



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0030017
(43) 공개일자 2018년03월21일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 9/007 (2006.01) A61B 1/07 (2006.01)
A61B 90/30 (2016.01) A61M 5/14 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
A61F 9/00736 (2013.01)
A61B 1/07 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-7000182</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2016년06월07일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2018년01월03일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/IB2016/053337</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2017/009723
국제공개일자 2017년01월19일</p> <p>(30) 우선권주장
14/797,763 2015년07월13일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
노바르티스 아게
스위스 바젤 씨에이치-4056 리크트스트라세 35</p> <p>(72) 발명자
케른, 토마스
스위스 6003 루체른 로이스인셀 44</p> <p>(74) 대리인
특허법인 남앤드남</p> |
|---|--|

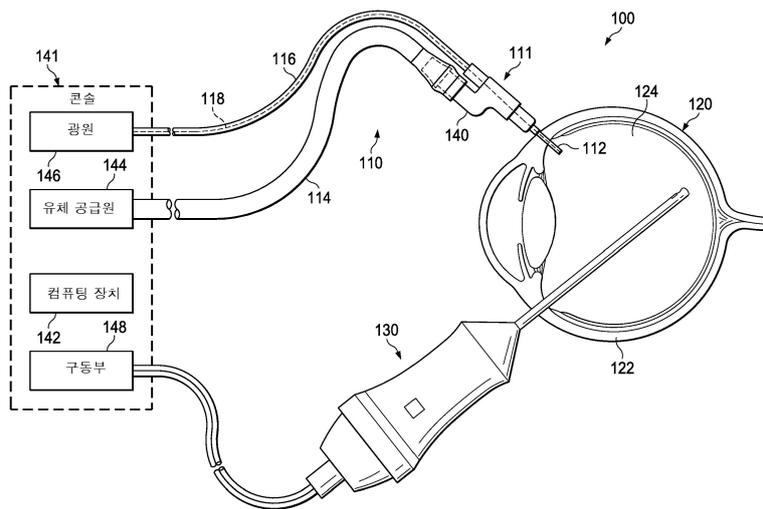
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **조명형 안과 주입 라인 및 연관된 장치, 시스템, 및 방법**

(57) 요약

안과 조명형 주입 라인의 그리고 그러한 것을 위한 시스템, 장치, 및 방법이 제공된다. 예시적인 안과 조명형 주입 라인은 제1 가요성 세장형 부재 및 유동 관을 가지는 주입 배열체를 포함할 수 있다. 제1 가요성 세장형 부재는 수술 시술 중에 유체를 환자의 눈에 전달하도록 구성된 내강(lumen)을 가질 수 있다. 유동 관은, 수술 시술 중에 안구내 압력을 유지하기 위해서, 환자의 눈에 침투하고 유체를 눈의 내부에 전달하기 위한 크기를 가질 수 있다. 안과 조명형 주입 라인은 또한 광섬유를 포함하고, 그러한 광섬유는 주입 배열체에 결합되고 유동 관과 함께 환자의 눈에 침투하도록 구성되며, 유동 관이 유체를 눈의 내부에 전달하는 것과 동시에, 수술 시술 중에 눈의 내부를 조명하기 위한 광을 전달하도록 구성될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 90/30 (2016.02)

A61M 5/14 (2013.01)

A61B 2090/306 (2016.02)

A61M 2205/587 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

안과 조명형 주입 라인으로서:

주입 배열체로서:

제1 가요성 세장형 부재; 및

유동 관으로서, 상기 제1 가요성 세장형 부재는 수술 시술 중에 환자의 눈에 유체를 전달하도록 구성된 내강을 가지고, 상기 유동 관은 환자의 눈에 침투하고 눈의 내부에 유체를 전달하기 위한 크기를 가지는, 유동 관을 포함하는, 주입 배열체; 및

상기 주입 배열체에 결합되고 상기 유동 관과 함께 환자의 눈에 침투하도록 구성되고, 상기 유동 관이 유체를 눈의 내부에 전달하는 것과 동시에, 수술 시술 중에 눈의 내부를 조명하기 위한 광을 전달하도록 동작될 수 있는 광섬유를 포함하는, 안과 주입 라인.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 광섬유는 상기 제1 가요성 세장형 부재 내에 배치되는, 안과 주입 라인.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 광섬유는 상기 제1 가요성 세장형 부재로부터 분리되고 이격되는, 안과 주입 라인.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 주입 배열체는 제2 가요성 세장형 부재를 더 포함하고, 상기 광섬유는 상기 제2 가요성 세장형 부재 내에 배치되는, 안과 주입 라인.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 주입 배열체는 상기 제1 및 제2 가요성 세장형 부재를 연결하는 결합 접합부를 포함하는, 안과 주입 라인.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 유동 관의 내강은 상기 제1 가요성 세장형 부재의 내강과 유체 연통되는, 안과 주입 라인.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 광섬유는 상기 유동 관 내에 배치되는, 안과 주입 라인.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 광섬유는 상기 유동 관의 외부에 결합되는, 안과 주입 라인.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 유동 관은 그 외부 표면 상에 홈을 포함하고, 상기 홈은 상기 광섬유를 수용하기 위한 크기 및 형상을 가지며, 상기 광섬유는 상기 홈 내에 배치되는, 안과 주입 라인.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 광섬유를 둘러싸는 보호 층을 더 포함하는, 안과 주입 라인.

청구항 11

안과 수술 시스템으로서:

광원;

유체 공급원;

조명형 주입 라인으로서:

주입 배열체로서:

가요성 세장형 부재; 및

유동 관으로서, 상기 가요성 세장형 부재는 상기 유체 공급원과 유체 연통되고 수술 시술 중에 상기 유체 공급원으로부터의 유체를 환자의 눈의 내부에 전달하도록 구성된 내강을 포함하고, 상기 유동 관은 환자의 눈에 침투하고 상기 눈의 내부에 유체를 전달하기 위한 크기를 가지는, 유동 관을 포함하는, 주입 배열체; 및

상기 광원과 광학적으로 연통되고 상기 주입 배열체와 결합되는 광섬유로서, 수술 시술 중에 상기 눈의 내부를 조명하기 위해서 상기 광원으로부터의 광을 전달하도록 구성되는 광섬유를 포함하는, 조명형 주입 라인을 포함하는, 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 광원 및 유체 공급원 중 적어도 하나가 수술 콘솔 내로 통합되는, 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 광섬유가 상기 가요성 세장형 부재 내에 배치되는, 시스템.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 광원은 레이저 광, 백색 광, 적색 광, 청색 광, 녹색 광, 가시 광, 근적외선 광, 또는 적외선 광 중 적어도 하나를 전달하도록 구성되는, 시스템.

청구항 15

안과 수술 시술을 실시하는 방법으로서:

눈의 내부에 접근하기 위해서 눈의 공막 내에 하나 이상의 절개부를 생성하는 단계;

상기 하나 이상의 절개부 중 제1 절개부를 통해서 조명형 주입 라인의 유동 관을 삽입하는 단계로서, 상기 조명형 주입 라인은:

상기 유동 관 및 가요성 세장형 부재를 포함하는 주입 배열체로서, 상기 가요성 세장형 부재는 상기 유동 관의 내강과 유체 연통되는 내강을 가지고 유체를 운반하도록 구성되는, 주입 배열체; 및

상기 주입 배열체에 결합되고 광을 전달하도록 구성되는 광섬유를 포함하는, 조명형 주입 라인의 유동 관을 삽입하는 단계;

상기 주입 라인의 유동 관을 통해서 유체를 상기 눈의 내부에 전달하는 단계; 및

유체를 전달하는 단계와 동시에, 안과 수술 시술 중에 상기 광섬유에 의해서 전달되는 광을 이용하여 상기 눈의 내부를 조명하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 가요성 세장형 부재를 유체 공급원에 결합시키는 단계; 및

상기 광섬유를 광원에 결합시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 가요성 세장형 부재를 유체 공급원에 결합시키는 단계는 상기 가요성 세장형 부재를 수술 콘솔에 결합시키는 단계를 포함하고; 그리고

상기 광섬유를 유체 공급원에 결합시키는 단계는 상기 광섬유를 상기 수술 콘솔에 결합하는 단계를 포함하는 것, 중 적어도 하나를 더 포함하는, 방법.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 수술 장치를 상기 하나 이상의 절개부 중 제2 절개부를 통해서 삽입하는 단계; 및

상기 눈의 내부가 상기 광섬유에 의해서 전달되는 광으로 조명되는 동안, 상기 수술 장치를 이용하여 눈의 치료를 실시하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 눈의 내부를 조명하는 단계는 상기 눈의 내부 내에 생성되는 음영을 최소화하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 유체를 상기 주입 라인의 유동 관을 통해서 눈의 내부에 전달하는 단계는, 안과 수술 시술 중에 안구내 압력을 유지하기 위해서 유체를 주입 라인의 유동 관을 통해서 상기 눈의 내부에 전달하는 단계를 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시 내용은 안과 수술 장치, 시스템, 및 방법에 관한 것이다. 보다 특히, 그러나 비제한적으로, 본 개시 내용은 유체를 눈의 내부에 전달하는 주입 라인을 이용한 수술 시술 중에 눈의 내부를 조명하는 장치, 시스템, 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 미세수술 시술은 여러 신체 조직을 정밀하게 절단 및/또는 제거하는 것을 종종 필요로 한다. 예를 들어, 특정 안과 수술 시술은, 눈의 후안부를 채우는 투명한 젤리-유사 재료인, 유리체(vitreous humor)의 일부를 절단하고 제거할 것을 필요로 한다. 유리체, 또는 유리액(vitreous)은 망막에 종종 부착되는 수 많은 미세한 미소섬유로 이루어진다. 그에 따라, 유리액을 절단하고 제거하는 것은 망막 수축, 맥락막으로부터의 망막의 분리, 망막 파

열, 또는 최악의 경우에 망막 자체의 절단 및 제거를 방지하기 위해서 매우 주의를 기울여서 실시되어야 한다. 막을 절단하고 제거하는 것은, 이동 가능한 조직 관리(예를 들어, 망막의 탈착된 부분 또는 망막 파열부 부근의 유리액의 절단 및 제거) 및 유리액 기부 절제와 같은, 일부 정교한 작업에서 특히 어려울 수 있다. 어려운 수술 적 조작이 성공적으로 수행될 수 있도록, 적절한 안구내 압력 및 조명을 유지하는 것이 중요하다.

[0003] 후안부 내의 시술과 같은, 미세수술 시술은 눈의 내부에 접근하기 위한 많은 절개부를 전형적으로 필요로 한다. 각각의 부가적인 절개부는 시술 및/또는 회복 중에 합병증의 위험을 만들 수 있다. 시술의 실시 중에, 의사 또는 다른 의료 전문가와 같은 사용자에게 의한 이용을 위해서, 여러 가지 도구가 절개부를 통해서 삽입된다. 예를 들어, 주입 라인의 일부가 절개부 중 하나를 통해서 삽입될 수 있다. 주입 라인은 안구내 압력을 유지하기 위해서 눈의 내부에 유체를 전달하고, 그에 의해서 수술 시술 중에 눈이 붕괴되는 것을 방지한다. 주입 라인과 구분되는 도구인 조명기가 다른 하나의 절개부를 통해서 삽입될 수 있다. 상들리에 조명기와 같은 조명기가 수술 장소를 조명한다. 수술 장소에서 조명기를 전개하는 것은, 조명기를 적절하게 배치하고 연관된 케이블이 정기적으로 유지되도록 부착하기 위한 사용자측의 시간 및 노력을 필요로 한다. 제3 도구인 수술 장치가 또 다른 절개부를 통해서 삽입될 수 있다. 사용자는 절단 프로브와 같은 수술 장치를 이용하여 눈으로부터 조직을 절단 및 제거한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0004] 하나의 양태에 따라, 본 개시 내용은 제1 가요성 세장형 부재 및 유동 관을 가지는 주입 배열체를 포함하는 안과 주입 라인을 설명한다. 제1 가요성 세장형 부재는 수술 시술 중에 유체를 환자의 눈에 전달하도록 구성된 내강(lumen)을 가질 수 있다. 유동 관은 환자의 눈에 침투하고 유체를 눈의 내부에 전달하기 위한 크기를 가질 수 있다. 안과 주입 라인은 또한 광섬유를 포함하고, 그러한 광섬유는 주입 배열체에 결합되고 유동 관과 함께 환자의 눈에 침투하도록 구성되며, 유동 관이 유체를 눈의 내부에 전달하는 것과 동시에, 수술 시술 중에 눈의 내부를 조명하기 위한 광을 전달하도록 동작될 수 있다.

[0005] 본 개시 내용의 다른 양태는 광원, 유체 공급원, 및 조명형 주입 라인을 포함하는 안과 수술 시스템에 관한 것이다. 조명형 주입 라인은 가요성 세장형 부재 및 유동 관을 가지는 주입 배열체를 포함할 수 있다. 가요성 세장형 부재는 유체 공급원과 유체 연통되고 수술 시술 중에 유체를 유체 공급원으로부터 환자의 눈의 내부에 전달하도록 구성되는 내강을 포함할 수 있다. 유동 관은 환자의 눈에 침투하고 유체를 눈의 내부에 전달하기 위한 크기를 가질 수 있다. 시스템은 또한 광원과 광학적으로 연통되고 주입 배열체에 결합되는 광섬유를 포함할 수 있다. 광섬유는 수술 시술 중에 눈의 내부를 조명하기 위해서 광원으로부터 광을 전달하도록 구성될 수 있다.

[0006] 본 개시 내용의 제3 양태는 안과 수술 시술의 실시 방법에 관한 것이다. 그러한 방법은 눈의 내부에 접근하기 위해서 눈의 공막 내에 하나 이상의 절개부를 생성하는 단계, 및 하나 이상의 절개부 중 제1 절개부를 통해서 조명형 주입 라인의 유동 관을 삽입하는 단계를 포함할 수 있다. 조명형 주입 라인은 유동 관 및 가요성 세장형 부재를 가지는 주입 배열체를 포함할 수 있다. 가요성 세장형 부재는 유동 관과 유체 연통되는 내강을 가질 수 있고 유체를 운반하도록 구성될 수 있다. 조명형 주입 라인은 또한 주입 배열체에 결합되고 광을 전달하도록 구성되는 광섬유를 포함할 수 있다. 그러한 방법은 또한 주입 라인의 유동 관을 통해서 유체를 눈의 내부에 전달하는 단계, 및 유체를 전달하는 단계와 동시에, 안과 수술 중에 광섬유에 의해서 전달되는 광을 이용하여 눈의 내부를 조명하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 개시 내용의 여러 양태가 이하의 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있을 것이다: 광섬유는 제1 가요성 세장형 부재 내에 배치될 수 있다. 광섬유는 제1 가요성 세장형 부재로부터 분리되고 이격될 수 있다. 주입 배열체는 제2 가요성 세장형 부재를 포함할 수 있고, 광섬유는 제2 가요성 세장형 부재 내에 배치될 수 있다. 주입 배열체는 제1 및 제2 가요성 세장형 부재를 연결하는 결합 접합부를 포함할 수 있다. 유동 관의 내강은 제1 가요성 세장형 부재의 내강과 유체 연통될 수 있다. 광섬유는 유동 관 내에 배치될 수 있다. 광섬유는 유동 관의 외부에 결합될 수 있다. 유동 관은 그 외부 표면 상에 홈을 포함할 수 있다. 홈은 광섬유를 수용하기 위한 크기 및 형상을 가질 수 있다. 광섬유는 홈 내에 배치될 수 있다. 안과 주입 라인은 광섬유를 둘러싸는 보호 층을 더 포함할 수 있다. 광원 및 유체 공급원 중 적어도 하나가 수술 콘솔 내로 통합될 수 있다. 광섬유는 가요성 세장형 부재

내에 배치될 수 있다. 광원은 레이저 광, 백색 광, 적색 광, 청색 광, 녹색 광, 가시 광, 근적외선 광, 또는 적외선 광 중 적어도 하나를 전달하도록 구성될 수 있다.

[0008] 개시 내용의 여러 양태가 또한 이하의 특징 중 하나 이상을 포함할 수 있을 것이다: 가요성 세장형 부재는 유체 공급원에 결합될 수 있다. 광섬유는 광원에 결합될 수 있다. 가요성 세장형 부재는 수술 콘술에 결합될 수 있다. 광섬유는 수술 콘술에 결합될 수 있다. 복수의 절개부가 2개의 절개부를 포함할 수 있다. 수술 장치는 하나 이상의 절개부 중 제2 절개부를 통해서 삽입될 수 있다. 수술 장치는, 눈의 내부가 광섬유에 의해서 전달되는 광으로 조명되는 동안, 눈의 치료를 실시하기 위해서 이용될 수 있다. 눈의 내부가 조명되는 동안, 눈의 내부 내에서 발생하는 음영이 최소화될 수 있다. 주입 라인의 유동 관을 통해서 유체를 눈의 내부에 전달하는 것은, 안과 수술 시술 중에 안구내 압력을 유지하기 위해서 주입 라인의 유동 관을 통해서 유체를 눈의 내부에 전달하는 것을 포함할 수 있다.

[0009] 전술한 일반적인 설명 그리고 이하의 도면 및 구체적인 설명 모두가 본질적으로 예시적 및 설명적인 것이고, 본 개시 내용의 범위를 제한하지 않고 본 개시 내용의 이해를 제공하기 위한 것임을 이해할 수 있을 것이다. 이와 관련하여, 본 개시 내용의 부가적인 양태, 특징, 및 장점이 이하로부터 당업자에게 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 첨부 도면은 상세한 설명과 함께 본원에서 개시된 시스템, 장치, 및 방법의 구현예를 설명하고, 본 개시 내용의 원리를 설명하는 역할을 한다.

도 1은 눈의 현장(in situ)에서의 예시적인 조명형 주입 라인을 포함하는 예시적인 안과 수술 시스템의 도면이다.

도 2는 눈의 현장에서의 예시적인 조명형 주입 라인을 도시한다.

도 3은 예시적인 조명형 주입 라인을 도시한다.

도 4는 도 3의 조명형 주입 라인의 원위 부분을 도시한다.

도 5는 도 3의 조명형 주입 라인의 원위 부분의 횡단면도를 도시한다.

도 6은 예시적인 조명형 주입 라인의 사시도를 도시한다.

도 6a는 도 6의 조명형 주입 라인의 원위 부분의 사시도를 도시한다.

도 7은 예시적인 조명형 주입 라인을 도시한다.

도 8은 예시적인 조명형 주입 라인의 사시도를 도시한다.

도 8a는 도 8의 조명형 주입 라인의 원위 부분의 사시도를 도시한다.

도 9는 안과 수술 시술을 실시하는 방법을 설명하는 예시적인 흐름도이다.

이러한 도면은 이하의 '발명의 내용'을 참조할 때 더 잘 이해될 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 본 개시 내용의 원리를 이해하는 것을 돕기 위한 목적으로, 이제 도면에 도시된 구현예를 참조할 것이고, 특정의 언어가 그러한 구현예를 설명하기 위해서 이용될 것이다. 그럼에도 불구하고, 개시 내용의 범위에 대한 제한이 의도되지 않았다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 개시 내용과 관련된 당업자에 의해서 일반적으로 이루어질 수 있는 바와 같은, 설명된 장치, 기구, 방법, 및 본 개시 내용의 원리의 임의의 추가적인 적용에 대한 임의 변경 및 추가적인 수정이 완전히 이해될 수 있을 것이다. 또한, 이러한 개시 내용은, 상세 정도가 높지 않게, 해당되는 동일한 요소 또는 특징이 후속 도면에 도시될 때, 하나 이상의 구현예 또는 도면과 관련하여 일부 요소 또는 특징을 구체적으로 설명한다. 하나 이상의 구현예 또는 도면과 관련하여 설명된 특징, 구성요소, 및/또는 단계가 본 개시 내용의 다른 구현예 또는 도면과 관련하여 설명된 특징, 구성요소, 및/또는 단계와 조합될 수 있다는 것을 완전히 이해할 수 있을 것이다. 간결함을 위해서, 일부 경우에, 동일한 또는 유사한 부분을 지칭하기 위해서, 도면 전체를 통해서 동일한 또는 유사한 참조 번호가 이용된다.

[0012] 본 개시 내용은 눈 내의 조직의 조명을 설명한다. 특히, 본 개시 내용은 일반적으로 조명형 주입 라인을 이용하여 수술 시술 중에 눈의 내부를 조명하기 위한 장치, 시스템, 및 방법에 관한 것이다. 광을 전달하도록 구성된

광섬유가 주입 라인 내에 통합될 수 있고 눈의 내부에서 조명을 제공할 수 있다. 주입 라인에 통합된 광섬유에 의해서 제공되는 조명은 단독형 조명기에 의해서 제공되는 것과 유사할 수 있으나, 눈 내의 별개의 절개부 및 별개의 조명 기구를 필요로 하지 않는다. 예를 들어, 광섬유는 수술 장소를 조명하기 위해서 광각의 백색 광을 전달할 수 있다. 다른 경우에, 광섬유는 수술 장소를 조명하기 위해서 다른 각도의 확산에서 다른 광 주파수를 제공할 수 있다. 조명형 주입 라인은, 예를 들어 눈 내의 안구내 압력을 유지하기 위해서, 조명형 주입 라인은 눈 내로 유체를 전달하는 것과 동시에, 수술 장소 내에서 광을 제공한다.

[0013] 본 개시 내용의 장치, 시스템, 및 방법은 많은 장점을 제공한다. 유체를 눈 내로 도입하기 위해서 그리고, 그에 의해서, 안과 수술 시술 중에 안구내 압력을 유지하기 위해서 이용되는 주입 라인 내로 조명을 통합시키는 것은 눈 내로 도입되는 기구의 전체 수를 최소화할 수 있게 한다. 즉, 주입 라인에 의해서 제공되는 조명의 결과로서, 독립적인 조명기가 제거될 수 있다. 또한, 별개의 조명 장치의 제거는, 수술 시술 중에 눈 내에서 필요로 하는 절개부의 수를 감소시킨다. 이러한 절개부의 감소는 수술 시술 중의 합병증 위험을 감소시키고, 수술 후 합병증의 위험을 감소시키며, 수술 시술 완료까지의 시간을 단축시키고, 그리고 수술 시술과 연관된 수술 셋업을 단순화시킨다.

[0014] 또한, 개시 내용의 범위에 포함되는 조명형 주입 라인은 밝고, 백색이며, 광각의 광을 전체 수술 시술의 과정에 걸쳐 제공할 수 있는데, 이는 주입 라인이 일반적으로 시술의 시작에서 배치되는 제1 구성요소이고 시술의 종료에서 제거되는 마지막 구성요소이기 때문이다. 또한, 광원과 광학적으로 연통되는 광섬유는 주입 라인 및 유체 공급원을 결합시키는 동일한 케이블 내에서 구현될 수 있다. 이는, 고정될 필요가 있는 환자의 눈 부근의 케이블의 수를 감소시킨다. 또한, 주입 라인이 유체 공급원에 대한 결합을 필요로 할 수 있기 때문에, 광원에 대한 결합을 필요로 할 수 있는 광섬유를 통합하는 것은 수술 중에 상당한 양의 셋업 시간을 부가하지 않을 것이다. 부가적으로, 주입 라인은 임의의 희망 위치에서 눈 내에 배치될 수 있다. 특히, 조명형 주입 라인은, 눈 내의 음영의 존재를 최소화할 수 있는 위치에 배치될 수 있다. 그에 따라, 기구가 조명형 투관침 캐놀라(trocar cannulas)를 통해서 삽입될 때에 비해서, 수술 장소 내의 음영을 최소화하도록, 주입 라인을 위한 유리한 위치가 선택될 수 있다. 일부 경우에, 조명형 주입 라인의 위치가 수술 시술의 과정 중에 선택될 수 있다. 조명은 또한 주입 라인의 위치의 안전한 검출 및 제어를 촉진할 수 있다.

[0015] 도 1은 예시적인 안과 수술 시스템(100)을 도시한다. 시스템(100)은, 전안부 시술, 후안부 시술, 유리체망막 시술, 유리체 절제 시술, 백내장 시술, 및/또는 다른 희망 시술과 같은, 여러 안과 시술에서 이용될 수 있다. 시스템(100)은 조명형 주입 라인(110), 광섬유(118), 수술 기구(130), 및 콘술(141)을 포함한다. 도 1은 눈(120) 내의 현장에서의 예시적인 조명형 주입 라인(110)을 도시한다. 조명형 주입 라인(110)은 유동 관(112)을 포함할 수 있는 주입 배열체(111), 가요성 세장형 부재(114), 가요성 세장형 부재(116), 및 결합 접합부(140)를 갖는다. 결합 접합부(140)는 본원의 다른 도면을 참조하여 이하에서 더 구체적으로 설명된다.

[0016] 유동 관(112)은 눈(120)의 공막(122)를 통해서 눈(120)의 후안부(124) 내로 삽입된다. 일부 구현예에서, 유동 관(112)은 대체로 원통형인 형상을 갖는다. 다른 구현예에서, 유동 관(112)은 눈(120)의 내부 내로 침투 또는 통과하기에 적합한 임의의 크기 및/또는 형상을 가질 수 있다. 일부 구현예에서, 유동 관(112)은 강성 재료로 형성된다. 예를 들어, 강성 금속 또는 중합체 재료가 적합할 수 있다. 일부 유동 관 구현예는 스테인리스 강 및/또는 다른 희망하는 또는 적합한 재료(들)를 이용한다. 유동 관(112)은, 예를 들어 수술 시술 중에 눈(120) 내의 안구내 압력을 유지하기 위해서, 유체를 후안부(124) 내로 전달하도록 구성된다.

[0017] 가요성 세장형 부재(114)는 실리콘, 플라스틱, 탄성중합체, 및/또는 다른 희망하는 또는 적합한 배관과 같은, 임의의 의료-등급의 배관일 수 있다. 가요성 세장형 부재(114)는 여러 구현예에서 대체로 원통형인 형상 또는 다른 희망 크기(들) 및/또는 형상(들)을 가질 수 있다. 가요성 세장형 부재(114)는 결합 접합부(140)를 통해서 유동 관(112)과 유체 연통된다. 가요성 세장형 부재(114)는 또한 유체 공급원(144)과 유체 연통된다. 가요성 세장형 부재(114)의 내강은 유체 공급원(144)으로부터 결합 접합부(140)로 그리고 유동 관(112)의 내강으로 유체를 운반하고, 유동 관(112)의 내강은 유체를 눈(120)의 내부로 전달한다. 유체 공급원(144)은 임의의 적합한 또는 희망하는 액체(들) 및/또는 기체(들)를 가요성 세장형 부재(114)에 출력하도록 구성된다. 유체 공급원(144)은 수술 시스템(100)의 유체 카세트 또는 유체 하위시스템의 일부일 수 있고 및/또는 그와 달리 이와 유체 연통될 수 있다. 예를 들어, 유체 공급원(144)은 유체의 저장용기, 또는 예를 들어 그러한 저장용기와 유체 연통되는 펌프 또는 압축기와 같은 메커니즘을 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 유체 공급원(144)은 눈(120)의 내부 내로 전달하기 위한, 물, 생리식염수, 또는 균형 염 용액과 같은, 관개 유체를 제공한다. 예를 들어, 일부 경우에, 미국 76134 텍사스, 포트 워쓰, 6201 싸우스 프리웨이에 소재하는 Alcon에 의해서 생산된 BSS® Irrigating

Solution 및/또는 BSS PLUS® Irrigating Solution과 같은 관개 유체가 있다.

- [0018] 광섬유(118)는 또한 결합 접합부(140)와 인터페이스하거나, 통해서 연장되거나, 협력하여, 유동 관(112)이 유체를 눈(120)의 내부에 전달하는 것과 동시에 수술 장소를 조명하기 위해서 눈(120)의 내부에 광을 전달한다. 따라서, 일부 구현예에서, 광섬유(118)의 적어도 일부가 공막(122)를 통해서 그리고 후안부(124) 내로 연장된다. 광을 전달할 수 있는 임의의 희망하는 또는 적합한 광섬유(118)가 이용될 수 있다. 일부 구현예에서, 광섬유(118)가 비교적 작은 직경을 가질 수 있어, 광섬유(118)가 유체 유동 관(112) 내에 배치되거나, 그에 결합되거나, 달리 협력할 수 있게 한다.
- [0019] 도 1에 도시된 바와 같이, 광섬유(118)는 광원(146)에 결합된다. 광원(146)은 임의의 희망하는 또는 적합한 유형의 광을 출력하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 광원(146)은 임의의 희망하는 주파수 또는 주파수들의 광 및 임의 세기의 광을 출력하도록 동작될 수 있다. 광원(146)은 백열 광 전구, 할로겐 광 전구, 금속 할라이드 광 전구, 크세논 광 전구, 수은 증기 광 전구, 발광 다이오드(LED), 그 조합, 및/또는 다른 광원을 포함할 수 있다. 예를 들어, 광원(146)은 레이저 광을 전달하도록 구성된 레이저 공급원일 수 있다. 광원(146)은 백색 광, 적색 광, 청색 광, 녹색 광, 가시 광, 근적외선 광, 및/또는 적외선 광을 전달하도록 구성될 수 있다. 일부 구현예에서, 눈 내에서 넓은 시야에 대한 조명을 제공하도록, 조명형 주입 라인(110)의 광섬유(118)가 구성된다. 이러한 방식으로, 조명형 주입 라인(110)이 전체 수술 장소를 조명하도록 동작될 수 있음에 따라, 수술 시술을 위한 조명의 다른 공급원을 제거할 수 있다.
- [0020] 가요성 세장형 부재(116)는 광섬유(118)를 위한 커버, 외피, 또는 다른 보호부일 수 있다. 가요성 세장형 부재(116)는, 플라스틱, 탄성중합체, 및/또는 다른 희망하는 또는 적합한 배관과 같은, 임의의 의료-등급의 배관으로 형성될 수 있다. 일부 구현예에서, 가요성 세장형 부재(116)는 실리콘 재료로 형성될 수 있다. 도시된 구현예에서, 가요성 세장형 부재(116)의 직경은 가요성 세장형 부재(114)의 직경보다 작다. 다른 구현예에서, 가요성 세장형 부재(116)의 직경은 가요성 세장형 부재(114)와 같거나 그보다 클 수 있다. 가요성 세장형 부재(116)는 대체로 원통형인 형상을 가질 수 있다. 다른 구현예에서, 가요성 세장형 부재(116)는 다른 희망하는 크기(들) 및/또는 형상(들)을 가질 수 있다. 광섬유(118)는 가요성 세장형 부재(116)의 내강 내에 배치될 수 있다. 일부 구현예에서, 광섬유(118)는 가요성 세장형 부재(116)의 내강 내에서 자유롭게 이동될 수 있다. 다른 구현예에서, 광섬유(118)는, 예를 들어 기계적 부착부, 접촉제, 및/또는 다른 희망하는 또는 적합한 결합 메커니즘에 의해서, 내강 벽에 직접적으로 또는 간접적으로 결합될 수 있다. 일부 구현예에서, 조명형 주입 라인(110)의 관리를 더 용이하게 하기 위해서, 가요성 세장형 부재(114) 및 가요성 세장형 부재(116)가 서로 결합되고 및/또는 근접할 수 있다. 예를 들어, 가요성 세장형 부재(114) 및 가요성 세장형 부재(116)가 단일 외피에 의해서 결합될 수 있고, 그에 따라 사용자(예를 들어, 의사, 간호사, 기술자, 또는 다른 의료 전문가 등)는, 별개인 2개의 가요성 세장형 부재(114 및 116)에 대한 것과 대조적으로, 하나의 관만을 관리한다. 또 다른 구현예에서, 가요성 세장형 부재(114 및 116)가 일체로 형성될 수 있다. 예를 들어, 일체로 형성된 가요성 세장형 부재(114 및 116)는, 유체 공급원(144)으로부터의 유체의 통과를 위한 제1 내강 및 광섬유(118)의 통과를 위한 제2 통로를 형성하는 가요성 부재일 수 있다. 일부 경우에, 제1 및 제2 내강이 서로 유체적으로 격리될 수 있고, 그에 따라 내강 중 하나 내의 유체가 내강 중 다른 하나 내로 진입할 수 없다. 다른 경우에, 제1 내강이 제2 내강을 통과하고 그로부터 유체적으로 격리될 수 있거나, 그 반대일 수 있다.
- [0021] 광섬유(118)는 조명형 주입 라인(110)의 주입 매일체(111)에 결합되거나 그와 협력적으로 부착될 수 있다. 일부 구현예에서, 도 1에 도시된 바와 같이, 광섬유(118)는 결합 접합부(140)를 통과할 수 있고 유동 관(112) 내에 배치될 수 있다. 일부 경우에, 광섬유(118)는 관개 유체를 눈(120) 내로 전달하기 위해서 이용되는 내강과 별개로 유동 관(112)의 통로 내에 배치될 수 있다. 다른 경우에, 광섬유(118)는 유동 관(112)의 내강을 통해서 연장될 수 있다. 일부 경우에, 광섬유(118)는, 유동 관의 내강 또는 별개의 격실이나 통로 내에서와 같이, 유동 관(112) 내에서 자유롭게 이동될 수 있다. 또 다른 경우에서, 광섬유(118)는, 예를 들어 기계적 부착부, 접촉제, 및/또는 다른 희망하는 또는 적합한 결합 메커니즘에 의해서, 유동 관(112)의 내부 벽에 직접적으로 또는 간접적으로 결합될 수 있다. 일부 경우에, 내부 벽은 유동 관(112)의 내강을 형성할 수 있다. 일부 구현예에서, 도 8 및 도 8a에 대해서 도시되고 이하에서 설명된 바와 같이, 광섬유(118)가 유동 관(112)의 외부에 결합될 수 있다. 그러한 구현예에서, 광섬유(118)는, 예를 들어 기계적 부착부, 접촉제, 및/또는 다른 희망하는 또는 적합한 결합 메커니즘에 의해서, 유동 관(112)의 외부 벽에 직접적으로 또는 간접적으로 결합될 수 있다.
- [0022] 도 1은 수술 시술 동안의 사용 시의 조명형 주입 라인(110)을 도시한다. 따라서, 이러한 예에서, 수술 시스템(100)은 안과 질환을 치료하기 위한, 본원에서 수술 장치(130)로 인용된, 수술 기구를 포함한다. 수술 장치(130)는 공막(122) 내의 다른 절개부를 통해서 삽입될 수 있고 후안부(124) 내로 연장될 수 있다. 사용자는 목

표 수술 장소에서 조직에 대해서 절단, 조작, 제거, 및/또는 다른 수술적 과제를 실시하기 위해서 수술 장치(130)를 이용할 수 있다. 광섬유(118)에 의해서 전달되는 광이 수술 장소를 조명하며, 그에 따라 사용자는, 예를 들어, 사용자가 관심을 가지는 또는 수술 장치(130)가 목표로 하는 조직을 볼 수 있다. 도 1에 도시된 수술 장치(130)는 유리체 절제 프로브이다. 그러나, 수술 장치(130)는 임의의 희망하는 또는 적합한 수술 기구일 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 일부 구현예에서, 수술 장치(130)는 절단 프로브, 수정체 유화 프로브, 진단, 집게, 가위, 주걱, 픽(pic), 또는 다른 유형의 의료 기구 또는 장치를 포함한다. 수술 장치(130)는 공압적, 전기적, 압전적, 및/또는 다른 적합한 구동부와 같은 구동부(148)에 동작적으로 결합될 수 있다. 구동부(148)를 이용하여 수술 장치(130)를 작동시킬 수 있다.

[0023] 구현예에 따라서, 콘솔(141)은 유체 공급원(144), 광원(146), 및/또는 구동부(148)를 포함할 수 있다. 콘솔(141)은 또한 유체 공급원(144), 광원(146) 및/또는 구동부(148)에 통신적으로 결합된 컴퓨팅 장치(142)를 포함할 수 있다. 컴퓨팅 장치(142)는, 프로세서, 메모리, 및/또는 다른 적합한 구성요소와 같은 임의의 희망하는 프로세싱 구성을 포함할 수 있다. 컴퓨팅 장치(142)는, 조명형 주입 라인(110) 및/또는 수술 장치(130)의 동작을 위해서, 제어 신호를 생성하여 유체 공급원(144), 광원(146), 및/또는 구동부(148)에 전달할 수 있다. 컴퓨팅 장치(142)는 그러한 컴퓨팅 장치(142)에 통신적으로 결합된 하나 이상의 사용자 입력 장치를 통해서 수신된 사용자 입력에 응답하여 제어 신호를 생성하고 전달할 수 있다. 예를 들어, 컴퓨팅 장치(142)는 유체 유동을 활성화 또는 비활성화하기 위해서 및/또는 조명형 주입 라인(110)에 전달하고자 하는 광을 생성하기 위해서 제어 신호를 전달할 수 있다. 컴퓨팅 장치(142)는 또한 유체 유동 및/또는 조명과 연관된 매개변수를 제어하기 위해서 신호를 전달할 수 있다. 예를 들어, 사용자는, 다른 매개변수들 중에서, 광원(146)에 의해서 전달되는 광의 파장, 유체 공급원(144)에 의해서 제공되는 유체의 유량, 구동부(148)의 구동 주파수를 선택할 수 있다. 컴퓨팅 장치(142)는 안구내 압력, 눈(120)이 특별한 광의 파장에 노출된 시간량, 등과 같은, 수술 장소와 연관된 데이터를 수신할 수 있다. 컴퓨팅 장치(142)는 수신된 데이터를 기초로 제어 신호를 생성하고 전달할 수 있다.

[0024] 도 1의 도시된 구현예에서, 컴퓨팅 장치(142), 유체 공급원(144), 광원(146), 및/또는 구동부(148)가 수술 콘솔(141) 내에 통합 및/또는 배치된다. 따라서, 가요성 세장형 부재(114 및 116)가 수술 콘솔(141)에 직접적으로 또는 간접적으로 결합되어, 유체 공급원(144) 및 광원(146) 각각과 유체적 및 광학적 연통을 구축할 수 있다. 다른 구현예에서, 컴퓨팅 장치(142), 유체 공급원(144), 광원(146), 및/또는 구동부(148)가 콘솔(141)과 분리될 수 있고 및/또는 원격지에 위치될 수 있다. 예를 들어, 유체 연통은 가요성 세장형 부재(114)를 유체 공급원(144)에 직접적으로 또는 간접적으로 연결하는 것에 의해서 구축될 수 있다. 유사하게, 광학적 연통은 가요성 세장형 부재(116) 및/또는 광섬유(118)를 광원(146)에 직접적으로 또는 간접적으로 연결하는 것에 의해서 구축될 수 있다.

[0025] 도 2는 가요성 세장형 부재(210), 및 가요성 세장형 부재(220) 내에 배치된 광섬유(222)를 포함하는 주입 배열체(211)를 가지는 예시적인 조명형 주입 라인(200)을 도시한다. 가요성 세장형 부재(210) 및/또는 광섬유(222)를 가지는 가요성 세장형 부재(220)는 각각 단일-단편 가요성 세장형 부재로서 형성될 수 있거나, 임의의 희망하는 길이를 달성하기 위해서 직렬로 함께 접합된 복수의 단일-단편 가요성 세장형 부재로 형성될 수 있다. 따라서, 단일-단편 광섬유(222)를 가지는 단일-단편 가요성 세장형 부재(220)는, 연결부(224)를 통해서, 도 1에 도시된 광원(146)과 유사한 것과 같은 광원에 직접적으로 결합될 수 있을 정도로 충분히 길 수 있다. 유사하게, 단일-단편 가요성 세장형 부재(210)는, 연결부(212)를 통해서, 도 1에 도시된 유체 공급원(144)과 유사한 것과 같은 유체 공급원에 직접적으로 결합될 수 있을 정도로 충분히 길 수 있다. 대안적으로, 가요성 세장형 부재(210), 가요성 세장형 부재(220), 및/또는 광섬유(222)는, 각각의 희망 길이를 달성하기 위해서 직렬로 정렬되고 결합된 2개, 3개, 4개, 또는 그 초과와 단편과 같은 복수의 단편을 포함할 수 있다. 도 2의 예는 더 긴 가요성 세장형 부재(220)에 비해서 상대적으로 짧은 것으로 가요성 세장형 부재(210)를 도시한다. 일부 경우에, 희망 길이를 달성하기 위해서, 하나 이상의 부가적인 단편이 연결부(212)에서 가요성 세장형 부재(210)에 결합될 수 있다. 다른 구현예에서, 가요성 세장형 부재(210 및 220)가 동일한 길이일 수 있다. 또 다른 구현예에서, 가요성 세장형 부재(210)는 가요성 세장형 부재(220) 보다 길 수 있다.

[0026] 도 3 및 도 4는 예시적인 조명형 주입 라인(200)의 원위 부분을 도시한다. 도 3은 원위 부분의 측면도를 제공하는 한편, 도 4는 조명형 주입 라인(200)의 원위 부분의 원근적인 횡단면도이다. 주입 라인(200)은 주입 배열체(211)를 포함하고, 그러한 주입 배열체(211)는 눈 내로 삽입되도록 구성된 유동 관(230), 가요성 세장형 부재(210 및 220), 강성 부재(232), 및 결합 접합부(240)를 포함한다. 유동 관(230)은 결합 접합부(240)로부터 연장되고, 일부 구현예에서, 유동 관(230)은 강성 부재(232)와 일체로 형성될 수 있다. 그러나, 다른 구현예에서, 유동 관(230)이 강성 부재(232)와 분리되어 형성되나, 강성 부재(232)에 부착되고 그에 의해서 지지될 수 있다.

강성 부재(232)는 유동 관(230)을 위한 강성도 및 안정화 지지를 제공하는 중공형 본체일 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 강성 부재(232)는 결합 접합부(240)의 보어(249) 내에 수용된다. 예를 들어, 강성 부재(232)는 압입 끼워맞춤, 억지 끼워맞춤, 및/또는 임의의 다른 결합 방식을 통해서 보어(249) 내에 고정될 수 있다. 예를 들어, 강성 부재(232)는 접착제, 용접, 나사산형 결합, 또는 다른 결합 방식을 통해서 배타적으로 또는 부분적으로 보어(249) 내에 고정될 수 있다. 다른 느슨한 끼워맞춤이 또한 이용될 수 있고, 강성 부재(232)는 접착제 또는 다른 구조물을 통해서 결합 접합부(240)에 부착될 수 있다. 일부 구현예에서, 유동 관(230)은 가장 작은 반경을 가지는 강성 부재(232)의 일부일 수 있다. 따라서, 유동 관(230)은 수술 시술 중에 조직에 침투하기 위해서 이용될 수 있다. 구현예에 따라서, 결합 접합부(240) 및 강성 부재(232)가 동일한 재료로 형성될 수 있거나 상이한 재료들로 형성될 수 있다. 일부 예에서, 결합 접합부(240)가 플라스틱 또는 중합체 재료로 형성될 수 있는 한편, 강성 부재(232)는 금속 재료로 형성된다.

[0027] 결합 접합부(240)는 가요성 세장형 부재(210 및 220)를 접합한다. 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 결합 접합부(240)는 근위 연결부(242) 및 근위 연결부(244)를 포함한다. 가요성 세장형 부재(210)가 근위 연결부(242)에 연결되어, 결합 접합부(240) 및 유동 관(230)과의 유체 연통을 구축한다. 그와 관련하여, 가요성 세장형 부재(210)는, 가요성 세장형 부재(210)가 결합 접합부(240)로부터 의도하지 않게 결합분리되는 것을 방지하는 방식으로, 근위 연결부(242) 주위에 또는 그 위에 그리고 근위 연결부(242)의 립(241) 위에 배치될 수 있다. 예를 들어, 립(241)의 외경은 가요성 세장형 부재(210) 내에 형성된 통로의 내경보다 클 수 있다. 그에 따라, 가요성 세장형 부재(210)의 원위 단부는 립(241) 위를 지날 때 팽창되어, 가요성 세장형 부재(210)의 원위 단부를 근위 연결부(242) 상에서 유지하기 위한 상호 결속 연결을 형성한다. 일부 구현예에서, 가요성 세장형 부재(210)는 결합 접합부(240)에 제거 가능하게 결합될 수 있는 한편, 다른 구현예에서, 가요성 세장형 부재(210)는 영구적으로 부착된다.

[0028] 광섬유(222)가 결합 접합부(240) 및 유동 관(230)을 통해서 연장되도록, 가요성 세장형 부재(220)가 근위 연결부(244)에 연결될 수 있다. 도시된 예에서, 가요성 세장형 부재(220)는 근위 연결부(244)에 의해서 형성된 보어(246) 내에 수용된다. 일부 구현예에서, 가요성 세장형 부재(220)는 결합 접합부(240)에 제거 가능하게 결합된다. 일부 구현예에서, 가요성 세장형 부재(220)는 압입 끼워맞춤, 억지 끼워맞춤, 및/또는 임의의 다른 결합 방식을 통해서 보어(246) 내에 고정될 수 있다. 예를 들어, 가요성 세장형 부재의 원위 단부는 접착제, 용접, 나사산형 결합, 또는 다른 결합 방식을 통해서 배타적으로 또는 부분적으로 보어(249) 내에 고정될 수 있다. 다른 느슨한 끼워맞춤이 또한 이용될 수 있고, 가요성 세장형 부재(220)는 접착제 또는 다른 구조물을 통해서 결합 접합부(240)에 부착될 수 있다.

[0029] 사용 시에, 가요성 세장형 부재(210)로부터의 주입 유체는 결합 접합부(240)에 진입하고 강성 부재(232) 및 유동 관(230)을 통해서 환자의 눈 내로 계속된다. 일부 경우에, 광섬유(222)는 결합 접합부(240), 강성 부재(232), 및/또는 유동 관(230) 내의 유체와 접촉될 수 있다. 광섬유(222)가 유동 관(230) 외부로의 그리고 눈 내로의 유체 유동을 방해하지 않도록, 광섬유(222)의 직경이 충분히 작을 수 있다.

[0030] 조명형 주입 라인(200)의 주입 배열체(211)는, 결합 접합부(240), 유동 관(230), 광섬유(222), 가요성 세장형 부재(210), 및/또는 가요성 세장형 부재(220) 중에서, 임의의 적합한 또는 희망하는 기계적, 유체적, 및/또는 광학적 결합을 이용할 수 있다. 유체를 운반하는 동일한 가요성 세장형 부재(예를 들어, 가요성 세장형 부재(210)) 내에 광섬유(222)가 배치되지 않는 도 3 및 도 4에 도시된 것과 같은 구현예에서, 결합 접합부(240)는 광섬유(222) 및 가요성 세장형 부재(210)를 접합하기 위한 임의의 적합한 크기 및 형상을 가질 수 있다. 그와 관련하여, 광섬유(222)는 가요성 세장형 부재(220) 내에 배치될 수 있다. 결합 접합부(240)는 광섬유(222)가 대체로 선형인 방식으로 유동 관(230)을 통해서 연장될 수 있게 하는 크기 및 형상을 가질 수 있다. 도시된 예에서, 결합 접합부(240)는 내부에 형성된 안내부(251)를 포함한다. 안내부(251)는, 광섬유(222)가 바람직하지 못하게 굽혀지고 잠재적으로 손상되지 않도록 보장하기 위해서, 선형 배열체로 광섬유(222)를 구조적으로 지지하고 유지한다. 이러한 예에서, 안내부(251)는, 근위 연결부(244)와 정렬되어 그리고 유동 관(230)에 의해서 형성된 축(245)에 평행하게, 결합 접합부(240) 내에 배치된다. 그러나, 개시 내용의 범위는 그렇게 제한되지 않는다. 그렇지 않고, 안내부(251)는 근위 연결부(244) 또는 결합 접합부(240)의 다른 부분에 대해서 다른 배향을 가질 수 있다.

[0031] 가요성 세장형 부재(210)로부터 결합 접합부(240)를 통한 유체 유동의 경로는 선형적일 수 있거나 비-선형적일 수 있다. 도 3 및 도 4에 도시된 구현예에서, 유체는 축(243)을 따라서 결합 접합부(240) 내로, 곡선형 전이 구역(247)으로, 그리고 축(245)을 따라서 유동될 수 있다. 따라서, 축(243)은 축(245)으로부터 오프셋될 수 있다. 여기에서, 유동 관(230) 및 광섬유(222)뿐만 아니라 축(243)은 도 4에 도시된 구현예의 축(245)에 대체로 평행

하게 배치된다. 일부 구현예에서, 예를 들어 (예를 들어, 이하에서 설명되는 도 5에서 도시된 바와 같이) 유체를 운반하는 가요성 세장형 부재 내에 광섬유가 배치될 때, 결합 접합부(240)가 생략될 수 있다. 그러한 구현예에서, 결합 접합부(240)가 제거될 수 있는데, 이는 광섬유 및 유체 유동이 동일한 축을 따라서 대체로 정렬되기 때문이다. 일부 경우에, 결합 접합부(240)는 일회용 또는 일회성 구성요소일 수 있다. 다른 경우에, 결합 접합부(240)가 재사용될 수 있다. 예를 들어, 일부 경우에, 결합 접합부(240)는 멸균처리 후에 재사용될 수 있다.

[0032] 도 5, 도 6 및 도 6a는, 결합 접합부(240)와 같은 결합 요소를 이용하지 않는, 조명형 주입 라인의 대안적인 구현예를 도시한다. 이러한 구현예에서, 주입 라인, 광섬유를 운반하는 단일 가요성 세장형 부재이다. 도 5는 눈(520) 내의 현장에서의 조명형 주입 라인(510)의 다른 예시적인 구현예를 도시한다. 도시된 주입 라인(510)은, 가요성 세장형 부재(516)에 의해서 형성된 내강(518)을 통해서 주입 유체를 운반하도록 구성된 가요성 세장형 부재(516)를 가지는 주입 배열체(511)를 포함한다. 주입 배열체(511)는 또한 내강(518)을 통해서 연장되는 광섬유(514)를 포함한다. 주입 배열체(511)는 부가적으로, 눈(520)의 공막(522)과 같은 눈(520)을 침투하도록 그리고 유체 및 광섬유(514)를 통한 광을 후안부(524)에 전달하도록 구성된 유동 관(512)을 포함한다. 일부 구현예에서, 광섬유(514)는 가요성 세장형 부재(516)의 내강(518) 내에서 자유롭게 이동되거나 자유롭게 부유된다. 다른 구현예에서, 광섬유(514)는, 예를 들어 기계적 부착부, 접착제, 및/또는 다른 희망하는 또는 적합한 결합 메커니즘에 의해서, 내강(518)의 벽에 직접적으로 또는 간접적으로 결합될 수 있다. 수술 시술 중에, 광섬유(514)는, 눈(520) 내로 전달되는 유체와 접촉되면서, 수술 장소에 광을 전달할 수 있다. 이와 관련하여, 유동 관(512)이 후안부(524)에 유체를 제공할 때, 광섬유(514)는 유동 관(512)을 통해서 후안부(524) 내로 연장될 수 있다.

[0033] 도 5에서 확인할 수 있는 바와 같이, 광섬유(514)는 시야 또는 영역(526)을 조명한다. 광섬유(514)에 의해서 방출되는 광에 의해서 조명되는 시야(526)는 각도(α)에 걸쳐진다. 여러 구현예에서, 각도(α)는 약 30도 내지 약 150도, 약 30도 내지 약 120도, 약 30도 내지 약 90도의 값, 및/또는 다른 희망하는 또는 적합한 값을 가질 수 있다. 따라서, 일부 구현예는 더 큰 조명 범위를 제공하기 위해서 이용될 수 있는 한편, 다른 구현예는 더 작은 조명 범위를 제공하기 위해서 이용될 수 있다. 다른 경우에, 좁은 시야를 위한 목표화된 조명을 제공하도록, 광섬유(514)가 구성될 수 있다. 그러한 구현예에서, 각도(α)는 약 1도 내지 약 30도, 약 10도 내지 약 30도, 약 20도 내지 약 30도의 값, 및/또는 다른 희망하는 또는 적합한 값을 가질 수 있다.

[0034] 도 6 및 도 6a는 다른 예시적인 조명형 주입 라인(600)의 원위 부분을 도시한다. 이러한 조명형 주입 라인(600)은 많은 측면에서 도 5의 주입 라인(510)과 유사하고, 용이한 관독을 위해서, 유사한 특징들을 구체적으로 다시 설명하지 않을 것이다. 조명형 주입 라인(600)은 유동 관(630) 및 가요성 세장형 부재(610)를 가지는 주입 배열체(611)를 포함한다. 가요성 세장형 부재(610)는 내강(612)을 형성한다. 광섬유(622)는 조명형 주입 라인(600)을 따라서 연장된다. 일부 경우에, 광섬유(622)는 적어도 내강(612)의 원위 부분 내에 배치될 수 있다. 일부 경우에, 광섬유(622)는 내강(612)을 통해서 전체적으로 또는 실질적으로 전체적으로 연장될 수 있다. 따라서, 일부 경우에, 내강(612)은 그에 따라 광섬유(622) 및 유동 관(630)을 통해서 눈 내로 전달하고자 하는 유체를 운반하도록 구성된다. 그와 관련하여, 유체 유동 및/또는 광섬유(630)가 내강(612)과 유동 관(630)의 내강(625) 사이에서 연장되도록, 가요성 세장형 부재(610) 및 유동 관(630)이 구조적으로 배열될 수 있다.

[0035] 일부 구현예에서, 광섬유(622)는 조명형 주입 라인(600)의 길이의 일부를 따라 가요성 세장형 부재(610)와 분리되거나 그로부터 원격에 위치될 수 있다. 예를 들어, 일부 경우에, 광섬유(622)는 조명형 주입 라인(600)의 근위 부분(예를 들어, 유체 공급원 및/또는 광원에 더 근접하여 배치된 조명형 주입 라인의 부분)을 따라서 가요성 세장형 부재와 분리되거나 그로부터 원격에 위치될 수 있다. 따라서, 일부 구현예에서, 광섬유(622)는 조명형 주입 라인(600)의 길이의 일부에 대해서만 가요성 세장형 부재(610) 내에 배치될 수 있다. 예를 들어, 광섬유(622)는 조명형 주입 라인(600)의 원위 부분을 따라 가요성 세장형 부재(610)의 내강(612)과 함께 배치될 수 있다. 다른 구현예에서, 광섬유(622)는 유체 공급원 및/또는 광원에 또는 그에 근접하여 가요성 세장형 부재(610)의 내강(612) 내에 배치될 수 있다. 즉, 광섬유(622)는, 광원/유체 공급원과 수술 장소 사이의 실질적으로 전체 거리에 대해서, 가요성 세장형 부재(610)를 내강(612) 내에 배치할 수 있다. 다른 경우에, 광섬유(622)는 가요성 세장형 부재(610)의 길이의 전부 또는 일부에 대해서, 가요성 세장형 부재(610)를 형성하는 재료 내에 매립될 수 있다. 예를 들어, 광섬유(622)는, 내강(612)과 별개인 및/또는 그와 격리된 가요성 세장형 부재(610) 내에 형성된 공동 또는 통로 내에 배치될 수 있다.

[0036] 도 6a는 조명형 주입 라인(600)의 원위 단부를 도시한다. 광섬유(622)는 유동 관(630)의 내강(625) 내에 배치된다. 예를 들어, 광섬유(622)는 내강(625)의 내부 벽(631)을 따라서 연장될 수 있다. 그와 관련하여, 광섬유(622)는, 예를 들어, 기계적 결합부, 접착제에 의해서, 또는 임의의 다른 부착 방식 등으로, 내부 벽(631)에 부

착되거나 달리 결합될 수 있다. 다른 구현예에서, 광섬유(622)는 유동 관(630) 내에 자유롭게 배치될 수 있다.

[0037] 광섬유(622)의 원위 선단부(624)는 눈의 내부를 조명하기 위해서 유동 관(630)의 원위 선단부(632)에 대해서 위치될 수 있다. 도 6a에 도시된 구현예에서, 원위 선단부(624)는 유동 관(630)의 원위 선단부(632)를 넘어서 원위적으로 연장된다. 다른 구현예에서, 광섬유(622)의 원위 선단부(624)는 유동 관(630)의 원위 선단부(632)에 근접 배치될 수 있다. 또 다른 경우에, 광섬유(622)의 원위 선단부(624)는 유동 관(630)의 원위 선단부(632)와 정렬될 수 있다. 또한, 광섬유(622)의 원위 선단부(624)의 크기 및 형상은 상이한 구현예들에서 달라질 수 있다. 예를 들어, 도 6a에 도시된 바와 같이, 원위 선단부(624)가 테이퍼링될 수 있다. 대안적으로, 원위 선단부(624)는 또한 도 8a에 도시된 바와 같이 구형이거나 공-형상일 수 있다. 또 다른 구현예에서, 원위 선단부(624)는 다른 적합한 또는 희망하는 크기 또는 형상을 가질 수 있다. 광섬유(622)의 원위 선단부(624)의 크기 및 형상 및/또는 유동 관(630)의 원위 선단부(632)에 대한 그 위치는, (도 5에 대해서 설명된 바와 같이) 희망하는 조명 각도(α)와 같은, 수술 장소 내의 희망 조명을 달성하기 위해서 선택될 수 있다.

[0038] 도 7, 도 8, 및 도 8a는, 번호 '700'으로 본원에서 인용된, 다른 예시적인 조명형 주입 라인을 도시한다. 일부 구현예에서, 조명형 주입 라인의 광섬유는 하나 이상의 보호 층에 의해서 둘러싸일 수 있다. 이러한 보호 층은 본원에서 설명된 하나 이상의 가요성 세장형 부재를 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 조합하여, 보호 층은, 본원에서 설명된 가요성 세장형 부재와 구분되는 광섬유 상에 직접적으로 도포되거나 달리 배치된 코팅 또는 외피를 포함할 수 있다. 보호 층은, 유동 관 또는 투관침 캐놀라와 같은, 다른 구성요소와의 직접적인 접촉으로부터 초래되는 광섬유의 손상 가능성을 줄일 수 있다.

[0039] 안과 조명형 주입 라인(700)은 광섬유(722) 및 주입 배열체(711)를 포함한다. 주입 배열체(711)는 주입 유체 전달을 위한 가요성 세장형 부재(710), 내강(735)을 형성하는 가요성 세장형 부재(720), 및 조직을 침투하도록 그리고 조명 및 주입 유체를 수술 장소에 제공하도록 구성된 유동 관(730)을 포함한다. 광섬유(722)는 내강(735)을 통해서 연장되고 가요성 세장형 부재(720)에 의해서 보호된다. 여기에서, 광섬유(722)는 부가적인 보호 층(723)을 포함한다. 보호 층(723)은, 유동 관(730)에 결합되거나 가요성 세장형 부재(720) 내에 배치되어 있는 동안, 광섬유(722)를 보호할 수 있다. 보호 층(723)은 또한 가요성 세장형 부재(720)의 원위 단부(721)와 유동 관(730) 사이의 전이 지역에서 광섬유(722)를 보호할 수 있다.

[0040] 도 8 및 도 8a를 참조하면, 유동 관(730)의 내강(725)은 가요성 세장형 부재(710)의 내강(712)과 유체 연통된다. 광섬유(722)는 가요성 세장형 부재(720)의 내강(735)을 통해서 연장된다. 일부 구현예에서, 가요성 세장형 부재(720)는 가요성 세장형 부재(710)에 실질적으로 평행하게 연장될 수 있다. 일부 구현예에서, 가요성 세장형 부재(710) 및 가요성 세장형 부재(720)가 서로 이격될 수 있는 한편, 다른 구현예에서, 가요성 세장형 부재(710) 및 가요성 세장형 부재(720)가 서로 인접된다. 일부 구현예에서, 가요성 세장형 부재(710) 및 가요성 세장형 부재(720)가 서로 부착되어 용이한 조작을 돕는다. 예를 들어, 가요성 세장형 부재(710) 및 가요성 세장형 부재(720)가, 예를 들어, 기계적 결합부, 접촉제, 램핑 또는 외피에 의해서, 또는 다른 배열체에 의해서 서로 결합될 수 있다. 일부 구현예에서, 사용자가 하나의 도관만을 물리적으로 관리할 필요가 있도록, 가요성 세장형 부재(710 및 720)가 외피에 의해서 덮일 수 있다. 도 8은 유동 관(730)에 근접하여 배치된 보호부(740)를 도시한다. 보호부(740)는 조명형 주입 라인(700)을 눈에 대해서 또는 눈 내에 배치된 캐놀라에 대해서 적절하게 배치하는 것을 도울 수 있다. 캐놀라는 눈의 공막을 통해서 연장될 수 있고 통로를 제공할 수 있으며, 그러한 통로를 통해서 유동 관(730)이 삽입될 수 있고, 그에 의해서 눈의 내부 내로의 유동 관(730)의 도입을 허용할 수 있다. 캐놀라의 이용은, 조명형 주입 라인과 같은 기구 또는 장치가 눈 내에 형성된 절개부 또는 상처를 통해서 반복적으로 도입되고 회수되는 것에 의해서 초래될 수 있는 눈에 대한 반복된 외상을 방지할 수 있다. 캐놀라는 본원에서 설명된 임의의 조명형 주입 라인과 조합되어 이용될 수 있다.

[0041] 도 8에서 가장 잘 확인되는 바와 같이, 광섬유(722)는 가요성 세장형 부재(720)의 원위 단부(721)를 넘어서서 연장될 수 있다. 보호 층(723)은 광섬유(722)를 둘러쌀 수 있고 다른 물품이나 재료와의 접촉으로 인한 손상으로부터 광섬유(722)를 보호할 수 있다. 보호 층(723)에 의해서 제공되는 보호는, 예를 들어, 유동 관(730), 투관침 캐놀라, 등이 강성 부재인 경우와 같이, 강성 재료와의 접촉에 의해서 유발될 수 있는 손상에 대해서 특히 유리할 수 있다. 보호 층(723)은 또한 가요성 세장형 부재(720)의 원위 단부(721)와 유동 관(730) 사이의 전이 지역에서 광섬유(722)를 보호할 수 있다. 손상 가능성은 광섬유(722)의 전이 지역 내에서 더 클 수 있고, 그러한 전이 지역에서는 광섬유(722)의 일부가 환경에 노출되고 (가요성 세장형 부재(710, 720) 또는 유동 관(730)과 같은) 다른 구성요소 상에 또는 그 내부에 배치되지 않는다. 도 8에 가장 잘 도시된, 부가적인 보호 층(734)은 유동 관(730)의 전부 또는 일부를 둘러쌀 수 있다. 예를 들어, 보호 층(734)은, 유동 관(730)이 통과하여 삽입되는 공막 내의 절개부 주위의 눈과 접촉되는 또는 조명형 주입 라인을 눈 내로 도입하기 위해서 이용되는

캐놀라와 접촉되는, 유동 관(730)의 부분을 둘러쌀 수 있다. 보호 층(734)은 광섬유(722) 및/또는 유동 관(730)이 해부조직과 직접적으로 접촉되는 것을 방지할 수 있다.

[0042] 도 8 및 도 8a를 여전히 참조하면, 광섬유(722)는 유동 관(730)의 외부에 결합될 수 있다. 예를 들어, 유동 관(730)의 외부 표면(733)은, 광섬유(722)를 수용하기 위한 크기 및 형상을 가지는 홈(738)을 포함할 수 있다. 다른 경우에, 유동 관(730)은, 광섬유(722)가 내부에 수용되는 홈을 포함하지 않을 수 있다. 광섬유(722)는, 예를 들어 기계적 부착부, 접촉제, 및/또는 다른 적합한 결합부에 의해서, 유동 관(730)의 외부 표면에 (예를 들어, 도시된 구현에 내의 홈(738) 내에 또는 다른 구현예에서 달리) 부착될 수 있다. 다른 구현예에서, 광섬유(722)를 수용하도록 구성된 공간, 홈, 채널, 및/또는 다른 특징부가 유동 관(730)의 내부 표면을 따라서 제공될 수 있다. 일부 경우에, 그러한 특징부는 유동 관(730)의 내부 벽(737)을 따라서 제공될 수 있다. 전술한 바와 같이, 일부 구현예에서, 유동 관(730)은 광섬유(722)를 수용하도록 구성된 특징부를 포함하지 않을 수 있고, 광섬유(722)는 유동 관(730)의 외부 또는 내부에 직접적으로 결합될 수 있다. 광섬유(722)의 원위 선단부(724)는 여러 구현예에서 유동 관(730)의 원위 선단부(736)에 근접하여 배치될 수 있고, 그와 정렬될 수 있으며, 및/또는 그를 넘어서서 원위적으로 연장될 수 있다. 원위 선단부(724)는, 다양한 상이한 구현예들 중 임의의 구현예에서, 희망하는 광의 수술 장소로의 전달을 돕기 위한 크기 및 형상을 가질 수 있다. 일부 경우에, 도시된 바와 같이, 원위 선단부(724)는 공-형상 또는 구형-형상이다. 그러나, 선단부가 다른 구현예에서 다른 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 도 6a에 도시된 바와 같이, 광섬유의 원위 선단부가 테이퍼링될 수 있다. 또 다른 경우에, 광섬유의 원위 선단부가 편평할 수 있다. 그러나, 광섬유의 원위 선단부가 임의의 희망하는 형상 또는 구성을 가질 수 있다.

[0043] 도 9는 안과 수술 시술을 실시하는 예시적인 방법(900)을 설명하는 흐름도이다. 도시된 바와 같이, 방법(900)은 많은 수의 열거된 단계를 포함하나, 방법(900)의 구현예가 열거된 단계 이전에, 이후에, 그리고 그 사이에 부가적인 단계를 포함할 수 있다. 일부 구현예에서, 열거된 단계의 하나 이상이 생략되거나 다른 순서로 실시될 수 있다.

[0044] 단계(910)에서, 방법(900)은 조명형 주입 라인을 유체 공급원에 결합시키는 단계를 포함한다. 단계(920)에서, 방법(900)은 조명형 주입 라인의 광섬유를 광원에 결합시키는 단계를 포함한다. 예를 들어, 도 1에 도시된 예에서 묘사되는 바와 같이, 조명형 주입 라인(110)의 가요성 세장형 부재(114)가 유체 공급원(144)에 결합될 수 있다. 광섬유(118)는 광원(146)에 결합될 수 있다. 일부 구현예에서, 유체 공급원 및/또는 광원이 수술 콘솔(예를 들어, 도 1의 콘솔(141)) 내에 통합될 수 있다. 그러한 구현예에서, 조명형 주입 라인 또는 그 가요성 세장형 부재를 유체 공급원에 결합하는 단계는 조명형 주입 라인 또는 가요성 세장형 부재를 수술 콘솔에 결합하는 단계를 포함할 수 있다. 유사하게, 광섬유를 광원에 결합하는 단계는 광섬유를 수술 콘솔에 결합하는 단계를 포함할 수 있다.

[0045] 단계(930)에서, 방법(900)은 눈의 내부에 접근하기 위해서 눈의 공막 내에 하나 이상의 절개부를 형성하는 단계를 포함한다. 사용자는 예를 들어 투관침을 이용하여 평면부(pars plana) 내에서 공막을 통해서 하나 이상의 절개부를 생성할 수 있다. 절개부가 공막 절개부로 지칭된다. 이어서, 투관침 블레이드가 제거되고, 투관침 캐놀라가 절개부 내에 남고 눈의 후안부 내로의 내강을 형성할 수 있다. 사용자는 수술 현미경을 이용하여 수술 시술 중에 눈을 관찰할 수 있다. 수술 현미경의 광원은 단계(930) 중에 의사가 이용하기 위한 조명을 제공할 수 있다. 이러한 광원은 조명형 주입 라인이 눈 내로 삽입되기 전에 조명을 제공할 수 있다. 여러 구현예에서, 1개, 2개, 3개, 4개, 또는 그 초과 절개부가 단계(930) 중에 만들어질 수 있다. 수술 프로브(흡입 프로브, 절단 프로브, 유리체 절제 프로브, 등), 조명기, 및/또는 주입 라인과 같은 다양한 수술 장치가 하나 이상의 절개부를 통해서 후안부 내로 삽입될 수 있다. 일부 구현예에서, (예를 들어, 수술 프로브, 조명기, 및 주입 라인을 위해서 각각 하나인) 적어도 3개의 절개부가, 수술 시술의 시작 시에, 동시에 만들어질 수 있다. 일부 구현예에서, 단지 2개의 절개부가 만들어진다. 예를 들어, 하나의 절개부가 조명형 주입 라인을 위해서 형성될 수 있고, 하나의 절개부가 수술 장치를 위해서 형성될 수 있다. 절개부의 수를 줄이는 것은 수술 중에 또는 그 이후에 환자에게 해를 끼칠 위험을 감소시킬 수 있다.

[0046] 단계(940)에서, 방법(900)은 복수의 절개부 중 제1 절개부를 통해서 조명형 주입 라인의 유동 관을 삽입하는 단계를 포함한다. 일부 구현예에서, 유동 관의 삽입에 앞서서, 캐놀라가 절개부 내로 삽입될 수 있다. 전술한 바와 같이, 캐놀라는, 눈에 부가적인 외상을 유발하지 않고 또는 절개부를 달리 추가적으로 확대하지 않고 또는 절개부 주위의 조직을 손상시키지 않고, 유동 관과 같은 장치를 눈의 내외로 반복적으로 삽입하고 제거할 수 있게 한다. 예를 들어, 도 1의 예에서 도시된 바와 같이, 유동 관(112)이 후안부 내로 삽입될 때, 조명형 주입 라인(110)(도 1)의 유동 관(112)이 눈에 침투한다. 유동 관은 유체 공급원과 유체 연통될 수 있다. 그에 따라, 단

계(950)에서, 방법(900)은 유동 관을 통해서 눈의 내부로 유체를 전달하는 단계를 포함한다. 유체는 눈 내부의 안구내 압력을 유지하기 위해서 눈으로 전달될 수 있다. 도 1의 예에서 도시된 바와 같이, 유체 공급원(144)으로부터의 유체가, 눈(120) 내로 전달되도록, 가요성 세장형 부재(114)의 내강에 그리고 이어서 유동 관(112)에 제공될 수 있다. 유동 관은 또한 광섬유에 결합될 수 있다. 그에 따라, 단계(960)에서, 방법(900)은 광섬유에 의해서 전달되는 광을 이용하여 눈의 내부를 조명하는 단계를 포함한다. 도 1의 예에서 도시된 바와 같이, 광원(146)으로부터의 광이 광섬유(118)에 제공되어 눈(120) 내의 수술 장소를 조명할 수 있다. 일부 경우에, 단계(950) 및 단계(960)가 동시에 실시될 수 있다. 그에 따라, 일부 구현예에서, 조명형 주입 라인이 안구내 압력을 유지하기 위해서 눈의 내부에 유체를 전달하는 것과 동시에, 조명형 주입 라인이 눈의 내부를 조명할 수 있다.

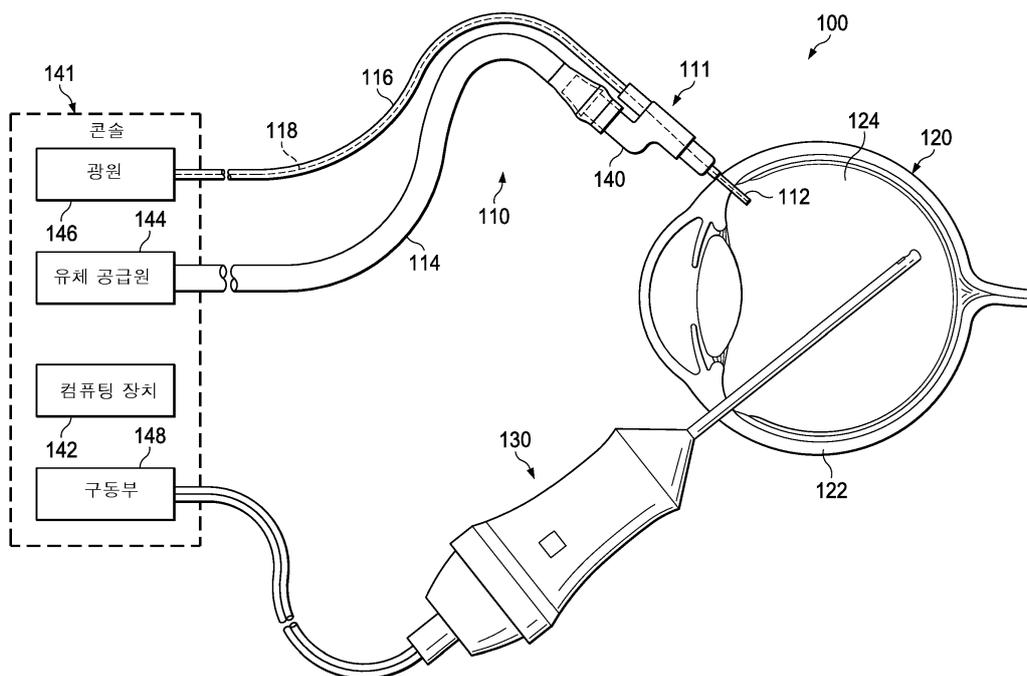
[0047] 단계(970)에서, 방법(900)은 공막 내의 복수의 절개부 중 제2 절개부를 통해서 수술 장치를 삽입하는 단계를 포함한다. 도 1의 예에서 도시된 바와 같이, 수술 장치(130)는 공막(122)을 통해서 그리고 눈(120)의 후안부 내로 삽입될 수 있다. 수술 장치가 눈 내로 삽입될 때 눈 내에서 발생하는 음영이 최소화될 수 있는데, 이는 조명형 주입 라인에 의해서 제공되는 광의 결과 때문이다. 수술 장소 내의 음영이 최소화되도록, 주입 라인을 위한 유리한 위치가 선택될 수 있다. 단계(980)에서, 방법(900)은, 눈의 내부가 광섬유에 의해서 전달되는 광으로 조명되는 동안, 수술 장치를 이용하여 눈을 수술하는 단계를 포함한다. 다시, 도 1에 도시된 예에서 묘사된 바와 같이, 수술 장치(130)는 눈 내의 조직을 절단 또는 흡입하기 위해서 이용될 수 있다. 의사는 조명형 주입 라인에 의해서 제공되는 광을 이용하여 수술 장소를 관찰할 수 있다.

[0048] 당업자는, 본 개시 내용에 포함되는 구현예가 전술한 특별한 예시적인 구현예로 제한되지 않는다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그와 관련하여, 비록 예시적인 구현예가 도시되고 설명되었지만, 넓은 범위의 수정, 변화, 조합, 및 치환이 전술한 개시 내용 내에서 고려된다. 그러한 변경은, 본 개시 내용의 범위로부터 벗어나지 않고도, 전술한 내용에 대해서 이루어질 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 첨부된 청구항이 광범위하게 그리고 본 개시 내용과 일치되는 방식으로 해석되는 것이 적절하다.

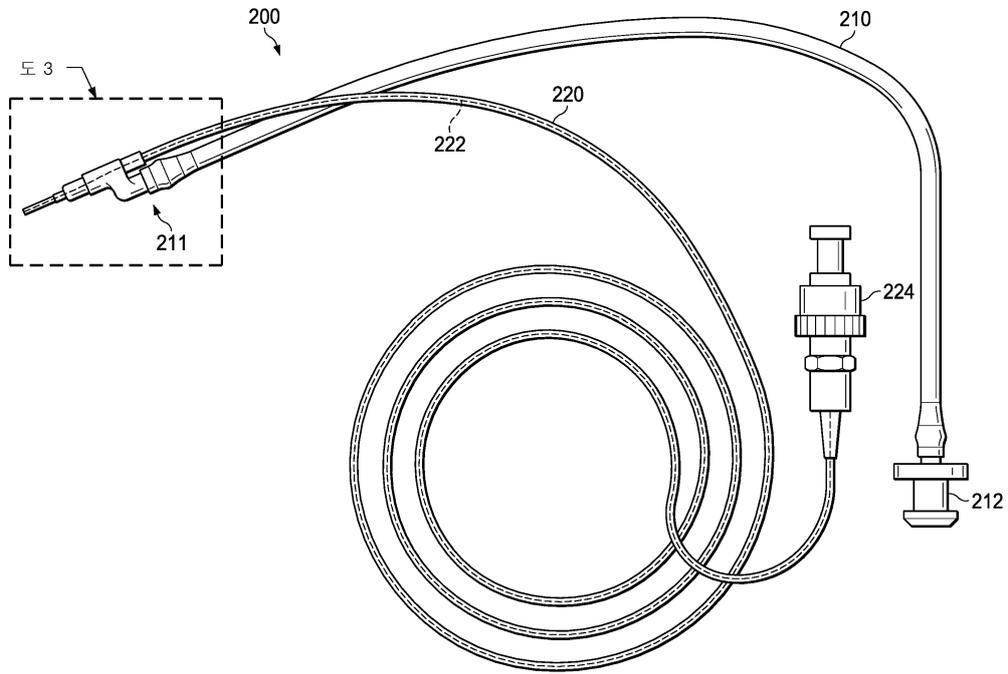
[0049] 비록 본원에서 설명된 여러 가지 도면, 예, 및 구현예가 특별한 특징부의 조합을 가지는 것으로 도시되거나 설명되었지만, 본원에서 개시된 특징부의 하위 세트 또는 전부를 포함하는 다른 구현예가 또한 고려된다. 또한, 하나 이상의 구현예에 관한 문맥에서 설명된 특징부가 다른 구현예에 부가될 수 있다는 것이 구체적으로 고려된다. 또한, 일부 경우에, 하나 이상의 구현예와 관련하여 설명된 특징부의 전부가 그러한 구현예의 다른 변경을 위해서 요구되는 것은 아니다.

도면

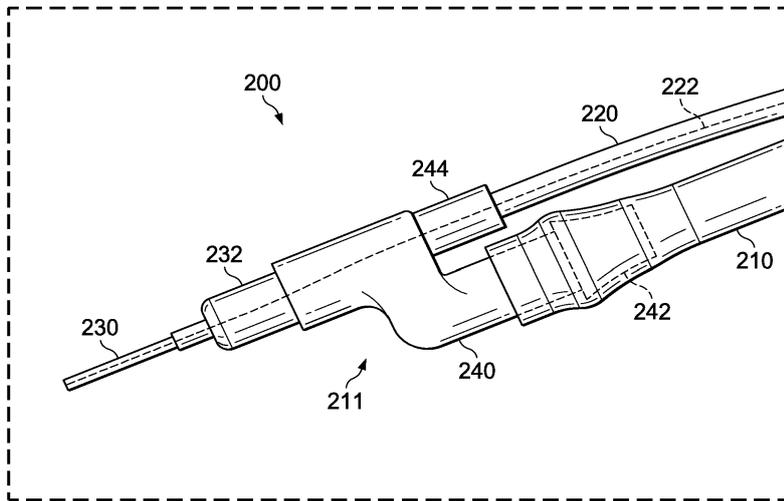
도면1



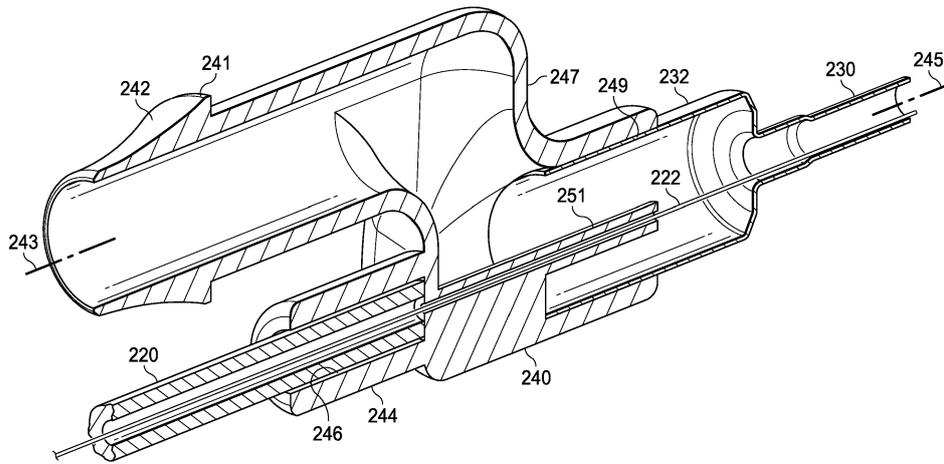
도면2



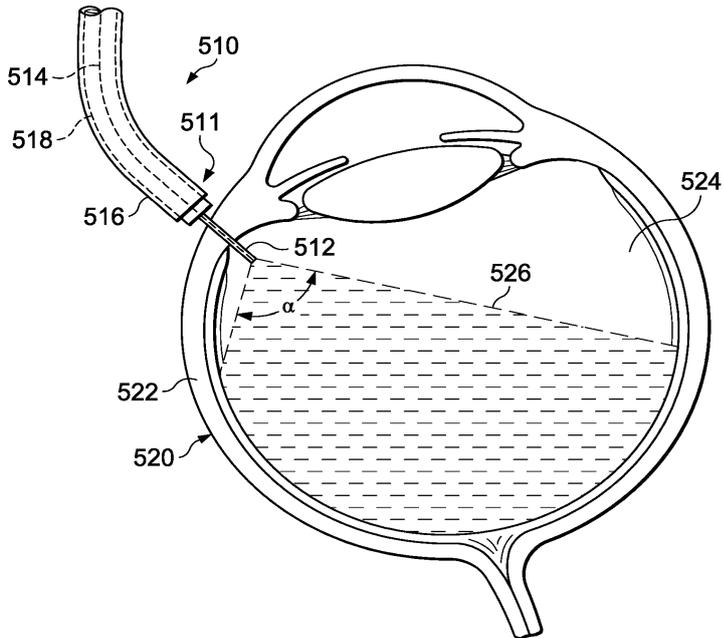
도면3



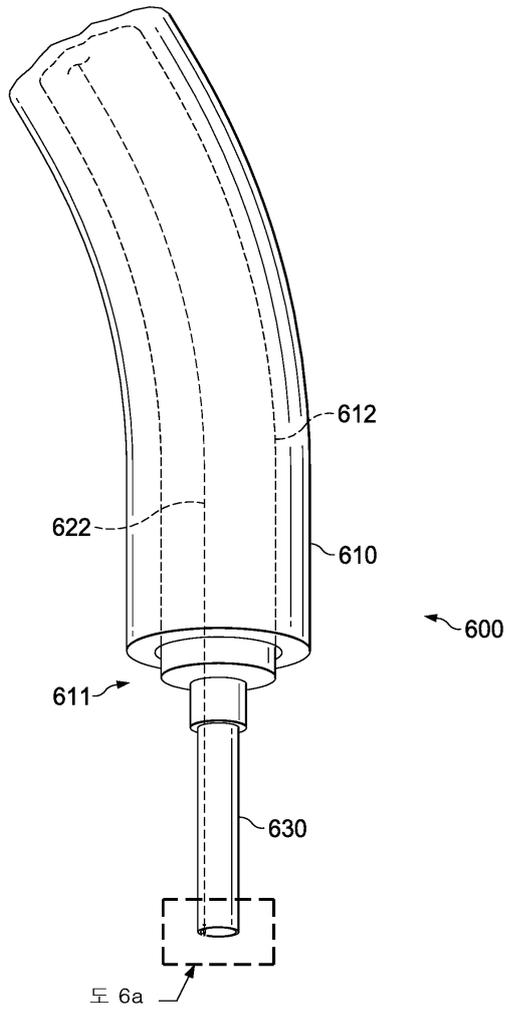
도면4



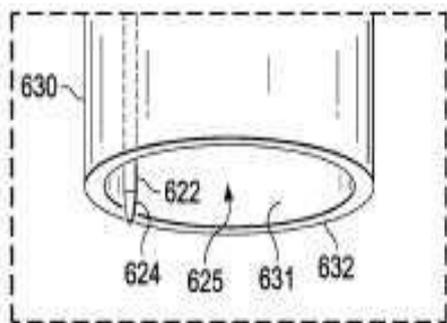
도면5



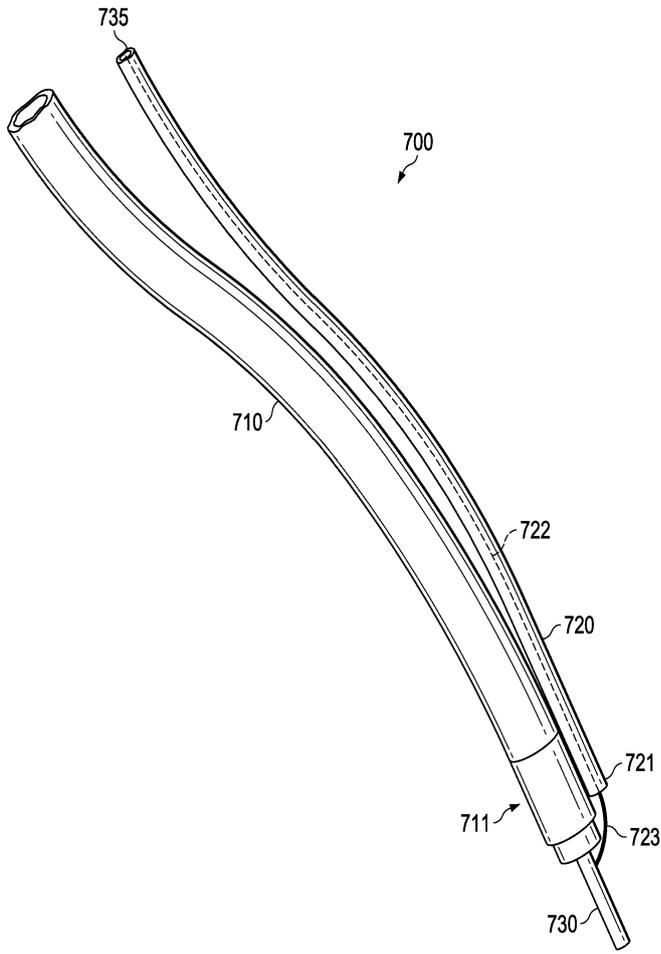
도면6



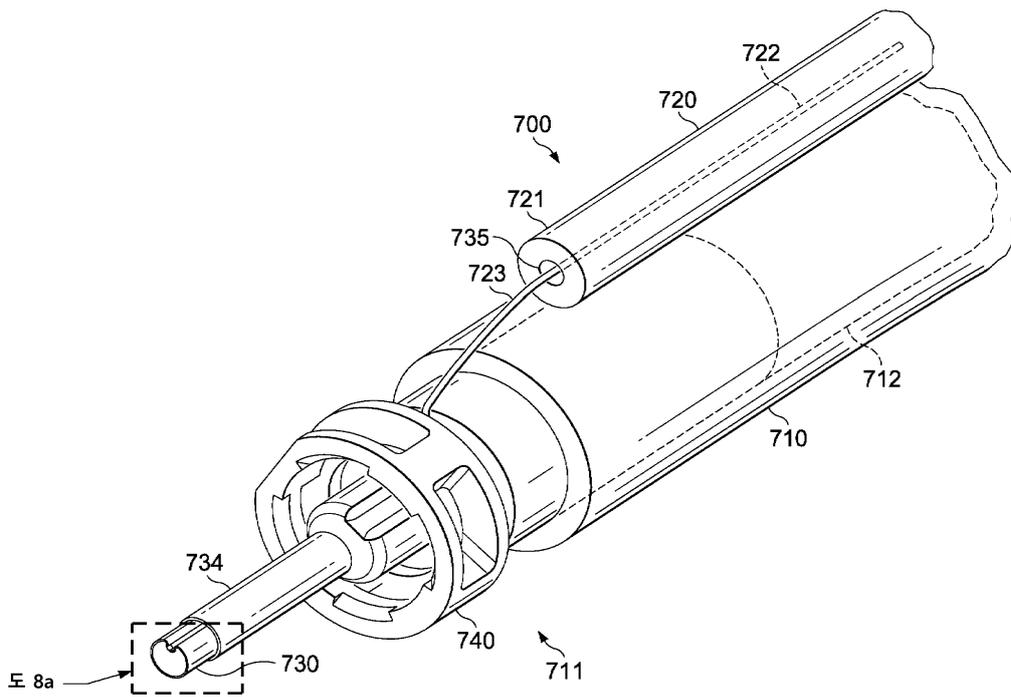
도면6a



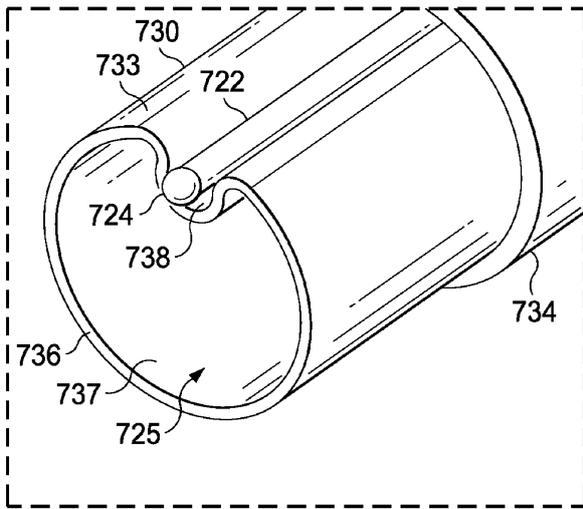
도면7



도면8



도면8a



도면9

