



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년06월08일

(11) 등록번호 10-2406915

(24) 등록일자 2022년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**A61C 7/28** (2006.01) **A61C 7/14** (2006.01)  
**A61C 7/34** (2006.01)

(52) CPC특허분류  
**A61C 7/287** (2013.01)  
**A61C 7/14** (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-7002268

(22) 출원일자(국제) 2017년06월13일

심사청구일자 2020년06월12일

(85) 번역문제출일자 2019년01월23일

(65) 공개번호 10-2019-0015575

(43) 공개일자 2019년02월13일

(86) 국제출원번호 PCT/US2017/037112

(87) 국제공개번호 WO 2018/005072

국제공개일자 2018년01월04일

(30) 우선권주장

62/357,235 2016년06월30일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

EP03034030 A1\*

US20150223914 A1\*

EP02630932 A1

US20150223913 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박  
스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자

라이 밍-라이

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427 쓰리엠 센터

(74) 대리인

유미특허법인

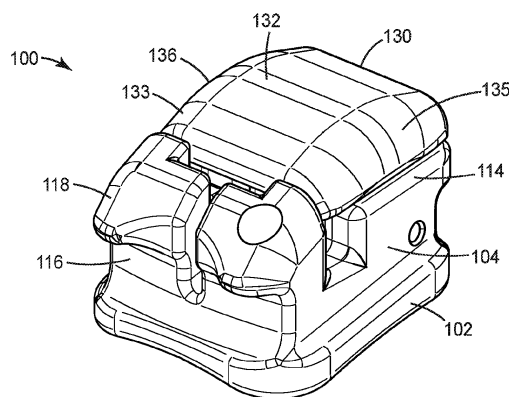
전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 박수정

(54) 발명의 명칭 자가-결찰식 치과교정용 브래킷

**(57) 요약**

본 발명은 치과교정 면에서 바람직한 치수를 갖는 고강도의 자가-결찰식 기구를 제공한다. 본 발명의 기구는 본체 내의 채널에 활주가능하게 맞물리는 도어; 즉 도어 상의 일체형 돌출부의 평형 위치에 따라 개방 또는 폐쇄될 수 있는 도어를 통합한다. 본체 및 도어 상의 상호작용하는 홈 및 레일이 도어를 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 안내할 수 있고, 의도하지 않은 분리를 방해할 수 있다.

**대표도** - 도1

(52) CPC특허분류

**A61C 7/34** (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

치과교정용 기구(orthodontic appliance)로서,

접합 표면을 갖는 기부;

상기 기부로부터 외향으로 연장되는 본체로서, 저부 벽을 갖는 근심측-원심측 연장 아치 와이어 슬롯(mesial-distally extending arch wire slot) 및 상기 아치 와이어 슬롯에 수직하게 배향되고 저부 벽을 갖는 상기 본체 내의 채널을 포함하는, 상기 본체;

상기 본체에 활주가능하게 결합되는 도어를 포함하고,

상기 도어는 아치와이어가 상기 아치와이어 슬롯 내에 결합될 수 있는 개방 상태와 아치와이어가 상기 아치와이어 슬롯 내에 유지될 수 있는 폐쇄 상태 사이에서 이동가능하고, 상기 도어는 동일 평면 상의 근심측 및 원심측 표면들을 포함하는 설측(lingual) 표면을 구비하며, 상기 저부 벽은 상기 근심측 및 원심측 표면들과 예각을 형성하고, 상기 설측 표면은 상기 아치 와이어 슬롯의 전체 근심측-원심측 길이를 따라 연장되고 상기 아치 와이어 슬롯의 저부 벽에 평행한 평탄한 접촉 표면들을 포함하는 전연(leading edge) 영역 및 상기 채널 내에 활주가능하게 수용되고 상기 도어의 설측 표면에서 상기 채널의 저부 벽을 향해 연장되는 스트럿을 포함하고, 상기 스트럿은 설측 방향으로 상기 스트럿의 설측 표면으로부터 외향으로 연장되는 돌출부를 포함하는, 치과교정용 기구.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 채널은 상기 도어의 활주 방향에 수직하게 배향되는 래치(latch)를 추가로 포함하고, 상기 래치는 상기 채널을 가로질러 근심측-원심측 방향으로 연장되고 상기 채널의 저부로부터 오프셋된 빔(beam)을 포함하고, 상기 빔은 상기 도어가 상기 개방 상태와 상기 폐쇄 상태 사이에서 전이되게 하도록 상기 채널의 상기 저부를 향한 방향으로 편향가능한, 치과교정용 기구.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 스트럿은 레그(leg)의 근심측 또는 원심측을 따라 연장되는 적어도 하나의 레일(rail)을 포함하고, 상기 채널은 적어도 하나의 리세스(recess)를 포함하며, 상기 레일은 상기 리세스 내에 활주가능하게 맞물리는, 치과교정용 기구.

#### 청구항 4

치과교정용 기구로서,

접합 표면을 갖는 기부;

상기 기부로부터 외향으로 연장되는 본체로서, 저부 벽을 갖는 근심측-원심측 연장 아치 와이어 슬롯, 및 상기 아치 와이어 슬롯에 수직하게 배향되고 저부 벽을 갖는 상기 본체 내의 채널을 포함하는, 상기 본체;

상기 본체에 활주가능하게 결합되는 도어를 포함하고,

상기 도어는 아치와이어가 상기 아치와이어 슬롯 내에 결합될 수 있는 개방 상태와 아치와이어가 상기 아치와이어 슬롯 내에 유지될 수 있는 폐쇄 상태 사이에서 이동가능하고, 상기 도어의 설측 표면은 상기 아치 와이어 슬롯의 전체 근심측-원심측 길이를 따라 연장되고 상기 폐쇄 상태에서 상기 아치 와이어 슬롯의 저부 벽에 평행한 접촉 표면을 갖는 전연 영역, 및 상기 채널 내에 활주가능하게 수용되고, 상기 도어의 설측 표면의 근심측-원심측 중심에서 상기 채널의 저부 벽을 향해 연장되는 스트럿을 포함하고, 상기 스트럿은 설측 방향으로 상기 스트럿의 설측 표면으로부터 외향으로 연장되는 돌출부를 포함하는, 치과교정용 기구.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 본체는 상기 채널의 양측을 따라 배치되는 제1 및 제2 가이드레일들을 추가로 포함하는, 치과교정용 기구.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 도어의 상기 설측 표면은 상기 도어의 교합측-치은측 높이의 적어도 일부분을 통해 연장되는 제1 및 제2 홈들을 포함하고, 상기 제1 가이드레일은 상기 제1 홈 내에 수용되고, 상기 제2 가이드레일은 상기 제2 홈 내에 수용되고, 상기 제1 및 제2 홈들은 상기 스트럿의 양측 상에 배치되는, 치과교정용 기구.

#### 청구항 7

제4항에 있어서, 상기 채널은 상기 도어의 활주 방향에 수직하게 배향되는 래치(latch)를 추가로 포함하고, 상기 래치는 상기 채널을 가로질러 근심측-원심측 방향으로 연장되고 상기 채널의 저부로부터 오프셋된 빔(beam)을 포함하고, 상기 빔은 상기 도어가 상기 개방 상태와 상기 폐쇄 상태 사이에서 전이되게 하도록 상기 채널의 상기 저부를 향한 방향으로 편향가능한, 치과교정용 기구.

#### 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

## 발명의 설명

## 기술 분야

## 배경 기술

- [0001] 치과교정술(orthodontics)은 이상위치된(malpositioned) 치아의 전문적인 관리, 안내(guidance) 및 교정(correction)과 연관된 치의학의 분야이다. 치과교정 처치의 이익은 적절한 교합 기능(bite function)의 획득 및 유지, 안면 미관의 향상, 및 치아 위생의 개선을 포함한다. 이들 목적을 달성하기 위해, 치과교정 전문가는 흔히 환자의 치아에 맞물리고 치아를 적절한 위치를 향해 이동시키도록 가벼운 치료 힘을 인가하는 교정 기구를 이용한다.
- [0002] 하나의 통상적인 유형의 처치는 치아의 전방 또는 후방 표면에 접착식으로 부착되는, 치과교정용 브래킷(orthodontic bracket)으로 불리는 작은 슬롯-형성된(slotted) 기구를 사용한다. 처치를 시작하기 위해, 탄성 아치-형상 와이어("아치와이어(archwire)")가 각각의 브래킷의 슬롯 내로 수용된다. 아치와이어의 단부들은 일반적으로 환자의 대구치(molar tooth)에 부착되는, 대구치 관(molar tube)으로 불리는 기구들 내에 포획된다. 아치와이어가 그의 원래 형상으로 천천히 복원됨에 따라, 아치와이어는 원하는 위치를 향해 치아의 움직임을 안내하는 트랙으로서 작용한다. 브래킷, 관, 및 아치와이어는 집합적으로 "브레이스(brace)"로 알려져 있다.
- [0003] 아치와이어를 치과교정용 브래킷 상에 맞물리게 하고 작동시키기 위해 사용되는 기술은 결찰(ligation)로 알려져 있다. 전통적인 브래킷은 한 쌍 이상의 서로 반대편인 타이wing(tiewing), 또는 브래킷 본체 상의 클리트(cleat)-유사 돌출부의 도움으로 아치와이어에 결찰된다. 아치와이어는 아치와이어 슬롯 내에 배치되고, 일반적으로 작은 탄성중합체 "0"-링 결찰사(ligature), 또는 대안적으로 금속 결찰 와이어가 아치와이어 위에서 그리고 아치와이어 슬롯의 양측 상에 위치한 타이wing들의 언더컷(undercut) 부분들 아래에서 조여진다. 따라서, 결찰사는 아치와이어를 각각의 브래킷의 아치와이어 슬롯 내에 고정시키고, 이들 물체 사이의 정밀한 기계적 결합을 제공한다.
- [0004] 결찰사는 많은 단점을 갖는다. 예를 들어, 탄성중합체 결찰사들은 시간 경과에 따라 그들의 탄성을 잃는 경향이 있어, 일관성 없는 아치와이어 활주 역학을 초래한다. 이들 결찰사가 미적 처치를 위해 반투명하게 제조될 수 있지만, 이들은 또한 쉽게 착색되는 경향이 있다. 한편, 결찰 와이어를 사용한 결찰은 매우 번거롭고 시간-소모적일 수 있다. 금속으로 제조되기 때문에, 결찰 와이어는 또한 일반적으로 미적이지 않은 것으로 여겨진다.

[0005] 자가-결찰식 브래킷(self-ligating bracket)들은 상기 문제점들에 대한 해법을 제시한다. 이들 기구는 일반적으로 클립, 스프링 부재, 도어, 셔터, 베일(bail), 또는 브래킷 자체 내에 내장된 다른 결찰 메커니즘을 사용하여 아치와이어를 슬롯 내에 유지시킴으로써, 별도의 결찰사의 사용을 배제한다. 몇몇 이점이 자가-결찰식 브래킷의 사용으로부터 도출될 수 있다. 예를 들어, 이들 기구는 탄성중합체 결찰사로 결찰되는 브래킷과 비교하여 아치와이어와 브래킷 사이의 마찰을 감소시켜, 잠재적으로 처치의 초기 단계에서 치아의 보다 신속한 레벨링(leveling) 및 정렬을 제공할 수 있다. 결찰 메커니즘에 따라, 이들 기구는 또한 아치와이어의 설치와 제거를 간단하게 하여, 처치 전문가의 진료 시간(chair time)을 현저히 감소시킬 수 있다. 마지막으로, 자가-결찰식 브래킷은 또한 음식물과 플라크(plaque)를 포집할 수 있는 탄성중합체 결찰사 및 결찰 와이어를 사용하는 종래의 브래킷보다 더 양호한 위생을 제공할 수 있다.

## 발명의 내용

[0006] 미적 자가-결찰식 브래킷의 실현은 다수의 기술적인 난제와 절충(tradeoff)을 제기한다. 예를 들어, 클립, 스프링 부재, 도어, 베일, 또는 다른 결찰 메커니즘에 사용되는 재료는 전형적으로 금속성이고, 치아의 자연 색상과 강하게 대비된다. 중합체 재료가 미적이고 이러한 기능을 위해 구성될 수 있지만, 중합체는 일반적으로 연질이고, 마모에 취약하며, 처치 과정 동안에 쉽게 착색된다. 마지막으로, 세라믹 재료가 합리적인 강도, 착색에 대한 저항, 및 우수한 미관을 제공하는 것으로 오랫동안 알려져 왔다. 그러나, 이들 재료는 또한 취성이고, 기계가공하거나 조립하기 어려울 수 있으며, 대부분의 결찰 메커니즘에 필요한 탄성을 갖지 못한다.

[0007] 위의 문제들 중 일부 또는 전부를 개선하는 자가-결찰식 래치(latch) 설계가 세라믹 브래킷에 대해 존재하지만, 그러한 기구의 안면측-설측 프로파일(facial-lingual profile)은 탄성의 결여를 충당하기에 과도한 경향이 있다. 또한, 그러한 설계는 도어 또는 다른 활주 래치 메커니즘을 수용하도록 본체의 비교적 얇은 영역을 필요로 할 수 있으며, 이는 응력 집중과 잠재적인 기구 파괴로 이어진다. 또한, 그러한 설계는 소정의 처방 치수, 예를 들어 정밀한 아치와이어 슬롯 깊이 및 슬롯의 저부 벽과 기부 사이의 거리를 용이하게 수용할 수 없다. 따라서, 높은 강도 및 아치와이어 제어를 갖는 저-프로파일의 자가-결찰식 브래킷에 대한 필요성이 당업계에 존재한다.

[0008] 본 발명은 치과교정 면에서 바람직한 치수를 갖는 고강도의 자가-결찰식 기구를 제공한다. 본 발명의 기구는 본체 내의 채널에 활주가능하게 맞물리는 도어; 즉 일체형 돌출부의 평형 위치에 따라 개방 또는 폐쇄될 수 있는 도어를 통합한다. 본체 및 도어 중 어느 하나 또는 둘 모두 상의 상호작용하는 홈 및 레일(rail)이 도어를 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서 안내할 수 있고, 의도하지 않은 분리를 방해할 수 있다. 예시적인 실시예에서, 이들 기구는 또한 도어 돌출부와 협력하여 채널 내에 위치되는 유지 부재를 사용한다. 유지 부재는, 선택적으로 채널의 하나 이상의 측벽과 조합되어, 돌출부를 수용하기 위한 복수의 영역을 제공한다. 돌출부와 유지 부재 사이의 맞물림에 기초하여, 이들 기구는 별개의 사전-한정된 개방 및 폐쇄 도어 위치들을 제공함으로써, 처치 전문가를 위해 아치와이어 결찰을 용이하게 할 수 있다.

[0009] 또한, 기구는 감소된 안면측-설측 프로파일을 특징으로 하고, 여전히 아치와이어 슬롯의 저부와 기부 사이의 원하는 안면측-설측 높이뿐만 아니라 처방된 아치와이어 슬롯 높이를 유지시킨다. 이러한 유리한 특징은, 예를 들어 중심에서보다 아치와이어 슬롯의 근심측(mesial) 및 원심측(distal) 에지들 상에서 저부 벽에 더 가까운 도어의 아치와이어 접촉 표면들과 조합되어 레일과 홈을 상호작용하게 함으로써 실현될 수 있다. 이러한 구성은 도어 및 본체 둘 모두의 강도를 증가시키고, 조립된 브래킷이 견딜 수 있는 순측 견인력(labial pull force)의 수준을 증가시킨다.

[0010] 일 태양에서, 본 발명은 치과교정용 기구로서,

[0011] 접합 표면을 갖는 기부;

[0012] 기부로부터 외향으로 연장되는 본체로서, 저부 벽을 갖는 근심측-원심측 연장 아치 와이어 슬롯(mesial-distally extending arch wire slot)을 포함하는, 상기 본체;

[0013] 본체에 활주가능하게 결합되는 도어를 포함하고,

[0014] 도어는 아치와이어가 아치와이어 슬롯 내에 결찰될 수 있는 개방 상태와 아치와이어가 아치와이어 슬롯 내에 유지될 수 있는 폐쇄 상태 사이에서 이동가능하고, 도어는 동일 평면 상의 근심측 및 원심측 표면들을 포함하는 설측 표면을 구비하며, 저부 벽은 근심측 및 원심측 표면들과 예각을 형성하고, 설측 표면은 저부 벽에 실질적으로 평행한 평탄한 접촉 표면들을 포함하는 전면(leading edge) 영역을 포함하는, 치과교정용 기구를

제공한다.

- [0015] 다른 태양에서, 본 발명은 치과교정용 기구로서,
- [0016] 접합 표면을 갖는 기부;
- [0017] 기부로부터 외향으로 연장되는 본체로서, 저부 벽을 갖는 근심측-원심측 연장 아치 와이어 슬롯, 및 슬롯에 대체로 수직하게 배향되는 본체 내의 채널을 포함하는, 상기 본체;
- [0018] 본체에 활주가능하게 결합되는 도어를 포함하고,
- [0019] 도어는 아치와이어가 아치와이어 슬롯 내에 결합될 수 있는 개방 상태와 아치와이어가 아치와이어 슬롯 내에 유지될 수 있는 폐쇄 상태 사이에서 이동가능하고, 도어의 설측 표면은 폐쇄 상태에서 저부 벽에 실질적으로 평행한 접촉 표면을 갖는 전연 영역, 및 채널 내에 활주가능하게 수용되는, 설측 표면의 근심측-원심측 중심으로부터 연장되는 스트럿(strut)을 포함하는, 치과교정용 기구를 제공한다.
- [0020] 다른 태양에서, 본 발명은 아치와이어를 결합하는 방법으로서,
- [0021] 접합 표면을 갖는 기부, 기부로부터 외향으로 연장되는 본체, 및 본체 내의 채널에 활주가능하게 결합되는 도어를 구비하는 기구를 제공하는 단계로서, 본체는 저부 벽을 갖는 근심측-원심측 연장 아치 와이어 슬롯을 포함하고, 도어는 아치와이어가 아치와이어 슬롯 내에 결합될 수 있는 개방 상태와 아치와이어가 아치와이어 슬롯 내에 유지될 수 있는 폐쇄 상태 사이에서 이동가능한, 상기 기구를 제공하는 단계; 및
- [0022] 아치와이어 슬롯의 방향으로 도어를 활주시키는 단계를 포함하고,
- [0023] 아치와이어 슬롯의 방향으로 도어를 활주시키는 단계는 채널을 가로질러 연장되는 래치를 설측 방향으로 편향시키는, 방법을 제공한다.

### 도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 일 실시예에 따른 치과교정용 기구의 안면측, 치은측(gingival), 및 근심측을 향해 본, 치과교정용 기구의 사시도.
- 도 2는 그의 안면측을 향해 본, 도 1의 기구의 평면도.
- 도 3은 그의 치은측, 안면측, 및 근심측을 향해 본, 도 1과 도 2의 기구의 분해 사시도.
- 도 4는 그의 근심측을 향해 본, 도 1 내지 도 3의 기구의 측면도.
- 도 5는 그의 근심측을 향해 본, 도 1 내지 도 4의 기구의 측면도.
- 도 6a는 그의 근심측을 향해 본, 도어가 폐쇄되어 아치와이어 슬롯에의 접근을 제한하는 상태의 도 1 내지 도 5의 기구의 단면도.
- 도 6b는 그의 근심측을 향해 본, 도어가 개방되어 아치와이어 슬롯에의 접근을 허용하는 상태의 도 1 내지 도 5의 기구의 단면도.
- 도 7은 기구의 가려진 특징부들을 드러내기 위해 도어가 제거된 상태의 도 1 내지 도 5의 기구의 사시도.
- 도 8은 그의 안면측을 향해 본, 도 7의 기구의 평면도.
- 도 9는 그의 교합측, 안면측, 및 근심측을 향해 본, 도 1 내지 도 6의 기구의 도어의 사시도.
- 도 10은 그의 교합측을 향해 본, 도 1 내지 도 6의 기구의 평면도.
- 도 11a는 도어가 슬롯 폐쇄 위치에 있는 상태의, 그의 근심측을 향해 본, 본 발명에 따른 다른 기구의 측면도.
- 도 11b는 도어가 슬롯 개방 위치에 있는 상태의, 그의 근심측을 향해 본, 본 발명에 따른 다른 기구의 측면도.
- 도 12a는 도어가 슬롯 폐쇄 위치에 있는 상태의, 그의 근심측을 향해 본, 본 발명에 따른 다른 기구의 측면도.
- 도 12b는 도어가 슬롯 개방 위치에 있는 상태의, 그의 근심측을 향해 본, 본 발명에 따른 다른 기구의 측면도.
- 도 13은 일 실시예에 따른 치과교정용 기구의 안면측, 치은측, 및 근심측을 향해 본, 치과교정용 기구의 사시도.



도 14는 그의 안면측을 향해 본, 도 13의 기구의 평면도.

도 15는 그의 근심측을 향해 본, 도 1 내지 도 3의 기구의 측면도.

도 16은 기구의 가려진 특징부들을 드러내기 위해 도어가 제거된 상태의 도 1 내지 도 5의 기구의 사시도.

도 17은 그의 치은측, 안면측, 및 근심측을 향해 본, 도 13 내지 도 15의 기구의 도어의 사시도.

도 18은 일 실시예에 따른 다른 치과교정용 기구의 안면측, 교합측, 및 근심측을 향해 본, 치과교정용 기구의 사시도.

방향 정의

본 명세서에 사용되는 바와 같이,

"근심측"은 환자의 만곡된 치열궁(dental arch)의 중심을 향하는 방향을 의미한다.

"원심측"은 환자의 만곡된 치열궁의 중심으로부터 멀어지는 방향을 의미한다.

"교합측"은 환자의 치아의 외측 팁(outer tip)을 향하는 방향을 의미한다.

"치은측"은 환자의 잇몸 또는 치은을 향하는 방향을 의미한다.

"안면측"은 환자의 입술 또는 볼을 향하는 방향을 의미한다.

"설측"은 환자의 혀를 향하는 방향을 의미한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 하기의 섹션은 자가-결찰식 치과교정용 기구 및 이와 관련된 방법에 관한 예시적인 실시예들을 기술한다. 이들 실시예는 예시적이며, 따라서 본 발명을 과도하게 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다. 예를 들어, 당업자가 치아의 순면 또는 설면에 대한 부착을 위한 개시된 기구 및 방법을 동일한 치열궁 내의 상이한 치아(예를 들어, 치열궁의 근심측 및 원심측 반부들 상의 대응하는 기구들)에, 또는 상치열궁 또는 하치열궁 상에 위치한 치아에 적응시킬 수 있음이 이해되어야 한다.
- [0026] 본 명세서에 기술된 기구 및 방법은 선택적으로 처치를 받는 개별 환자에게 맞춤될 수 있다. 재료 및 치수 사양이 또한 청구된 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 본 명세서에 개시된 것으로부터 변할 수 있다. 달리 명시되지 않는 한, 제공된 기구 및 구성요소는 당업자에게 알려진 다양한 금속, 세라믹, 중합체, 및 복합 재료 중 임의의 것으로 구성될 수 있다. 또한, 달리 지시되지 않는 한, 기구들 및 이들의 구성요소와 연관된 치수는 중요하지 않으며, 첨부 도면은 반드시 축척대로 도시되지는 않는다.
- [0027] 도면 부호 100으로 표시되는, 일 실시예에 따른 치과교정용 기구가 조립된 형태로 도 1과 도 2에 도시되어 있다. 기구(100)는 기부(102) 및 기부(102)로부터 외향으로 연장되는 본체(104)를 구비한다. 기부(102)의 저부는, 기구(100)가 접합될 각자의 치아의 것에 대체로 근사한 오목한 3차원 표면 윤곽을 갖는 접합 표면(106)을 구비한다. 소정 실시예에서, 접합 표면(106)은 근심측-원심측 방향 및 교합측-치은측 방향 둘 모두로 곡률을 갖는 복합 윤곽을 특징으로 할 수 있다.
- [0028] 접합 표면(106)은 선택적으로 메시(mesh), 구멍, 범프(bump), 리세스(recess), 언더컷(undercut), 마이크로에칭된(microetched) 표면, 유리 그릿(glass grit), 접합된 입자, 유기-실란 처리된 표면, 또는 기부(102)와 하부의 치아 사이의 접착 접합을 향상시키기 위한 임의의 다른 알려진 기계적 또는 화학적 개질을 포함할 수 있다. 대안적으로, 기부(102)는 또한 기부(102)가 치아를 완전히 둘러싸는 밴드형 구성(banded configuration)을 가질 수 있다. 다른 구현예에서, 기부(102)는 기부(102)와 치아 구조물 사이의 간극을 충전하는 데 도움을 주기 위해 고정된 압축성 재료를 포함할 수 있다. 적합한 압축성 재료가 미국 특허 출원 공개 제 2009/0233252호(시나더(Cinader))에 기술되어 있다.
- [0029] 이 실시예의 치과교정용 기구(100) 및 다른 실시예의 치과교정용 기구는, 달리 지시되지 않는 한, 상악 또는 하악 상의 치아의 순면에 부여되는 기준 프레임(reference frame)을 사용하여 본 명세서에 기술된다. 결과적으로, 치과교정용 기구(100)를 기술하기 위해 사용되는 순측, 설측, 근심측, 원심측, 교합측, 및 치은측과 같은 용어는 선택된 기준 프레임에 대한 것이다. 그러나, 이러한 실시예들은 선택된 기준 프레임과 기술 용어(descriptive term)로 제한되지 않는데, 그 이유는 치과교정용 기구(100)가 다른 치아에 그리고 구강 내에서 다른 배향들로 사용될 수 있기 때문이다. 예를 들어, 치과교정용 기구(100)는 또한 치아의 설면에 결합될 수



있다. 당업자는 본 명세서에 사용되는 기술 용어가 기준 프레임의 변화가 있을 때 직접 적용되지 않을 수 있음을 인식할 것이다. 그럼에도 불구하고, 이러한 실시예들은 구강 내에서의 위치 및 배향과 관계없는 것으로 의도되며, 치과교정용 브래킷의 실시예를 기술하기 위해 사용되는 상대 용어는 단지 도면의 실시예의 명확한 설명을 제공하기 위한 것이다.

[0030] 대체로 직선인 구성을 갖는 아치와이어 슬롯(108)이 본체(104)의 대체로 안면측-지향 표면을 가로질러 대체로 근심측-원심측 방향으로 연장된다. 특히 도 4의 근심측 도면을 참조하면, 아치와이어 슬롯(108)은 치은측 및 교합측 벽(111, 112)들과 함께 저부 설측 벽(110)을 포함한다. 교합측 벽(111)은 본체(104)의 교합측에 있는 도어 지지 섹션(114)들의 표면들에 의해 적어도 부분적으로 한정된다(도 3과 도 8 참조). 아치와이어(도시되지 않음)가 아치와이어 슬롯(108) 내에 수용되고, 전형적으로 아치와이어 슬롯(108)의 벽(110, 111, 112)들에 실질적으로 대응하는 대체로 직사각형인 단면을 갖는다. 아치와이어 및 아치와이어 슬롯(108)의 치수들 사이의 밀접한 대응이 아치와이어와 기구(100) 사이의 정밀한 결합을 제공하여, 처치 의료인에게 치아의 움직임에 대한 고도의 제어를 제공할 수 있다. 그러나, 슬롯 벽의 치수에 아주 근사하지 않은 다른 아치와이어 기하학적 구조가 사용될 수 있음이 이해되어야 한다.

[0031] 기구(100)는 토크(torque) 및 각형성(angulation)에 대해 사전-조절될 수 있다. 치아 각형성은, 로렌스 에프. 앤드루스(Lawrence F. Andrews) 박사의 교시에 따라, 교합 평면에 수직인 선에 대한 임상 치관의 안면측 축(facial axis of clinical crown, "FACC")의 근원심 경사(mesiodistal cant)로서 정의될 수 있다(예컨대, 문헌 [Straight Wire, The Concept and Appliance, by Lawrence F. Andrews, (L. A. Wells Co., (C)1989)] 참조). 브래킷 각형성은 치아 각형성을 제공하기 위한 브래킷의 기부에 대한 브래킷의 아치와이어 슬롯의 특정 각도 배향으로서 정의될 수 있다. 치아 토크는 교합 평면에 수직인 선으로부터 측정될 때 FACC의 협순측-설측 경사(buccolabial-lingual cant)로서 정의될 수 있다. 결과적으로, 브래킷 토크는 원하는 치아 토크가 획득되도록 하는 브래킷의 기부에 대한 아치와이어 슬롯의 배향으로서 정의될 수 있다. 브래킷 토크는 전형적으로 아치와이어 슬롯 또는 통로의 특정 각도를 통해 제공되는데, 즉 "슬롯 내 토크(torque in the slot)"이거나, 각도가 브래킷의 치아 장착 표면에 형성되는데, 즉 "기부 내 토크(torque in the base)"이다. 어느 한 구성 하에, 기구(100)에는 도 4에서 문자 "T"에 의해 표시되는 소정 토크가 제공될 수 있다. 토크 또는 각도(T)는 아치와이어 슬롯(108)의 저부 벽(110)을 포함하는 기준 평면(175)과 기준 선(177) 사이의 각도와 동등하다. 기준 선(177)은 교합측-치은측 방향으로 연장되고, 아치와이어 슬롯(108)의 근심측-원심측 중심 및 교합측-치은측 중심 아래에서 설측 방향으로 위치되는 점에서 기부(104)에 접한다. 따라서, 기준 선(177)은 기구(100)의 토크 평면 내에 있다.

[0032] 본체(104) 내에 활주가능하게 수용되는 도어(130)가 아치와이어 슬롯(108)에의 접근을 제어하며, 도 1과 도 2 및 도 4에 그의 폐쇄 위치에서 도시되어 있다. 도어(130)의 일부분이 아치와이어 슬롯(108)의 중심 부분을 가로질러 연장됨으로써, 기구(100)의 슬롯(108)에 대한 아치와이어(여기에 도시되지 않음)의 진입(ingress) 또는 이탈(egress)을 방지한다. 도 1에 도시된 구성에서, 아치와이어는 아치와이어가 환자의 입 안에서 일어나는 정상적인 저작(chewing) 및 칫솔질(brushing) 활동의 결과로서 우발적으로 제거되지 않도록 기구(100)에 확고하게 결합될 것이다. 도어(130)는 아치와이어 슬롯(108)에의 접근을 허용하는 개방 위치(도 3과 도 5에 도시됨)와 폐쇄 위치 사이에서 토글링(toggling)하도록 교합측 방향 및 치은측 방향 둘 모두로 활주할 수 있다. 아치와이어는 아치와이어 슬롯(108)의 길이를 따라 활주할 수 있고 전형적으로는 활주할 수 있어야 하며, 이에 의해 아치와이어가 부정교합된 치아의 움직임을 안내하는 트랙으로서 기능하게 한다. 그러한 활주는 처치의 레벨링 및 정렬 단계 동안에 치아가 풀릴 때 특히 두드러진다.

[0033] 대부분의 상황 하에서, 도어(130)는 단독으로 아치와이어를 기구(100)에 결합하기에 적합하다. 그러나, 원한다면, 처치 전문가가 본체(104) 상에 위치되는 언더컷(116)과 타이wing(118)의 도움을 받아 아치와이어를 수동으로 결합하도록 선택할 수 있다. 결합은, 예를 들어 탄성중합체 o-링 또는 결합 와이어를 언더컷(116) 아래에, 슬롯(108) 내에 수용된 아치와이어 위에, 그리고 타이wing(118) 아래에 고정시킴으로써 달성될 수 있다. 언더컷(116)과 타이wing(118)은, 그렇게 요구된다면, 또한 파워 체인(power chain)을 2개 이상의 치아에 고정시키기 위해 사용될 수 있다.

[0034] 도 7과 도 8로 돌아가면, 이 실시예와 후술되는 다른 실시예에서, 본체(104)는 본체(104)의 안면측 표면의 교합측 부분 상에서 한 쌍의 가이드레일(guiderail)(115)을 구비한다. 각각의 가이드레일(115)은 채널(120)의 근심측 및 원심측 중 하나에서 대체로 교합측-치은측 방향을 따라 연장된다. 도어(130)는 추가로 후술되는 바와 같이, 힘이 대체로 교합측-치은측 방향으로 도어에 인가될 때 가이드레일(115)들을 따라 활주하는 상보형 홈(138, 139)들(도 9와 도 10 참조)을 포함한다. 당업자가 이해할 수 있는 바와 같이, 도어(130)의 활주를 용이하게 하

고 구속(binding)을 피하기 위해 가이드레일(115)들과 홈(138, 139)들 사이에 적절한 공차가 있을 수 있다.

[0035] 복합 수직 채널(120)이 본체(104)의 치은측으로부터 교합측까지 연장된다. 채널(120)은 타이핑(118)들과 레일(115)들 사이에서 연장되어, 본질적으로 본체(104)를 근심측 반부 및 원심측 반부로 이분한다. 도시된 바와 같은 채널(120)은 아치와이어 슬롯(108)의 치은측에서 더 좁은 근심측-원심측 두께를 포함할 수 있다. 아치와이어 슬롯(108)에 대해 교합측에 있는 본체(104)의 측에서, 채널(120)은 주 채널 섹션(121) 및 길이의 일부분을 따라 채널(120)까지 연장되는 서로 반대편인 오목한 리세스(123, 124)들을 포함한다. 도시된 실시예에서, 오목한 리세스(123, 124)들은 채널(120)의 저부 벽(122) 위에서 본체(104)의 도어 지지 섹션(114)들 내에 형성되어, 각각의 리세스와 저부 벽(122) 사이에 벽 섹션(125, 126)들을 남긴다. 오목한 것으로 도시되어 있지만, 리세스(123, 124)들은 주어진 도어(130) 구성을 수용하기 위해 상이한 단면 형상들(예컨대, 직사각형, 사다리꼴, 정사각형 등)을 포함할 수 있다. 그러나, 현재 바람직한 상황에서, 리세스는 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서의 도어(130)의 활주를 용이하게 하기 위해 오목하다.

[0036] 리세스(123, 124)들은 채널(120)의 교합측 단부로 개방되고, 도어(130) 상의 상보형 레일(141)들을 수용하는 치수로 된다. 리세스(123, 124)들 및 채널(120) 둘 모두의 개방 교합측 단부는 기구(100)가 도어(130)를 대체로 치은측 방향으로 본체(104) 내로 활주시킴으로써 조립되게 하고 도어(130)를 대체로 교합측 방향으로 활주시킴으로써 분해되게 한다. 리세스(123, 124)들은, 리세스(123, 124)들이 적어도 부분적으로 아치와이어 슬롯(108) 내로 개방된다는 점에서, 이들 각자의 치은측 단부들을 향해 개방된다. 소정 구현예에서 그리고 도시된 바와 같이, 리세스(123, 124)들은 그들의 각자의 교합측 단부 및 치은측 단부 둘 모두에서 개방될 수 있으며, 이때 기구 조립은 본체(104)에 대한 도어(130)의 원하지 않는 활주를 제한하는, 후술되는 빔(beam)과 같은 다른 수단에 의존한다. 대안적으로, 리세스(123, 124)들은 이들 각자의 치은측 단부들을 향해 폐쇄되고 벽(112)에서 종료될 수 있다. 이러한 특성의 폐쇄-단부형(closed-ended) 리세스(123, 124)들은 도어에 활주-제한부(즉, 능동 정지 표면(positive stop surface))를 제공하여, 도어(130)의 부분들이 아치와이어 슬롯(108) 내에 안착된 아치와이어와 접촉하는 것을 방지할 수 있다.

[0037] 몇몇 실시예에서, 채널(120)은 저부 벽(122)과 접합 표면(106) 사이에 위치되는 취성 웹(frangible web)을 적어도 부분적으로 한정하고, 취성 웹을 파단시키고 기구(100)의 근심측 반부 및 원심측 반부를 서로를 향해 피벗시킴으로써 기구가 편리하게 압착-탈접합(squeeze-debonding)될 수 있게 한다. 추가의 선택사항 및 이점이 허여된 미국 특허 제5,366,372호(한센(Hansen) 등)에 기술되어 있다.

[0038] 도어(130)를 별개의 위치들 사이에서, 예를 들어 개방 위치와 및 폐쇄 위치 사이에서 토글링하기 위해 다양한 메커니즘이 채널(120) 내에 구현될 수 있다. 도어(130)를 위한 국소 평형 위치들을 제공하는 임시 래치 메커니즘(temporary latch mechanism)들이 유리하게는, 도어(130)가 처치 전문가가 아치와이어를 슬롯(108) 내에 배치하고 있을 때 자발적으로 폐쇄되거나 역으로 처치 과정 동안에 자발적으로 개방되는 것을 방지할 수 있다. 도시된 실시예에서, 래치는 도어(130)에 대한 활주 방향에 대체로 수직하게, 채널(120)의 일부분을 가로질러 근심측-원심측 방향으로 연장되는 편향가능 빔(deflectable beam)(160)이다. 도어(130)의 위치를 일시적으로 구속하기 위한 메커니즘의 추가의 예를 국제 출원 공개 WO 2014/018095호(라이(Lai) 등)에서 찾아볼 수 있다.

[0039] 편향가능 빔(160)은 채널(120)로의 교합측 입구로부터 이격되고, 본체(104)의 근심측 및 원심측 도어 지지 섹션(114) 중 적어도 하나를 통해 연장되는 측방향 채널(162) 내에 수용된다. 몇몇 실시예에서, 측방향 채널(162)은 근심측 및 원심측 도어 지지 섹션(114) 둘 모두를 통해 연장됨으로써, 채널을 2개의 채널 섹션(즉, 근심측 및 원심측)으로 분할하지만, 이는 그러할 필요는 없다. 빔(160)은 각각의 채널(162) 섹션의 전부 또는 일부를 통해 연장될 수 있다. 하나의 특히 유리한 구현예에서, 빔은 근심측 및 원심측 도어 지지 섹션(114)들 둘 모두 내의 측방향 채널(162)의 부분들을 통해 연장된다. 빔(160)의 일단부는 접착제 등을 사용하여 채널(162)의 근심측 또는 원심측 섹션 내에 고정되어, 타단부를 반대편 채널 섹션 내에 자유로운 상태로 놓아 둘 수 있다. 빔(160)에 대한 이러한 유지 구조는 빔(160)의 고정된 단부만이 전형적으로 채널(162) 내에 남을 것이기 때문에, 예컨대 허여된 미국 특허 제5,366,372호(한센 등)에 기술된 바와 같은 취성 웹(frangible web)의 파단에 의한 탈접합 동안에 우발적인 분해를 방지한다.

[0040] 도어(130)의 조립시, 빔(160)은 도어(130)가 치은측 방향으로 빔(160)에 대항하여 가압될 때 채널(120)의 저부 벽(122)을 향해 탄성적으로 편향되어 도어(130)의 통과를 허용함으로써 래치로서 기능한다. 따라서, 빔(160)은 특히 개방 위치와 폐쇄 위치 사이에서의 도어의 우발적인 교합측-치은측 움직임을 방지하는 작용을 한다. 도어(130)와 빔(160) 사이의 상호작용의 추가의 태양이 아래에서 상세히 논의된다.

[0041] 도시된 바와 같은 빔(160)은 대체로 원형인 단면을 포함하지만, 직사각형 또는 난형(ovular)과 같은 다른 단면

구성이 가능하다. 추가의 적합한 빔 기하학적 구조가 예를 들어 국제 출원 공개 WO 2014/018095호의 도 20 내지 도 25에 관하여 기술된다. 빔(160)은 바람직하게는 탄성 금속 합금, 예를 들어 스테인리스강, 티타늄, (미국 일리노이주 엘진 소재의 엘질로이 스페셜티 메탈즈(Elgiloy Specialty Metals)에 의해 제조된 것과 같은) 코발트-크롬 합금, 또는 니켈과 티타늄의 합금(예컨대, 니티놀(Nitinol))과 같은 형상-기억 합금으로부터 제조된다. 현재 바람직한 구현예에서, 빔(160)은 이완된 때의 빔(160)의 형상이 처치 과정 동안에 현저히 변화하지 않도록 충분히 탄성적이다.

[0042] 도어(130)는 안면측 표면(132)의 반대편의 설측 표면(131)을 포함한다. 도어는 기구(100)의 전체 근심측-원심측 폭과 실질적으로 일치하는 근심측-원심측 폭을 갖는다. 도어(130)는 도어(130)가 폐쇄 위치에 있을 때 아치와이어 슬롯(108) 위에서 연장되는 치은측 에지 영역(133)을 포함한다(도 2와 도 4 참조). 따라서, 아치와이어가 아치와이어 슬롯(108) 내에 수용된 때, 에지 영역(133) 아래의 설측 표면(131)의 부분이 아치와이어와 접촉할 것이다(그러한 접촉이 처방되는 경우). 다시 도 2를 참조하여 이해될 수 있는 바와 같이, 에지 영역(133)은 아치와이어 슬롯(108)의 본질적으로 전체 근심측-원심측 길이를 따라 연장된다. 도어가 폐쇄 위치에 있을 때 에지 영역(133)의 일부분이 아치와이어 슬롯(108)의 치은측 벽(111)에 가까운 본체의 벽 표면(113)에 인접할 수 있다.

[0043] 치은측 에지 영역(133)은 도어가 폐쇄 위치에 있을 때 아치와이어 슬롯(108)의 근심측 및 원심측 단부들에 위치되는 근심측 및 원심측 아치와이어 접촉 표면(134)들을 포함한다. 각각의 접촉 표면(134)은 아치와이어 슬롯(108)의 저부 벽(110)(및 평면(175))에 적어도 실질적으로 평행한 평면(도 4에 "O"로 표시됨)을 한정한다. 이와 관련하여 사용되는 바와 같이, 접촉 표면은 평행으로부터의 편차가 5도 이하이면 저부 벽에 실질적으로 평행하다. 현재 바람직한 실시예에서, 접촉 표면(134)은 적어도 전형적인 제조 공차 내에서 저부 벽(110)에 평행하다(즉, 관련 표면들을 한정하는 평면들 사이의 각도가 2도 이하임). 그러나, 접촉 표면(134)들은 추가로 후술되는 바와 같이, 교합측 본체(102)의 부분들과 접촉하는 도어(130)의 미끄럼 표면(glide surface)(137)들에 평행하지 않다. 또한, 접촉 표면(134)들을 한정하는 평면(O)은 토크 평면(예컨대, 기준 선(177))에 대해 예각으로 배향될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 토크 평면과 접촉 표면 평면(O) 사이에 형성되는 각도( $\alpha$ )는 약 10도 이상, 약 20도 이상, 또는 약 30도 이상이다. 몇몇 실시예에서, 토크 평면과 접촉 표면 평면(O) 사이에 형성되는 각도( $\alpha$ )는 최대 약 60도, 최대 약 50도, 또는 최대 약 40도이다.

[0044] 접촉 표면(134)들은 슬롯(108) 길이 내로 부분적으로 연장되고, 슬롯(108)의 단부들에서 안면측-설측 슬롯 높이(109)를 효과적으로 제어한다. 도시된 실시예에서, 유효 슬롯 높이(109)는, 슬롯(108)의 근심측-원심측 중심에 인접한 영역들에서의 슬롯 높이(109)보다, 접촉 표면(134)들에 의해 근심측 및 원심측 단부들에서 더 짧다. 슬롯의 근심측 및 원심측 단부들에서 높이(109)를 감소시킴으로써, 브래킷 본체(102)의 강도를 희생시킴이 없이, 조립된 기구가 주어진 기구 및 아치와이어 처방 중 하나 또는 둘 모두를 더욱 양호하게 표현할 수 있다. 도어(130)가 근심측-원심측 방향을 따라 서로 이격된 2개의 위치에서 아치와이어와 맞물릴 수 있기 때문에, 아치와이어에서의 각도 기울기를 감소시키고, 그렇지 않을 경우 단일 위치에서의 아치와이어와 맞물림에 의해 달성가능한 것보다 더 큰 회전 제어를 달성할 수 있다. 또한, 접촉 표면(134)들은, 바람직하지 않게 도어(130)를 개방하는 것 없이, 아치와이어가 기구(100)에 상당한 토크(즉, 비틀림력)를 부여하게 함으로써 더욱 확고한 결찰을 제공할 수 있다. 당업자에 의해 이해될 수 있는 바와 같이, 도어(130)의 에지 영역(133)의 근심측-원심측 폭은 유사하게 아치와이어 슬롯의 길이에 이르도록 연장될 수 있다.

[0045] 에지 영역(133)은 소정 실시예에서, 아치와이어를 아치와이어 슬롯(108) 내로 안내하기 위한 푸싱 요소(pushing element)로서 작용하는, 접촉 표면(134)들에 대해 치은측에 있는 적어도 하나의 모따기부 또는 다른 표면 구성을 포함할 수 있다. 푸싱 요소의 추가의 특성 및 구성을 미국 특허 제8,469,704호(오다(Oda) 등)에서 찾아볼 수 있다.

[0046] 치은측 에지 영역(133)에 대해 교합측에 있는 근심측 및 원심측 에지(135, 136)들은 도어의 폭에 걸쳐 이격되는 대체로 평탄한 미끄럼 표면(137)들을 포함한다. 미끄럼 표면(137)들 사이의 폭은 레일(115)들의 외측 에지들 사이의 거리에 대체로 대응한다. 미끄럼 표면(137)들은 일반적으로 도어(130)가 채널(120) 내에 수용될 때 본체(104)의 도어 지지 표면(114)들로부터 오프셋되어, 도어(130)가 개방 및 폐쇄될 때 미끄럼 표면(137)들이 본체(104) 위에서 이동하지만 본체와 접촉하지 않도록 한다. 미끄럼 표면(137)들은 본 발명의 소정 실시예에서, 기구의 토크 평면에 적어도 실질적으로 평행한 기준 평면(도 4의 "P") 내에 있을 수 있다. 토크 평면에 평행하거나 실질적으로 평행한 미끄럼 표면을 제공하는 것은 기구(100)의 과도한 회전 또는 티핑(tipping)을 방지하거나 감소시키는 데 도움을 주어, 브래킷이 처방된 또는 달리 원하는 위치에 안착되는 것을 보장하고, 향상된 환



자 편안함을 위해 기구의 안면측-설측 높이를 또한 감소시킨다.

- [0047] 도시된 실시예에서, 미끄럼 표면(137) 기준 평면(P)은 아치와이어 접촉 표면(134)들을 포함하는 평면(O)과 아치와이어 슬롯(108)의 저부 벽(110)에 대해 둔각( $\beta$ )으로 배향된다. 몇몇 실시예에서, 미끄럼 표면 평면(P)과 접촉 표면 평면(O) 사이에 형성되는 각도( $\beta$ )는 약 140도 이상, 약 150도 이상, 또는 약 160도 이상이다. 몇몇 실시예에서, 평면(O)과 평면(P) 사이에 형성되는 각도( $\beta$ )는 최대 약 175도, 최대 약 170도, 또는 최대 약 165도이다.
- [0048] 도어(130)는 스트럿(140), 및 설측 표면(138)의 적어도 일부분 상에서 교합측 치은측 방향으로 연장되는 한 쌍의 홈(138, 139)들을 추가로 포함한다. 도 9와 도 10에 가장 잘 도시된 바와 같이, 한 쌍의 홈(138, 139)들은 도어의 설측 표면(131) 내에 형성되며, 이때 각각의 홈은 미끄럼 표면(137)과 스트럿(140) 사이에 배치된다. 홈(138, 139)들은 치수와 상대 위치가 본체(104)의 안면측 표면 상의 레일(115)들에 대응한다. 전술된 바와 같이, 홈(138, 139)들은 한 쌍의 레일(115)들을 따라 활주하며, 따라서 조립의 용이함을 돕기 위해 개방-단부형(open-ended)이다. 함께, 레일(115)들과 홈(138, 139)들은 도어(130)의 작동 활주 운동을 안내한다. 홈(138, 139)들은 도시된 바와 같이 도어(130)의 전체 교합측-치은측 길이를 따라 연장될 수 있거나, 치은측 에지 영역(133)에 인접하여 종료될 수 있다. 전술된 바와 같이, 유효 슬롯 높이(109)는 도어(130)가 폐쇄 위치에 있을 때 양쪽 홈(138, 139)들에 의해 덮이는 아치와이어 슬롯(108)의 영역들에서 더 클 것이다.
- [0049] 설측 표면(131)에서의 홈(138, 139)들의 사용은 도어(140), 및 따라서 기구(100)의 감소된 안면측-설측 프로파일을 허용한다. 홈들로부터 설측 방향으로 이격되는 아치와이어 접촉 표면(134)들을 통합함으로써, 도어(140) 또는 본체(104)의 구조적 완전성을 희생시킴이 없이 원하는 아치와이어 슬롯 높이(109)가 유지될 수 있다. 구조적 완전성은 높은 응력 및 파괴가 발생하기 전에 도어가 견딜 수 있는 순축 견인력의 양을 증가시킨다. 보다 높은 순축 견인력은 접합, 처치, 아치와이어 교환, 및 치과교정 처치 동안에 흔히 높은 힘에 직면하는 자가-결찰식 브래킷에 특히 바람직하다.
- [0050] 확대된 스트럿(140)은 도어(130)의 설측 표면(131)으로부터 외향으로 연장된다. 조립된 때, 스트럿(140)은 기구 본체의 도어 지지 섹션(114)들 사이의 채널(120) 내에 수용된다(예를 들어 도 4 참조). 스트럿은 채널(120)의 저부(122)를 향해 각각 연장되는 치은측 전연(142) 및 교합측 후연(trailing edge)(143)을 포함한다. 단일 스트럿(140)이 도시되어 있지만, 대안적인 기구 구성은 조립된 때 채널(120) 내로 연장되는 2개의 스트럿을 포함할 수 있다. 스트럿(140)은 도어(140)의 근심측-원심측 중심 영역으로부터 미끄럼 표면(137) 기준 평면(P)에 대체로 수직인 축(S)을 따라 설측 방향으로 연장되어, 도 4와 도 5에서와 같이 근심측 방향으로 볼 때 대체로 "T자형" 외양을 그리고 도 10에서와 같이 교합측 방향으로 볼 때 "E자형" 외양을 도어(130)에 제공한다. 그러나, 도어(130)의 원하는 회전에 따라, 스트럿(140)은 미끄럼 표면(137) 기준 평면(P)에 대해 경사각(oblique angle)으로 연장되는 축(S)을 따라 돌출될 수 있다.
- [0051] 스트럿(140)은 설측 표면(131)으로부터 오프셋된, 반대편 근심측 및 원심측을 따라 연장되는 한 쌍의 레일(141)들을 포함한다. 각각의 레일(141)은 채널(120) 내의 대응하는 근심측 및 원심측 리세스(123, 124)들 내에 활주식으로 수용되도록 치수 설정된다. 대체로 볼록한 것으로 도시되어 있지만, 레일(141)들은 주어진 리세스(123, 124) 구성을 수용하기 위해 상이한 단면 형상들(예컨대, 직사각형, 사다리꼴, 정사각형 등)을 포함할 수 있다. 현재 바람직한 구현에는 근심측 및 원심측 레일들 둘 모두를 특징으로 하지만, 본 발명에 따른 다른 기구 구성은 단일 레일 또는 레일 없음을 특징으로 할 수 있다. 그러나, 바람직한 구현예에서, 반대편 레일(141)들은 도어 구조에 강도를 부가하고, 안착된 아치와이어로부터의 안면측-지향 힘으로 인한 도어의 바람직하지 않은 회전을 막는다. 레일과 리세스 사이의 이러한 독립적인 상호작용은 반드시 필수적이지는 않지만, 도어(130)와 본체(104) 사이에 존재할 수 있는 작은 간극, 및 다른 미미한 제조 불규칙부에 대한 공차를 증가시키는 데 도움을 준다.
- [0052] 도 6a, 도 6b 및 도 9에 추가로 도시된 바와 같이, 스트럿(140)의 설측 부분은 치은측 전연(142)과 교합측 후연(143) 사이에서 도어(140)의 이동 방향을 따라 서로 이격된 한 쌍의 대체로 오목한 함몰부(depression)(144, 145)들을 포함한다. 돌출부(146)가 함몰부(144, 145)들 사이에 배치되고, 대체로 설측 방향으로 외향으로 연장된다. 돌출부(146)와 돌출 벽 섹션(142a, 143a)들은 상호작용하여 빔(160)을 함몰부(144, 145)들 내에 포획하여 유지시키고 도어(110)가 본체(104)로부터 제거되는 것을 방지한다. 도어(110)가 능동적으로 개방되거나 폐쇄되지 않는 한, 빔(160)은 일반적으로 도어(110)의 개방 위치 및 폐쇄 위치에 각각 대응하는, 함몰부(144, 145)들에 의해 한정되는 2개의 위치 중 하나를 취한다. 도어(140)는 도 6a와 도 6b에 도시된 바와 같이, 돌출부(146)를 편향가능 빔(160)의 교합측 및 치은측에 있는 영역들 사이에서 전후로 활주시킴으로써 가역적으로 개

방 및 폐쇄될 수 있다.

- [0053] 초기 조립시 그리고 충분한 힘이 대체로 치은측 방향으로 도어(130)에 인가될 때, 돌출 예지 돌출부(142a)가 빔(160)을 가압하여, 빔이 하향으로(즉, 설측 방향으로) 편향되게 하고, 스트럿(140)이 채널(140) 내로 추가로 진행하게 한다. 이러한 위치에서, 빔(160)은 치은측 함몰부(144) 내에 배치되고, 돌출부(146)는 빔(160)의 교합측에 배치된다(도 6a 참조). 여기에서, 빔(160)은 전연 돌출부(142a)와 돌출부(146) 사이에서 평형 위치로 구속된다. 기구(100)는 이제 조립된 형태에 있으며, 이때 도어(130)는 그의 개방 위치에 있다.
- [0054] 전연 돌출부(142a)는 능동 정지 표면으로서 작용하여, 충분한 원하는 힘 없는 상태에서의 도어(130)의 교합측 이동과 분해를 방지한다. 전연 돌출부(142a)의 교합측 표면(147)은 소정의 바람직한 실시예에서 복합 볼록 곡률을 비롯한, 빔(160)에 대해 볼록 곡률을 포함할 수 있다. 복합 곡률을 갖는 구현예에서, 볼록한 교합측 표면(147)은 연속적으로 만곡된 표면을 제공할 수 있거나, 근심측-원심측 중심에 인접한 평평한 랜드(land) 영역을 포함할 수 있다. 그러한 구현예에서, 교합측 표면(147)의 근심측 및 원심측 예지들은 전형적으로 교합측 표면(147)의 다른 영역들에 비해 더 큰 곡률 반경을 포함할 것이다. 도어(130)가 개방될 때, 교합측 표면(147)은 빔(160)의 치은측 표면에 바로 인접하게 배치될 것이다. 이러한 표면(147) 상에서의 곡률의 존재는 도어가 교합측 방향으로 견인되는 경우에 예지 돌출부(142a)에 가해지는 빔(160)으로부터의 힘을 소산시키는 역할을 할 수 있다. 만곡된 교합측 표면(147)을 가로지른 힘의 전달은 전연 돌출부(142a)가 파단되는 것과 도어의 작동 및 결과적으로 환자의 처치를 실질적으로 방해하는 것을 방지할 수 있다.
- [0055] 이러한 구성으로부터, 도어(130)를 폐쇄하고 아치와이어 슬롯(108)에의 안면측 접근을 제한하기 위해 추가의 힘이 치은측 방향으로 도어(130)에 인가될 수 있다. 한계량의 힘에 도달시, 빔(160)은 탄성적으로 편향되어 제2 위치로의 돌출부(146)의 통과를 허용할 수 있다. 이러한 위치에서, 빔(160)은 교합측 함몰부(145) 아래에 배치되고, 돌출부(146)는 빔(160)의 치은측에 위치된다(도 6b 참조). 여기에서, 빔(160)은 돌출부(146)와 후연 돌출부(143a) 사이에서 제2 평형 위치로 구속될 수 있다. 돌출부(146)가 빔(160)에 대해 치은측에 있는 상태에서, 도어(130)가 폐쇄된다. 빔(160)은 채널(120) 내에서 다시 그의 원래 배향을 향해 편향되어 교합측 함몰부(145)와 맞물리고, 도어(130)가 자발적으로 개방되는 것을 방지할 수 있다. 교합측 후연 돌출부(143a)는 도어(130)의 추가의 치은측 이동을 방지한다.
- [0056] 몇몇 실시예에서, 돌출부(146)의 기하학적 구조는 또한 도어(130)를 개방 및 폐쇄하는 데 필요한 힘을 조절하도록 맞춤될 수 있다. 예를 들어, 개방력 및 폐쇄력은 일반적으로, (근심측 또는 원심측 방향으로부터 볼 때) 대체로 사다리꼴인 프로파일을 갖고 적합한 측벽 각도를 갖는 돌출부(146)를 사용함으로써 감소될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 측벽 각도는 약 45도 미만, 약 35도 미만, 또는 약 30도 미만이다. 역으로, 개방력 및 폐쇄력은 약 45도 초과, 약 55도 초과, 또는 약 60도 초과인 측벽 각도를 사용함으로써 증가될 수 있다. 원한다면, 현저히 상이한 측벽 각도(즉, 도 6a에서의  $\gamma_1$  and  $\gamma_2$ )를 갖는 사다리꼴 돌출부(146)를 사용함으로써 비대칭 개방력 및 폐쇄력이 실현될 수 있다. 예를 들어, 돌출부의 기부에 대해, 돌출부(146)의 전연(또는 치은측-지향 예지)은 40도의 측벽 각도( $\gamma_1$ )를 가질 수 있는 반면, 돌출부(146)의 후연(또는 교합측-지향 예지)은 60도의 측벽 각도( $\gamma_2$ )를 가질 수 있다. 그러한 구성은 한계 개방력이 의도적으로 증가되게 하여, 도어(130)가 저작(mastication) 동안에 우발적으로 개방되는 것을 방지한다.
- [0057] 다시 한번, 도어(130)를 개방 및 폐쇄하는 과정은 빔(160)의 탄성 특성으로 인해 가역적이게 될 수 있다. 처치 전문가가 교합측 힘 및 치은측 힘을 부여하여 도어(130)를 개방 및 폐쇄할 때, 빔(160)은 채널(120)의 저부 벽(122)을 향해 편향가능함으로써, 돌출부(146)가 빔(160)의 치은측 및 교합측에 각각 있는 상태 사이에서 토글링하게 한다.
- [0058] 도어를 개방 및 폐쇄하는 힘들은, 특히 재료 특성, 돌출부 치수 및 빔(160)의 단면 치수에 의해 결정된다. 현재 바람직한 구현예에서, 빔(160)은 초탄성 니켈-티타늄 합금의 와이어 세그먼트이다. 하나의 예시적인 실시예에서, 빔(160)은 0.18 밀리미터(0.007 인치)의 직경을 갖는 원형 단면 구성을 갖는다. 다른 실시예는 0.13 밀리미터(0.005 인치) 이상 및 0.38 밀리미터(0.015 인치) 이하의 직경을 갖는 빔을 특징으로 할 수 있다. 돌출부(146)는 0.20 밀리미터(0.008 인치)의 높이와 0.356 밀리미터 x 0.25 밀리미터(0.014 인치 x 0.010 인치)의 면적을 가질 수 있다. 빔(160)의 상부와 돌출부(146)의 저부 사이의 간섭(예컨대, 중첩)은, 기구(100)가 조립되고 전이 중이지 않을 때, 전형적으로 0.127 밀리미터(0.0005 인치) 이상 및 전형적으로 0.381 밀리미터(0.015 인치) 이하이며, 이때 간섭은 도어(130)의 우발적인 또는 달리 원하지 않는 개방에 대항한 추가의 보장을 제공한다. 도어(130) 및 본체(104) 상의 다른 표면들 사이의 틈새는 두 물체가 조립될 때 평균 약 19 마이크로미터

(0.00075 인치)이다.

- [0059] 도어(130)가 그의 폐쇄 위치에 있을 때, 아치와이어 슬롯(108)은 4개의 실질적으로 강성인 벽에 의해 둘러싸인다. 선택적으로, 슬롯(108)은 본체(104) 상에 위치되는 부분 교합측 벽(111) 및 스트럿(140) 상의 치은측 전연(142)에 대응하는 부분 저부 벽 표면 둘 모두에 의해 집합적으로 한정되는 교합측 벽을 구비한다. 부분 교합측 벽(112)은 슬롯(108)의 근심측 및 원심측 부분들을 따라 연장되고, 도어가 폐쇄 위치에 있을 때 슬롯(108)의 중심 부분을 따라 연장되는, 전연(142)에 의해 한정되는 부분 벽 표면에 걸친다. 이러한 특정 실시예에서, 슬롯(108)은 전적으로 도어(130)의 접촉 표면(134)들에 의해 한정되는 안면측 벽, 및 전적으로 본체(104)에 의해 한정되는 치은측 벽(111)을 구비한다.
- [0060] 전술된 구성의 하나의 이득은 레일들과 각자의 홈들 사이의 연장된 계면이다. 이들 정합 표면이 서로 맞물리는 교합측-치은측 길이를 증가시킴으로써, 이러한 구성은 안정성을 향상시키고, 도어가 본체(104)를 따라 활주하여 개방 및 폐쇄될 때 도어(130)의 흔들거림(wobbling)을 감소시킨다. 이는 기구(100)가 환자 편안함을 위해 가능한 한 작게 제조되고 본체(104) 상의 공간이 제한되는 경우에 특히 유용하다.
- [0061] 예시적인 실시예에서, 기부(102), 본체(104), 및 도어(110) 중 일부 또는 전부가 반투명 세라믹 재료로부터 제조된다. 특히 바람직한 세라믹 재료는 허여된 미국 특허 제6,648,638호(카스트로(Castro) 등)에 기술된 미립(fine-grain) 다결정질 알루미늄 재료들을 포함한다. 이들 세라믹 재료는 그들의 높은 강도로 알려져 있고, 또한 그들이 광을 투과시키고 하부의 치아 표면의 색상과 시각적으로 조화를 이룰 수 있기 때문에 금속성 재료에 비해 우수한 미관을 제공한다. 다른 실시예에서, 기부(102)와 본체(104)는, 예를 들어 미국 특허 제4,536,154호(가튼(Garton) 등)에 개시된 바와 같이 중합체 재료로부터, 또는 미국 특허 제5,078,596호(카베리(Carberry) 등) 및 제5,254,002호(레허(Reher) 등)에 개시된 바와 같이 유리-섬유 보강 중합체 복합체와 같은 중합체-세라믹 복합체로부터, 기계 또는 주형을 통해 일체로 제조될 수 있다. 다른 적합한 재료는, 예를 들어 (스테인리스강, 티타늄, 및 코발트-크롬 합금과 같은) 금속성 재료 및 (섬유-보강 폴리카르보네이트와 같은) 플라스틱 재료, 및 이들의 조합을 포함한다. 일례로서, 기구는 세라믹 재료로부터 제조되는 기부(102) 및 본체(104)와, 중합체 복합체로부터 제조되는 도어(110)를 포함할 수 있으며, 다른 재료 반복 및 조합이 가능하다.
- [0062] 도 11a와 도 11b는 도 1 내지 도 10에 도시된 것과 많은 점에서 유사한 다른 실시예에 따른 기구(100a)를 예시한다. 기구(100a)는 아치와이어 접촉 표면(134a)들을 포함하는 평면(O) 및 아치와이어 슬롯(108a)의 저부 벽(110a)에 대해 더욱 심한 상향(즉, 안면측 및 교합측) 각도( $\Omega$ )로 배향되는 미끄럼 표면(137a) 기준 평면(P)을 포함한다. 몇몇 실시예에서, 미끄럼 표면 평면(P)과 접촉 표면 평면(O) 사이에 형성되는 각도( $\Omega$ )는 약 120도 이상, 약 130도 이상, 또는 약 140도 이상이다. 몇몇 실시예에서, 평면(O)과 평면(P) 사이에 형성되는 각도( $\Omega$ )는 최대 약 165도, 최대 약 155도, 또는 최대 약 150도이다. 따라서, 기구(100a)는 기부(102a)와 아치와이어 슬롯(108a)의 저부 벽(110a) 사이의 감소된 "인-아웃(in-out)" 치수(170a)를 갖는다. 생성된 기구는 보다 낮은 안면측-설측 프로파일을 보유하고, 환자의 절치(incisor tooth)에 접합하기에 아주 적합하다.
- [0063] 도 12a와 도 12b는 도 1 내지 도 10과 도 11a 및 도 11b에 도시된 것과 많은 점에서 유사한 다른 실시예에 따른 기구(200)를 예시한다. 기구(200)는 기부(202), 기부(202)로부터 연장되는 본체(204), 및 본체(204)를 가로질러 대체로 근심측-원심측 방향으로 연장되는 아치와이어 슬롯(208)을 구비한다. 후크(hook)(270)가 근심측 타이핑(218)으로부터 외향으로 연장된다. 기구(200)는, 본체(204)에 활주가능하게 맞물리고, 슬롯(208)에 접근가능한 개방 위치와 안면측 방향으로부터 슬롯(208)에 접근가능하지 않은 폐쇄 위치 사이에서 토글링하는 도어(230)를 추가로 포함한다.
- [0064] 기구(100, 100a)들과 달리, 아치와이어 슬롯(208)은 아치와이어 접촉 표면(134)들을 포함하는 평면(O)과 아치와이어 슬롯(108)의 저부 벽(110)에 대해 하향(즉, 설측 및 교합측) 각도( $\Omega$ )로 배향되는 미끄럼 표면(237) 기준 평면(P)을 포함한다. 몇몇 실시예에서, 미끄럼 표면 평면(P)과 접촉 표면 평면(O) 사이에 형성되는 각도( $\Omega$ )는 약 181도 이상, 약 183도 이상, 또는 약 185도 이상이다. 몇몇 실시예에서, 평면(O)과 평면(P) 사이에 형성되는 각도( $\Omega$ )는 최대 약 210도, 최대 약 200도, 또는 최대 약 190도이다. 기구(200)는 상부 소구치(upper bicuspid tooth)에 접합하기에 특히 적합하다.
- [0065] 기구(200)의 많은 다른 태양이 기구(100, 100a)들에서 기술된 것들과 유사한 형태와 기능을 가질 수 있으며, 이들이 반복될 필요가 없음이 이해될 것이다.
- [0066] 도 13 내지 도 17은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기구(300)를 예시한다. 기구(300)는 기부(302), 아치와이어 슬롯(308)을 갖는 본체(304), 및 채널(320) 내에 활주가능하게 수용되는 도어(330)를 포함한, 기구(100,



100a, 200)들과 동일한 특징부들 중 많은 것을 구비한다. 기구(100 또는 200)와 달리, 도어(330)의 와이어 접착 표면(334)들 및 미끄럼 표면(337)들 둘 모두는 아치와이어 슬롯(308)의 저부 벽(310)에 평행하다.

[0067] 본체(304)는 리세스(323, 324)들을 포함하는 교합측-치은측 연장 채널(320)을 포함한다. 그러나, 본체의 안면측 표면(306)은 레일이 없으며, 대신에 근심측 및 원심측 안내 표면(316, 317)들을 특징으로 한다. 도 15에 의해 가장 잘 보인 바와 같이, 안내 표면(316, 317)들은 아치와이어 슬롯(308)의 저부 벽(310)에 대체로 평행하고, 설측 표면(331)과 상호작용하여 도어(330)의 작동 활주 운동을 안내한다. 대응하는 도어(330)는 홈이 없으며, 따라서 대체로 평탄한 설측 표면(331)을 포함한다. 기구(100, 200)들과 추가로 구별되는 점으로, 아치와이어 접착 표면(334)들이 미끄럼 표면(337)과 동일 평면 상에 있다. 기구(300)가 기구(100, 100a, 200)들보다 큰 안면측-설측 높이를 보일 수 있지만, 본체(304)와 도어(330)의 감소된 복잡성이 기구를 제조하는 성형 또는 다른 방법을 용이하게 할 수 있다.

[0068] 기구(300)의 많은 다른 태양이 기구(100, 100a, 200)들에서 기술된 것들과 유사한 형태와 기능을 가질 수 있으며, 이들이 반복될 필요가 없음이 이해될 것이다.

[0069] 도 18로 돌아가면, 하부 견치(cuspid) 및 소구치에 접합하기에 특히 적합한 본 발명의 다른 실시예가 예시되어 있다. 기구(400)는 기부(402), 아치와이어 슬롯(408)을 갖는 본체(404), 및 채널(420) 내에 활주가능하게 수용되는 도어(430)를 포함한, 기구(100, 100a, 200, 300)들과 동일한 특징부들 중 많은 것을 구비한다. 기구(200)와 달리, 본체(404)는 아치와이어 슬롯(408)으로부터 치은측 방향으로 도어 지지 섹션(414)으로부터 연장되는 후크(470)를 포함한다. 후크(470)는 안내 표면(416)과 가이드레일(415)로부터 연장되는 표면들에 의해 한정되는 홈(472)을 포함한다. 홈(472)은 도어(430)가 개방 상태와 폐쇄 상태 사이에서의 전이 동안에 후크(470)의 일부분을 따라 이동하게 한다. 홈(472)은 또한 도어(430)가 후크(470)의 구형 단부(474)와 본체 위에 조립되게 한다.

[0070] 기구(400)의 많은 다른 태양이 기구(100, 100a, 200, 300)들에서 기술된 것들과 유사한 형태와 기능을 가질 수 있으며, 이들이 반복될 필요가 없음이 이해될 것이다.

[0071] 위에 구현된 기구 도어는 바람직하게는, 처치 전문가가 통상적인 치과교정용 수동 기기, 예를 들어 치과교정용 익스플로러(explorer)를 사용하여 도어를 용이하게 개방 및 폐쇄할 수 있게 하는 힘 특성을 갖는다. 선택적으로, 특수 수동 기구가 도어의 활주 운동을 제한하기 위해 사용될 수 있는데, 예를 들어, 평평한 프로브가 도어의 전연과 본체 사이의 시임(seam) 내로 삽입된 다음에 비틀려 도어를 개방할 수 있다. 이는 우발적인 탈접합의 위험을 감소시키는 데 도움을 줄 수 있다. 현재 바람직한 실시예에서, 도어를 개방 및 폐쇄하는 데 필요한 힘은 의료인에 의한 용이한 조작을 가능하게 하기에 충분히 낮지만, 또한 도어가 저작 및 칫솔질과 같은, 처치 동안에 일어나는 정상적인 환자 활동 동안에 자발적으로 맞물림 해제되지 않도록 충분히 높다. 바람직하게는, 도어를 개방하기 위해 인가되는 힘의 한계량은 약 0.45 뉴턴(0.1 lbf) 이상, 약 0.9 뉴턴(0.2 lbf) 이상, 약 2.2 뉴턴(0.5 lbf) 이상, 또는 약 4.4 뉴턴(1 lbf) 이상이다. 한계 힘은 최대 약 25.8 뉴턴(5.8 lbf), 최대 약 11.6 뉴턴(2.5 lbf), 또는 최대 약 8.9 뉴턴(2 lbf)일 수 있다.

[0072] 파괴까지 도어를 순측으로(예컨대, 슬롯의 저부 벽의 반대측으로) 견인하는 데 필요한 힘으로서 정의되는 순측 견인력을 받을 때 기구의 강도를 검토하기 위해 유한 요소 해석(Finite Element Analysis, FEA)이 사용될 수 있다. FEA는 앤시스(ANSYS) 엔지니어링 시뮬레이션 소프트웨어(미국 펜실베이니아주 캔즈버그 소재의 앤시스로부터의 버전 15)를 사용하여 기구 구성에 대해 수행될 수 있다. 예를 들어, 기구(100)는 높은 응력 또는 파괴가 발생하기 전에 최대 15.4 lbf의 순측 견인력을 견디는 것으로 나타났다. 순측 견인력은 0.021 인치 × 0.021 인치 정사각형 스테인리스강 와이어 세그먼트를 사용하여 시험되었다.

[0073] 기술된 기구의 키트와 조립체가 또한 본 출원에서 고려된다. 예를 들어, 예컨대 미국 특허 제4,978,007호(제이콥스(Jacobs) 등); 제5,015,180호(란드클레브(Randklev)); 제5,429,229호(체스터(Chester) 등); 및 제6,183,249호(브레넌(Brennan) 등), 및 미국 특허 출원 공개 제2008/0286710호(시나더 등)에 기술된 바와 같이, 본 명세서에 기술된 기구들 중 하나 이상은, 적합한 치과교정용 접촉체로 사전-코팅되고 용기 또는 일련의 용기들 내에 패키징될 수 있다. 다른 선택사항으로서, 미국 특허 제7,137,812호(클리어리(Cleary) 등)에 기술된 바와 같이, 이들 기구 중 임의의 것이 또한 환자에 대한 간접 접합을 허용하는 배치 장치와 조합하여 사용될 수 있다.

[0074] 다른 선택사항으로서, 국제 출원 공개 W02013/055529호(윅(Yick) 등)에 기술된 바와 같이, 위의 기구들 중 임의의 것이 토크 강도를 향상시키기 위해 테이퍼 형성된 서로 반대편인 측벽들을 구비하는 아치와이어 슬롯을 포함



할 수 있다.

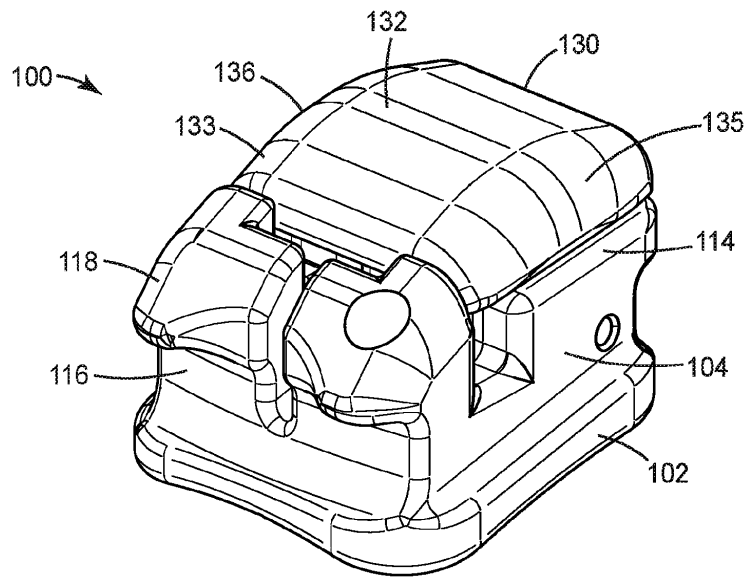
- [0075] 실시예
- [0076] 1. 치과교정용 기구로서,
- [0077] 접합 표면을 갖는 기부;
- [0078] 기부로부터 외향으로 연장되는 본체로서, 저부 벽을 갖는 근심측-원심측 연장 아치 와이어 슬롯을 포함하는, 상기 본체;
- [0079] 본체에 활주가능하게 결합되는 도어를 포함하고,
- [0080] 도어는 아치와이어가 아치와이어 슬롯 내에 결합될 수 있는 개방 상태와 아치와이어가 아치와이어 슬롯 내에 유지될 수 있는 폐쇄 상태 사이에서 이동가능하고, 도어는 동일 평면 상의 근심측 및 원심측 표면들을 포함하는 설측 표면을 구비하며, 저부 벽은 근심측 및 원심측 표면들과 예각을 형성하고, 설측 표면은 저부 벽에 실질적으로 평행한 평탄한 접촉 표면들을 포함하는 전연 영역을 포함하는, 치과교정용 기구.
- [0081] 2. 실시예 1의 치과교정용 기구로서, 슬롯에 대체로 수직하게 배향되는 본체 내의 채널을 추가로 포함하고, 도어는 설측 표면으로부터 연장되는 스트럿을 포함하며, 스트럿은 채널 내에 활주가능하게 수용되는, 치과교정용 기구.
- [0082] 3. 실시예 2의 치과교정용 기구로서, 채널은 도어의 활주 방향에 대체로 수직하게 배향되는 래치를 추가로 포함하는, 치과교정용 기구.
- [0083] 4. 실시예 3의 치과교정용 기구로서, 래치는, 채널을 가로질러 근심측-원심측 방향으로 연장되고 채널의 저부로부터 오프셋된 빔을 포함하는, 치과교정용 기구.
- [0084] 5. 실시예 4의 치과교정용 기구로서, 빔은 도어가 개방 상태와 폐쇄 상태 사이에서 전이되게 하도록 채널의 저부를 향한 방향으로 편향가능한, 치과교정용 기구.
- [0085] 6. 실시예 3의 치과교정용 기구로서, 스트럿은 레그(leg)의 근심측 또는 원심측을 따라 연장되는 적어도 하나의 레일을 포함하고, 채널은 적어도 하나의 리세스를 포함하며, 레일은 리세스 내에 활주가능하게 맞물리는, 치과교정용 기구.
- [0086] 7. 선행 실시예들 중 어느 한 실시예의 치과교정용 기구로서, 도어의 설측 표면은 도어의 교합측-치은측 높이의 적어도 일부분을 통해 연장되는 적어도 하나의 홈을 포함하여, 폐쇄 상태에서, 홈의 일부분이 저부 벽 위에 위치되도록 하는, 치과교정용 기구.
- [0087] 8. 실시예 7의 치과교정용 기구로서, 설측 표면은 스트럿의 양측 상에 2개의 홈을 포함하는, 치과교정용 기구.
- [0088] 9. 선행 실시예들 중 어느 한 실시예의 치과교정용 기구로서, 본체는 안면측 표면 상에서 하나 이상의 가이드레일들을 추가로 포함하는, 치과교정용 기구.
- [0089] 10. 실시예 9의 치과교정용 기구로서, 각각의 가이드레일은 도어의 설측 표면 상의 홈 내에 수용되는, 치과교정용 기구.
- [0090] 11. 치과교정용 기구로서,
- [0091] 접합 표면을 갖는 기부;
- [0092] 기부로부터 외향으로 연장되는 본체로서, 저부 벽을 갖는 근심측-원심측 연장 아치 와이어 슬롯, 및 슬롯에 대체로 수직하게 배향되는 본체 내의 채널을 포함하는, 상기 본체;
- [0093] 본체에 활주가능하게 결합되는 도어를 포함하고,
- [0094] 도어는 아치와이어가 아치와이어 슬롯 내에 결합될 수 있는 개방 상태와 아치와이어가 아치와이어 슬롯 내에 유지될 수 있는 폐쇄 상태 사이에서 이동가능하고, 도어의 설측 표면은 폐쇄 상태에서 저부 벽에 실질적으로 평행한 접촉 표면을 갖는 전연 영역, 및 채널 내에 활주가능하게 수용되는, 설측 표면의 근심측-원심측 중심으로부터 연장되는 스트럿을 포함하는, 치과교정용 기구.
- [0095] 12. 실시예 11의 치과교정용 기구로서, 본체는 채널의 양측을 따라 배치되는 제1 및 제2 가이드레일들을 추

가로 포함하는, 치과교정용 기구.

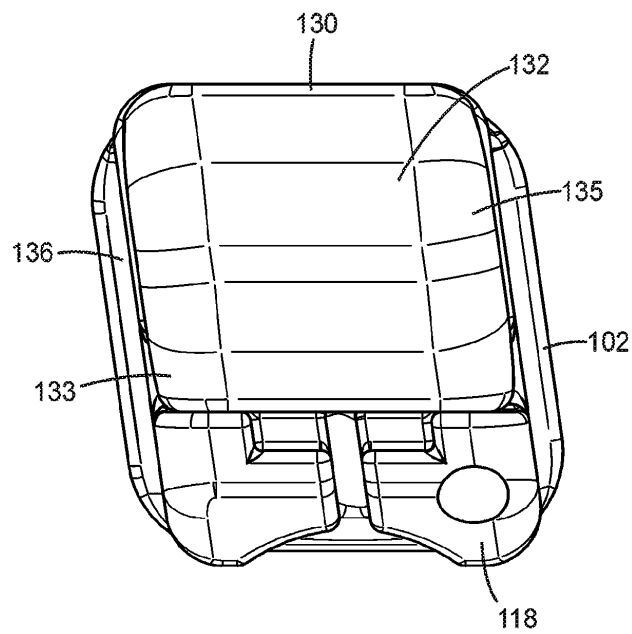
- [0096] 13. 실시예 12의 치과교정용 기구로서, 도어의 설측 표면은 도어의 교합측-치은측 높이의 적어도 일부분을 통해 연장되는 제1 및 제2 홈들을 포함하고, 제1 가이드레일은 제1 홈 내에 수용되고, 제2 가이드레일은 제2 홈 내에 수용되는, 치과교정용 기구.
- [0097] 14. 실시예 13의 치과교정용 기구로서, 제1 및 제2 홈들은 스트럿의 양측 상에 배치되는, 치과교정용 기구.
- [0098] 15. 선행 실시예들 중 어느 한 실시예의 치과교정용 기구로서, 본체 채널은 도어의 활주 방향에 대체로 수직하게 배향되는 래치를 추가로 포함하는, 치과교정용 기구.
- [0099] 16. 실시예 15의 치과교정용 기구로서, 로크는 아치와이어 슬롯으로부터 멀어지는 방향들로의 도어의 이동을 저지하는, 치과교정용 기구.
- [0100] 17. 실시예 16의 치과교정용 기구로서, 래치는 채널을 가로질러 근심측-원심측 방향으로 연장되는 빔을 포함하는, 치과교정용 기구.
- [0101] 18. 실시예 17의 치과교정용 기구로서, 빔은 도어가 개방 상태와 폐쇄 상태 사이에서 전이되게 하도록 채널의 저부를 향한 방향으로 편향가능한, 치과교정용 기구.
- [0102] 19. 실시예 11 내지 실시예 13 중 어느 한 실시예의 치과교정용 기구로서, 스트럿은 스트럿의 측부를 따라 연장되는 적어도 하나의 레일을 포함하고, 레일은 본체 채널과 연통하는 리세스 내에 수용되는, 치과교정용 기구.
- [0103] 20. 선행 실시예들 중 어느 한 실시예의 치과교정용 기구로서, 전연 영역은, 도어가 폐쇄된 때 아치와이어 슬롯의 서로 반대편인 근심측 및 원심측 단부들 상에 위치되는 한 쌍의 동일 평면 상의 접촉 표면들을 포함하는, 치과교정용 기구.
- [0104] 21. 실시예 20의 치과교정용 기구로서, 아치와이어 슬롯의 높이는, 도어가 폐쇄된 때, 근심측-원심측 중심에 인접한 슬롯의 영역들에 비해 근심측 및 원심측 단부들에서 감소되는, 치과교정용 기구.
- [0105] 22. 실시예 20의 치과교정용 기구로서, 도어는 제1 채널로부터 근심측 방향으로 연장되는 근심측 미끄럼 영역, 및 제2 채널로부터 원심측 방향으로 연장되는 원심측 미끄럼 영역을 포함하고, 근심측 및 원심측 미끄럼 영역들은 본체를 따라 활주하고 대체로 동일 평면 상에 있는, 치과교정용 기구.
- [0106] 23. 실시예 22의 치과교정용 기구로서, 미끄럼 영역들은 접촉 표면들에 대해 경사각으로 배향되는, 치과교정용 기구.
- [0107] 24. 아치와이어를 결찰하는 방법으로서,
- [0108] 접합 표면을 갖는 기부, 기부로부터 외향으로 연장되는 본체, 및 본체 내의 채널에 활주가능하게 결합되는 도어를 구비하는 기구를 제공하는 단계로서, 본체는 저부 벽을 갖는 근심측-원심측 연장 아치 와이어 슬롯을 포함하고, 도어는 아치와이어가 아치와이어 슬롯 내에 결찰될 수 있는 개방 상태와 아치와이어가 아치와이어 슬롯 내에 유지될 수 있는 폐쇄 상태 사이에서 이동가능한, 상기 기구를 제공하는 단계; 및
- [0109] 아치와이어 슬롯의 방향으로 도어를 활주시키는 단계를 포함하고,
- [0110] 아치와이어 슬롯의 방향으로 도어를 활주시키는 단계는 채널을 가로질러 연장되는 래치를 설측 방향으로 편향시키는, 아치와이어를 결찰하는 방법.
- [0111] 25. 실시예 24의 방법으로서, 아치와이어를 결찰하는 방법으로서, 도어는 돌출부를 갖는 스트럿, 및 스트럿의 양 측부에 있는 한 쌍의 홈들을 포함하고, 도어를 활주시키는 단계는 돌출부가 래치의 편향을 유발하게 하는, 아치와이어를 결찰하는 방법.
- [0112] 상기에 언급된 모든 특허 및 특허 출원은 본 설명에 명확히 포함된다. 상기 발명을 명확성 및 이해의 목적으로 예로서 그리고 실시예로서 일부 상세하게 설명하였다. 그러나, 다양한 대안, 개질 및 등가물이 사용될 수 있으며, 상기 설명을 하기 청구범위 및 이의 등가물에 의해서 정의된 본 발명의 범주를 제한하는 것으로서 취급해서는 안된다.

도면

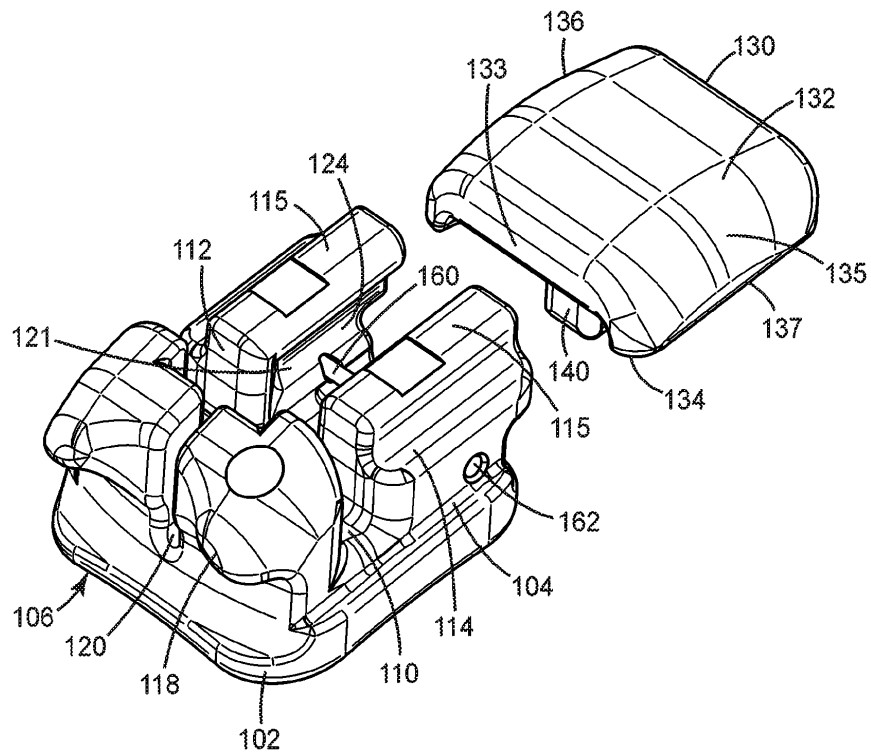
도면1



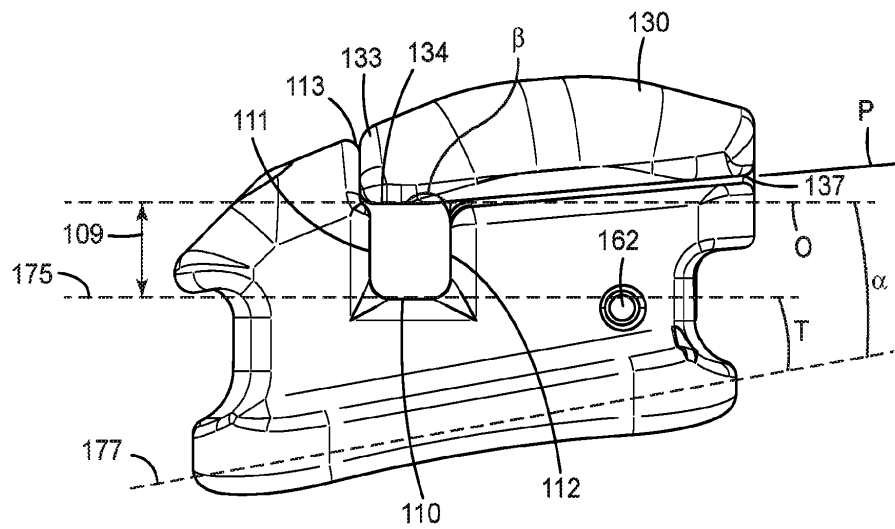
도면2



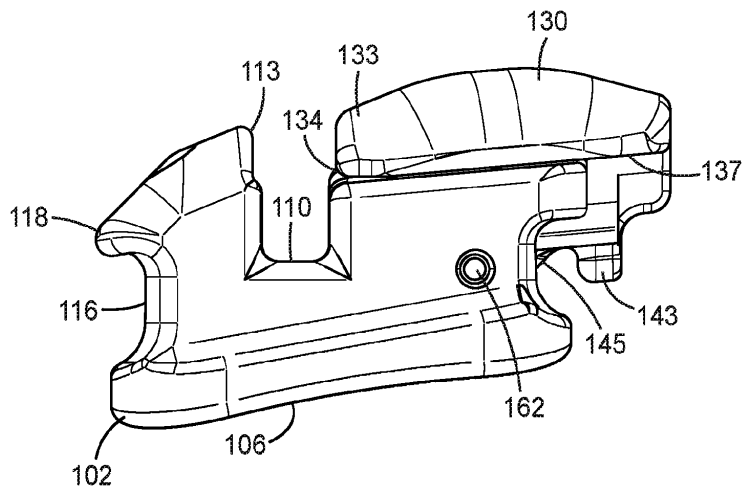
도면3



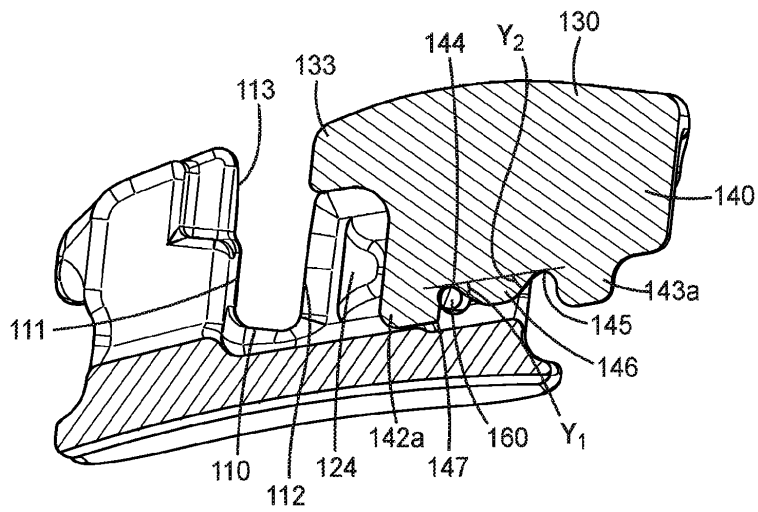
도면4



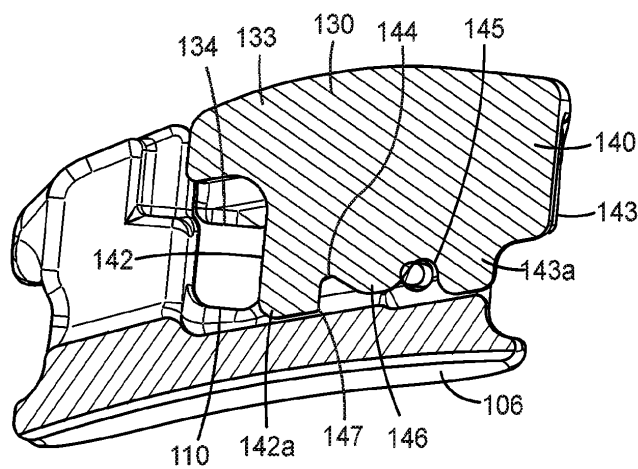
도면5



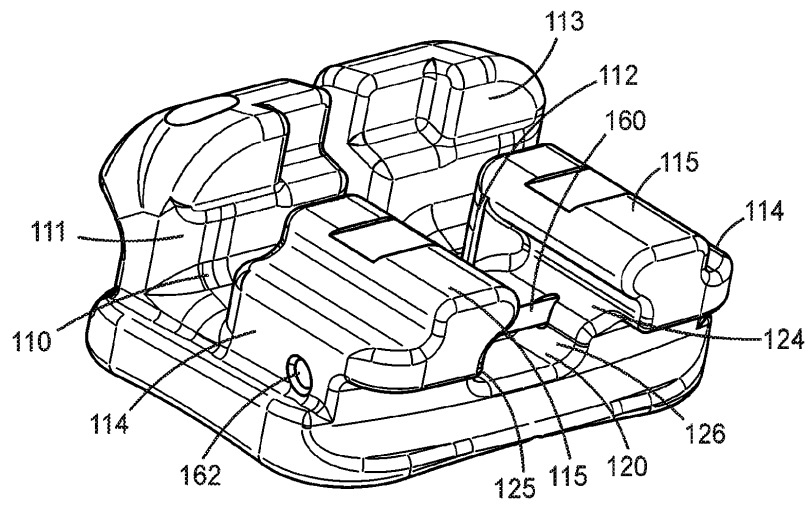
도면6a



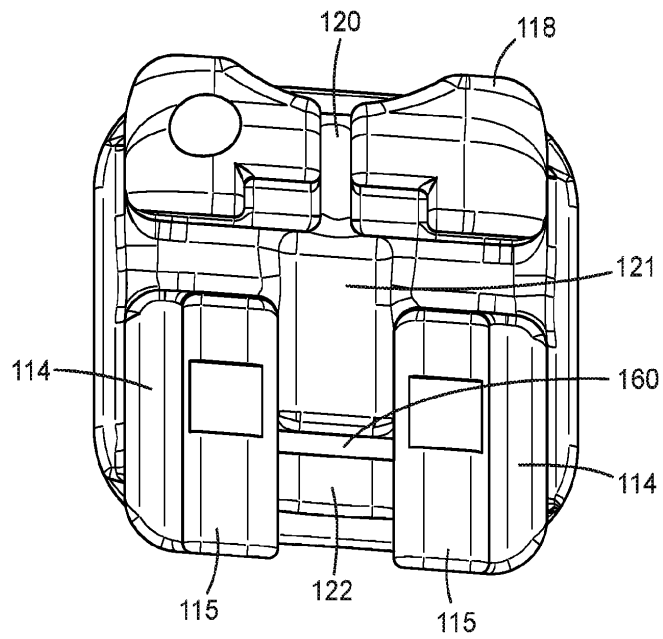
도면6b



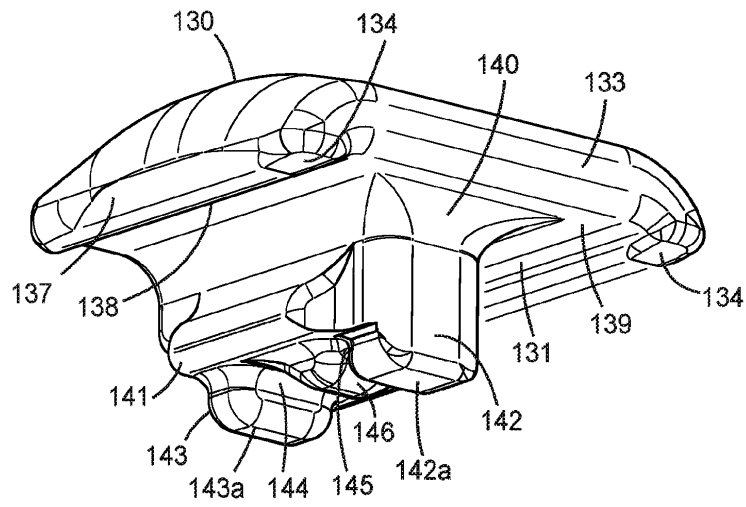
도면7



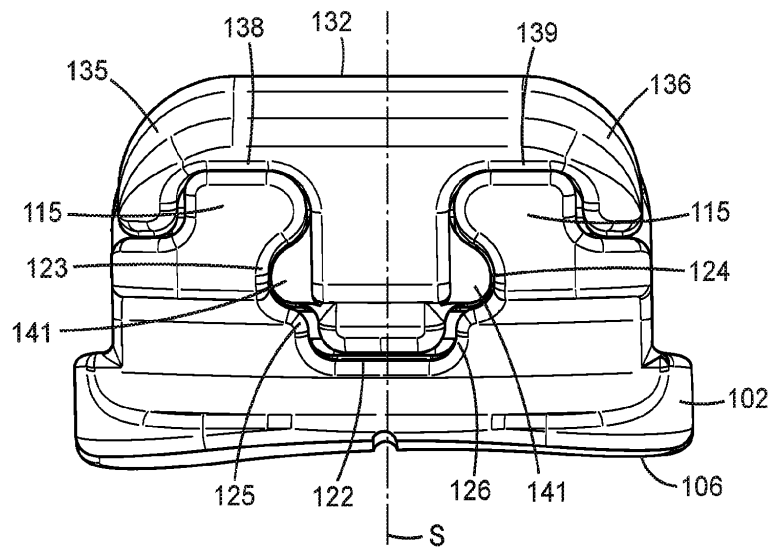
도면8



도면9

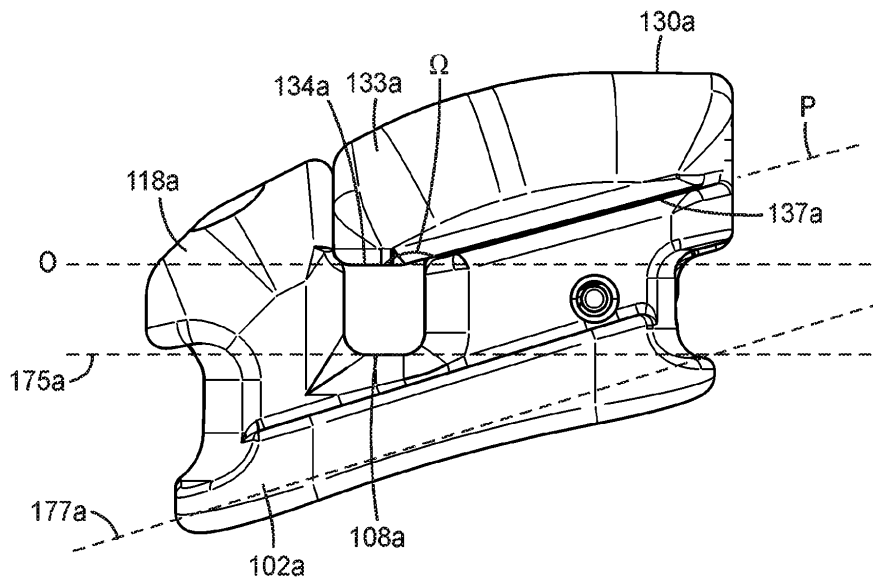


도면10

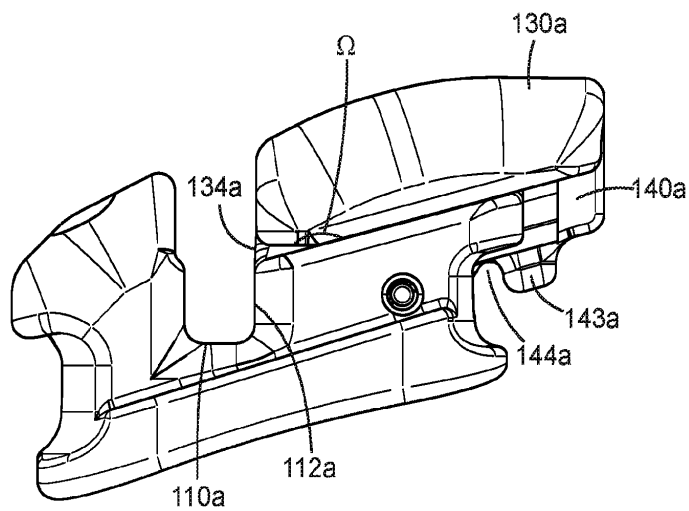




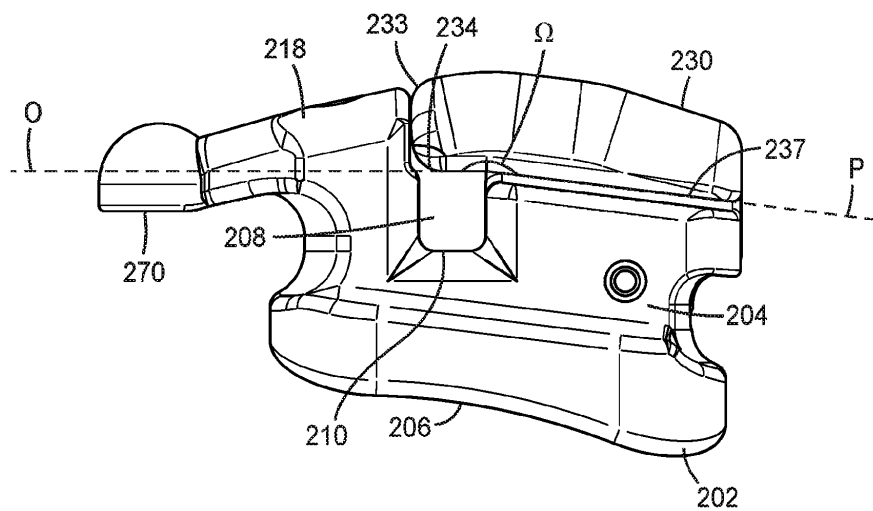
도면11a



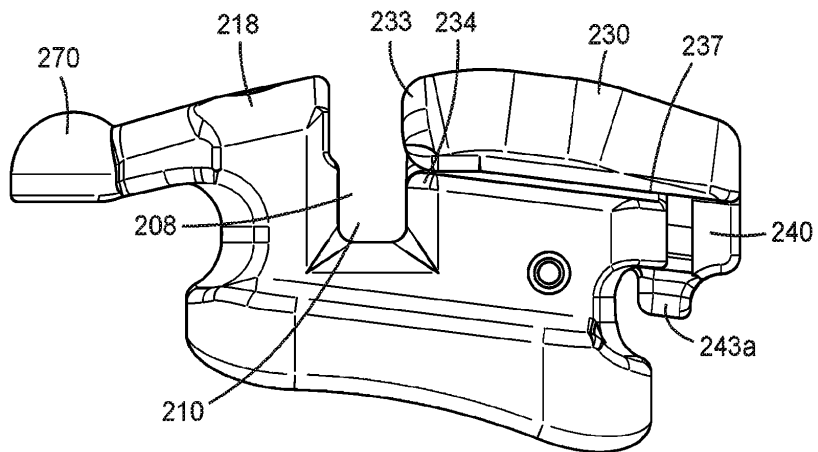
도면11b



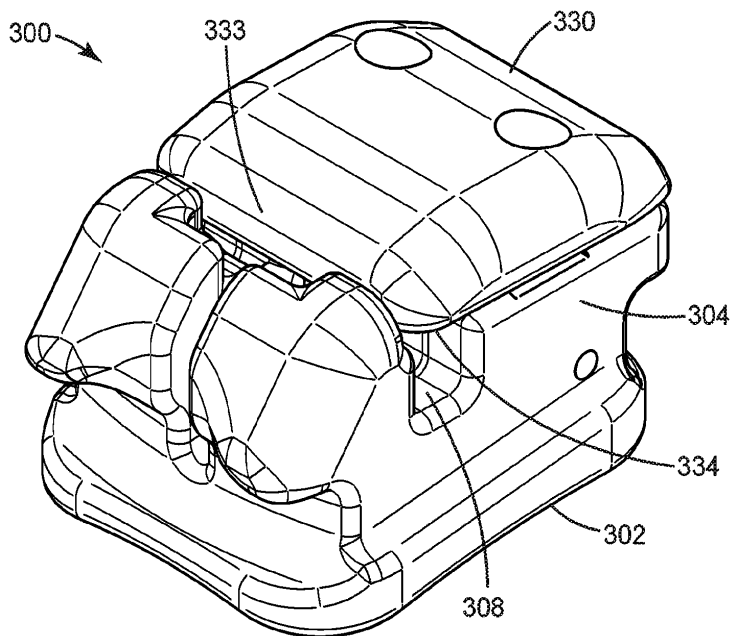
도면12a



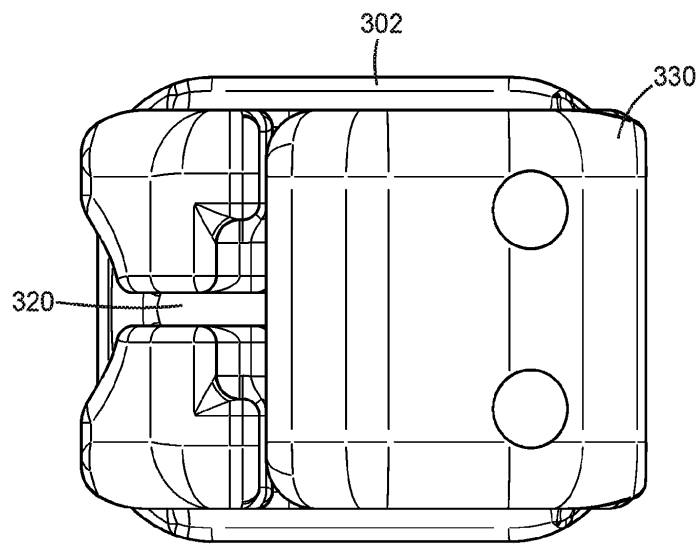
도면12b



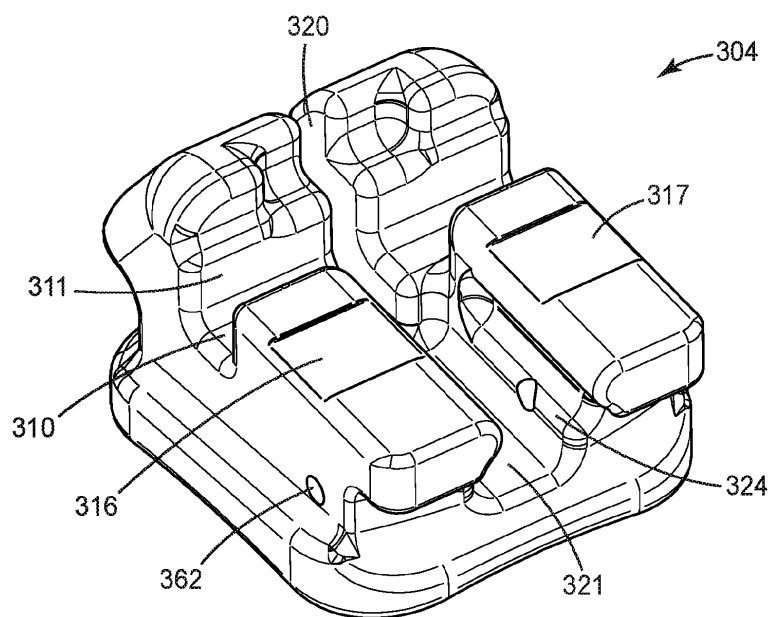
도면13



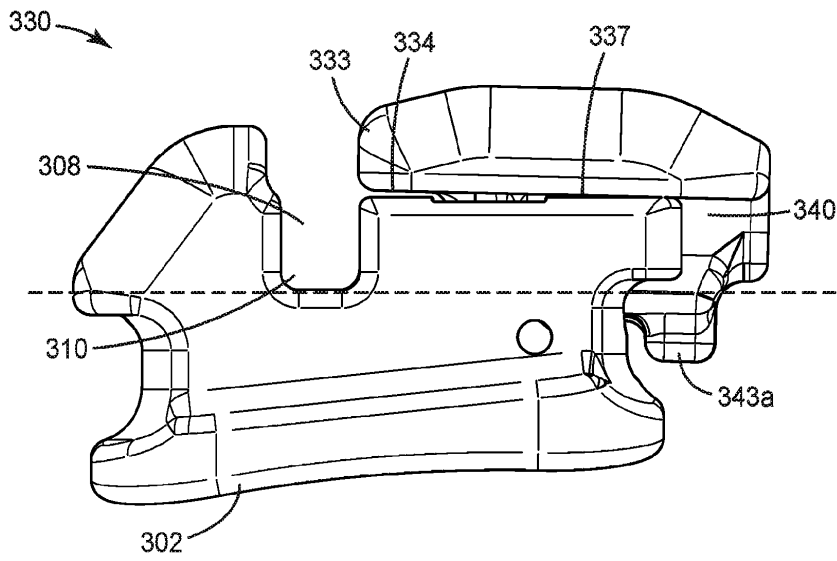
도면14



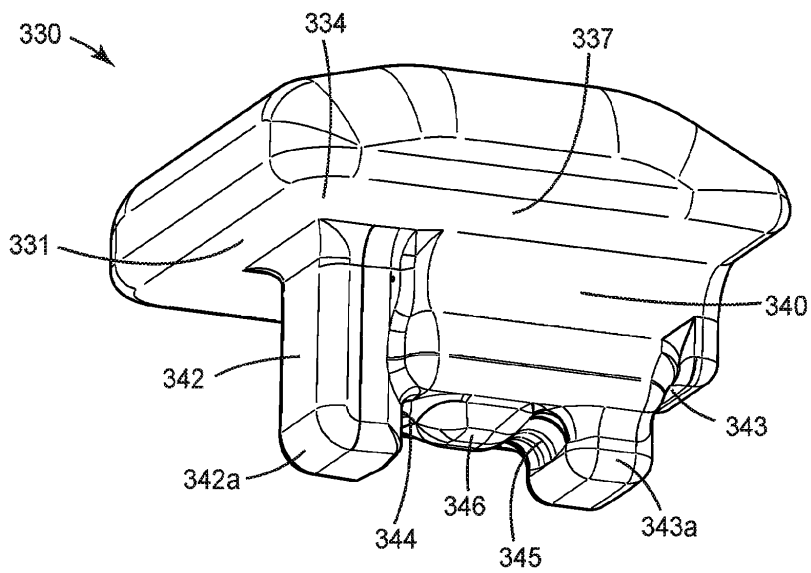
도면15



도면16



도면17



도면18

