



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0095028
(43) 공개일자 2016년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61C 7/36 (2006.01) A61C 7/14 (2006.01)
A61C 7/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61C 7/36 (2013.01)
A61C 7/145 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7017595
(22) 출원일자(국제) 2014년12월02일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년06월30일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/068071
(87) 국제공개번호 WO 2015/084795
국제공개일자 2015년06월11일
(30) 우선권주장
13195992.6 2013년12월06일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
파엘 랄프
독일 디-41453 노이스 칼-슈츠-슈트라쎄 1
(74) 대리인
유미특허법인

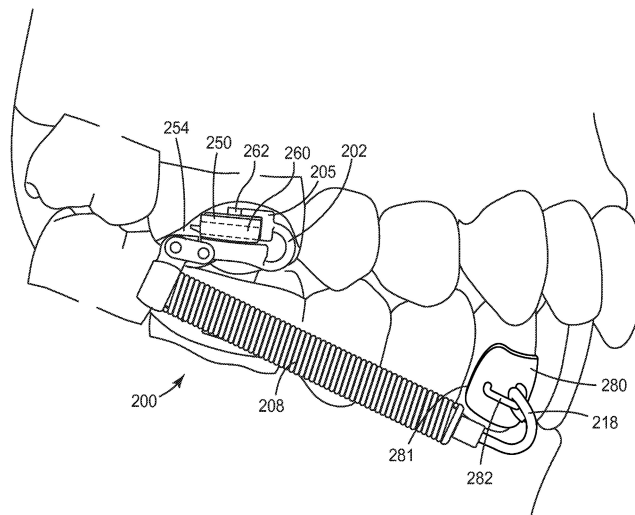
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 치과교정용 보조물 및 설측 기구 시스템과 함께 사용하기 위한 순측 부착 장치

(57) 요약

본 발명은 설측 접합식 기구 시스템과 함께, 치과교정용 보조물, 특히 맞물림 교정기의 안전한 사용을 허용하는 조립체 및 시스템을 제공한다. 일 태양에서, 본 발명은 밴드-구비형 관, 힘 모듈, 힘 모듈을 관에 결합시키는 커넥터, 및 전치의 순측 표면에 고정되고 힘 모듈의 근심 외측 단부에 연결되는 부착 장치를 포함하는 치과교정용 조립체를 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
A61C 7/16 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

환자의 상치열궁(upper dental arch)과 하치열궁(lower dental arch) 사이에서 치료 힘(therapeutic force)을 가하기 위한 치과교정용 조립체(orthodontic assembly)로서,

상치열궁 기구(upper arch appliance)에 결합되기 위한 커넥터;

전치(anterior tooth)에 고정되고 장착 바아(mounting bar) 및 기부(base)를 포함하는 제1 부착 장치; 및

일 단부가 상기 커넥터에 결합되고 반대편 단부가 상기 부착 장치의 장착 바아에 결합되도록 구성된 2개의 대향 단부들을 갖는 힘 모듈(force module)을 포함하는, 치과교정용 조립체.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 부착 장치는 상기 하치열궁의 순측 표면(labial surface)에 접합되는 유일한 기구인, 치과교정용 조립체.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 장착 바아는 근심-원심 세그먼트(mesial-distal segment) 및 편 의 세그먼트(biasing segment)를 포함하고, 상기 편 의 세그먼트는 상기 근심-원심 세그먼트에 대해 예각으로 연장되고 상기 기부에 연결되는, 치과교정용 조립체.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 근심-원심 세그먼트와 상기 편 의 세그먼트는 리세스(recess)를 한정하는, 치과교정용 조립체.

청구항 5

제5항에 있어서, 상기 모듈의 반대편 단부는 루프 구성부(loop configuration)를 포함하고, 상기 루프 구성부의 적어도 일부가 상기 리세스 내에 수용되는, 치과교정용 조립체.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 근심-원심 세그먼트와 상기 편 의 세그먼트는 대체로 근심-원심 기준 축을 중심으로 하는 상기 힘 모듈의 회전을 제한하도록 상호작용하는, 치과교정용 조립체.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 부착 장치는 견치(cuspid tooth)에 고정되는, 치과교정용 조립체.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 부착 장치로부터 원심인 위치에 고정되는 제2 부착 장치를 추가로 포함하고, 상기 제2 부착 장치는 상기 제1 부착 장치에 연결되는, 조립체.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제2 부착 장치는 상기 제1 부착 장치에 결찰되는(ligated), 조립체.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 설측(lingual) 치아 표면에 고정되는 제2 부착 장치를 추가로 포함하고, 상기 제2 부착 장치는 상기 제1 부착 장치에 연결되는, 조립체.

청구항 11

치과교정용 조립체로서,
환자의 치열궁의 설측 표면들에 결합되는 일 세트의 브래킷(bracket)들;
상기 브래킷들에 연결되는 와이어;
상치열궁 기구에 결합되기 위한 커넥터;
전치의 순측 표면에 고정되고 장착 바아 및 기부를 포함하는 제1 부착 장치; 및
일 단부가 상기 커넥터에 결합되고 반대편 단부가 상기 부착 장치의 장착 바아에 결합되도록 구성된 2개의 대향 단부들을 갖는 힘 모듈을 포함하는, 치과교정용 조립체.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 장착 바아는 근심-원심 세그먼트 및 편 의 세그먼트를 포함하고, 상기 편 의 세그먼트는 상기 근심-원심 세그먼트에 대해 예각으로 연장되는, 치과교정용 조립체.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 근심-원심 세그먼트와 상기 편 의 세그먼트는 리세스를 한정하고, 상기 힘 모듈의 반대편 단부의 일부분이 상기 리세스 내에 수용되는, 치과교정용 조립체.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 모듈의 반대편 단부는 루프 구성부를 포함하고, 상기 루프 구성부의 적어도 일부분이 상기 리세스 내에 수용되는, 치과교정용 조립체.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 힘 모듈은 길이방향 축을 포함하고, 상기 근심-원심 세그먼트와 상기 편 의 세그먼트는 상기 길이방향 축을 중심으로 하는 상기 힘 모듈의 회전을 제한하도록 상호작용하는, 치과교정용 조립체.

청구항 16

제11항에 있어서, 상기 상부 기구는 대구치(molar tooth)의 교합 표면(occlusal surface)의 윤곽에 근사하거나 이와 부합하는 윤곽을 갖는 표면을 갖는 밴드(band)를 포함하는, 치과교정용 조립체.

청구항 17

키트(kit)로서,
상치열궁 기구에 결합되기 위한 커넥터;
장착 바아 및 기부를 포함하는 제1 부착 장치; 및
일 단부가 상기 커넥터에 결합되고 반대편 단부가 상기 부착 장치의 장착 바아에 결합되도록 구성된 2개의 대향 단부들을 갖는 힘 모듈;
상기 힘 모듈과 상기 부착 장치를 환자의 치열궁 상에 설치하기 위한 설명서를 포함하는, 키트.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기치열궁 기구를 추가로 포함하고, 상기 상기치열궁 기구는 통로를 한정하는 몸체 및 대체로 윤곽의 높이 위에서 대구치를 적어도 부분적으로 둘러싸도록 구성되는 밴드를 포함하는 밴드-구비형 관(banded tube)인, 키트.

발명의 설명

배경 기술

- [0001] 치과교정 분야는 구강 내에서의 적당한 위치를 향한 치아의 관리, 안내 및 교정에 관한 것이다. 치과교정 치료법은 일반적으로 치아를 적당한 맞물림(bite) 구성, 또는 교합(occlusion)으로 이동시키기 위한 힘을 가하는 것을 수반한다. 고정식 기구 치료(fixed appliance treatment)로 알려진 하나의 치료법 모드가 적어도 환자의 전치(anterior teeth), 견치(cuspid teeth), 및 소구치(bicuspid teeth)에 부착되는, 브래킷(bracket)으로 불리는 일 세트의 작은 슬롯형성된(slotted) 기구들을 사용하여 수행된다. 치료의 처음에, 아치와이어(archwire)로 알려진 탄성 치과교정용 기구가 브래킷 슬롯들 각각 내에 수용된다. 아치와이어의 단부 섹션들은 전형적으로 환자의 대구치(molar teeth)에 부착되는, 협면관(buccal tube)으로 불리는 기구들에 고정된다.
- [0002] 초기에 브래킷들 및 협면관들에 설치될 때, 아치와이어는 그의 원래 아치형(또는 만곡) 형상으로부터 편향되지만, 이어서 치료 동안에 이러한 형상으로 점차적으로 복귀한다. 이러한 방식으로, 아치와이어는 치아를 부적당한 위치로부터 적당한 위치로 이동시키기 위한 약한 치료 힘을 인가한다. 모두 합쳐서, 브래킷, 협면관, 및 아치와이어는 흔히 "브레이스(brace)"로 지칭된다. 브레이스는 종종 치아 및 안면 미관, 맞물림 기능 및 치아 위생을 개선하기 위해 처방된다. 많은 경우에, 일 세트의 브래킷들, 협면관들 및 아치와이어가 상치열궁(upper dental arch) 및 하치열궁(lower dental arch) 각각에 대해 제공된다.
- [0003] 고정식 기구 시스템의 브래킷들 및 다른 구성요소들은 흔히 치아의 순측(labial)(즉, 환자의 입술과 볼에 가까운) 표면 상에 배치된다. 최근 수십년간, 당업계에서의 발전은 브래킷이 치아의 설측(lingual) 표면 상에 배치될 수 있게 하였다. 따라서, 아치와이어를 비롯한 고정식 기구 시스템의 구성요소들이 혀에 더욱 가깝게 배치되어, 기구 시스템이 본질적으로 시야로부터 가려지기 때문에 매력적이고 미적인 대안을 제공한다. 설측 브래킷은 종종, 치아의 순측 표면과 달리, 설측 표면이 서로에 대해 형상이 매우 다양하여 "하나의 크기가 모두에 맞는(one size fits all)" 브래킷 형상이 전형적으로 사용될 수 없기 때문에, 모든 치아 및 환자에 대해 개별적으로 맞춤형 설계를 갖는다. 치열궁의 설측 표면에 맞춤형 브래킷을 포함하는 예시적인 기구 시스템이 미국 특허 출원 공개 제2005/0158686호(비흐만(Wiechmann) 등)에 개시되어 있다.
- [0004] 소정 치료 단계 동안에, 특정 종류의 부정교합(malocclusion)을 교정하기 위해 고정식 기구와 함께 사용하도록 추가의 구강내 기구가 처방될 수 있다. 예를 들어, 일부 기구는 2급(Class II) 부정교합, 예를 들어 턱이 단힐 때 하악 첫번째 대구치가 상악 첫번째 대구치에 대해 (후방 방향으로) 과도하게 원심(distal)에 위치되는 피개교합(overbite)을 교정하기 위해 사용된다. 다른 기구는 3급(Class III) 부정교합으로 알려진 반대 부정교합, 예를 들어 턱이 단힐 때 하악 첫번째 대구치가 상악 첫번째 대구치에 대해 (전방 방향으로) 과도하게 근심(mesial)에 위치되는 교합불완전(underbite)을 교정한다.
- [0005] 최근에, 치과교정 전문의에 의해 설치되고 치료 과정 동안에 최소의 환자 개입을 필요로 하는 2급 및 3급 교정기가 개발되었다. 이들 장치는 유리하게는 환자 순응도(patient compliance)에 대한 필요성 없이 2급 및 3급 부정교합을 교정한다. 2급 및 3급 부정교합을 교정하기 위한 다수의 구강내 장치가 당업계에 알려져 있다. 예를 들어, 미국 특허 제4,708,646호, 제5,352,116호, 제5,435,721호, 제5,651,672호 및 제8,257,080호는 환자의 상치열궁 및 하치열궁에 연결되는 가요성 부재들을 갖는 구강내 맞물림 교정기를 기술하고 있다. 맞물림 교정기의 길이는 환자의 턱이 단힐 때 부재가 원호 형태로 만곡되도록 선택된다. 고유 편의력(inherent bias)은 부재들을 통상 상태에서의 곧은 배향을 향해 가압하는 경향이 있고, 턱이 단힐 때 하나의 치열궁을 다른 하나의 치열궁에 대해 전방 또는 후방으로 미는 힘을 제공하는 경향이 있다.
- [0006] 또한, 이들 장치를 치열궁에 연결함에 있어서 다양한 가능성이 존재한다. 상치열궁에 대한 원심 연결을 제공하기 위해 밴드-구비형 헤드기어 관(banded headgear tube)이 여전히 흔히 사용된다. 그러나, 이들 밴드-구비형 기구는 범용으로 사용되지 않는다. 많은 점들에서 순측 시스템과 함께 사용하기에는 접합가능 대구치 기구가 더욱 편리하고, 일부 치과교정 전문의는 이들을 밴드-구비형 기구보다 선호한다. 다른 선택사항으로서, 치열궁에 대한 연결은 구강내 장치를 하나 또는 둘의 아치와이어에 결합시킴으로써 간접적으로 이루어질 수 있다.

발명의 내용

- [0007] 2급 및 3급 교정기들을 순측 브레이스들에 부착하기 위해 무수한 제품과 해법이 존재하지만, 이들은 설측 기구 시스템용이라고 말할 수 없다. 전형적인 부착 방법은 교정기의 외측 단부에 대한 앵커(anchor)를 제공하기 위한 환자의 치열궁의 순측 표면 상에서의 아치와이어 및 다른 기구의 존재에 의존한다. 현재의 설측 기구 시스템에서, 아치와이어는 치아의 설측 표면에 근접하게 위치되어, 추가의 개입 없이는 외측 단부 루프의 부착을 불가능하게 한다. 또한, 전술된 교정기의 근심 단부를 아치와이어에 결합시키기 위해 사용되는 공통 루프 구성부(loop configuration)는 대체로 근심-원심 기준 축을 중심으로 하는, 치아로부터 멀어지는 방향들로의 교정기의

소정 구성요소들의 회전을 허용하는 경향이 있다. 그러한 회전은 교정기의 프로파일(profile)을 증가시키고 환자의 볼과 맞닿아, 불편을 초래하고 잠재적으로 순응도를 감소시킨다.

[0008] 본 발명은 설측 접합식 기구 시스템과 함께, 치과교정용 보조물(orthodontic auxiliary), 특히 맞물림 교정기의 안전한 사용을 허용하는 조립체 및 시스템을 제공한다. 일 태양에서, 본 발명은 밴드-구비형 관, 힘 모듈(force module), 힘 모듈을 관에 결합시키는 커넥터, 및 전치의 순측 표면에 고정되고 힘 모듈의 근심 외측 단부에 연결되는 부착 장치를 포함하는 치과교정용 조립체(orthodontic assembly)를 특징으로 한다. 외측 단부는 부착 장치 상의 장착 바아(mounting bar)와 결합하는 하나 이상의 루프를 포함한다. 장착 바아는 루프 구성부의 수용을 위한 한정된 리세스(recess)를 포함하는데, 이때 리세스의 경계는 힘 모듈의 원하지 않는 회전을 감소시키거나 방지하도록 설계된다. 따라서, 부착 장치는 힘 모듈이 아치와이어 또는 다른 순측 접합식 브래킷이 없을 때 하치열궁에 결합되거나 달리 연결될 수 있게 한다. 조립체는 사용 동안에 순측 부착식 맞물림 교정기의 프로파일을 감소시키도록 추가로 역할하여, 환자의 편안함과 가능하게는 처방된 치료의 순응도를 증가시킨다.

[0009] 일 태양에서, 본 발명은 환자의 상치열궁과 하치열궁 사이에서 치료 힘(therapeutic force)을 가하기 위한 치과교정용 조립체를 제공하는데, 치과교정용 조립체는 상치열궁 기구(upper arch appliance)에 결합되기 위한 커넥터, 전치에 고정되고 장착 바아 및 기부(base)를 포함하는 제1 부착 장치, 및 일 단부가 커넥터에 결합되고 반대편 단부가 부착 장치의 장착 바아에 결합되도록 구성된 2개의 대향 단부들을 갖는 힘 모듈을 포함한다. 몇몇 구현예에서, 장착 바아는 근심-원심 세그먼트(mesial-distal segment) 및 편 의 세그먼트(biasing segment)를 포함하고, 편 의 세그먼트는 근심-원심 세그먼트에 대해 예각으로 연장되며, 이때 2개의 세그먼트들은 리세스를 한정한다. 모듈의 반대편 단부는 루프 구성부를 포함할 수 있고, 루프 구성부의 적어도 일부분이 리세스 내에 수용될 수 있다. 근심-원심 세그먼트와 편 의 세그먼트는 대체로 근심-원심 기준 축을 중심으로 하는 힘 모듈의 회전을 제한하도록 상호작용한다. 조립체는 치아 표면에 고정되는 제2 부착 장치를 추가로 포함할 수 있으며, 여기서 제2 부착 장치는 제1 부착 장치에 결찰(ligated) 또는 달리 결합된다.

[0010] 다른 태양에서, 본 발명은 환자의 치열궁의 설측 표면들에 결합되는 일 세트의 브래킷들 및 브래킷들에 연결되는 와이어를 포함하는 치과교정용 조립체를 제공한다. 조립체는 상치열궁 기구에 결합되기 위한 커넥터; 전치의 순측 표면에 고정되고 장착 바아 및 기부를 포함하는 제1 부착 장치; 및 일 단부가 커넥터에 결합되고 반대편 단부가 부착 장치의 장착 바아에 결합되도록 구성된 2개의 대향 단부들을 갖는 힘 모듈을 추가로 포함한다. 몇몇 구현예에서, 장착 바아는 근심-원심 세그먼트 및 편 의 세그먼트를 포함하고, 편 의 세그먼트는 근심-원심 세그먼트에 대해 예각으로 연장되며, 이때 2개의 세그먼트들은 리세스를 한정한다. 모듈의 반대편 단부는 루프 구성부를 포함할 수 있고, 루프 구성부의 적어도 일부분이 리세스 내에 수용될 수 있다. 근심-원심 세그먼트와 편 의 세그먼트는 대체로 근심-원심 기준 축을 중심으로 하는 힘 모듈의 회전을 제한하도록 상호작용한다. 조립체는 치아 표면에 고정되는 제2 부착 장치를 추가로 포함할 수 있으며, 이때 제2 부착 장치는 제1 부착 장치에 결찰 또는 달리 결합된다. 상치열궁 기구는 대구치의 교합 표면의 윤곽에 근사하거나 이와 부합하는 윤곽을 갖는 표면을 갖는 밴드를 포함할 수 있다.

[0011] 다른 태양에서, 본 발명은 키트를 제공한다. 몇몇 실시예에서, 키트는 상치열궁 기구에 결합되기 위한 커넥터; 장착 바아와 기부를 포함하는 제1 부착 장치; 및 일 단부가 커넥터에 결합되고 반대편 단부가 부착 장치의 장착 바아에 결합되도록 구성된 2개의 대향 단부들을 갖는 힘 모듈을 포함하는 하나 이상의 조립체를 포함한다. 선택적으로, 키트는 본 명세서에 기술된 바와 같은 조립체를 사용하기 위한 설명서를 추가로 포함할 수 있다. 선택적으로, 키트는 구치(posterior tooth)에 고정되기 위한 밴드-구비형 관을 추가로 포함할 수 있다. 선택적으로, 키트는 예를 들어 본 명세서에 기술된 바와 같이 부착 장치를 치아 순측 표면에 접합하기 위해 사용될 수 있는 경화성 치과용 조성물을 추가로 포함할 수 있다. 소정 실시예에서, 경화성 치과용 조성물은 충전되지 않거나 약간 충전된 조성물(예컨대, 프라이머(primer) 또는 자가-에칭(self-etching) 프라이머)이다. 다른 소정의 실시예에서, 키트는 예를 들어 부착 장치를 치아 구조물에 접합하기 전에 치아 구조물에 적용될 수 있는 자가-에칭 프라이머를 추가로 포함한다. 키트는 선택적으로 제2 부착 장치 및 결찰사(ligature)를 포함할 수 있다.

[0012] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "근심측"은 환자의 만곡된 치열궁의 중심을 향하는 방향을 의미하고, "원심측"은 환자의 만곡된 치열궁의 중심으로부터 멀어지는 방향을 의미하며, "교합측"은 환자의 치아의 외측 팁(tip)을 향하는 방향을 의미하고, "치은측"은 환자의 잇몸 또는 치은을 향하는 방향을 의미하며, "안면측"은 환자의 입술 또는 볼을 향하는 방향을 의미하고, "설측"은 환자의 혀를 향하는 방향을 의미한다.

- [0013] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "윤곽의 높이"는 치아의 최대 돌출 지점을 의미한다.
- [0014] 용어 "포함한다" 및 그 변형은 이들 용어가 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용 및 청구범위에서 나타날 경우 제한적 의미를 갖지 않는다. 그러한 용어들은 언급된 단계 또는 요소 또는 단계들 또는 요소들의 군을 포함하지만, 임의의 다른 단계 또는 요소 또는 단계들 또는 요소들의 군을 배제하지 않음을 시사하는 것으로 이해될 것이다. "~로 이루어지는"은 어구 "~로 이루어지는" 앞에 오는 것은 무엇이든 포함하며 그에 제한됨을 의미한다. 따라서, 어구 "~로 이루어지는"은 열거된 요소들이 필요하거나 필수적이고, 다른 요소들은 전혀 존재하지 않을 수 있음을 나타낸다. "~로 본질적으로 이루어지는"은 어구 앞에 열거된 임의의 요소들을 포함하며 열거된 요소들에 대해서 본 명세서에 명시된 활성 또는 작용을 방해하거나 그에 기여하지 않는 다른 요소들에 제한됨을 의미한다. 따라서, 어구 "~로 본질적으로 이루어지는"은 열거된 요소들이 필요하거나 필수적이지만, 다른 요소들은 선택적이고, 열거된 요소들의 활성 또는 작용에 실질적으로 영향을 미치지 않는지에 따라 존재할 수 있거나 존재하지 않을 수 있음을 나타낸다.
- [0015] "바람직한" 및 "바람직하게는"이라는 단어는 소정 상황 하에서 소정의 이득을 제공할 수 있는 본 발명의 실시예를 지칭한다. 그러나, 동일한 상황 또는 다른 상황 하에서, 다른 실시예가 또한 바람직할 수 있다. 나아가, 하나 이상의 바람직한 실시예에 관한 언급은 다른 실시예가 유용하지 않다는 것을 암시하는 것이 아니며, 다른 실시예를 본 발명의 범주로부터 제외시키고자 하는 것이 아니다.
- [0016] 본 출원에서, 부정관사("a", "an") 및 정관사("the")와 같은 용어는 오직 단수의 것만을 지칭하고자 하는 것이 아니라, 구체적인 예가 예시를 위해 사용될 수 있는 일반적인 부류를 포함하고자 하는 것이다. 용어 부정관사("a", "an") 및 정관사("the")는 용어 "하나 이상"과 상호교환가능하게 사용된다. 목록에 뒤따르는 어구, "~중 하나 이상" 및 "~중 하나 이상을 포함하다"는 목록 내의 임의의 하나의 항목 및 목록 내의 2개 이상의 항목들의 임의의 조합을 지칭한다.
- [0017] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "또는"은 일반적으로, 명백하게 그 내용이 달리 언급되지 않는 한, "및/또는"을 포함하는 통상적인 의미로 사용된다.
- [0018] 용어 "및/또는"은 열거된 요소들 중 하나 또는 모두, 또는 열거된 요소들 중 임의의 둘 이상의 조합을 의미한다.
- [0019] 또한 본 명세서에서, 모든 숫자는 용어 "약"으로, 그리고 바람직하게는 용어 "정확하게"로 수식되는 것으로 가정된다. 측정량과 관련하여 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "약"은, 그 측정의 목적 및 사용되는 측정 장비의 정확도에 상응하여 측정을 실시하고 소정 수준으로 주의를 기울이는 당업자에 의해 예측될 수 있는 바와 같은, 측정량에서의 변동을 지칭한다.
- [0020] 또한 본 명세서에서, 종점(endpoint)에 의한 수치 범위의 설명은 종점들과 더불어 그 범위 이내에 포함된 모든 수를 포함한다 (예를 들어, 1 내지 5는 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.80, 4, 5 등을 포함한다).
- [0021] 특성 또는 속성에 대한 수식어로서 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "대체로"는 달리 구체적으로 정의되지 않는 한, 특성 또는 속성이 절대적인 정밀도 또는 완벽한 일치를 요구함이 없이(예컨대, 정량화가능 특성에 대해 $\pm 20\%$ 이내) 당업자에 의해 용이하게 인식가능할 것이라는 것을 의미한다. 용어 실질적으로는, 달리 구체적으로 정의되지 않는 한, 절대적인 정밀도 또는 완벽한 일치를 더 요구함이 없이 높은 정도의 근사(예컨대, 정량화가능한 특성에 대해 $\pm 10\%$ 이내)를 의미한다. 동일한, 같은, 균일한, 일정한, 엄밀하게 등과 같은 용어는, 절대적인 정밀도 또는 완벽한 일치를 요구하기보다는 특정 환경에 적용가능한 통상의 공차 또는 측정 오차 내에 있는 것으로 이해된다.
- [0022] 본 발명의 상기의 개요는 본 발명의 각각의 개시되는 실시예 또는 모든 구현예를 설명하고자 하는 것은 아니다. 하기 설명은 예시적인 실시예를 더욱 구체적으로 예시한다. 본 출원 전체에 걸쳐 여러 곳에서, 예들의 목록을 통해 지침이 제공되며, 이 예들은 다양한 조합으로 사용될 수 있다. 각각의 경우에, 열거된 목록은 단지 대표적인 그룹으로서 역할하며, 배타적인 목록으로 해석되어서는 안 된다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 순측 브래킷 시스템과 치공간(interarch) 힘 모듈의 사용을 포함하는 치과교정용 치료를 받는 환자의 예시적인 상치열궁 및 하치열궁의 측면도.
- 도 2는 커넥터와 협면관 기구를 설측 방향으로 본, 도 1에 도시된 커넥터와 협면관 기구의 확대도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 부착 장치를 통해 전치에 결합된 치공간 힘 모듈의 사용을 포함하는 치과교정용 치료를 받는 환자의 예시적인 상치열궁 및 하치열궁의 측면도.

도 4는 환자의 상치(upper teeth)들 및 관련 치과교정용 기구들의 일부가 예시의 목적을 위해 도면으로부터 생략되었다는 것을 제외하고는, 도 2에 도시된 치열궁과 힘 모듈의 부분 평면도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 순측 부착 장치의 등각도.

도 6은 도 4의 순측 부착 장치의 평면도.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 부착 장치를 통해 전치에 결합된 치공간 힘 모듈의 사용을 포함하는 치과교정용 치료를 받는 환자의 예시적인 상치열궁 및 하치열궁의 측면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 명세서에 사용되는 바와 같은 용어 "치과교정용 보조물"은 치과교정 치료에서 힘을 가하는 것을 용이하게 하는 임의의 보조 장치 또는 기구로 정의된다. 주 보조물은 구강 내의 둘 이상의 위치들 사이에서 치료 힘을 가하는 힘 모듈 또는 맞물림 고정기를 포함한다. 2급 및 3급 교정에 사용되는 보조물들은, 예를 들어 종종 상치열궁 및 하치열궁 상에 위치되는 기구들 사이에서 작용하는 힘 모듈들을 채용한다. 그러나, 보조물은 또한 동일한 치열궁 내의 2개의 상이한 부분들 사이에서 힘을 가하고/가하거나 지향시킬 수 있다. 추가의 대안으로서, 보조물은 브래킷과 같은 고정식 기구와 와이어 사이에서, 또는 미니-스크루 임플란트(mini-screw implant)와 같은 임시 고정 장치와 브래킷 사이에서 힘을 지향시키고/지키거나 가할 수 있다.
- [0025] 전형적인 순측 고정식 구강내 기구 시스템의 예시적인 실시예가 도 1과 도 2에 도시되어 있다. 이들 도면은 여기에서 도면부호 100에 의해 지칭되는 치과교정용 조립체를 도시한다. 조립체(100)는 측면도로 예시된 환자의 상악(38) 및 하악(39)의 우측에 설치된다. 도시된 바와 같이, 상악(38)의 치아는 상악 중절치(upper central incisor)(10), 상악 측절치(upper lateral incisor)(12), 상악 견치(upper cuspid)(14), 상악 첫번째 소구치(upper first bicuspid)(16), 상악 두번째 소구치(upper second bicuspid)(18), 상악 첫번째 대구치(upper first molar)(20), 및 상악 두번째 대구치(upper second molar)(22)를 포함한다. 유사하게, 하악의 치아는 하악 중절치(24), 하악 측절치(26), 하악 견치(28), 하악 첫번째 소구치(30), 하악 두번째 소구치(32), 하악 첫번째 대구치(34), 및 하악 두번째 대구치(36)를 포함한다.
- [0026] 다수의 슬롯형성된 치과교정용 기구(즉, 브래킷)(40)들이 환자의 상악(38)의 치아에 고정되고, 아치와이어(42)가 각각의 기구(40)의 아치와이어 슬롯 내에 수용된다. 탄성중합체 0-링 결찰사(44)가 아치와이어(42)를 브래킷(40)들의 아치와이어 슬롯들 내에 유지시키기 위해 각각의 브래킷(40)의 타이윙(tiewing) 주위에서 연장된다. 유사하게, 다수의 슬롯형성된 치과교정용 브래킷(46)들이 환자의 하악(39)의 치아에 고정된다. 아치와이어(48)가 각각의 브래킷(46)의 슬롯 내에 수용된다. 탄성중합체 0-링 결찰사가 아치와이어(48)를 브래킷(46)들의 아치와이어 슬롯들 내에 유지시키기 위해 각각의 브래킷(46)의 타이윙 주위에서 연장된다. 이 예에서, 상부 및 하부 와이어(42, 48)들 둘 모두는 그들의 길이방향 축에 수직한 평면들 내에서 대체로 직사각형인 단면들을 갖는다. 타원형 및 원형 단면을 비롯한 다른 아치와이어 구성이 또한 가능하다.
- [0027] 상부 아치와이어(42)의 우측 원심 단부는 협면관 기구(50)의 아치와이어 슬롯 내에 수용된다. 선택적으로, 아치와이어(42)의 단부 섹션은 협면관 기구(50)의 원심 측부에 인접한 위치에서 도 1과 도 2에 도시된 바와 같이 구부러진다. 각각의 브래킷과 협면관은 그의 각각의 치아의 안면측 표면에 기구를 접합시키기 위한 기부를 포함한다.
- [0028] 협면관 기구(50)는 기부(52)를 포함한다. 예시된 예에서, 기부(52)는 밴드(54)에 부착된다. 밴드(54)는 환자의 상악 우측 첫번째 대구치(20)를 둘러싸고, 용접 또는 경납땜 연결부에 의해 협면관 기구(50)에 연결된다. 선택적으로, 협면관 기구(50)는 기부(50)와 대구치(20)의 법랑질 표면 사이의 접촉제 접합과 같은 다른 수단에 의해 대구치(20)에 연결될 수 있다. 협면관 기구(50)는 기부(50)로부터 외향으로 대체로 안면 방향으로 연장되고 아치와이어 슬롯(58)을 포함하는 몸체(56)를 갖는다. 몸체(56)는 아치와이어 슬롯(58)에 인접한 통로(60)를 포함한다. 본 명세서에 추가로 기술되는 소정 구현예에서, 통로(60)는 힘 모듈(108)을 협면관 기구(50)에 결합시키는 데 사용된다.
- [0029] 조립체(100)는 상치열궁과 하치열궁 사이에서 치료 힘을 가함에 있어서 상호작용하는 요소들의 조합을 포함한다. 도시된 실시예에서, 조립체(100)는 상부 협면관(50) 및 하부 와이어(48)에 각각 결합되는 커넥터(102) 및 힘 모듈(108)을 포함한다. 도 1과 도 2에 도시된 바와 같이, 커넥터(102)는 협면관 기구(50) 내의 통

로(60)에 결합된다. 커넥터(102)에 대향하는 단부에서, 힘 모듈(108)은 하악 견치 브래킷과 하악 첫번째 소구치 브래킷 사이에서 하부 와이어(48)에 결합된다.

[0030] 바람직하게는, 힘 모듈(108)은 미국 특허 제5,964,588호(클리어리(Cleary))에 기술된 맞물림 교정기와 태양들을 공유한다. 간단히 말하면, 힘 모듈(108)은 기다란 제1 관형 부재, 활주 삽통 관계로 제1 부재 내에 수용되는 기다란 제2 관형 부재, 및 제2 관형 부재 내에 수용되는 제3 부재(110)를 포함한다. 나선형 압축 스프링(112)이 제1 관형 부재 주위에서 연장되고, 제1 부재에 고정된 힘 모듈(108)의 원심 단부 캡(114)에 맞대어지는 외측 단부를 갖는다. 스프링(112)의 반대편 단부는 제2 부재의 외측 단부 섹션에 고정되는 환형 피팅(annular fitting)(116)에 맞닿는다.

[0031] 전형적으로, 제3 부재(110)의 외측 근심 단부(118)는 하부 와이어(48)의 일정 섹션 주위에서 연장되는, 도 1에 도시된 바와 같은 루프형 구성으로 형성된다. 루프형 구성의 추가의 예가 미국 특허 제6,669,474호(포크트(Vogt))에 기재되어 있다. 몇몇 실시예에서, 제3 부재(110)의 외측 단부(118)는 외측 단부 섹션을 하부 와이어(48) 주위에서 구부리는 것을 용이하게 하기 위해 리세스 또는 다른 감소된 두께의 영역과 같은 취약선(line of weakness)을 또한 포함한다. 대안적으로, 외측 근심 단부는 미국 특허 출원 공개 제2012/0028208호(클리어리)에 예시된 바와 같이 탄성 링크를 통해 하부 아치와이어에 결합될 수 있다. 적합한 구매가능한 힘 모듈(108)의 예는 쓰리엠 유니텍 코퍼레이션(3M Unitek Corporation)(미국 캘리포니아주 몬로비아)으로부터의 포서스(FORSUS) 브랜드 내피로성 2급 교정기를 포함한다.

[0032] 힘 모듈(108)의 전체 유효 길이는 전형적으로 환자의 턱(38, 39)이 닫힐 때, 제1 및 제2 부재들이 완전히 압축되지 않고 제2 부재가 제1 부재 내로 완전히 삽입되지 않도록 선택된다. 결과적으로, 스프링(112)의 고유 편력은, 하나의 치열궁을 다른 치열궁에 대해 이동시키기 위해 제1 및 제2 부재들을 서로로부터 멀어지게 가압함으로써 요구되는 교정 힘을 제공한다.

[0033] 도 2에 더 상세히 도시된 바와 같이, 커넥터(102)는 단부 캡(114)의 개구를 통해 연장되는 제1 지주(post)를 포함한다. 제1 지주는 개구 내에서 피벗 이동가능하고, 커넥터(102)가 안면측-설측 기준 축을 중심으로 하는 원호 형태로 힘 모듈(108)에 대해 피벗 이동할 수 있게 한다. 커넥터(102)는 또한 제1 지주로부터 이격되고 이에 평행한 제2 지주를 포함한다. 평탄한 타원형 판(107)이 둘 모두의 지주들의 외측 단부들에 결합되고, 커넥터(102)를 단부 캡(114)에 대한 확고한 결합 관계로 유지하도록 역할한다.

[0034] 커넥터(102)는 전형적으로 커넥터(102)가 상부 협면관 기구(50)에 "스냅-끼워맞춤(snap-fit)" 관계로 결합될 수 있게 하는 적어도 하나의 탄성 부분(103)을 포함한다. 이러한 "스냅-끼워맞춤" 관계는 미국 특허 제6,913,460호(클리어리 등) 및 미국 특허 출원 공개 제2009/0035715호(클리어리)에 기술된 치과교정용 부착 모듈 및 커플링과 관련하여 기술된 "스냅-끼워맞춤" 관계와 유사하다. 탄성 부분은 치료 과정 동안에 커넥터(102)를 제 위치에 그리고 협면관 기구(50)에 대해 포획 관계로 유지하는 경향이 있지만, 또한 원할 때 커넥터(102)가 협면관 기구(50)로부터 분리될 수 있게 한다.

[0035] 바람직하게는, 커넥터(102)는 대체로 근심-원심 방향으로 연장되는 기준 축을 중심으로 하는 커넥터(102) 및 따라서 힘 모듈(108)의 과도한 회전 이동을 제한하는 데 도움을 주는 적어도 하나의 회전 멈춤부(105)를 포함한다. 소정 상황에서, 커넥터(102)는 2개의 회전 멈춤부들을 포함하고, 이 회전 멈춤부들은 과도한 회전 이동을 추가로 제한하기 위해 회전 멈춤부들을 협면관 기구(50)의 벽 구조체에 인접한 소정의 유리한 작동 위치들에 배치하는 것을 용이하도록 서로에 대해 이동가능하다. 커넥터(102)에 관한 추가의 태양과 대안적인 구성이 전술된 미국 특허 출원 공개 제2009/0035715호(클리어리), 특히 도 11과 도 12에 도시된 커넥터에 제시되어 있다. 추가의 대안으로서, 힘 모듈(108)은 상악 두번째 소구치 브래킷과 상부 협면관 사이에서 상부 와이어에 결합되는 커넥터들을 특징으로 하는, 미국 특허 출원 공개 제2012/0028207호(클리어리 등)에 기술된 커넥터에 의해 상치열궁에 결합될 수 있다. 작동 시, 그러한 대안적인 커넥터는 협면관의 근심 측부에 맞대어질 때까지 와이어를 따라 원심 방향으로 활주하는 반면, 힘 모듈의 제3 부재는 하치열궁 브래킷의 원심 측부에 맞대어질 때까지 하부 아치와이어를 따라 근심 방향으로 활주한다.

[0036] 도 1과 도 2를 참조하여 인식될 수 있는 바와 같이, 치과교정용 조립체(100)는 커넥터(102)와 제3 부재(118)의 외측 단부를 위한 앵커를 제공하기 위한 환자의 치열궁의 순측 표면 상에서의 아치와이어 및 다른 기구의 존재에 의존한다. 미국 특허 제6,776,614호(비호만 등)에 기술된 것과 같은 현재의 설측 기구 시스템에서, 아치와이어와 브래킷들은 치아 순측 표면에 근접하게 이용가능하지 않아, 추가의 개입 없이는 외측 단부 루프의 부착을 불가능하게 한다.

- [0037] 도 3과 도 4는 설측 기구 시스템(270)(도 4에만 도시됨)과 상호작용하여 사용되는 치과교정용 보조물을 환자의 치열공의 순측 측부에 결합시키기 위한 조립체(200)를 예시한다. 조립체(200)는 힘 모듈(208), 밴드-구비형 관(250), 부착 장치(280), 및 커넥터(202)를 포함한다. 커넥터(202), 밴드-구비형 관(250), 및 힘 모듈(208)의 많은 태양은 도 1과 도 2에 예시된 구성요소들과 유사하고, 동일한 도면부호 부여 시스템이 공통 특징부들을 나타내기 위해 사용된다.
- [0038] 밴드-구비형 관(250)은 대체로 윤곽의 높이 위에서 상악 첫번째 대구치를 적어도 부분적으로 둘러싸는 밴드(254)를 포함한다. 실질적으로 윤곽의 높이 아래에서 대구치의 일부분을 둘러싸는 밴드는 소정 상황에서 대구치의 설측 표면에 대한 원하는 기구의 접합과 간섭될 수 있다. 밴드(254)는 윤곽의 높이 위로 그리고 대구치의 교합 표면에 걸쳐 연장될 수 있다. 그러한 구현예에서, 밴드(254)는 안면측 및 설측 교두(cusp)들 중 전부 또는 일부분을 비롯한 대구치의 교합 표면의 윤곽에 근사하거나 이와 부합하는 윤곽을 갖는 표면을 포함할 수 있다. 이들 상호보완적인 윤곽은 밴드-구비형 관(250)과 첫번째 대구치 사이의 개선된 맞춤을 제공할 수 있다.
- [0039] 밴드-구비형 관(250)은 기부(252)로부터 대체로 안면 방향으로 연장되는 몸체를 추가로 포함한다. 몸체는 몸체 내부에 한정되고 커넥터(202)로부터의 샹크(shank) 또는 다른 세그먼트를 수용하도록 구성된 통로(260)를 포함한다. 협면관 기구(50)와 달리, 몸체(256)는 통로로부터 치은 방향으로 위치되는 아치와이어 슬롯이 없다. 그러나, 협면관 기구(50)에서처럼, 밴드-구비형 관(250)은 기부(252)와 대구치의 순측 표면 사이의 접착제 접합과 같은 다른 수단에 의해 대구치에 연결될 수 있다.
- [0040] 몸체(256)는 외부 표면으로부터 상치열공의 치은 조직의 방향으로 돌출되는 회전 멈춤부(262)를 추가로 포함한다. 회전 멈춤부(262)는 대체로 평탄한 표면을 포함하고, 이 평탄한 표면은 몸체(256)가 커넥터(202)에 결합될 때 회전 멈춤부(205)와 맞물려, 대체로 근심-원심 방향으로 연장되는 기준 축을 중심으로 하는 커넥터(202)와 힘 모듈(208)의 과도한 회전을 제한한다. 회전 멈춤부 구조체(205, 262)들의 결합은 힘 모듈(208)을 착용자 치아에 인접하여 보다 낮은 프로파일의 구성으로 유지하는 것을 돕는다.
- [0041] 힘 모듈(208)의 근심 외측 단부(218)가 전치의 순측 표면에 고정되는 부착 장치(280)에 연결된다. 이 구현예에서의 외측 단부(218)는 부착 장치(280) 상에 위치되는 장착 바아(282)와 결합되는 하나 이상의 루프를 구성한다. 따라서, 부착 장치(280)는 힘 모듈(208)이 하치열공에 결합 또는 달리 연결될 수 있게 한다. 도시된 바와 같이, 부착 장치(280)는 하악 견치에 고정된다. 그러나, 다른 환경에서, 부착 장치(280)는 하치열공의 첫번째 소구치 또는 측절치 상에 배치될 수 있으며, 이때 루프 구성부 및/또는 제3 부재의 길이가 이에 따라 조절된다. 또 다른 실시예에서, 부착 장치는 두번째 소구치 상에 배치될 수 있다.
- [0042] 예시적인 부착 장치(280)가 도 5와 도 6에 예시되어 있으며, 기부(281) 및 기부(281)로부터 오프셋된 장착 바아(282)를 포함한다. 장착 바아(282)는 실질적인 변형 또는 기부(281)로부터의 분리 없이 힘 모듈에 의해 가해지는 힘을 견디기에 충분한 단면 치수를 포함한다. 도시된 바와 같이, 장착 바아(282)는 대체로 원형인 형상을 갖는 종단면을 포함한다. 장착 바아(282)는 또한 예를 들어 타원형, 정사각형, 및 직사각형을 비롯한 다른 종단면 형상을 나타낼 수 있다. 현재 바람직한 상황에서, 장착 바아(282)는 0.8 mm 이상 1.5 mm 이하의 최대 단면 치수를 갖는다.
- [0043] 장착 바아(282)는 기부(281)의 표면을 가로질러 (도 5에 도시된 바와 같이) 대체로 근심-원심인 방향으로 연장되는 측방향 세그먼트(283), 및 측방향 세그먼트(283)에 대해 예각으로 구부러져 연장되는 편이 세그먼트(284)를 포함한다. 현재 바람직하지는 않지만, 편이 세그먼트(284)는 측방향 세그먼트(283)와 둔각을 생성할 수 있으나, 아래에서 상술되는 예각 배열의 이득들 중 일부가 실현되지 않을 수 있다. 편이 세그먼트(284)는 도면에서 치열공의 교합 표면을 향하는 방향으로 연장되는 것으로 도시되어 있는데, 본 발명의 다른 구현예는 치은을 향해 연장되는 편이 세그먼트를 특징으로 할 수 있다. 장착 바아(282)는 전형적으로 부착 장치(280)가 원하는 치아에 고정될 때 측방향 세그먼트(283)가 치아 교합 표면보다 치은 조직에 더 가깝도록 기부(281) 상의 일정 위치에 배치된다. 측방향 세그먼트(283)를 치은에 더 가깝게 위치시키는 것은 부착 장치(280)가 대향 치열공의 치아와 맞닿을 가능성을 감소시킨다. 그러한 간섭은 소정 상황에서 상당한 환자 불편을 초래할 수 있다.
- [0044] 측방향 세그먼트(283) 및 편이 세그먼트(284)는 상호작용하여 제1 리세스(285)를 한정한다. 부착 장치(280)가 치아에 고정될 때, 제1 리세스(285)는 전형적으로 측방향 세그먼트(283)에 대해 근심 방향으로 위치된다. 치과 교정용 조립체(200)의 사용 동안에, 힘 모듈(208)의 외측 단부(218)의 루프 또는 유사한 굽힘부가 리세스(285) 내에 수용되거나 그에 근접하게 된다. 리세스(285)의 경계(예컨대, 장착 바아의 부분들, 및 소정 상황에서 기부(281)의 외부 표면)는 외측 단부(218)가 치아로부터 멀어지는 방향으로 또는 기부(281)에 대해 근심-원심 기준 축을 중심으로 회전하는 것을 제한하거나 방지한다. 외향 회전이 힘 모듈(208)의 프로파일을 증가시킴에 따

라, 착용자의 볼과의 의도하지 않은 힘 모듈 간섭과 그에 따른 불편의 가능성이 급격히 감소될 수 있다.

[0045] 한 쌍의 이격된 스트럿(strut)(287, 288)들이 장착 바아(282)를 기부(281)에 결합시키도록 작용한다. 전형적인 구현예에서, 스트럿(287, 288)들은 장착 바아(282)와 일체로 형성된다. 그러나, 스트럿(287, 288)들이 기부(281)와 일체로 형성되고 장착 바아(282)에 용접되거나 경납땜되는 것이 또한 고려된다. 측방향 세그먼트(282)와 제2 스트럿(288)은 상호작용하여 제2 환형 리세스(286)를 한정한다. 소정 구현예에서, 제2 리세스(286)는 힘 모듈(286)의 외측 단부(218)의 의도하지 않은 원심축 분리(distal detachment)를 제한하거나 방지할 수 있다.

[0046] 기부(281)는 금속, 플라스틱, 세라믹, 및 이들의 조합으로 제조되는 플랜지일 수 있다. 대안적으로, 기부(281)는 경화된 접착제 층(들)(즉, 단층 또는 다층 접착제)으로부터 형성된 맞춤형 기부일 수 있다. 기부(281)는 전치 또는 구치 순측 표면의 윤곽에 근사하거나 이를 반영한 치아 대면 표면을 포함한다. 기부(281), 장착 바아(282), 및 스트럿(287, 288)들은 구강에 사용하기에 적합한 그리고 치료 동안에 가해지는 교정 힘을 견디기에 충분한 강도를 갖는 다수의 재료들 중 임의의 재료로 제조될 수 있다. 적합한 재료는, 예를 들어 (스테인레스강과 같은) 금속성 재료, (단결정 또는 다결정 알루미늄과 같은) 세라믹 재료, 및 (섬유-강화 폴리카르보네이트와 같은) 플라스틱 재료를 포함한다. 선택적으로, 기부(281), 장착 바아(282), 및 스트럿(287, 288)들은 단일 구성요소로서 일체로 제조된다. 다른 실시예에서, 기부(281)는 2개 이상의 기부 세그먼트들을 포함할 수 있는데, 이때 각각의 스트럿(287, 288)은 공통 기부를 공유하는 대신에 그 자신의 기부 세그먼트에 결합된다.

[0047] 부착 장치(280)에 맞춤형 기부(281)를 제공할 예시적인 가능성이 미국 특허 출원 공개 제2005/0158686호에 기술되어 있다. 기부 설계는 환자의 3차원 가상 치열궁을 저장하는 컴퓨터에서 수행될 수 있다. 가상 치열궁은 환자의 치아 또는 환자의 치아의 물리적 모델을 스캐닝함으로써 얻어질 수 있어서, 디지털 데이터 파일이 하나 이상의 치열궁의 묘사를 포함한다. 컴퓨터는 각각 치료 계획 또는 기구 위치설정 소프트웨어를 구비할 수 있거나, 부착 장치를 치아 표면 상의 원하는 위치에 배치할 수 있다. 치아 대면 기부 기하학적 구조(즉, 접합 표면)는 기부가 대응하는 치아 표면과 실질적으로 정확하게 부합하는 3차원 표면을 얻도록 가상 치열궁에 묘사되는 치아 기하학적 구조로부터 직접 도출될 수 있다. 이와 관련하여 용어 "실질적으로 정확하게"는 패드의 제조에 기인할 수 있는 허용 편차(tolerance deviation)의 궁극적인 존재를 제외하고는 표면들이 동일함을 의미한다. 이는 치아 상에서의 부착 장치의 비교적 정확한 배치를 허용하고, 접합 강도를 최대화시키는 데 도움을 준다.

[0048] 조립체(200)의 구성요소와 부착 장치(281)는 당업자에게 알려진 다수의 방법들에 따라 제조될 수 있다. 이들 방법은 밀링, 인베스트먼트 주조(investment casting), 금속 사출 성형, 및 쾌속 조형(rapid prototyping)을 포함하지만, 이로 한정되지 않는다. 원한다면, 이들 구성요소 중 하나 이상이 또한, 다른 부류의 재료들, 예를 들어 세라믹, 중합체, 또는 복합재료로부터 제조될 수 있다. 중합체 성분이 사용되면, 이들은 선택적으로 밀링, 사출 성형, 압출 또는 적층 가공(additive manufacturing)에 의해 형성될 수 있다. 적합한 적층 가공 공정의 예는 임의 형상 제작(solid freeform fabrication), 예를 들어 3D 인쇄 공정, 스테레오리소그래피(stereolithography) 방법, FDM(fused deposition modeling), LOM(laminated object manufacturing), LENS(laser engineered net shaping), SLS(selective laser sintering), SDM(shape deposition manufacturing), SLM(selective laser melting), 및 SGC(solid ground curing)를 포함한다. 적합한 3D 인쇄기의 일례는 풀큐어(FullCure) 720 아크릴계 광중합체 인쇄 재료(오브젝트 지오메트리즈 엘티디.(Objet Geometries Ltd.)로부터 입수가가능함)를 사용하는, 또한 오브젝트 지오메트리즈 엘티디.로부터의 에덴(Eden) 브랜드 500V 프린터이다.

[0049] 소정 실시예에서, 장착 바아(282)는 기부(281)와 별개로 생성된 후에 외부 표면에 용접되거나 달리 결합될 수 있다. 예를 들어, 적합한 두께, 강도 및 탄성의 와이어가 적절한 세그먼트 및 리세스를 생성하도록 크립핑된(crimped) 후에 기부(281)에 접합될 수 있다. 다른 예에서, 적합한 와이어가 2개의 위치들에서 패드에 고정된 후에 원하는 스트럿들 및 리세스들을 생성하도록 크립핑될 수 있다.

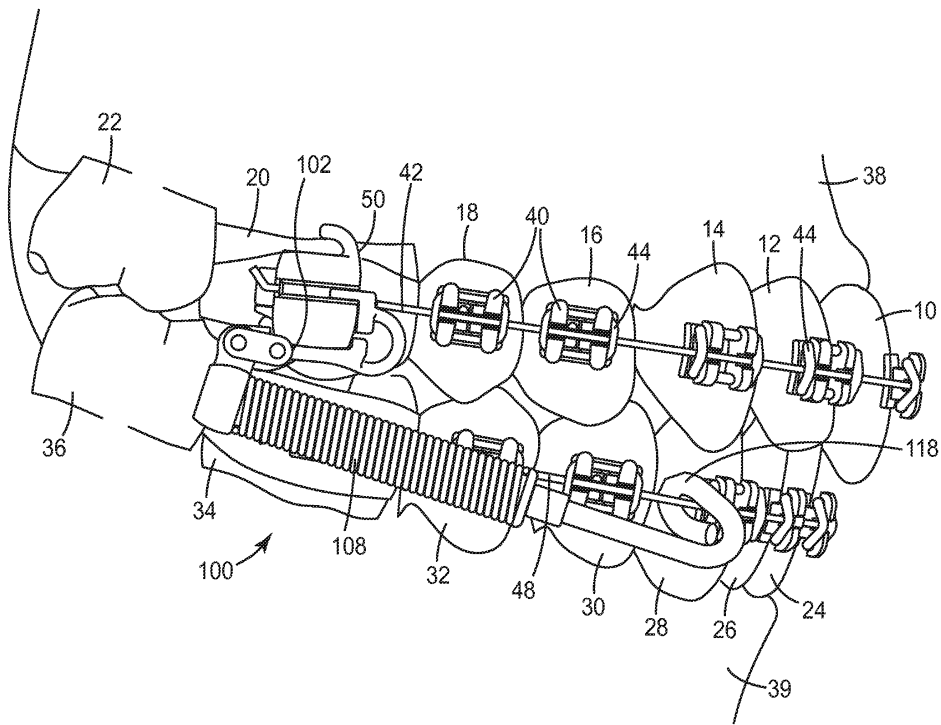
[0050] 부착 장치(280)를 치아 법랑질에 접합함에 있어서 유용한 조성물은 당업자에게 잘 알려져 있다. 적합한 경화성 치과용 조성물은 복합재, 컴포머(compomer), 유리 이오노머(glass ionomer) 및 수지 변형 유리 이오노머(resin-modified glass ionomer)와 같은 치과교정용 접착제를 포함한다. 광경화성 접착제의 예는 쓰리엠 유니텍 코포레이션(미국 캘리포니아주 몬로비아)으로부터의 트랜스본드(Transbond) XT 브랜드 및 트랜스본드 플러스(PLUS) 브랜드 접착제들을 포함한다. 화학 경화 접착제의 예는 쓰리엠 유니텍 코포레이션으로부터의 콘사이스(Concise) 브랜드 접착제 및 유니텍(Unitek)TM 멀티-큐어(Multi-Cure) 브랜드 유리 이오노머 시멘트를

포함한다.

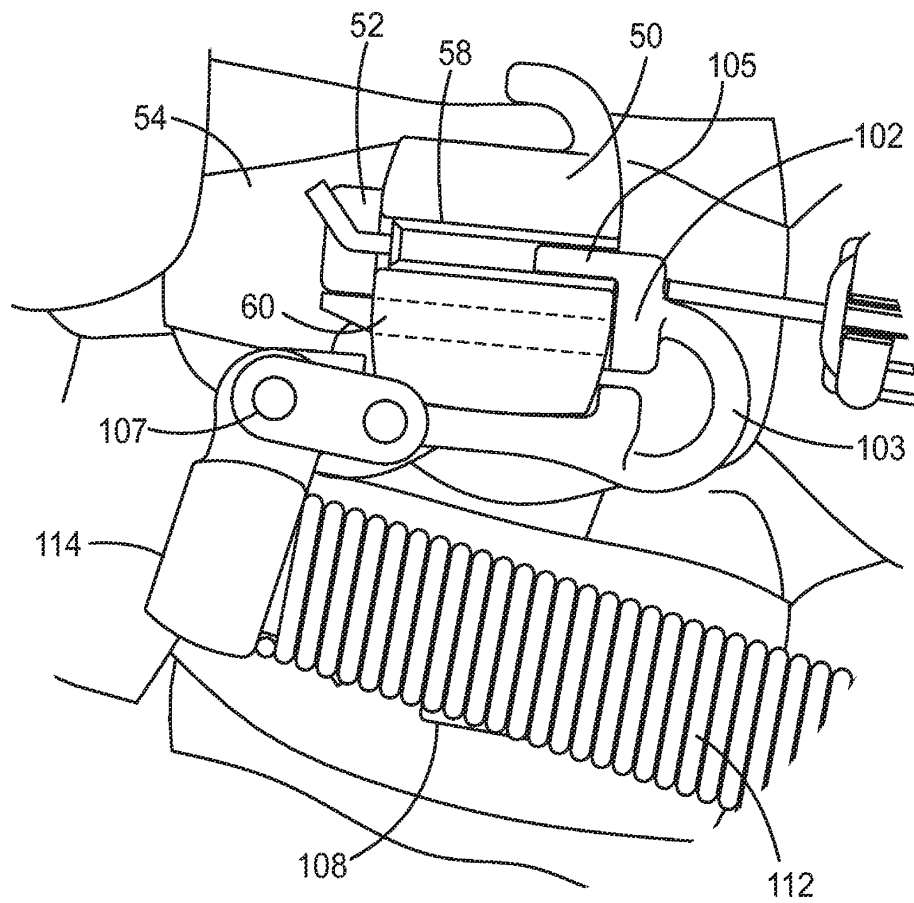
- [0051] 부착 장치 목표 부위의 치아 구조물은 치료되지 않거나 치료될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 치아 구조물은 (281)을 치아 구조물과 접촉시키기 전에 자가-에칭 프라이머로 치료된다. 그러한 실시예에서, 경화성 치과용 조성물은 전형적으로 압축가능 재료를 압축시키는 동안에 또는 압축시킨 직후에 경화될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 경화성 치과용 조성물은 자가-에칭형이고, 치아 구조물은 부착 장치(281)를 적용하기 전에 치료되지 않을 수 있다. 그러한 실시예에 대해, 경화성 치과용 조성물은 바람직하게는 경화성 치과용 조성물을 경화시키기 전에 일정 기간(예컨대, 15초 이상) 동안 치아 구조물과 접촉한다. 대안으로서, 치아 구조물은 인산 에칭에 의해, 뒤이어 트랜스본드 XT 브랜드 프라이머 또는 트랜스본드 MIP 브랜드 프라이머(둘 모두 미국 캘리포니아주 몬로비아 소재의 쓰리엠 유니텍으로부터 입수가가능함)와 같은 적합한 치과교정용 프라이머를 이용한 프라이밍에 의해 치료될 수 있다.
- [0052] 턱의 이동 동안에 비교적 큰 구강내 힘이 흔히 치과교정용 구성요소에 가해진다. 예를 들어, 저작(chewing) 시 생성되는 힘은 특히 환자가 딱딱한 캔디, 견과류 또는 얼음과 같은 딱딱한 음식물을 베어 물 때 상당할 수 있다. 저작력은 환자의 턱의 대구치 영역에서 특히 클 수 있고, 딱딱한 음식물은 이러한 힘을 부착된 치과교정용 구성요소에 전달할 수 있다. 몇몇 경우에, 이러한 힘은 구성요소를 파괴하거나 구성요소가 치아로부터 자연적으로 분리되게 하여 치료의 진행이 중단되도록 할 수 있다. 이들 구성요소를 착용자가 우발적으로 먹을 수 있거나, 이들 구성요소가 치열궁에 매여 있지 않을 때 볼 또는 치은 조직의 손상을 야기할 수 있다.
- [0053] 그러한 문제는 도 7에 도시된 치과교정용 조립체(300)에 의해 적어도 부분적으로 해소된다. 조립체(300)는 힘 모듈(308), 밴드-구비형 관(350), 커넥터(302), 및 부착 장치(380)를 포함한다. 커넥터(302), 힘 모듈(308), 밴드-구비형관(350), 및 부착 모듈(380)의 많은 태양들이 위에 예시된 구성요소들과 유사하며, 별도로 추가로 논의되지 않는다. 치과교정용 조립체(300)는 부착 장치(280)와 원심 관계로 치아에 고정되는 버튼 형태의 제2 부착 장치(390)의 존재로 인해 이전의 조립체와 구별가능하다. 도시된 구현예에서, 버튼(390)은 하악 첫번째 소구치 표면에 고정된다. 결찰사(392)가 버튼(390) 주위에 권취되고, 제2 리세스(286)에 근접하여 장착 바아(382)에 결합된다. 결찰사(392)는 와이어 또는 탄성중합체 링(예컨대, O-링 또는 하나 이상의 치과교정용 파워체인(power chain) 세그먼트)일 수 있지만, 가능하게는 필라멘트사(filamentous thread)를 비롯한, 버튼(390)을 장착 바아(282)에 느슨하게 부착하기에 적합한 임의의 재료를 포함할 수 있다. 부착 장치(380)를 다른 구조체에 고정시키는 것은 파단 또는 접합해제의 경우에도, 치과교정용 조립체(300)의 구성요소들(특히 제3 부재(318)와 부착 장치(390))을 삼키거나 먹을 수 있는 위험을 감소시킨다. 결찰사에 의해 제공되는 비교적 느슨한 부착은 2개의 장치들 사이의 임의의 원하지 않는 힘이 처방된 치료와 간섭될 가능성을 감소시킨다.
- [0054] 제2 부착 장치(390)는 치아 설측 표면 상에 위치될 수 있고, 제1 부착 장치(380)와 제2 부착 장치(390) 사이의 결찰사는 치간(interdental)(즉, 인접 치간(interproximal)) 위치에 배치될 수 있다. 또 다른 구현예에서, 부착 장치(380)는 적절한 결찰사를 통해 설측 브래킷, 치과교정용 아치와이어, 또는 이들 둘 모두의 조합에 고정될 수 있다. 부착 장치(380)를 고정시키기 위해 사용되는 설측 브래킷 및/또는 아치와이어는 동일하거나 상이한 치아 상에 위치될 수 있다.
- [0055] 도면에 도시되지 않았지만, 본 명세서에 기술된 힘 모듈 및 수반하는 치과교정용 조립체는 보통 쌍을 이루어 사용된다. 도면은 환자의 구강의 좌측 측부를 따라 제 위치에 있는 치과교정용 조립체를 도시하지만, 도시된 치과교정용 조립체와 거울상(mirror image)으로 유사한 제2 조립체가 전형적으로 환자의 구강의 우측 측부를 따라 설치된다. 이러한 방식으로, 균형된 양의 힘이 치열궁들을 원하는 대로 재위치시키기 위해 환자의 턱의 둘 모두의 측부들을 따라 제공된다.
- [0056] 추가의 대안적인 실시예에서, 위의 치과교정용 교정기들 중 하나 이상이 3급 부정교합을 교정하도록 구성된다. 그러한 교정은 예를 들어 조립체의 일단부를 상치열궁의 전치에 고정되는 부착 장치에 연결하고 조립체의 다른 단부를 하부 밴드-구비형 관에 연결함으로써 달성될 수 있다. 앞서와 같이, 구성요소들 사이의 연결은 본 발명에 의해 제공되는 증가된 강건성 및 기능성으로부터 이익을 얻는다.
- [0057] 본 명세서에 인용된 특허, 특허 문헌, 및 간행물의 개시 내용 전부는, 마치 각각이 개별적으로 포함된 것처럼 전체적으로 참고로 포함된다. 본 발명의 범주 및 사상으로부터 벗어나지 않고서 본 발명에 대한 다양한 변형 및 변경이 당업자에게 명백해질 것이다. 본 발명은 본 명세서에 기재된 예시적인 실시예들 및 예들에 의해 부당하게 제한되도록 의도되지 않고, 그러한 예들 및 실시예들은 단지 예로서 제시되며, 이때 본 발명의 범주는 하기와 같이 본 명세서에 기재된 청구범위에 의해서만 제한되도록 의도됨을 이해하여야 한다.

도면

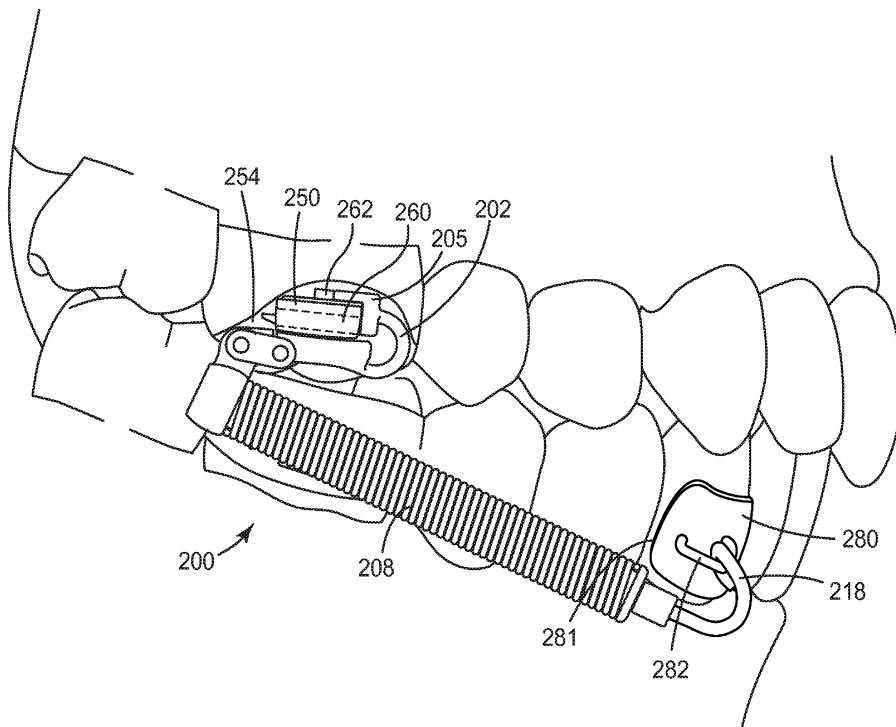
도면1



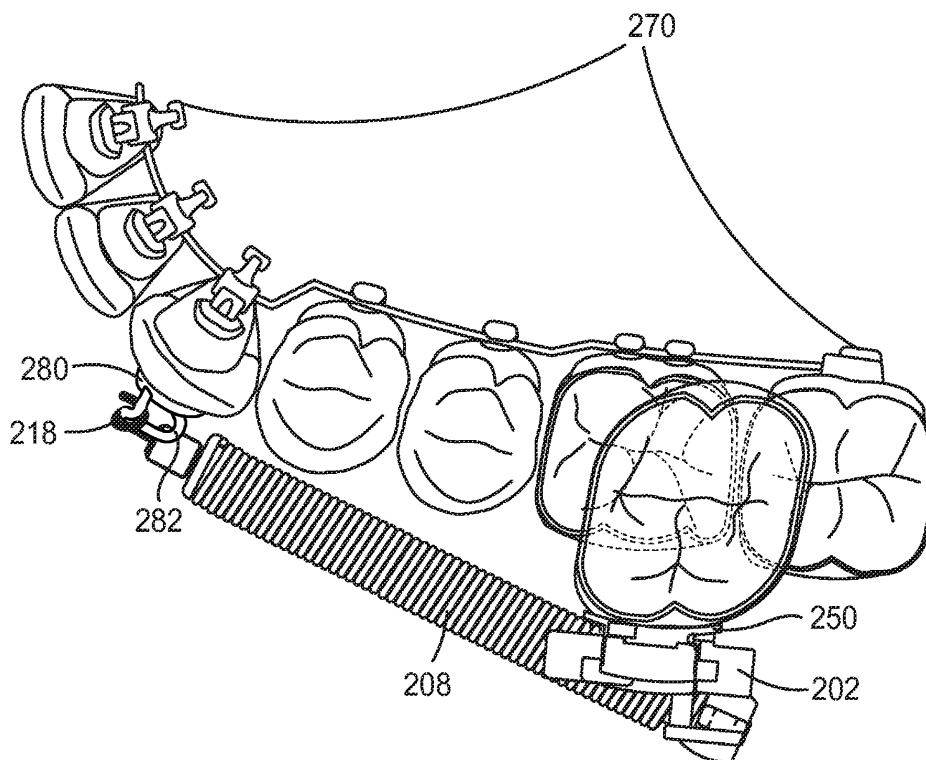
도면2



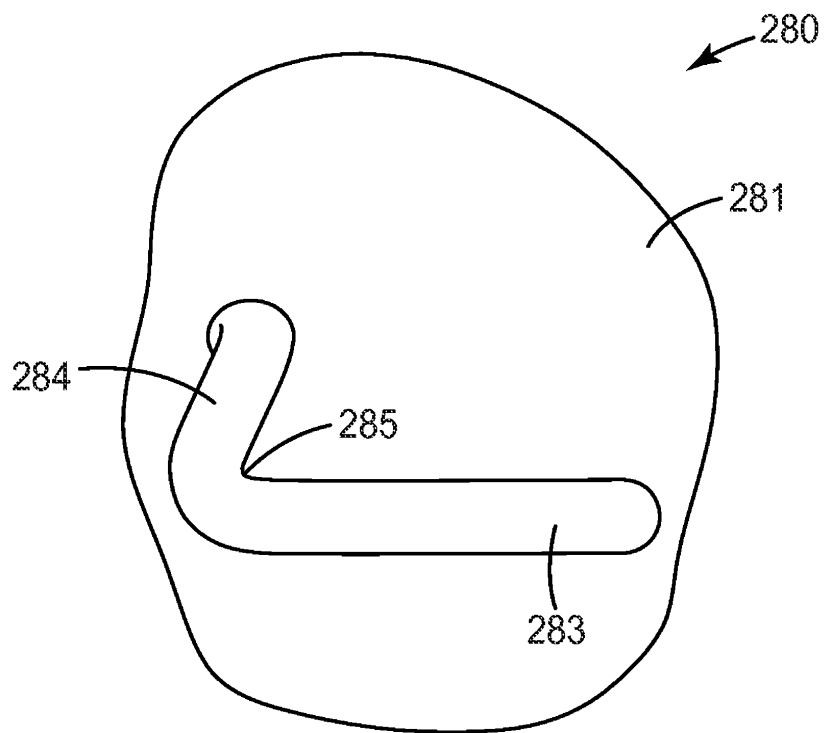
도면3



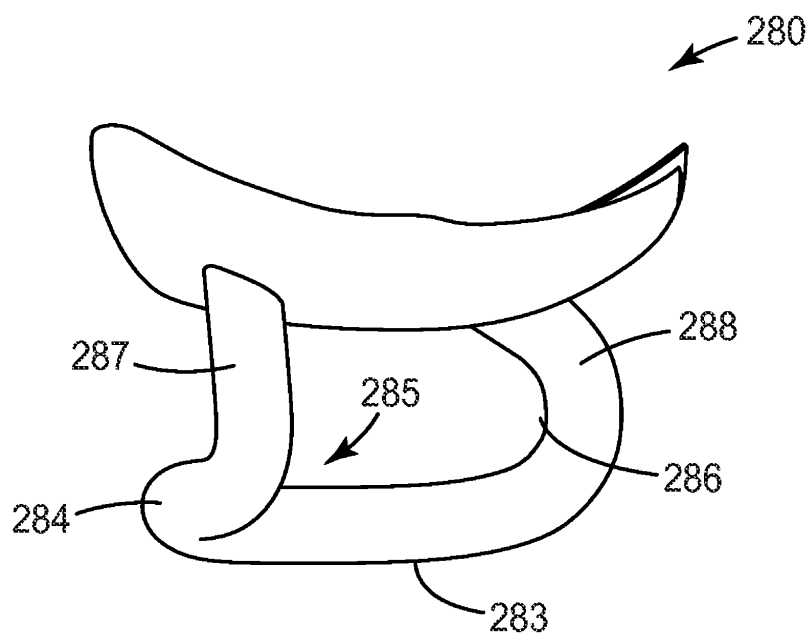
도면4



도면5



도면6



도면7

