시신경(118)의 손상 범위에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어 생리학적으로 정상인 TPD로부터의 TPD의 단기간의 증가 또는 감소로 인한, 신경돌기 전달의 급격한 감소가 시신경(118)에 미치는 유해한 영향이 가역적일 수 있으나, 예를 들어 생리학적으로 정상인 TPD로부터의 TPD의 장기간의 증가 또는 감소로 인한, 신경돌기 전달의 만성적인 변화는 시신경(118)의 영구적인 손상과 관련될 수 있다.

[0026] 눈(100)은 중앙 망막 동맥(130), 전방 섬모 동맥, 및 후방 섬모 동맥을 포함하는, 안과 동맥의 몇몇 분지에 의해서 순환계로부터 산소가 풍부한 혈액을 공급 받는다. 중앙 망막 동맥(130)은 시신경(118) 및 망막(120)을 관류한다. 전방 및 후방 섬모 동맥은 모양체 돌기(114), 홍채(106), 공막(122), 및 맥락막(123)을 관류한다. 산소가 부족한 혈액은 중앙 망막 정맥(133) 그리고 상안 및 하안 정맥(superior and inferior ophthalmic vein) 내로 배액(drain)하는 와류 정맥을 통해서 순환계로 복귀된다. 중앙 망막 정맥(133)은 시신경(118)의 지주막하(subarachnoid) 공간을 통과하고, 해면 정동맥 내로의 배액 전에 환자의 ICP에서 CSF 내에 잠긴다. 결과적으로, 중앙 망막 정맥(133) 내의 압력은 ICP와 같거나 그보다 높다. 중앙 망막 정맥(133) 내의 압력과 ICP 사이에는 선형 상관 관계가 존재한다.

[0027] 눈(100)은 임의의 주어진 시간에 적어도 3개의 상이한 압력, 예를 들어 눈(100)의 노출된 전방 부분 상의 대기압, 눈(100)의 안구내 공간 내의 IOP, 그리고 눈(100) 표면의 후방 부분 상의 ICP를 받을 수 있다. 중앙 망막 정맥(133)을 포함하는 정맥 혈관과 같은, 눈(100) 내의 혈관은 시신경(118)의 지주막하 공간을 통과할 수 있고, 예를 들어 해면 정동맥 내로 배액되기 전에, 환자의 두개내 압력에서 뇌척수액 내에 잠길 수 있다. 결과적으로, 중앙 망막 정맥(133) 내의 관내 압력과 같은, 정맥 혈관 내의 압력은 ICP와 같거나 그보다 클 수 있다.

[0028] 안구 펄스 주기는, 수축기 안구내 압력과 이완기 안구내 압력 사이의 차이와 같은, 안구 펄스 진폭에 의해서 특성화될 수 있다. 눈(100)의 수축기 안구내 압력 및 이완기 안구내 압력과 같은, 눈의 펄스 주기는 환자의 심장 주기와 관련될 수 있다. 두개내 펄스 주기는, 수축기 두개내 압력과 이완기 두개내 압력 사이의 차이와 같은, 두개내 펄스 진폭에 의해서 특성화될 수 있다. 수축기 두개내 압력 및 이완기 두개내 압력과 같은, 두개내 펄스 주기는 환자의 심장 주기와 관련될 수 있다.

[0029] 도 1b는 생리학적으로 정상인 눈(100)과 연관된 압력의 예를 도시한다. IOP는 ICP보다 높을 수 있고, 예를 들어 ICP보다 약 4 mmHg 더 높을 수 있다. IOP는 준-정적 IOP 성분, 예를 들어 평균 IOP를 포함할 수 있고, 예를 들어 눈(100)의 생리학적 질환으로 인해서 시간에 걸쳐 서서히 변화될 수 있고, 동적 IOP 성분, 예를 들어 IOP의 변화되는 성분은, 예를 들어 환자의 심장 주기의 적어도 하나의 지표와 함께 변화될 수 있다. 162에서, 동적 IOP 성분은, 예를 들어 환자의 심장 주기의 지표와 동-위상일 수 있다. 164에서, 동적 IOP 성분은, 예를 들어 환자의 심장 주기의 지표와 위상차가 있을 수 있다. ICP는 준-정적 ICP 성분, 예를 들어 평균 ICP를 포함할 수 있고, 예를 들어 환자의 생리학적 질환으로 인해서 시간에 걸쳐 서서히 변화될 수 있고, 동적 IOP 성분, 예를 들어 ICP의 변화되는 성분은, 예를 들어 환자의 심장 주기의 적어도 하나의 지표와 함께 변화될 수 있다. 163에서, 동적 ICP 성분은, 예를 들어 환자의 심장 주기의 지표와 동-위상일 수 있다. 165에서, 동적 ICP 성분은, 환자의 심장 주기의 지표와 위상차가 있을 수 있다.

[0030] 경벽 압력(TMP)은 ICP를 포함하는 중앙 망막 정맥(133) 내의 압력과 같은, 환자 눈(100)의 관의 관내 압력과, IOP와 같은, 환자 눈(100)의 안방 압력 사이의 차이로 정의될 수 있다. TMP는, 눈(100) 내의 혈관의 구경의 변화와 같은, SVP의 지표를 포함하는 SVP와 같은, 눈 특성과 관련될 수 있다. 166에서, 동-위상 동적 IOP 성분 및 동-위상 동적 ICP 성분이 조합될 수 있고, 예를 들어 상쇄 간섭될 수 있고, 그에 따라 예를 들어 TMP의 동적 성분을 최소화할 수 있다. 167에서, 동-위상 동적 IOP 성분 및 동-위상 동적 ICP 성분이 조합될 수 있고, 예를

들어 보강 간섭될 수 있고, 그에 따라 예를 들어 TMP의 동적 성분을 최대화할 수 있다.

- [0031] 자발적 정맥 맥동(SVP)은, 중앙 망막 정맥과 같은, 눈(100)의 정맥관 내에서 발생된다. SVP는, 눈(100)의 정맥과 같은, 크게 유연한 관 내에서, 시신경 안구 뒤쪽의 시신경에서 발생하는 IOP와 ICP 사이의 압력 구배와 같은, 큰 정맥 압력 변화의 장소 부근에서 발생된다. SVP의 맥동 특성은, IOP 및 ICP와 같은 몇몇 변수에 따라 달라질 수 있다.
- [0032] ICP는 환자의 눈(100) 내에서 일시적으로 증가되는 IOP에 의해서 비침습적으로 평가될 수 있다. 예에서, 기구가 눈(100)과, 예를 들어 눈(100)의 전방 부분과 접촉 배치될 수 있고, 예를 들어 눈(100)의 IOP를 높이기 위해서, 기구가 눈(100)에 대해서 가압된다. 눈 특성 변화 기준과 같은 적어도 하나의 기준에 도달할 때까지 눈(100)의 IOP가 증가되는 동안, 눈(100) 내의 하나 이상의 혈관, 예를 들어 정맥 혈관이 환자 이외의 사람, 예를 들어 의료 전문가에 의해서 관찰될 수 있다. 예에서, 눈 특성 변화 기준은, 예를 들어 눈(100) 내의 증가된 IOP로 인한, 중앙 망막 정맥(133)의 압력을 포함할 수 있다.
- [0033] 눈(100)에 대해서 가압된 기구의 제거는 눈(100)의 IOP를 감소시킬 수 있고, 예를 들어 압력된 관이 일반적으로 원형 단면 형상을 다시 획득하게 할 수 있다. 눈 특성 반등 기준(rebound criterion)과 같은 기준에 도달할 때까지 눈(100)의 IOP가 감소되는 동안, 눈(100)내의 하나 이상의 혈관, 예를 들어 정맥 혈관이 환자 이외의 사람, 예를 들어 의료 전문가에 의해서 관찰될 수 있다. 눈 특성 반등 기준의 검출은, 영향을 받은 신체 조직이, 눈(100)에 대해서 가압되는 기구를 인가하기 전에 존재하였던 바와 같은 정상적인 생리학적인 상태와 같은, 주변 상태로 회복되었다는 것을 나타낼 수 있다. 예에서, 눈 특성 반등 기준은, 중앙 망막 정맥(133)의, 대체로 원형인 형상과 같은, 주변 단면 형상으로의 회복을 포함할 수 있다.
- [0034] 눈 특성은, 환자 눈(100)의 물리적 특징 또는 환자 눈(100)과 관련된 환자 신체의 물리적 특징 중 적어도 하나와 같은, 환자의 신체의 물리적 특징을 설명할 수 있다. 눈 특성의 지표는 눈 특성의 특별한 레벨 또는 양과 연관된 수치적 값을 포함할 수 있다. 수치적 값은, 제1 값 또는 제2 값과 같은 눈 특성의 하나의 지표, 또는 제1 값과 제2 값 사이의 차이와 같은, 눈 특성의 지표의 변화를 나타낼 수 있다.
- [0035] 눈(100)과 연관된 눈 특성의 지표는, 환자의 신체가 관성력을 받는 때와 같이, 환자의 신체에 인가된 힘의 영향 하에서 변화될 수 있다. 관성력은, 예를 들어 눈(100)의 급격한 가속 또는 감속에 의한 것과 같이, 눈(100) 내에서 발생될 수 있다.
- [0036] 눈(100)과 연관된 눈 특성의 지표는 환자 신체 내의, 차등 정압(differential hydrostatic pressure)과 같은, 정압의 변화의 영향 하에서 변화될 수 있다. 눈(100)과 연관된 눈 특성은, 직립 위치와 같은 제1 신체 위치로부터 착석 또는 엎드린 위치와 같은 제2 신체 위치로의 환자 이동과 같은, 정적(hydrostatic) IOP 및 ICP의 변화로 인해서 변화될 수 있다. 차등 정압이 적용된 눈 특성 지표의 변화는, 망막 정맥 또는 망막 동맥 중 적어도 하나와 같은, 혈관의 구경 또는 직경의 변화를 포함할 수 있다. 혈관의 구경 또는 직경의 변화는 맥동을 포함할 수 있고, 예를 들어, 수축기 및 이완기 동안과 같은, 혈관계의 혈압의 변화로 인해서 화상화(imaging) 디바이스에 의해서 검출되는 맥동은 심장 주기를 나타낼 수 있다.
- [0037] 눈(100)과 연관되는 눈 특성의 지표는, 예를 들어 눈(100)이 장치(200)에 의해서 고글 외장(210)의 공동(212)에 인가된 게이지 압력을 받을 때, 눈(100)에 인가되는 힘의 영향 하에서 변화될 수 있다. 힘은, 양의 또는 음의 게이지 압력과 같은 유체 압력을 펌프(220)로 공동(212)에 인가하는 것에 의해서, 눈(100)의 전방 표면 상에서 생성될 수 있다.
- [0038] 눈(100)과 연관된 눈 특성의 지표는, 눈 특성의 하나 이상의 지표 및 신체 매개변수의 하나 이상의 지표, 예를 들어 환자의 체질량 지수(BMI) 또는 환자의 생활 연령 중 적어도 하나를 포함하는 하나 이상의 매개변수에 따라, 계산되거나 달리 평가될 수 있다. ICP의 지표는 CSF 압력의 평가, 예를 들어 환자의 알고 있는 혈압, BMI, 및 생활 연령을 기초로 계산된 CSF 압력의 평가를 포함할 수 있다.
- [0039] 눈 특성은 눈(100)의 체내 압력을 포함할 수 있다. 체내 압력은 눈(100)과 연관된 압력, 예를 들어 IOP, ICP, 공막상 정맥 압력(EVP), 또는 환자의 눈(100)과 신체 사이의 압력, 예를 들어 경관 압력차((TPD), 경관 압력 구배(TPG), 또는 궤도 압력(orbital pressure) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 두개내 압력(ICP)은 종종 뇌척수액 압력(CSFP)으로 지칭될 수 있다.
- [0040] 눈 특성은 눈(100)의 물리적 특성, 예를 들어 눈(100)의 구조물을 설명하거나 그와 연관될 수 있는 물리적 특성을 포함할 수 있다. 눈(100)의 구조물은 눈의 구성요소, 예를 들어 사상관(124), 망막 신경 섬유 층(RNFL)을 포함하는 망막(120), 및 맥락막(123)을 포함할 수 있다. 눈(100)의 구조물의 물리적 특성은 구조물의 두께, 구

조물의 색채, 구조물의 반사도 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 예를 들어 구조물의 색채 및 반사율, 또는 예를 들어 가시화 보조 디바이스 또는 고글 외장(210) 중 적어도 하나와 같은 눈(100) 외측의 구조물 중 적어도 하나에 대한, 또는 눈(100)의 구조물에 대한 눈(100) 내의 구조물의 운동과 관련될 수 있다. 예에서, 눈 특성은 사상관의 운동, 예를 들어 눈(100) 외측의 구조물에 대한 운동 또는 눈의 구조물에 대한 운동, 예를 들어 눈(100)의 전방 표면에 대한 사상관의 운동 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 눈(100)의 구조물은 동맥 관 또는 정맥 관과 같은 눈(100) 내의 혈관을 포함할 수 있고, 예를 들어 중앙 망막 정맥(133)을 포함할 수 있다. 눈(100)의 혈관의 물리적 특성은 혈관의 단면 구경(또는 직경), 예를 들어 중앙 망막 정맥(133)의 구경 또는 혈관의 형상, 예를 들어 중앙 망막 정맥(133)의 단면 형상을 포함할 수 있다. 예에서, 중앙 망막 정맥(133) 내의 압력이 ICP에 근접할 수 있다. 눈(100)의 혈관의 물리적 특성은 혈관의 색채 특성 또는 반사도(또는 반사된 광의 세기) 특성 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0041] 눈 특성은 눈(100)과 연관된 환자의 신체 매개변수를 포함할 수 있다. 신체 매개변수는 생활 연령 및 체질량 지수(BMI)와 같은 다른 측정치를 포함할 수 있다. 신체 매개변수는, 눈(100)의 전방 부분에 인가된 유체 압력과 같은, 눈(100)에 인가된 유체 압력의 지표를 포함할 수 있다. 신체 매개변수는, 심장 주기의 지표, 예를 들어 심박수의 지표, 수축기 및 이완기 압력과 같은 순환계 혈압의 지표, 또는 자발적 정맥 맥동의 지표를 포함할 수 있다. 심장 주기의 지표는 SVP의 적어도 하나의 특성, 예를 들어 SVP의 주파수, SVP로 인한 관 구경의 변화, 순환계 혈압에 대한 SVP의 위상, 예를 들어 순환계 수축기 및 이완기, SVP 중의 혈류 속도, 또는 SVP와 연관된 혈액 컬럼 진동(blood column oscillation)을 포함할 수 있다.

[0042] 눈 특성은 눈(100)의 유동 특성, 예를 들어 눈(100)의 혈관의 유동 특성을 포함할 수 있다. 눈(100)의 혈관의 유동 특성은 혈류의 속도의 평균 또는 다른 중심적 경향 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 예를 들어 IOP 및 CSF의 레벨, 혈류의 수축기 및 이완기 속도, 및 혈류의 밀도와 관련될 수 있다. 혈관의 유동 특성은 주기적 방식으로 변화될 수 있고, 예를 들어 유동 특성이 심장 주기와 관련될 수 있다. 혈관 내의 유동 특성은 IOP, CSF, 또는 IOP 및 CSF 모두와 관련될 수 있고, 예를 들어 관 내의 유동 특성은 CSF의 변화에 의해서 영향을 받을 수 있다. 유동 특성은 하나 이상의 눈 특성으로부터 계산된 눈 특성과 같은 복합 특성을 포함할 수 있다. 복합 특성은 맥동 지수(PI) 및 비저항 지수(RI)를 포함할 수 있다. ICP는, 예를 들어 정맥 유출 압력 측정, 중앙 망막 동맥 혈류 측정, 및 정맥 유출 데이터 및 맥동성 관계 또는 비저항 관계 중 적어도 하나를 이용한 ICP의 평가를 포함할 수 있는 방법을 이용하여 평가될 수 있다.

[0043] 장치(200)는 하나 이상의 감지 기구(513) 내에서 또는 그와 함께 이용되어 치유 압력과 같은 유체 압력을 눈(100)에 인가할 수 있다. 눈(100)에 치유 압력을 인가하는 것은, 생리학적 매개변수의 지표와 같은, 눈(100)과 연관된 압력 지표를 수정하여, 눈(100)의 하나 이상의 눈 질환을 치료할 수 있다.

[0044] 도 2는 비정상적인 눈 질환을 포함할 수 있는, 눈 질환의 진단 및 치료 중 적어도 하나를 위한, 눈(100)의 외부 표면에 유체 압력을 인가하기 위한 것과 같은, 장치(200)의 예를 도시한다. 유체 압력을 눈(100)에 인가하는 것은 눈(100)내의 변화를 유도하여, 예를 들어, 눈(100)과 연관된 유체 압력과 같은, 눈(100)의 특성을 변화시킬 수 있다.

[0045] 장치(200)는 고글 외장(210), 고글 외장(210)과 유체 연통되는 펌프(220), 펌프(220)와 전기 통신되는 제어 회로(230), 및 고글 외장(210)에 연결된 위치결정 디바이스(240)를 포함할 수 있다. 예에서, 장치(200)는, 예를 들어 눈 질환의 진단 또는 치료를 위해서 환자의 눈(100) 위에 위치될 수 있는 고글의 세트를 형성하기 위한, 하나 이상의 외장(210)을 포함할 수 있다. 예에서, 화상 프로세서 회로는 제어 회로(230) 또는 VAD 화상 프로세서 회로 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0046] 장치(200)는 환자 눈(100) 내의 IOP에 대한 조정 가능한 제어를 제공하여, IOP와 ICP를 균형 잡을 수 있거나, 환자 눈(100) 내의 TPD를 달리 제어하여 비정상적인 눈 질환을 치료할 수 있다. 예에서, 녹내장과 같은 비정상적인 눈 질환은 고글, 그리고 예를 들어, IOP 감소 및 TPD 균형을 위해서, 고글 외부의 주위 대기압에 대한 10 내지 15 mmHg의 진공과 같은, 작은 진공을 고글 외장(210) 내에서 환자 눈(100)의 외부 표면에 부여하기 위한 펌프를 이용하는 것에 의해서 치료될 수 있다. 예에서, 예를 들어 미세중력-유도된 ICP의 증가로 인한, 시력 저하 및 두개내 압력(또는 VIIP)과 같은 비정상적인 눈 질환은, 예를 들어 ICP 증가 및 TPD 균형을 위해서, 고글 외장(210) 내의 환자 눈(100)의 표면에 양압을 인가하는 것에 의해서 치료될 수 있다. VIIP는 근시 변화, 압점, 면화 스폿(cotton wool spot), 맥락막 주름, 시신경 외피 팽창, 안구 평탄화, 및 시신경 부종과 같은 다양한 비정상적인 눈 질환의 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0047] 고글 외장(210)은, 예를 들어 눈(100)의 안와 상에 안착되도록 그리고 눈(100)과 접촉하지 않고 눈(100)으로부터

터 이격되도록, 환자 눈(100)을 둘러싸기 위한 크기 및 형상을 가질 수 있다. 환자에 대해서 배치된 고글 외장(210)은 고글 외장(210)과 환자 사이에서 공동(212)을 포함하거나 형성할 수 있다. 고글 외장(210)은, 눈(100)의 노출된 전방 부분 전체와 같은, 눈(100) 주위에서 연장될 수 있다. 고글 외장(210)은, 예를 들어 고글 외장(210)의 주변부 주위에 위치된 밀봉 재료(214)를 포함할 수 있다. 고글 외장(210)은 눈(100) 위에 배치될 수 있고, 그에 따라 밀봉 재료(214)가 환자에 대해서 위치되어, 예를 들어 고글 외장(210)과 환자 사이의 가스켓을 형성할 수 있다. 예에서, 고글 외장(210)은 환자의 피부에 대해서 위치되어 고글 외장(210)과 환자 사이에 가스켓을 형성할 수 있고, 그에 따라 예를 들어 펌프를 이용하여 외장 내에서 희망 유체 압력 레벨을 유지할 수 있다. 예에서, 가스켓은 공동(212)과 주위 환경 사이에서 밀폐 밀봉부를 형성할 수 있고, 예를 들어 기밀 밀봉부를 포함할 수 있다.

[0048] 고글 외장(210)은, 고글 외장(210) 또는 다른 공동(212)을 둘러싸는 대기와 같은, 다른 영역과 공동(212) 사이에서 상이한 유체 압력을 지원 또는 유지하기에 충분한 강성을 가질 수 있는 재료로 구성될 수 있다. 차등 유체 압력은 공동(212) 내의 유체 압력과 고글 외장(210) 외측의 주변 환경의 유체 압력 사이의 차이를 포함할 수 있다. 공동(212) 내의 유체 압력은, 예를 들어 환자 눈(100) 내의 IOP에 영향을 미치기 위해서, 예를 들어 IOP를 ICP로부터 분리하기 위해서, 눈(100)을 임의의 비-기체의 유체 또는 디바이스와 물리적으로 접촉시키지 않고, 눈(100)의 전방 표면 상에 작용될 수 있고, 예를 들어 눈(100)의 전방 부분에 양의 또는 음의 힘을 인가할 수 있다. 고글 외장(210)은, 예를 들어 환자가 고글 외장(210)을 통해서 외측을 볼 수 있게 하기 위해서, 광학적 투명 재료로 구성될 수 있다. 광학적 투명 재료는 또한, 예를 들어 측정 기구를 이용한 의료 전문가에 의해서, 고글 외장(210)을 통해서 내측으로, 안구내 공간의 특징부와 같은 눈(100)의 관찰을 허용할 수 있다.

[0049] 도 3은 포트(320)를 포함하는 고글 외장(210)의 예를 도시한다. 포트(320)는 고글 외장(210)의 내부 표면(216)과 외부 표면(218) 사이의 채널로서 작용할 수 있고, 예를 들어 공동(212)과 고글 외장(210) 주위의 대기 사이의 유체 연통을 허용할 수 있다. 포트(320)는, 예를 들어 눈(100)에 근접하여 물체를 위치시키기 위해서, 하나 이상의 물체, 예를 들어 하나 이상의 측정 기구가 포트(320)를 통해서 삽입되게 할 수 있다. 포트(320)는 고글 외장(210)의 임의 표면 상에 위치될 수 있다. 제1 밀봉 인터페이스(예를 들어, 밸브 또는 밀봉부)는 측정 기구와 포트(320) 사이에 위치될 수 있고, 예를 들어 측정 기구와 포트(320) 사이에서 밀폐 또는 다른 밀봉부를 형성할 수 있다. 제1 밀봉 인터페이스는 하나 이상의 밀봉 구조물, 예를 들어 막, 슬리브, O-링, 또는 벨로우즈 중 하나 이상을 포함할 수 있고, 예를 들어 플라스틱, 고무, 공중합체, 또는 탄성중합체 재료와 같은 하나 이상의 밀봉 재료로 제조될 수 있다.

[0050] 고글 외장(210)은, 예를 들어 가스 또는 액체 또는 다른 유체가 공동(212)과 고글 외장(210) 주위의 대기 사이에서 이동되는 것을 방지하거나 막기 위해서 포트(320) 내로 삽입될 수 있는, 정지부(322)를 포함할 수 있다. 제2 밀봉 인터페이스가 정지부(322)와 포트(320) 사이에 위치될 수 있고, 예를 들어 정지부(322)와 포트(320) 사이에 밀폐 밀봉부를 형성할 수 있다. 정지부(322)는, 포트(320)와 함께 이용될 수 있는 부피 형상과 같은, 임의의 부피 형상을 가질 수 있고, 제2 밀봉 인터페이스는 밀폐 밀봉부를 형성한다. 정지부(322)는 절두 원추형 또는 원뿔형 섹션과 같은 적어도 하나의 테이퍼링된 표면(tapered surface)을 가지는 형상을 포함할 수 있고, 예를 들어 적어도 하나의 테이퍼링된 표면이 포트(320) 내로 삽입될 수 있고, 테이퍼링된 표면은, 예를 들어 밀폐 밀봉부를 형성하기 위해서, 포트(320)와 일치될 수 있는 제2 밀봉 인터페이스를 형성한다. 정지부(322)는, 환자에 의해서 포트(320)에 대해서 형성될 수 있는 형상을 가질 수 있다. 예에서, 예를 들어 포트(320)와 일치될 수 있는 제2 밀봉 인터페이스 및 정지부(322)를 형성하기 위해서, 포트(320) 내로의 삽입을 위한 소정량의 유연한 또는 몰딩 가능한 재료가 손으로 형성될 수 있다. 정지부(322)는, 예를 들어 환자가 정지부(322)를 통해서 외측을 볼 수 있게 하기 위해서, 광학적 투명 재료로 구성될 수 있다. 정지부(322)는, 포트(320)를 덮기 위해서, 가스 불투과성이 되도록 구성된 박막과 같은 표면 커버링 디바이스를 포함할 수 있다. 표면 커버링 디바이스는 적어도 하나의 접착 표면, 예를 들어, 고글 외장(210)의 내부 표면(216) 또는 외부 표면(218) 중 적어도 하나와 같은, 고글 외장(210)의 표면에 접촉되도록 구성된 접착 표면을 포함할 수 있다.

[0051] 도 4는 다수-부분 고글 외장(210)의 예를 도시한다. 고글 외장(210)은 기부(424) 및 인터페이스(428)에서 기부(424)와 결합될 수 있는 캡(426)을 포함할 수 있다. 기부(424)는 눈(100)을 둘러싸기 위한 그리고 눈(100)과 접촉되지 않고 눈(100)으로부터 이격되기 위한 크기 및 형상을 가질 수 있다. 기부(424)는, 환자에 대해서 배치될 때, 예를 들어 눈(100)의 안와에 대해서 배치될 때, 하나 이상의 둘러싸인 공동(212)의 일부를 포함하거나 형성할 수 있다. 기부(424)는 예를 들어 기부(424)의 주변부 주위에 위치될 수 있는 밀봉 재료(214)를 포함할 수 있다. 기부(424)는 눈(100) 위에 배치될 수 있고, 그에 따라 밀봉 재료(214)가 환자의 피부에 대해서 위치될 수 있고, 예를 들어 기부(424)와 피부 사이의 가스켓을 형성할 수 있다. 기부(424)는, 예를 들어 기부(42

4)에 연결되고 대체로 환자의 머리를 둘러싸도록 구성된 위치결정 스트랩과 같은, 위치결정 스트랩, 또는 기부(424)와 환자 사이의 인터페이스에 도포된 접착제와 같은, 접착제 중 적어도 하나로, 환자에 대해서 고정될 수 있고, 예를 들어 환자의 눈 위에서의 기부(424)의 위치를 유지할 수 있다.

[0052] 캡(426)은, 고글 외장(210)을 형성하기 위해서, 예를 들어 고글 외장(210) 내의 공동(212)을 형성하기 위해서, 예를 들어 인터페이스(428)에서, 기부(424)에 부착될 수 있다. 캡(426)은, 예를 들어 눈(100)에 근접되는 하나 이상의 측정 기구(또는 그 일부)를 포함할 수 있는, 예를 들어 하나 이상의 물체를 위치시키기 위해서 포트(320)를 포함할 수 있다. 예를 들어 측정 기구의 원위 부분을 눈(100)에 근접시키기 위해서, 측정 기구가 캡(426)에 부착될 수 있다. 예에서, 측정 기구는, 예를 들어 정지부(322)를 포트(320)로부터 제거하는 것, 측정 기구의 적어도 일부를 포트(320) 내로 삽입하는 것, 그리고 측정 기구를 캡(426)에 부착하는 것에 의해서, 캡(426)에 부착될 수 있다. 측정 기구는, 예를 들어 나사산형 연결, 마찰 연결, 또는 기부(424)와 캡(426) 사이에서 연장되는 하나 이상의 체결 디바이스를 포함할 수 있는 체결형 연결 중 하나 이상으로, 캡(426)에 부착되어 측정 기구와 캡(426) 사이에 밀폐 밀봉부를 형성할 수 있다. 하나 이상의 측정 기구는 캡(426)에 일체형일 수 있거나 그에 부착될 수 있고, 예를 들어 측정 기구는 캡(426)에 영구적으로 부착될 수 있다.

[0053] 인터페이스(428)는 기부(424)와 캡(426) 사이의 접합부를 포함할 수 있다. 예에서, 캡(426)은, 예를 들어 고글 외장(210)을 형성하기 위해서, 인터페이스(428)에서 기부(424)와 결합될 수 있다. 인터페이스(428)가 기부(424)와 캡(426) 사이에 밀폐 밀봉부를 형성하여, 예를 들어 공동(212)과 고글 외장(210) 주위의 대기 또는 다른 공동(212)과 같은 다른 영역 사이의 차등 유체 압력을 지원 또는 유지할 수 있다. 인터페이스(428)는 설부-밋-홈 접합 밀봉부를 포함할 수 있고, 설부-밋-홈 접합 밀봉부는 기부(424)에 일체인 설부 특징부, 캡(426)에 일체인 홈 특징부, 및 연속적인 밀봉 구성요소, 예를 들어 O-링 가스켓을 포함할 수 있고, 연속적인 밀봉 구성요소는 캡(426)의 홈 특징부 내에 안착되고, 예를 들어 고글 외장(210)을 생성하기 위해서, 기부(424)의 설부 특징부가 침범할 때, 변형되고 캡(426)에 대해서 밀봉하도록 구성된다. 인터페이스(428)는 설부-밋-홈 접합 밀봉부를 포함할 수 있고, 설부-밋-홈 접합 밀봉부는 캡(426)에 일체인 설부 특징부, 기부(424)에 일체인 홈 특징부, 및 연속적인 밀봉 구성요소, 예를 들어 O-링 가스켓을 포함하고, 연속적인 밀봉 구성요소는 기부(424)의 홈 특징부 내에 안착되고, 예를 들어 고글 외장(210)을 생성하기 위해서, 캡(426)의 설부 특징부가 침범할 때, 변형되고 기부(424)에 대해서 밀봉하도록 구성된다.

[0054] 고글 외장(210)은, 예를 들어 눈(100)과 측정 기구 사이의 포커스를 변화시키는 것에 의해서, 측정 기구에 의한 눈(100)의 가시화에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어 수렴 렌즈, 발산 렌즈, 또는 그 둘 모두의 조합 중 적어도 하나를 포함할 수 있는 교정 렌즈를 이용하여, 눈(100)과 측정 기구 사이의 포커스가 보조받거나 교정될 수 있다. 교정 렌즈는 눈(100)과 측정 기구 사이, 예를 들어 눈(100)과 고글 외장(210) 사이, 또는 고글 외장(210)과 측정 기구 사이에 위치될 수 있다. 교정 렌즈는 고글 외장(210)에, 예를 들어 내부 표면(216), 외부 표면(218), 또는 그 둘 모두에 부착될 수 있다. 교정 렌즈가 고글 외장(210) 내로 통합되어 예를 들어 고글 외장(210)의 구조물의 일부를 형성할 수 있다. 교정 렌즈가 캡(426) 내로 통합되어, 예를 들어 의료 전문가 또는 다른 사용자가 주어진 측정 기구와 함께 사용하기 위한 적절한 교정 인자를 선택하게 할 수 있다.

[0055] 도 2를 다시 참조하면, 펌프(220)는, 예를 들어 관(222)을 통해서, 고글 외장(210)의 공동(212)과 유체 연통될 수 있다. 펌프(220)는, 환경의 습도, 온도, 또는 유체 압력과 같은, 공동(212)의 환경의 하나 이상의 물리적 특성에 영향을 미칠 수 있다.

[0056] 펌프(220)는, 예를 들어 눈에 대한 힘을 생성하기 위해서, 고글 외장(210)의 공동(212) 내에서, 양의 또는 음의 게이지 압력과 같은 유체 압력을 인가 및 조정할 수 있다. 게이지 압력은, 대기 유체 압력과 같은 그 바로 주변 내의 공동의 외측의 대기 압력을 기준으로 하는, 공동(212) 내의 국소화된 압력을 포함할 수 있다. 양의 게이지 압력은, 대기 압력보다 높은 공동(212) 내의 유체 압력을 포함할 수 있다. 예를 들어 눈(100)의 IOP를 증가시키기 위해서, 공동(212) 내의 양의 게이지 압력이 힘을 가하여, 눈(100)의 IOP에 대한 눈(100)의 전방 부분 상의 압력을 증가시킬 수 있다. 음의 게이지 압력은, 대기 압력보다 낮은 공동(212) 내의 유체 압력을 포함할 수 있다. 예를 들어 눈(100)의 IOP를 감소시키기 위해서, 공동(212) 내의 음의 게이지 압력이 힘을 가하여, 눈(100)의 IOP에 대한 눈(100)의 전방 부분 상의 압력을 감소시킬 수 있다.

[0057] 펌프(220)는, 고글 외장(210)의 공동(212)에 게이지 압력을 인가하기 위해서 선택될 수 있는 하나 이상의 디바이스를 포함할 수 있다. 펌프(220)가 고글 외장(210) 내에서 양의 또는 음의 게이지 압력을 생성할 수 있게 하기 위해서, 펌프(220)는 압축기 펌프, 진공 펌프, 또는 가역 펌프 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예를 들어 펌프(220)의 연속적인 동작을 필요로 하지 않고 공동(212)에 게이지 압력을 인가하기 위해서, 펌프(220)는, 예

를 들어 양의 또는 음의 게이지 압력을 포함하기 위한, 저장용기를 포함할 수 있다. 예에서, 펌프(220)는, 예를 들어 저장용기 내에서 작업 게이지 압력을 생성하기 위해서, 소정 기간 동안 동작될 수 있고, 이어서, 예를 들어 저장용기 내의 게이지 압력이 문턱값 게이지 압력을 넘어설 때까지, 소정 기간 동안 턴 오프될 수 있고, 그에 따라 저장용기 내에서 작업 게이지 압력을 유지할 수 있다. 펌프(220)는, 예를 들어 양의 게이지 압력을 포함하기 위한 저장용기, 및 예를 들어 저장용기 및 공동(212)과 연통되는 벤투리 밸브를 포함할 수 있고, 벤투리 밸브는, 예를 들어 공동(212) 내에서 음의 게이지 압력을 포함하는 진공을 생성하기 위해서 양의 게이지 압력 저장 용기로부터 벤투리 밸브를 통해서 기체 유체를 방출하는 것에 의해서, 공동(212) 내에서 음의 게이지 압력을 생성한다.

[0058] 펌프(220)는, 예를 들어 고글 외장(210) 내의 게이지 압력을 조정하기 위해서, 공동(212)과 유체 연통되는 제어 가능한 분출부(vent)를 포함할 수 있다. 제어 가능한 분출부는 예를 들어 공동(212)과 주위 환경 사이의 기체 유체의 유동을 조절하기 위한 밸브, 및 예를 들어 공동(212) 내의 희망 게이지 압력을 유지하기 위해서 요구되는, 예를 들어 제어 회로(230)로부터 송신된 명령 신호에 응답하여 밸브를 개방 및 폐쇄하기 위해서, 밸브 및 제어 회로(230)에 연결된 작동기를 포함할 수 있다.

[0059] 펌프(220)는, 눈에 대한 힘을 생성하기 위해서, 압력, 예를 들어 고글 외장(210)에 전달되는 양의 또는 음의 게이지 압력을 인가할 수 있다. 눈에 인가되는 게이지 압력의 적절한 지속 시간은 치료되는 눈 질환에 따라 달라질 수 있다.

[0060] 비정상적인 눈 질환과 같은 눈 질환을 진단하기 위한 것과 같은 진단 체계는 비교적 짧은 기간, 예를 들어 초 또는 분으로 측정되는 기간 동안 펌프(220)에 의해서 공동(212)에 전달되는 게이지 압력의 인가를 필요로 할 수 있다. 예에서, 녹내장 또는 시신경 유두 부종과 같은, 급성 또는 만성적인 비정상적인 눈 질환과 같은, 비정상적인 눈 질환을 진단하기 위한 과정은 1 초, 2 초, 3 초, 4 초, 5 초, 6 초, 7 초, 8 초, 9 초, 10 초, 11 초, 12 초, 13 초, 14 초, 15 초, 16 초, 17 초, 18 초, 19 초, 20 초, 21 초, 22 초, 23 초, 24 초, 25 초, 26 초, 27 초, 28 초, 29 초, 30 초, 31 초, 32 초, 33 초, 34 초, 35 초, 36 초, 37 초, 38 초, 39 초, 40 초, 41 초, 42 초, 43 초, 44 초, 45 초, 46 초, 47 초, 48 초, 49 초, 50 초, 51 초, 52 초, 53 초, 54 초, 55 초, 56 초, 57 초, 58 초, 59 초, 60 초, 1 분, 2 분, 3 분, 4 분, 5 분, 6 분, 7 분, 8 분, 9 분, 10 분, 또는 10분 초과 중 적어도 하나 동안 장치(200)로 게이지 압력을 인가하는 것을 포함할 수 있다.

[0061] 급성 눈 질환을 위한 치유 체계는 비교적 짧은 기간 동안, 예를 들어 분, 시간, 일, 또는 주(week)로 측정되는 기간 동안, 펌프(220)에 의해서 공동(212)에 전달되는 게이지 압력의 인가를 필요로 할 수 있다. 예에서, 녹내장 및 시신경 유두 부종과 같은 급성 눈 질환을 치료하기 위한 치유 체계는 1 시간, 2 시간, 3 시간, 4 시간, 5 시간, 6 시간, 7 시간, 8 시간, 9 시간, 10 시간, 11 시간, 12 시간, 13 시간, 14 시간, 15 시간, 16 시간, 17 시간, 18 시간, 19 시간, 20 시간, 21 시간, 22 시간, 23 시간, 및 24 시간, 1 일, 2 일, 3 일, 4 일, 5 일, 6 일, 및 7 일, 1 주, 2 주, 3 주, 또는 4 주 중 적어도 하나 동안 장치(200)로 게이지 압력을 인가하는 것을 포함할 수 있다.

[0062] 급성 눈 질환을 위한 치유 체계는 주기적 또는 비주기적 간격과 같은 간헐적인 시간 간격 동안 게이지 압력을 인가할 것을 필요로 할 수 있다. 주기적인 체계는, 급성 눈 질환의 해결까지, 주기적으로, 예를 들어 일반적으로 야간에 치유 압력을 인가하는 것을 포함하는 매일 매일의 주기로, 치유 압력을 인가하는 것을 포함할 수 있다. 비주기적 체계는 비주기적으로 치유 압력을 인가하는 것, 예를 들어 IOP를 포함하는 생리학적 매개변수의 지표가 특정 범위를 벗어날 때 치유 압력을 인가하는 것 그리고 생리학적 매개변수의 지표가 희망 레벨 또는 범위 내에 있을 때 치유 압력을 중단하는 것을 포함할 수 있다.

[0063] 녹내장 또는 시신경 유두 부종과 같은 만성적인 눈 질환을 위한 치유 체계는, 비교적 긴 기간 동안, 예를 들어 일, 주, 월, 또는 연으로 측정되는 기간 동안 펌프(220)에 의해서 공동(212)에 전달되는 게이지 압력의 인가를 필요로 할 수 있다. 예에서, 녹내장 및 시신경 유두 부종과 같은 만성적인 눈 질환을 치료하기 위한 치유 체계는 1 일, 2 일, 3 일, 4 일, 5 일, 6 일, 및 7 일, 1 주, 2 주, 3 주, 및 4 주, 1 개월, 2 개월, 3 개월, 4 개월, 5 개월, 6 개월, 7 개월, 8 개월, 9 개월, 10 개월, 11 개월, 및 12 개월, 1 년, 2 년, 3 년, 4 년, 5 년, 6 년, 7 년, 8 년, 9 년, 또는 10 년 중 적어도 하나 동안 장치(200)로 게이지 압력을 인가하는 것을 포함할 수 있다. 예에서, 녹내장 및 시신경 유두 부종과 같은 만성적인 눈 질환을 치료하기 위한 치유 체계는 환자의 수명 동안 장치(200)로 눈에 전달되는 게이지 압력의 인가를 포함할 수 있다.

[0064] 만성 눈 질환을 위한 치유 체계는 주기적 또는 비주기적 간격과 같은 간헐적인 시간 간격 동안 게이지 압력을 인가할 것을 필요로 할 수 있다. 주기적인 체계는, 환자의 수명 동안, 신경돌기 전달을 복원하기 위해서 주기

적으로, 예를 들어 일반적으로 야간에 치유 압력을 인가하는 것을 포함하는 매일 매일의 주기로, 치유 압력을 인가하는 것을 포함할 수 있다. 비주기적 체계는 비주기적으로 치유 압력을 인가하는 것, 예를 들어 IOP를 포함하는 생리학적 매개변수의 지표가 특정 범위를 벗어날 때 치유 압력을 인가하는 것 그리고 생리학적 매개변수의 지표가 희망 레벨 또는 범위 내에 있을 때 치유 압력을 중단하는 것을 포함할 수 있다.

[0065] 펌프(220)는, 예를 들어 주기적 및 비주기적으로, 하나 이상의 외장에 인가되는 게이지 압력을 조절할 수 있다. 주기적인 게이지 압력은, 예를 들어 정현파 신호, 주기적인 비-정현파 신호, 및 반복적인 프로세스와 같은, 규칙적인 간격으로 크기가 변화되는 게이지 압력을 포함할 수 있다. 예에서, 고글 외장(210)에 인가되는 게이지 압력은, 예를 들어 환자의 눈(100) 내의 IOP의 자연적인 매일 매일의 주기를 보상하기 위해서, 약 24 시간의 기간으로 실질적으로 정현파 방식으로 변화될 수 있다. 주기적인 게이지 압력은, 주기적 신호 내의 반복 간격들 사이의 시간과 같은, 주파수가 변화되는 게이지 압력을 포함할 수 있다. 예에서, 예를 들어 공동(212)에 인가되는 게이지 압력이 심장 활동, 예를 들어 심박수 및 혈압에 따라 달라질 때, 외장에 인가되는 게이지 압력이 주파수로 변경될 수 있고, 심장 활동은 혈압 모니터링 디바이스와 같은 검출 디바이스에 의해서 측정된다.

[0066] 비주기적인 게이지 압력은, 예를 들어 비주기적인 신호 및 비-반복적인 프로세스와 같은, 불규칙적인 간격으로 크기가 변화되는 게이지 압력을 포함할 수 있다. 외장에 인가되는 게이지 압력은, 좌표 시스템과 관련된 환자의 위치, 경사계에 의해서 측정된 환자의 위치와 같은, 신체 매개변수의 지표에 따라 달라지는 비주기적 방식으로 변화될 수 있다. 예에서, 신체 위치의 지표는 신체 위치의 변화, 예를 들어 직립 위치와 같은 제1 신체 위치로부터 착석 또는 엎드린 위치와 같은 제2 신체 위치로 변경되는 환자의 신체 위치의 변화를 포함할 수 있다. 고글 외장(210)에 인가되는 게이지 압력은, 하나 이상의 주기적 및 비주기적 신호의 합에 따라 달라지는 비주기적 방식으로 변화될 수 있다. 예에서, 고글 외장(210)에 인가되는 게이지 압력은, 심장 활동으로 인한 게이지 압력과 같은 주기적인 성분, 및 환자의 신체 위치로 인한 게이지 압력과 같은 비주기적 성분을 포함할 수 있다.

[0067] 제어 회로(230)는 공동(212)에 대한 유체 압력의 인가와 같은 장치(200)의 동작을 조율할 수 있다. 제어 회로(230)는 하나 이상의 프로그램 또는 알고리즘을 실행하는 마이크로제어기 또는 마이크로프로세서와 같은 중앙 프로세서 유닛(CPU), 캐시 메모리와 같은 메모리, 예를 들어 장치(200)의 하나 이상의 구성요소로부터 하나 이상의 데이터 입력 신호를 수신하기 위한 하나 이상의 입력 채널 및 프로세스된 데이터 신호의 지표를 장치(200)의 다른 구성요소에 전달하기 위한 데이터 출력 채널을 포함하는 데이터 인터페이스(232), 그리고 장치(200)와의 사용자 상호작용으로부터 유래된 정보와 같은 데이터 입력 신호의 지표를 수신하도록 그리고 장치(200)의 동작 매개변수 또는 상태와 관련된 정보와 같은 데이터 출력 신호의 지표를 디스플레이하도록 설계된 UI와 같은 사용자 인터페이스(UI)를 포함할 수 있다. CPU는, 예를 들어 프로세스된 복합 신호를 포함하는 데이터 출력 신호를 형성하기 위해서, 하나 이상의 데이터 입력 신호를 프로세스할 수 있다. 제어 회로(230)가 피드백 제어 시스템과 같은 제어 시스템 내에서 사용되어, 예를 들어 진단 또는 치유 적용예 중 적어도 하나를 위해서, 장치(200)를 동작시키거나 성능을 향상시킬 수 있다.

[0068] 위치결정 디바이스(240)는, 예를 들어 환자의 눈(100) 위에서 고글 외장(210)의 위치를 유지하기 위해서, 고글 외장(210)을 환자에 대해서 고정할 수 있다. 위치결정 디바이스(240)는 예를 들어 환자의 특정 해부학적 구조와 일치되도록 조정될 수 있다. 위치결정 디바이스(240)는 조정 가능 스트랩을 포함할 수 있다. 위치결정 디바이스(240)는 고글 외장(210)에 일체될 수 있고, 예를 들어 위치결정 디바이스는 고글 외장(210)에 영구적으로 부착될 수 있다. 위치결정 디바이스(240)는 고글 외장(210)을 환자의 피부에 부착하기 위한 접착제, 예를 들어 고글 외장(210)에 도포되고 고글 외장(210)과 환자의 피부 사이에 위치되는 접착제를 포함할 수 있다. 접착제는 공동(212)과 주위 환경 사이에서 밀폐 밀봉부와 같은 밀봉부를 유지하기에 적합한 임의 재료, 예를 들어 의료 등급 접착제를 포함하여 피부에서의 사용을 위해서 승인된 접착제를 포함할 수 있다.

[0069] 도 5는 피드백 제어 시스템(500)의 예를 도시한다. 피드백 제어 시스템(500)은 장치(200)의 거동을 제어하기 위해서, 예를 들어 수정하기 위해서 이용될 수 있다. 피드백 제어 시스템(500)은 고글 외장(210), 펌프(220), 제어 회로(230), 외장 센서(506), 및 검출기 디바이스(508)를 포함할 수 있다.

[0070] 고글 외장(210)은 눈(100)을 커버할 수 있다. 눈(100)의 눈 특성은 눈 매개변수(502)에 의해서 설명될 수 있다. 예를 들어 눈 매개변수(502)를 검출된 눈 매개변수 신호(510)와 같은 눈 매개변수(502)의 지표를 나타낼 수 있는 전기 신호로 변환하기 위해서, 눈 매개변수(502)가 검출기 디바이스(508)에 의해서 검출될 수 있다. 예를 들어 외장 압력 매개변수(505)를 검출된 외장 압력 매개변수(507)와 같은 외장 압력 매개변수(505)의 지표를 나타낼 수 있는 전기 신호로 변환하기 위해서, 외장 압력 매개변수(505)가 외장 압력 센서(506)에 의해서 검출될 수 있다. 데이터 인터페이스(232)는, 검출된 눈 매개변수 신호(510), 목표 눈 매개변수 신호(512), 또는

검출된 외장 센서 신호(507) 중 적어도 하나와 같은, 신호를 수신할 수 있다. 목표 눈 매개변수 신호(512)는 눈 특성의 목표 값과 같은 목표 눈 매개변수의 지표를 나타내는 전기 신호를 포함할 수 있다. 데이터 인터페이스(232)는 제어 회로(230)와 통신, 예를 들어 전기 통신할 수 있다. 제어 회로(230)는 데이터 인터페이스(232)로부터 신호를 수신할 수 있고, 예를 들어 펌프 제어 신호(501)를 형성하기 위해서 데이터 인터페이스(232)로부터의 신호를 프로세스할 수 있고, 펌프 제어 신호(501)의 지표를 펌프(220)에 전달할 수 있다. 펌프(220)는, 예를 들어 고글 외장(210)으로의 전달을 위한 유체 압력 레벨(503)을 생성하기 위해서, 펌프 제어 신호(501)에 응답하여 동작될 수 있다.

[0071] 도 6은 장치(200) 내에서 또는 장치와 조합되어 이용될 수 있는 검출기 디바이스(508)의 예를 도시한다. 검출기 디바이스(508)는, 예를 들어 안와내 압력, ICP 또는 IOP 중 적어도 하나와 관련된 매개변수의 검출을 통한, 안와내 압력, ICP, IOP, 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나와 같은, 체내 압력의 직접적인 측정치를 검출할 수 있는 압력 센서 또는 다른 디바이스를 포함할 수 있다. 예에서, ICP와 IOP 사이의 관계는 SVP, 컵-대-디스크 비율, 후방 안구의 편평화와 같은 눈(100)의 곡률 반경의 변화, 또는 눈(100)의 전방 표면과 눈(100)의 후방 표면 사이의 거리의 변화와 같은 눈(100)의 축방향 길이의 변화 중 적어도 하나의 지표를 포함할 수 있다. 센서 시스템(508A)은 유리액 또는 안방수와 같은 눈(100)의 체액 내에 이식되거나 위치될 수 있고, 또는 눈(100)의 내부 표면에 고정될 수 있다. 센서 시스템(508A)은, 안구내 렌즈에 근접한 단독형 센서와 같은 안구내 렌즈 내에서 또는 그와 조합되어 이용되도록, 또는 예를 들어 백내장 수술 중에, 교체 안구내 렌즈 내로 통합되고 눈(100) 내에 이식되는 센서로서 구성될 수 있다.

[0072] 센서(508A)는 압력계 센서 시스템과 같은 피동적 센서 또는 비-동력형(non-powered) 센서를 포함할 수 있다. 압력계 센서 시스템은 압력계 압력 센서 및 압력계 데이터 수신기를 포함할 수 있다. 압력계 압력 센서는 감지 디바이스, 예를 들어 이식 가능 안과용 교체 렌즈 내로 통합될 수 있고 안구내 공간 내에 이식될 수 있는 감지 디바이스를 포함할 수 있고, 예를 들어 압력계 압력 센서는 각막을 통해서 보여질 수 있다. 압력계 압력 센서는 압력계의 적어도 2개의 작업 유체들 사이의 인터페이스와 같은 메니스커스를 포함할 수 있다. 예에서, 메니스커스는, 예를 들어 제1 IOP를 포함하는 제1 유체 압력을 받을 때 제1 레벨에 위치될 수 있고, 예를 들어 제2 IOP를 포함하는 제2 유체 압력을 받을 때 제2 레벨에 위치될 수 있으며, 그러한 제1 및 제2 유체 압력들은 상이하다.

[0073] 압력계 데이터 수신기는 VAD(509)와 같은 화상화 디바이스를 포함할 수 있다. VAD(509)는 안저 카메라(fundus camera), 비디오 카메라, 또는 스마트폰 카메라 중 적어도 하나와 같은 카메라 시스템(509E)을 포함할 수 있다. 카메라 시스템(509E)은 고글 외장(210)과 같은 프레임에 부착될 수 있다. 카메라 시스템(509E)은, 예를 들어 각막을 통해서 보여질 수 있도록, 예를 들어 카메라 시스템(509E)과 압력계 압력 센서 사이에서 깨끗한 시선을 구축하기 위해서 환자 눈(100)에 근접 위치될 수 있다. 예를 들어, 화상화 디바이스는 상표 GOOGLE GLASS[®] 로 판매되는 Apple Inc.(캘리포니아, 쿠파티노)의 디바이스와 같은, 상업적으로 입수가 가능한 디바이스 중 하나 이상을 포함하거나 그와 유사할 수 있다. 예에서, 카메라 시스템(509E)은 고글 외장(210)의 공동(212) 내에 위치될 수 있고, 그러한 카메라는 예를 들어 눈(100)을 향해서 지향되고 압력계 압력 센서의 메니스커스와 같은 센서의 압력 디스플레이 표시자에 포커스하고 시각화하도록 구성된다.

[0074] 센서(508A)는 무선 송신 센서 시스템과 같은 능동형 또는 동력형 센서를 포함할 수 있다. 시스템은 압력 변환기 및 압력 변환기 국소적 인터페이스를 포함할 수 있다. 압력 변환기는 배터리-동력형 센서 또는 경피적-동력형 변환기 중 적어도 하나를 포함할 수 있고, 예를 들어 IOP와 같은 눈 특성의 지표를 검출하기 위해서 안구내 공간 내에 이식될 수 있다. 압력 변환기 국소적 인터페이스는 압력 변환기와 전기 통신되어, 예를 들어 에너지를 압력 변환기에 무선 전송할 수 있고, 예를 들어 압력 디스크 센서에 동력을 공급할 수 있으며, 그리고 IOP의 지표와 같은 압력 변환기로부터의 데이터를 무선으로 수신할 수 있다. 예를 들어, 센서(508A)는 상표 EYEMATE[®] 로 판매되는 Implants Ophthalmic Products GmbH(독일 하노버)로부터의 눈 압력 측정 시스템 및 디바이스 중 하나 이상을 포함할 수 있거나 그와 유사할 수 있다. 예에서, 압력 변환기 국소적 인터페이스는 장치(200) 내로 통합될 수 있고, 예를 들어 고글 외장(210) 내에 위치될 수 있다. 고글 외장(210)은, 예를 들어 압력 변환기와 압력 변환기 국소적 인터페이스 사이의 무선 통신을 허용하기 위해서, 압력 변환기 국소적 인터페이스를 압력 변환기에 근접 배치할 수 있다.

[0075] 검출기 디바이스(508)는, 예를 들어 ICP에 대한 직접적인 노출에 의해서, 예를 들어 ICP의 지표를 검출하기 위한, 직접적인 ICP 센서(508B)를 포함할 수 있다. 센서(508B)는, 뇌의 뇌실 또는 척수와 같이 ICP에 노출된 신체 부분 내에 위치되거나 그와 연통될 수 있다. 센서(508B)는, 예를 들어 ICP의 지표를 감지하기 위해서 신

체 내에 적어도 부분적으로 이식될 수 있는 배터리-동력형 센서 또는 경피적-동력형 센서 중 적어도 하나와 같은 동력형 ICP 센서, 그리고 동력형 센서로부터 ICP의 지표에 관한 데이터를 무선으로 수집하기 위한 디바이스와 같은 표시자 캡처 디바이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 센서(508B)는 Neurosurgery, Vol. 62, #5, May 2008, p.1158로 발행된 Allin 등의 "Laboratory testing of the Pressio intracranial pressure monitor"의 논문에서 설명된 디바이스 및 방법의 하나 이상을 포함하거나 그와 유사할 수 있다. 예에서, 센서(508B)는 수술적 접근을 통해서 뇌의 뇌실과 같은 환자의 내부에 이식될 수 있고, 예를 들어 데이터 인터페이스(232)를 통해서 제어 회로에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0076] 검출기 디바이스(508)는, 예를 들어 안와내 압력, ICP 또는 IOP 중 적어도 하나와 관련된 매개변수의 검출을 통한, 안와내 압력, ICP, IOP, 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나와 같은, 체내 압력의 간접적인 측정치를 검출하는 디바이스를 포함할 수 있다.

[0077] 검출기 디바이스(508)는 간접적 IOP 센서, 예를 들어 안압계(508C), 또는 IOP에 관련된 지표의 검출을 통해서 IOP의 지표를 검출할 수 있는 다른 디바이스를 포함할 수 있다. 압평 안압법(applanation tonometry)은 각막의 일부를 편평화(또는 압평화)하는데 필요한 인가된 힘을 기초로 IOP를 추정할 수 있다. 압평 안압계는 비접촉식 안압계, 예를 들어 공기-분출 안압계 또는 안구 응답 분석기를 포함할 수 있다. 압평 안압계는 Goldmann 안압계, Perkins 안압계, 동적 윤곽 안압계, 전자 압흔 안압계, 반등 안압계, 공압안압계(pneumatonometer), 압입 안압계, 비-각막 안압계, 또는 안검 안압계(transpalpebral tonometer)와 같은, 접촉 안압계를 포함할 수 있다.

[0078] 도 7은 장치(200)의 예 내에 포함되거나 그와 조합되어 이용되는 안압계(508C)의 예를 도시한다. 장치(200)의 고글 외장(210)은 포트(320)를 포함할 수 있고, 안압계(508C)의 일부를 눈(100)에 근접 위치시키기 위해서 안압계(508C)의 일부가 그러한 포트를 통해서 연장될 수 있다. 포트(320)는 포트(320)와 안압계(508C) 사이에 충분한 밀폐 밀봉부를 형성하기 위해서 밸브 또는 밀봉 인터페이스를 포함할 수 있고, 그에 따라 눈(100)의 IOP를 측정하기 위해서 안압계(508C)가 동작되는 동안 게이지 압력이 고글 외장(210)의 공동(212) 내에서 유지될 수 있다. 안압계(508C)는 상표 ICARE™로 판매되는 Icare Finland Oy(핀란드, 에스푸)로부터의 반등 안압계 디바이스를 포함하는 반등 안압계와 같은 접촉 안압계를 포함할 수 있다.

[0079] 안압계(508C)는 비접촉식 안압계, 예를 들어 공기 분출 안압계를 포함할 수 있다. 공기 분출 안압계는 작동 요소를 포함할 수 있고, 예를 들어 눈(100)의 표면에 인가되는 가압 공기의 제트를 제공할 수 있다. 제1 유체 압력의 공동(212)을 가지는 장치(200)와 같은 장치(200) 내에서 또는 그와 조합되어 사용될 때, 공기 분출 안압계는, 예를 들어 공동(212)에 인가된 제1 유체 압력의 존재 하에서 눈(100)을 압평화하기 위해서, 공동(212)에 인가된 제1 유체 압력에 상대적으로(예를 들어, 그보다 더 크게) 선택될 수 있는 제2 유체 압력의 가압 공기의 제트와 같은, 가압 공기의 제트를 생성하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 안압계(508C)는 상표 CT-80 NON-CONTACT COMPUTERIZED TONOMETER™로 판매되는 Topcon Medical Systems Incorporated(미국, 뉴저지, 오크랜드)로부터의 공기 분출 안압계 디바이스를 포함하거나 그와 유사할 수 있다. 예에서, 고글 외장(210)은, 예를 들어 고글 외장(210) 내에 측정 노즐 또는 측정 윈도우를 위치시키기 위해서, CT-80과 통합될 수 있다.

[0080] 검출기 디바이스(508)는, 눈(100)의 공막 또는 각막 표면과 같은, 눈(100)과 실질적으로 접촉될 수 있는 디바이스와 같은, 눈 표면 센서 시스템(508D)을 포함할 수 있다. 눈 표면 센서(508D)는 눈(100)의 표면의 변형을 측정할 수 있다. 그러한 변형은 IOP와 같은 체내 압력의 지표에 상호 관련될 수 있다. 눈 표면 센서 시스템(508D)은 교정용 또는 미용용 콘택트 렌즈와 같은, 콘택트 렌즈 내에 포함되거나 그와 조합되어 이용될 수 있다. 눈 표면 센서(508D)는, 예를 들어 IOP를 포함할 수 있는, 예를 들어 눈(100)의 하나 이상의 체내 압력의 변화로 인한, 예를 들어 눈(100)의 표면의 하나 이상의 원주방향 변화를 검출하기 위해서, 콘택트 렌즈-유형의 디바이스에 부착된 무선 동력형 마이크로센서 디바이스를 포함할 수 있다. 눈 표면 센서(508D)는 안테나 또는 다른 송신기와 같은 표시자 캡처 디바이스, 그리고 예를 들어 눈 표면 센서로부터 감지된 눈(100)의 하나 이상의 눈 특성의 하나 이상의 지표에 관한 정보를 무선으로 수집하기 위한 수신기를 포함할 수 있는, 표시자 캡처 인터페이스 회로를 포함할 수 있다. 예를 들어, 눈 표면 센서 시스템(508D)은 상표 SENSIMED TRIGGERFISH®로 판매되는 Sensimed AG(스위스, 라우산)로부터의 콘택트 렌즈-기반의 검출 시스템 디바이스를 포함하거나 그와 유사할 수 있다. 예에서, 표시자 캡처 인터페이스 회로는 장치(200) 내로 통합될 수 있고, 예를 들어 고글 외장(210) 내에 위치될 수 있다. 고글 외장(210)은, 예를 들어 표시자 캡처 디바이스와 표시자 캡처 인터페이스 회로 사이의 무선 통신을 허용하기 위해서, 표시자 캡처 인터페이스 회로를 압력 변환기에 근접하여 위치시킬 수 있다.

[0081] 검출기 디바이스(508)는, 예를 들어 안방수 또는 유리액 중 적어도 하나 내와 같이, 예를 들어 눈(100) 내에 위

치될 수 있는 이식 디바이스, 및 검출기 유닛을 포함할 수 있는, 광학적 기호 센서 시스템(508E)을 포함하거나 그와 조합되어 이용될 수 있다. 이식 디바이스는, 예를 들어 감압형 나노포토닉(nanophotonic) 구조물을 포함할 수 있는 센서를 포함할 수 있다. 검출기 유닛은, 예를 들어, 이식 디바이스와의 직접적인 시선 내와 같이, 이식 디바이스에 근접하여, 고글 외장(210) 내로 통합될 수 있다. 검출기 유닛은, 예를 들어 자외선, 가시광선, 또는 근적외선 주파수 범위 중 적어도 하나와 같은 전자기 에너지로, 예를 들어 이식 디바이스를 여기시킬 수 있는 에너지 공급원을 포함할 수 있고, 이식 디바이스로부터 반사된 전자기 에너지를 수신할 수 있다. 수신된 반사 전자기 에너지는 IOP와 같은 눈 매개변수의 지표를 포함할 수 있다. 수신된 반사 전자기 에너지는, 예를 들어 눈(100)의 IOP의 변화로 인한, 예를 들어 광의 광학적 기호의 하나 이상의 변화를 검출하기 위해서, 센서 인터페이스 제어 회로에 의해서 프로세스될 수 있다.

[0082] 검출기 디바이스(508)는, 예를 들어 청진, 진동, 또는 광혈류 측정(photoplethysmography)(또는 PPG) 검출 중 적어도 하나에 의해서, 혈압의 하나 이상의 지표를 검출할 수 있는 디바이스를 포함할 수 있는, 혈압 센서 시스템(508F)을 포함할 수 있다. 혈압의 지표는, 예를 들어 수축기 압력, 이완기 압력, 폐도 압력, 또는 공막상 정맥 압력, 그리고 심박수와 같은 하나 이상의 관련된 매개변수를 포함할 수 있는 하나 이상의 심장 주기 혈압 매개변수의 하나 이상의 지표를 포함할 수 있다. 폐도 압력은, 정면, 눈물샘, 사골동, 광대뼈, 구개골 및 접형골과 같은, 안와를 형성하는 뼈와 같은, 눈(100)과 안와 사이의, 접촉 압력과 같은, 압력을 포함할 수 있다.

[0083] 청진 디바이스는, 심박수 또는 혈관 내의 혈류 중 적어도 하나를 포함하는 심장 주기에 의해서 발생될 수 있는 것과 같이, 신체 내로부터 기원하는 하나 이상의 소리를 검출하기 위해서 포함되거나 이용될 수 있다. 청진 디바이스는 음향 또는 전자 청진기와 같은 청진기, 또는 수은 또는 아네로이드 혈압계와 같은 혈압계 내에서 또는 그와 조합되어 사용되는 청진기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0084] 진동 디바이스는 혈관 내의 혈액의 유동으로 인한 진동과 같은, 혈관 내의 진동을 검출하기 위해서 포함될 수 있고 이용될 수 있다. 진동 디바이스는 정전기 센서 또는 용량형 센서 중 적어도 하나와 같은 하나 이상의 센서를 포함할 수 있고, 예를 들어 환자의 혈관 내의 혈류로 인한, 진동을 검출하기 위해서, 환자에 접촉되게 또는 근접되게 위치될 수 있다.

[0085] PPG 디바이스는, 예를 들어 환자의 피부로부터의, 광의 반사도를 검출하기 위해서 포함될 수 있고 이용될 수 있다. PPG 디바이스는, 환자의 피부를 조명할 수 있는 광원과 같은, 광 복사선 공급원, 및 환자의 피부로부터 반사된 광을 수신하기 위한 수신기와 같은, 광 복사선 수신기를 포함할 수 있다. 광 복사선 공급원은, 예를 들어 파장이 약 525 나노미터인 녹색 광, 또는 예를 들어 파장이 약 800 나노미터인 적외선 광 중 적어도 하나와 같은, 선택된 파장 또는 상이한 파장들의 광을 생성할 수 있다. 예를 들어, PPG 디바이스는 상표 APPLE WATCH[®]로 판매되는 Apple Inc.(캘리포니아, 쿠퍼티노)의 디바이스를 포함하거나 그와 유사할 수 있다. 예에서, APPLE WATCH는, 예를 들어 제어 회로(230)와의 무선 인터페이스 통신을 통해서, 장치(200)와 전기 통신할 수 있다.

[0086] 검출기 디바이스(508)는 또한 경사계 센서(508G)를 포함할 수 있다. 경사계 센서(508G)는, 차등 정압과 같은, 눈(100)과 연관된 하나 이상의 정압의 지표와 같은, 눈 매개변수의 지표를 제공할 수 있다. 경사계 센서(508G)는 틸트 센서, 가속도계, 다-축 경사계, 또는 다-축 가속도계 중 적어도 하나와 같은 센서의 조합을 포함할 수 있다. 경사계 센서(508G)는, 지면과 같은 추가적인 지구 기준 프레임에 대한 환자의 상대적인 위치를 나타낼 수 있다. 예에서, 경사계 센서(508G)는, 환자가 지면에 대해서 수직으로 직립되어 있을 때(예를 들어, 환자가 지면에 수직일 때) 0도의 각도, 그리고 환자가 누워있을 때(예를 들어, 환자가 지면에 평행일 때) 90도의 각도를 나타낼 수 있다. 경사계 센서(508G)는, 예를 들어 시상봉합, 각막, 및 횡방향 평면을 포함할 수 있는, 해부학적 기준 프레임과 같은, 국소적인 기준 프레임에 대한 환자의 상대적인 위치를 나타낼 수 있다. 예에서, 경사계 센서(508G)는 환자가 등을 대고 누운 위치에 있을 때(예를 들어, 위쪽을 보고 누운 위치에 있을 때) 0도의 각도, 및 환자가 배를 대고 누운 위치에 있을 때(예를 들어, 아래쪽을 보고 누운 위치에 있을 때) 180도의 각도를 나타낼 수 있다.

[0087] 검출기 디바이스(508)는 색채/세기 센서 시스템(508H)을 포함할 수 있다. 색채/세기 센서 시스템은, 카메라 시스템(509E)과 같은, 가시화 보조 디바이스(509)와 같은, 화상화 시스템, 및 제어 회로(230)의 CPU 상에서 실행되는 것과 같은, 색채/세기 프로세싱 소프트웨어를 포함할 수 있다. 예에서, 카메라 시스템(509E)은, 디지털 화상과 같이, 색채 또는 색채 세기 중 적어도 하나의 지표에 관한 정보를 포함할 수 있는, 제1 가시화 및 후속 가시화와 같은, 눈(100)의 일부의 가시화를 실시할 수 있다. 카메라 시스템(509E)은, 예를 들어 프로세싱을 위해서, 제1 및 후속 디지털 화상과 같은 화상을 디지털화할 수 있고, 디지털화된 화상을, 예를 들어 제어 회로(230)에 전송할 수 있다. 예를 들어 제1 및 후속 디지털 화상 사이에서, 색채 또는 색채 세기 중 적어도 하나

의 지표와 같은, 지표 사이의 차이가, 예를 들어 비교기 회로 또는 섹채/세기 프로세싱 소프트웨어 중 적어도 하나로 결정될 수 있고, 지표들 사이의 차이가, 예를 들어 전자 저장 디바이스에 의해서 저장된다.

[0088] 검출기 디바이스(508)는, 예를 들어 한정된 부피 내에서, 유체 압력을 검출하기 위해서, 공동 압력 센서(508I)와 같은 압력 센서를 포함할 수 있다. 공동 압력 센서(508I)는, 예를 들어 압전 재료, 압전 저항 재료, 용량형 재료, 예를 들어 홀 효과를 기초로 하는 센서, 또는 저항 재료, 예를 들어 변형 게이지 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있는 감지 요소를 포함할 수 있다.

[0089] 검출기 디바이스(508)는, 하나 이상의 표면 압력을 검출하기 위해서, 접촉 압력 센서 시스템(508J)과 같은 압력 센서를 포함할 수 있다. 접촉 압력 센서 시스템(508J)은 접촉 변환기, 예를 들어 압전 저항, 압전, 용량, 광학, 전위차, 또는 전자기 감지 요소 중 적어도 하나와 같은 접촉 변환기, 그리고 예를 들어 접촉 변환기에 동력을 공급하기 위한 그리고 변환기로부터 신호를 검출하기 위한, 무선 신호 인터페이스를 포함할 수 있다. 접촉 압력 센서(508J)는 변형 센서 또는 용량형 매트(capacitive mat) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 용량형 매트는 제1 전도성 부재, 제1 전도성 부재에 근접된 제2 전도성 부재, 그리고 제1 및 제2 전도성 부재들 사이에 위치한 유전체 재료와 같은 절연 부재를 포함할 수 있다. 예를 들어 공막(122)과 안와 사이에서 생성되는 힘과 같은, 반대되는 접촉력들의 영향으로 인해서, 제1 전도성 부재가 제2 전도성 부재에 접근할 때, 제1 및 제2 전도성 부재들 사이의 커패시턴스의 변화가 검출될 수 있고, 예를 들어 변화는 제1 및 제2 전도성 부재들 사이의 거리에 비례한다. 접촉 압력 센서 시스템(508J)은, 예를 들어, 수축기 및 이완기 압력으로 인한 힘의 변동과 같은, 2개의 표면 사이의 접촉 압력의 지표를 검출하는 것에 의해서, 혈압의 지표를 검출할 수 있다. 접촉 압력 센서 시스템(508J)은, 예를 들어 궤도 압력을 검출하기 위해서, 공막(122)과 안와 사이에 배치될 수 있다. 궤도 압력은, 예를 들어 수축기 및 이완기 혈압으로 인해서, 시간에 따라 달라질 수 있는, 눈(100) 내의 혈압으로 인해서 눈(100)에 의해서 안와에 인가되는 하나 이상의 힘을 포함할 수 있다.

[0090] 도 8은, 예를 들어 환자 눈(100)의 가시화 실시를 돕기 위한, 장치(200) 내에 포함될 수 있거나 장치와 조합되어 이용될 수 있는 가시화 보조 디바이스(509)(VAD)의 예를 도시한다. VAD(509)는, 예를 들어 눈 특성의 지표를 모니터링하기 위해서, 예를 들어 외장 내의 상이한 유체 압력들에서, 눈의 일부를 가시화할 수 있다. 가시화는, 아날로그 또는 디지털 화상을 포함하는 화상과 같은, 환자 눈(100)의 물리적 구조물의 지표 또는 환자 눈(100)의 눈 특성의 지표 중 적어도 하나와 같은, 물리적 구조물의 표상을 포함할 수 있다. 화상은 문서화되지 않을 수 있고, 예를 들어 화상은, 예를 들어 컴퓨터 메모리에 화상을 저장하지 않고, 인간 관찰자에 의해서 인지될 수 있다. 화상은 문서화될 수 있고, 예를 들어 화상은, VAD(509)와 같은, 화상화 디바이스의 이용으로 관찰자에 의해서 인지될 수 있고 그리고 예를 들어 컴퓨터 메모리에 저장될 수 있다.

[0091] VAD(509)는, 예를 들어 가시화 검출기로, 화상을 수신할 수 있고 수신된 화상을 수신된 전기 신호와 같은 신호로 변환할 수 있는 시스템을 포함할 수 있다. 수신된 전기 신호는, 디지털 화상과 같은, 수신된 화상을 나타내는, 픽셀 및 복셀과 같은, 이산 값들의 어레이를 포함할 수 있다. VAD(509)는, VAD(509)와 일체인 VAD 프로세서 회로와 같은, VAD 프로세서 회로와 같은 화상 프로세서 회로로, 하나 이상의 화상과 같은 가시화를 프로세스, 예를 들어 디지털적으로 프로세스할 수 있다.

[0092] VAD(509)는, 환자 눈(100)의 컵-대-디스크 비율과 같은, 눈 매개변수의 지표를 인간 관찰자의 눈이 검출하는 것을 돕기 위한 렌즈 또는 다른 디바이스를 포함할 수 있다. 관찰자의 눈은, 장치(200)로 환자 눈(100)에 인가된 제1 게이지 압력으로 인한 환자 눈(100)의 제1 컵-대-디스크 비율과, 장치(200)로 환자 눈(100)에 인가된 제2 게이지 압력으로 인한 환자 눈(100)의 제2 컵-대-디스크 비율을 비교하는 것에 의해서, 생리학적 매개변수의 지표의 변화를 검출할 수 있고, 예를 들어 관찰자는 장치(200)에 의해서 인가된 압력의 변화로 인한 생리학적 매개변수의 지표의 변화를 평가할 수 있다. VAD(509)는, 눈 특성의 지표 검출을 향상시키기 위해서, 생체-현미경과 같은, 확대기, 또는 예를 들어 광원을 가지는, 검안경(ophthalmoscope) 중 적어도 하나와 같은, 하나 이상의 디바이스를 포함할 수 있다.

[0093] VAD(509)는 자기 공명 화상화(MRI) 시스템(509B)을 포함할 수 있다. MRI 시스템(509B)은, 예를 들어, 약 20 킬로헤르츠 내지 약 300 메가헤르츠의 주파수 범위 내의 에너지와 같은, 무선 주파수(RF) 에너지를 검출할 수 있는 하나 이상의 센서를 포함할 수 있는 MRI 가시화 검출기를 포함할 수 있다. MRI 시스템(509B)은 눈의 2-차원적 또는 3-차원적 화상을 생성하기 위해서 이용될 수 있다.

[0094] VAD(509)는 초음파 시스템(509C)을 포함할 수 있다. 초음파 시스템(509C)은, 약 20 킬로헤르츠 내지 약 10 기가헤르츠의 주파수 범위 내의 에너지와 같은 초음파 에너지를 검출할 수 있는, 압전 변환기, 압전 송수신기, 또는 압전 변환기 및 송수신기의 어레이 중 적어도 하나와 같은, 하나 이상의 센서를 포함할 수 있는 초음파 가시

화 검출기를 포함할 수 있다.

- [0095] VAD(509)는 광 간섭 단층촬영(OCT) 시스템(509D)을 포함할 수 있다. OCT 시스템(509D)은, 예를 들어 화상화되는 물체로부터 가시광선 광을 검출하고 그러한 광을, 전자 저장에 적합한 전기 신호로, 예를 들어 픽셀의 어레이로, 변환하기 위한, 예를 들어 전하 결합 소자(CCD) 또는 상보적 금속-산화물 반도체(CMOS) 디바이스 중 적어도 하나를 포함할 수 있는, 예를 들어 하나 이상의 센서를 포함할 수 있는, 가시화 검출기를 포함할 수 있다. 예에서, 예를 들어 OCT 시스템(509D)으로, 신경돌기 전달이 화상화될 수 있다. 예에서, 신경돌기 전달 화상화 디바이스는 OCT 시스템(509D)을 포함할 수 있다. 예에서, 사상판 위치 또는 형상 검출 디바이스가 OCT 시스템(509D)을 포함할 수 있다. 예에서, 위상-변동 OCT 시스템과 같은, OCT 시스템(509D)이, 관 내의, 혈류 속도의 변화와 같은, 혈류를 검출할 수 있다.
- [0096] VAD(509)는 카메라 시스템(509E)을 포함할 수 있다. 카메라 시스템(509E)은 안저 카메라, 비디오 카메라, 또는 비디오 캡처 능력을 가지는 스마트폰과 같은 스마트폰 카메라 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예에서, 예를 들어 형광 혈관 조영술로, 예를 들어 490 나노미터 파장의 광으로, 눈(100) 망막을 조명하는 것, 그리고 카메라 시스템(509E)으로 결과적인 화상을 캡처하는 것에 의해서, 신경돌기 전달이 화상화될 수 있다. 예에서, 신경돌기 전달 화상화 디바이스는 카메라 시스템(509E)을 포함할 수 있다.
- [0097] 약 300 테라헤르쯔 초과의 주파수 범위 내와 같이, 가시광선 광보다 큰 하나 이상의 주파수의 에너지를 검출하기 위해서, 그리고 에너지를, 예를 들어 픽셀의 어레이로, 기록하기에 적합한 전기 신호로 변환하기 위해서, VAD(509)는 X-레이 시스템(509F)을 포함할 수 있다. 예에서, 화상화 디바이스는 X-레이 컴퓨터 단층촬영(X-레이 CT) 또는 컴퓨터 축방향 단층촬영(CAT) 시스템 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0098] 도 9는, 예를 들어 고글 외장(210)의 공동(212) 내에서 눈(100)에 유체 압력을 인가하기 위해서, 장치(200)를 이용하기 위한 방법(900)의 예를 도시한다. 902에서, 장치(200)는 안와내 압력, ICP, IOP, 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나를 직접적 또는 간접적으로 나타내는 데이터를 수신할 수 있다. 수신된 데이터는 환자, 예를 들어 눈(100)의 노출된 전방 부분 전체 주위로 연장되는 하나 이상의 공동(212)을 고글 외장(210) 내에 제공하기 위해서 눈(100)의 안와 상에 안착되는 크기 및 형상을 가지는 고글 외장(210)을 포함하는 장치(200)를 착용한 환자로부터 검출될 수 있다. 장치(200)는, 예를 들어 검출기 디바이스(508) 또는 전자 저장 디바이스와 같은 저장 디바이스로부터, 예를 들어 데이터 인터페이스(232)를 통해서, 제어 회로(230)에서 데이터를 수신할 수 있다.
- [0099] 904에서, 장치(200)는, 예를 들어 환자 눈(100)과 접촉되지 않고 환자 눈(100) 위에 위치되는 크기 및 형상을 가지는 고글 외장(210) 내의 유체 압력을 조정하기 위해서, 피드백 제어 변수로서의 수신된 데이터를 기초로, 펌프(220)를 제어할 수 있고, 펌프(220)를 제어하는 것은 펌프(220)를 제어하기 위해서 수신 데이터를 추가적으로 모니터링하는 것을 포함할 수 있다.
- [0100] 안와내 압력, ICP, IOP 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나를 직접적으로 나타내는 데이터 수신하는 것은, 직접적인 IOP 센서 시스템(508A)과 같은, 눈의 안구내 공간 내에 이전에 이식된 유체 압력 센서로 감지된 IOP의 지표를, 예를 들어 검출기 디바이스(508)로부터, 수신하는 것을 포함할 수 있다. 예에서, 카메라 시스템(509E)과 같은 압력계 데이터 수신기는, 예를 들어 CCD 또는 CMOS 디바이스에서, 제1 압력 레벨에서의 제1 압력계 레벨의 제1 화상, 및 제2 압력에서의 제2 압력계 레벨의 제2 화상을 수신할 수 있다. 카메라 시스템(509E)은, 예를 들어 프로세싱을 위해서, 제1 및 제2 화상을 디지털화할 수 있고, 디지털화된 제1 및 제2 화상을, 예를 들어 제어 회로(230)에 전송할 수 있다. 제1 압력계 레벨과 제2 압력계 레벨 사이의 차이는, 예를 들어 제2 유체 압력으로 인한, 눈(100)의 감지된 IOP의, 방향 지표와 같은, 지표를 포함할 수 있다. 예에서, 압력 변환기 국소적 인터페이스는, 예를 들어 환자 눈(100)의 안구내 공간 내에 이식된, 압력 변환기로부터, 무선 신호와 같은 신호를 수신할 수 있다. 압력 변환기 국소적 인터페이스는, 예를 들어 프로세싱을 위해서, 무선 신호를 디지털화할 수 있고, 디지털화된 무선 신호를, 예를 들어 제어 회로(232)에 전송할 수 있다. 무선 신호는 눈(100)의 감지된 IOP의, 방향 지표와 같은, 지표를 포함할 수 있다.
- [0101] 안와내 압력, ICP, IOP 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나를 직접적으로 나타내는 데이터 수신하는 것은, 직접적인 ICP 센서 시스템(508B)과 같은, 뇌척수 영역과 유체 연통되게 이전에 배치된 유체 압력 센서에 의해서 감지된 ICP의 지표를, 예를 들어 검출기 디바이스(508)로부터, 수신하는 것을 포함할 수 있다. 예에서, 표시자 캡처 디바이스는, 예를 들어 환자 눈(100)의 뇌의 뇌실 내에 이식된, 동력형 ICP 센서로부터, 무선 신호와 같은 신호를 수신할 수 있다. 표시자 캡처 디바이스는, 예를 들어 프로세싱을 위해서, 무선 신호를 디지털화할 수 있고, 디지털화된 무선 신호를, 예를 들어 제어 회로(230)에 전송할 수 있다. 무선 신호는 환자의 감

지된 ICP의, 방향 지표와 같은, 지표를 포함할 수 있다.

- [0102] 안와내 압력, ICP, IOP 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나를 직접적으로 나타내는 데이터 수신하는 것은, 접촉 압력 센서 시스템(508J)과 같은, 두개골의 궤도와 유체 연통되게 이전에 배치된 센서에 의해서 감지된 안와내 압력의 지표를, 예를 들어 검출기 디바이스(508)로부터, 수신하는 것을 포함할 수 있다. 예에서, 접촉 압력 센서 시스템(508J)은 용량형 매트를 포함할 수 있다. 궤도 압력에 비례하는 신호와 같은 신호가 수신될 수 있고, 디지털화될 수 있으며, 무선 신호 인터페이스에 의해서 제어 회로(230)에 전송될 수 있다. 무선 신호는 환자의 감지된 안와내 압력의, 방향 지표와 같은, 지표를 포함할 수 있다.
- [0103] 안와내 압력, ICP, IOP 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나를 간접적으로 나타내는 데이터 수신하는 것은, 무선 센서 및 무선 센서 수신기를 포함하는 센서 시스템과 같이, 순환계 혈압, 차등 정압, 또는 궤도 압력 중 적어도 하나의 지표를, 예를 들어 검출기 디바이스(508)로부터, 수신하는 것을 포함할 수 있다. 센서 시스템은 혈압 센서 시스템(508F) 및 경사계 센서 시스템(508G) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예에서, 무선 센서 수신기는, 예를 들어 환자와, 예를 들어 환자의 피부에 접촉되는, 무선 센서로부터, 무선 신호와 같은 신호를 수신할 수 있다. 무선 센서 수신기는, 예를 들어 프로세싱을 위해서, 무선 신호를 디지털화할 수 있고, 디지털화된 무선 신호를, 예를 들어 제어 회로(230)에 전송할 수 있다.
- [0104] 안와내 압력, ICP, IOP 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나를 간접적으로 나타내는 데이터를 수신하는 것은, 예를 들어 기준 데이터로부터의, 변위의 지표를, 예를 들어 VAD(509)로부터 수신하는 것을 포함할 수 있다. 변위의 지표는, 예를 들어 고정된 데이터로부터 참조된, 눈 특성, 경관 압력차(TPD), 예를 들어 컵-대-디스크 비율, SVP, 유도된 정맥 맥동, 또는 사상관 형상이나 위치 중 적어도 하나 중의 적어도 하나의 지표를 포함할 수 있다. 센서 시스템은 OCT 시스템(509D)을 포함할 수 있다. 예에서, OCT 시스템은, 예를 들어 반사된 광의 검출을 통해서, 변위의 지표를 수신할 수 있다. 예에서, OCT 시스템(509D)은 특정 파장의 광과 같은 광을 방출할 수 있고, 예를 들어 먼 표면으로부터 반사된 광을, CCD 또는 CMOS 검출기 중 적어도 하나와 같은, 검출기로 수신할 수 있다. OCT 시스템은 검출된 반사 광을 디지털화할 수 있고, 디지털화된 신호를 예를 들어 제어 회로(230)에 전송할 수 있다.
- [0105] 안와내 압력, ICP, IOP 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나를 간접적으로 나타내는 데이터를 수신하는 것은, 예를 들어 안와내 압력, ICP, IOP 또는 ICP와 IOP 사이의 관계의 평가 값을 계산하기 위해서, 체질량 지수(BMI) 및 생활 연령 중 적어도 하나와 같은, 신체 매개변수의 지표를, 예를 들어 사용자로부터, 수신하는 것을 포함할 수 있다. 예에서, 제어 회로(230)의 사용자 인터페이스(또는 UI)는, 예를 들어 제어 회로(230)가 사용자로부터 데이터를 수신할 수 있게 하기 위한, 키패드와 같은 데이터 입력 디바이스를 포함할 수 있다. 수신된 데이터는, 예를 들어 장치(200)의 동작에서의 이용을 위해서, 예를 들어 RAM 내에 저장될 수 있다.
- [0106] 간접적으로 데이터를 수신하는 것은, 예를 들어 OCT 시스템(509D)으로, 혈관의 구경을 포함하는 눈 혈관 특성의 지표를, 예를 들어 검출기 디바이스(508)로부터 수신하는 것을 포함할 수 있다. OCT 시스템(509D)은, 환자 눈(100)이 펌프(220)로 공동(212)에 인가되는 유체 압력을 받을 수 있는 동안, 광학적으로 투명한 재료로 구성된 외장과 같은, 고글 외장(210)을 통해서, 정맥 혈관을 포함하는 적어도 하나의 혈관을 포함하는 부분과 같은, 환자 눈(100)의 일부를 가시화할 수 있다. 고글 외장(210)에 의해서 도입되는 광학적 방해는, OCT 시스템(509D)과 고글 외장(210) 사이에 배치된 교정 렌즈, 고글 외장(210)과 환자 눈(100) 사이에 배치된 교정 렌즈, 또는 고글 외장(210) 내로 통합된 교정 렌즈 중 적어도 하나와 같은, 교정 렌즈의 이용으로 완화될 수 있다.
- [0107] OCT 시스템(509D)은, 고글 외장(210) 내의 유체 압력 조정에 응답한 변화와 같은, 혈관 구경의 지표 변화를 가시화할 수 있다. 고글 외장(210) 내의 유체 압력을 조정하는 것은 혈관이 변형되게 할 수 있고, 예를 들어 고글 외장(210) 내의 유체 압력 감소 하에서 팽창되게 할 수 있으며 고글 외장(210) 내의 유체 압력 증가 하에서 압제되게 할 수 있다. OCT 시스템(509D)은, 고글 외장(210) 내의 유체 압력을 조정하는 동안 실시되는 하나 이상의 가시화와 같은, 혈관의 하나 이상의 가시화와 같은, 가시화를 실시할 수 있고, 예를 들어 디지털 화상으로 가시화의 표상을 캡처할 수 있다.
- [0108] OCT 시스템(509D)은, 예를 들어 고글 외장(210) 내의 제1 유체 압력으로 인한, 환자 눈(100)의 일부의 제1 디지털 화상과, 예를 들어 고글 외장(210) 내의 후속 유체 압력으로 인한, 환자 눈(100)의 일부의 후속 디지털 화상을 비교하는 것에 의해서, 예를 들어 혈관의 구경의 지표의 변화를 검출할 수 있고, 제1 및 후속 유체 압력들은 상이하다. OCT 시스템(509D)은, 혈관 구경 지표의 검출된 변화를 기초로, 환자 눈(100) 내에서 가시화된 혈관의 압제와 같은, 눈 특성 변화 기준을 결정할 수 있다.

- [0109] 분석은, 제1 유체 압력으로 인한 제1 디지털 화상 및 후속 유체 압력으로 인한 후속 디지털 화상과 같은, 화상들을 비교하는 것에 의해서 식별되는 변화와 같은 변화의 검출을 포함할 수 있고, 후속 유체 압력은 혈관의 압력을 개시하기에 충분하다. 화상 프로세싱과 같은 프로세싱은 비교기 회로를 이용하는 것을 포함할 수 있다. 비교기 회로는, 예를 들어 픽셀 또는 복셀 중 적어도 하나와 같은, 디지털 화상 내의 상응하는 어레이 요소와 같은, 제1 및 후속 디지털 화상을 비교할 수 있다. 비교기 회로는, 예를 들어 제1 및 후속 디지털 화상들의 혈관 특성 사이의 변화를 식별하기 위해서, 예를 들어 제1 및 후속 디지털 화상들 사이의 차이를 결정할 수 있다.
- [0110] 간접적 데이터 수신은, 예를 들어 검출기 디바이스(508)로부터의, 경관 압력차(TPD)의 지표, 예를 들어 컵-대-디스크 비율을 포함하는 컵-대-디스크 관계의 지표의 수신을 포함할 수 있다. 컵-대-디스크 비율의 가시화는, MRI 시스템(509B), 초음파 시스템(509C), OCT 시스템(509D), 카메라 시스템(509E), 예를 들어 안저, 비디오, 또는 스마트폰 카메라(509E), 또는 X-레이 시스템(509F) 중 적어도 하나와 같은 VAD(509)를 이용하여 수신될 수 있다.
- [0111] 컵-대-디스크 비율은, IOP 대 ICP의 비율과 같은, 환자 눈(100) 내의 IOP 및 ICP의 상대적인 크기를 나타낼 수 있다. IOP와 ICP 사이의 관계는, 예를 들어 장치(200) 내에서 인가되는 유체 압력 레벨을 변경하는 것, 그리고 예를 들어 인가되는 유체 압력 레벨을 변경하면서, 눈(100)의 가시화를 실시하는 것에 의한, 예를 들어 각각의 환자 눈(100)과 같은 눈(100)의 컵-대-디스크 비율의 보정에 의해서, 평가될 수 있다. 예에서, 환자 눈(100)의 IOP는, 충분한 유체 압력 단계들을 고글 외장(210)에 인가하는 것에 의해서, 예를 들어 고글 외장(210) 내의 유체 압력을 충분히 증가 또는 감소시키는 것에 의해서, 예를 들어 장치(200)로, 변경될 수 있다. 각각의 충분한 유체 압력 단계에서, 컵-대-디스크 비율의 가시화는, 예를 들어 VAD(509) 중 적어도 하나로 실시될 수 있고, 각각의 가시화는, 예를 들어 가시화를 저장 디바이스에 저장하는 것에 의해서, 프로세스될 수 있다. ICP가 보정 중에 비교적 일정하게 유지되는 것으로 가정하면, 컵-대-디스크 비율과 같은 IOP와 ICP 사이의 관계는, 보정 중에 얻어진 데이터를 기초로, 예를 들어 제어 회로(230)에 의해서, 예를 들어 저장되고 프로세스된 각각의 가시화의 컵-대-디스크 비율을 식별하는 것에 의해서, 환자 눈(100)에 대한 충분한 가시화로부터, 예를 들어 ICP를 IOP와 관련시키는, 수학적 식으로 식별될 수 있다.
- [0112] 펌프(220) 제어는, 고글 외장(210)에 인가하여 비정상적인 눈 질환을 치료하기 위해서, 예를 들어 치유 압력의 양 또는 치유 압력 레벨을 구축하는 것을 포함할 수 있는, 고글 외장(210) 내의 치유 압력 설정을 포함할 수 있다. 치유 압력 레벨을 구축하는 것은 눈 특성의 수신된 지표를 프로세스하는 것, 눈 특성의 지표에 대한 목표 값을 수신하는 것, 눈 특성의 수신된 지표와 눈 특성의 지표의 수신된 목표 값 사이의 차이를 결정하는 것, 눈 특성의 수신된 지표와 눈 특성의 지표의 수신된 목표 값 사이의 차이를 기초로 치유 압력 레벨을 선택하는 것, 그리고 고글 외장(210)에 치유 압력 레벨을 전달하도록 동작될 수 있는, 펌프(220)와 같은, 디바이스에 제어 신호를 전송하는 것을 포함할 수 있다.
- [0113] 눈 특성의 수신된 지표를 프로세스하는 것은 수치 값과 같은 값을 눈 특성의 수신된 지표에 할당하는 것을 포함할 수 있다. 수신된 지표의 수치 값은, 보정된 검출기 디바이스(508)에 의해 검출된 값을 예를 들어 보정 표준으로서 포함할 수 있다. 예에서, 눈(100)의 IOP와 같은, 눈 특성의 수신된 지표는, 힘 표준 또는 변위 표준 중 적어도 하나를 포함하는 보정 표준으로 보정된 반동 안압계와 같은, 검출기 디바이스(508)로 검출된 IOP의 값을 포함할 수 있다. 눈 특성의 수신된 지표의 수치 값은, 예를 들어 제어 회로(230)의 CPU로, 예를 들어 제1 세트의 매개변수 유닛으로부터의 수신 지표를 제2 세트의 매개변수 유닛으로 변환하기 위한 수치 인자로, 가중될 수 있다. 예에서, 수신된 지표는, 밀리볼트 또는 밀리암페어와 같은, 제1 세트의 매개변수 유닛으로 제어 회로(230)의 제1 입력 채널에서 수신될 수 있고, 제어 회로(230)의 CPU로, 밀리볼트 당 mmHg(mmHg/mv)와 같은, 제1 및 제2 세트의 매개변수 유닛들 사이의 변환 인자를 나타내는 수치 인자로 수신 지표를 가중하는 것에 의해서, 평방 인치당 파운드(psi) 또는 수은 밀리미터(mmHg)와 같은 제2 세트의 매개변수 유닛으로 변환될 수 있다.
- [0114] 눈 특성의 수신된 지표를 프로세스하는 것은 눈 특성의 복합 지표를 계산하는 것을 포함할 수 있고, 예를 들어 복합 지표는 하나 이상의 수신된 지표의 함수를 포함할 수 있다. 복합 지표는, 제어 회로(230)의 CPU와 같은, 프로세싱 유닛으로 계산될 수 있다. 예에서, TPD 평가의 지표와 같은, 눈 특성의 복합 지표는, 예를 들어 IOP의 수신된 지표와 ICP의 지표의 평가 값 사이의 차이를 찾는 것에 의해서, 계산될 수 있고, 예를 들어 ICP의 지표의 평가 값은, 혈압의 수신된 지표 그리고, BMI 및 생활 연령과 같은, 신체 매개변수의 하나 이상의 지표의 함수일 수 있다.
- [0115] 눈 특성의 지표의 목표 값을 수신하는 것은, 적어도 하나의 목표 눈 매개변수, 예를 들어 눈 특성의 하나 이상의 지표, 그리고 하나 이상의 신체 매개변수의 지표를, 제어 회로(230)의 UI를 통해서, 예를 들어 장치(200)의

사용자로부터, 예를 들어 환자에 대한 장치(200)의 이용을 처방한 의료 전문가로부터 수신하는 것을 포함할 수 있다. 예에서, 목표 눈 매개변수는 눈(100)의 TPD에 대한 목표 값, 예를 들어 약 2mmHg, 약 3 mmHg, 약 4 mmHg, 약 5 mmHg, 및 약 6 mmHg의 TPD 목표 값을 포함하는, 약 2 mmHg 내지 약 6 mmHg 범위의 목표 값을 포함할 수 있다. 예에서, 목표 값은 눈(100)의 IOP에 대한 목표 값, 예를 들어 약 10 mmHg, 약 11 mmHg, 약 12 mmHg, 약 13 mmHg, 약 14 mmHg, 약 15 mm Hg, 약 16 mmHg, 약 17 mmHg, 약 18 mmHg, 약 19 mmHg, 및 약 20 mmHg의 IOP 목표 값을 포함하는, 약 10 mmHg 내지 약 20 mmHg 범위의 목표 값을 포함할 수 있다. 예에서, 목표 값은, BMI 및 환자 연령과 같은, 환자의 신체 매개변수의 하나 이상의 지표를 포함할 수 있다.

[0116] 눈 특성의 지표의 목표 값을 수신하는 것은, 눈 특성의 하나 이상의 지표 및 환자의 신체 매개변수의 하나 이상의 지표와 같은, 수신된 목표 값을 기초로, 예를 들어 제어 회로(230)의 CPU로, 눈 특성의 지표의 복합 목표 값을 계산하는 것을 포함할 수 있다. 예에서, TPD의 지표의 복합 목표 값은, 혈압과 같은, 눈 특성의 지표, 그리고 체질량 지수(BMI), 환자 연령, 및 곡선-피팅 알고리즘(curve-fitting algorithm)으로부터 유도된 하나 이상의 실험 상수 값을 포함하는 눈 특성의 하나 이상의 지표와 관련된 하나 이상의 실험 상수 값과 같은, 하나 이상의 신체 매개변수의 지표의 가중된 합계로서 계산될 수 있다.

[0117] 눈 특성의 지표의 목표 값을 수신하는 것은, 눈 특성의 하나 이상의 지표에 대해서, 시간적으로 구분된 지점들에 상응하는 목표 값의 리스트와 같은, 목표 값 프로파일을 수신하는 것을 포함할 수 있다. 수신된 목표 값의 크기는 시간에 따라, 예를 들어 시간에 따라 주기적으로 또는 시간에 따라 비주기적으로 달라질 수 있다. 예에서, 수신된 목표 값 프로파일은 IOP에 대한 목표 값의 리스트를 포함할 수 있고, IOP 목표 값의 크기는 주기적으로, 예를 들어 매일 매일의 주기 또는 대략적으로 24 시간의 기간마다 반복되는 주기로 달라진다.

[0118] 눈 특성의 수신된 지표와 눈 특성의 지표의 수신된 목표 값 사이의 차이를 결정하는 것은, 예를 들어 오류 신호를 형성하기 위해서, 수신된 지표 및 수신된 목표 값을 하나 이상의 수학적 연산으로 조합하는 것을 포함할 수 있다. 오류 신호가, 예를 들어 펌프(220)를 위한, 제어 신호로서 이용되어, 고글 외장(210) 내의, 치유 압력 레벨과 같은, 게이지 압력을 설정할 수 있다. 예에서, 오류 신호는, 제어 회로(230)의 CPU로, 수신된 목표 값의 값을 수신된 지표의 값에서 차감하는 것으로부터 초래되는 값을 포함할 수 있다.

[0119] 수학적 연산은, 눈 특성의 지표를 나타내는 시간-기반의 일련의 값과 같은, 하나 이상의 수 또는 하나 이상의 수의 어레이에 적용된 임의의 수치적, 기호적, 또는 논리적(예를 들어, Boolean) 연산을 포함할 수 있다. 수치적 연산은 더하기, 빼기, 곱하기, 나누기, 예를 들어 가중된 값을 획득하기 위해서 일정한 값을 수에 곱하는 것에 의한 가중, 및 수를 수의 대수 표현으로 변환하는 것과 같은 함수에 의한 변환을 포함할 수 있다.

[0120] 펌프(220)와 같은, 치유 압력 레벨을 고글 외장(210)에 전달하도록 동작될 수 있는 디바이스는, 전기 모터를 위한 동력 곡선과 같은, 하나 이상의 동작 특성을 가질 수 있고, 출력 동력(예를 들어, 종속 변수)은 모터 속력(예를 들어, 독립 변수)의 함수로서 변화된다. 예를 들어 제어 신호로 펌프(220)를 제어하는 것에 의해서, 치유 압력 레벨을 고글 외장(210)에 인가하기 위해서, 예를 들어 펌프(220)의 동작 특성을 포함하도록, 제어 신호가 생성될 수 있다.

[0121] 고글 외장(210)에 인가하기 위한 치유 압력 레벨을 선택하는 것은, 예를 들어 제어 신호를 계산하는 것 또는 제어 신호를 식별하는 것 중 적어도 하나에 의해서, 치유 압력 레벨과 관련된 제어 신호를 생성하는 것을 포함할 수 있다. 제어 신호를 계산하는 것은, 눈 특성의 수신된 지표 및 오류 신호와 같은, 하나 이상의 신호에 하나 이상의 수학적 연산을 적용하는 것을 포함할 수 있다. 예에서, 제어 신호는, 예를 들어 펌프 제어 신호를 형성하기 위해서, 하나 이상의 수학적 연산으로, 오류 신호 및 펌프(220)의 동작 특성을 나타내는 함수를 조합하는 것을 포함할 수 있다.

[0122] 제어 신호를 식별하는 것은, 예를 들어 치유 압력 레벨과 관련된 제어 신호를 식별하기 위해서, 오류 신호를 제어 신호 값의 어레이에 비교하는 것을 포함할 수 있다. 제어 신호 값의 어레이는 참조 표를 포함할 수 있고, 그러한 참조 표에는 오류 신호와 같은 독립 변수와 제어 신호와 같은 종속 변수 사이의 함수적 관계가 존재한다.

[0123] 독립 변수와 종속 변수 사이의 함수적 관계는 제어 신호를 생성하기 위한 독립 변수의 선형 함수를 포함할 수 있다. 선형 함수는 하나 이상의 눈 특성의 지표 또는 하나 이상의 신체 매개변수 중 적어도 하나에 적용된 수학적 연산들을 조합하는 것을 포함할 수 있고, 종속 변수는 독립 변수에 직접적으로 비례할 수 있다. 예에서, 눈 특성의 지표에 비례하는 이득(gain)과 같은 시스템 이득을 오류 신호에 곱하여, 눈(100)의 눈 질환을 치료하기 위한 필요한 치유 압력 레벨을 전달하기 위해서 펌프(220)를 동작시킬 수 있는 펌프 제어 신호를 실현할 수

있다.

- [0124] 독립 변수와 종속 변수 사이의 함수적 관계는 제어 신호를 생성하기 위한 독립 변수의 비선형 함수를 포함할 수 있다. 비선형 함수는 하나 이상의 눈 특성의 지표 또는 하나 이상의 신체 매개변수 중 적어도 하나에 적용된 수학적 연산들을 조합하는 것을 포함할 수 있고, 종속 변수는 독립 변수에 간접적으로 비례할 수 있다. 비선형 함수는, 디바이스 동작의 주파수 도메인(domain) 및 시간 도메인 특성을 포함하는 디바이스의 동작 특성과 같이, 환자로부터 배제된 매개변수의 하나 이상의 지표에 적용된 수학적 연산들의 조합을 포함할 수 있다. 예에서, 오류 신호는, 펌프(220)의 동작 특성을 설명하는 함수 또는 매개변수와 같은, 비선형 함수 또는 매개변수에 의해서 가중될 수 있고, 눈(100)의 눈 질환을 치유하는데 필요한 치유 압력 레벨을 전달하기 위해서 펌프(220)를 동작시킬 수 있는 제어 신호를 실현하기 위해서, 펌프(220)에 의해서 생성되는 게이지 압력이 펌프(220)의 속력에 종속될 수 있다.
- [0125] 치유 압력 레벨의 지표를 전달하는 것은, 제어 회로(230)의 제1 출력부와 같은, 제어 신호를 제어 회로(230)의 출력 채널을 통해서, 고글 외장(210)에 치유 압력 레벨을 전달하도록 동작될 수 있는 디바이스와 같은, 디바이스에 통신하는 것을 포함할 수 있다. 예에서, 제어 회로(230)의 제1 출력부는 펌프(220)에 전기적으로 연결될 수 있고, 그에 따라 펌프(220)는 펌프 제어 신호를 수신하여 고글 외장(210)에 전달되는 게이지 압력을 설정하거나, 달리 생성하고 제어할 수 있다. 예에서, 제어 회로(230)의 제1 출력은, 제어 가능한 분출부 및 모터화된(motorized) 벤투리 밸브 조립체를 포함하는 모터화된 밸브 조립체와 같은 하나 이상의 밸브 조립체에 전기적으로 연결될 수 있고, 밸브 조립체는 하나 이상의 가압 유체 공급원, 예를 들어 밸브 조립체를 통해서 고글 외장(210)에 연결된 양의 또는 음의 게이지 압력을 포함하는 유체 공급원을 포함한다.
- [0126] 고글 외장(210) 내의 치유 압력을 설정하는 것은, 비정상적인 눈 질환과 같은, 눈 질환을 치료하기 위해서 치유 압력을 고글 외장(210)에 인가하는 것을 포함할 수 있다. 치유 압력은, 펌프(220)와 같은, 압력원으로 발생될 수 있고, 예를 들어 고글 외장(210) 내에서 게이지 압력을 생성하는 것에 의해서, 고글 외장(210)의 공동(212)에 인가되어, 눈(100)의 눈 질환을 치료할 수 있다. 인가된 치유 압력은, 고글 외장(210)에 인가된 양의 또는 음의 게이지 압력과 같은, 게이지 압력을 포함할 수 있다. 게이지 압력은, 예를 들어 펌프(220)로, 필요에 따라 생성될 수 있거나, 고글 외장(210)에 인가되는 게이지 압력을 계량하기 위해서, 압력 조절기와 같은 제어 밸브를 포함하는, 가스의 가압 실린더와 같은 하나 이상의 가압 유체 공급원에 의해서 공급될 수 있다.
- [0127] 고글 외장(210) 내에서 치유 압력을 설정하는 것은 눈(100)의 눈 질환을 치료하기 위해서 공동(212)에 인가하기 위한 치유 압력의 지속시간을 구축하는 것을 포함할 수 있다. 인가되는 치유 압력의 지속시간은 치유 압력으로 치료되는 눈 질환에 따라 달라질 수 있다. 예에서, 인가되는 치유 압력의 지속시간을 구축하는 것은, 치료를 필요로 하는 눈(100)의 눈 질환을 식별하는 것 그리고 공동(212)에 인가하고자 하는 치유 압력의 지속시간을 처방하는 것을 포함할 수 있다. 치유 압력의 지속시간을 처방하는 것은 치유 압력을 공동(212)에 인가하기 위한 시간의 길이를 특정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0128] 펌프를 제어하기 위해서 수신된 데이터를 더 모니터링하는 것은, 예를 들어 고글 외장(210) 내에서, 치유 압력을 조정하는 것을 포함할 수 있다. 치유 압력을 조정하는 것은, 하나 이상의 피드백 신호의 수신된 지표와 생리학적 매개변수의 수신된 목표 값 사이의 차이를 최소화하기 위해서, 인가된 치유 압력의 효과를 개선하는 것 그리고 고글 외장(210)에 인가되는 치유 압력 레벨을 변경하는 것을 포함할 수 있다. 눈(100)에의 인가를 위한 치유 압력을 조정하는 것은, 고글 외장(210)에 인가되는 치유 압력 레벨을 조정하기 위해서, 제어 회로(224)의 CPU 상에서 실행되는 알고리즘으로 구현된 폐쇄-루프 제어 원리와 같은, 피드백 제어 원리의 이용을 포함할 수 있다.
- [0129] 고글 외장(210) 내의 치유 압력을 조정하는 것은, 예를 들어 장치(200)를 착용한 환자로부터, 하나 이상의 피드백 신호를 검출하는 것을 포함할 수 있다. 하나 이상의 피드백 신호는 생리학적 매개변수의 지표 및, 예를 들어 하나 이상의 감지 기구(513)로 검출된, 고글 외장(210)에 인가된 치유 압력 레벨의 지표를 포함하는 압력 지표와 관련된 정보를 포함할 수 있다. 장치(200)는, 예를 들어 제어 회로(224) 상의 하나 이상의 입력 채널로 하나 이상의 피드백 신호를 수신함으로써, 제어 회로(224)로 하나 이상의 피드백 신호와 관련된 정보를 수신할 수 있다.
- [0130] 고글 외장(210) 내의 치유 압력 레벨을 조정하는 것은 하나 이상의 피드백 신호를 프로세스하는 것을 포함할 수 있다. 피드백 신호를 프로세스하는 것은 생리학적 매개변수의 복합 지표를 계산하는 것을 포함할 수 있고, 복합 지표는 하나 이상의 피드백 신호의 함수일 수 있다.

- [0131] 고글 외장(210) 내의 치유 압력 레벨을 조정하는 것은, 생리학적 매개변수의 하나 이상의 지표 및 환자의 신체 매개변수의 하나 이상의 지표에 대한 업데이트된 목표 값과 같은, 피드백 신호에 대한 업데이트된 목표 값을 수신하는 것을 포함할 수 있다. 업데이트된 목표 값은, 예를 들어 제어 회로(224)의 UI를 통해서, 장치(200)의 사용자로부터 수신될 수 있다. 업데이트된 목표 값을 수신하는 것은, 수신된 업데이트된 목표 값을 기초로, 예를 들어 제어 회로(224)의 CPU로, 피드백 신호에 대한 업데이트된 복합 목표 값을 계산하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0132] 고글 외장(210) 내의 치유 압력 레벨을 조정하는 것은, 예를 들어 업데이트된 오류 신호를 형성하기 위해서, 피드백 신호와 피드백 신호에 대한 수신된 목표 값 사이의 차이를 결정하는 것을 포함할 수 있다.
- [0133] 치유 압력 레벨을 조정하는 것은, 업데이트된 오류 신호를 기초로 업데이트된 치유 압력 레벨을 선택하는 것, 그리고 업데이트된 펌프 제어 신호와 같은 업데이트된 제어 신호를, 펌프(220)와 같은, 고글 외장(210)에 업데이트된 치유 압력을 전달하도록 동작될 수 있는 디바이스에 전달하는 것을 포함할 수 있다.
- [0134] 유체 압력 레벨(503)과 같은 유체 압력을 조정하는 것은, 예를 들어 검출된 눈 매개변수 신호(502)에 응답하여, 펌프 신호(501)를 생성하는 것을 포함할 수 있다. 검출된 눈 매개변수 신호는, SVP의 구경 변화와 같은, 제1 및 후속 가시화들 사이의 적어도 하나의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화를 결정하기 위해서, 예를 들어 SVP를 디스플레이하는 중앙 망막 정맥(133)의, 예를 들어 가시화를 실시하는 것에 의해서, 그리고 예를 들어 SVP의, 제1 가시화 및 후속 가시화를 분석하는 것과 같은, 가시화를 분석하는 것에 의해서, 검출될 수 있다. 가시화는, OCT 시스템(509D)와 같은, VAD(509)로 실시될 수 있다. SVP의 구경 변화와 같은, 검출된 눈 매개변수 신호(502)를 기초로, 제어 회로는, 검출된 눈 매개변수 신호(502)와 동위상 또는 위상차 중 적어도 하나를 가질 수 있는 조정된 펌프 신호와 같은, 펌프 신호(501)를 생성할 수 있다. 예에서, 동위상 펌프 신호(501)와 같은 펌프 신호(501)는, 예를 들어 TMP의 동적 성분을 최소화하기 위해서, 고글 외장(210)에 인가될 수 있는 동위상 유체 압력 레벨(503)과 같은, 유체 압력 레벨(503)을 생성할 수 있다. 예에서, 위상차 펌프 신호(501)와 같은 펌프 신호(501)는, 예를 들어 TMP의 동적 성분을 최대화하기 위해서, 고글 외장(210)에 인가될 수 있는 위상차 유체 압력 레벨(503)과 같은, 유체 압력 레벨(503)을 생성할 수 있다.
- [0135] 펌프(220)를 제어하는 것은, 예를 들어 제어 회로(230)로, 수신 데이터를 프로세스하는 것을 포함할 수 있다. 수신된 데이터는, 검출된 눈 매개변수 신호(510), 목표 눈 매개변수 신호(512), 또는 외장 센서 신호(507) 중 적어도 하나를 포함할 수 있는, 복합 신호(513)를 포함할 수 있다.
- [0136] 펌프(220)를 제어하는 것은 프로세스된 복합 데이터(501)의 지표를 펌프(220)에 전송하는 것을 포함할 수 있다. 프로세스된 복합 데이터(501)의 지표는, 예를 들어 제어 회로(230)와 펌프(220) 사이의 유선 연결과 같은 전기 연결, 또는 무선 연결 중 적어도 하나에 의해서 전송될 수 있다. 펌프(220)는, 예를 들어 제어 회로(230)와 펌프(220) 사이의 유선 인터페이스와 같은 전기 인터페이스, 또는 무선 인터페이스 중 적어도 하나에 의해서, 프로세스된 데이터(201)의 지표를 수신할 수 있다.
- [0137] 도 10은 ICP를 모니터링하기 위해서 압력을 눈(100)에 인가하기 위한 장치(200)의 이용 방법(1000)의 예를 도시한다. 1006에서, 화상화 디바이스 또는 다른 가시화 보조 디바이스(509)는, 예를 들어 ICP의 지표를 모니터링하기 위해서, 예를 들어 고글 외장(210) 내의 상이한 유체 압력들에서, 눈(100)의 일부를 가시화할 수 있다.
- [0138] 도 11은, 예를 들어 ICP를 결정하기 위해서 또는 ICP를 모니터링하기 위해서 압력을 눈(100)에 인가하기 위한 장치(200)의 이용 방법(1100)의 예를 도시한다. 1208에서, 예를 들어 환자 눈(100)과 접촉되지 않고 환자 눈(100) 위에 위치되기 위한 크기 및 형상을 가지는 고글 외장(210)으로, 제1 유체 압력에서의 환자 눈(100)의 제1 가시화가 실시될 수 있다.
- [0139] 1110에서, 후속 유체 압력에서의 환자 눈(100)의 후속 가시화가 실시될 수 있고, 후속 유체 압력은 제1 유체 압력과 상이할 수 있다. 후속 가시화는, 제2, 제3, 제4, 제5, 또는 다른 가시화와 같이, 제1 가시화 이후에 실시되는 가시화와 같은, 가시화를 포함할 수 있다.
- [0140] 1112에서, 제1 가시화 및 후속 가시화는, 예를 들어 외장 내의 제1 및 제2 유체 압력들 사이의 변화에 상응하는, 예를 들어 적어도 하나의 눈 특성의 변화를 결정하기 위해서 이용될 수 있다. 눈 특성은, 정맥 혈관을 포함하는 안구내 공간 내의 혈관, 또는 공막상 정맥 압력과 같은 환자 눈(100) 상의 혈관 중 적어도 하나와 같은, 눈의 혈관과 같은, 혈관의 구경의 변화를 포함할 수 있다. 눈 특성은, 예를 들어 고글 외장(210)의 공동(212)에 인가된 유체 압력으로 인한, 안구내 정맥 혈관의 압력된 상태와 같은, 혈관의 상태를 포함할 수 있다. 예에서, 눈 특성 변화 기준은, 예를 들어 고글 외장(210)의 공동(212)에 인가된 유체 압력으로 인한, 안구내 정

맥 혈관의 압력을 포함할 수 있다.

- [0141] 가시화를 실시하는 것은, 환자 눈(100)에 대한 검사 목적을 달성하기 위한 VAD(509)와 같은, VAD(509)를 선택하는 것을 포함할 수 있다. 가시화를 실시하는 것은, 눈 특성을 결정하는 것 또는 모니터링하는 것 중 적어도 하나를 달성하기 위해서, 예를 들어 VAD(509)와 조합되어 이용되는, 하나 이상의 검출기 디바이스(508)를 선택하는 것을 포함할 수 있다.
- [0142] 적어도 하나의 눈 특성의 변화를 결정하는 것은, 예를 들어 프로세싱 기술로, 가시화를 프로세스하는 것을 포함할 수 있다. 프로세싱 기술은, 예를 들어 관찰자의 눈으로, 예를 들어 가시화를 관찰하는 것에 의해서, 적어도 하나의 가시화를 수작업으로 프로세스하는 것을 포함할 수 있다.
- [0143] 가시화를 관찰하는 것은, 환자 눈(100)의 문서화되지 않은 화상을 인지하는 것, 예를 들어 관찰자가 환자 눈(100)을 관찰하는 것, 그리고 예를 들어 문서화되지 않은 화상의 관찰을 기초로 결론을 내리는 것에 의해서, 눈(100)을 평가하는 것을 포함할 수 있다. 예에서, 가시화를 프로세스하는 것은, 시신경(118)의 컵-대-디스크 비율과 같은 눈 특성을 가시화하여, 0.3의 비율과 상이할 수 있는 컵-대-디스크 비율과 같은, 환자 눈(100) 내의 발생 가능한 비정상의 존재의 지표를 결정하기 위해서, 예를 들어 검안경으로, 환자 눈(100)을 관찰하는 검안사와 같은 관찰자를 포함할 수 있다.
- [0144] 가시화를 관찰하는 것은, 예를 들어 제1 또는 후속 비문서화 화상 중 적어도 하나 사이의 눈 특성의 변화를 검출하기 위해서, 환자 눈(100)의 하나 이상의 비문서화 화상을 인지하는 것을 포함할 수 있다. 예에서, 가시화를 프로세스하는 것은 장치(200)를 환자 눈(100) 상에 위치시키는 것, 제1 유체 압력을 고글 외장(210)의 공동(212)에 인가하는 것, 제1 유체 압력으로 인한 컵-대-디스크 비율과 같은 환자 눈(100)의 눈 특성을 가시화하는 것, 제1 유체 압력과 상이한 제2 유체 압력과 같은 제2 유체 압력을 공동(212)에 인가하는 것, 제2 유체 압력으로 인한 컵-대-디스크 비율과 같은 눈 특성을 가시화하는 것, 그리고 예를 들어 제1 및 제2 비문서화 화상과 같은 제1 및 제2 화상 사이의 변화를 검출하는 것에 의해서, 제1 및 제2 유체 압력으로 인한 컵-대-디스크 비율의 변화를 검출하는 것을 포함할 수 있다.
- [0145] 프로세싱 기술은, 예를 들어, 디지털 화상을 저장할 수 있는 능력을 가지는 VAD(509)와 같은 VAD(509)로 가시화를 관찰하는 것에 의해서, 적어도 하나의 가시화를 디지털적으로 프로세스하는 것을 포함할 수 있다.
- [0146] 가시화를 관찰하는 것은, 예를 들어 디지털 화상을 저장할 수 있는 능력을 가지는 VAD(509)로, 환자 눈(100)의 문서화된 화상을 인지하는 것, 그리고 예를 들어 문서화된 화상의 관찰을 기초로 결론을 내리는 것에 의해서, 눈(100)을 평가하는 것을 포함할 수 있다. 예에서, 가시화를 프로세스하는 것은, 0.3의 비율과 상이할 수 있는 컵-대-디스크 비율과 같은, 환자 눈(100) 내의 발생 가능한 비정상의 존재의 지표를 결정하기 위해서, 시신경(118)의 컵-대-디스크 비율과 같은 환자 눈(100)의 문서화된 화상을 관찰하는 검안사와 같은, 관찰자를 포함할 수 있다.
- [0147] 가시화를 관찰하는 것은, 예를 들어 제1 또는 후속 문서화 화상 중 적어도 하나 사이의 눈 특성의 변화를 검출하기 위해서, 환자 눈(100)의 하나 이상의 문서화된 화상을 인지하는 것을 포함할 수 있다. 예에서, 가시화를 프로세스하는 것은 장치(200)를 환자 눈(100) 상에 위치시키는 것, 제1 유체 압력을 고글 외장(210)의 공동(212)에 인가하는 것, 제1 화상으로 제1 유체 압력으로 인한 컵-대-디스크 비율과 같은 환자 눈(100)의 눈 특성을 가시화하는 것, 제1 유체 압력과 상이한 제2 유체 압력과 같은 제2 유체 압력을 공동(212)에 인가하는 것, 제2 화상으로 제2 유체 압력으로 인한 컵-대-디스크 비율과 같은 눈 특성을 가시화하는 것, 그리고 예를 들어 제1 및 제2 디지털 화상과 같은 제1 및 제2 화상 사이의 변화를 관찰하는 것에 의해서, 제1 및 제2 유체 압력으로 인한 컵-대-디스크 비율의 변화를 검출하는 것을 포함할 수 있다.
- [0148] 분석하는 것은, 예를 들어 제1 및 제2 디지털 화상들 사이의 변화를 관찰하는 것을 포함할 수 있다. 변화를 관찰하는 것은, 예를 들어 눈 특성의 지표의 변화를 결정하기 위해서, 제1 및 제2 디지털 화상을 수작업으로 프로세스하는 것을 포함할 수 있다. 수작업으로 프로세스하는 것은, 관찰자의 눈으로 상응하는 디지털 요소 내의 픽셀 또는 복셀 특성 중 적어도 하나 사이의 변화와 같은, 제1 및 제2 디지털 화상 사이의 변화를 검출하는 것을 포함할 수 있다. 변화를 검출하는 것은 제1 디지털 화상을 인지하고, 제2 화상을 인지하며, 그리고 제1 및 제2 디지털 화상 사이의 차이를 결정하는 관찰자의 눈을 포함할 수 있다.
- [0149] 제1 및 제2 디지털 화상들 사이의 변화를 관찰하는 것은, 예를 들어 눈 특성의 지표의 변화를 결정하기 위해서, 제1 및 제2 디지털 화상을 디지털적으로 프로세스하는 것을 포함할 수 있다. 제1 및 제2 화상을 디지털적으로 프로세스하는 것은, 컴퓨팅 디바이스로 상응하는 디지털 요소 내의 픽셀 또는 복셀 특성 중 적어도 하나 사이의

변화와 같은, 제1 및 제2 디지털 화상 사이의 변화를 검출하는 것을 포함할 수 있다. 변화를 검출하는 것은, 랜덤 액세스 메모리 또는 RAM과 같은, 컴퓨팅 디바이스의 메모리 내에 제1 및 제2 디지털 화상의 표상을 위치시키는 것, 그리고 제1 및 제2 디지털 화상들 사이의 차이를 결정하기 위해서, 디지털 비교기 알고리즘과 같은 알고리즘을 실행하는 것을 포함할 수 있다. 알고리즘을 실행하는 것은, 컴퓨팅 디바이스 상에서 구현되는 소프트웨어 코드와 같은, 소프트웨어 코드를 개시하는 것, 그리고 소프트웨어 코드 내의 명령어의 세트를 제1 및 제2 디지털 화상의 표상에 적용하는 것을 포함할 수 있다.

- [0150] 도 12는, 예를 들어 ICP의 지표를 결정하기 위한, 장치(200)의 이용 방법(1200)의 예를 도시한다. 1202에서, 환자 눈(100)과 접촉되지 않고 환자 눈(100) 위에 위치되기 위한 크기 및 형상을 가지는 고글 외장(210)의 하나 이상의 공동(212) 내에서 제1 유체 압력에서의 환자 눈(100)의 제1 가시화가 실시될 수 있고, 그러한 가시화는 환자 눈(100) 위에 위치된 고글 외장(210)으로 실행된다.
- [0151] 1204에서, 고글 외장(210)의 하나 이상의 공동(212) 내에서 후속 유체 압력에서의 환자 눈(100)의 후속 가시화가 실시될 수 있고, 가시화는 환자 눈(100) 위에 위치된 고글 외장(210)으로 실행되고, 후속 유체 압력은 제1 유체 압력과 상이하다.
- [0152] 1206에서, 제1 가시화 및 후속 가시화는 외장 내의 제1 및 후속 유체 압력들 사이의 변화에 상응하는 적어도 하나의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화를 결정하기 위해서 이용될 수 있다.
- [0153] 도 13은 고글 외장(210)에 인가된 압력을 환자 심장 주기와 동기화시키기 위한 장치(200)의 이용 방법(1300)의 예를 도시한다. 1308에서, 고글 외장(210)의 하나 이상의 공동 내의 유체 압력은 환자의 심장 주기의 하나 이상의 부분에 상응하여 조정될 수 있다.
- [0154] 도 14는 환자 심장 주기의 지표를 기초로 ICP를 결정하기 위한 장치(200)의 이용 방법(1400)의 예를 도시한다. 1410에서, 제1 및 후속 가시화들 사이의 적어도 하나의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화를 기초로 체내 압력의 지표를 결정하기 위해서, 제1 가시화 및 후속 가시화가 분석될 수 있다.
- [0155] 도 15는, 예를 들어 장치(200)를 이용한 치유 기간을 종결한 이후에 눈(100)의 진단 검사를 실시하기 위한 방법(1500)의 예를 도시한다. 방법(1500)은, 예를 들어 급성 또는 만성 비정상 눈 질환 중 적어도 하나를 모니터링 및 치료하기 위해서, 예를 들어 진단 방법 및 치유 방법을 조합하는 것에 의해서, 장치(200)를 이용하는 방법의 예를 포함한다.
- [0156] 1502에서, 게이지 압력은 눈과 접촉하지 않고 환자 눈(100) 위에 위치되기 위한 크기 및 형상을 가지는 고글 외장(210)으로부터 방출될 수 있다.
- [0157] 1504에서, 환자 눈(100)의 가시화는 고글 외장(210) 내의 대기 유체 압력에서 실시될 수 있고, 가시화는, 눈 특성 반등 기준을 충족시키는 눈 특성을 검출하기 위해서, 환자 눈(100) 위에 위치된 고글 외장(210)으로 실행된다. 예에서, 눈 특성 반등 기준은, 중앙 망막 정맥(133)의, 대체로 원형인 형상과 같은, 주변 단면 형상으로서의 회복을 포함할 수 있다.
- [0158] 1506에서, 게이지 압력은, 예를 들어 눈 특성 변화 기준을 획득하기 위해서, 고글 외장(210)에 인가될 수 있다. 예에서, 눈 특성 변화 기준은, 예를 들어 고글 외장(210)의 공동(212)에 인가된 유체 압력으로 인한, 안구내 정맥 혈관의 압력을 포함할 수 있다.
- [0159] 양의 또는 음의 게이지 압력과 같은 게이지 압력을 환자 눈(100)에 인가하는 것은, 변형된 상태가 되도록, 환자 눈(100)이 변형되게 할 수 있고, 예를 들어 양의 게이지 압력으로 인한 압축 또는 음의 게이지 압력으로 인한 팽창 중 적어도 하나를 유발할 수 있다. 장치(200)를 이용한 진단 검사 중에 유도되는 변형과 같은, 환자 눈(100)의 단기간의 변형은, 기준선 눈 특성으로부터 참조된 바와 같은 환자 눈(100)의 눈 특성의 일시적인 변화와 같은, 환자 눈(100)의 눈 특성의 변화를 유발할 수 있다. 제1 세트의 기준선 눈 특성과 같은, 기준선 눈 특성은, 예를 들어 주변 또는 대기 압력에서 검출된 눈 특성을 포함하는, 환자 눈(100)에 게이지 압력이 인가되지 않은 것과 같은, 이완 상태의 환자 눈(100)으로부터 검출된 눈 특성을 포함할 수 있다.
- [0160] 환자 눈(100) 상에서의 장치(200)의 치유적 이용 동안 유도되는 변형과 같은, 환자 눈(100)의 장기간 변형은, 예를 들어 눈 특성의 영구적인 변화를 유도하여, 예를 들어 환자 눈(100)의 제1 세트의 기준선 눈 특성을 영구적으로 이동시키기 위해서, 환자 눈(100)이 리모델링되게 또는 인가된 유체 압력에 달리 적응하게 할 수 있다. 다시 말해서, 예를 들어 장치(200)를 이용한 환자 눈(100)의 장기간의 변형으로 인한, 환자 눈(100)의 리모델링은 환자 눈(100)이 제2 세트의 기준선 눈 특성을 가지게 할 수 있고, 제2 세트의 기준선 눈 특성은 제1 세트의

기준선 눈 특성과 상이하다.

- [0161] 치유 체계의 유효성을 결정하기 위한 평가와 같은, 환자 눈(100)의 평가는 이완 상태에서 환자 눈(100)에 대해서 진단 테스트를 실시할 때 유리할 수 있다. 환자 눈(100)이 변형된 상태에서부터 이완된 상태로 전이되는 시간 은, 예를 들어 환자의 생리 기능으로 인해서, 달라질 수 있다.
- [0162] 예를 들어 고글 외장(210)으로부터 게이지 압력을 방출하는 것은, 예를 들어 환자 눈(100)이 변형된 상태에서부터 이완된 상태로 회복될 수 있게 하기 위해서, 환자 눈(100)을 주변 압력에 노출시키는 것을 포함할 수 있다. 주변 압력은 대기압 또는 펌프(220)에 의해서 영향을 받지 않은 유체 압력 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 게 이지 압력은, 예를 들어 제어 가능한 분출부를 개방하는 것에 의해서, 예를 들어 고글 외장(210)과 주위 대기 사이의 차등 유체 압력이 평형이 되게 하기 위해서 낮은 저항의 유체 경로를 제공하는 것에 의해서, 제어 가 능한 분출부를 통해서 방출될 수 있다. 예를 들어 고글 외장(210)과 주위 대기 사이의 차등 유체 압력이 평형이 되게 하기 위해서 가변 저항의 유체 경로를 제공하는 것에 의해서, 게이지 압력이 펌프(220)를 턴 오프하는 것 에 의해서 방출될 수 있고, 예를 들어 고글 외장(210) 내의 게이지 압력이 유출될 수 있다.
- [0163] 눈 특성 반등 기준을 충족시키는 눈 특성을 검출하는 것은, 눈 특성의 지표를 포함하는 환자 눈(100)의 일부와 같은, 환자 눈(100)의 일부를 가시화하는 것, 예를 들어 눈 특성을 눈 특성 반등 기준에 비교하기 위해서, 가시 화를 관찰하는 것을 포함할 수 있다. 예에서, 장치(200)의 고글 외장(210) 내의 게이지 압력으로 인해서 변형 된 중앙 망막 정맥(133)의 구경과 같은, 눈 특성은, 예를 들어 고글 외장(210)으로부터의 게이지 압력의 방출 중에, 예를 들어 OCT 시스템(509D)로 가시화될 수 있고, 중앙 망막 정맥(133)의 이완 구경과 같은, 눈 특성 반 등 기준에 비교될 수 있다.
- [0164] 게이지 압력을 방출하는 것은, 예를 들어 눈(100)의 눈 특성 반등 기준이 달성된 이후에, 눈(100)을 가시화하는 것을 포함할 수 있다. 예에서, 예를 들어 환자 눈(100)이 이완 상태에 있을 때, 예를 들어 눈 특성의 지표를 검출하기 위해서, 환자 눈(100)이 가시화될 수 있다.
- [0165] 중앙 망막 정맥(133)의 이완된 구경은, 예를 들어 대기 조건 하의 환자 눈(100)에서, 예를 들어 이완 상태에서 중앙 망막 정맥(133)의 구경을 측정하는 것 또는 중앙 망막 정맥(133)의 구경의 평가 값을 계산하는 것 중 적어 도 하나에 의해서, 결정될 수 있다. 중앙 망막 정맥(133)의 구경의 평가 값을 계산하는 것은, 예를 들어 중앙 망막 정맥(133)이 압제되게 하기에 충분한 게이지 압력에서, 장치(200)로 인가된 게이지 압력을 받는 중앙 망막 정맥(133)의 가시화를 실시하는 것, 예를 들어 중앙 망막 정맥(133)의 압제와 같은 변형된 상태에서, 중앙 망막 정맥(133)의 구경을 검출하는 것, 그리고 이완된 중앙 망막 정맥(133)의 구경의 평가 값을 계산하는 것을 포함 할 수 있다. 이완된 중앙 망막 정맥(133)의 구경의 평가 값을 계산하는 것은, 예를 들어 변형되지 않은 중앙 망막 정맥(133)의 반경의 평가 값을 계산하기 위해서, 파이(π)로서 알려진 수학적 상수로, 예를 들어 압제된 상태에서의, 중앙 망막 정맥(133)의 검출된 구경을 나누는 것, 그리고 반경의 평가 값에 2를 곱하여 변형되지 않은 중앙 망막 정맥(133)의 구경의 평가 값을 초래하는 것을 포함할 수 있다.
- [0166] 치유 압력을 설정하는 것은, 예를 들어 눈 질환에 대한 치유 압력의 치료 체계를 처방하기 위해서, 비정상적인 눈 질환과 같은, 눈(100)의 눈 질환을 식별하는 것을 포함할 수 있다. 비정상적인 눈 질환의 존재는, 눈(100)의 TPD와 같은, 눈 특성의 하나 이상의 지표의 평가를 통해서 식별될 수 있다. TPD의 지표는 시신경 유두(150)의 컵-대-디스크 비율을 포함할 수 있다. 약 0.3의 컵-대-디스크 비율을 가지는 눈(100)은, 생리학적으로 정 상적인 기능을 가지는 눈(100)과 같은, 눈(100)에 대한 "정상" TPD를 나타낼 수 있다. 약 0.3 미만 또는 초과 의 컵-대-디스크 비율을 가지는 눈(100)은, 치료를 필요로 하는 눈(100)과 같은, 예를 들어 생리학적으로 정상 적으로 기능하지 못하는 눈(100)의, "비정상" TPD를 나타낼 수 있다.
- [0167] 약 0.3 초과와 컵-대-디스크 비율의 값은 녹내장과 같은 비정상적인 눈 질환의 존재를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 약 0.35 내지 약 0.9 범위의 컵-대-디스크 비율, 예를 들어 약 0.35, 약 0.4, 약 0.5, 약 0.6, 약 0.7, 약 0.8, 및 약 0.9의 컵-대-디스크 비율은 녹내장을 포함하는 비정상적인 눈 질환의 존재를 나타낼 수 있다. 약 0.3 미만의 컵-대-디스크 비율의 값은 시신경 유두 부종과 같은 비정상적인 눈 질환의 존재를 나타낼 수 있 다. 예를 들어, 약 0.25, 약 0.2, 약 0.15, 약 0.1, 약 0.05의 컵-대-디스크 비율, 그리고 약 0.00의 컵-대- 디스크 비율로 표시되는 바와 같은, 시신경 유두(150) 내의 인식 가능한 컵의 부재는 시신경 유두 부종 및 유두 부종(papilledema)을 포함하는 비정상적인 눈 질환의 존재를 나타낼 수 있다.
- [0168] 도 16은, 예를 들어 진단 목적을 위해서, 장치(200)를 이용하여 ICP 또는 IOP 중 적어도 하나를 결정하기 위한 방법(1600)의 예를 도시한다. 1602에서, 장치(200)는, 비정상적인 눈 질환이 의심되는 환자와 같은, 환자 상에

위치될 수 있다.

- [0169] 1604에서, 예를 들어 환자 눈(100)의 적어도 일부를 가시화하기 위해서, 가시화 보조 디바이스(509)가 선택될 수 있다. IOP, ICP 또는 그 둘 모두를 측정하고자 하는지의 여부를 기초로 하여, VAD(509)가 선택될 수 있다.
- [0170] 1606에서, 제1 유체 압력에서의 제1 가시화와 같은, 가시화가 환자 눈(100)에서 실시될 수 있다. 장치(200)는, 인가 압력 등을 포함하는, 메타데이터를 기록할 수 있다. 제1 화상은 기준선 화상, 예를 들어 눈 특성의 변화를 검출하기 위해서 다른 화상에 대해서 비교될 수 있는 화상을 포함할 수 있다.
- [0171] 1608에서, 제2 유체 압력에서의 제2 가시화와 같은 가시화가 실시될 수 있다. 제2 유체 압력은 제1 유체 압력과 상이할 수 있다.
- [0172] 1610에서, 제1 및 제2 가시화는 외장 내의 제1 및 제2 유체 압력들 사이의 변화에 상응하는 적어도 하나의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화를 결정하기 위해서 이용될 수 있다.
- [0173] 1612에서, 예를 들어 변화 기준에 도달하였는지를 결정하기 위해서, 눈 특성의 변화가 적어도 하나의 변화 기준에 비교될 수 있다.
- [0174] 1614에서, 제2 가시화는 제1 가시화로 개명될 수 있고, 예를 들어 눈 특성 변화 기준에 도달할 때까지, 후속 가시화가 획득될 수 있다.
- [0175] 도 17은, 예를 들어 급성 또는 만성 비정상 눈 질환 중 적어도 하나를 치료하는 것을 포함하는 치유 목적을 위한 장치(200)의 이용 방법(1700)의 예를 도시한다.
- [0176] 1702에서, 장치(200)는, 비정상적인 눈 질환이 진단된 환자와 같은, 환자 상에 위치될 수 있다.
- [0177] 1704에서, 검출된 눈 매개변수 신호(510)가 데이터 인터페이스(232)에서 수신될 수 있다.
- [0178] 1706에서, 예를 들어 펌프 제어 신호(501)를 형성하기 위해서, 검출된 눈 매개변수 신호(510)가 제어 회로(230)에 의해서 프로세스될 수 있다. 프로세싱은, 예를 들어 오류 신호를 계산하기 위해서, 제1 유체 압력의 지표를 설정점에 비교하는 것을 포함할 수 있다. 펌프 제어 신호(501)는, 미리 결정된 속도(rate)로 오류 신호를 감소시키는 펌프 신호와 같은, 펌프 신호를 포함할 수 있다.
- [0179] 1708에서, 예를 들어 고글 외장(210)에 전달되는 유체 압력을 제1 압력으로부터 제2 압력으로 조정하기 위해서, 펌프 제어 신호(501)가 펌프(220)에 의해서 수신될 수 있고, 제2 압력은 제1 압력과 상이하다.
- [0180] 1710에서, 고글 외장(210) 내의 유체 압력을 모니터링하여, 예를 들어 오류 신호를 영으로 유도할 수 있다.
- [0181] 1712에서, 예를 들어 임상학적으로 관련된 기간 동안, 오류 신호가 영에서 유지될 수 있다.
- [0182] 도 18은, 예를 들어 비정상적인 눈 질환의 치료를 위해서, 눈(100)에 대한 인가를 위해서 IOP를 이용하는 치유 압력을 설정 및 조정하는 예시적인 방법(1800)을 도시한다. 1802에서, 고글 외장(210)이 환자의 피부와 접촉되어, 예를 들어 고글 외장(210)과 환자의 피부 사이에 밀폐 밀봉부가 형성되도록, 고글 외장(210)을 환자의 눈(100) 위에 위치시키는 것과 같이, 장치(200)가 환자에게 착용될 수 있다.
- [0183] 1804에서, IOP를 포함하는 생리학적 매개변수의 지표와 같은, 압력 지표와 관련된 정보가, 예를 들어 내부 감지 기구(513b)를 포함하는 감지 기구(513)로, 검출될 수 있다.
- [0184] 1806에서, IOP의 지표는, 예를 들어 제어 회로(224)의 제1 입력 채널에서, 제어 회로(224)에 의해서 수신될 수 있다.
- [0185] 1808에서, IOP의 수신된 지표와, 제어 회로(224)에 부착된 UI를 통해서 수신된 IOP 목표 값과 같은 IOP 목표 값 사이의 차이가, 예를 들어 제어 회로(224)에 부착된 CPU에 의해서, 결정될 수 있다. IOP의 수신된 지표와 IOP 목표 값 사이의 차이가, 오류 신호와 같은 신호일 수 있다.
- [0186] 1810에서, 펌프 명령 신호가, 예를 들어 오류 신호를 기초로, 선택될 수 있고, 그리고 CPU로부터 제어 회로(224)의 하나 이상의 출력 채널을 통해서 다른 디바이스, 예를 들어 펌프(220)에 전송되어, 디바이스의 동작을 제어할 수 있다.
- [0187] 1812에서, 예를 들어 장치(200)의 고글 외장(210)에 인가하기 위한 치유 압력을 생성하기 위해서 펌프를 동작시키는 것에 의해서, 펌프(220)가 제어 회로(224)의 하나 이상의 출력 채널로부터의 펌프 명령 신호의 수신에 응답할 수 있다.

- [0188] 1814에서, 치유 압력이 고글 외장(210)에 인가되어 공동(212) 내에서 치유 압력 레벨을 생성할 수 있고, 예를 들어 눈 질환을 치료할 수 있다.
- [0189] 1816에서, 내부 감지 기구(513b)와 같은 감지 기구(513)는, 치유 압력의 인가에 응답한, IOP와 같은 생리학적 매개변수 지표의 변화를 검출할 수 있다. IOP의 변화는, IOP 피드백 신호와 같은, 피드백 신호일 수 있다.
- [0190] 1818에서, IOP의 피드백 신호는, 예를 들어 제어 회로(224)의 제1 입력 채널에서, 제어 회로(224)에 의해서 수신될 수 있다.
- [0191] 1820에서, 예를 들어 제어 회로(224)에 부착된 CPU로, IOP 피드백 신호와, 업데이트된 IOP 목표 값과 같은, IOP 목표 값 사이의 차이가 결정될 수 있다. IOP 피드백 신호와 업데이트된 IOP 목표 값 사이의 차이가, 업데이트된 오류 신호와 같은 신호일 수 있다.
- [0192] 1822에서, 업데이트된 펌프 명령 신호가, 예를 들어 업데이트 오류 신호를 기초로, 선택될 수 있고, 그리고 CPU로부터 제어 회로(224)의 하나 이상의 출력 채널을 통해서 다른 디바이스, 예를 들어 펌프(220)에 전송되어, 디바이스의 동작을 수정할 수 있다.
- [0193] 1824에서, 예를 들어 장치(200)의 고글 외장(210)에 인가하기 위한 업데이트된 치유 압력을 생성하기 위해서 펌프를 동작 시키는 것에 의해서, 펌프(220)가 업데이트된 펌프 명령 신호의 수신에 응답할 수 있다.
- [0194] 다양한 주석
- [0195] 본 개시 내용의 장치 및 방법을 더 설명하기 위해서, 예의 비제한적인 리스트가 여기에서 제공된다:
- [0196] 예 1은 눈 질환의 진단 또는 치료 중 적어도 하나를 위한 장치와 같은, 청구 대상을 포함하거나 이용할 수 있다. 청구 대상은 노출된 눈의 전방 부분 전체 주위로 연장되는 외장 내에 하나 이상의 공동을 제공하기 위해서 눈의 안와 상에 안착되기 위한 크기 및 형상을 가지는, 고글 외장, 유체 압력을 하나 이상의 공동에 인가하기 위해서 하나 이상의 공동과 유체 연통되는 펌프로서, 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 유체 압력을 조정하도록 구성된, 펌프, 그리고 제어 회로로서, 안와내 압력, ICP, IOP, 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나를 직접적으로 또는 간접적으로 나타내는 데이터를 수신하기 위한 데이터 인터페이스를 포함하고, 그리고 수신된 데이터를 피드백 제어 변수로서 프로세스하는 것을 기초로, 하나 이상의 공동 내의 유체 압력을 조정하기 위해서 펌프를 제어하고, 그러한 제어는 펌프를 제어하기 위해서, 수신된 데이터의 추가적인 모니터링을 이용하는 것을 포함하는, 제어 회로를 포함할 수 있다.
- [0197] 예 2는 예 1의 청구 대상을 포함할 수 있거나 선택적으로 그와 조합되어, 안와내 압력, ICP, IOP 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나를 직접적으로 나타내는 데이터를 수신하기 위해서 제어 회로에 부착된 데이터 인터페이스를 선택적으로 포함할 수 있고, 수신된 데이터는 눈의 안구내 공간 내에 이전에 배치된 압력 센서에 의해서 감지된 IOP, 뇌척수 영역과 유체 연통되게 이전에 배치된 센서에 의해서 감지된 ICP, 또는 두개골의 궤도와 유체 연통되게 이전에 배치된 센서에 의해서 감지된 안와내 압력 중 적어도 하나의 지표를 포함한다.
- [0198] 예 3은 예 1 또는 예 2의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 안와내 압력, ICP, IOP 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나를 간접적으로 나타내는 데이터를 수신하기 위해서 제어 회로 데이터 인터페이스를 선택적으로 포함할 수 있고, 수신된 데이터는 눈 혈관 특성, 컵-대-디스크 관계를 포함하는 경관 압력차, 순환계 혈압, 체질량 지수(BMI)를 포함하는 신체 매개변수, 상이한 자세 위치들 또는 배향들에 상응하는 차등 정압, 자발적인 정맥 맥동 또는 유도된 정맥 맥동, 사상관 형상 또는 위치, 공막상 정맥 압력, 또는 궤도 압력 중 적어도 하나의 지표를 포함한다.
- [0199] 예 4은 예 1 내지 예 3 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, ICP의 지표를 모니터링하기 위해서 외장 내의 상이한 유체 압력들에서 눈의 일부를 가시화하기 위한 가시화 보조 디바이스를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0200] 예 5는 예 1 내지 예 4 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 가시화 보조 디바이스를 선택적으로 포함할 수 있고, 가시화 보조 디바이스는 컵-대-디스크 비율의 지표를 획득하도록 구성된다.
- [0201] 예 6은 예 1 내지 예 5 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 데이터의 적어도 일부를 제공하기 위한 가시화 보조 디바이스를 선택적으로 포함할 수 있고, 가시화 보조 디바이스는 안저 카메라를 포함한다.
- [0202] 예 7은 예 1 내지 예 6 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 데이터의 적어도

일부를 제공하기 위한 가시화 보조 디바이스를 선택적으로 포함할 수 있고, 화상화 디바이스는 광 간섭 단층촬영(OCT) 시스템을 포함한다.

- [0203] 예 8은 예 1 내지 예 7 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 데이터의 적어도 일부를 제공하기 위한 혈압 센서를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0204] 예 9는 예 1 내지 예 8 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 혈관 치수, 유동 특성, 맥동, 산소화, 또는 색채 특성 중 적어도 하나의 변화를 검출하는 것에 의해서 데이터의 적어도 일부를 제공하기 위한 검출기 디바이스를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0205] 예 10은 예 1 내지 예 9 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 데이터의 적어도 일부를 제공하기 위한, 경사계 센서 또는 자세 센서를 포함하는, 차등 정압 센서를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0206] 예 11은 예 1 내지 예 10 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 데이터의 적어도 일부를 제공하기 위한 안압계를 선택적으로 포함할 수 있고, 안압계는 외장과 일체이거나 그와 커플링되어 안압계의 눈에 대한 접근을 제공한다.
- [0207] 예 12는 예 1 내지 예 11 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 데이터의 적어도 일부를 제공하기 위한 콘택트 렌즈를 선택적으로 포함할 수 있고, 콘택트 렌즈는 눈 특성을 검출하기 위한, 통합된 변형 센서 또는 다른 센서를 포함한다.
- [0208] 예 13은 예 1 내지 예 12 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 데이터의 적어도 일부를 제공하기 위한 신경돌기 전달 화상화 디바이스를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0209] 예 14는 예 1 내지 예 13 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 데이터의 적어도 일부를 제공하기 위한 사상관 위치 또는 형상 검출 디바이스를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0210] 예 15는 예 1 내지 예 14 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 환자 눈 위에 위치된 고글 외장으로 실시하는 것으로서, 환자 눈과 접촉되지 않고 환자 눈 위에 위치되기 위한 크기 및 형상을 가지는 고글 외장 내의 제1 유체 압력에서 환자 눈의 제1 가시화를 실시하는 것, 고글 외장 내의 하나 이상의 후속 유체 압력에서 환자 눈의 하나 이상의 후속 가시화를 실시하는 것으로서, 해당 가시화는 환자 눈 위에 위치된 고글 외장으로 실시되고, 후속 유체 압력은 제1 유체 압력과 상이한, 후속 가시화를 실시하는 것, 그리고 제1 가시화 및 후속 가시화를 이용하여, 외장 내의 제1 및 후속 유체 압력 사이의 변화에 상응하는 적어도 하나의 눈 특성의 변화를 결정하는 것에 의해서 획득된 ICP의 지표를 수신 및 프로세스하기 위한 데이터 인터페이스를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0211] 예 16은 눈 질환의 진단 또는 치료 중 적어도 하나를 위한 장치와 같은, 청구 대상을 포함하거나 이용할 수 있다. 청구 대상은 노출된 눈의 전방 부분 전체 주위에서 연장되는 외장 내에 하나 이상의 공동을 제공하기 위해서 눈의 안와 상에 안착되기 위한 크기 및 형상을 가지는 고글 외장, 하나 이상의 공동에 유체 압력을 인가하기 위해서 하나 이상의 공동과 유체 연통되고 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 유체 압력을 조정하도록 구성된 펌프, 및 펌프가 고글 외장의 공동 내의 유체 압력을 조정하도록 고글 외장이 환자에 대해서 안착될 때 환자 눈의 적어도 일부를 가시화하기 위한, 펌프와 연통되는, 가시화 보조 디바이스를 포함할 수 있다.
- [0212] 예 17은 예 16의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 하나 이상의 유체 압력에서 가시화 보조 디바이스를 이용한 가시화를 위해서 하나 이상의 공동 내의 유체 압력을 조정하기 위해서 펌프를 제어하는, 제어 회로를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0213] 예 18은 예 16 또는 예 17의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 제1 유체 압력에서 환자 눈의 제1 가시화를 실시하는 것, 고글 외장 내의 하나 이상의 후속 유체 압력에서 환자 눈의 하나 이상의 후속 가시화를 실시하는 것으로서, 해당 가시화는 환자 눈 위에 위치된 고글 외장으로 실시되고, 후속 유체 압력은 제1 유체 압력과 상이한, 후속 가시화를 실시하는 것, 그리고 제1 가시화 및 후속 가시화를 이용하여, 외장 내의 제1 및 후속 유체 압력 사이의 변화에 상응하는 적어도 하나의 눈 특성의 변화를 결정하는 것을 포함하는, 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 하나 이상의 유체 압력에서 가시화 보조 디바이스를 이용한 가시화를 위해서 하나 이상의 공동 내의 유체 압력을 조정하기 위해 펌프를 제어하도록 구성되는 제어 회로를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0214] 예 19는 예 16 내지 예 18 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 가시화 보조 디

바이스가 광 간섭 단층촬영(OCT) 디바이스를 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.

- [0215] 예 20은 예 16 내지 예 19 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 가시화 보조 디바이스가 안저 카메라를 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0216] 예 21은 예 16 내지 예 20 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 가시화 보조 디바이스가 초음파 화상화 디바이스를 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0217] 예 22는 예 16 내지 예 21 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 가시화 보조 디바이스가, 제1 가시화 및 후속 가시화를 분석하여 제1 및 후속 가시화들 사이의 적어도 하나의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화를 결정하기 위한 화상 프로세서 회로를 포함하거나 그에 커플링되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0218] 예 23은 예 16 내지 예 22 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 화상 프로세서 회로가 혈관의 화상과 연관된 픽셀 또는 복셀을 비교하여 외장의 하나 이상의 공동 내의 상이한 인가 압력들에서 제1 및 후속 가시화들 사이의 혈류 속도의 변화를 결정하도록 구성되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0219] 예 24는 예 16 내지 예 23 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 화상 프로세서 회로가 혈관의 화상과 연관된 픽셀 또는 복셀을 비교하여 외장의 하나 이상의 공동 내의 상이한 인가 압력들에서 제1 및 후속 가시화들 사이의 혈관과 연관된 색채 특성의 변화를 결정하도록 구성되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0220] 예 25는 예 16 내지 예 24 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 화상 프로세서 회로가 제1 및 후속 가시화들 사이의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화가, 특정 혈관 구경 변화 또는 다른 특정 기준이 충족되는지의 여부를 나타내는지를 결정하도록 구성되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0221] 예 26은 예 16 내지 예 25 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 화상 프로세서 회로가, 외장의 하나 이상의 공동 내의 상이한 인가 압력들에서 제1 및 후속 가시화들 사이의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화를 기초로, 체내 압력의 지표를 결정하도록 구성되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0222] 예 27은 예 16 내지 예 26 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 화상 프로세서 회로가, 외장의 하나 이상의 공동 내의 상이한 인가 압력들에서 제1 및 후속 가시화들 사이의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화를 기초로, 뇌척수액(CSF) 압력을 체내 압력의 지표와 상호 관련시키도록 구성되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0223] 예 28은 예 16 내지 예 27 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 가시화 보조 디바이스가, 제1 가시화 및 후속 가시화를 분석하여 제1 및 후속 가시화들 사이의 적어도 하나의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화를 결정하기 위한 화상 프로세서 회로를 포함하거나 그에 커플링되는 것을 선택적으로 포함할 수 있고, 적어도 하나의 눈의 또는 다른 생리학적 특성은 자발적 정맥 맥동 또는 유도된 정맥 맥동의 적어도 하나의 진폭, 혈관 구경, 위치, 또는 다른 특성을 포함한다.
- [0224] 예 29는 예 16 내지 예 28 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 제어 회로가, 환자의 눈 펄스 주기의 하나 이상의 부분에 상응하여 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 유체 압력을 조정하도록 펌프를 동작시키게 구성되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0225] 예 30은 예 16 내지 예 29 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 제어 회로가, 환자의 눈 펄스 주기의 하나 이상의 부분에 상응하여 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 유체 압력을 조정하도록 펌프를 동작시키게 구성되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0226] 예 31은 예 16 내지 예 30 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 제어 회로가, 자발적 혈관 맥동, 유도된 정맥 맥동의 진폭 또는 다른 특성, 또는 복수의 심장 주기에 걸친 다른 눈 또는 다른 생리학적 특성을 변화(최대화, 최소화, 또는 중간화)시키기 위해서 환자의 복수의 심장 주기에 걸쳐 환자의 심장 주기의 하나 이상의 부분에 상응하여 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 유체 압력을 조정하도록 펌프를 동작시키게 구성되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0227] 예 32는 예 16 내지 예 31 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 제어 회로가, 자발적 혈관 맥동, 유도된 정맥 맥동의 진폭 또는 다른 특성, 또는 복수의 눈의 맥동 주기에 걸친 다른 눈 또는 다른 생리학적 특성을 변화시키기 위해서 환자의 복수의 눈의 주기에 걸쳐 환자의 눈의 맥동 주기의 하나 이상

의 부분에 상응하여 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 유체 압력을 조정하도록 펌프를 동작시키게 구성되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.

- [0228] 예 33은 예 16 내지 예 32 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 제어 회로가, 자발적 혈관 맥동, 유도된 정맥 맥동의 진폭 또는 다른 특성, 또는 복수의 두개내 압력 주기에 걸친 다른 눈 또는 다른 생리학적 특성을 변화시키기 위해서 환자의 복수의 두개내 압력 주기에 걸쳐 환자의 두개내 압력 주기의 하나 이상의 부분에 상응하여 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 유체 압력을 조정하도록 펌프를 동작시키게 구성되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0229] 예 34는 예 16 내지 예 33 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 가시화 보조 디바이스가, 제1 및 후속 가시화들 사이의 적어도 하나의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화를 기초로, 제1 및 하나 이상의 후속 가시화를 분석하여 체내 압력의 지표를 결정하기 위한 화상 프로세서 회로를 포함하거나 그에 커플링되는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0230] 예 35는 방법과 같은 청구 대상을 포함하거나 이용할 수 있다. 청구 대상은, 두개내 압력(ICP), 안구내 압력(IOP) 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나를 직접적 또는 간접적으로 나타내는 데이터를 수신하는 단계, 및 피드백 제어 변수로서 수신된 데이터를 기초로, 환자 눈과 접촉하지 않고 환자 눈 위에 위치되기 위한 크기 및 형상을 가지는 고글 외장 내의 유체 압력을 조정하도록 펌프를 제어하는 단계를 포함하는 방법을 포함할 수 있고, 상기 제어 단계는 펌프를 제어하기 위해서 수신 데이터를 더 모니터링하는 것을 이용하는 단계를 포함한다.
- [0231] 예 36는 예 1의 청구 대상을 포함할 수 있거나 선택적으로 그와 조합되어, 데이터를 수신하는 단계가, 눈의 안구내 공간 내에 이전에 배치된 유체 압력 센서에 의해서 감지된 IOP, 뇌척수 영역과 유체 연통되게 이전에 배치된 유체 압력 센서에 의해서 감지된 ICP, 또는 두개골의 영역과 유체 연통되게 이전에 배치된 센서에 의해서 감지된 안와내 압력 중 적어도 하나의 지표를 이용하여, 안와내 압력, ICP, IOP 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나를 직접적으로 나타내는 데이터를 수신하는 단계를 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0232] 예 37은 예 35 또는 예 36의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 데이터를 수신하는 단계가, 안와내 압력, ICP, IOP 또는 ICP와 IOP 사이의 관계 중 적어도 하나를 간접적으로 나타내는 데이터를 수신하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있고, 수신된 데이터는 눈 혈관 특성, 컵-대-디스크 관계를 포함하는 경관 압력차, 순환계 혈압, 체질량 지수(BMI)를 포함하는 신체 매개변수, 상이한 자세 위치들 또는 배향들에 상응하는 차등 정압, 자발적인 정맥 맥동 또는 유도된 정맥 맥동, 사상관 형상 또는 위치, 공막상 정맥 압력, 또는 궤도 압력 중 적어도 하나의 지표를 포함한다.
- [0233] 예 38은 예 35 내지 예 37의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, ICP의 지표를 모니터링하기 위해서 외장 내의 상이한 유체 압력들에서 눈의 일부를 가시화하기 위한 가시화 보조 디바이스를 이용하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0234] 예 39는 예 35 내지 예 38의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 컵-대-디스크 비율의 지표를 획득하기 위해서 가시화 보조 디바이스를 이용하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0235] 예 40은 예 35 내지 예 39의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 안저 카메라를 가시화 보조 디바이스로서 이용하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0236] 예 41은 예 35 내지 예 40의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 광 간섭 단층촬영(OCT) 시스템을 가시화 보조 디바이스로서 이용하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0237] 예 42는 예 35 내지 예 41의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 혈압 데이터의 지표를 데이터의 적어도 일부로 이용하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0238] 예 43은 예 35 내지 예 42의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 자발적 정맥 맥동 데이터 또는 유도된 정맥 맥동 데이터 중 적어도 하나의 지표를 데이터의 적어도 일부로 이용하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0239] 예 44는 예 35 내지 예 43의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 혈관 치수, 유동 특성, 맥동, 산소화, 또는 색채 특성 중 적어도 하나의 변화를 검출하는 것에 의해서 데이터의 적어도 일부를 제공하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.

- [0240] 예 45는 예 35 내지 예 44의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 데이터의 적어도 일부를 제공하기 위해서 환자의 경사 또는 자세에 관한 정보를 이용하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0241] 예 46은 예 35 내지 예 45의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 데이터의 적어도 일부를 제공하기 위해서 안압계를 이용하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있고, 안압계는 외장과 일체이거나 그와 커플링되어 안압계의 눈에 대한 접근을 제공한다.
- [0242] 예 47은 예 35 내지 예 46의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 데이터의 적어도 일부를 제공하기 위해서 콘택트 렌즈를 이용하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있고, 콘택트 렌즈는, 눈 특성을 검출하기 위한, 통합된 변형 센서 또는 다른 센서를 포함한다.
- [0243] 예 48은 예 35 내지 예 47의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 데이터의 적어도 일부를 제공하기 위해서 신경돌기 전달에 관한 정보를 이용하는 단계를 선택적으로 포함한다.
- [0244] 예 49는 예 35 내지 예 48 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 데이터의 적어도 일부를 제공하기 위해서 사상관 위치 또는 형상에 관한 정보를 이용하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0245] 예 50은 예 35 내지 예 49의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 환자 눈 위에 위치한 고글 외장으로 실시하는 것으로서, 환자 눈과 접촉되지 않고 환자 눈 위에 위치되기 위한 크기 및 형상을 가지는 고글 외장 내의 제1 유체 압력에서 환자 눈의 제1 가시화를 실시하는 단계, 환자 눈 위에 위치한 고글 외장으로 실시하는 것으로서, 제1 유체 압력과 상이한, 고글 외장 내의 후속 유체 압력에서 환자 눈의 하나 이상의 후속 가시화를 실시하는 단계, 그리고 제1 가시화 및 후속 가시화를 이용하여, 외장 내의 제1 및 후속 유체 압력 사이의 변화에 상응하는 적어도 하나의 눈 특성의 변화를 결정하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0246] 예 51은 방법과 같은 청구 대상을 포함하거나 이용할 수 있다. 청구 대상은, 환자 눈 위에 위치한 고글 외장으로 실시하는 것으로서, 환자 눈과 접촉되지 않고 환자 눈 위에 위치되기 위한 크기 및 형상을 가지는 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 제1 유체 압력에서 환자 눈의 제1 가시화를 실시하는 단계, 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 후속 유체 압력에서 환자 눈에 대한 후속 가시화를 실시하는 단계로서, 해당 가시화는 환자 눈 위에 위치한 고글 외장으로 실시되고, 후속 유체 압력은 제1 유체 압력과 상이한, 후속 가시화 실시 단계, 그리고 제1 가시화 및 후속 가시화를 이용하여, 외장 내의 제1 및 후속 유체 압력 사이의 변화에 상응하는 적어도 하나의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화를 결정하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0247] 예 52는 예 51의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 가시화가 광 간섭 단층촬영(OCT)을 실시하는 것을 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0248] 예 53은 예 51 또는 예 52의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 가시화가 안저 카메라를 이용하는 것을 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0249] 예 54는 예 51 내지 예 53 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 가시화가 초음파 화상화를 실시하는 것을 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0250] 예 55는 예 51 내지 예 54 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 가시화가, 제1 가시화 및 후속 가시화를 분석하여 제1 및 후속 가시화들 사이의 적어도 하나의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화를 결정하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0251] 예 56은 예 51 내지 예 55 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 분석하는 것이 혈관의 화상과 연관된 픽셀 또는 복셀을 비교하여 외장의 하나 이상의 공동 내의 상이한 인가 압력들에서의 제1 및 후속 가시화들 사이의 혈류 속도의 변화를 결정하는 것을 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0252] 예 57은 예 51 내지 예 56 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 분석하는 것이 혈관의 화상과 연관된 픽셀 또는 복셀을 비교하여 외장의 하나 이상의 공동 내의 상이한 인가 압력들에서의 제1 및 후속 가시화들 사이의 혈관과 연관된 색채 특성의 변화를 결정하는 것을 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0253] 예 58은 예 51 내지 예 57 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 분석하는 것이, 제1 및 후속 가시화들 사이의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화가, 특정 혈관 구경 변화 또는 다른 특정 기준이 충족되는지의 여부를 나타내는지를 결정하는 것을 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.

- [0254] 예 59는 예 51 내지 예 58 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 분석하는 것이, 외장의 하나 이상의 공동 내의 상이한 인가 압력들에서 제1 및 후속 가시화들 사이의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화를 기초로, 체내 압력의 지표를 결정하는 것을 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0255] 예 60은 예 51 내지 예 59 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 분석하는 것이, 외장의 하나 이상의 공동 내의 상이한 인가 압력들에서 제1 및 후속 가시화들 사이의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화를 기초로, 두개내 압력(ICP)을 체내 압력의 지표와 상호 관련시키는 것을 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0256] 예 61은 예 51 내지 예 60 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 분석하는 것이, 제1 가시화 및 후속 가시화를 이용하여 제1 및 후속 가시화들 사이의 적어도 하나의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화를 결정하는 것을 선택적으로 포함할 수 있고, 적어도 하나의 눈 또는 다른 생리학적 특성은 자발적 혈관 맥동 또는 유도된 정맥 맥동의 적어도 하나의 진폭, 혈관 구경, 위치, 또는 다른 특성을 포함한다.
- [0257] 예 62는 예 51 내지 예 61 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 환자의 심장 주기의 하나 이상의 부분에 상응하여 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 유체 압력을 조정하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0258] 예 63은 예 51 내지 예 62 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 환자의 눈 맥동 주기의 하나 이상의 부분에 상응하여 고글 외장의 공동 내의 유체 압력을 조정하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0259] 예 64는 예 51 내지 예 63 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 자발적 혈관 맥동, 유도된 정맥 맥동 중 적어도 하나의 진폭 또는 다른 특성, 또는 복수의 심장 주기에 걸친 다른 눈 또는 다른 생리학적 특성을 최대화시키기 위해서 환자의 복수의 심장 주기에 걸쳐 환자의 심장 주기의 하나 이상의 부분에 상응하여 고글 외장의 하나 이상의 공동 내의 유체 압력을 조정하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0260] 예 65는 예 51 내지 예 64 중 어느 한 예의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 제1 및 후속 가시화들 사이의 적어도 하나의 눈의 또는 다른 생리학적 특성의 변화를 기초로 체내 압력의 지표를 결정하기 위해서 제1 가시화 및 후속 가시화를 분석하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0261] 예 66은 방법과 같은 청구 대상을 포함하거나 이용할 수 있다. 청구 대상은 환자 눈과 접촉하지 않고 환자 눈 위에 위치되기 위한 크기 및 형상을 가지는 고글 외장으로부터 게이지 압력을 방출하는 단계, 고글 외장 내의 대기 유체 압력에서 환자 눈의 가시화를 실시하는 단계로서, 가시화는 눈 특성 반등 기준을 달성하는 눈 특성을 검출하기 위해서 환자 눈 위에 위치되는 고글 외장으로 실행되는, 단계, 및 눈 특성 변화 기준을 달성하도록 게이지 압력을 고글 외장에 인가하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0262] 예 67은 예 66의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 게이지 압력을 방출하는 단계는 고글 외장과 유체 연통되는 제어 가능한 분출부를 개방하는 단계를 포함하는 것을 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0263] 예 68은 예 66 또는 예 67의 청구 대상을 포함하거나 선택적으로 그와 조합되어, 환자 눈과 접촉하지 않고 환자 눈 위에 위치되기 위한 크기 및 형상을 가지는 고글 외장 내의 게이지 압력에서 환자 눈의 제1 가시화를 실시하는 단계로서, 제1 가시화는 환자 눈 위에 위치된 고글 조립체로부터의 게이지 압력의 방출 단계 직전에 실시되는, 단계, 환자 눈의 하나 이상의 후속 가시화를 실시하는 단계로서, 하나 이상의 후속 가시화는 환자 눈 위에 위치되는 고글 조립체로부터 게이지 압력을 방출하는 단계 이후에 실시는, 단계, 그리고 제1 가시화 및 후속 가시화를 이용하여, 고글 조립체로부터의 게이지 압력의 방출에 상응하는 적어도 하나의 눈 특성 내의 눈 특성 반등 기준의 발생을 결정하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다.
- [0264] 전술한 설명은 상세한 설명의 일부를 형성하는 첨부 도면에 대한 참조를 포함한다. 도면은, 예시로서, 본 발명이 실시될 수 있는 구체적인 실시예를 도시한다. 이러한 실시예는 또한 본원에서 "예"로서 지칭된다. 일부 예는 도시되거나 설명된 요소 이외의 요소를 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명자는 또한, 그러한 요소만이 도시되거나 설명된 예가 제공되는 것을 고려한다. 또한, 본 발명자는, 특별한 예(또는 그 하나 이상의 양태)와 관련한, 또는 본원에서 도시되거나 설명된 다른 예(또는 그 하나 이상의 양태)와 관련한, 도시되거나 설명된 그러한 요소(또는 그 하나 이상의 양태)의 임의 조합 또는 치환을 이용하는 예를 또한 고려한다.
- [0265] 본 문헌과 임의의 문헌 사이의 일치되지 않는 용법의 이벤트에서, 이러한 문헌에서의 용법이 우선한다.
- [0266] 본 문헌에서, 특허 문헌에서 일반적인 바와 같이, 임의의 다른 경우 또는 "적어도 하나" 또는 "하나 이상"의 이

용과 관계없이, 하나 또는 하나 초과를 포함하기 위해서 부정관사("a" 또는 "an")가 사용된다. 본 문헌에서, 달리 표시되지 않는 한, "또는"은 비배타적인 것을 지칭하기 위해서 사용되거나, "A 또는 B"가 "A를 포함하나 B는 포함하지 않는", "B는 포함하나 A는 포함하지 않는", 그리고 "A 및 B를 포함하는"을 포함하도록 사용된다. 본 문헌에서, "포함하는" 및 "여기에서"와 같은 용어는 "포괄하는" 및 "그 점에서"라는 각각의 용어의 일반적인 영어의 균등물로서 사용된 것이다. 또한, 이하의 청구항에서, "포괄하는" 및 "포함하는"은 개방형이고, 다시 말해서, 청구항에서 해당 용어 이후에 나열된 것 이외의 요소를 포함하는 시스템, 디바이스, 물품, 조성물, 제형, 또는 프로세스가 여전히 해당 청구항의 범위 내에 포함될 것이다. 또한, 이하의 청구항에서, "제1", "제2", 및 "제3" 등의 용어는 단지 표시로서 사용된 것이고, 그 대상에 수치적 요건을 부여하기 위한 것은 아니다.

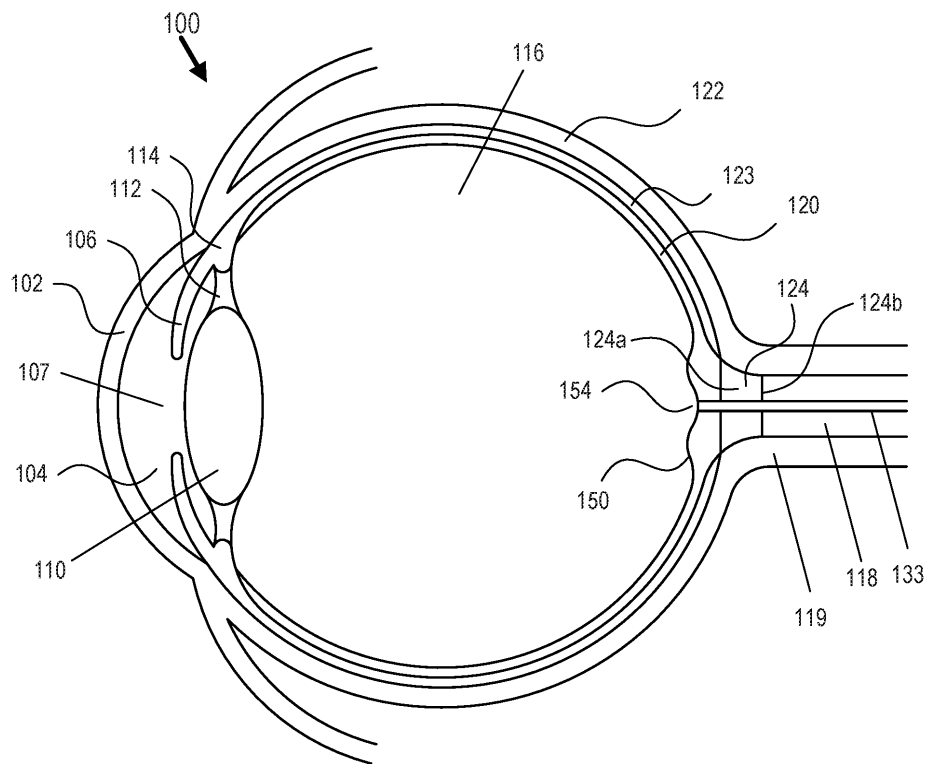
[0267] 문맥에서 달리 표시되지 않는 한, "평행", "수직", "등근" 또는 "정사각형"과 같은 기하형태적 용어는 절대적인 수학적 정밀도를 필요로 하지 않을 것이다. 그 대신에, 그러한 기하형태적 용어는 제조 또는 등가 함수로 인한 변동을 허용한다. 예를 들어, 만약 요소가 "등근" 또는 "대체로 등근" 것으로 설명된다면, 정확하게 원이 아닌 구성요소(예를 들어, 약간 타원형인 또는 많은-면의 다각형인 구성요소)가 여전히 이러한 설명에 포함된다.

[0268] 본원에서 설명된 방법 예는 적어도 부분적으로 기계 또는 컴퓨터로 구현될 수 있다. 일부 예는, 전술한 예에서 설명된 바와 같은 방법을 실시하기 위한 전자 디바이스를 구성하도록 동작 될 수 있는 명령어로 인코딩된, 컴퓨터-판독 가능 매체 또는 기계-판독 가능 매체를 포함할 수 있다. 그러한 방법의 구현에는, 마이크로코드, 조립 언어 코드, 고차원의 언어 코드, 또는 기타와 같은, 코드를 포함할 수 있다. 그러한 코드는 여러 방법을 실시하기 위한 컴퓨터 판독 가능 명령어를 포함할 수 있다. 코드는 컴퓨터 프로그램 제품의 일부를 형성할 수 있다. 또한, 예에서, 코드는, 예를 들어 실행 중에 또는 다른 시간에, 하나 이상의 휘발성, 비-일시적, 또는 비-휘발성의 유형적(tangible) 컴퓨터-판독 가능 매체에 유형적으로 저장될 수 있다. 이러한 유형적 컴퓨터-판독 가능 매체의 예는, 비제한적으로, 하드 디스크, 분리 가능한 자기 디스크, 분리 가능한 광학 디스크(예를 들어, 콤팩트 디스크 또는 디지털 비디오 디스크), 자기 카세트, 메모리 카드 또는 스틱, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 리드 온리 메모리(ROM), 및 기타를 포함할 수 있다.

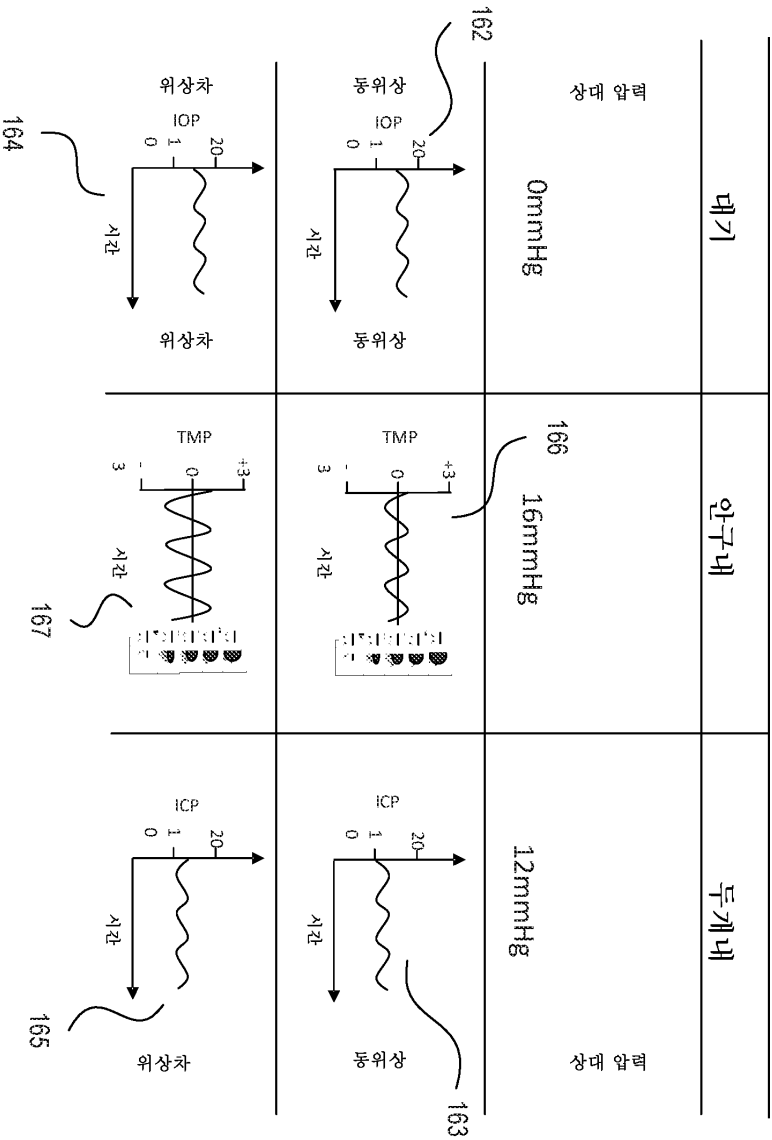
[0269] 전술한 설명은 예시적인 것이고 제한적인 것은 아니다. 예를 들어, 전술한 예들(또는 그 하나 이상의 양태들)이 서로를 포함하여 또는 서로 조합되어 이용될 수 있을 것이다. 예를 들어 전술한 설명을 검토한 당업자에 의해서, 다른 실시예가 이용될 수 있다. 요약서는, 기술적 개시 내용의 특성을 독자가 신속히 파악하도록, 37 C.F.R. § 1.72(b)에 따라 제공된 것이다. 제출된 요약서는, 청구항의 범위 또는 의미를 해석 또는 제한하기 위해서 이용되지 않는다는 것을 이해할 것이다. 또한, 전술한 상세한 설명에서, 다양한 특징들이 함께 조합되어 개시 내용을 합리화할 수 있다. 이는, 청구되지 않은 개시된 특징이 임의의 청구항에서 필수적이라는 것을 의미하는 것으로 해석되지 않아야 한다. 오히려, 본 발명의 청구 대상은 특별한 개시된 실시예의 모든 특징을 포함하지 않을 수 있다. 따라서, 이하의 청구항은 여기에서 예 또는 실시예로서 상세한 설명에 포함되며, 각각의 청구항은 별개의 실시예로서 독자적으로 존재하며, 그러한 실시예가 다양한 조합 또는 순열로 서로 조합될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 본 발명의 범위는, 첨부된 청구범위에 의해서 부여되는 전체 균등 범위와 함께, 첨부된 청구항을 참조하여 결정되어야 할 것이다.

도면

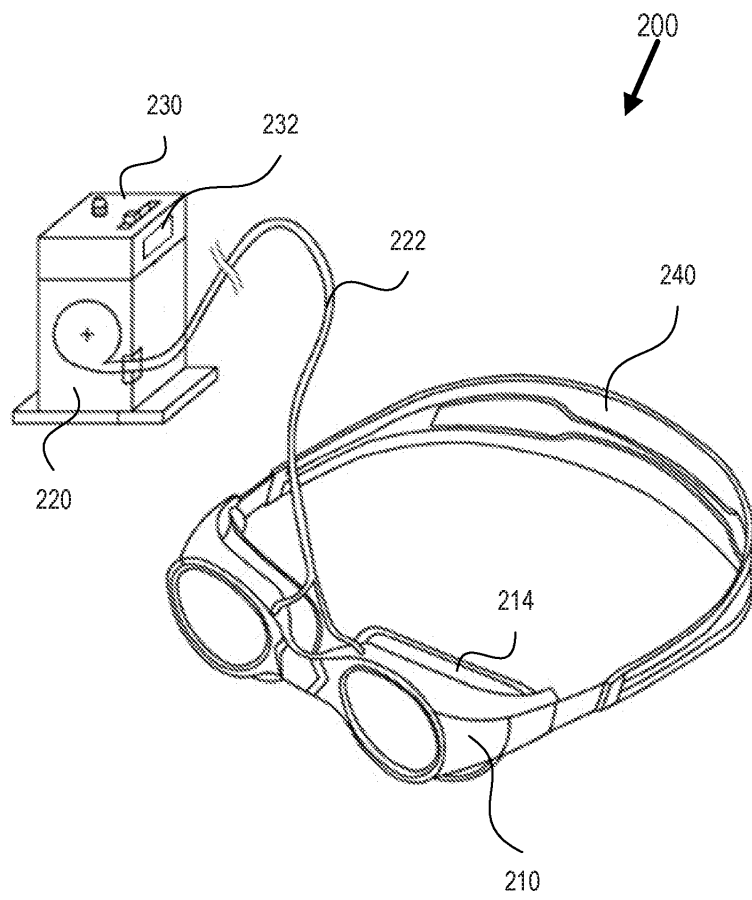
도면1a



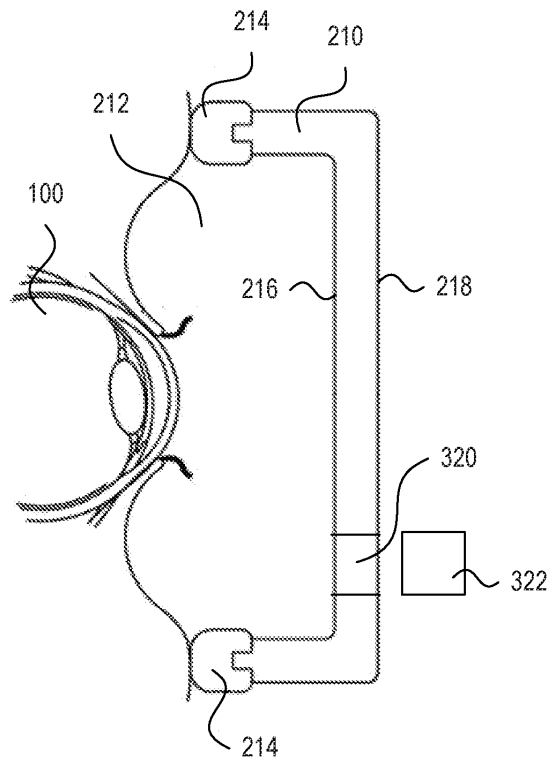
도면1b



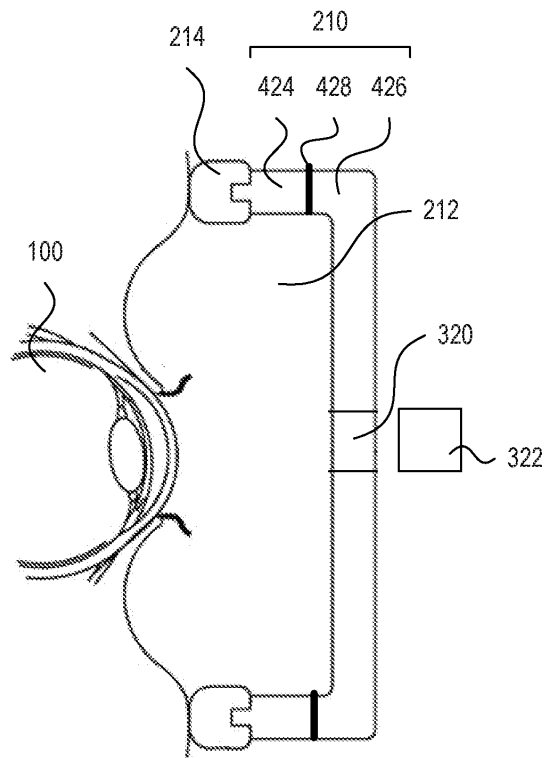
도면2



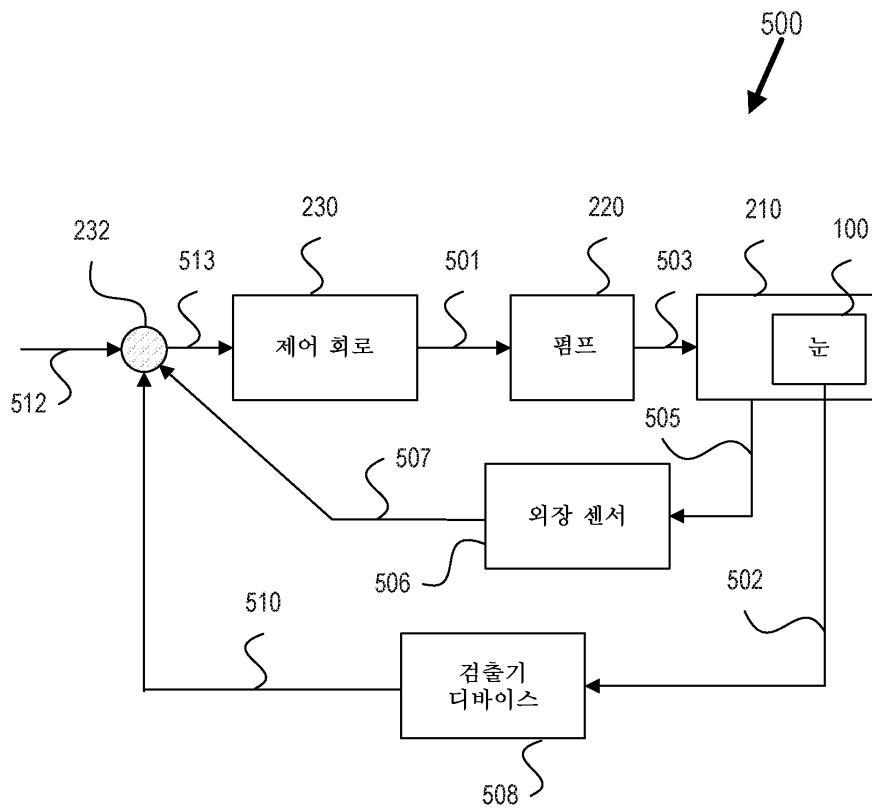
도면3



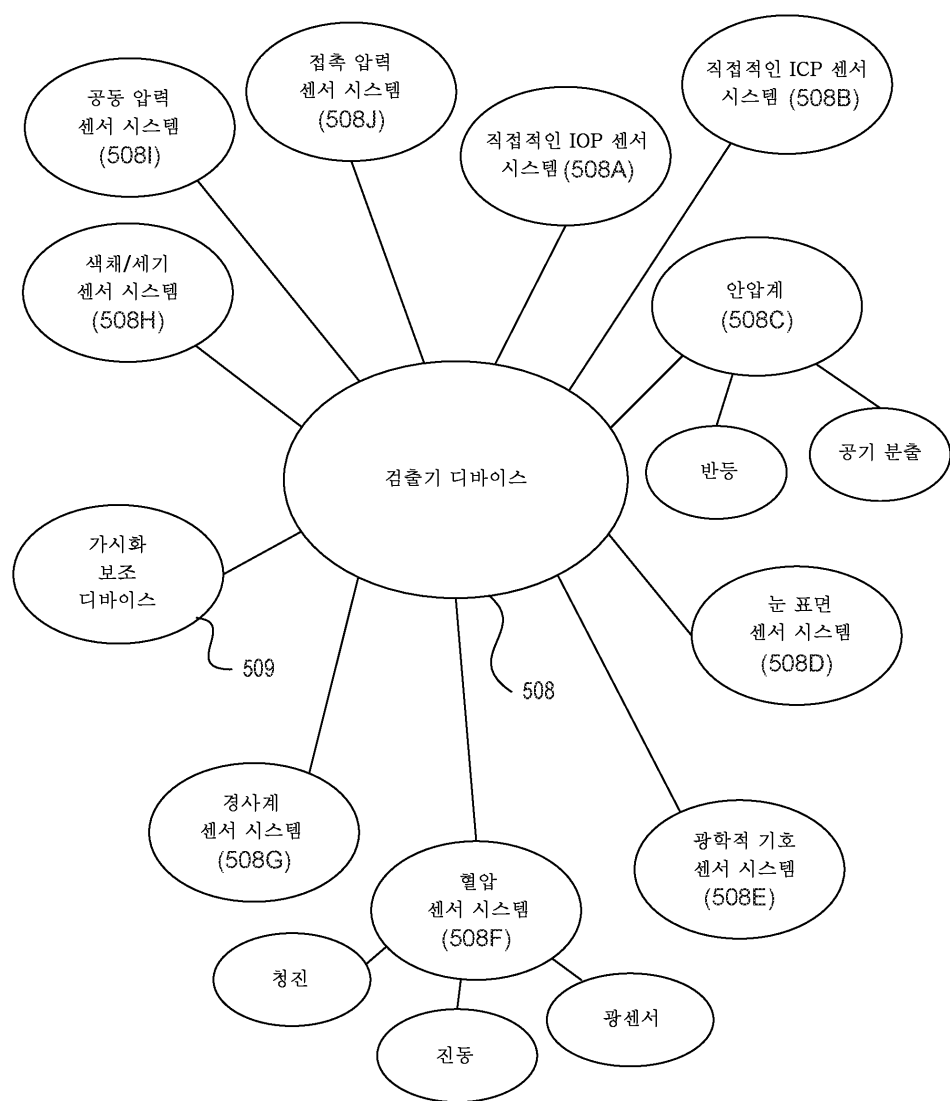
도면4



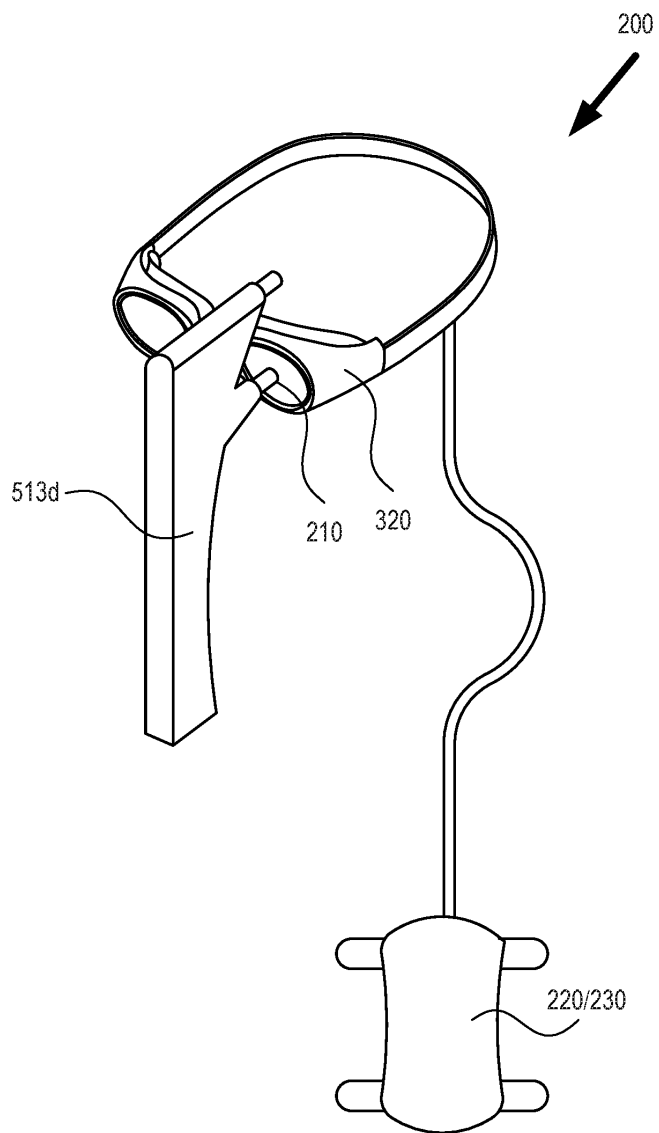
도면5



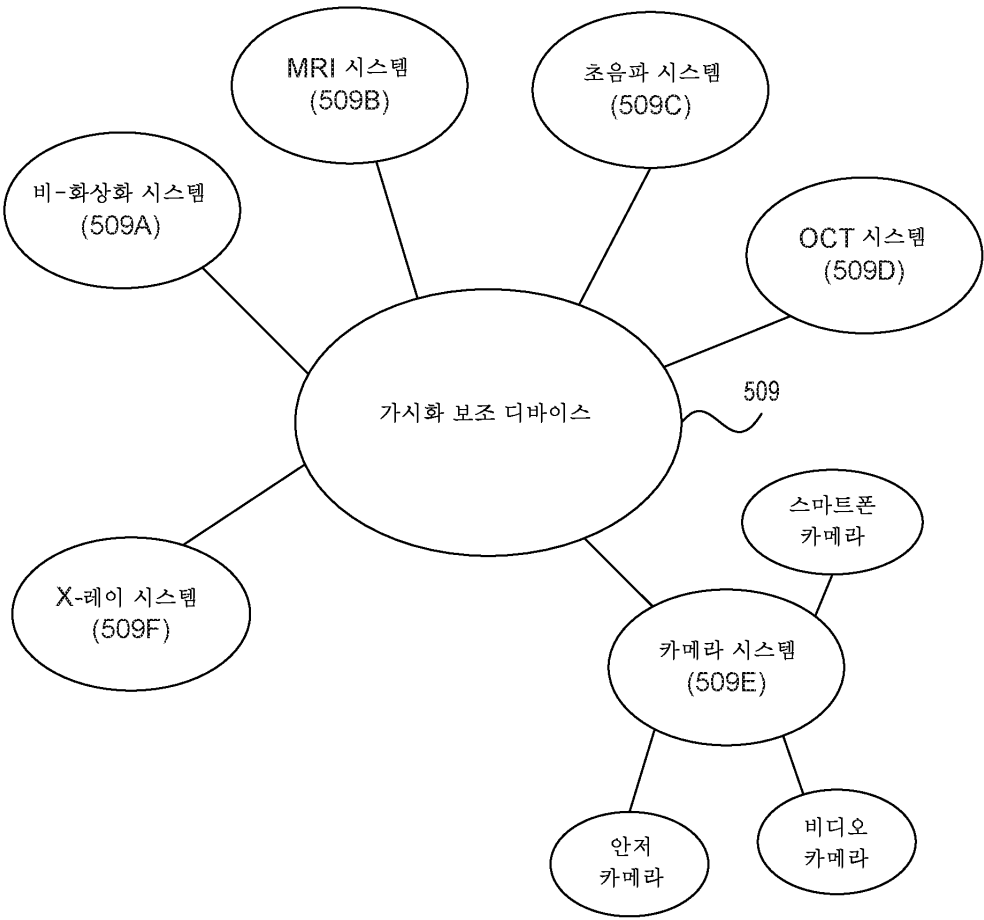
도면6



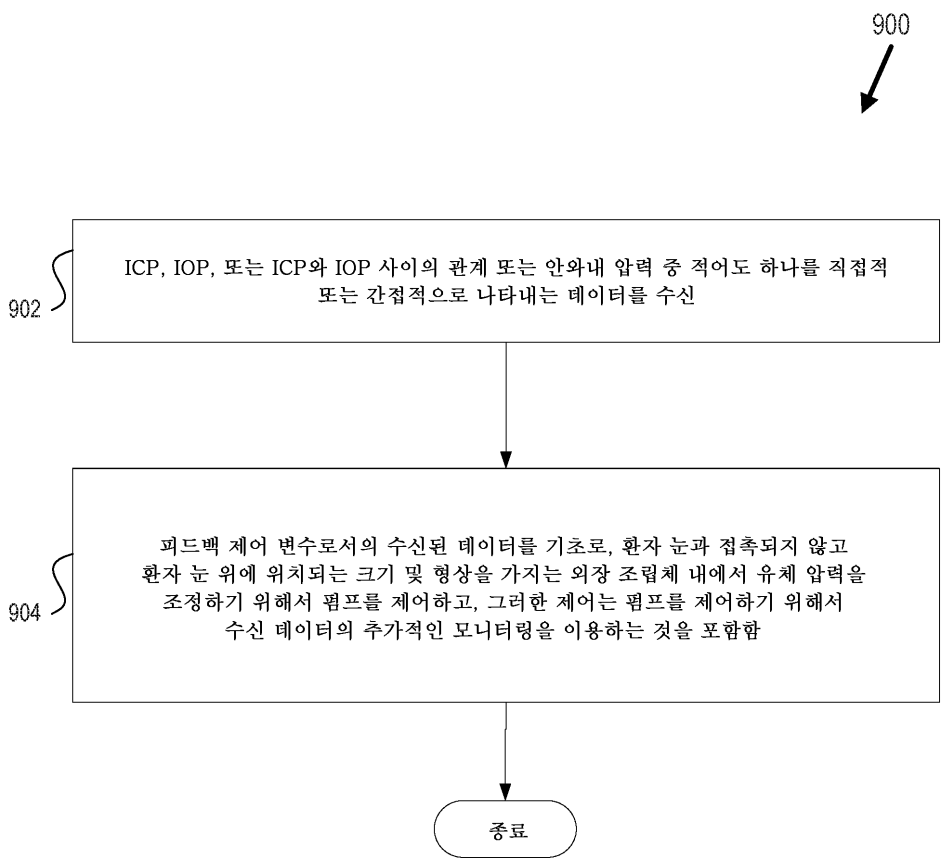
도면7



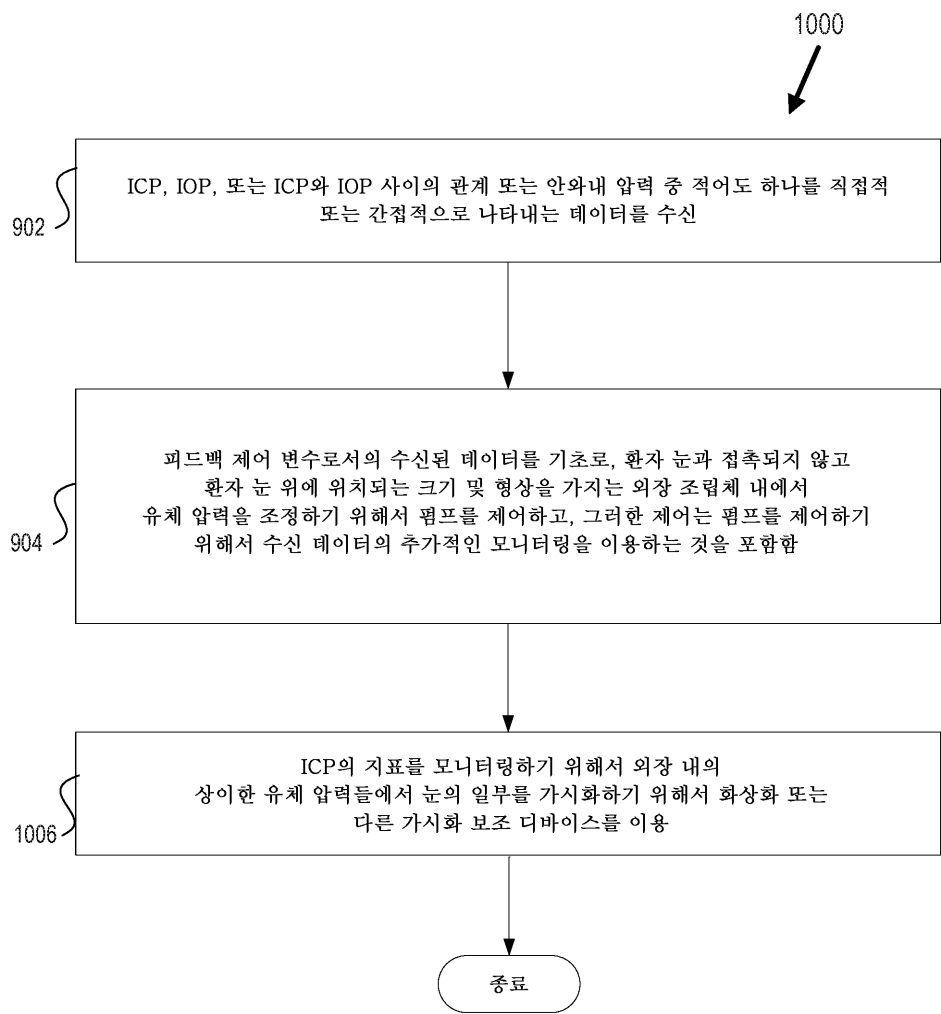
도면8



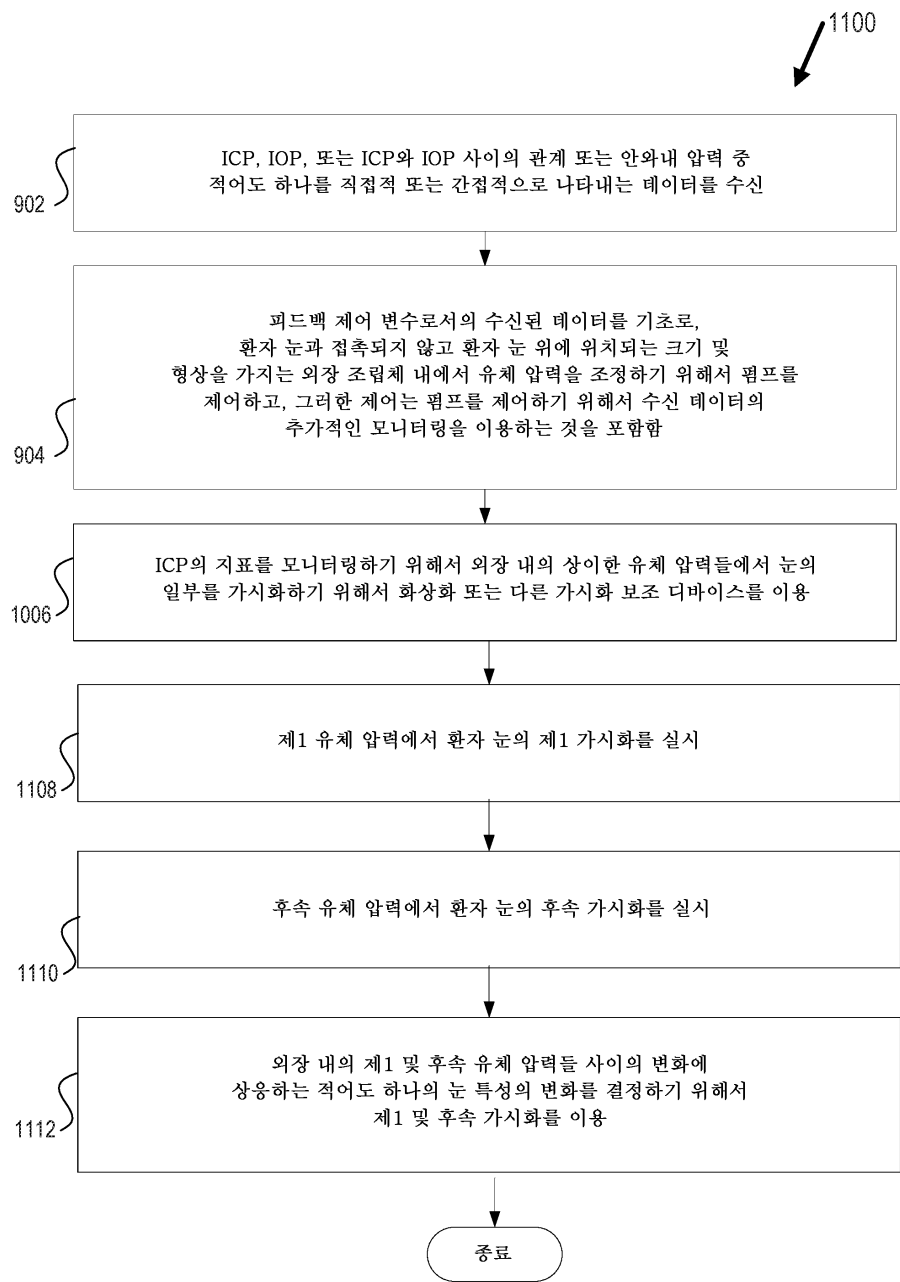
도면9



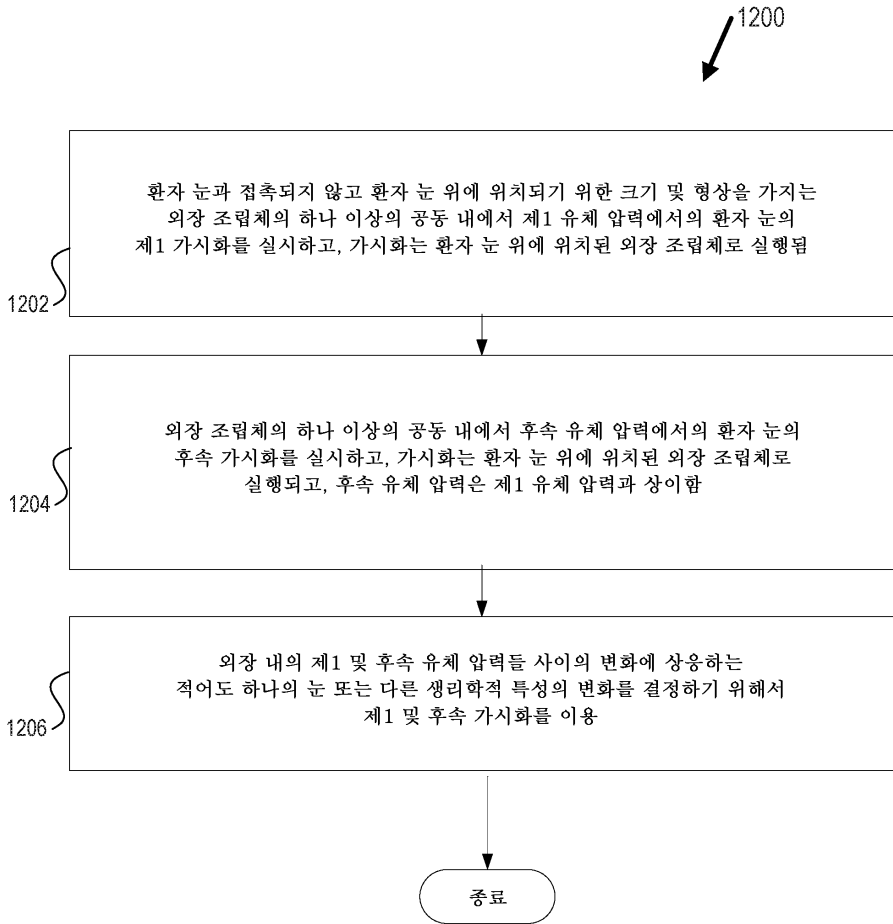
도면10



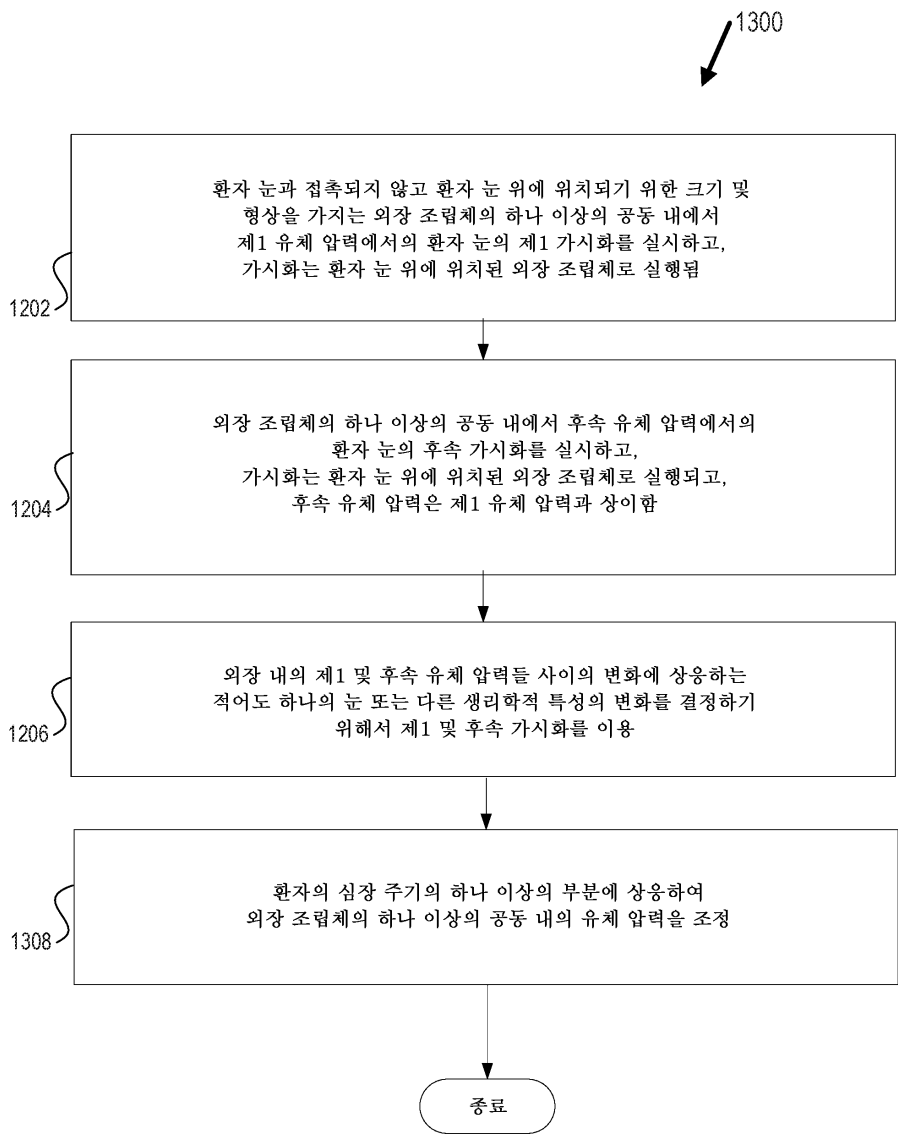
도면11



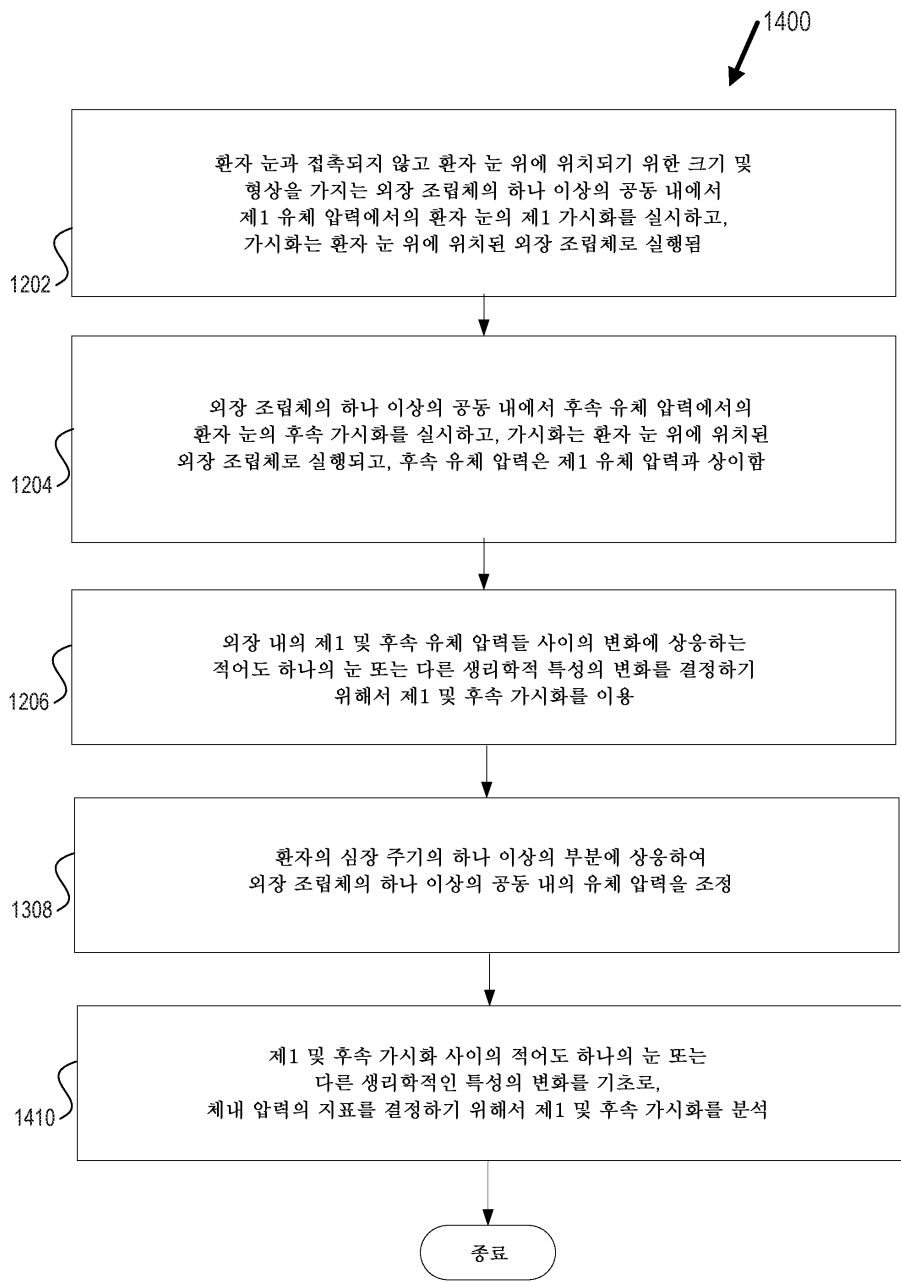
도면12



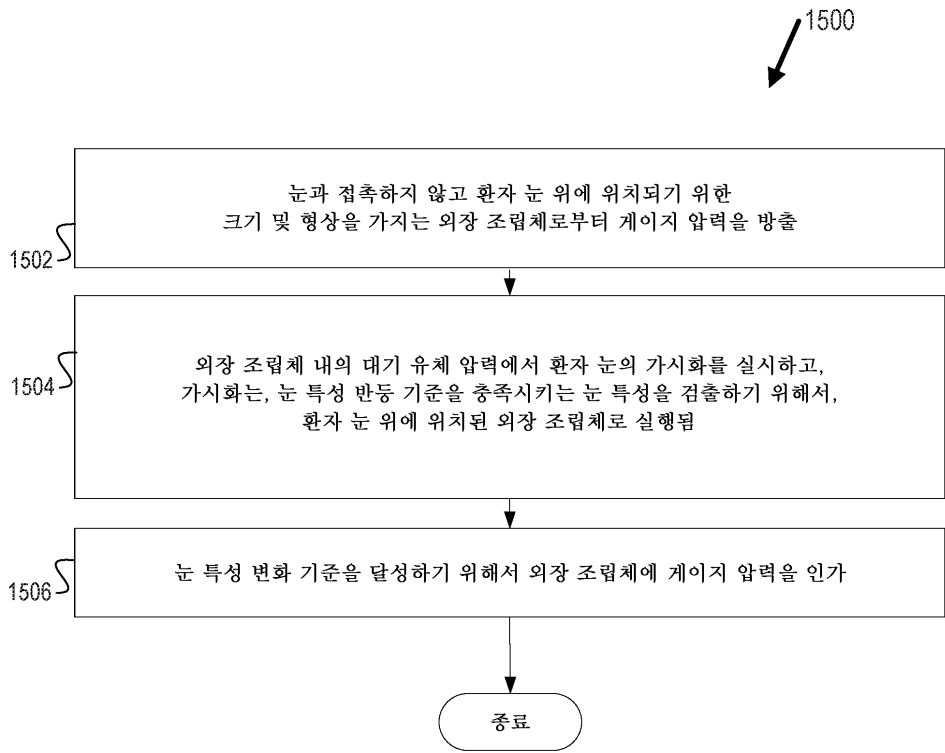
도면13



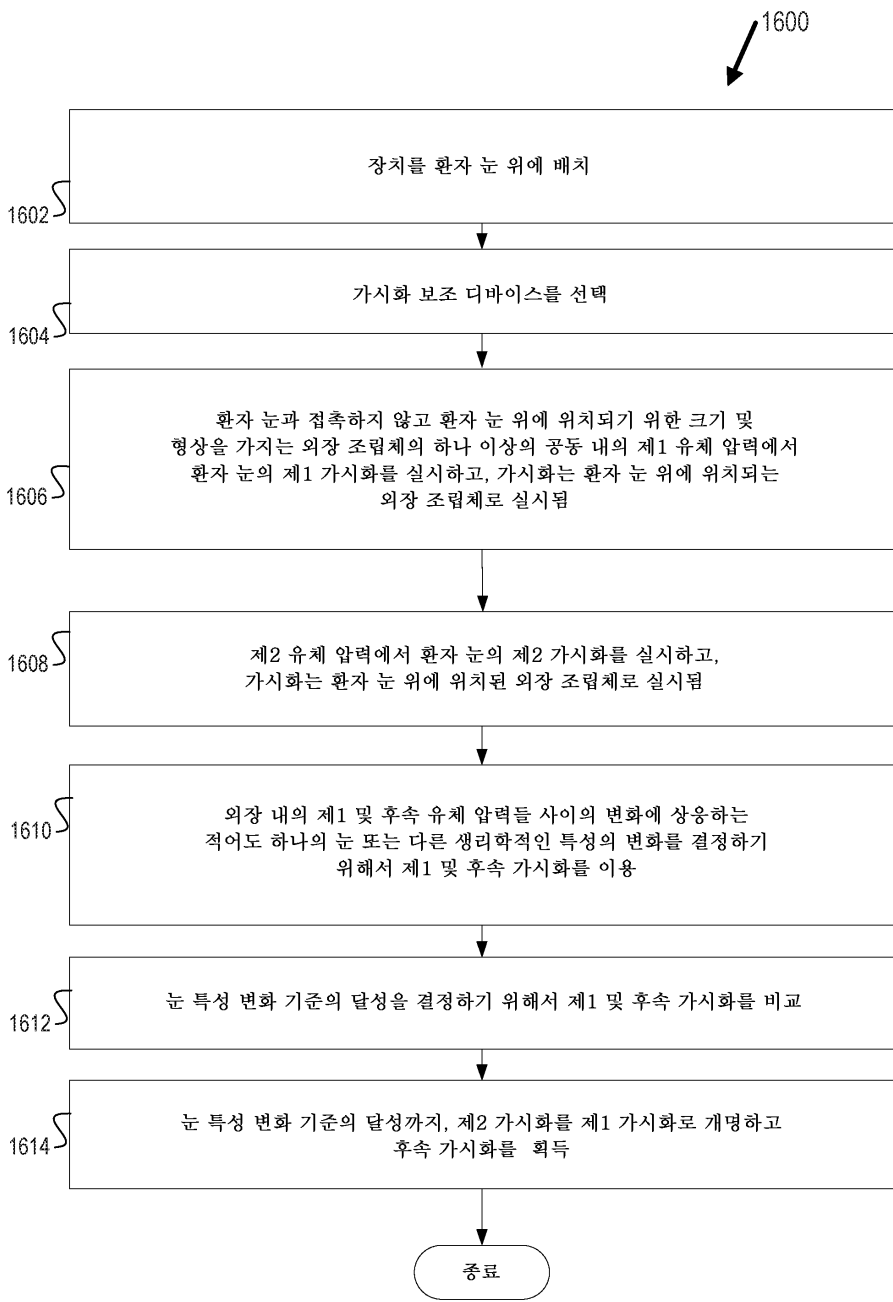
도면14



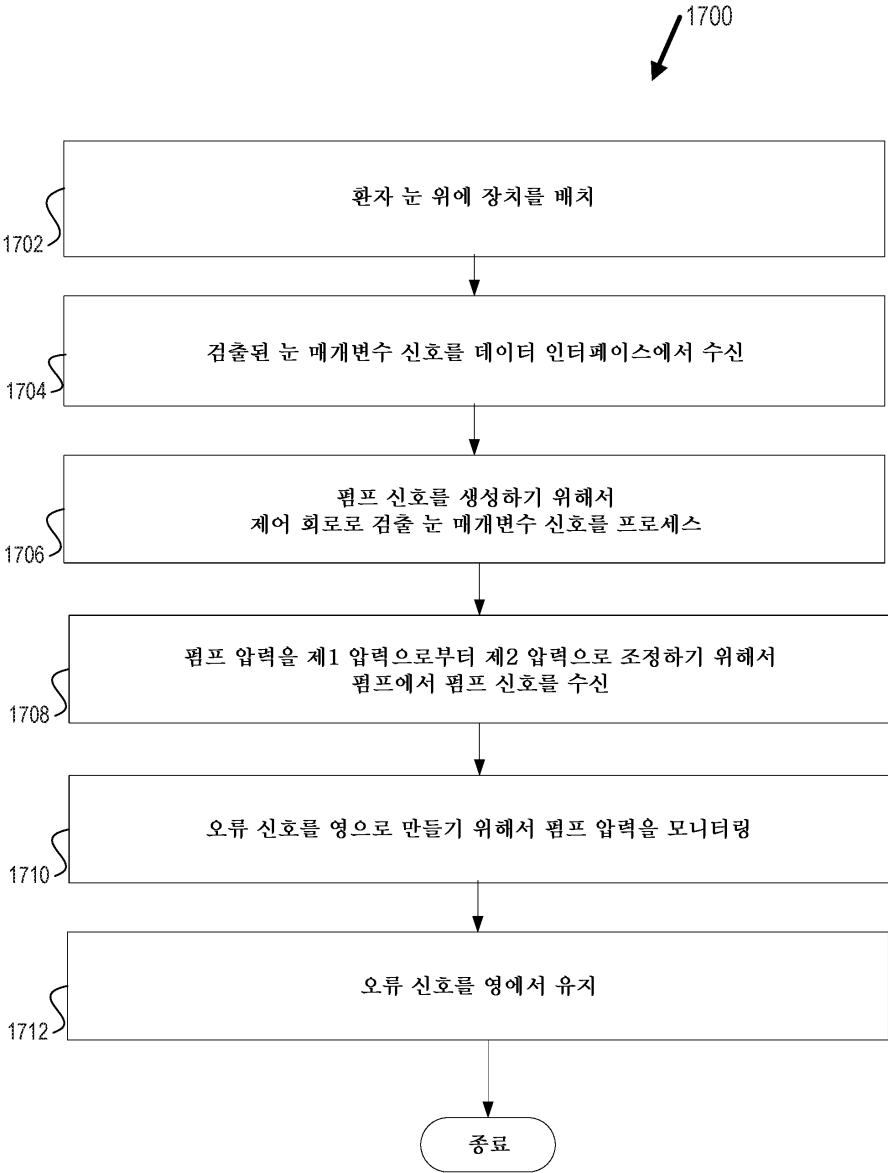
도면15



도면16



도면17



도면18

