



등록특허 10-2034181



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월18일  
(11) 등록번호 10-2034181  
(24) 등록일자 2019년10월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G02B 3/14* (2006.01) *G02B 3/12* (2006.01)  
*G02C 1/00* (2006.01) *G02C 5/00* (2006.01)  
*G02C 5/14* (2006.01) *G02C 5/22* (2006.01)  
*G02C 7/00* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*G02B 3/14* (2013.01)  
*G02B 3/12* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7020192(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2010년10월15일  
심사청구일자 2016년07월22일
- (85) 번역문제출일자 2016년07월22일
- (65) 공개번호 10-2016-0092047
- (43) 공개일자 2016년08월03일
- (62) 원출원 특허 10-2012-7012329  
원출원일자(국제) 2010년10월15일  
심사청구일자 2015년10월05일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2010/052910
- (87) 국제공개번호 WO 2011/047311  
국제공개일자 2011년04월21일
- (30) 우선권주장  
61/251,819 2009년10월15일 미국(US)  
12/904,769 2010년10월14일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
US02576581 A1\*  
KR1020010052816 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

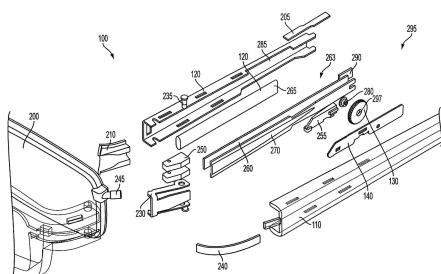
전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 한상호

(54) 발명의 명칭 유체 충진 렌즈 어셈블리를 위한 힌지 메커니즘

**(57) 요 약**

일례에서, 유체 충진 렌즈 어셈블리를 위한 힌지는 렌즈 어셈블리의 안경다리 암에 연결되도록 구성된 제 1 단부 및 렌즈 어셈블리의 프레임에 연결되도록 구성된 제 2 단부를 갖는 베이스를 포함하며, 상기 베이스는 베이스의 제 1 단부에서 제 2 단부까지 통과하는튜브를 허용하기 위한 형상의 캡을 포함한다. 일례에서, 베이스의 제 1 (뒷면에 계속)

**대 표 도**

단부는 안경다리 암의 표면에 맞물리도록 구성된 캠 표면을 포함한다. 일례에서, 베이스의 제 1 단부 및 제 2 단부는 힌지의 회전축 둘레로 구부러지도록 구성된다.

## (52) CPC특허분류

*G02C 1/00* (2013.01)*G02C 5/00* (2013.01)*G02C 5/14* (2013.01)*G02C 5/22* (2013.01)*G02C 7/00* (2013.01)

## (72) 발명자

**다우닝, 조나단**

미국, 캘리포니아 94002, 벨몬트, 아파트 112, 콘티넨탈스 웨이 1001

**굽타, 아미타바**

미국, 버지니아주 24018, 로아노크, 폭스 텐 로드 5322

**에간, 윌리엄**

미국, 와이오밍 83001, 잭슨, 노스 노울린 트레일 2105

**니바우얼, 리사**

미국, 뉴저지 07078, 쇼트 힐스, 크레센트 플레이스 1

**스탄고타, 프랭크**

미국, 뉴저지 08807, 브리지沃터, 맥케이 드라이브 9

**데커, 브루스**

미국, 펜실베니아 18963, 솔베리, 어퍼 요크 로드 6645

**맥파이어, 토마스 앤.**

미국, 뉴저지 08540, 프린스턴, 도그우드 힐 62

**슈넬, 얼번**

스위스, 씨에이치-3053 문첸부취시, 에이크구트웨 16

**하로우드, 카림**

스위스, 씨에이치-1512 카바네스 설 모우돈, 보르 그 두 빌리지 6

**로저, 파스칼**

스위스, 씨에이치-3011 베른, 게레취틱케이츠가세 8

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

안경다리 암(temple arm);

저장소;

프레임 내의 유체 충진 렌즈;

상기 저장소를 상기 유체 충진 렌즈에 연결하는 유체 통과튜브; 및

상기 안경다리 암과의 연결을 위한 제 1 단부 및 상기 프레임과의 연결을 위한 제 2 단부를 가진 힌지를 포함하며,

상기 힌지는 상기 유체 통과 튜브가 상기 제 1 단부로부터 상기 제 2 단부로 통과하는 것을 허용하는 형상의 캡을 포함하며,

상기 안경다리 암이 회전될 때, 상기 캡은 상기 튜브가 뒤틀림(kinking) 없이 벤딩되는 것을 허용하며,

상기 힌지는, 상기 안경다리 암이 제 1 설정거리로 회전될 때 상기 안경다리 암의 곡면(rounded surface)과 맞물려 상기 안경다리 암의 추가적인 회전에 저항하는 힌지 내 스프링 에너지를 생성할 수 있는 피크 표면(peaked surface)을 포함하는,

유체 충진 렌즈 어셈블리.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 안경다리 암이 상기 프레임에 실질적으로 수직인 개방 위치와 상기 안경다리 암이 상기 프레임에 실질적으로 평행한 폐쇄 위치 사이에서 상기 안경다리 암이 회전될 때, 상기 캡은 상기 튜브가 뒤틀림 없이 벤딩되는 것을 허용하는,

유체 충진 렌즈 어셈블리.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 안경다리 암이 상기 제 1 설정거리를 초과하는 제 2 설정거리로 회전될 때 상기 피크 표면은 상기 힌지의 상기 스프링 에너지를 해제하여 상기 안경다리 암을 가속시킬 수 있는,

유체 충진 렌즈 어셈블리.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

일 지점을 넘는 회전을 방지하기 위한 하드 멈추개(hard stop)를 추가로 포함하는,

유체 충진 렌즈 어셈블리.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

상기 힌지는 상기 안경다리 암 내에 적어도 부분적으로 수용되어지는,  
유체 충진 렌즈 어셈블리.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

상기 안경다리 암이 제 1 위치와 제 2 위치 사이에서 회전될 때 상기 캡은 상기 튜브가 뒤틀림 없이 벤딩되는 것을 허용하는,  
유체 충진 렌즈 어셈블리.

**청구항 7**

안경다리 암;

저장소;

프레임 내의 유체 충진 렌즈;

상기 저장소를 상기 유체 충진 렌즈에 연결하는 유체 통과 튜브; 및

상기 안경다리 암과의 연결을 위한 제 1 단부 및 상기 프레임과의 연결을 위한 제 2 단부를 포함하는 힌지를 포함하며,

상기 힌지는 상기 유체 통과 튜브가 상기 힌지의 상기 제 1 단부로부터 상기 제 2 단부로 통과하는 것을 허용하는 형상의 캡을 포함하며,

상기 안경다리 암이 상기 프레임에 실질적으로 수직인 개방 위치와 상기 안경다리 암이 상기 프레임에 실질적으로 평행한 폐쇄 위치 사이에서 상기 안경다리 암이 회전될 때, 상기 캡은 상기 튜브가 뒤틀림 없이 벤딩되는 것을 허용하는 사이즈를 가지며,

상기 힌지는, 상기 안경다리 암이 제 1 설정거리로 회전될 때 상기 안경다리 암의 곡면(rounded surface)과 맞물려 상기 안경다리 암의 추가적인 회전에 저항하는 상기 힌지의 스프링 에너지를 생성할 수 있는 피크 표면(peaked surface)을 포함하며,

상기 안경다리 암이 상기 제 1 설정거리를 초과하는 제 2 설정거리로 회전될 때 상기 피크 표면은 상기 힌지의 상기 스프링 에너지를 해제하여 상기 안경다리 암을 가속시킬 수 있는,

유체 충진 렌즈 어셈블리.

**발명의 설명****기술 분야**

[0001]

본 발명의 실시예는 유체 충진 렌즈에 관한 것으로서, 보다 상세하게 가변 유체 충진 렌즈에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003]

본 출원은, 그 전체가 참조로서 여기에 포함되며 2009. 10. 15. 일자로 출원 된 미국 출원번호 제 61/251,819 호에 대한 우선권의 이익을 주장한다.

[0004]

기본적인 유체 렌즈(fluid lens)는, 전체가 참조로 인용되는, 미국특허 제 2,836,101호에 기술된 바와 같이 약 1958년 이래로 알려지고 있다. 더 최근 예는, 여기에 각각의 전체가 참조로 인용되는, Tang 외, Lab Ship, 2008, vol. 8, 395페이지의 "미세 유체 채널 내의 동적 재구성 유체 코어 유체 피복 렌즈(Dynamically

"Reconfigurable Fluid Core Fluid Cladding Lens in a Microfluidic Channel)" 및 WIPO 공보 WO2008/063442에서 발견될 수 있다. 유체 렌즈의 이러한 응용들은 포토닉스, 디지털 휴대 전화와 카메라 기술, 및 마이크로 일렉트로닉스와 연관된다.

[0005] 또한, 유체 렌즈는 안과적 응용을 위해 제안되어 왔다(예를 들어, 전체가 참조로 인용되는, 미국특허 제 7,085,065호). 모든 경우에서, 광역역광보정(wide dynamic range)과 같은 유체 렌즈의 이점은, 적용형 보정, 견고성, 및 구멍 크기, 누출 성향 및 수행 일관성의 제한에 의하여 균형잡혀져야 하는 낮은 비용을 제공할 수 있는 능력이다. 예로서, 상기 '065 특허는, 그것들에 제한되는 것은 아닐지라도, 몇몇의 향상 및 안과용 적용에 사용되는 유체 렌즈에서 유체의 효과적인 밀폐와 연관된 실시예를 개시한다(예를 들어, 전체가 참조로 인용되는, 미국특허 제 6,618,208호). 유체 렌즈에서 도수 조정은, 렌즈 공동 내로의 추가적 유체 주입에 의해, 일렉트로웨팅(electrowetting)에 의해, 초음파 충격의 적용에 의해, 그리고 물과 같은 팽창(inflation) 에이전트 도입시 교차-연결 폴리머에서의 팽창력 활용에 의해 영향을 받아 왔다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

#### 과제의 해결 수단

[0007] 일례에서, 유체 충진 렌즈 어셈블리를 위한 힌지는 상기 렌즈 어셈블리의 안경다리 암에 연결되도록 구성된 제 1 단부 및 상기 렌즈 어셈블리의 프레임에 연결되도록 구성된 제 2 단부를 갖는 베이스를 포함하며, 상기 베이스는 상기 베이스의 제 1 단부에서 상기 베이스의 제 2 단부까지 통과하는 관을 허용하기 위한 형상의 캡을 포함한다. 일례에서, 상기 베이스의 제 1 단부는 상기 안경다리 암의 표면에 맞물리도록 구성된 캠(cammed) 표면을 포함한다. 일례에서, 상기 베이스의 제 1 및 제 2 단부는 상기 힌지의 회전축 둘레로 굽도록 구성된다.

[0008] 다른 실시예에서, 유체 충진 렌즈 어셈블리는 안경다리 암; 하우징 내에 배친된 저장소; 프레임; 상기 프레임 내에 배치된 유체 충진 렌즈; 상기 유체 충진 렌즈에 상기 저장소를 연결하는튜브; 및 상기 안경다리 암 및 상기 프레임에 부착된 힌지를 포함한다. 상기 힌지는 상기 제 1 단부에서 상기 베이스의 제 2 단부까지 통과하는 튜브의 허용을 위한 형상의 캡을 갖는 베이스를 포함한다.

#### 발명의 효과

[0010] 본 발명의 추가적인 실시예, 특징 및 이점은, 본 발명의 다양한 실시예의 구조 및 작동뿐만 아니라, 첨부된 도면을 참조하여 아래에서 상세히 설명된다.

#### 도면의 간단한 설명

[0012] 본 명세서에 포함되고 명세서의 일부를 형성하는 첨부된 도면은, 본 발명을 예시하며, 또한 설명과 함께 추가적으로 발명의 원리에 대한 설명을 제공하고 관련 기술분야의 통상의 기술자가 본 발명을 만들고 사용할 수 있도록 한다.

도 1은 캘리퍼(caliper) 액츄에이터 어셈블리의 일례의 사시도를 나타낸다.

도 2는 캘리퍼 액츄에이터 어셈블리의 일례의 분해 사시도를 나타낸다.

도 3은 안경다리 샐시 서브어셈블리의 일례를 조립하기 위한 첫번째 일련의 단계를 나타낸다.

도 4는 안경다리 샐시 서브어셈블리의 일례를 조립하기 위한 두번째 일련의 단계를 나타낸다.

도 5는 일례에 따른, 안경다리 어셈블리를 조립하기 위한 일련의 단계를 나타낸다.

도 6은 일례에 따른, 프레임 어셈블리를 조립하기 위한 첫번째 일련의 단계를 나타낸다.

도 7은 일례에 따른, 프레임 어셈블리를 조립하기 위한 두번째 일련의 단계를 나타낸다.

도 8은 일례에 따른, 완성된 프레임 어셈블리를 나타낸다.

도 9는 일례에 따른, 안경다리 암에 연결된 스프링을 나타낸다.

도 10은 일례에 따른, 안경다리 암에 연결된 스프링을 나타낸다.

도 11은 일례에 따른, 힌지를 도시한다.

도 12는 일례에 따른, 힌지를 도시한다.

도 13은 리프 스프링(leaf spring) 힌지 실시예의 도면을 도시한다.

도 14는 리프 스프링 힌지 실시예의 추가적 도면을 도시한다.

도 15는 리프 스프링 힌지 실시예의 추가적 도면을 도시한다.

도 16은 리프 스프링 힌지 실시예의 추가적 도면을 도시한다.

도 17은 리프 스프링 힌지 실시예의 분해도를 나타낸다.

도 18은 일례에 따른, 시트 메탈 스프링 힌지의 도면을 도시한다.

도 19는 일례에 따른, 시트 메탈 스프링 힌지의 추가적 도면을 도시한다.

도 20은 일례에 따른, 시트 메탈 스프링 힌지의 추가적 도면을 도시한다.

도 21은 일례에 따른, 시트 메탈 스프링 힌지의 추가적 도면을 도시한다.

도 22는 시트 메탈 스프링 힌지 실시예의 분해도를 나타낸다.

도 23은 일례에 따른, 조립된 하나의 안경의 다수의 도면을 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 비록 구체적인 구성 및 배열이 논의될지라도, 이것은 단지 설명의 목적을 위한 것임을 이해해야 한다. 관련 기술분야의 통상의 기술자는, 본 발명의 원리 및 범위로부터 벗어남이 없이 다른 구성 및 배열이 사용될 수 있다는 것을 인지할 것이다. 또한, 본 발명이 다양한 다른 응용분야에 채용될 수 있음을 관련 기술분야의 통상의 기술자에게 명백할 것이다.

[0014] 명세서에서 "일실시예(one embodiment)", "일례(an embodiment)", "예시적인 실시예(an example embodiment)", 등에 대한 언급은, 설명된 실시예가 특별한 특징, 구조, 또는 특성을 포함할 수 있음을 나타내지만, 그러나 모든 실시예는 특별한 특징, 구조, 또는 특성을 필수적으로 포함하지 않을 수 있다. 게다가, 이러한 문구는 필수적으로 동일한 실시예를 언급하지 않는다. 추가적으로, 일례와 연관되어 특정 특징, 구조, 또는 특성이 설명되는 경우, 명시적으로 설명되지 않은 다른 실시예와 연관되어 그러한 특징, 구조, 또는 특성을 적용하는 것은 본 기술분야의 기술자의 통상의 지식 내일 것이다.

[0015] 유체 렌즈는, 강성 렌즈 및 콘택트 렌즈와 같은 시력 보정의 종래의 수단을 넘는 중요한 이점을 갖는다. 첫째로, 유체 렌즈는 쉽게 조절될 수 있다. 따라서 가까운 목적물에 대한 추가적인 양의 도수 보정을 요구하는 사람은 거리 처방을 맞추어서 기초 도수의 유체 렌즈에 적합할 수 있다. 그러면 사용자는 중간 및 다른 거리에서 목적물을 보기 위해 요구되는 추가적인 양의 도수 보정을 얻기 위해 유체 렌즈를 조절할 수 있다.

[0016] 둘째로, 유체 렌즈는 착용자에 의해 바람직한 도수 범위를 너머 연속적으로 조절될 수 있다. 그 결과, 착용자는 특정 빛 환경에서 특정 목적물 거리에 대한 굴절 에러를 정밀하게 맞추어 도수를 조절할 수 있다. 따라서, 유체 렌즈는, 도수의 조절이 결국 주변 빛의 레벨에 따른 착용자의 동공 크기에 의존하는 눈의 초점의 자연 깊이 변경에 대한 보상을 하도록 허용한다.

[0017] 셋째로, 아크(arc)의 1 분(1/60 도)의 이미지 분해능(resolution)에 대응하며 일반적으로 시력의 허용가능 품질을 나타내도록 인지되는, 20/20 시력일지라도, 인간 망막은 더 좋은 이미지 분해능을 가질 수 있다. 건강한 인간 망막은 아크의 20초(1/300 도)를 분석할 수 있는 것으로 알려져 있다. 환자가 시력의 이 우수한 레벨을 성취하도록 디자인된 보정 안경은 약 0.10D 또는 더 나은 분해능을 가진다. 이 분해능은 지속적으로 조절가능한 유체 렌즈 요소에 의해 성취될 수 있다.

[0018] 하나의 안경의 유체 충진 렌즈의 일례에서, 유체 충진 렌즈의 광학 도수는 안경 프레임의 안경다리 암에 위치하는 저장소에 부착된 액츄에이터를 움직여 조절될 것이다. 저장소는 연결 튜브를 통해 유체 충진 렌즈에 부착된다. 액츄에이터의 제 1 방법의 움직임은 저장소를 압축하고 유체 렌즈 안으로 유체를 밀어 넣는다. 액츄에이터의 제 2 방법의 움직임은 저장소를 확장하고 유체 렌즈로부터 유체를 잡아 당긴다. 저장소의 압축 및 확장은 유

체 충진 렌즈의 광학 도수를 변화시킨다. 일례에서, 하나 또는 그 이상의 유체 렌즈는 제공될 것이며, 각각은 그 자신의 액츄에이터 시스템을 가지며, 이를 통해 각각의 눈을 위한 렌즈는 독립적으로 조절될 수 있다. 이러한 특징은, 부동시(anisometropic) 환자와 같은 착용자가 각각의 눈에 대한 개별적인 어떤 굴절 에러에 대한 보정을 허용하며, 그 결과 양쪽 눈 모두에 적절한 보정을 성취하며, 이는 더 나은 양안 시력 및 양안 합계(binocular summation)의 결과를 제공할 수 있다. 저장소의 추가적 기술 및 추가적 실시예는 미국출원 제12/904,736호에서 기술된다.

[0019] 그러한 유체 충진 렌즈 디자인에서, 유체는 안경의 안경다리 암에 위치한 저장소로부터 안경다리 암과 안경의 앞에 위치한 렌즈 프레임 사이의 연접부(juncture)에 위치하는 힌지를 통해 통과해야만 한다. 힌지는 반복적인 구부림의 대상이기 때문에, 연결 튜브는 그것이 약한 소재로 만들어진 경우 조기 고장을 일으킬 수 있다. 추가적으로, 연결 튜브가 특정 수준을 넘어 구부러진 경우, 렌즈의 유체 압력은 영향을 받을 것이다. 따라서, 본 발명의 일례에 따른 유체 충진 렌즈 어셈블리는, 뒤틀림(kinkin) 없이 연결 튜브를 구부릴 수 있도록 안경다리 및 말단 피스(piece) 내에 충분한 공간을 제공한다. 게다가, 일례에 따르면, 전체 힌지 메커니즘은 안경다리 암 및 프레임의 체적 내에 위치할 수 있다.

[0020] 도 1은, 본 발명의 일례에 따른 캘리퍼 액츄에이터 어셈블리(100)의 사시도를 나타낸다. 캘리퍼 액츄에이터 어셈블리(100)는 안경다리 커버(110)를 포함하며, 이는 캘리퍼 액츄에이터 어셈블리(100)의 추가적인 피스를 동봉하기 위해 함께 형성된 중공형 외측부 및 중공형 내측부를 포함한다. 안경다리 커버(110)의 말단(160)은 착용자의 귀에 맞추어지는 형상이다. 캘리퍼 액츄에이터 어셈블리(100)는 추가적으로 안경다리 샐시(120), 훨(130), 및 슬라이더(140)를 포함한다. 일례에서, 훨(130) 및 슬라이더(140)는 길이방향으로 슬라이딩할 수 있게 안경다리 샐시(120) 내에 배치된다. 캘리퍼 액츄에이터 어셈블리(100)는 저장소(150)를 압축하고 저장소(150)와 유체 렌즈(미도시) 간의 유체를 전송하기 위해 작동한다. 압축력은 다양한 방법으로 적용될 수 있으며, 그러한 예시로서 회전 훨(130)에 의해 또는 슬롯을 따라 훨을 이동시킴에 의할 수 있다. 또한, 압축력을 적용하는 추가적인 방법은 여기에서 기술된다. 저장소(150)의 압축은 안경다리 샐시(120)의 천장 또는 내벽에 대한 수직 또는 수평 방향으로 저장소(150)를 압축함으로써 영향을 받을 수 있는데, 이는 후술한다.

[0021] 도 2는 캘리퍼 액츄에이터 어셈블리(100)의 일례의 분해 사시도를 나타낸다. 일례에서, (도 3~4에 대해 아래에 기술된) 슬라이더 어셈블리(295)는 하나 또는 그 이상의 안경다리 커버(110) 및 안경다리 샐시(120)를 따라 이동하도록 구성되어 저장소(150)를 압축한다. 작동시, 사용자는 훨(130)을 회전시키며, 이는 슬라이더 블럭(255)을 움직이며, 다음으로 이는 압축 암(270)과 같은 비교적 단단한 금속 플레이트를 압축하며, 이는 저장소(150)의 제 1 슬라이드 표면(265)과 접촉된다. 저장소(150)의 제 2 슬라이드 표면(미도시)은 안경다리 샐시(120)의 내벽(285), 안경다리 커버(110)의 부분, 또는 다른 어떤 적합한 표면에 맞닿아 위치한다. 슬라이더(140)는 압축 암(270)을 압축하며, 이는 조절가능한 방식으로 저장소(150)를 압축한다. 일례에서, 훨(130)의 측 방향 움직임의 길이는 압축 암의 압축의 정도에 비례하고, 저장소의 압축의 정도에 비례한다. 액츄에이터의 추가적 기술 및 추가적 실시예는 미국출원 제12/904,720호에서 기술된다.

[0022] 일례에서, 훨(130)은 톱니형(knurled) 에지를 가지며 이를 통해 훨(130)의 이동에 대한 제어를 보다 정밀하게 할뿐만 아니라 사용자의 손가락과 안정된 접촉을 제공한다.

[0023] 렌즈 모듈(200)은 유출 포트(245)를 통해 연결 튜브(미도시)에 연결되며, 이는 저장소(150)와 연결된다. 렌즈 모듈(200)은, 예를 들어 강성 광학 렌즈의 에지를 넘어 뻗은 평면 가요성 막(미도시)에 의해 제공된 가요성 후면을 추가로 포함한다. 유체 충진 렌즈 모듈(200)의 광학 도수를 변화시키기 위해, 막은 저장소(150)와 연통된 유체의 추가를 통해 팽창될 것이다.

[0024] 연결 튜브는 렌즈 모듈(200)에서 저장소(150)로 그리고 그 역으로 유체를 전달한다. 연결 튜브는 거기에 포함된 유체에 대해 비교적 불침투성으로 디자인된다. 일례에서, 연결 튜브는 항상 최소 유량이 허용되도록 구성되며, 이를 통해 훨(130)을 이동시키는 사용자의 반응 최소 속도를 보장하며, 이를 통해 유체 충진 렌즈 모듈(200)의 광학 도수를 변화시킨다. 연결 튜브는 일단에서 렌즈 모듈(200)의 유출 포트(245) 및 다른 일단에서 저장소(150)에 연결된다. 일례에서, 렌즈 모듈(200), 연결 튜브, 및 저장소(150)를 포함하는 전체적인 어셈블리는, 2년 또는 그 보다 큰 기간의 전반적인 사용에 대해 유체 및 공기는 제외된 밀봉을 유지하도록 디자인된다. 일례에서, 연결 튜브는 얇아야 하며 이를 통해 힌지 공동 내에 수용된다. 일례에서, 그것은 외측지름이 2.0 mm보다 작고 벽 두께가 0.50 mm보다 작으며, 이를 통해 유체의 적절한 흐름을 유지한다. 일례에서, 그것은 60 도 보다 작은 각도로 구부려질 수 있다. 일례에서, 그것은 45 도 보다 작은 각도로 크립팅(crimping) 없이 구부려질 수 있다. 일례에서, 그것은 힌지의 반복된 구부러짐에 내구성을 갖는다.

[0025] 힌지 블력(250) 및 스프링(230)은 내측 블력(210) 및 외측 블력(240) 사이에 커버된 지역 내에 동봉된다. 힌지 블력(250)은 연결 튜브가 힌지 블력(250)을 통해 통과하는 것을 허용하기 위한 형상을 갖는 캡을 포함한다. 스프링의 추가적 실시예인 도 9~22와 관련하여 아래에서 기술된다. 캘리퍼 액츄에이터 어셈블리(100)는 축(280)에 의해 제자리에 위치하는 훨(130), 슬라이더(140), 슬라이더 블력(255), 스페이서 블력(290), 및 압축 암(270)을 포함한다. 이러한 부분은 안경다리 샐시 서브어셈블리 내로 조립되고 스크류(235)에 의해 제자리에 위치된다. 고무 스트립(205)은 가요성 표면을 포함하며 훨(130)이 이 위로 움직일 수 있다. 일례에서, 훨(130)은 회전할 수 있다. 다른 실시예에서 그것은 이동할 수 있고, 다른 실시예에서 그것은 회전 및 이동할 수 있다.

#### [0027] 어셈블리

[0029] 도 3~4는 안경다리 샐시 어셈블리의 일례를 조립하기 위한 일련의 단계를 나타낸다. 도 3과 함께 시작하면, 스페이서 블력(290)이 안경다리 샐시(120) 위에 놓인다. 다음으로, 스페이서 블력(290)이 에지(310 및 320)를 따라 안경다리 샐시(120) 상에 용접된다. 다음으로, 힌지 블력(250)이 안경다리 샐시(120) 위에 놓인다. 다음으로, 힌지 블력(250)이 에지(330 및 340)를 따라 안경다리 샐시(120) 상에 용접된다. 안경다리 샐시 서브어셈블리는 도 4에서 계속되며, 도 4는 안경다리 샐시 서브어셈블리(400)의 일례를 조립하기 위한 두번째 일련의 단계를 나타낸다. 백킹(backing)(미도시)이 저장소(150)의 양쪽 측면의 테이프(410)로부터 제거될 수 있다. 저장소(150)가 안경다리 샐시(120)에 대향해 위치한다. 그 다음에 압력 암(270)이 스페이서 블력(290) 상에 놓인다. 그 다음에 압력 암(270)은 스페이서 블력(290) 상에 용접된다.

[0030] 도 5는 일례에 따른, 안경다리 어셈블리(500)를 조립하기 위한 일련의 단계를 나타낸다. 먼저, 안경다리 샐시 어셈블리(400)의 텁(520)이 안경다리 커버(110)의 후방 슬롯(530) 안으로 슬라이딩된다. 다음으로, 안경다리 샐시 어셈블리(400)는 그것이 제자리에서 스냅(snap)될 때까지 안경다리 커버(110) 내에서 회전된다. 슬라이더 서브어셈블리(295)가 안경다리 커버(110) 내에서 가능한 한 멀리에 위치하는 것이 권장된다. 추가적으로, 안경다리 샐시 어셈블리(400)가 안경다리 커버(110) 안에서 스냅되는 경우, 튜브(540)는 힌지 블력(250) 및 안경다리 커버(110) 또는 안경다리 샐시 서브어셈블리(400) 사이에서 끼이지(pinched) 않을 것이 권장된다.

[0031] 도 6~7은 일례에 따른 프레임 어셈블리를 조립하기 위한 일련의 단계를 나타낸다. 도 6과 함께 시작하면, 일례에서, 아교(glue)와 같은 접착제는 프레임(610)의 에지 내측에 적용된다. 다음으로, 스프링(230)은 힌지 블력(250)에 대향해 위치한다. 일례에서, 그 다음에 프레임(610)은 렌즈 모듈(200) 너머 당겨지며 이를 통해 프레임(610)의 상부(620) 및 하부(630)는 렌즈 모듈(200)과 커플링된다. 아교와 같은 접착제는, 프레임(610)에 렌즈 모듈(200)을 접착하기 위해 사용될 수 있다. 본 기술분야의 통상의 기술자는, 다른 실시예에서 렌즈 모듈(200)이 프레임 어셈블리(600)의 조립이 완성된 후에 프레임(610)에 더해질 수 있음을 인지할 수 있다. 프레임 어셈블리는 도 7에서 계속되며, 도 7은 프레임 어셈블리(600)의 일례를 조립하기 위한 두번째 일련의 단계를 도시한다. 일례에서, 스크류(235)는 프레임(610)의 각각의 스크류 구멍(710) 안으로 힌지 블력(250) 안으로 삽입된다. 도 7은 스프링(230)에 의해 조립된 프레임을 도시하며, 힌지 메커니즘을 밀봉하고 연결 튜브(540)에 물 또는 오염물질의 접근을 막기위한 추가의 커버(720)를 도시한다. 도 6 및 7에 도시된 단계는 제 2 안경다리 서브어셈블리를 위해 반복될 수 있다. 일례에서, 프레임 어셈블리(600)가 조립된 후에, 경화될 어떤 아교 또는 접착제를 위한 적절한 시간이 허용될 수 있다.

[0032] 도 8은 안경다리 샐시(120), 프레임(610) 및 렌즈 모듈(200)을 포함하는 완성된 프레임 어셈블리(600)를 나타낸다.

[0033] 힌지 스프링의 추가적 실시예는 지금부터 기술될 것이다. 도 9는 프레임 어셈블리(600)에 사용될 수 있는 스프링의 일례를 나타낸다. 일례에서, 스프링(910)은 단부(920)를 포함한다. 단부(920)의 추가적 실시예는 캠(cammed) 표면을 포함할 것이다. 안경다리 암(900)이 회전하는 경우, 단부(920)는 작은 퍼크(930)에 대향하여 상승한다. 굽힘으로부터의 단부(920) 상의 힘은 저장된 에너지를 발생시키며 이는 안경다리 암(900)이 단부(920)가 퍼크(930)로부터 이동하는 경우 완화된다. 그 다음에 안경다리 암(900)은 접힌 위치 또는 펴진 위치 중 어느 하나로 가속화되고 회전한다. 하드 멤추개(960)는 안경다리 암(900)이 너무 멀리 굽어지는 것을 막기위해 제공될 수 있다. 조립과정 동안, 연결 튜브(미도시)는 힌지(970)의 중심을 통해 캡(950)을 통해 전송된다.

[0034] 도 10은 프레임 어셈블리(600)에 사용될 수 있는 스프링의 다른 실시예를 도시한다. 일례에서, 스프링(1010)은 스프링 힘을 제공하기 위해 접힌 시트 금속 암(1020)을 사용하는 시트 금속 힌지이다. 단부(1030)는, 프레임(610)(미도시) 내에 고정된 렌즈 모듈(200)에 가장 가깝다. 단부(1040)는 안경다리 암(1050)에 부착된다. 스프링(1010)의 굽힘은 주로 U자형 밴드(예, 접힌 시트 금속 암(1020))에서 발생한다. 조립과정 동안, 연결 튜브(미도시)는 스프링(1010)의 중심을 통해 캡(1060)을 통해 전송된다. 여기서 스프링(1010)이 "시트 금속(sheet

metal)" 힌지로서 언급될지라도, 본 기술분야의 통상의 기술자는, 스프링(1010)이 어떠한 소재, 심지어 작동하기 위한 스프링(1010)으로서 요구되는 가요성 및 강성 사이의 균형을 만족하는 비금속 소재로도 만들어질 수 있다는 것을 인지할 수 있다.

[0035] 도 11은 힌지(1100)의 다른 실시예를 도시한다. 힌지(1100)는 안경다리 암(미도시)과 함께 A-A' 회전축 둘레로 회전하도록 구성된다. 힌지(1100)가 A-A' 회전축 둘레로 회전하며, 캔틸레버(cantilever) 탭(1110)은 대응하는 안경다리 암(미도시)의 리지(ridge)와 맞물린다.

[0036] 도 12는 힌지(1200)의 다른 실시예를 도시한다. 힌지(1200)는 안경다리 암(미도시)과 함께 B-B' 회전축 둘레로 회전하도록 구성된다. 힌지(1200)가 B-B' 회전축 둘레로 회전하는 경우, 캔틸레버 탭(1210)은 대응하는 안경다리 암(미도시)의 리지와 맞물린다.

[0037] 도 13~16은, 본 발명의 일례에 따른 다른 시점으로부터의 리프 스프링 힌지의 도면을 도시한다.

[0038] 도 17은, 본 발명의 일례에 따른 브레드보드(breadboard) 위로의 리프 스프링 힌지의 분해도를 나타낸다.

[0039] 도 18~21은, 본 발명의 일례에 따른 다른 시점으로부터의 시트 금속 스프링 힌지의 도면을 도시한다.

[0040] 도 22는, 본 발명의 일례에 따른 브레드보드 위로의 시트 금속 스프링 힌지의 분해도를 나타낸다.

[0041] 도 23은 본 발명의 일례에 따른 스프링을 포함하는 다른 시점으로부터의 하나의 안경의 조립된 실시예를 몇몇의 도면을 도시한다.

#### 소재

[0045] 다양한 액츄에이터 어셈블리의 피스는 여기에 기술되며, 제한되지 않는 예를 들어, 안경다리 커버, 안경다리 샐시, 훨, 슬라이더, 스크류, 내측 블력, 외측 블력, 축, 압축 암, 스페이서 블력 등을 금속 사출 성형(metal injection molding, MIM), 주조, 가공, 플라스틱 사출 성형, 및 그와 같은 어떠한 적절한 공정을 통해서도 제조될 수 있다. 제한되지 않는 예를 들어, 소재의 선택은 온도 감도, 분산과 같은 광학 속성, 성형가능 속성, 또는 본 기술분야의 통상의 기술자에게 자명한 다른 어떤 요소의 요구에 의해 영향을 미칠 수 있다.

[0046] 유체 렌즈에 사용된 유체는 무색의 유체일 수 있다; 그러나, 다른 실시예는 색이 있는 유체를 포함하며, 이는 선글라스에 적용하기 위한 것과 같은 적용에 의존한다. 사용될 수 있는 유체의 일례는 "확산 펌프 오일(diffusion pump oil)" 명칭으로 Dow Corning of Midland, MI에 의해 제조되며, 일반적으로 "실리콘 오일(silicone oil)"로 지칭되기도 한다.

[0047] 유체 렌즈는 유리, 플라스틱, 또는 다른 어떤 적절한 소재로 만들어진 강성 광학 렌즈를 포함할 수 있다. 제한되지 않는 예를 들어, 다른 적절한 소재는 디에틸글리콜 비스아릴 카보네이트(Diethylglycol bisallyl carbonate, DEG-BAC), 폴리(메틸 메타크릴레이트(methyl methacrylate)), 폴리메타크릴산 메틸(PMMA) 및 상품명 트라이벡스(TRIVEX(PPG))인, 사유 폴리우레아 복합체(proprietary polyurea complex)를 포함한다.

[0048] 유체 렌즈는, 제한되지 않는 예를 들어, 투명하고 탄성을 갖는 폴리올레핀스(polyolefins), 폴리사이클로알리파틱스(polycycloaliphatics), 폴리에테르(polyethers), 폴리에스테르(polyesters), 폴리이미드(polyimides), 및 폴리우레탄(polyurethanes), 예를 들어, 마일라(MYLAR) 또는 사란(SARAN)으로 제조된 것들과 같은, 상업적으로 이용가능한 필름을 포함하는 폴리염화비닐리덴 필름(polyvinylidene chloride films)과 같은 가요성, 투명, 방수 소재로 제조된 막을 포함할 수 있다. 막 소재로서 사용되기 위한 적절한 다른 고분자(polymer)는, 제한되지 않는 예를 들어, 폴리실론(polysulfones), 폴리우레탄(polyurethanes), 폴리티오우레탄(polythiourethanes), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate), 사이클로올레핀 폴리머(polymers of cycloolefins) 및 알라파틱(aliphatic) 또는 아릴사이클릭 폴리에테르(alicyclic polyethers)를 포함한다.

[0049] 연결튜브는 TYGON(폴리염화비닐(polyvinyl chloride)), PVDF(폴리비닐리덴 플루오리드(polyvinylidene fluoride)), 및 천연고무와 같은 하나 또는 그 이상의 소재로 만들어질 수 있다. 예를 들어, (열수축 가요성 PVDF(폴리비닐리덴 플루오리드)와 같은) PVDF는 크립핑에 대한 저항성, 투과성(permeability), 및 내구성에 기초하여 적절할 수 있다. 추가적으로

[0050] 안경다리 커버는 어떤 적절한 형상일 수 있고, 플라스틱, 금속, 또는 다른 어떤 적절한 소재일 수 있다. 일례에서, 안경다리 커버는, 제한되지 않는 예를 들어 고충격 저항 플라스틱 소재, 알루미늄(aluminum), 티타늄(titanium), 또는 그와 유사한 것과 같은 경량 소재로 제조될 수 있다. 일례에서, 안경다리 커버는 투명한 소재로 전체 또는 일부가 만들어질 수 있다.

- [0051] 저장소는 DuPont Performance Elastomers LLC of Wilmington, DE에 의해 제공되는 열수축 바이터(VITON®)(가요성), DSG-CANUSA of Meckenheim, Germany에 의해 제조된 DERAY - KYF 190(반강체), Tyco Electronics Corp. of Berwyn, PA(이전 Raychem Crop.)에 의해 제조된 RW-175, 또는 다른 어떤 적절한 소재와 같은 폴리비닐리덴디플루오리드(Polyvinylidene Difluoride)로 제조될 수 있다.
- [0052] 프레임 어셈블리에 사용된 스크류는, 제한되지 않는 예를 들어 Visottica Industrie S.P.A. of Susegana, Italy에 의해 제조된 Visottica 07V120037017 어깨 나사를 포함할 수 있다. 스크류의 다른 적절한 타입, 또는 리벳과 같은 다른 부착 수단이 사용될 수 있다.
- [0053] 비록 본 발명의 다양한 실시예가 위에서 설명되었을 지라도, 그것들은 단지 예시의 방법에 의해 표현된 것이고, 이에 제한되지 않음을 이해해야만 한다. 본 발명의 원리 및 범위를 벗어나지 않고 형식 및 세부사항의 다양한 변화가 이루어질 수 있음을 관련 기술분야의 통상의 기술자에게 명백하다. 그러므로, 본 발명의 폭 및 범위는 위에 설명된 예시적 실시예 중의 어느 것으로 제한되지 않아야 하며, 단지 이하의 청구항 및 그들의 균등범위에 의해 정의되어야만 한다.
- [0054] 추가적으로, 앞서 언급한 요약서의 목적은, 미국 특허청 및 일반적으로 대중, 특히 특허법 또는 법률 용어 또는 어법에 친숙하지 않은 본 기술분야의 과학자, 기술자 및 전문가에게, 본 출원의 기술적 개시의 본질 및 정수를 간단한 검토로부터 빠르게 결정하도록 하는 것이다. 요약서는 어떠한 방법으로도 본 발명의 범위의 제한을 의도하지 않는다.

### 부호의 설명

[0056] 100 : 캘리퍼 액츄에이터 어셈블리

110 : 안경다리 커버

120 : 안경다리 샐시

130 : 훨

140 : 슬라이더

150 : 저장소

160 : 말단

200 : 렌즈 모듈

205 : 고무 스트립

210 : 내측 블

230 : 스프링

235 : 스크류

240 : 외측 블럭

245 : 유출 포트

250 : 힌지 블럭

255 : 슬라이더 블럭

265 : 제 1 슬라이드 표면

270 : 압축 암

280 : 축

285 : 내벽

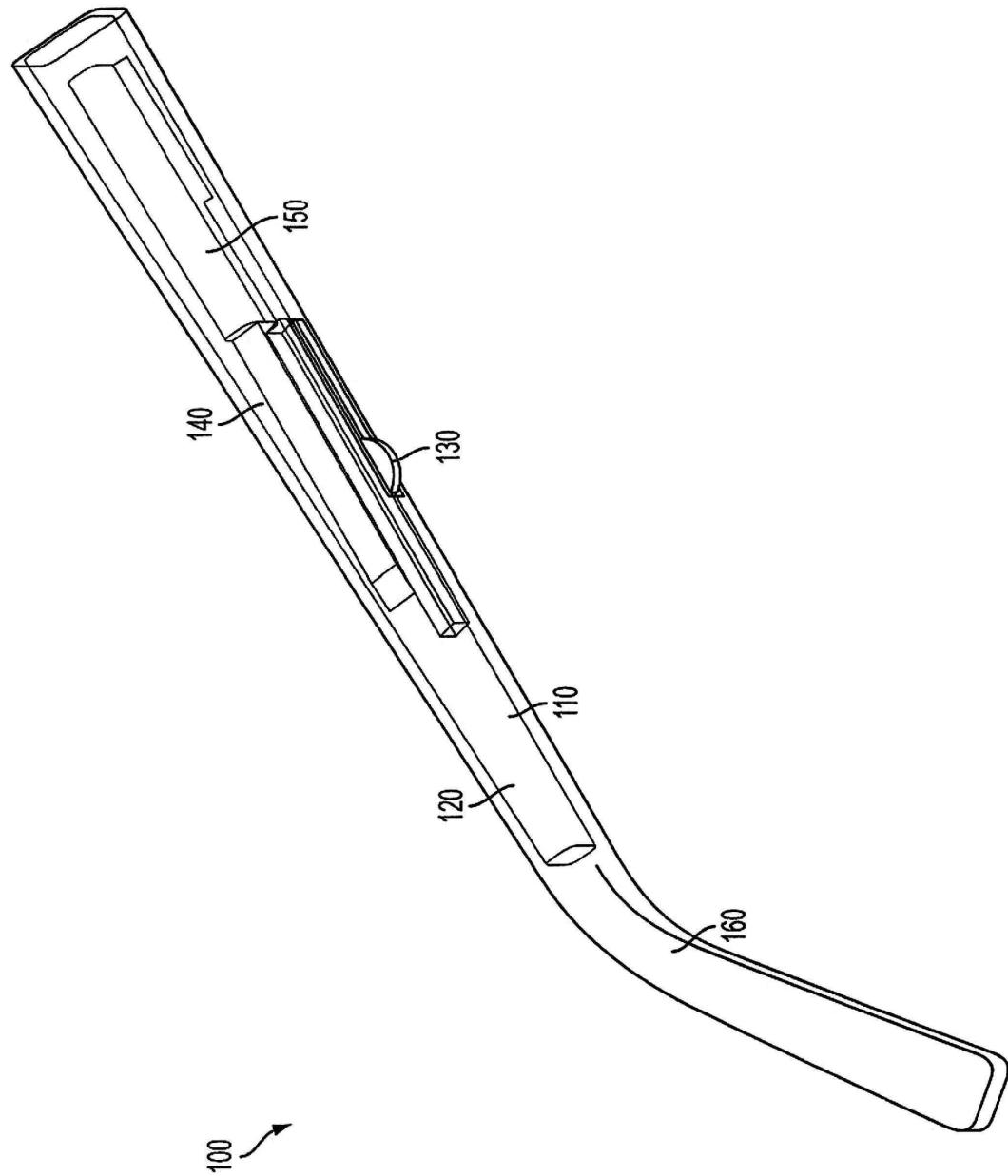
290 : 스페이서 블럭

295 : 슬라이더 서브어셈블리

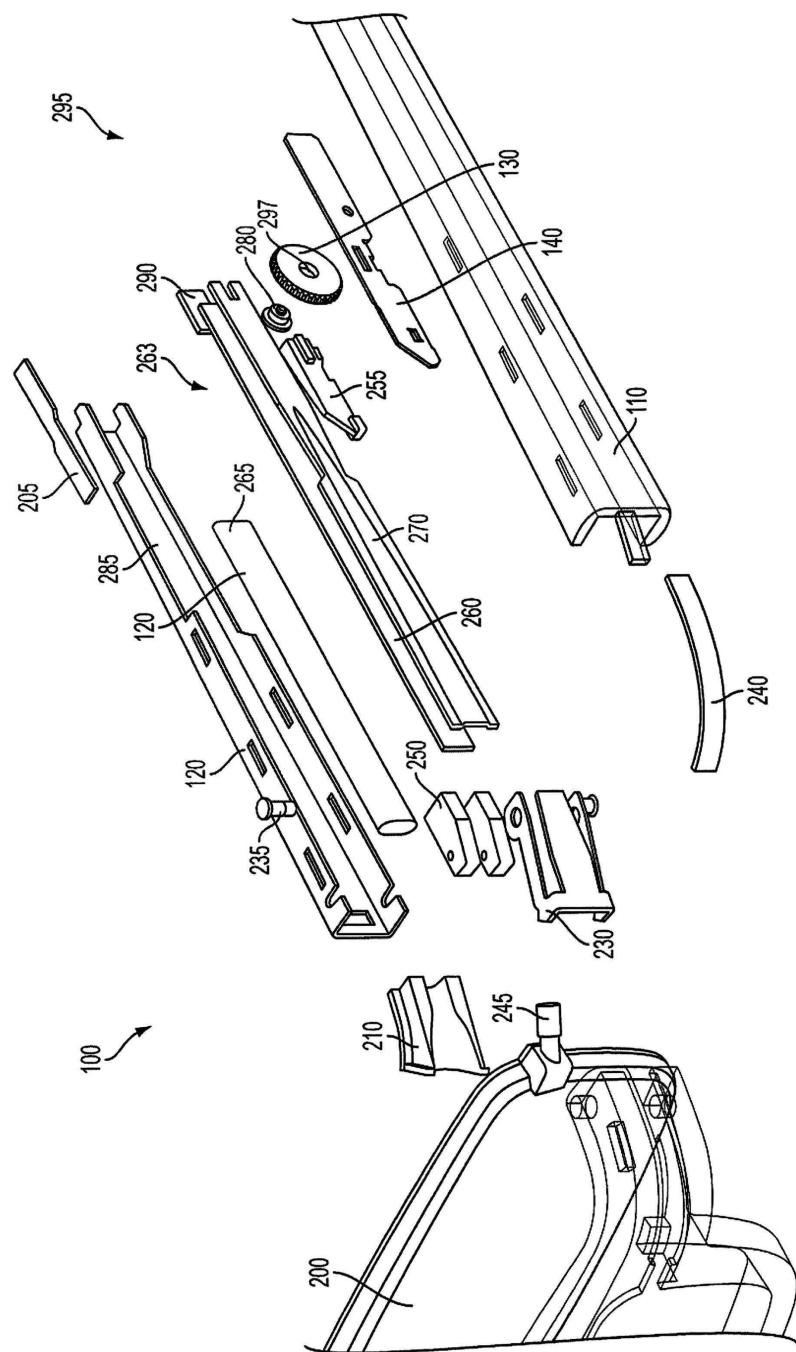
- 310, 320, 330, 340 : 에지  
400 : 안경다리 샐시 서브어셈블리  
410 : 테이프  
500 : 안경다리 어셈블리  
520 : 텁  
530 : 후방 슬롯  
540 : 연결 튜브  
600 : 프레임 어셈블리  
610 : 프레임  
620 : 상부  
630 : 하부  
710 : 스크류 구멍  
720 : 추가의 커버  
900 : 안경다리 암  
910 : 스프링  
920 : 단부  
930 : 피크  
950 : 캡  
960 : 하드 멈추개  
970 : 헌지  
1010 : 스프링  
1020 : 시트 금속 암  
1030 : 단부  
1040 : 단부  
1050 : 안경다리 암  
1100, 1200 : 헌지  
1110, 1210 : 캔틸레버 텁

도면

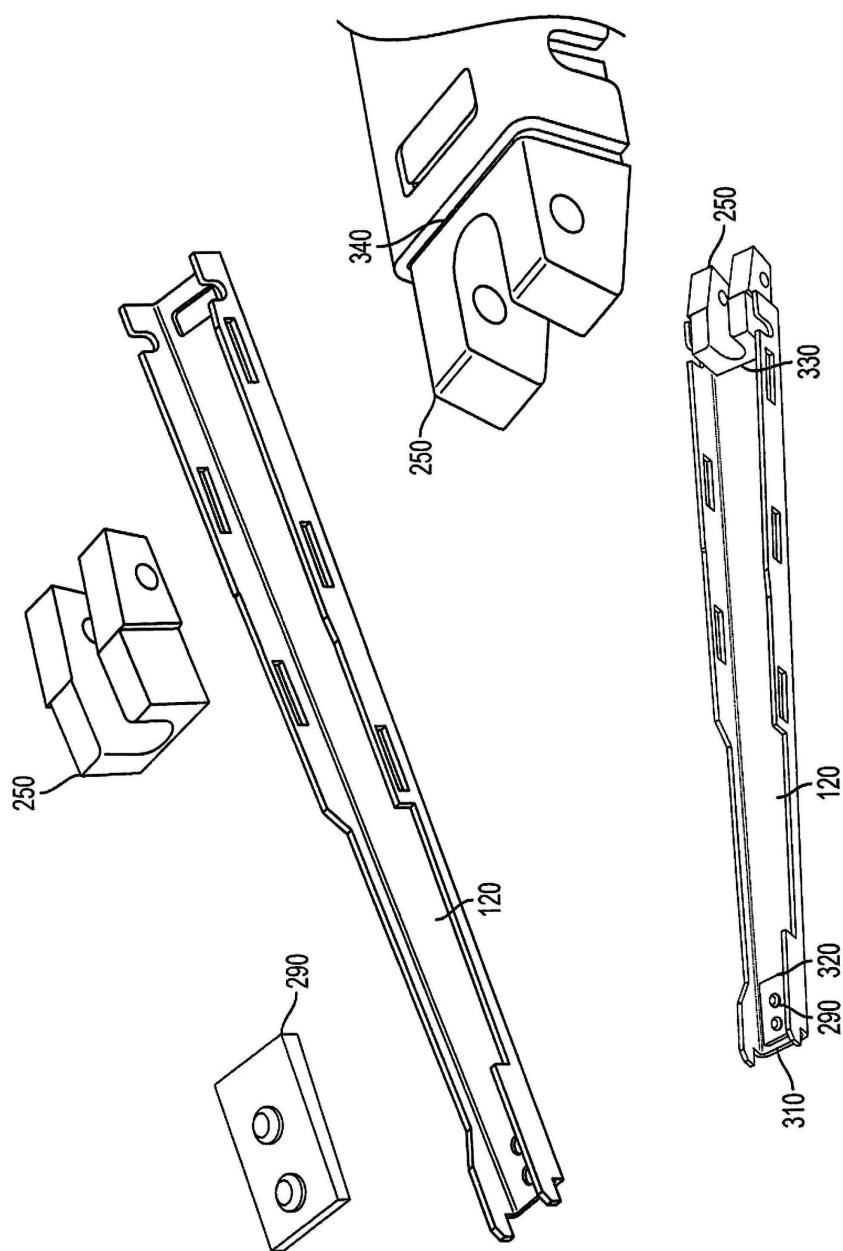
도면1



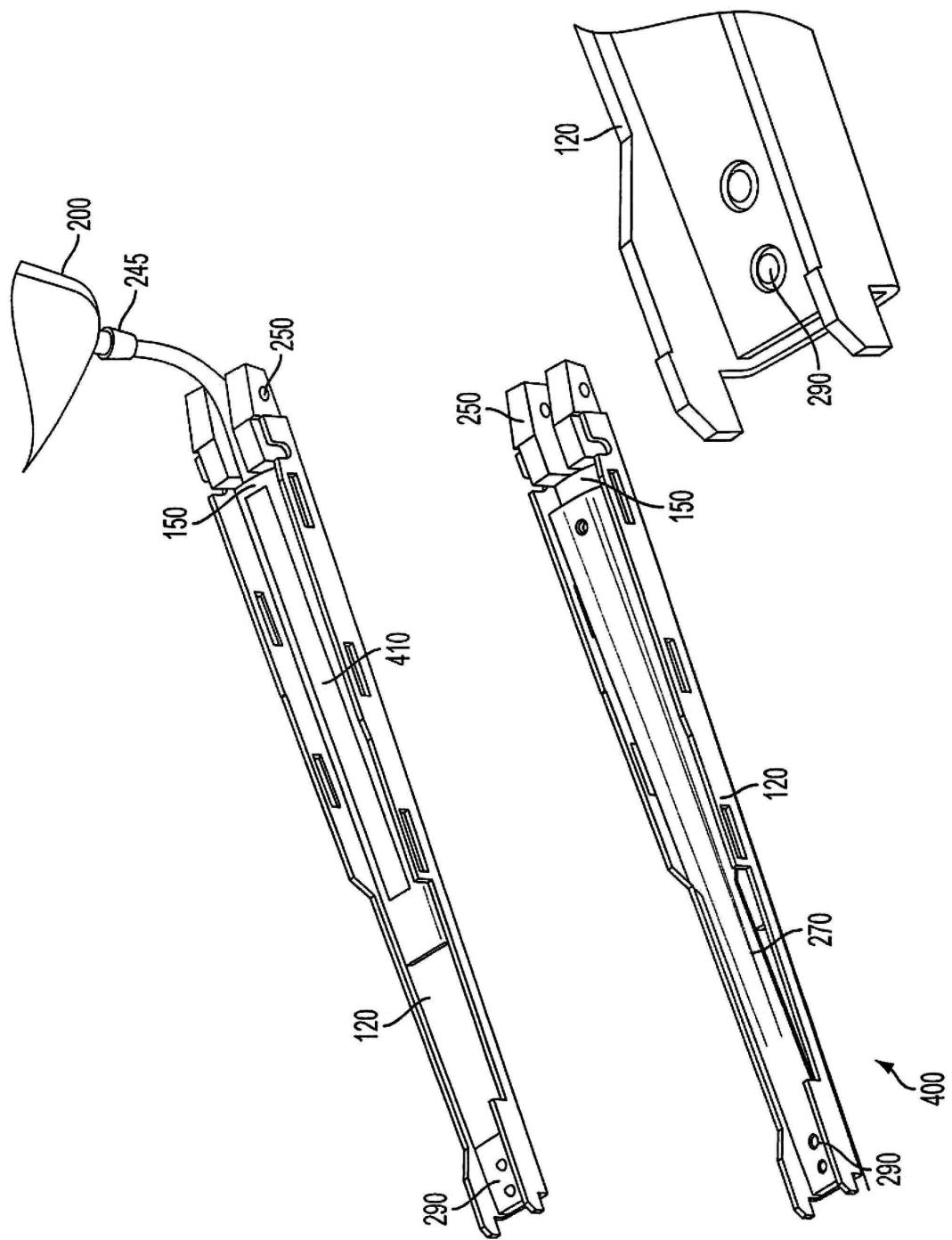
도면2



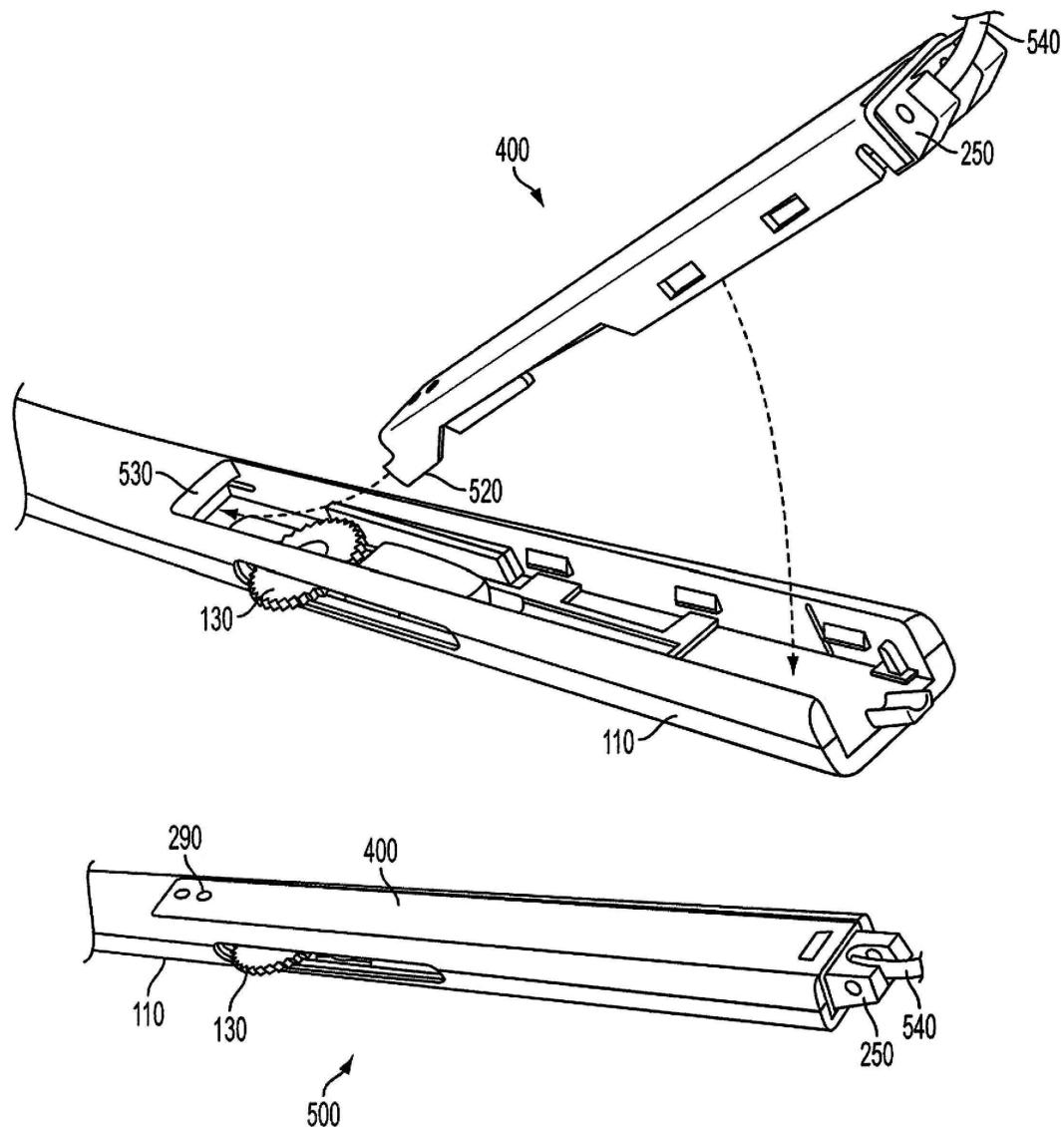
도면3



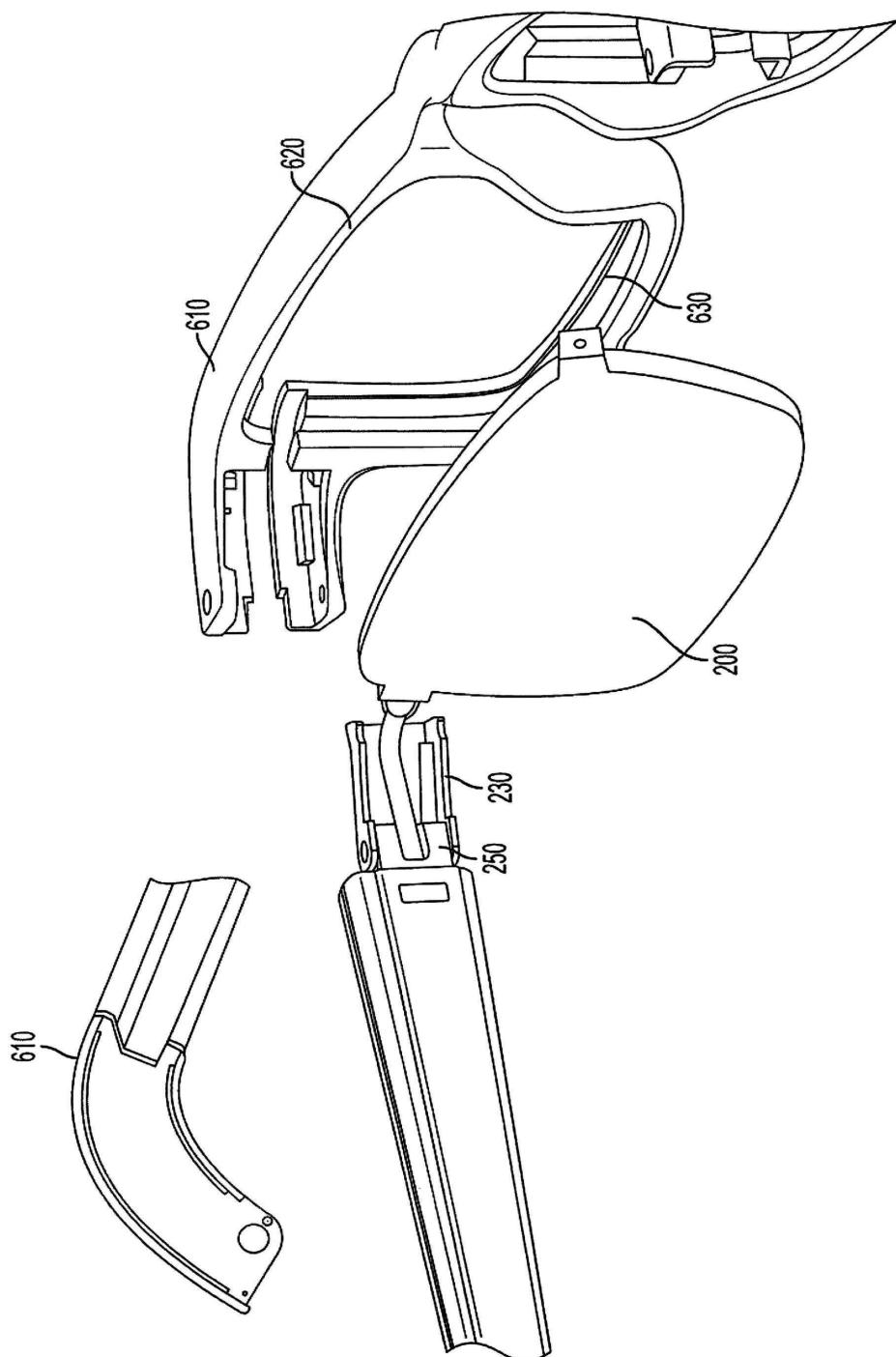
도면4



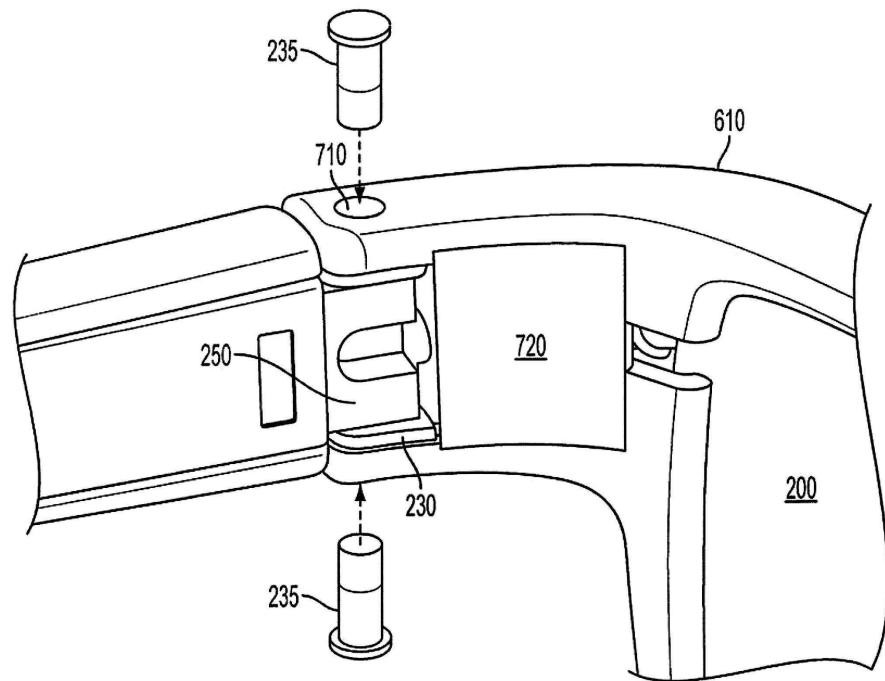
도면5



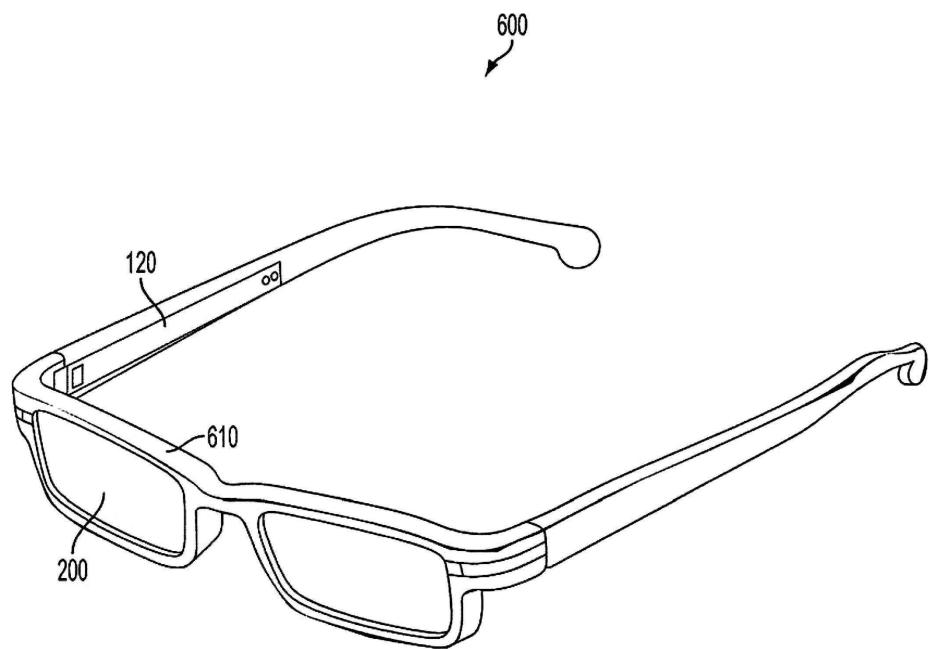
도면6



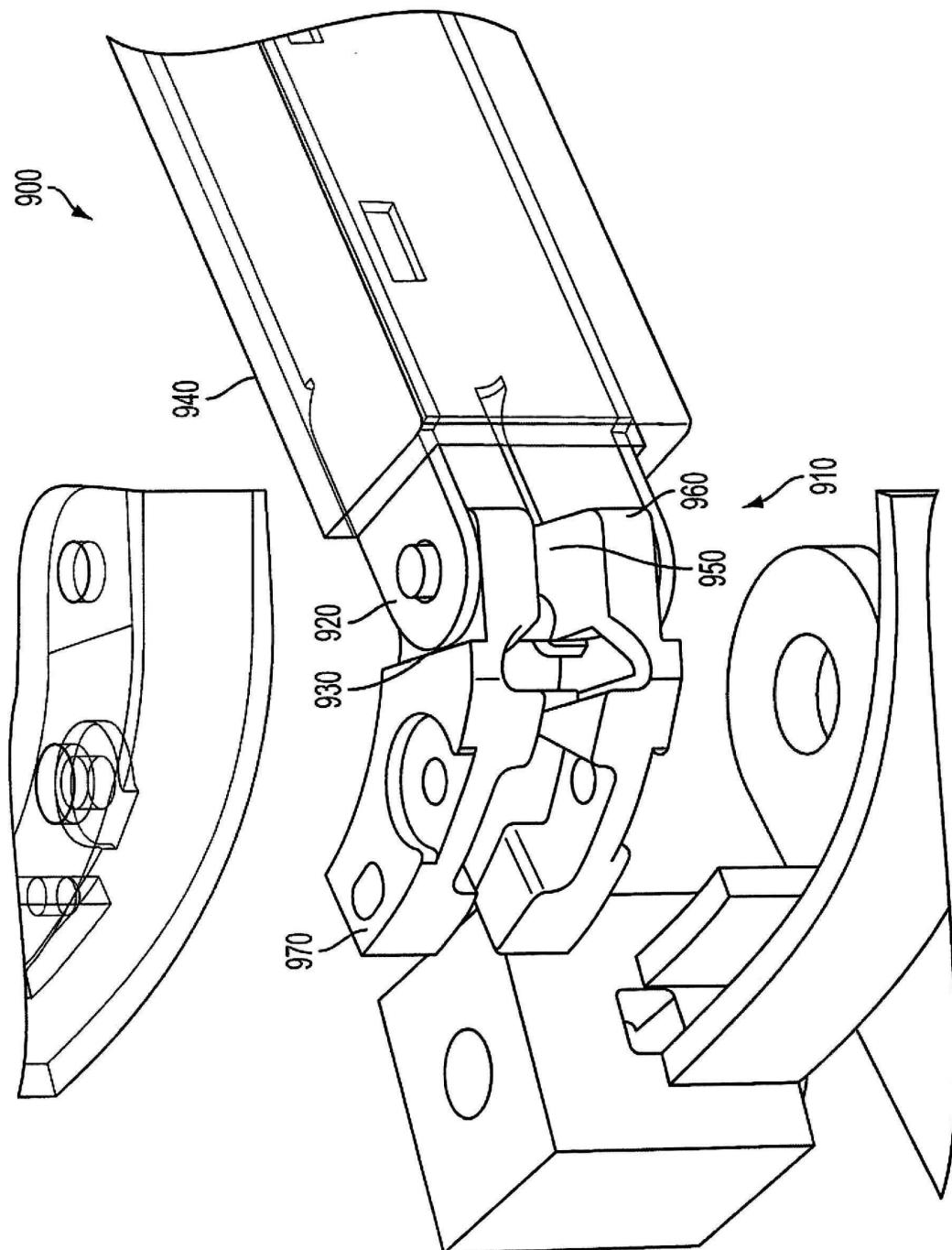
도면7



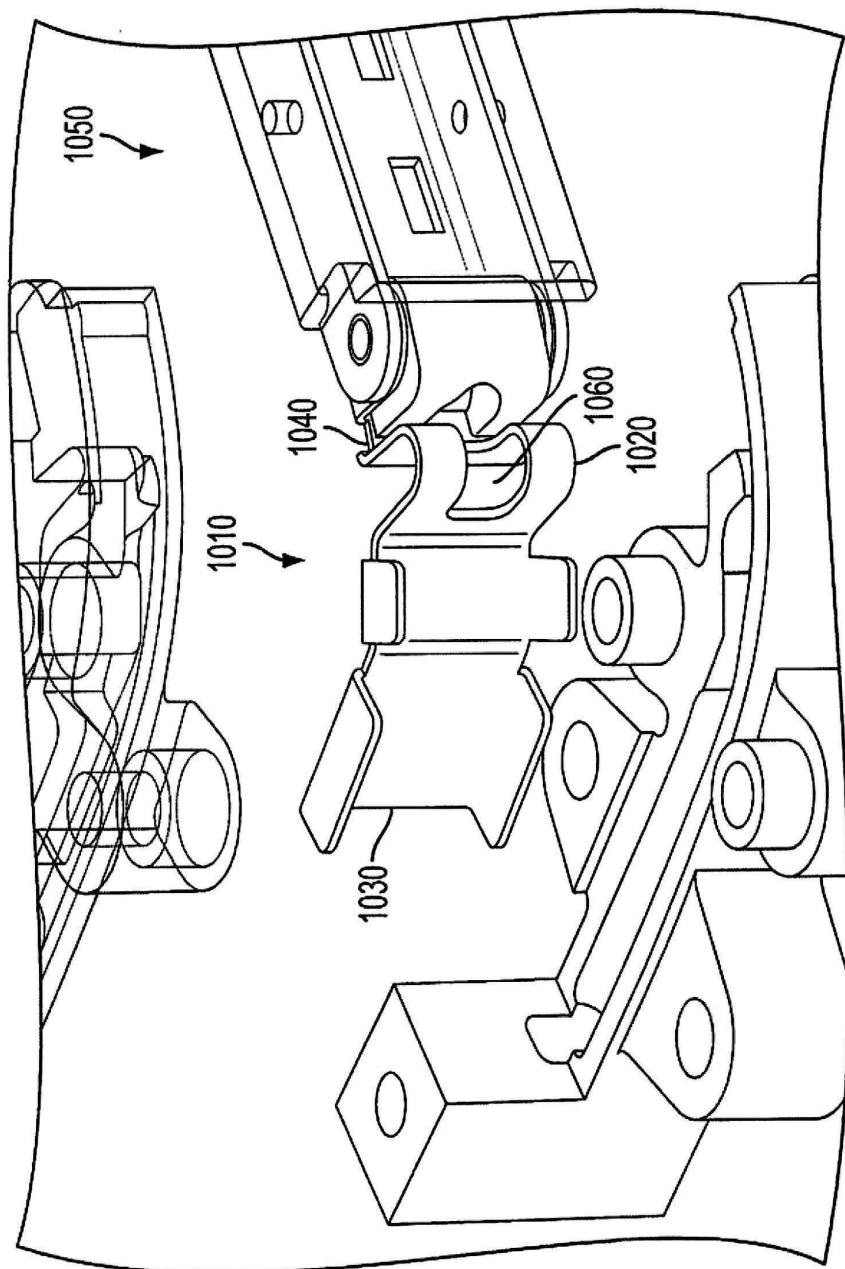
도면8



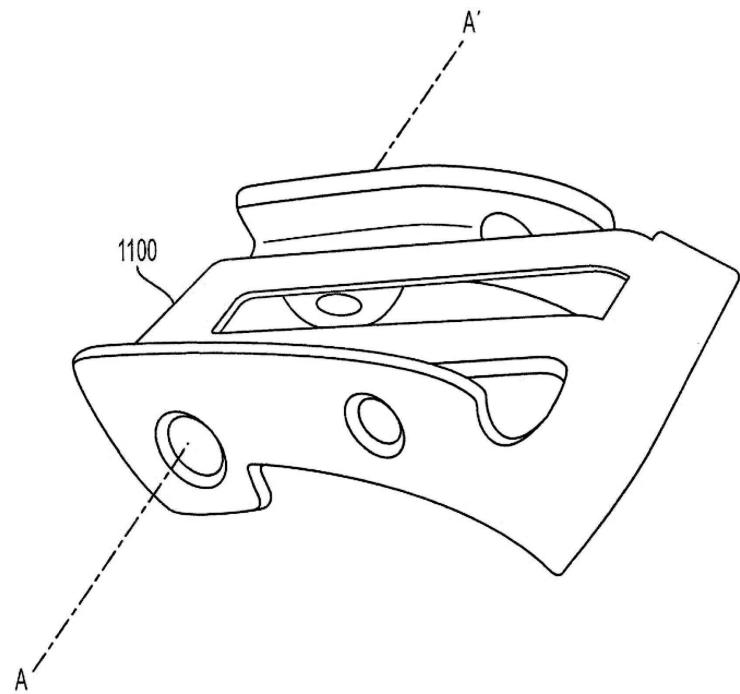
도면9



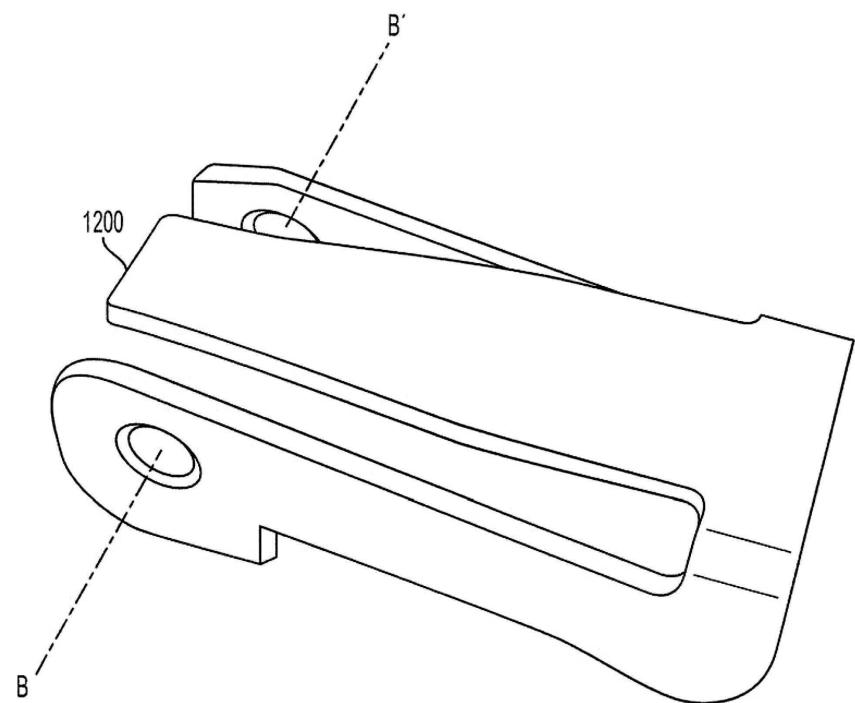
도면10



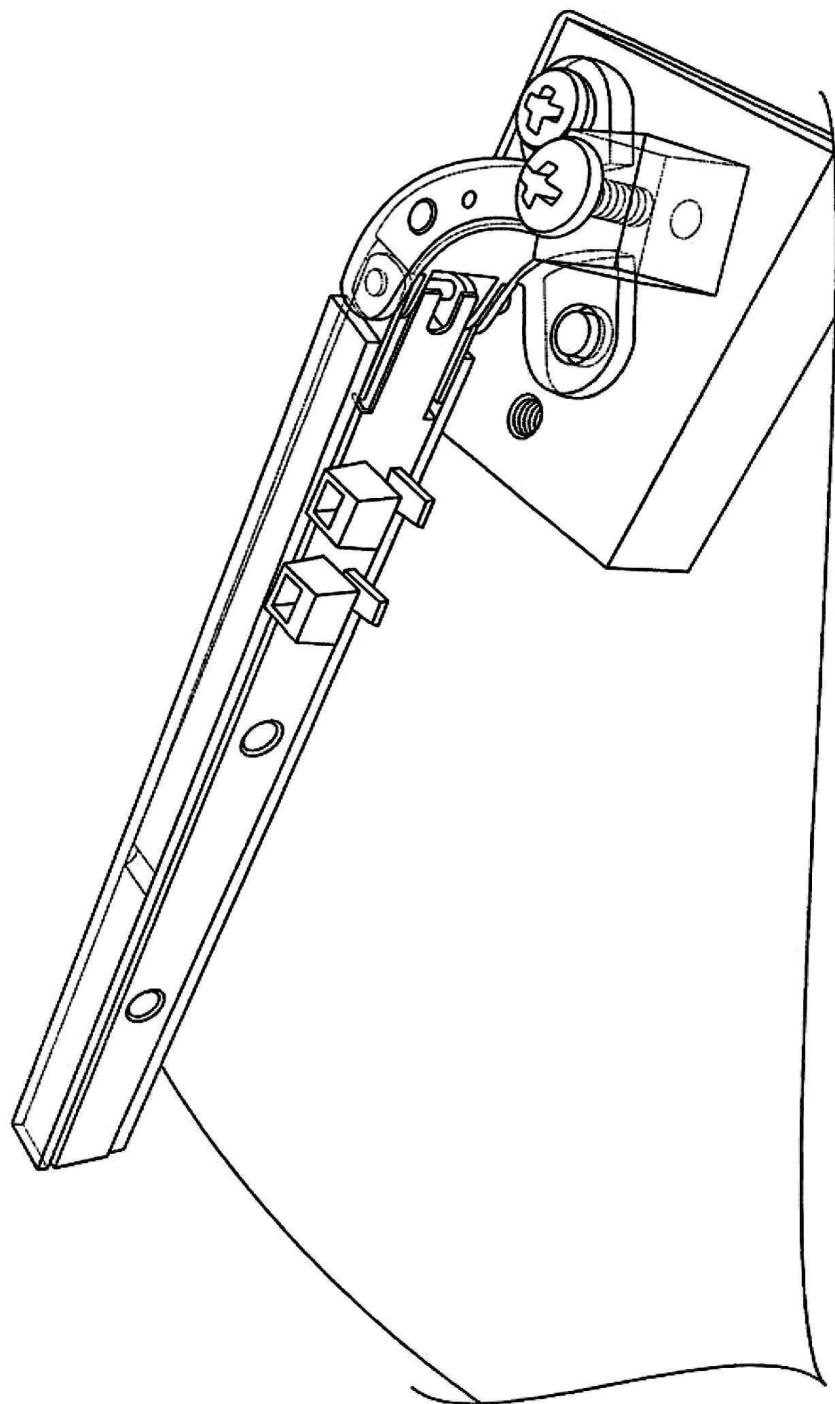
도면11



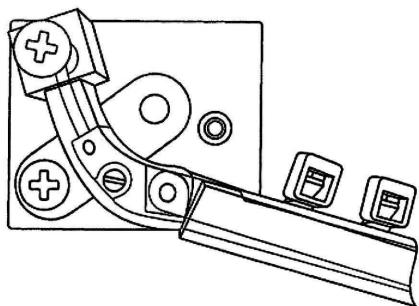
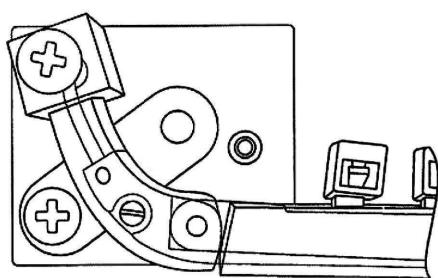
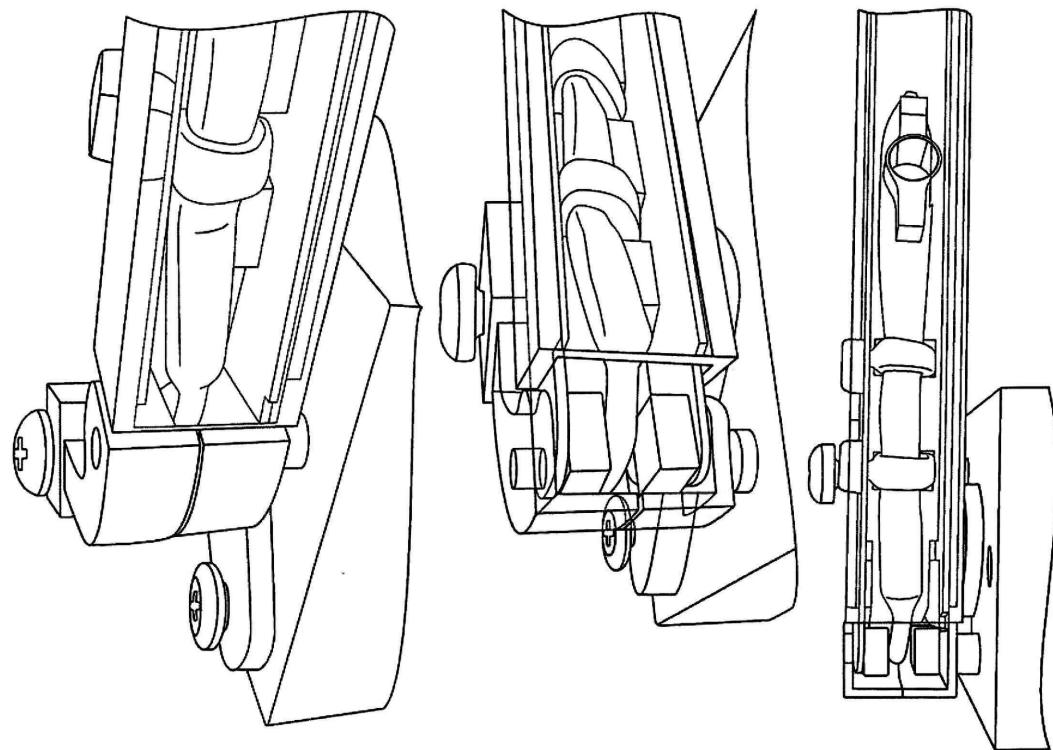
도면12



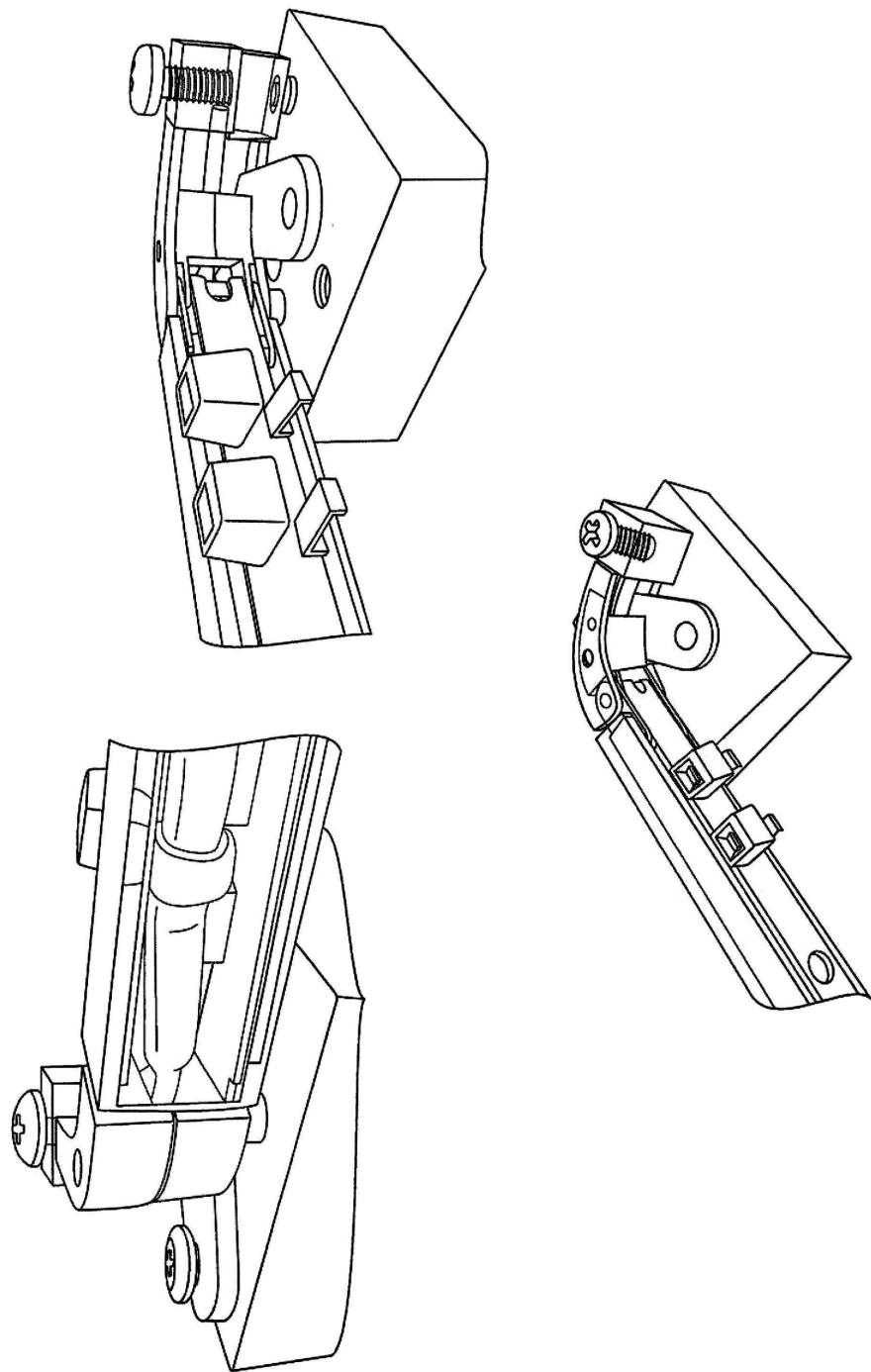
도면13



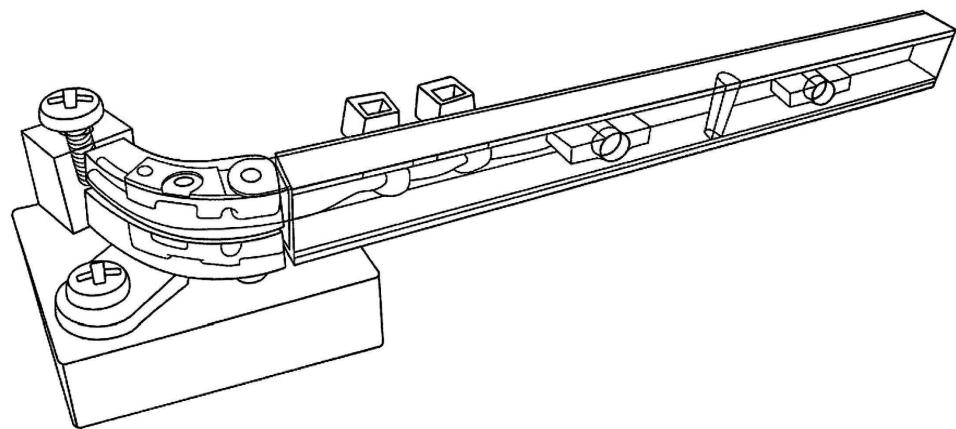
도면14



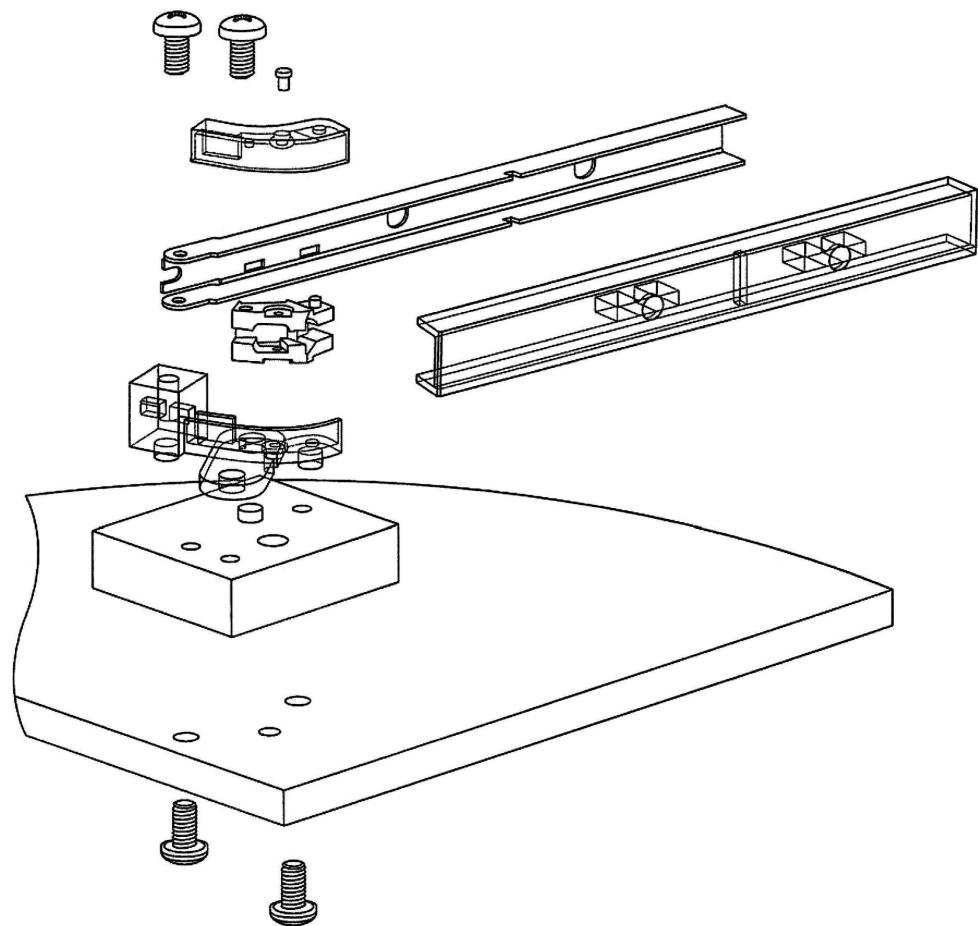
도면15



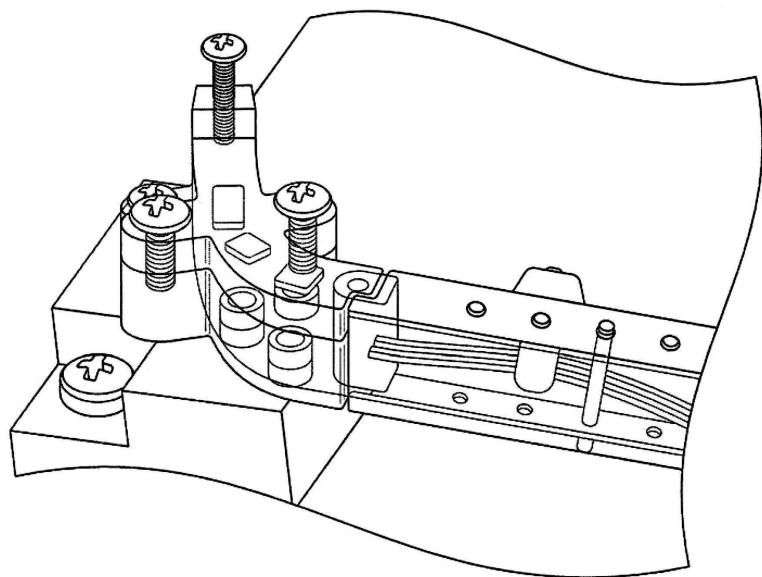
도면16



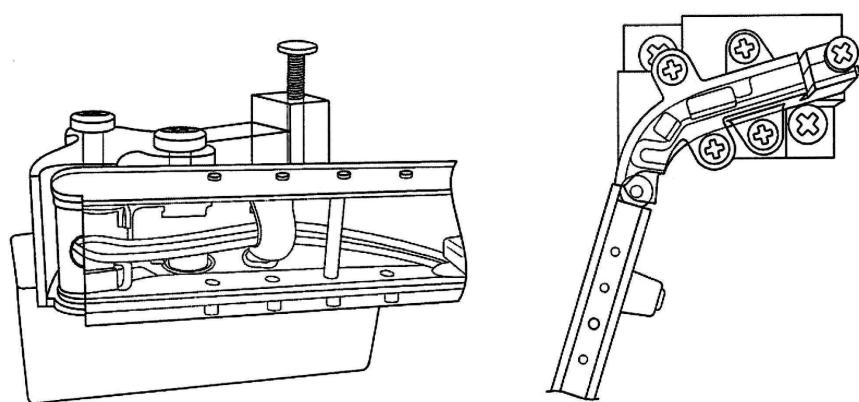
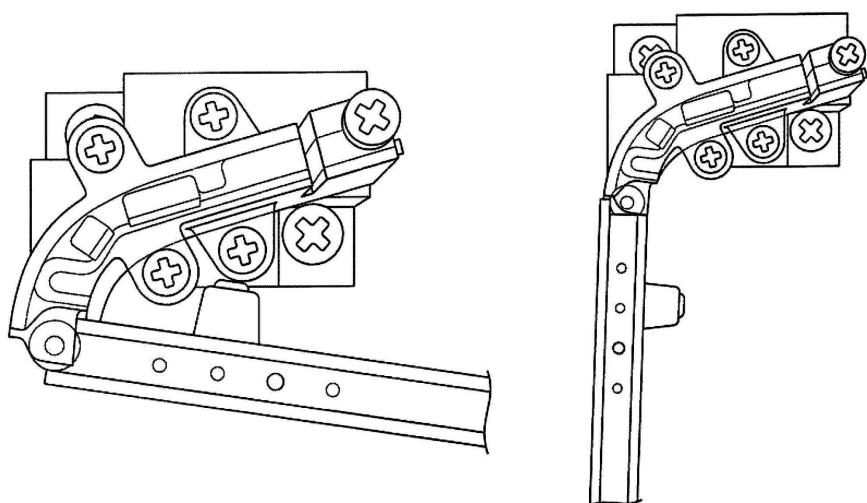
도면17



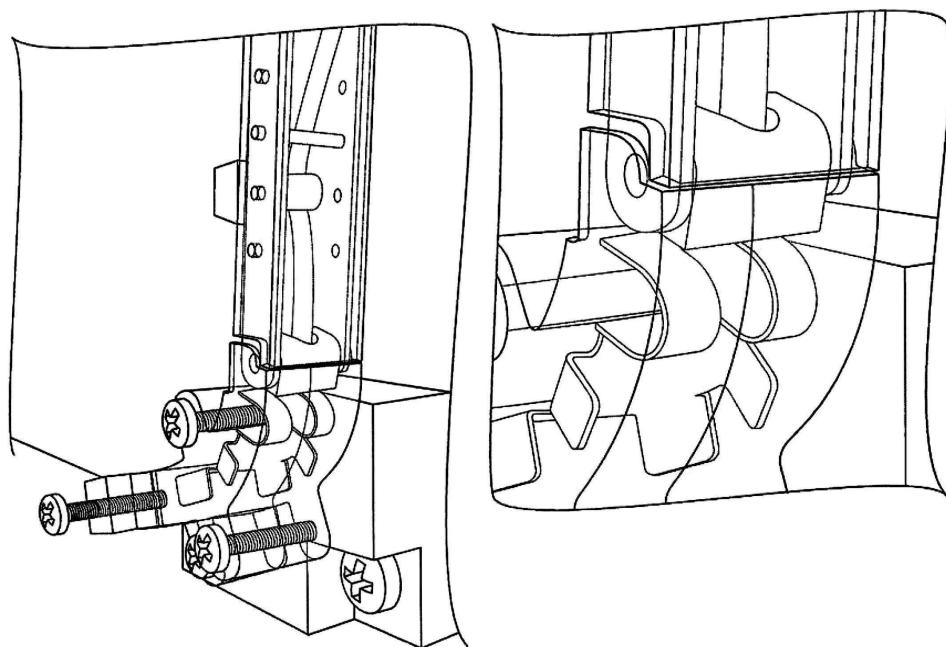
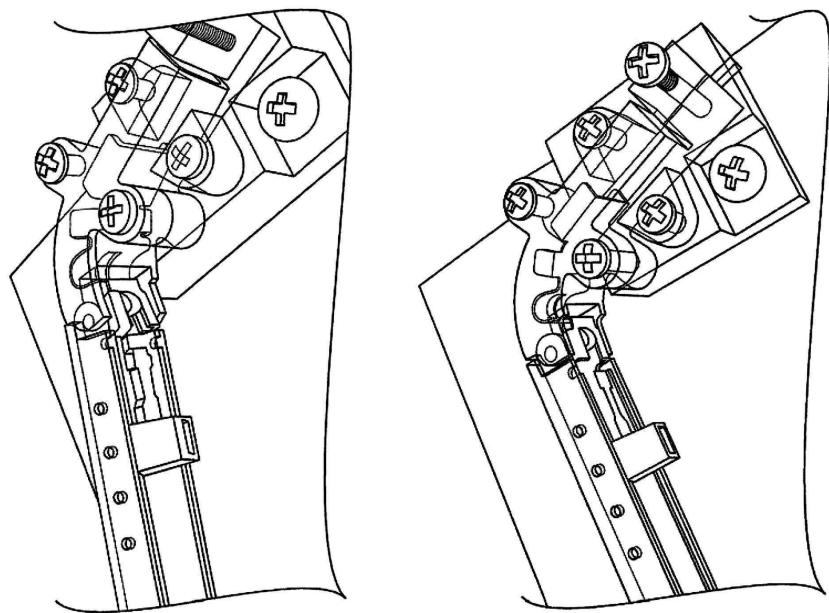
도면18



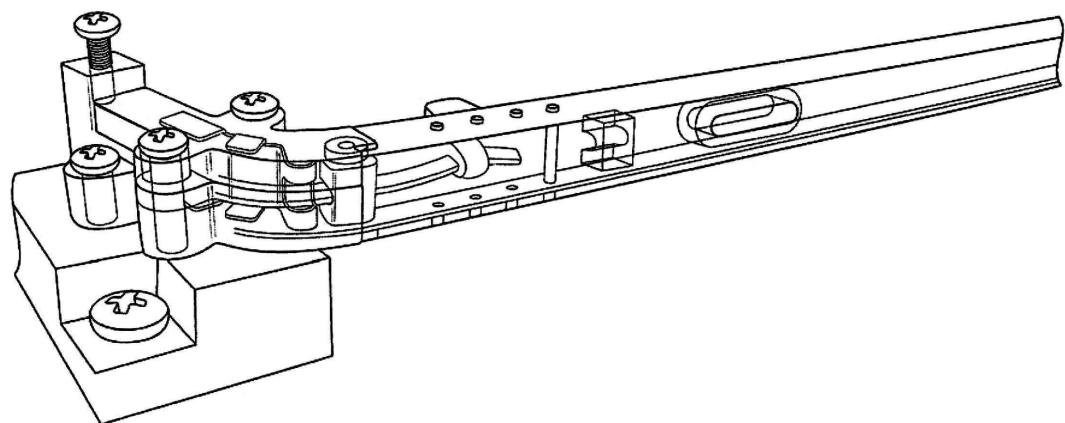
도면19



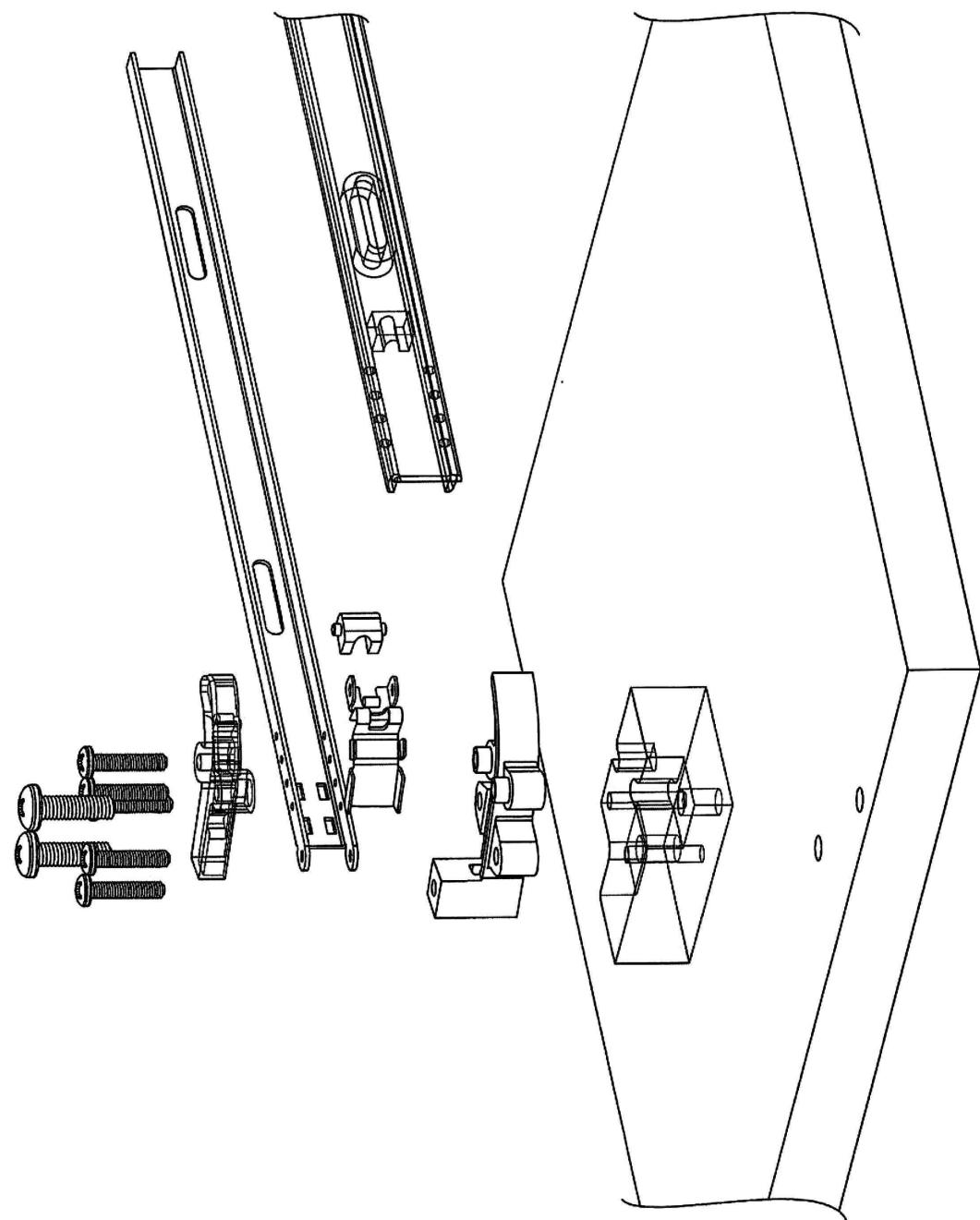
도면20



도면21



도면22



도면23

