



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0008506
(43) 공개일자 2018년01월24일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61F 9/009 (2006.01) A61F 9/008 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류 A61F 9/009 (2013.01) A61F 9/00827 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2017-7033419</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2016년04월04일 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2017년11월17일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/IB2016/051912</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2016/185297 국제공개일자 2016년11월24일</p> <p>(30) 우선권주장 15001469.4 2015년05월15일 유럽특허청(EPO)(EP)</p> | <p>(71) 출원인 웨이브라이트 게엠베하 독일 에를란겐 암 울프스만텔 5 (우 91058)</p> <p>(72) 발명자 다이징어, 토마스 독일 91058 에를란겐 암 울프스만텔 5 웨이브라이트 게엠베하 (내) 팀, 다니엘 독일 91058 에를란겐 암 울프스만텔 5 웨이브라이트 게엠베하 (내)</p> <p>(74) 대리인 특허법인 남앤드남</p> |
|--|--|

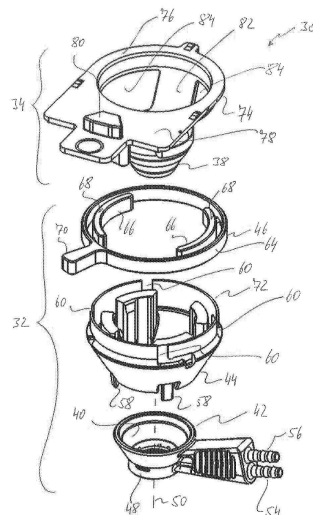
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 눈 레이저 장치를 위한 환자 어댑터

(57) 요약

눈 레이저 장치를 위한 환자 어댑터는 눈 상에 배치되고 흡인력에 의해 눈 상에 부착되며 링 축(50)을 갖는 흡인 링 부분(48)을 포함하는 제1 부분 어댑터 유닛(32); 및 이 제1 부분 어댑터 유닛과 별개로 형성되고, 눈 레이저 장치에 해제 가능하게 결합되도록 구성되고 눈의 표면을 웨이핑하기 위한 눈 접촉 요소를 포함하는 제2 부분 어댑터 유닛(34)을 포함하며, 2개의 부분 어댑터 유닛은, 눈 접촉 요소가 흡인 링 부분에 대한 제1 축방향 위치를 갖는 제1 상대 위치와 눈 접촉 요소가 흡인 링 부분에 대한 제2 축방향 위치를 갖는 제2 상대 위치 사이에서, 모듈 내에 기계적으로 함께 유지된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61F 9/00836 (2013.01)

A61F 2009/00872 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

눈 레이저 장치를 위한 환자 어댑터에 있어서,

눈 상에 배치되고 흡인력에 의해 눈에 부착되며 링 축을 갖는 흡인 링 부분을 포함하는 제1 부분 어댑터 유닛; 및 상기 제1 부분 어댑터 유닛과 별개로 형성되고, 상기 눈 레이저 장치에 해제 가능하게 결합되도록 구성되고 눈의 표면을 셰이핑하기 위한 눈 접촉 요소를 포함하는 제2 부분 어댑터 유닛을 포함하며,

상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛은 모듈 내에 기계적으로 함께 유지되고, 상기 모듈 내에 있어서, 상기 눈 접촉 요소가 상기 흡인 링 부분에 대한 제1 축방향 위치를 취하는 제1 상대 위치와 상기 눈 접촉 요소가 상기 흡인 링 부분에 대한 제2 축방향 위치를 취하는 제2 상대 위치 사이에서 서로에 대해 조정 가능한, 환자 어댑터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 눈 접촉 요소의 제1 축방향 위치는 상기 흡인 링 부분이 눈 상에 배치되었을 때 상기 눈 접촉 요소가 여전히 눈과 접촉하지 않는 위치에 대응하고;

상기 눈 접촉 요소의 제2 축방향 위치는 상기 흡인 링 부분이 눈 상에 배치되었을 때 상기 눈 접촉 요소가 눈과 셰이핑 접촉하는 위치에 대응하는, 환자 어댑터.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

하나 이상의 스냅인 텀부의 시스템이 상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛 중 적어도 하나 상에 배열되고, 상기 하나 이상의 스냅인 텀부는 축방향 틈새를 갖고서 상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛을 서로에 대해 스냅인 결합하도록 구성되는, 환자 어댑터.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛 중 하나에는 상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛 중 다른 하나의 축방향 맞댐을 위한 축방향으로 변위 가능한 맞댐면이 제공되고, 상기 환자 어댑터는 제1 제어 위치와 제2 제어 위치 사이에서 조정 가능한 제어 부재를 포함하고, 상기 제어 부재는 제1 제어 위치에서는 상기 맞댐면의 축방향 변위를 저지하고, 제2 제어 위치에서는 상기 맞댐면의 축방향 변위를 허용하는, 환자 어댑터.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 맞댐면은 상기 제1 부분 어댑터 유닛 상에 배열되는, 환자 어댑터.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 제어 부재는 상기 링 축을 중심으로 회전하도록 배열되고 상기 맞댐면을 형성하는 축방향으로 대면하는 단부면을 포함하는 제어 링에 의해 형성되고, 상기 제어 링은 상기 제어 링이 상기 흡인 링 부분에 대해 축방향 틈새 없이 배열되는 제1 회전 위치와 상기 제어 링이 상기 흡인 링 부분에 대해 축방향 유격을 갖는 제2 회전 위치 사이에서 조정 가능한, 환자 어댑터.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제어 링의 제1 회전 위치는 상기 흡인 링 부분이 눈 상에 배치되었을 때 상기 눈 접촉 요소가 여전히 눈과 접촉하지 않는 상기 눈 접촉 요소의 축방향 위치에 대응하고;

상기 제2 회전 위치에서, 상기 축방향 유격은, 상기 흡인 링 부분이 눈 상에 배치되었을 때 상기 눈 접촉 요소가 눈과 웨이핑 접촉하는 상기 눈 접촉 요소의 축방향 위치에 대응하는 축방향 위치로 상기 제어 링이 이동될 수 있게 하는, 환자 어댑터.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제어 링은 상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛 중 하나에 있는 안내 리세스에 안내되는 안내 부재를 포함하고, 상기 안내 리세스에의 상기 안내 부재의 맞물림은 상기 제어 링의 제1 회전 위치에서 실질적으로 축방향 틈새를 갖지 않고, 제2 회전 위치에서 축방향 유격을 갖는, 환자 어댑터.

청구항 9

제6항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어 링은 상기 제어 링의 수동 회전 조작을 위한 반경방향으로 돌출하는 파지 돌출부를 포함하는, 환자 어댑터.

청구항 10

제4항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 부분 어댑터 유닛은 흡인 링 부재, 및 상기 흡인 링 부재와 별개로 형성된 보조 부재를 포함하며, 상기 흡인 링 부재는 흡인 링 부분을 형성하고 상기 보조 부재에 결합되고, 상기 제어 부재는 상기 보조 부재에 대해 상대 이동하도록 상기 보조 부재 상에서 안내되는, 환자 어댑터.

청구항 11

제10항에 있어서,

하나 이상의 스냅인 텀부의 시스템이 상기 흡인 링 부재 및 상기 보조 부재 중 적어도 하나 상에 배열되고, 상기 하나 이상의 스냅인 텀부는 축방향 틈새 없이 상기 보조 부재를 상기 흡인 링 부재에 결합하도록 구성되는, 환자 어댑터.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 부분 어댑터 유닛은 상기 흡인 링 부분을 향해 축방향으로 깔때기식으로 테이퍼지는 중심설정 부분을 포함하고, 상기 제2 부분 어댑터 유닛은 상기 중심설정 부분 내로 축방향으로 삽입되도록 구성된 원추형 부분을 포함하며, 상기 원추형 부분은 상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛의 제1 상대 위치에서보다 제2 상대 위치에서 상기 중심설정 부분 내로 깊게 삽입되는, 환자 어댑터.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛에 의해 적어도 부분적으로 한정되는 흡인실을 포함하며, 그에 따라 상기 눈 접촉 요소는 상기 흡인실의 배기에 의해 상기 흡인 링 부분에 대한 제2 축방향 위치에 유지될 수 있고, 상기 흡인실은 예를 들어 상기 중심설정 부분과 상기 원추형 부분 사이에 형성되는, 환자 어댑터.

청구항 14

제4항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛 중 하나에는 상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛 중 다른 하나의 축방향 맞댐

을 위한 복수의 맞댐면이 제공되고, 상기 복수의 맞댐면은 상기 링 축을 중심으로 둘레 방향으로 분포되고, 상기 복수의 맞댐면 각각은 축방향으로 변위 가능하게 배열되고, 상기 제어 부재는 제1 제어 위치에서는 각각의 맞댐면의 축방향 변위를 저지하고, 제2 제어 위치에서는 각각의 맞댐면의 축방향 변위를 허용하는, 환자 어댑터.

청구항 15

눈을 눈 레이저 장치와 결합하기 위한 방법에 있어서,

제1 부분 어댑터 유닛, 및 상기 제1 부분 어댑터 유닛과 별개로 형성된 제2 부분 어댑터 유닛을 포함하는 환자 어댑터를 제공하는 단계로서, 상기 제1 부분 어댑터 유닛은 링 축을 갖는 흡인 링 부분을 포함하고, 상기 제2 부분 어댑터 유닛은 상기 눈 레이저 장치에 해제 가능하게 결합되도록 구성되고 눈 접촉 요소를 포함하고, 상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛은 모듈 내에 기계적으로 함께 유지되고, 상기 모듈 내에 있어서, 상기 눈 접촉 요소가 상기 흡인 링 부분에 대한 제1 축방향 위치를 취하는 제1 상대 위치와 상기 눈 접촉 요소가 상기 흡인 링 부분에 대한 제2 축방향 위치를 취하는 제2 상대 위치 사이에서 서로에 대해 변위 가능한, 단계;

상기 흡인 링 부분을 눈에 대해 접근 및 정렬시키고, 이어서 상기 제2 부분 어댑터 유닛이 상기 눈 레이저 장치에 결합되고 상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛이 제1 상대 위치에 있는 동안에, 흡인력에 의해 상기 흡인 링 부분을 눈에 부착하는 단계; 및

상기 눈 접촉 요소와 눈의 웨이핑 접촉을 설정 또는 확장시키기 위해 상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛을 제1 상대 위치로부터 제2 상대 위치로 옮기는 단계를 적어도 포함하는, 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 옮기는 단계는,

상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛 중 하나 상에, 상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛 중 다른 하나의 축방향 맞댐을 위해 배열되는 맞댐면을, 상기 맞댐면이 상기 흡인 링 부분에 대한 축방향 이동에 대해 가로막히는 제1 상태로부터 상기 맞댐면이 상기 흡인 링 부분에 대한 축방향 유격을 갖는 제2 상태로 옮기도록 제어 부재를 조작하는 단계;

상기 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛을 제2 상대 위치에 유지하도록 진공을 생성하는 단계를 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 눈 레이저 장치(eye laser apparatus)를 위한 환자 어댑터(patient adapter)에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 환자 어댑터는 처치될 눈을 눈 레이저 장치에 기계적으로 결합하는 것을 가능하게 한다. 이와 같은 방식으로, 눈은 레이저 장치에 의해 방출된 레이저 빔의 전과 방향(이와 같은 방향은 흔히 z-방향으로 지칭됨)으로 레이저 장치에 대해 정확하게 위치 설정 수 있다. 레이저 빔에 의해 눈에 절개(절단)를 행하는 목적을 갖는 눈의 레이저 처치에서는, 레이저 장치의 좌표계에서의 눈의 z-위치를 아는 것이 중요하다. 환자 어댑터는 눈을 레이저 장치에 대해 z-방향으로 고정하는 것을 가능하게 하고, 그에 따라 z-방향으로의 눈의 절개의 정확한 적용을 위한 전제 조건을 조성한다.

[0003] 환자 어댑터의 종래 예는 2개의 부분으로 설계되며, 눈 상에 배치되고 흡인력에 의해 거기에 부착되는 흡인 링(suction ring)뿐만 아니라, 레이저 장치에 연결될 수 있고, 눈에 대한 접촉면을 갖는 곳인 좁은 원추 단부의 영역에서 레이저 방사선에 투과성인 압평판(applanation plate)을 구비하는 원추형 스페이서(conical spacer)를 포함한다. 우선, 흡인 링은 외과외에 의해 눈 상에 배치되고 진공을 인가함으로써 눈에 부착된다. 이어서, 스페이서가 레이저 장치 상에 장착된다. 이와 같은 단계에서, 흡인 링 및 스페이서는 여전히 서로 완전히 분리되어 있다. 다음에, 한편으로는 눈 상에 안착된 흡인 링, 및 다른 한편으로는 레이저 장치 상에 유지된 스페이서와 눈의 상대적인 접근이, 스페이서가 흡인 링 상에 형성된 삽입 깔때기부(insertion funnel)에 들어갈 때까지, 존

재한다. 마지막으로, 스페이서를 흡인 링에 대해 축방향으로 흡인하기 위해 다른 진공이 생성된다. 흡인 링의 삽입 끝때기부는 스페이서에 대한 흡인 링의 반경방향 중심설정(radial centering)을 보장한다. 스페이서가 흡인에 의해 흡인 링에 보다 근접하게 된 후에, 눈의 표면은 압평판에 의해 수평이 유지된다. 이와 같은 상태에서, 레이저 장치의 레이저 빔에 의해 눈 조직, 예를 들어 각막(cornea)에 절단이 행해질 수 있다.

[0004] 이와 같은 종래 해결책은 레이저 기술에 의해 생성될 절단부(또는 일반적으로: 생성될 절단부의 형상) 자체가 눈의 굴절 특성에 어떠한 변화도 야기하지 않아야 하는 경우에는 충분하다. 예를 들면, 라식 처치(LASIK: Laser in-situ Keratomileusis)의 경우가 그러하며, 우선 레이저 빔에 의해, 영어 전문 용어에서 "플랩(flap)"으로 지칭되는 눈의 표면 상의 각막 절편(corneal segment)이 개방 절단된다. 이와 같은 절편은 한쪽으로 접혀져서 후속의 레이저 절제(laser ablation)를 위해 하부 각막 조직을 노출시킨다. 플랩을 준비하는 절단만으로는, 어떠한 굴절 교정도 제공하지 못한다. 굴절 교정의 목적은 레이저 절제에 의한 기질 조직의 제거에 의해서만 추구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나, 눈에 생성된 절단 패턴이 굴절 효과를 즉시 나타내야 하는 눈의 굴절 교정을 행하기 위한 외과적 레이저 시술이 또한 존재한다. 일 예로서, 눈의 각막에 후위(posterior) 절단 및 전위(anterior) 절단을 행하고, 그 후에 적출 채널을 통해 렌티큘 조직(lenticular tissue)을 제거함으로써 소정량의 렌티큘 조직이 절제되는 각막 내 렌티큘 적출술(intracorneal lenticular extraction)이 있다. 이와 같은 조직 부분의 제거의 결과로서 각막 내에 형성된 공동(cavity)은 전방(즉, 전위 방향)의 각막 조직의 영역이 그와 같은 공동 내로 함몰되게 하고, 이에 의해 각막의 굴절 특성을 변경시킨다. 적출될 각막 조직 부분의 위치 및 형상은 항상 각 환자에 대해 개별적으로 결정되어야 한다. 이것은 각막 렌티큘의 준비에 요구되는 절단부가 환자의 눈에 있어서의 눈의 기준축(예를 들면, 광축 또는 시축(visual axis))에 대해 정확하게 생성되어야 한다는 것을 의미한다. 이것은 눈의 기준축이 레이저 장치의 광축에 대해 정렬되는 것을 요구한다. 그렇게 하기 위해서, 환자는 예를 들어 처치될 눈으로 고정 광(fixed light)을 응시하도록 지시를 받을 수 있다. 그러나, 종래의 환자 어댑터는 이와 같은 수단에 적합하지 않는데, 이는 흡인 링이 눈 상에 배치되는 경우에 눈의 기준축이 고정 광의 도움으로 정렬될 수 없기 때문이다.

[0006] 그러므로, 본 발명의 실시예의 하나의 목적은 처치될 눈의 기준축을 눈 레이저 장치의 광축에 대해 정렬시키는 것이 필요한 그와 같은 외과적 방법을 수행하기에 적합한 환자 어댑터를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 이와 관련하여, 본 발명의 일 실시예는 눈 레이저 장치를 위한 환자 어댑터를 이용 가능하게 하며, 상기 환자 어댑터는 눈 상에 배치되고 흡인력에 의해 눈에 부착되며 링 축을 갖는 흡인 링 부분을 포함하는 제1 부분 어댑터 유닛; 및 이 제1 부분 어댑터 유닛과 별개로 형성되고, 눈 레이저 장치에 해제 가능하게 결합되도록 설계되고 눈의 표면을 셰이핑(shaping)하기 위한 눈 접촉 요소를 포함하는 제2 부분 어댑터 유닛을 포함하며, 2개의 부분 어댑터 유닛은 모듈 내에 기계적으로 함께 유지되고, 모듈 내에 있어서, 눈 접촉 요소가 흡인 링 부분에 대한 제1 축방향 위치를 취하는 제1 상대 위치와 눈 접촉 요소가 흡인 링 부분에 대한 제2 축방향 위치를 취하는 제2 상대 위치 사이에서 서로에 대해 변위될 수 있다.

[0008] 본 발명에 따른 해결책에 있어서, 2개의 부분 어댑터 유닛은 레이저 장치 상에 모듈로서 함께 장착될 수 있다. 이것은 광의 고정 빔을 링 축을 따라 눈 접촉 요소 및 흡인 링 부분을 통해 방출하는 것을 가능하게 한다. 환자는 자신의 눈이 레이저 장치 상에 장착된 모듈(제1 부분 어댑터 유닛 및 제2 부분 어댑터 유닛으로 이루어짐)에 근접해가는 동안에 광의 고정 빔과 눈을 정렬시킬 수 있다. 눈이 흡인 링 부분과 접촉하자마자, 흡인 링 부분은 진공을 생성함으로써 눈 상에 부착될 수 있다. 이와 같은 방식으로 레이저 장치의 광축과 눈의 양호한 정렬이 달성될 수 있다. 다음에, 2개의 부분 어댑터 유닛은 제1 상대 위치로부터 제2 상대 위치로 옮겨진다. 이것은 눈 접촉 요소의 축방향 변위를 일으킨다. 이와 같은 축방향 변위(제1 축방향 위치로부터 제2 축방향 위치로의 변위)는 소망의 셰이핑된 상태로 눈의 표면의 변형을 야기한다.

[0009] 환자 어댑터의 일 실시예에서, 눈 접촉 요소의 제1 축방향 위치는 흡인 링 부분이 눈 상에 배치되었을 때 눈 접촉 요소가 여전히 눈과 접촉하지 않는 위치에 대응한다. 그러나, 눈 접촉 요소의 제2 축방향 위치는 흡인 링 부분이 눈 상에 배치되었을 때 눈 접촉 요소가 눈과 셰이핑 접촉하는 위치에 대응한다.

- [0010] 특정 실시예에서, 하나 이상의 스냅인 텡부(snap-in tongue)의 구성체가 부분 어댑터 유닛 중 적어도 하나 상에 배열되고, 이와 같은 스냅인 텡부는 축방향 틈새를 갖고서 2개의 부분 어댑터 유닛을 서로에 대해 축방향으로 스냅인 결합하도록 설계된다.
- [0011] 특정 실시예에서, 2개의 부분 어댑터 유닛 중 하나는 다른 부분 어댑터 유닛의 축방향 정지를 위한 축방향으로 변위 가능한 맞댐면(abutment face)을 갖도록 설계된다. 환자 어댑터는 제1 제어 위치와 제2 제어 위치 사이에서 조정 가능한 제어 부재를 포함하고, 제어 부재는 제1 제어 위치에서는 맞댐면의 축방향 변위를 억제하고, 제2 제어 위치에서는 맞댐면의 축방향 변위를 허용한다. 맞댐면은 예를 들어 제1 부분 어댑터 유닛 상에 배열된다.
- [0012] 본 발명의 실시예에서, 제어 부재는 링 축을 중심으로 회전하도록 배열된 제어 링에 의해 형성되고, 맞댐면은 축방향으로 대면하는 이와 같은 제어 링의 단부면에 의해 형성된다. 그리고, 제어 링은 흡인 링 부분에 대해 어떠한 축방향 틈새도 없이 배열되는 제1 회전 위치와 흡인 링 부분에 대해 축방향 유격을 갖는 제2 회전 위치 사이에서 조정 가능하다.
- [0013] 제어 링의 제1 회전 위치는 예를 들면, 흡인 링 부분이 눈 상에 배치되었을 때 눈 접촉 요소가 여전히 눈과 접촉하지 않는 눈 접촉 요소의 축방향 위치에 대응한다. 제어 링의 제2 회전 위치에서, 예를 들면, 축방향 유격은, 흡인 링 부분이 눈 상에 배치되었을 때 눈 접촉 요소가 눈과 셰이핑 접촉하는 눈 접촉 요소의 축방향 위치에 대응하는 축방향 위치로 제어 링이 이동될 수 있게 한다.
- [0014] 제어 링은 2개의 부분 어댑터 유닛 중 하나(예를 들면, 제1 부분 어댑터 유닛)에 있는 안내 리세스(guide recess)에 안내되는 안내 부재를 구비할 수 있다. 안내 리세스에의 안내 부재의 맞물림은 제어 링의 제1 회전 위치에서 틈새를 갖지 않는 반면, 제2 회전 위치에서 축방향 유격을 갖는다.
- [0015] 용이한 조작을 위해, 제어 링은 이 제어 링의 수동 회전 활성화를 위한 반경방향으로 돌출하는 파지 돌출부(gripping protrusion)를 구비할 수 있다.
- [0016] 특정 실시예에서, 제1 부분 어댑터 유닛은 흡인 링 부분을 형성하는 흡인 링 부재, 및 이 흡인 링 부재와 별개로 설계된 보조 부재를 포함하며, 보조 부재는 흡인 링 부재에 결합되고, 제어 부재는 보조 부재에 대해 조정 가능한 방식으로 보조 부재 상에서 안내된다.
- [0017] 흡인 링 부재와 보조 부재의 상호 연결을 위해, 하나 이상의 스냅인 텡부의 구성체가 흡인 링 부재 및 보조 부재 중 적어도 하나 상에 제공될 수 있고, 그에 따라 보조 부재가 축방향 틈새를 갖고서 흡인 링 부재에 연결된다.
- [0018] 특정 실시예에서, 제1 부분 어댑터 유닛은 흡인 링 부분까지 축방향으로 깔때기 형태로 테이퍼지는 중심설정 부분(centering portion)을 구비한다. 제2 부분 어댑터 유닛은 중심설정 부분 내로 축방향으로 삽입되도록 제공되는 원추형 부분을 구비한다. 2개의 부분 어댑터 유닛의 제2 상대 위치에서는, 원추형 부분이 제1 상대 위치에서 보다 중심설정 부분 내로 더욱더 삽입된다.
- [0019] 환자 어댑터는 2개의 부분 어댑터 유닛에 의해 적어도 부분적으로 한정되는 흡인실(suction chamber)을 포함할 수 있으며, 눈 접촉 요소는 흡인실의 배기에 의해 흡인 링 부분에 대한 제2 축방향 위치에 유지될 수 있다. 흡인실은 예를 들어 중심설정 부분과 원추형 부분 사이에 형성된다.
- [0020] 특정 실시예에서, 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛 중 하나(예를 들면, 제1 부분 어댑터 유닛)는 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛 중 다른 하나의 축방향 맞댐을 위해 링 축을 중심으로 둘레 방향으로 분포되도록 배열된 복수의 맞댐면을 갖도록 설계된다. 이들 맞댐면 각각은 축방향으로 변위 가능하도록 배열되고, 제어 부재는 제1 제어 위치에서는 각각의 맞댐면의 축방향 변위를 억제하고, 제2 제어 위치에서는 각각의 맞댐면의 축방향 변위를 허용한다.
- [0021] 다른 양태에 따르면, 본 발명의 실시예는 눈을 눈 레이저 장치와 결합하기 위한 방법을 제공하며, 상기 방법은, 제1 부분 어댑터 유닛, 및 이 제1 부분 어댑터 유닛과 별개로 설계된 제2 부분 어댑터 유닛을 포함하는 환자 어댑터를 제공하는 단계로서, 제1 부분 어댑터 유닛은 링 축을 갖는 흡인 링 부분을 구비하고, 제2 부분 어댑터 유닛은 눈 레이저 장치와 해제 가능하게 결합되도록 설계되고 눈 접촉 요소를 구비하고, 제1 및 제2 부분 어댑터 유닛은 모듈 내에 기계적으로 함께 유지되고, 모듈 내에 있어서, 눈 접촉 요소가 흡인 링 부분에 대한 제1 축방향 위치를 취하는 제1 상대 위치와 눈 접촉 요소가 흡인 링 부분에 대한 제2 축방향 위치를 취하는 제2 상대 위치 사이에서 서로에 대해 변위될 수 있는, 단계; 흡인 링 부분을 눈에 대해 접근 및 정렬시키고, 이어서

제2 부분 어댑터 유닛이 눈 레이저 장치에 결합되고 2개의 부분 어댑터 유닛이 제1 상대 위치에 있는 동안에, 흡인력에 의해 흡인 링 부분을 눈에 부착하는 단계; 및 눈 접촉 요소와 눈의 셰이핑 접촉을 설정 또는 확장시키기 위해 2개의 부분 어댑터 유닛을 제1 상대 위치로부터 제2 상대 위치로 옮기는 단계를 적어도 포함한다. 눈 접촉 요소가 제1 상대 위치에서 눈과 여전히 접촉하지 않는 경우가 바람직하다. 그러나, 본 발명의 범위 내에서는, 제1 상대 위치에서 눈 접촉 요소와 눈 사이에 비교적 작은 접촉이 이미 존재하는 가능성이 배제될 수 없다.

[0022] 특정 실시예에서, 옮기는 단계는, 2개의 부분 어댑터 유닛 중 하나 상에, 2개의 부분 어댑터 유닛 중 다른 하나의 축방향 맞댐을 위해 배열되는 맞댐면을, 이 맞댐면이 흡인 링 부분에 대한 축방향 이동에 대해 가로막히는 제1 상태에서부터 맞댐면이 흡인 링 부분에 대한 축방향 유격을 갖는 제2 상태로 옮기도록 제어 부재를 조작하는 단계; 2개의 부분 어댑터 유닛을 제2 상대 위치에 유지하도록 진공을 생성하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0023] 본 발명의 실시예가 첨부 도면을 참조하여 하기에서 보다 상세하게 설명될 것이다.

도 1은 눈 조직에의 절단부의 레이저 생성을 위한 눈 레이저 장치의 예시적인 실시예의 몇 개의 구성요소를 개략적으로 도시하고,

도 2는 하나의 예시적인 실시예에 따른 환자 어댑터의 분해 사시도를 도시하고,

도 3은 도 2에 따른 환자 어댑터의 흡인 링 부재 및 보조 부재를 조립된 상태로 도시하고,

도 4는 도 2에 따른 환자 어댑터의 보조 부재뿐만 아니라 제어 링을 조립된 상태로 도시하고,

도 5는 도 4에 따른 제어 링을 위로부터의 경사도로 도시하고,

도 6a 내지 도 6c는 보조 부재에 대한 제어 링의 다양한 위치를 도시하고,

도 7a 및 도 7b는 축방향 유격을 갖는 보조 부재와 도 2에 따른 환자 어댑터의 압평 콘의 결합을 도시하고,

도 8a 및 도 8b는 환자 어댑터의 2개의 부분 어댑터 유닛의 서로에 대한 제1 상대 위치 및 제2 상대 위치에 대응하는 도 2에 따른 환자 어댑터의 상이한 상태를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 우선, 도 1이 참조된다. 여기에서 개략적인 블록도로 도시된 눈 레이저 장치는 포괄적으로 도면 부호 (10)으로 표시된다. 이것은 레이저 빔에 의해 인간 눈(12)에 절단부를 생성하는 역할을 하고, 이와 같은 절단부는 예를 들어 각막내 렌터클 적출술의 일부로서 요구된다. 눈 레이저 장치(10)는 초단파-펄스 레이저 방사선의 빔(16)을 발생하는 레이저원(14)을 포함한다. 용어 "초단파-펄스(ultrashort-pulse)"는 본 명세서에서 아토초(attosecond), 펨토초(femtosecond) 또는 피코초(picosecond) 범위의 펄스 지속시간, 또는 일부 상황 하에서, 다른 빔 파라미터가 레이저-유도식 광학적 파괴(LIOB: laser-induced optical breakdown)에 기초한 광파괴(photodisruption)를 눈의 조직에 깊게 생성하도록 적절하게 선택된 경우에, 나노초(nanosecond) 범위의 펄스 지속시간을 지칭하는 것으로 이해된다. 레이저 빔(16)의 파장은, 눈 조직 내로의 방사선의 투과가 보장되도록, 예를 들어 약 300 nm 이상의 UV 범위, 또는 예를 들어 약 800 nm 내지 1300 nm의 적외선 범위이다.

[0025] 본 명세서에 나타난 예시적인 경우에서, 눈 레이저 장치(10)는 또한, 빔 직경을 확대하는, 예를 들어 갈릴레오 망원경(Galileo telescope)에 의해 형성된 빔-확대 유닛(18), 제어 가능한 검출기 유닛(20)(스캐너) 및 빔을 포커싱하기 위한 포커싱 대물렌즈(22)를 포함한다. 스캐너(20)와 포커싱 대물렌즈(22) 사이의 빔 경로에 배열된 고정형 빔 검출 미러(24)는 단지 도시의 목적으로 도 1에 도시되어 있지만, 실제 실시예에서 제공될 필요는 없다.

[0026] 프로그램-제어식 제어 유닛(26)은 제어 프로그램(28)에 포함된 제어 명령에 따라 레이저원(14) 및 스캐너(20)를 제어한다. 제어 명령은 눈(12)에 생성될 절단 패턴을 함께 나타내는 레이저 빔(16)을 위한 복수의 샷 위치를 규정한다. 각각의 스폿 위치는 눈 레이저 장치(10)의 xyz-좌표계에서 점을 나타내고, 여기서 z-축은 레이저 빔(16)이 포커싱 대물렌즈(22)로부터 빠져나가는 사이트에서의 레이저 빔(16)의 방향을 따라 연장되고, x-축 및 y-축은 z-축에 수직인 평면에 걸쳐 있다. 제어 유닛(26)은, 제어 프로그램(28)에 의해 사전지정된 각각의 스폿 위치에 대하여, 빔 초점(즉, 포커싱 대물렌즈(22)에 의해 출력된 포커싱된 빔의 최소 빔 직경)이 xyz-좌표계 내의 각자의 점에 위치되도록 하는 방식으로 스캐너(20)를 제어한다.

- [0027] 눈 레이저 장치(10)는, 방사선 파라미터가 단일 펄스 인가(즉, 단일 빔 펄스가 광과파를 생성하기에 충분함)에 대해 설정되는지 또는 다중 펄스 인가(즉, 다중 방사선 펄스가 광과파를 생성하는데 필요함)에 대해 설정되는지에 따라, 스폿 위치당 하나 이상의 방사선 펄스를 처리될 눈 조직에 전달한다.
- [0028] 빔 초점을 x-방향 및 y-방향으로 조정하기 위해, 스캐너(20)는 예를 들면, 상호 수직인 회전축을 중심으로 틸팅될 수 있도록 배열되는 한 쌍의 갈바노미터 구동식 스캐너 미러(galvanometrically driven scanner mirror)를 포함할 수도 있다. 빔 초점의 위치를 z-방향으로 제어하기 위해, 눈 레이저 장치(10)는 예를 들면, 레이저 빔(16)이 포커싱 대물렌즈(22)로 들어가기 전에 레이저 빔(16)의 발산에 영향을 미치는 적합한 요소를 포함할 수도 있다. 그렇게 하기 위해, 예를 들면, 빔의 방향으로 조정 가능한 렌즈, 가변 굴절력(refractive power)의 렌즈, 또는 가변 곡률의 중공형 미러가 제공될 수도 있다. 구조적 관점에서, 그와 같은 요소는 빔-확대 유닛(18)의 일부일 수 있다. 예를 들면, 그 자체가 발산 렌즈로서 설계된 빔-확대 유닛(18)의 입구 렌즈(entrance lens)를 그 위치 및/또는 굴절력에 대해 조정 가능하도록 설계하는 것이 착안될 수 있다. 도 1에서의 빔-확대 유닛(18) 및 스캐너(20)의 별도 도시는 눈 레이저 장치(10)의 상이한 구조적 구성요소의 특정 시퀀스를 명시할 필요 없이 단지 눈 레이저 장치(10)의 기능적 구성요소를 도시하는 목적에 도움이 된다.
- [0029] 포괄적으로 도면 부호 (30)으로 표시된 환자 어댑터는 눈 레이저 장치(10)에 대해 눈(12)을 정확하게 위치 설정하는 역할을 하고, 제1 부분 어댑터 유닛(32) 및 제2 부분 어댑터 유닛(34)으로 구성된다. 환자 어댑터(30)는 예를 들어, 단지 한번 사용되고, 그리고 나서 수술 후에 폐기되거나, 가능한 재사용을 위해 살균되는 살균 스테이션으로 이송되는 일회용 물품이다. 제1 어댑터 유닛(32)은 눈(12) 상에 배치되고, 진공에 의해 거기에 부착된다. 제2 어댑터 유닛(34)은 포커싱 대물렌즈(22)와 해제 가능하게 결합되도록 설계되고, 눈 접촉 요소(36)를 지지하며, 이 눈 접촉 요소(36)는 투명하여 레이저 빔(16)의 방사선을 투과시킬 수 있고, 눈(12)과 대면하는 하측 부 상에 눈(12)에 대한 지지면을 제공한다. 본 명세서에 나타낸 예시적인 경우에서, 눈 접촉 요소(36)는 눈과 대면하는 측부뿐만 아니라, 눈으로부터 먼쪽을 향하는 측부 상에서 편평하도록 설계되는 압평판에 의해 형성된다. 다른 실시예에서, 눈 접촉 요소(36)는 예를 들어 눈(12)에 대한, 예컨대 오목하거나, 볼록하거나, 또는 다른 방식으로 만곡된 지지면을 구비할 수도 있다.
- [0030] 제2 부분 어댑터 유닛(34)은 제1 부분 어댑터 유닛(32)의 깔때기 섹션(40) 내로 삽입되는 원추형 테이퍼 섹션(38)을 구비한다. 깔때기 섹션(40) 내의 원추형 섹션(38)의 이와 같은 맞물림으로 인해, 제1 부분 어댑터 유닛(32)은 제2 부분 어댑터 유닛(34)에 대해 중심설정되고, 즉 x-방향 및 y-방향으로 정렬된다. z-방향에서, 제1 부분 어댑터 유닛(32)은 기계적인 결합 부재(도 1에 상세하게 도시되지 않음)에 의해 제2 부분 어댑터 유닛(34)과 결합된다. z-방향은 또한 하기에서 축방향으로 지칭되는데, 이는, 환자 어댑터(30)가 포커싱 대물렌즈(22)와 결합되는 도 1에 도시된 조립 상태에서, 제1 부분 어댑터 유닛(32)에 의해 규정된 링 축이 z-축과 일치하기 때문이다. 제1 부분 어댑터 유닛(32)과 제2 부분 어댑터 유닛(34) 사이에서 작용하는 전술한 결합 부재는 2개의 부분 어댑터 유닛(32, 34)이 모듈을 형성하도록 함께 결합된 상태에서 2개의 부분 어댑터 유닛(32, 34)의 서로에 대한 축방향 정렬을 가능하게 한다.
- [0031] 환자 어댑터(30)의 예시적인 실시예의 추가적인 상세내용에 대하여, 이제 하기의 도면이 참조된다.
- [0032] 도 2는, 본 명세서에서 고려된 예시적인 실시예에서, 제1 부분 어댑터 유닛(32)이 별개로 제조되고 유닛을 형성하도록 사전 조립되는 복수의 구성요소로 구성되는 것을 도시하고 있다. 이들 구성요소는 흡인 링 부재(42), 보조 부재(44) 및 제어 링(46)을 포함한다. 흡인 링 부재(42)는 깔때기 섹션(40)을 형성하며, 또한 링 축(50)을 갖는 흡인 링 부분(48)을 구비한다. 흡인 링 부분(48)은, 이 흡인 링 부분(48)이 눈(12) 상에 배치되는 경우에 밀봉되고, 흡인 링 부재(42) 상에 형성된 2개의 배기 연결부(54, 56) 중 하나에 연결되는 흡인 영역(52)(예를 들면, 도 3 참조)을 형성한다. 도면에 보다 상세하게 도시되지 않은 호스 라인(hose line)은 배기 연결부(54, 56)에 부착될 수 있고, 진공원으로 인도한다. 흡인 링 부재(42)는 흡인 영역(52)의 진공에 의해 눈(12) 상에 부착될 수 있다.
- [0033] 흡인 링 부재(42)는 예를 들어 통상의 디자인을 가질 수도 있다.
- [0034] 본 명세서에 나타낸 예시적인 경우에서, 보조 부재(44)는 복수의 탄성적으로 휘 수 있는 스냅인 텡부(58)(snap-in tongue)를 구비하며, 이 스냅인 텡부(58)에 의해서 보조 부재(44)는 흡인 링 부재(42), 구체적으로는 그것의 깔때기 섹션(40) 상에 스냅 결합될 수 있다. 흡인 링 부재(42)에 대한 보조 부재(44)의 축방향 고정 연결은 스냅인 텡부(58)에 의해 가능하게 된다.
- [0035] 보조 부재(44)는 그 둘레부(둘레 방향은 링 축(50)에 대해 규정됨)에 걸쳐서 분포된 복수(본 경우에는 4개)의

안내 리세스(60)(guide recess)를 구비하며, 각각의 안내 리세스는 제어 링(46) 상에 제공된 웨브(62)(web)와 맞물리는 역할을 한다. 웨브(62)는 도 5에서 가장 잘 볼 수 있다. 이들 웨브(62)는 제어 링(46)의 외측 링(64)과 이 외측 링(64)의 반경방향 내측에 위치한 2개의 (링 축(50)을 기준으로) 직경방향으로 대향하는 지지 벽부(66) 사이의 연결 웨브로서 역할을 한다. 지지 벽부(66) 각각은 눈으로부터 먼쪽을 향하는 측부 상에 제2 부분 어댑터 유닛(34)을 위한 축방향 정지면(68)을 형성한다. 외측 링(64)으로부터 멀리 반경방향으로 연장되는 파지 돌출부(70)(gripping protrusion)는 제어 링(46)의 간단한 수동 조작을 가능하게 한다.

- [0036] 안내 리세스(60)는 보조 부재(44)의 측벽(72)에 형성되고, 이 측벽은 링 축(50)을 중심으로 링 형상으로 연장된다. 제어 링(46)은, 측벽(72)이 외측 링(64)과 제어 링(46)의 지지 벽부(68) 사이에 놓이게 되는 상태로, 눈으로부터 먼쪽을 향하는 축방향 측부로부터 보조 부재(44) 상에 배치된다. 안내 리세스(60)는 측벽(72)의 전체 벽 두께를 관통하는 슬롯(slot)으로 설계된다. 각각의 안내 리세스(60)는 3개의 슬롯 섹션(74, 76, 78)으로 구성된다. 이와 관련하여, 이제 도 6a 내지 도 6c가 참조되며, 여기서는 간략화를 위해 제어 링(46)의 외측 링(64)이 생략되었고, 지지 벽부(66) 및 연결 웨브(62)만이 식별 가능하다. 전술한 슬롯 섹션(74, 76, 78)은 도 6a 내지 도 6c에서 안내 리세스(60) 중 하나 상에 도시되어 있다. 본 명세서에 나타낸 예시적인 경우에서, 다른 안내 리세스(60)는 동일한 형상을 갖는다.
- [0037] 슬롯 섹션(74)은 (링 축(50)을 기준으로) 축방향으로 연장되고, 눈으로부터 먼쪽을 향하는 측벽(72)의 축방향 에지까지 관통한다. 이와 같은 방식으로, 연결 웨브(62)는 - 제어 링(46)이 보조 부재(44) 상에 배치되는 경우 - 안내 리세스(60)의 슬롯 섹션(74) 내로 축방향으로 삽입될 수 있다.
- [0038] 슬롯 섹션(76)은 슬롯 섹션(74)에 대해 횡방향으로 연장되고, 연결 웨브(62)의 축방향 두께에 본질적으로 대응하는 축방향 높이를 갖는다. 따라서, 연결 웨브(62)가 슬롯 섹션(76)의 영역에 위치되는 경우, 제어 링(46)과 보조 부재(44) 사이에 큰 틈새가 없는 결합이 축방향으로 존재한다.
- [0039] 슬롯 섹션(78)은 (슬롯 섹션(74)과 마찬가지로) 다시 축방향으로 연장되고, 슬롯 섹션(74)에 인접한 슬롯 섹션(76)의 단부로부터 소정 거리에 위치한 슬롯 섹션(76)의 단부에 인접하여 있다. 연결 웨브(62)는 슬롯 섹션(78) 내에서 축방향으로 상하로 이동할 수 있고, 즉 거리에서 축방향 틈새를 갖는다.
- [0040] 제1 부분 어댑터 유닛(32)의 조립 시에, 제어 링(46)은 눈으로부터 먼쪽을 향하는 측부로부터 축방향으로 보조 부재(44) 상에 배치된다. 이에 의해, 제어 링(46)의 반경방향 연결 웨브(62)는 우선 보조 부재(44)의 슬롯 섹션(74) 내로 삽입되고, 이들 연결 웨브는 슬롯 섹션(76)의 축방향 영역에 도달할 때까지 축방향 하방으로 슬라이딩된다. 그 후에, 제어 링(46) 및 보조 부재(44)는 서로에 대해 회전되어 연결 웨브(62)를 슬롯 섹션(76) 내로 이동시킨다. 이와 같은 상황도 도 6a에 도시되어 있다. 보조 부재(44)에 대한 제어 링(46)의 의도치않은 상대 역회전은 슬롯 내의, 예를 들어 각각의 안내 리세스(60)의 슬롯 섹션(74) 및 슬롯 섹션(76) 사이의 전이 영역에서의 국소 수축부에 의해 방지될 수 있다. 제어 링(46) 및 보조 부재(44)는, 환자 어댑터(30)가 레이저 장치(10)의 포커싱 대물렌즈(22)에 결합되고 환자의 눈이 환자 어댑터(30)에 근접하여 갈 때의 상태에서, 도 6a에 따른 상대 위치를 취한다.
- [0041] 제어 링(46) 및 보조 부재(44)는 제어 링(46)을 동일한 상대 회전 방향으로 추가로 회전시킴으로써 도 6a에 도시된 상대 위치로부터 도 6b에 도시된 상태로 옮겨질 수 있다. 이와 같은 상태에서, 연결 웨브(62)는 슬롯 섹션(76)으로부터 나와서 슬롯 섹션(78)으로 들어가게 된다. 각각의 안내 리세스(60)의 슬롯 섹션(76)으로부터 슬롯 섹션(78)으로의 전이부에 국소 슬롯 축소부가 또한 형성되어, 제어 링(46)이 도 6b에 따른 위치로부터 도 6a에 따른 위치로 의도치않게 다시 회전되는 것을 방지할 수도 있다. 도 6b에 따른 상황에서, 제어 링(46)은 도 6a에 따른 상황에서와 같이 보조 부재(44)에 대해 축방향으로 본질적으로 동일한 위치에 위치된다. 그러나, 슬롯 섹션(78)의 축방향 범위는 제어 링(46)에 보조 부재(44)에 대한 축방향 이동 틈새를 허용하고, 즉 제어 링(46)은 보조 부재(44) 내로 축방향으로 추가로 삽입될 수 있다. 그 결과가 도 6c에 도시되어 있으며, 여기서 연결 웨브(62)는 슬롯 섹션(78)의 하부와 축방향으로 접촉하는 정도까지 슬롯 섹션(78) 내에서 축방향 하방으로 미끄러진다.
- [0042] 제어 링(46)이 도 6b에 따른 위치로부터 도 6c에 따른 위치로 축방향 하방으로 미끄러질 때, 제어 링(44)의 지지 벽부(66)에 의해 형성된 축방향 맞댐면(68)이 동일하게 축방향 하방으로 이동한다는 것 이외에는 추가적인 설명은 필요치 않다.
- [0043] 도 2에서의 다른 관점에 따르면, 제2 부분 어댑터 유닛(34)은 원추형 섹션(38)으로 설계되고 반경방향 돌출 칼라(76)(radially protruding collar)를 지지하는 압평 콘(applanation cone)으로 하기에서 간단히 지칭되는 단

일 구성요소(74)에 의해 형성되며, 압평 콘(74)은, 칼라(76)에 의해, 레이저 장치(10)의 포커싱 대물렌즈(22) 상에 제공되지만 도면에 보다 상세하게 도시되지 않은 인서트(insert) 내로 반경방향으로 삽입될 수 있고, 이와 같은 방식으로 제2 부분 어댑터 유닛은 축방향 틈새 없이 포커싱 대물렌즈에 결합될 수 있다. 칼라(76)는 콘의 둘레부의 부분적인 영역에서 넓어져서 압평 콘(74)의 수동 취급을 용이하게 하는 파지판(78)을 형성한다. 파지판(78) 상에 제공된 돌출부(80)는 포커싱 대물렌즈(22)의 전술한 인서트 내로의 압평 콘(74)의 삽입의 반경방향 깊이를 제한하는 맞댐 요소로서 역할을 한다.

[0044] 도면 부호 (82)로 표시된 압평 콘(74)의 원추형 재킷에는 복수(본 명세서에 나타난 예시적인 경우에는 2개)의 통로(84)가 제공되고, 이 통로에는, 압평 콘(74)을 보조 부재(44)와 결합시키기 위해 보조 부재(44) 상에 제공된 스냅인 텡부(86)가 맞물린다(도 7a, 도 7b, 도 8a 및 도 8b 참조). 전체적으로 보아, 본 명세서에 나타난 예시적인 경우에서, 2개의 스냅인 텡부(86)가 보조 부재(44) 상에 제공되고, 즉 하나씩이 각각의 통로(84)에 할당된다.

[0045] 압평 콘(74)은 예를 들어 통상의 디자인을 가질 수도 있다.

[0046] 이제, 추가적으로 도 7a 및 도 7b가 참조된다. 이들 도면은 스냅인 텡부(86)가 통로(84)에 맞물림으로써 압평 콘(74) 및 보조 부재(44)가 서로 결합된 상태에 있는 것을 도시하고 있다. 조립 시에, 압평 콘(74)은 (보조 부재가 제어 링(46)과 조립된 후에) 위로부터 축방향으로 보조 부재(44) 상에 배치되고, 그에 따라 스냅인 텡부(86)는 원추형 섹션(38)의 외주면을 따라 미끄러지고, 압평 콘(74)의 통로(84)에 스냅 결합될 때까지 원추형 섹션(38)에 의해 휘어진다.

[0047] 도 7a와 도 7b를 비교함으로써, 압평 콘(74)과 보조 부재(44)의 결합이 축방향 틈새를 갖는다는 것을 알 수 있다. 도 7a에서 스냅인 텡부(86) 상에 형성된 잠금 노우즈부(locking nose)는 통로(84)의 하측 에지와 축방향으로 접촉한다. 이것은 보조 부재(44)에 대한 압평 콘(74)의 축방향 상단 위치이다. 그러나, 도 7b에서는, 압평 콘(74)이 보조 부재(44)에 대해 축방향 거리(d)만큼 하방으로 시프팅되어 있다. 이와 같은 상태에서, 압평 콘(74)은 그 칼라(76)가 보조 부재(44)의 측벽(72)의 상단부와 축방향으로 접촉한다. 따라서, 도 7b에 표시된 치수 d는 (제어 링(46) 및 흡인 링 부재(42)를 생략한) 보조 부재(44)에 대한 압평 콘(74)의 축방향 이동 틈새를 나타낸다.

[0048] 이제, 환자 어댑터(30)를 완전히 조립된 상태로 도시하는 도 8a 및 도 8b가 또한 참조되며, 도 8a는 2개의 부분 어댑터 유닛(32, 34)의 제1 상대 위치에 대응하고, 도 8b는 제2 상대 위치에 대응한다. 도 8a에 따른 제1 상대 위치에서, 제어 링(46)은 도 6a에 따른 회전 위치에 있다. 이와 같은 상황에서, 압평 콘(74)은 그 통로(84)의 상측 에지가 제어 링(46)의 지지 벽부(66) 상에 형성된 축방향 맞댐면(68)과 접촉하게 된다. 도 8a에 따른 제1 상대 위치에서, 보조 부재(44)에 대한 압평 콘(74)의 축방향 위치는 도 7a에 도시된 2개의 구성요소(44, 74)의 상대 위치에 대응할 수 있다. 대안적으로, 도 8a에 따른 제1 상대 위치에서, 스냅인 텡부(86)의 잠금 노우즈부와 통로(84)의 하측 에지 사이에 작은 축방향 공간이 이미 존재한다. 임의의 경우에, 도 8a에 따른 제1 상대 위치에서, 압평판(36)은 흡인 링 부재(42)에 대한 축방향 위치에 있고, 이것은 환자 어댑터(30)가 도 8a에 도시된 상대 위치에서 흡인 영역(52)의 배기에 의해 환자의 눈 상에 부착될 때 압평판(36)이 눈의 표면과는 아직 접촉하지 않는 것을 보장한다.

[0049] 눈이 환자 어댑터(30) 상에 부착된 후에, 도 8a에 따른 상황에서 시작하여, 제어 링(46)은 외과의 또는 외과의 조수에 의해 보조 부재(44)에 대한 도 6b에 따른 회전 위치로 수동으로 회전된다. 보조 부재(44)의 슬롯 섹션(78) 내에서의 제어 링(46)의 연결 웹(62)의 축방향 유격 때문에, 보조 부재(44) 및 흡인 링 부재(42)에 대한 제어 링(46)의 축방향 침하의 가능성이 존재하고 - 따라서 이것이 또한 압평 콘(74)에도 적용된다. 본 명세서에서 축방향 침하(axial subsidence)는 압평 콘(74)의 원추형 섹션(38)이 흡인 링 부재(42)의 깔때기 섹션(40) 내로 추가로 삽입된다는 것을 의미한다. 이와 같은 축방향 침하는 외과의에 의해, 예를 들어 전형적으로 베드(bed) 상에 누워있는 환자의 눈에 대한, 환자 어댑터(30)를 지지하고 있는 포커싱 대물렌즈(22)의 능동적인 축방향 접근에 의해, 수행될 수 있다.

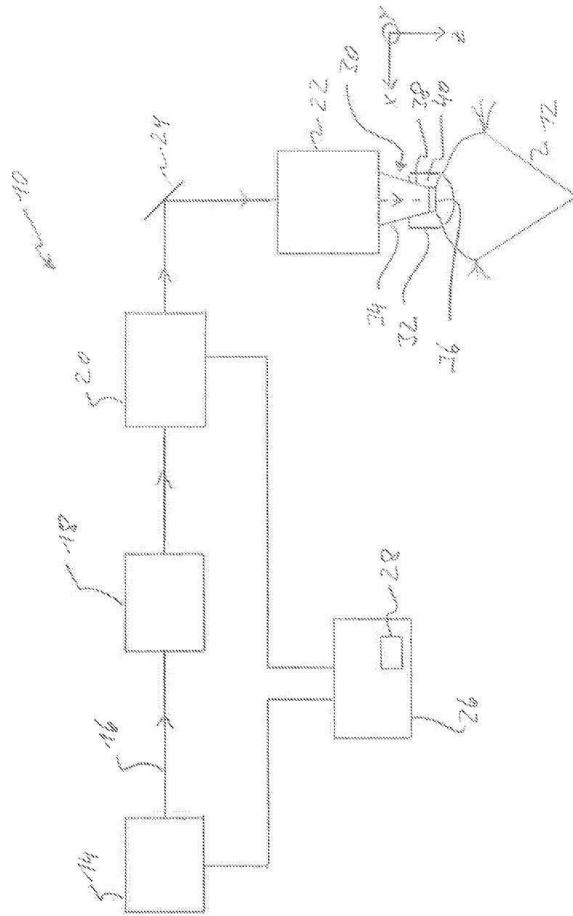
[0050] 축방향 침하의 과정에서, 압평판(36)은 눈의 표면에 보다 근접하게 접근한 후에 그에 접촉하고 궁극적으로 눈의 표면을 셰이핑(shaping)한다. 도 8b에 따른 제2 상대 위치는 압평 콘(74)이 흡인 링 부재(42)(보다 정확하게는, 그것의 깔때기 섹션(40)) 내로 최대 깊이까지 삽입된 상태에 대응한다. 이와 같은 상태에서, 원추형 섹션(38)은 그 외주면이 깔때기 섹션(40)의 내주면과 접촉한다. 예를 들어 주위에 링 형상으로 연장되는 흡인실(88)은 이와 같은 2개의 주면들 사이에 한정되고, 2개의 배기 연결부(54, 56) 중 다른 하나를 통해 배기될 수 있다. 흡인실(88) 내에 진공을 생성함으로써, 2개의 부분 어댑터 유닛(32, 34)은 도 8b에 따른 상태로 유지될 수 있다. 일

실시예에 따르면, 흡인실(88)의 배기는 도 8b에 따른 2개의 부분 어댑터 유닛(32, 34)의 제2 상대 위치에 도달한 후에 시작할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 흡인실(88)(아직은 완전히 주위가 밀폐되어 있지 않을 수도 있음)의 배기는 보조 부재(44) 및 흡인 링 부재(42)에 대한 압평 콘(74)의 축방향 침하 동안에 이미 시작될 수 있거나, 축방향 침하가 단지 흡인실(88)의 배기에 의해 수행될 수도 있다.

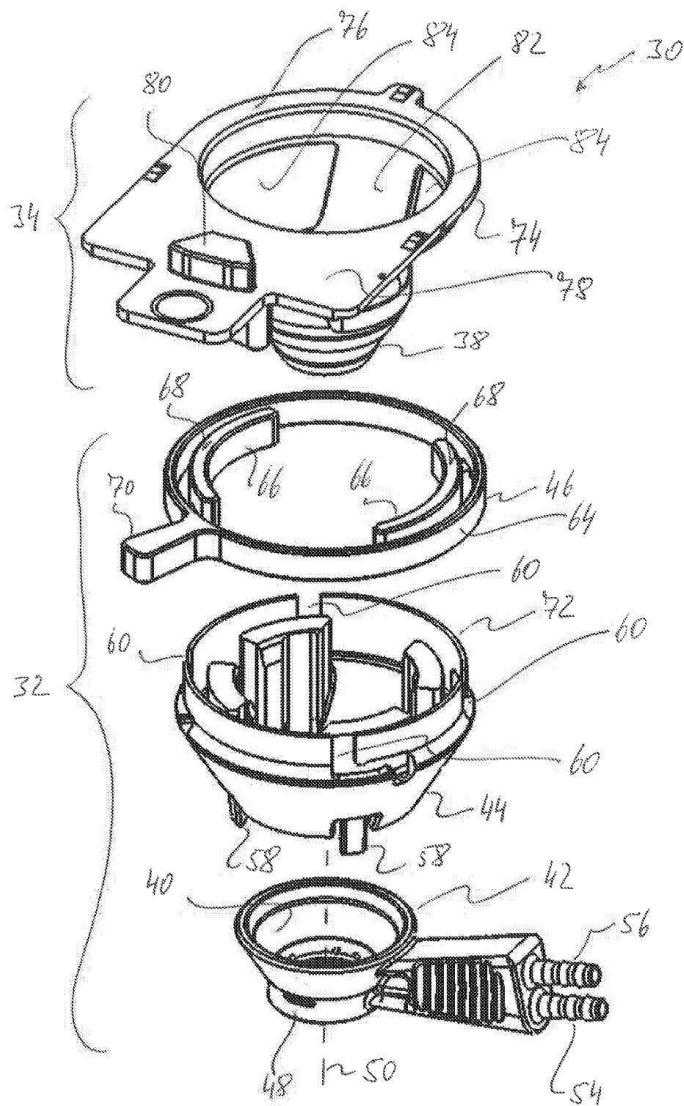
[0051] 환자 어댑터(30)는 레이저 장치의 광축과 환자 눈의 기준축의 가장 정확한 가능한 정렬이 요망되는 응용예에 적합하지만, 이에 한정되지 않는다.

도면

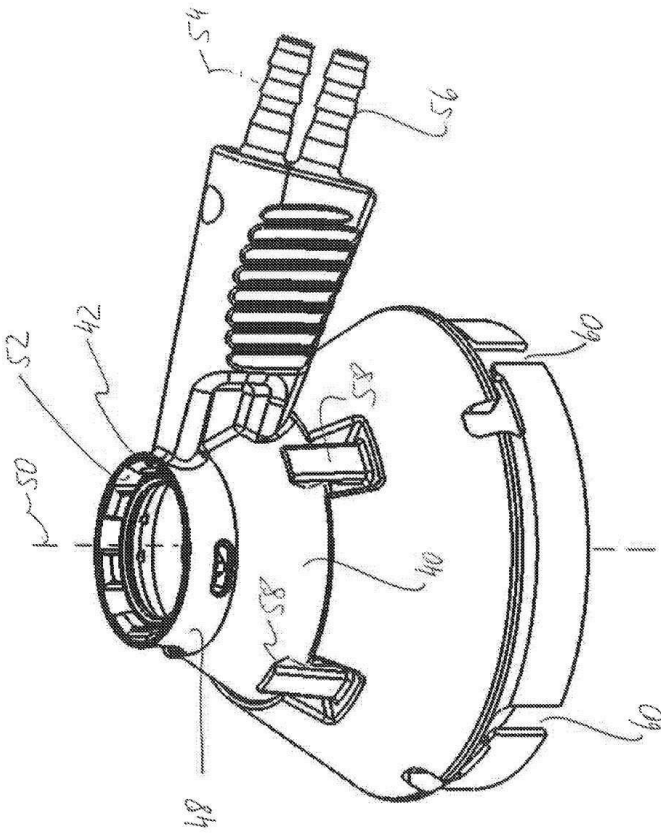
도면1



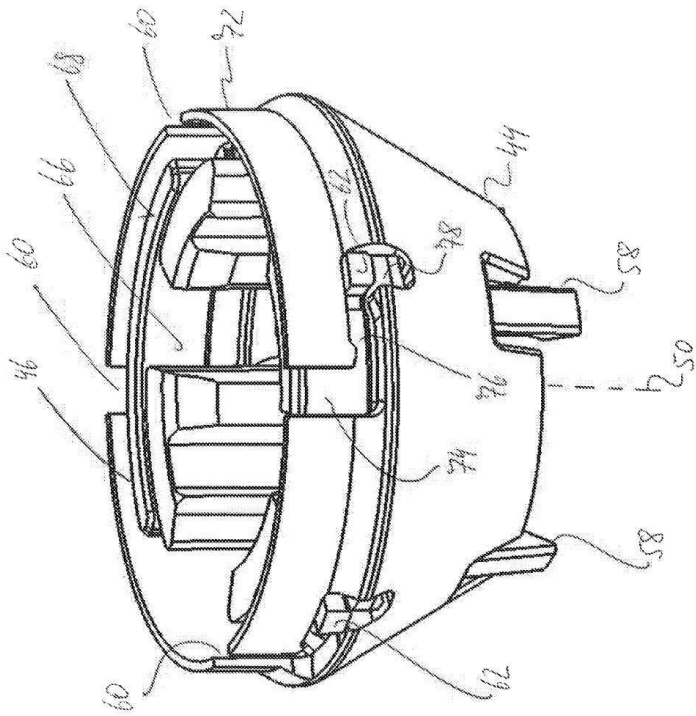
도면2



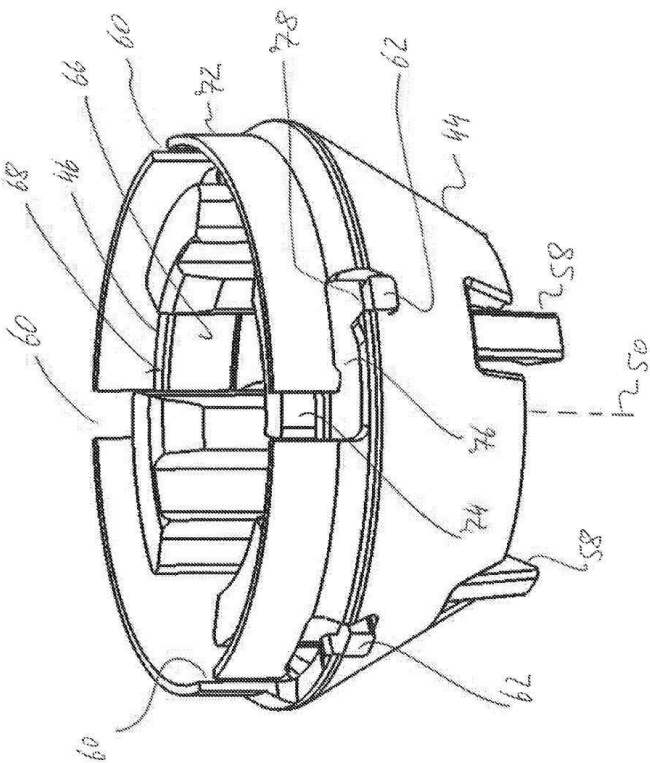
도면3



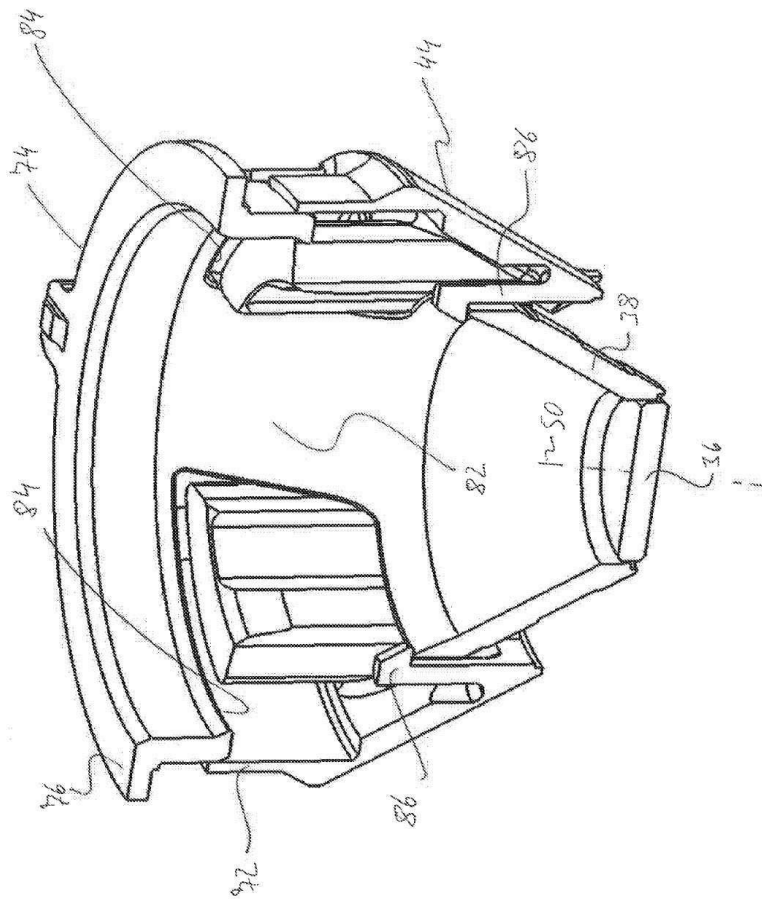
도면6b



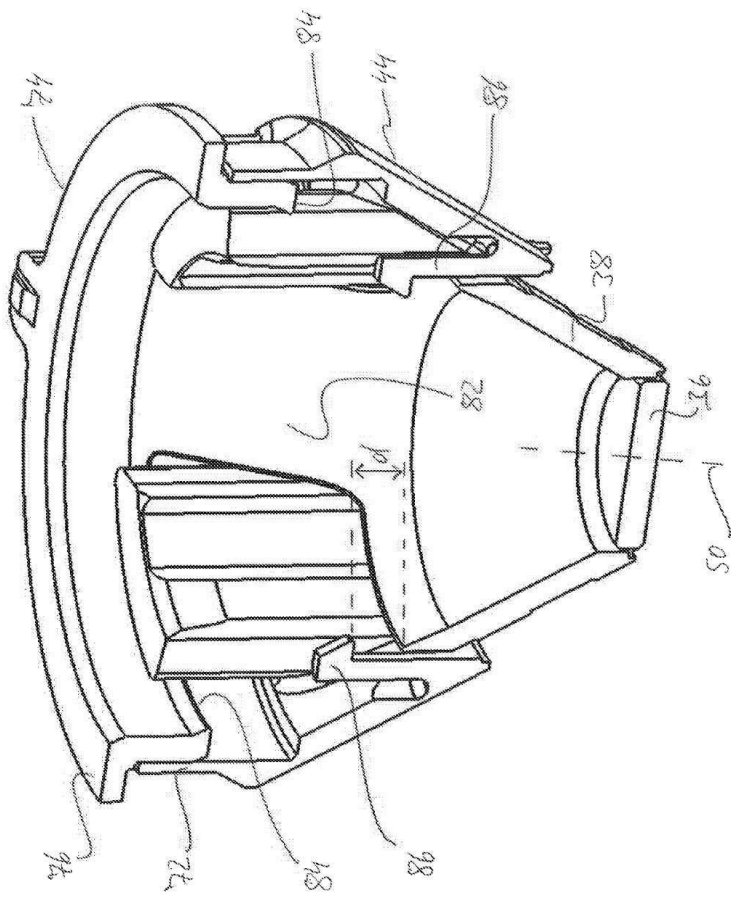
도면6c



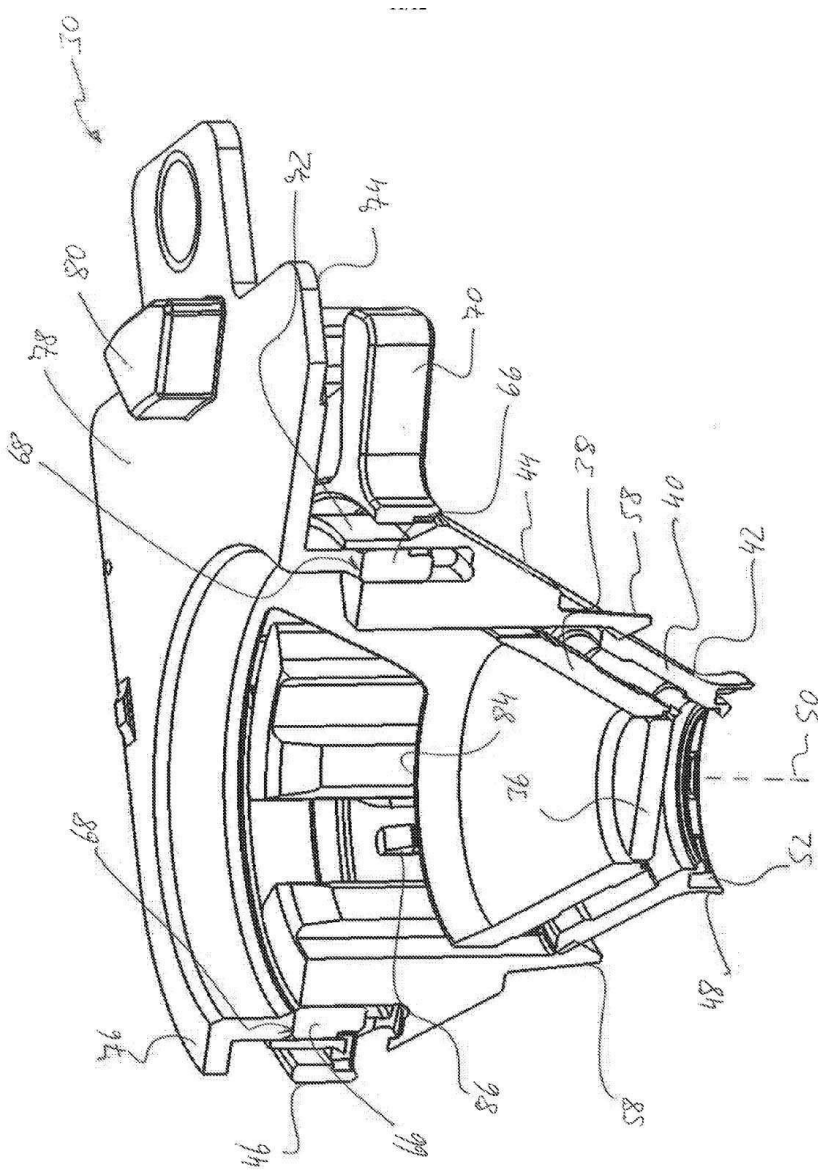
도면7a



도면7b



도면8a



도면8b

