(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0082606
(43) 공개일자 2017년07월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61C 7/08 (2006.01) *A61C 7/00* (2006.01)
A61C 7/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61C 7/08 (2013.01)
A61C 7/002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7015824
(22) 출원일자(국제) 2015년11월11일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년06월09일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2015/002136
(87) 국제공개번호 WO 2016/075528
국제공개일자 2016년05월19일
(30) 우선권주장
14/539,725 2014년11월12일 미국(US)

(71) 출원인
얼라인 테크널러지, 인크.
미국 캘리포니아 95131, 산 호세, 오차드 파크웨이 2560
(72) 발명자
웨버 피터
미국 캘리포니아주 94549 라피엣 티아나 테라스 31
첸 제니퍼 씨.
미국 캘리포니아주 91801 알함브라 에스. 알만소 스트리트 1021
첸 얀
미국 캘리포니아주 65014 쿠퍼티노 파인빌 애비뉴 10461
(74) 대리인
특허법인태평양

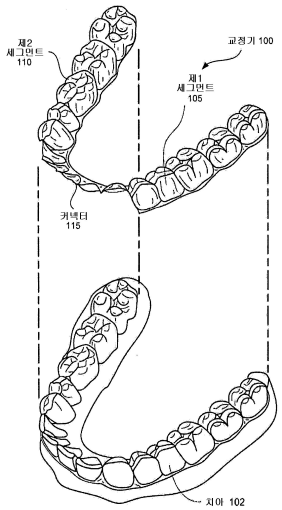
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **절연된 세그먼트를 갖는 치열 교정기**

(57) 요 약

세그먼트화된 치열 교정기는 적어도 제 1 세그먼트와 제 2 세그먼트를 포함한다. 각 세그먼트는 환자의 치아 세트에 부합되도록 형성되어 있다. 세그먼트화된 교정기는 제 1 세그먼트를 제 2 세그먼트에 연결하는 커넥터를 더 포함한다. 이 커넥터는 제 1 세그먼트와 제 2 세그먼트 사이의 힘 전달을 절연시킨다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61C 7/36 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

환자의 제 1 치아 세트를 이동시키기 위한 플라스틱 치열 교정기의 제 1 세그먼트를 형성하는 것;

상기 플라스틱 치열 교정기의 제 2 세그먼트를 형성하는 것; 및

상기 제 1 세그먼트와 제 2 세그먼트 사이의 힘 전달을 최소화하도록 형성된 커넥터를 사용하여, 상기 플라스틱 치열 교정기의 제 1 세그먼트를 상기 플라스틱 치열 교정기의 제 2 세그먼트에 연결하는 것을 포함하는 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 플라스틱 치열 교정기의 제 1 세그먼트를 형성하는 것은,

상기 제 1 치아 세트의 모델을 포함하는 치열궁(dental arch)의 제 1 부분의 제 1 몰드를 생성하는 것과,

상기 제 1 몰드를 통해 상기 제 1 세그먼트를 열성형 또는 압력 성형하는 것을 포함하고,

상기 플라스틱 치열 교정기의 제 2 세그먼트를 형성하는 것은,

제 2 치아 세트의 모델을 포함하는 치열궁의 제 2 부분의 제 2 몰드를 생성하는 것과,

상기 제 2 몰드를 통해 상기 제 2 세그먼트를 열성형 또는 압력 성형하는 것을 포함하는 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제 1 세그먼트의 형성 및 제 2 세그먼트의 형성은,

환자에 대한 치열궁의 몰드를 생성하는 것,

상기 몰드를 통해 플라스틱을 열성형 또는 압력 성형하여 플라스틱 치열 교정기를 형성하는 것, 그리고

상기 플라스틱 치열 교정기를 절단하여, 그 플라스틱 치열 교정기를 상기 제 1 세그먼트와 제 2 세그먼트로 분리하는 것을 포함하는 공정에서 함께 수행되는 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 커넥터는 탄성 접착제를 포함하고, 이 탄성 접착제는 제 1 단부에서 상기 제 1 세그먼트에 결합되고 제 2 단부에서는 상기 제 2 세그먼트에 결합되는 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 커넥터는 제 2 방향으로의 힘 전달을 최소화하지 않고 제 1 방향으로의 힘 전달을 최소화하는 방법.

청구항 6

환자의 치열궁의 제 1 부분에 부합되는 제 1 형상을 갖는 제 1 세그먼트;

환자의 치열궁의 제 2 부분에 부합되는 제 2 형상을 갖는 제 2 세그먼트; 및

상기 제 1 세그먼트를 제 2 세그먼트에 연결하는 커넥터를 포함하고,

상기 제 1 세그먼트는 상기 치열궁의 제 1 부분에 있는 제 1 치아 세트에 힘을 가하도록 구성되어 있고,

상기 커넥터는 제 1 세그먼트와 제 2 세그먼트 사이의 힘 전달을 최소화하는 치열 교정기.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 커넥터는 제 2 방향으로의 힘 전달을 최소화하지 않고 제 1 방향으로의 힘 전달을 최소화하는 치열 교정기.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 커넥터는 반강체(semi-rigid) 열경화성 재료, 반강성 열가소성 재료, 또는 반강체 금속 중의 적어도 하나를 포함하는 치열 교정기.

청구항 9

청구항 6에 있어서,

상기 제 1 세그먼트, 상기 제 2 세그먼트 및 상기 커넥터는 단일의 연속적인 플라스틱 몸체의 일부분인 치열 교정기.

청구항 10

청구항 6에 있어서,

상기 치열 교정기는, 상기 제 1 세그먼트를 통해 치열궁의 제 1 부분에서 제 1 치아 세트에 제 1 절연력을 가하고 또한 상기 제 2 세그먼트를 통해 치열궁의 제 2 부분에서 제 2 치아 세트에 제 2 절연력을 가하도록 구성되어 있는 치열 교정기.

청구항 11

청구항 6에 있어서,

상기 커넥터는 상기 제 1 세그먼트와 상기 제 2 세그먼트 사이의 갭에 걸쳐 있도록 구성되어 있고, 상기 갭은 임상적으로 중요한 힘을 받지 않는 치열궁의 하나 이상의 추가적인 치아의 위치에 대응하는 치열 교정기.

청구항 12

청구항 6에 있어서,

상기 커넥터는 상기 제 1 세그먼트와 제 2 세그먼트 사이에 힘을 가하기 전에 구부려지는 파형 구조를 포함하는 치열 교정기.

청구항 13

청구항 6에 있어서,

각각 환자의 치열궁의 추가 부분에 부합되는 추가 형상을 갖는 하나 이상의 추가 세그먼트; 및

상기 하나 이상의 추가 세그먼트를 상기 제 1 세그먼트와 제 2 세그먼트 중의 적어도 하나에 연결하는 하나 이상의 추가 커넥터를 더 포함하는 치열 교정기.

청구항 14

청구항 6에 있어서,

상기 제 1 세그먼트에 위치하며 탄성 밴드를 수용하도록 구성된 유지부를 더 포함하고,

상기 탄성 밴드는 환자의 제 2 치아 세트에 힘을 가하지 않고 원위력(distal force) 또는 근심력(mesial force) 중의 하나를 상기 제 1 치아 세트에 가하는 치열 교정기.

청구항 15

청구항 6에 있어서,

상기 제 1 세그먼트는 상기 커넥터의 제 1 단부를 유지하도록 구성되어 있는 제 1 부분을 포함하고, 상기 제 2 세그먼트는 상기 커넥터의 제 2 단부를 유지하도록 구성되어 있는 제 2 부분을 포함하는 치열 교정기.

청구항 16

지시를 갖는 비일시적 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체로서,

상기 지시가 처리 장치에 의해 실행될 때, 상기 처리 장치는,

상기 처리 장치에 의해 환자의 치열궁의 디지털 3차원 모델을 받는 것,

상기 처리 장치에 의해 쾌속 조형(rapid prototyping) 기계에 제 1 지시를 보내어, 상기 쾌속 조형 기계가 상기 디지털 3차원 모델에 근거하여 치열궁의 물리적 몰드를 만들게 하는 것,

상기 물리적 몰드가 형성된 후에, 열성형 또는 압력 성형 기계에 제 2 지시를 보내어, 상기 열성형 또는 압력 성형 기계가 물리적 몰드에 플라스틱 시트를 열성형 또는 압력 성형하여 치열 교정기를 생성하게 하는 것, 그리고

상기 처리 장치에 의해 절단 기계에 제 3 지시를 보내어, 상기 절단 기계가 치열 교정기를 적어도 제 1 세그먼트와 제 2 세그먼트로 절단하게 하는 것

을 포함하는 작업을 수행하게 되며,

상기 제 2 세그먼트는 환자의 치열궁의 제 2 뒤쪽 치아 세트에 힘을 가하지 않고 환자의 치열궁의 제 1 앞쪽 치아 세트에 힘을 가하게 되는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 작업은, 상기 제 1 세그먼트와 상기 제 2 세그먼트 사이에 상기 커넥터를 부착하는 지시를 보내는 것을 더 포함하고,

상기 커넥터는 상기 제 1 세그먼트와 상기 제 2 세그먼트 사이의 힘을 절연하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 디지털 3차원 모델은, 상기 제 1 세그먼트가 상기 커넥터의 제 1 단부를 유지하도록 구성된 제 1 유지부를 포함하게 하는 제 1 부분, 및 상기 제 2 세그먼트가 상기 커넥터의 제 2 단부를 유지하도록 구성된 제 2 유지부를 포함하게 하는 제 2 부분을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

청구항 19

청구항 16에 있어서,

상기 제 3 지시에 의해 상기 제 1 세그먼트와 상기 제 2 세그먼트 사이에 있는 치열 교정기의 일부분이, 상기 제 1 세그먼트와 상기 제 2 세그먼트 사이의 힘을 절연시키는, 상기 제 1 세그먼트와 상기 제 2 세그먼트 사이의 커넥터가 되도록 하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

청구항 20

청구항 16에 있어서,

상기 작업은, 기계에 제 4 지시를 보내어, 상기 기계가 탄성 밴드를 수용하도록 형성된 유지부를 상기 제 1 세그먼트에 형성하게 하는 것을 더 포함하고,

상기 탄성 밴드는 환자의 상기 제 2 치아 세트에 힘을 가하지 않고 상기 제 1 치아 세트에 원위력을 가하는, 비일시적 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명의 실시 형태는 치열 교정 분야, 특히, 플라스틱 치열 교정기(aligner)에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 치열 교정 과정은 일반적으로, 부정 교합의 교정 및/또는 미적 개선을 위해 환자의 치아를 원하는 배치로 위치 조정하는 것을 포함한다. 이런 목적을 달성하기 위해, 브레이스(brace), 유지기, 플라스틱 교정기('쉘 교정기'라고도 함) 등과 같은 치열 교정 기구가 치열 교정 시술자에 의해 환자의 치아에 착용될 수 있다. 치열 교정 기구는 원하는 치아 이동을 발생시키기 위해 하나 이상의 치아에 힘을 가하도록 구성되어 있다. 치아를 원하는 배치로 점차적으로 위치 조정하기 위해, 힘의 인가는 시술자에 의해 (예를 들면, 치열 교정 기구를 바꾸거나 다른 종류의 치열 교정 기구를 사용하여) 정기적으로 조절될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0003] 첨부 도면에는 본 발명이 예시적으로 또한 비제한적으로 도시되어 있다.

도 1은 일 실시 형태에 따른 세그먼트화된 플라스틱 치열 교정기를 도시한다.

도 2는 다른 실시 형태에 따른 세그먼트화된 플라스틱 치열 교정기를 도시한다.

도 3은 다른 실시 형태에 따른 세그먼트화된 플라스틱 치열 교정기를 도시한다.

도 4는 다른 실시 형태에 따른 세그먼트화된 플라스틱 치열 교정기를 도시한다.

도 5는 다른 실시 형태에 따른 플라스틱 치열 교정기를 도시한다.

도 6은 상측 앞쪽 치아에 힘을 가하지 않고 상측 뒤쪽 치아에 힘을 가하도록 설계되어 있는, 다른 실시 형태에 따른 한 쌍의 플라스틱 치열 교정기를 도시한다.

도 7은 일련의 교정기를 사용하는 치열 교정 치료 방법에 대한 일 실시 형태의 흐름도를 도시한다.

도 8은 세그먼트 사이의 힘 전달을 절연하는 커넥터를 갖는 세그먼트화된 교정기를 제조하는 방법에 대한 일 실시 형태의 흐름도를 도시한다.

도 9는 세그먼트 사이의 힘 전달을 절연하는 커넥터를 갖는 세그먼트화된 교정기를 제조하는 방법에 대한 다른 실시 형태의 흐름도를 도시한다.

도 10은 세그먼트 사이의 힘 전달을 절연하는 커넥터를 갖는 세그먼트화된 교정기를 제조하는 방법에 대한 다른 실시 형태의 흐름도를 도시한다.

도 11은 본 발명의 실시 형태에 따른 예시적인 컴퓨팅 장치의 블럭도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0004] 경우에 따라서, 서로 다른 치아 그룹에 가해지는 힘을 절연시키는 것이 바람직할 수 있다. 종래의 플라스틱 교정기는 서로 다른 치아 세트 사이(예를 들면, 앞쪽 치아와 뒤쪽 치아 사이)의 힘을 효과적으로 절연시킬 수 없다. 본 명세서에서는, 세그먼트 사이의 힘을 절연시키는(예컨데, 세그먼트 사이에 힘이 가해지지 않도록 또는 최소한의 힘만 가해지도록 세그먼트를 절연시키는) 커넥터에 의해 연결되는 세그먼트를 갖는 치열 교정기 및 이러한 치열 교정기를 제조하고 사용하는 방법의 실시 형태들이 설명된다. 세그먼트 사이의 힘 전달은 세그먼트화되지 않은 치열 교정기의 서로 다른 부분들 사이의 힘 전달에 비해 감소될 수 있다. 아래에서 설명하는 바와 같이, 세그먼트와 커넥터는 개별적으로 제작되어 개별 구성요소로서 제공될 수 있으며, 또는 더 큰 교정기로부터 분리될 수 있다. 본 명세서에서 설명하는 치열 교정기는. 관련된 시스템 및 방법과 함께, 하나 이상의 치아를 위치 조정하고, 하나 이상의 치아의 현재 위치를 유지시키거나 또는 이들의 적절한 조합을 수행하기 위해 치열 교정 치료 과정의 일부분으로서 사용될 수 있다. 치열 교정기는, 탄성, 강체(rigid) 또는 반강체(semi-

rigid) 커넥터에 의해 연결되어 단일의 기구 쉘을 형성하는 복수의 개별 쉘 세그먼트를 포함할 수 있고, 각 쉘 세그먼트는 환자 치아의 적어도 일부분을 수용하록 형성된 공동부를 포함한다. 쉘 세그먼트 및/또는 커넥터의 기하학적 구조, 형상, 및 재료 특성은 세그먼트 사이의 힘 전달을 최소화하거나 제거할 수 있도록 선택될 수 있다. 예를 들면, 커넥터는, 하나 이상의 치아를 덮지 않는 세그먼트에 의해 임상적으로 중요한 힘이 그 하나 이상의 치아에 가해지는 것을 방지하도록 설계될 수 있다. 임상적으로 중요한 힘은 치아의 위치 또는 정렬을 변화시키기에 충분한 힘이다. 따라서, 별도의 서로 별개인 힘이 다른 세그먼트로부터 간섭력(interference force) 또는 대향력(counter force)을 받지 않고 각 세그먼트에 의해 덮여져 있는 치아에 가해질 수 있다. 추가적으로, 경우에 따라, 본 명세서에서 개시된 세그먼트화된 교정기는 종래의 세그먼트화되지 않은 교정기보다 큰 치아 이동을 행할 수 있고, 따라서 치열 교정 치료 과정을 완료하는데 사용되는 다른 교정기의 수를 줄일 수 있다. 경우에 따라, 다른 방향에서의 영향을 받지 않고 힘 전달이 최소화되거나 제거될 수 있다. 예를 들면, 세그먼트 사이의 다른 힘을 감소시키지 않고 원위력(distal force, 안쪽으로 작용하는 힘) 또는 근심력(mesial force, 앞쪽으로 작용하는 힘)이 최소화될 수 있다.

[0005] 경우에 따라, 개별 쉘 세그먼트의 강성(stiffness)은 커넥터의 강성보다 크다. 그래서, 절연된 힘 시스템이 생길 수 있고, 또한 다른 치아에 대한 반력이 없이 하나 이상의 특정 치아가 치료될 수 있다. 힘을 절연하는 커넥터에 의해 연결되는 세그먼트화된 교정기는, 치아 그룹을 분리시키는 별도의 힘 치료가 바람직한 부정합의 치료를 개선할 수 있다.

[0006] 쉘 세그먼트는 다양하게 설계될 수 있다. 경우에 따라, 교정기를 형성하는 개별 셀 세그먼트 중의 하나 이상은 하나의 치아만 수용하도록 구성될 수 있다. 어떤 실시 형태에서는, 개별 셀 세그먼트 중의 하나 이상은 복수의 치아에 걸쳐지거나 또는 이를 수용하도록 구성될 수 있다. 교정기는 세그먼트에 의해 걸쳐지거나 또는 수용되는 다수의 치아에 대해 동일하거나 다른 종류의 세그먼트를 포함할 수 있다. 예를 들면, 치열 교정 기구는 하나의 치아에 걸쳐지거나 또는 이를 수용하는 몇몇 개별 쉘 세그먼트(들), 및 복수의 치아에 걸쳐지거나 또는 이들을 수용하는 몇몇 개별 쉘 세그먼트(들)를 포함할 수 있다. 다양한 형상, 재료 조성 및 디자인을 갖는 커넥터가 사용될 수 있다. 동일한 또는 서로 다른 종류의 커넥터가 각 쌍의 서로 인접한 세그먼트 사이에 사용될 수 있다.

[0007] 본 명세서에서 설명하는 바와 같은 교정기는, 치아를 위치 조정하기 위한 치열 교정 시스템을 제공하도록 일련의 교정기에 포함될 수 있다. 이러한 치열 교정 시스템은, 치아의 적어도 일부분을 수용하도록 형성된 하나 이상의 공동부를 갖는 쉘을 각각 포함하는 일련의 치열 교정기들을 포함할 수 있다. 하나 이상의 치아를 제 1 배치로부터 제 2 배치로 이동시키기 위해 교정기는 환자에 의해 연속적으로 착용될 수 있다. 본 명세서에서 설명하는 바와 같이, 교정기 중의 하나 이상은 세그먼트화될 수 있고, 세그먼트를 연결하는 커넥터를 포함할 수 있다.

[0008] 도 1을 참조하면, 도 1은 턱에 있는 개별 치아(102)를 점차적으로 위치 조정하기 위해 환자에 의해 착용될 수 있는 치아 위치 조정 기구 또는 치열 교정기(100)의 일 예를 도시한다. 치열 교정기(100)는, 치아(102)를 수용하고 탄성적으로 위치 조정하는 치아 수용 공동부를 갖는 쉘(예를 들면, 연속적인 반투명 폴리머 쉘 또는 세그먼트화된 쉘)을 포함할 수 있다. 치열 교정기(100) 또는 그것의 일부분(들)은 치아(102)의 물리적 모델 또는 몰드를 사용하여 간접적으로 제작될 수 있다. 예를 들면, 치아(102)의 물리적 모델 및 폴리머 재료의 적절한 층을 가지는 시트를 사용하여 교정기를 형성할 수 있다. 경우에 따라, 교정기(100)는 쾌속 조형(rapid prototyping) 제작 기술을 사용하여 교정기의 디지털 모델로부터 직접 제작된다. 교정기(100)는 상측 또는 하측 턱에 있는 모든 치아(102) 또는 이 보다 적은 수의 치아(102)에 부합될 수 있다. 교정기(100)는 환자의 치아를 수용하도록 특별하게 설계될 수 있으며(예를 들면, 치아 수용 공동부의 형태적 구조는 환자 치아의 형태적 구조에 맞게 되어 있음), 인상(impression), 스캐닝 등에 의해 발생되는 환자 치아의 양각 또는 음각 모델에 근거하여 제작될 수 있다. 대안적으로, 교정기(100)는 치아를 수용하도록 구성된 일반적인 교정기일 수 있지만, 환자 치아의 형태적 구조에 맞게 성형될 필요는 없다.

[0009] 경우에 따라서는, 교정기에 수용되는 특정 치아만 그 교정기에 의해 위치 조정될 것이고, 다른 치아는 교정기가 위치 조정 대상 치아(들)에 힘을 가할 때 그 교정기를 유지시키기 위한 베이스 또는 앵커 영역을 제공할 수 있다. 경우에 따라, 많은 치아 또는 대부분의 치아 또는 심지어 모든 치아가 치료 중에 어떤 지점에서 위치 조정될 것이다. 이동되는 치아는 교정기가 환자에 착용될 때 그 교정기를 유지시키기 위한 베이스 또는 앵커로서의 역할도 할 수 있다. 일반적으로, 치아를 통해서 교정기를 제자리에 유지시키기 위한 와이어 또는 다른 수단은 제공되지 않을 것이다. 하지만, 경우에 따라서는, 교정기가 치아에 선택된 힘을 가할 수 있도록 치아(102)에 개별적인 부착물 또는 다른 앵커링 요소(미도시)를 제공하는 것이 바람직할 수 있고 치열 교정기(100)에는 대응

하는 수용부 또는 구멍(미도시)을 가질 수 있다.

[0010] 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 치열 교정기(100)는 커넥터(115)에 의해 분리되어 있는 제 1 세그먼트(105) 및 제 2 세그먼트(110)를 포함한다. 도 1에 도시되어 있는 실시예에서, 제 1 세그먼트(105), 제 2 세그먼트(110) 및 커넥터(115) 모두는 단일의 연속적인 플라스틱 몸체 또는 쉘의 일부분이다. 제 1 세그먼트(105)와 제 2 세그먼트(110) 사이에 갭(gap) 또는 공간이 있을 수 있고, 갭은 커넥터(115)에 의해 유지될 수 있다. 그러나, 교정기(100)에서 커넥터(115)를 구성하는 부분은 제 1 세그먼트(105) 및 제 2 세그먼트(110) 보다 낮은 강성 및/또는 큰 가요성을 가질 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 커넥터(115)의 기하학적 구조는 하나 이상의 치아의 특정 부분과 접촉하지 않거나 또는 거의 접촉하지 않도록 되어 있을 수 있다. 예를 들면, 커넥터(115)는 (커넥터(115)가 걸쳐 있을 수 있는) 앞쪽 치아의 입술 측과 접촉하지 않을 수 있다. 더 낮은 강성, 더 큰 가요성 및/또는 기하학적 구조는, 환자의 앞쪽 치아의 구강 영역을 덮을 교정기(100)의 일부분을 절단하고 제거하여 얻어진다. 교정기(100)에 있어서 커넥터(115)에서의 감소된 강성, 더 큰 가요성 및/또는 기하학적 구조에 의해, 제 1 세그먼트(105)와 제 2 세그먼트(110) 사이의 힘 전달이 절연되거나 감소되거나 또는 제거된다. 예를 들면, 교정기는 앞쪽 치아의 구강 영역을 덮지 않도록 절단되어 있으므로, 혀의 힘이 그 앞쪽 치아에 가해지지 않을 수 있다. 그 결과, 제 1 세그먼트(105)와 제 2 세그먼트(110)에 의해 덮여 있는 뒤쪽 치아가 원위력에 노출되더라도 앞쪽 치아에는 원위력이 가해지지 않을 수 있다.

[0011] 비제한적인 예로서, 도 1에 도시되어 있는 세그먼트(105, 110) 각각은 복수의 치아를 수용한다. 그러나, 경우에 따라서는, 세그먼트는 단지 하나의 치아만 수용하도록 구성될 수 있다. 추가적인 실시 형태에서, 치열 교정기는 하나의 치아에 걸쳐지는 세그먼트, 복수의 치아에 걸쳐지는 세그먼트 및 이들의 다양한 조합을 포함할 수 있다. 교정기를 제작할 때, 하나의 치아에 걸쳐지는 세그먼트 및 복수의 치아에 걸쳐지는 세그먼트는 치열궁(dental arch) 내의 특정 위치에 제한되지 않고, 치열 교정 기구 설계시 선택된 위치를 가질 수 있다.

[0012] 쉘 세그먼트(105, 110)가 비파괴적으로 서로 분리되지 않도록 커넥터(115)는 셀 세그먼트(105, 110)에 영구적으로 고정될 수 있다. 대안적으로, 커넥터(115)는 쉘 세그먼트(105, 110)로부터 착탈가능할 수 있다. 일 실시 형태에서, 커넥터(115)는 세그먼트가 분리되었을 때 분리된 세그먼트에 의해 야기될 수 있는 쵸킹(choking) 위험을 방지하는 기능을 한다.

[0013] 도 2는 다른 실시 형태에 따른 세그먼트화된 플라스틱 치열 교정기(200)를 도시한다. 교정기(100)와 유사하게, 교정기(200)는 커넥터(215)에 의해 연결되어 있는 제 1 세그먼트와 제 2 세그먼트(210)를 포함한다. 교정기(100)에서와 같이, 교정기(200)의 커넥터(215)는 교정기(200) 몸체의 일부분을 절단 제거하여 형성된다. 그러나, 교정기(200)에서는, 교정기에서 환자의 앞쪽 치아의 혀 또는 구개 영역과 접촉하는 부분이 절단 제거되어 있다. 그래서, 구강력이 앞쪽 치아에 전달되는 것이 회피될 수 있다. 이러한 구강력이 뒤쪽 치아에 가해지는 경우에도 앞쪽 치아에 대해서는 구강력이 회피될 수 있다.

[0014] 도 3은 다른 실시 형태에 따른 세그먼트화된 플라스틱 치열 교정기(300)를 도시한다. 이 교정기(300)는 제 1 세그먼트(305), 제 2 세그먼트(310) 및 제 3 세그먼트(315)를 포함한다. 제 1 세그먼트(305)와 제 3 세그먼트(315)는 제 1 커넥터(320)에 의해 연결되어 있다. 유사하게, 제 2 세그먼트(310)와 제 3 세그먼트(315)는 제 2 커넥터(325)에 의해 연결되어 있다. 제 1 커넥터(320)와 제 2 커넥터(325)는 탄성 중합체(예를 들면, 탄성 중합체 접착제), 열경화성 및 열가소성 재료를 포함하는 반강체 재료, 반강체 금속 커넥터 등일 수 있다. 일 실시 형태에서, 제 1 커넥터(320)와 제 2 커넥터(325)는, A20 내지 A80의 쇼어(Shore) 경도 및 약 100 psi 내지 약 100,000 psi의 탄성 계수를 갖는 탄성 중합체이다. 일 실시 형태에서, 제 1 커넥터(320)와 제 2 커넥터(325)는, D30 내지 D80의 쇼어 경도 및 약 100,000 psi 내지 350,000 psi의 탄성 계수를 갖는 반강체 열경화성 또는 열가소성 재료이다. 본 실시 형태에서, 제 1 커넥터(320)와 제 2 커넥터(325)는 금속(예를 들면, 금속 와이어, 금속 리본 등)으로 만들어진다. 본 실시 형태에서, 커넥터(320, 325)는 세그먼트를 탄성 결합으로 효과적으로 결합하는 탄성 접착제(예를 들면, 탄성 중합체 접착제)로 형성된다. 다른 실시 형태에서, 커넥터(320, 325)는 폴리우레탄 탄성중합체(PTE)로 형성된다. 다른 실시 형태에서, 커넥터(320, 325)는 플라스틱, 금속(예를 들면, 치열궁 와이어) 및/또는 다른 재료로 형성된다. 커넥터(320, 325)는 탄성적이고, 완전 강성일 수 있고, 피봇과 연결될 수 있으며 그리고/또는 다른 힘은 전달하지 않고 어떤 방향의 힘은 전달하는 기하학적 구조와 연결될 수 있다.

[0015] 커넥터(320, 325)는 단일 재료 또는 복수의 재료로 형성될 수 있다. 재료는 하나 이상의 층으로 배치될 수 있다. 예를 들면, 서로 다른 재료의 층 또는 동일한 재료의 층을 사용하여 커넥터(320, 325)를 형성할 수 있다. 복원성, 탄성, 경도/연성, 색 등과 같은, 커넥터(320, 325)를 형성하는데 사용되는 재료의 특성은 적어도 부분

적으로, 선택되는 재료, 재료 형상, 재료 치수, 재료 층 및/또는 재료 두께에 근거하여 결정될 수 있다. 일 실시 형태에서, 커넥터(320, 325)는 탄성 중합체 제료와 같은 탄성 재료로 형성된다.

[0016] 경우에 따라서는, 커넥터(320, 325)는 하나 이상의 특성이 커넥터의 길이 또는 일부분을 따라 균일하도록 구성될 수 있다. 추가적으로, 커넥터의 하나 이상의 특성은 커넥터의 길이 또는 일부분을 따라 변할 수 있다. 예를 들면, 커넥터(320, 325)는 길이 또는 일부분을 따라 실질적으로 균일한 두께를 가질 수 있고 또는 길이 또는 일부분을 따라 두께가 변할 수 있다. 위에서 설명한 바와 같이, 커넥터의 특성은, 교정기의 서로 다른 세그먼트 사이 및/또는 치아 그룹 사이의 힘 전달을 감소시키거나 제거하도록 선택될 수 있다.

[0017] 도 3에 도시되어 있는 실시 형태의 교정기(300)에서, 커넥터(320, 325)는 환자의 좌우측 뒤쪽 치아와 앞쪽 치아 사이의 힘 전달을 감소시키거나 제거하는 작용을 한다. 그 결과, 개별적인 이동이 앞쪽 치아(예를 들면, 환자의 앞니)에 가해질 수 있는 동안에 뒤쪽 치아가 하나의 단위체로서 멀어지도록 할 수 있다. 대안적으로, 앞쪽 치아에 근심력이 가해지지 않고 뒤쪽 치아에 근심력이 가해질 수 있다. 뒤쪽 치아의 치료는 뒤쪽 치아의 치료에 영향을 주거나 간섭하지 않을 것이다. 마찬가지로, 뒤쪽 치아의 치료는 앞쪽 치아의 치료에 영향을 주거나 간섭하지 않을 것이다.

[0018] 도 4는 다른 실시 형태에 따른 세그먼트화된 플라스틱 치열 교정기(400)를 도시한다. 이 교정기(400)는 브리지형 커넥터(415)에 의해 제 2 세그먼트(410)에 연결되어 있는 제 1 세그먼트(405)를 포함한다. 커넥터(415)는, 제 1 세그먼트(405)와 제 2 세그먼트(410) 사이에 힘을 전달하지 않고 휘어지는 반강체 재료이다. 커넥터(415)는 미리 형성된 커넥터일 수 있고, 이러한 커넥터는 세그먼트에 접착되거나 기계적으로 부착될 수 있다.

[0019] 본 실시 형태에서, 세그먼트(405, 410) 각각은 커넥터(415)의 단부를 유지하는 크기와 형상으로 된 유지부를 포함한다. 예를 들면, 커넥터(415)는 그 유지부 내의 자리에 스냅 결합될 수 있다. 이들 유지부는 교정기(400)에 설계될 수 있다. 예를 들면, 이들 유지부는 교정기가 유지부를 포함하도록 교정기를 형성하는데 사용되는 몰드에 포함될 수 있다. 대안적으로, 이들 유지부는 세그먼트에 형성될 수 있고(예를 들면, 그 세그먼트 안으로 절입될 수 있음) 그리고/또는 세그먼트의 형성 후에 그 세그먼트에 부착될 수 있다. 유지부의 일부 예는, 홈, 리지(ridge), 돌기, 만입부, 기계식 스냅 또는 로크의 수형 또는 암형 부분 등을 포함한다. 유지부를 사용하여, 커넥터(415)가 원하는 위치로부터 우발적으로 변위되거나 풀리는 것이 방지될 수 있고, 따라서, 교정기(400)가 분리되거나 쵸킹 위험을 야기하지 않도록 할 수 있다

[0020] 도 5는 다른 실시 형태에 따른 플라스틱 치열 교정기(500)를 도시한다. 이 교정기(500)는 제 1 커넥터(520)에 의해 제 3 세그먼트(515)의 제 1 측에 연결되어 있는 제 1 세그먼트(505)를 포함한다. 교정기(500)는 제 2 커넥터(525)에 의해 제 3 세그먼트(515)의 제 2 측에 연결되어 있는 제 2 세그먼트(510)를 추가로 포함한다. 제 1 세그먼트(520) 및 제 2 세그먼트(525)는 아코디언 형상을 갖는 파형(波形) 커넥터이다. 이 파형 구조는 세그먼트 사이에 임상적으로 중요한 힘을 가하기 전에 휘어질 것이다. 그래서, 세그먼트 사이의 파형 구조로 인해, 치료 중에 세그먼트 사이에 전달되는 힘이 감소된다. 본 실시 형태에서, 파형 커넥터(520, 525)는 세그먼트(505 내지 515)와 동일한 재료(예를 들면, 탄성 중합체)로 형성된다. 본 실시 형태에서는, 도 5에 도시되어 있는 바와 같이, 커넥터(520, 525) 및 세그먼트(505 내지 515)는 단일의 연속적인 쉘 몸체를 형성한다. 대안적으로, 커넥터(520, 525)는 세그먼트(505 내지 515)에 부착되는 분리된 구성요소일 수 있다. 이와 같은 경우, 커넥터(520, 525)는 세그먼트와 동일한 재료 또는 다른 재료일 수 있다. 예를 들면, 커넥터(520, 525)는 탄성 중합체로 형성된다.

[0021] 도 6은 상측 앞쪽 치아에 힘을 가하지 않고 상측 뒤쪽 치아에 힘을 가하도록 설계된 다른 실시 형태에 따른 한 쌍의 플라스틱 치열 교정기를 도시한다. 이 한 쌍의 치열 교정기는 상측 교정기(608) 및 하측 교정기(605)를 포함한다. 하측 교정기(605)는 유지부(630)를 포함하는 종래의 세그먼트화되지 않은 교정기이다. 도 6에 도시되어 있는 바와 같이, 유지부(630)는 어금니 또는 다른 뒤쪽 치아에 위치될 수 있다. 유지부는 탄성 밴드(635)(예를 들면, 고무 밴드)의 일단부를 고정할 수 있는 슬릿, 절개부, 홈, 돌기 또는 다른 형태일 수 있다. 대안적으로, 하측 교정기(605)는 유지부가 아닌, 절개부, 플랩, 구멍(예를 들면, 개구, 창(window), 틈, 노치 등)과 같은 불연속부를 포함할 수 있다. 따라서 유지부는 불연속부의 위치에서 환자의 치아에 직접 결합될 수 있다. 하측 교정기(605)가 환자에 착용되면 불연속부는 유지부를 노출시킬 수 있다.

[0022] 상측 교정기(605)는 커넥터(620)에 의해 연결되는 제 1 세그먼트(610)와 제 2 세그먼트(615)를 포함하는 세그먼트화된 교정기이다. 제 1 세그먼트(610)는 탄성 밴드(635)의 제 2 단부를 고정하는 유지부(625)를 포함한다. 도 6에 도시되어 있는 바와 같이, 유지부(625)는 송곳니 또는 따른 앞쪽 치아에 위치될 수 있다. 대안적으로, 제 1 세그먼트(610)는 유지부가 아닌 절개부, 플랩, 구멍(예를 들면, 개구, 창, 틈, 노치 등)과 같은 불연속부

를 포함할 수 있다. 따라서 유지부는 불연속부의 위치에서 환자의 치아에 직접 결합될 수 있다. 상측 교정기(608)가 환자에 착용되면 불연속부는 유지부를 노출시킬 수 있다.

[0023] 탄성 밴드(635)는 제 1 세그먼트에 원위력을 가할 수 있고, 따라서 제 1 세그먼트(610)로 덮여 있는 치아 그룹에도 그 원위력이 가해지게 된다. 유사한 탄성 밴드가 제 2 세그먼트(615)에 있는 추가적인 유지부와 하측 교정기(605) 사이에 당겨져 있어 제 2 세그먼트에 원위력을 가할 수 있으며, 이로 인해 제 2 세그먼트(615)로 덮여 있는 치아 그룹에도 원위력이 가해지게 된다. 커넥터(620)는 환자의 상측 앞쪽 치아에 어떤 힘도 가해지지 않도록 힘을 절연시킬 수 있다. 일 대안적인 실시 형태에서, 유지부(625)는 상측 뒤쪽 치아에 위치될 수 있고, 유지부(630)는 하측 앞쪽 치아에 위치될 수 있다. 이러한 구성에 의해, 근심력이 제 1 세그먼트(610)에 가해지지 않고 제 2 세그먼트(615)에 가해질 수 있다.

[0024] 일 대안적인 실시예에서, 상측 및/또는 하측 교정기는 본 명세서에서 설명하는 세그먼트화된 교정기 중의 어떤 것이라도 될 수 있다. 예를 들면, 상측 교정기는 도 3의 교정기(300)와 유사할 수 있고, 단일 커넥터에 의해 연결되는 2개의 세그먼트가 아닌, 2개의 커넥터에 의해 연결되는 3개의 세그먼트를 포함할 수 있다.

[0025] 본 명세서에서 설명한 기구는, 수용되는 치아 중의 하나 이상에 장착되는 하나 이상의 부착물과 함께 사용될 수 있다. 따라서, 쉘 세그먼트의 형태적 구조는 그 부착물을 수용하도록 수정될 수 있다(예를 들면, 부착물을 수용하기 위한 적절한 수용부를 가짐). 본 명세서에서 앞서 설명한 바와 같이, 부착물은 쉘 세그먼트 및/또는 탄성체와 결합하여 아래의 치아에 위치 조정력을 전달할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 부착물을 사용하여, 치열 교정 기구를 환자의 치아에 유지시킬 수 있고 또한 부주의로 인해서 치열 교정 기구가 이탈되는 것을 방지할 수 있다. 예를 들면, 언더컷을 갖지 않는 치아(예를 들면, 중앙 치아, 측면 치아)는 치열 교정 기구를 치아에 정확하게 결합시키기 위해 부착물을 필요로 할 수 있고, 반면, 자연적인 언더컷을 갖는 치아(예를 들면, 어금니)는 부착물을 필요로 하지 않을 수 있다. 부착물은 치아의 구강 표면 또는 혀 표면과 같은 치아의 어떤 적절한 부분에도 장착될 수 있다.

[0026] 도 7은 일련의 교정기를 사용하는 치열 교정 치료 방법(700)에 대한 일 실시 형태의 흐름도를 도시한다. 이 방법(700)은 본 명세서에서 설명한 교정기 또는 교정기 세트 중 어떠한 것이라도 사용하여 실행될 수 있다. 단계 710에서, 치아를 제 1 치아 배치로부터 제 2 치아 배치로 위치 조정하기 위해 제 1 치열 교정기가 환자의 치아에 착용된다. 환자의 치아들은 다른 세그먼트에 의해 치아에 다른 힘들이 가해지도록 배치되어 있다. 일부 세그먼트로부터 발생되는 반력이 작용하여, 다른 세그먼트에 의해 치아에 가해질 힘을 약화시키기 때문에, 이들 힘은 전통적인 교정기를 사용하면 양립할 수 없었다..

[0027] 단계 720에서, 치아를 제 2 치아 배치로부터 제 3 치아 배치로 위치 조정하기 위해 제 2 치열 교정기가 환자의 치아에 착용된다. 제 2 배치로부터 제 3 배치로의 치아 위치 조정은 종래의 교정기(예를 들면, 세그먼트화되지 않은 교정기)를 사용하여 이루어질 수 있다. 따라서, 종래의 세그먼트화되지 않은 교정기는 치아를 제 2 배치로부터 제 3 배치로 위치 조정하기 위해 사용될 수 있다. 대안적으로, 제 2 치열 교정기는 서로 다른 세그먼트 사이에 힘을 절연하는 다른 세그먼트화된 교정기일 수 있다. 제 2 치열 교정기는 제 1 치열 교정기와 동일한 방식으로 또는 제 1 치열 교정기와 다른 방식으로 세그먼트화될 수 있다. 예를 들면, 제 1 치열 교정기는 단일 커넥터에 의해 분리되어 있는 2개의 세그먼트를 포함할 수 있고, 제 2 치열 교정기는 각기 다른 커넥터에 의해 연결되는 3개의 세그먼트를 포함할 수 있다. 서로 다른 교정기들은 예를 들면 세그먼트화되어 서로 다른 치아 그룹에 힘을 가할 수 있다.

[0028] 상기 방법(700)은 환자의 치아를 초기 배치로부터 목표 배치로 점차적으로 위치 조정하기 위해 적절한 수와 조합을 가지는 일련의 교정기를 사용하여 반복될 수 있다. 교정기는 동일한 단계(예를 들면, 치료의 초기 단계)에서 전부 또는 세트로 또는 뱃치(batch)로 생성될 수 있고, 환자는 치아에 대한 각 교정기의 압력이 더 이상 느껴지지 않을 때까지 또는 그 주어진 단계에서 최대량의 치아 이동이 얻어질 때까지 각 교정기를 착용할 수 있다. 환자가 교정기를 착용하기 전에 복수의 다른 교정기(예를 들면, 세트)가 설계되고 제작될 수도 있다. 교정기를 적절한 기간동안 착용한 후에, 환자는 더 이상의 교정기가 남아 있지 않을 때까지 현재의 교정기를 일련의 교정기들 중의 다음 교정기로 교체할 수 있다. 교정기는 일반적으로 치아에 고정되지 않고 환자는 치료 과정 중에 언제든지 교정기를 착용하고 교체할 수 있다(예를 들면, 환자가 제거할 수 있는 교정기임).

[0029] 일련의 교정기들 중에 있는 최종 교정기 또는 여러 개의 교정기는 치아 배치를 과잉 수정하도록 선택된 기하학적 구조(들)를 가질 수 있다. 예를 들면, 하나 이상의 교정기는, (만약 완전히 이루어진다면) '최종적'인 것으로 선택된 치아 배치를 지나 개별 치아를 이동시키는 기하학적 구조를 가질 수 있다. 이러한 과잉 수정은, 위치 조정 방법이 종료된 후에 잠재적인 복귀를 상쇄시키기 위해(예를 들면, 개별 치아가 수정 전의 위치로 되돌

아가는 것을 허용하기 위해) 바람직할 수 있다. 과잉 수정은 또한 수정 속도를 빠르게 하는데 유리할 수 있다(예를 들면, 요망되는 중간 또는 최종 위치를 지나 위치되는 기하학적 구조의 교정기는 개별 치아를 더 큰 속도로 그 위치로 이동시킬 수 있음). 이러한 경우, 교정기에 의해 정해진 위치에 치아가 도달하기 전에 교정기의 사용을 종료할 수 있다. 또한, 과잉 수정은 교정기의 부정확 또는 한계를 보상하기 위해 의도적으로 가해질 수 있다.

[0030] 도 8은 세그먼트 사이의 힘 전달을 절연하거나, 감소시키거나 또는 제거하는 커넥터를 갖는 세그먼트화된 교정기를 제조하는 방법(800)에 대한 일 실시 형태의 흐름도를 도시한다. 본 실시 형태에서, 방법(800)의 하나 이상의 작업은 컴퓨팅 장치의 처리 로직에 의해 수행된다. 이 처리 로직은 하드웨어(예를 들면, 회로, 전용 로직, 프로그램 가능한 로직, 마이크로코드, 등), 소프트웨어(예를 들면, 처리 장치에 의해 실행되는 지시), 펌웨어 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, 방법(800)의 하나 이상의 작업은 도 11의 컴퓨팅 장치(1101)와 같은 컴퓨팅 장치에 의해 수행될 수 있다. 추가적으로, 일부 작업은 처리 로직으로부터 받은 지시에 근거하여 제작 기계에 의해 수행될 수 있다. 일부 작업들은 사용자에 의해 교대로 수행될 수 있다.

[0031] 방법(800)의 단계 805에서, 환자의 치열궁의 몰드에 대한 형상이 결정된다. 이 형상은 환자 치아의 중간 또는 최종 목표 배치를 디지털적으로 계획하고 그 중간 또는 최종 목표 배치를 반영하는 치열궁의 몰드를 제작하는 것에 의해 결정될 수 있다. 대안적으로, 상기 형상은 환자 치열궁의 인상을 뜨고 그 인상으로부터 몰드를 생성하여 결정될 수 있다. 그래서, 몰드 또는 모델은 치아 인상 또는 (예를 들면, 환자의 경구내 공동부, 또는 환자의 경구내 공동부의 양각 또는 음각 모델, 또는 환자의 경구내 공동부로 형성된 치아 인상의) 스캐닝으로 생성될 수 있다.

[0032] 교정기 제작 또는 설계는 환자 치아의 하나 이상의 물리적 또는 디지털 묘사(representation)를 이용할 수 있다. 환자 치아의 표면은 현재 배치의 환자 치아의 묘사를 포함할 수 있고, 하나 이상의 치료 단계에서 위치 조정된 환자 치아의 묘사를 더 포함할 수 있다. 치료 단계는 치아의 원하는 최종 배치와 같은 환자 치아의 원하는 배치 또는 목표 배치를 포함할 수 있다. 치료 단계는 또한 치아가 제 1 배치(예를 들면, 초기 배치)로부터 제 2 배치 또는 원하는 배치(예를 들면, 원하는 최종 배치)로 진행할 때 환자 치아의 배치를 나타내는 하나 이상의 중간 치아 배치(예를 들면, 계획된 중간 배치)를 또한 포함할 수 있다.

[0033] 본 실시 형태에 있어서, 단계 808에서, 환자 치아의 디지털 묘사를 받는다. 이 디지털 묘사는 (치아, 잇몸 조직 등을 포함하는) 환자의 경구내 공동부에 대한 표면 형태적 구조 데이터를 포함할 수 있다. 표면 형태적 구조 데이터는, 적절한 스캐닝 장치(예를 들면, 휴대용 스캐너, 데스크탑 스캐너 등)을 사용하여 경구내 공동부, 경구내 공동부의 (양각 또는 음각의) 물리적 모델 또는 경구내 공동부의 인상을 직접 스캐닝하여 생성될 수 있다.

[0034] 본 실시 형태에 있어서, 단계 809에서, 치아의 디지털 묘사에 근거하여 하나 이상의 치료 단계가 생성된다. 이 치료 단계는, 환자 치아 중의 하나 이상을 초기 치아 배치로부터 목표 배치로 이동하도록 설계된 치열 교정 치료 과정의 점차적인 위치 조정 단계일 수 있다. 예를 들면, 치료 단계는, 디지털 묘사에 의해 지시되는 초기 치아 배치를 결정하고 목표 치아 배치를 결정하며 또한 목표 치아 배치를 얻기 위해 필요한 초기 배치 상태의 하나 이상의 치아의 이동 경로를 결정하여 생성될 수 있다. 이 이동 경로는, 총 이동 거리의 최소화, 치아 간의 충돌 방지, 수행되기 어려운 치아 이동의 회피, 또는 다른 적절한 기준에 근거하여 최적화될 수 있다.

[0035] 단계 810에서, 몰드는 결정된 형상에 근거하여 제작된다. 이것은, 치열궁의 3차원 가상 모델을 사용하고 또한 몰드를 제작하라는 지시를 쾌속 조형 기계(예를 들면, 3차원 프린터)에 주는 것을 포함할 수 있다. 일 실시 형태에서, 파단 가능한 몰드는 쾌속 조형 제조 기술을 사용하여 제작된다. 쾌속 조형 제조 기술의 일 예는 3D 프린팅이다. 이 3D 프린팅은 층 기반 부가 제조 공정을 포함한다. 3D 프린터는 (예를 들면, 컴퓨터 지원 드래프팅(CAD) 파일 또는 스테레오리소그래피(STL) 파일과 같은 3D 프린팅가능한 파일과 같은) 몰드의 3D 가상 모델의 입력을 받을 수 있고 또한 3D 가상 모델을 사용하여 몰드를 만들 수 있다. 3D 프린팅은 부가 공정(additive process)을 사용하여 이루어질 수 있고, 이 부가 공정에서 재료의 연속적인 층이 규정된 형상으로 형성된다. 3D 프린팅은 압출 증착(extrusion deposition), 입상 재료 결합(granular materials binding), 시트 적층(lamination), 광중합(photopolymerization) 또는 다른 기술을 사용하여 수행될 수 있다.

[0036] 본 실시 형태에서, 광경화성 입체 조형이라고도 하는 스테레오리소그래피(SLA)를 사용하여 SLA 몰드를 제작한다. SLA에서, 몰드는 광 경화성 재료(예를 들면, 폴리머 수지)의 얇은 층들을 상하로 연속적으로 프린팅하여 제작된다. 플랫폼이 액체 광중합체 또는 수지의 용기(bath)에서 그 용기의 표면 바로 아래에 위치된다. 광원(예를 들면, 자외선 레이저)이 플랫폼 위의 패턴을 따라 가면서 조사되어 조사된 광 중합체를 경화시켜, 몰

드의 제 1 층을 형성한다. 플랫폼은 점차적으로 하강되며, 광원은 플랫폼 위의 새로운 패턴을 따라 조사되어 각 증분에서 몰드의 다른 층을 형성한다. 이 과정은 몰드가 완전히 제작될 때까지 반복된다. 각 층은 25 미크론 내지 200 미크론 사이의 두께를 가질 수 있다. 일단 몰드의 모든 층들이 형성되면, 그 몰드는 세척되고 양생된다.

[0037] 단계 815에서, 플라스틱 치열 교정기가 몰드를 통해 형성된다. 이는 압력 성형 또는 열성형 기계에 지시를 보내어, 몰드를 통해 압력 성형 또는 열성형될 재료 시트로 교정기의 몸체를 형성한다. 시트는 예를 들면 플라스틱(예를 들면, 탄성 열가소성 재료) 시트일 수 있다. 몰드를 통해 쉘 또는 교정기를 열성형하기 위해, 시트가 유연하게 되는 온도로 재료 시트를 가열할 수 있다. 압력을 동시에 시트에 가하여 파단가능한 몰드 주위에 새로운 유연한 시트를 형성한다. 일단 시트는 냉각되면, 몰드와 일치하는 형상을 갖게 된다. 본 실시 형태에서, 교정기를 성형하기 전에 이형제(release agent)(예를 들면, 비점착성 재료)가 몰드에 가해진다. 이형제는 나중에 몰드를 교정기에서 떼어 내는 것을 용이하게 해준다. 플라스틱 치열 교정기는 함께 형성되는(예를 들면, 동시에 형성되는) 제 1 세그먼트와 제 2 세그먼트를 포함할 수 있다. 실시 형태에 따라서는, 커넥터는 제 1 및 2 세그먼트의 형성과 함께 형성될 수 있다.

[0038] 교정기 또는 교정기의 개별 세그먼트 및/또는 커넥터를 제작하기 위한 다른 예시적인 방법은 쾌속 조형, 스테레오리소그래피, 또는 컴퓨터 수치 제어(CNC) 밀링을 포함한다. 교정기 또는 쉘 세그먼트의 재료는 반투명 폴리머와 같이 반투명일 수 있다.

[0039] 단계 820에서, 플라스틱 치열 교정기를 절단하여, 교정기를 커넥터에 의해 분리되어 있는 적어도 2개의 세그먼트로 분할한다. 이는 절단 기계에 지시를 보내어, 그 절단 기계가 특정 좌표에서 교정기를 절단하게 하는 것을 포함할 수 있다. 절단 기계는 예를 들면 레이저 절단기, 플라즈마 절단기 또는 밀(mill)일 수 있다. 적어도 2개의 세그먼트 및 커넥터는 단일의 연속적인 플라스틱 몸체의 일부분이다. 개별 쉘 세그먼트 각각은 치아의 적어도 일부분을 수용하도록 형성된 하나 이상의 공동부를 포함한다. 쉘 세그먼트는 집합적으로 치아의 연속적인 스팬(span)을 수용할 수 있다. 쉘 세그먼트의 수 및 형상은 원하는 치아 이동을 수용하도록 선택될 수 있고, 커넥터는 힘을 절연시켜, 서로 다른 치아 세트에 서로 다른 치아 이동이 가능하게 할 수 있다. 교정기는 잇몸 절단 라인을 따라 마킹되며 그리고/또는 트림(trim)될 수 있다.

[0040] 하나의 세트의 교정기가 제작될 수 있는데, 각 교정기는 치료 단계 중의 하나에 의해 특정되는 치아 배치를 수용하도록 형성되며, 그래서 치아를 초기 배치로부터 목표 배치로 점차적으로 위치 조정하기 위해 교정기가 환자에 순차적으로 착용될 수 있다. 교정기 세트는 본 명세서에서 설명한 세그먼트화된 세그먼트 중의 하나 이상을 포함할 수 있다. 이러한 세그먼트화된 교정기의 쉘 세그먼트 및 커넥터의 특성(예를 들면, 갯수, 기하학적 구조, 형상, 재료 특성)은 대응하는 치료 단계에 의해 특정되는 치아 이동이 일어나도록 선택될 수 있다. 이들 특성 중의 적어도 일부는 적절한 컴퓨터 소프트웨어 또는 다른 디지털 기반 접근법을 통해 결정될 수 있다. 교정기의 제작은, 컴퓨터 제어식 제작 시스템에 대한 입력으로 사용되는 교정기의 디지털 모델을 생성하는 것을 포함할 수 있다.

[0041] 도 9는 세그먼트 사이의 힘 전달을 절연하는 커넥터를 갖는 세그먼트화된 교정기를 제작하는 방법(900)에 대한 다른 실시 형태의 흐름도를 도시한다. 실시 형태에 따라서는, 방법(900)의 하나 이상의 작업은 컴퓨팅 장치의 처리 로직에 의해 수행된다. 이 처리 로직은 하드웨어(예를 들면, 회로, 전용 로직, 프로그램 가능한 로직, 마이크로코드, 등), 소프트웨어(예를 들면, 처리 장치에 의해 실행되는 지시), 펌웨어 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, 방법(900)의 하나 이상의 작업은 도 11의 컴퓨팅 장치(1101)와 같은 컴퓨팅 장치에 의해 수행될 수 있다. 추가적으로, 일부 작업은 처리 로적으로부터 받은 지시에 근거하여 제작 기계에 의해 수행될 수 있다. 일부 작업들은 사용자에 의해 교대로 수행될 수 있다(예를 들면, 몰드 모델링 모듈 또는 드래프팅 프로그램과의 사용자 상호 작용에 근거하여).

[0042] 방법(900)의 단계 905에서, 환자의 치열궁의 몰드에 대한 형상이 결정된다. 이 형상은 환자 치아의 중간 또는 최종 목표 배치를 디지털적으로 계획하고 그 중간 또는 최종 목표 배치를 반영하는 치열궁의 몰드를 제작하여 결정될 수 있다. 대안적으로, 상기 형상은 환자 치열궁의 인상을 뜨고 그 인상으로부터 몰드를 생성하여 결정될 수 있다. 단계 910에서, 몰드는 결정된 형상에 근거하여 (예를 들면, 쾌속 조형 기계에 지시를 보내는 것에 것에 근거하여) 제작된다. 이는 몰드를 제작하기 위해 치열궁의 3차원 가상 모델 및 쾌속 조형 기계(예를 들면, 3차원 프린터)를 사용하는 것을 포함한다.

[0043] 단계 915에서, (예를 들면, 열성형 또는 압력 성형 기계에 지시를 보내는 것에 근거하여) 플라스틱 치열 교정기가 몰드를 통해 형성된다. 본 실시 형태에서, 플라스틱 치열 교정기는 몰드를 통해 열성형 또는 압력

성형된다. 교정기 또는 교정기의 개별 세그먼트 및/또는 커넥터를 제작하기 위한 다른 예시적인 방법은 쾌속 조형, 스테레오리소그래피, 또는 컴퓨터 수치 제어(CNC) 밀링을 포함한다. 교정기 또는 쉘 세그먼트의 재료는 반투명 폴리머와 같이 반투명일 수 있다. 대안적으로, 상기 재료는 어떤 다른 원하는 색(들)이라도 가질 수 있다.

[0044] 단계 920에서, (예를 들면, 절단 기계에 지시를 보내는 것에 근거하여) 플라스틱 치열 교정기를 절단하여 그 교정기를 커넥터에 의해 분리된 적어도 2개의 세그먼트로 분할할 수 있다. 교정기는 레이저 절단기, 플라즈마 절단기 또는 밀 또는 기계적 절단기를 사용하여 절단될 수 있다. 교정기를 절단하여, 교정기를 연결되어 있지 않은 복수의 개별 세그먼트로 분리한다.

[0045] 단계 925에서, 개별 쉘 세그먼트가 커넥터(또는 복수의 커넥터)를 사용하여 연결되어, 단일의 교정기 쉘이 형성된다. 본 실시 형태에서, 기계에 지시가 보내져, 그 기계가 세그먼트를 커넥터에 연결한다. 대안적으로, 프롬프트(prompt)가 디스플레이에 출력되어 사용자에게 세그먼트를 커넥터에 수동으로 연결하라고 지시한다. 커넥터는 탄성 재료일 수 있다. 대안적으로, 커넥터는 반강체 플라스틱과 같은 플라스틱일 수 있다. 다른 플라스틱 또는 반강체 재료도 사용될 수 있다. 많은 실시 형태에서, 커넥터는 반투명하다. 커넥터는 스트립, 밴드, 시트, 메쉬, 코팅, 층, 튜브, 탄성 접착제, 또는 이들의 적절한 조합으로서 제공될 수 있고, 어떤 적절한 재료로도 형성될 수 있다. 탄성을 위한 예시적인 제작 방법은, 압출, 쾌속 조형, 분사, 열성형 또는 이들의 적절한 조합을 포함한다. 커넥터의 특성(예를 들면, 길이, 폭, 두께, 면적, 형상, 단면, 강성(stiffness) 등)은 탄성 재료의 대부분에 걸쳐 균일할 수 있거나 가변적일 수 있다. 예를 들면, 커넥터의 서로 다른 부분들은 서로 다른 두께를 가질 수 있고, 그 결과 교정기의 국부적인 유연성이 변하게 된다. 또한, 어떤 경우에는, 커넥터는 이방성을 가질 수 있다. 일 예로서, 커넥터는 제 1 방향을 따라 비교적 유연할 수 있고 제 2 방향을 따라서는 덜 유연할 수 있다(또는 유연하지 않을 수 있음). 커넥터의 가요성의 방향성을 사용하여, 교정기에 여전히 구조와 안정성을 지속적으로 제공하면서 치아 사이의 힘 전달을 완화할 수 있다.

[0046] 커넥터는 적절한 접착제 또는 결합제를 사용하여 세그먼트에 연결될 수 있다. 어떤 경우에는, 커넥터는 접착성을 가지고 있을 수 있고, 따라서 추가적인 외부 결합제를 사용하지 않고 커넥터가 쉘 세그먼트에 직접 연결될 수 있다. 커넥터를 쉘 세크먼트에 부착하는 예시적인 방법은 압출, 분사, 코팅, 침지 또는 이들의 적절한 조합을 포함한다. 커넥터는 스냅, 클래스프(clasp), 로크(lock) 등을 사용하여 세그먼트에 물리적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 커넥터는 스냅의 수형 단부를 포함할 수 있고, 세그먼트에 있는 유지부는 스냅의 암형 단부를 포함할 수 있다. 본 실시 형태에서, 하나 이상의 기계에 추가적인 정보를 보내 그 기계가 세그먼트에 유지부를 형성하게 할 수 있다. 그 유지부는 탄성 밴드를 유지할 수 있고, 나중에 이 탄성 밴드는 유지부 및 다른 교정기, 교정기의 세그먼트 또는 치아에 있는 다른 유지부에 부착될 수 있다. 본 실시 형태에서, 유지부 형성은 교정기의 세그먼트에 슬릿 또는 홈을 만드는 것을 포함한다.

[0047] 도 10은 세그먼트 사이의 힘 전달을 절연하거나, 감소시키거나 또는 제거하는 커넥터를 갖는 세그먼트화된 교정기를 제조하는 방법에 대한 다른 실시 형태의 흐름도를 도시한다. 실시 형태에 따라서는, 방법(1000)의 하나 이상의 작업이 컴퓨팅 장치의 처리 로직에 의해 수행된다. 이 처리 로직은 하드웨어(예를 들면, 회로, 전용 로직, 프로그램 가능한 논리, 마이크로코드, 등), 소프트웨어(예를 들면, 처리 장치에 의해 실행되는 지시), 펌웨어 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, 방법(1000)의 하나 이상의 작업은 도 11의 컴퓨팅 장치(1101)와 같은 컴퓨팅 장치에 의해 수행될 수 있다. 추가적으로, 일부 작업은 처리 로직으로부터 받은 지시에 근거하여 제작 기계에 의해 수행될 수 있다. 일부 작업들은 (예를 들면, 몰드 모델링 모듈 또는 드래프팅 프로그램과의 사용자 상호 작용에 근거하여) 사용자에 의해 교대로 수행될 수 있다.

[0048] 방법(1000)의 단계 1005에서, 제 1 치열궁의 제 1 몰드 및 치열궁의 제 2 부분의 제 2 몰드에 대한 형상이 결정된다. 제 1 몰드는 환자의 제 1 치아 세트를 나타내고 제 2 몰드는 그 환자의 제 2 치아 세트를 나타낸다. 형상은 환자 치아의 중간 또는 최종 목표 배치를 디지털적으로 계획하여 결정될 수 있다. 대안적으로, 상기 형상은 환자 치열궁의 인상을 떠서 결정될 수 있다. 단계 1010에서, 몰드는 결정된 형상에 근거하여 제작될 수 있다. 이는 몰드를 제작하기 위해 치열궁의 3차원 가상 모델 및 쾌속 조형 기계(예를 들면, 3차원 프린터)를 사용하는 것을 포함할 수 있다.

[0049] 단계 1015에서, 플라스틱 치열 교정기의 제 1 세그먼트가 제 1 몰드를 통해 형성된다. 본 실시 형태에서, 플라스틱 치열 교정기의 제 1 세그먼트는 제1 몰드를 통해 열성형 또는 압력 성형된다. 단계 1020에서, 플라스틱 치열 교정기의 제 2 세그먼트가 제 2 몰드를 통해 형성된다. 세그먼트를 제작하기 위한 예시적인 방법은 열성형, 쾌속 조형, 스테레오리소그래피, 또는 컴퓨터 수치 제어(CNC) 밀링을 포함한다.

[0050] 단계 1025에서, 개별 쉘 세그먼트는 커넥터(또는 복수의 커넥터)를 사용하여 연결되어 단일의 교정기 쉘을 형성한다. 커넥터는 탄성 재료일 수 있다. 대안적으로, 커넥터는 반강체 플라스틱과 같은 플라스틱일 수 있다. 다른 탄성 재료 또는 반강체 재료도 사용될 수 있다.

[0051] 도 11은 본 명세서에서 설명하는 방법 및 공정을 실행하는데 사용될 수 있는 시스템(1100)의 단순화된 블럭도이다. 이 시스템(1100)은 전형적으로 네트워크(1124)에 연결되어 있는 컴퓨팅 장치(1101), 스캐너(1120) 및/또는 제작 기계(1122)를 포함한다. 컴퓨팅 장치(1101)는 근거리 통신망(LAN), 인트라넷, 익스트라넷 또는 인터넷으로 다른 기계에 연결될 수 있다(즉, 네트워킹될 수 있음). 예를 들면, 컴퓨팅 장치(1101)는 제작 기계(1122)에 네트워킹될 수 있는데, 이 제작 기계는 3D 프린터 또는 SLA 장치와 같은 쾌속 조형 장치일 수 있다. 컴퓨팅 장치(1101)는 서버 또는 클라이언트-서버 네트워크 환경 내의 클라이언트 기계에 의해 또는 피어-투-피어(peer-to-peer)(또는 분산형) 네트워크 환경 내의 피어 기계로서 작동할 수 있다. 컴퓨팅 장치(1101)는 개인 컴퓨터(PC), 태블릿 컴퓨터, 셋톱 박스(STB), 개인 디지털 보조기(PDA), 휴대폰, 웹 어플라이언스, 서버, 네트워크 라우터(router), 스위치 또는 브리지, 또는 그 기계에 의해 취해질 조치를 특정하는 일 세트의 지시(순차적인 지시 또는 다른 형태의 지시)를 실행할 수 있는 어떤 기계라도 될 수 있다. 또한, 단지 하나의 기계만 설명하고 있지만, 컴퓨팅 장치라는 용어는, 본 명세서에서 설명하는 방법 중의 어느 하나 이상을 수행하라는 일 세트의 (또는 복수의 세트) 지시를 개별적으로 또는 함께 실행하는 기계(예를 들면, 컴퓨터)의 집합체라도 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0052] 컴퓨팅 장치(1101)는 버스 서브시스템(1104)을 통해 하나 이상의 주변 장치와 통신하는 적어도 하나의 처리 장치(1102)를 포함한다. 이 처리 장치(1102)는 마이크로프로세서, 중앙 처리 유닛 등과 같은 하나 이상의 다목적 프로세서를 가르킨다. 보다 구체적으로, 처리 장치(1102)는 CISC(complex instruction set computing) 마이크로프로세서, RISC(reduced instruction set computing) 마이크로프로세서, VLIW(very long instruction word) 마이크로프로세서, 다른 지시 세트를 수행하는 프로세서, 또는 조합된 지시 세트를 실행하는 프로세서일 수 있다. 처리 장치(1102)는 ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array), DSP(Digital signal processor), 네트워크 프로세서 등과 같은 하나 이상의 특수 목적 처리 장치일 수 있다. 처리 장치(1102)는 본 명세서에서 설명하는 작업 및 단계를 수행하기 위한 처리 로직(지시)을 실행하도록 구성되어 있다.

[0053] 일반적으로 처리 장치(1102)에 연결되는 주변 장치는 저장 서브시스템(1106)(메모리 서브시스템(1108) 및 파일 저장 서브시스템(1114)), 일 세트의 사용자 인터페이스 입력 및 출력 장치(1118), 및 외부 네트워크에 대한 인터페이스(1116)를 포함한다. 이 인터페이스는 "네트워크 인터페이스" 블럭(1116)으로 개략적으로 나타나 있고, 통신 네트워크 인터페이스(1124)를 통해 다른 데이터 처리 시스템의 대응 인터페이스 장치에 연결된다.

[0054] 사용자 인터페이스 입력 장치(1118)는 어떤 특정한 장치에 한정되지 않고, 일반적으로 예를 들면 키보드, 포인팅 장치, 마우스, 스캐너, 상호작용 디스플레이, 터치패드, 조이스틱 등을 포함할 수 있다. 유사하게, 다양한 사용자 인터페이스 출력 장치가 본 발명의 시스템에 사용될 수 있고, 예를 들면 프린터, 디스플레이(예를 들면, 시각적, 비시각적) 시스템/서브시스템, 제어기, 프로젝션 장치, 오디오 출력부 등 중의 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0055] 저장 서브시스템(1106)은, 지시(예를 들면, 작업 지시 등)를 갖는 컴퓨터 판독 가능한 매체 및 데이터 구조를 포함하여, 컴퓨팅 장치(1101)의 기본 프로그래밍을 유지한다. 본 명세서에서 논의되는 프로그램 모듈은 일반적으로 저장 서브시스템(1106)에 저장된다. 이 저장 서브시스템(1106)은 일반적으로 메모리 서브시스템(1108) 및 파일 저장 서브시스템(1114)을 포함한다. 메모리 서브시스템(1108)은 일반적으로, 프로그램 실행 중에 고정 지시, 지시 및 데이터를 저장하기 위한 컴퓨터 판독 가능한 메모리, 기본적인 입출력 시스템 등을 포함하는 다수의 메모리(예를 들면, RAM(1110), ROM(1112) 등)를 포함한다. 파일 저장 서브시스템(1114)은 프로그램 및 데이터 파일을 지속적으로(비휘발적으로) 저장하며, 하나 이상의 제거 가능한 또는 고정된 드라이브 또는 매체, 하드 디스크, 플로피 디스크, CD-ROM, DVD, 광학 드라이브 등을 포함할 수 있다.

[0056] 파일 저장 서브시스템(1114)은, 본 명세서에서 설명되는 방법 또는 기능 중의 어느 하나 이상을 구현하는 하나 이상의 지시 세트가 저장되는 기계판독 가능한 저장 매체(또는 더 구체적으로는 비일시적 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체)를 포함할 수 있다. 비일시적 저장 매체는 반송파(carrier wave) 외의 다른 저장 매체를 말한다. 지시는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체를 또한 구성하는 컴퓨터 장치(1101), 메모리 서브시스템(1108), 및 처리 장치(1102)에 의한 지시의 실행 중에 메모리 서브시스템(1108) 및/또는 처리 장치(1102) 내부에 완전히 또는 적어도 부분적으로 있을 수 있다.

[0057] 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는 하나 이상의 가상 3D 모델 및/또는 세그먼트화된 교정기 생성 모듈(1150)을 저장하는데 사용될 수 있고, 이는 도 8 ~ 도 10을 참조하여 설명하는 방법(800 ~ 1000)의 작업 중의 하나 이상을 수행할 수 있다. '컴퓨터 판독 가능한 저장 매체' 라는 용어는, 하나 이상의 지시 세트를 저장하는 단일 매체 또는 복수의 매체(예를 들면, 집중식 또는 분산식 데이터베이스 및/또는 관련된 캐시(cache) 및 서버)를 포함하는 것이다. '컴퓨터 판독 가능한 저장 매체' 라는 용어는 또한, 기계에 의한 실행을 위한 지시 세트를 저장하거나 인코딩할 수 있고 또한 기계가 본 발명의 방법 중의 어느 하나 이상을 수행하게 하는, 반송파 외의 다른 임의의 매체를 포함하는 것이다. 따라서, '컴퓨터 판독 가능한 저장 매체' 라는 용어는, 고체 상태 메모리, 광학 매체 및 자기(magnetic) 매체를 포함하지만 이에 한정되지 않는다.

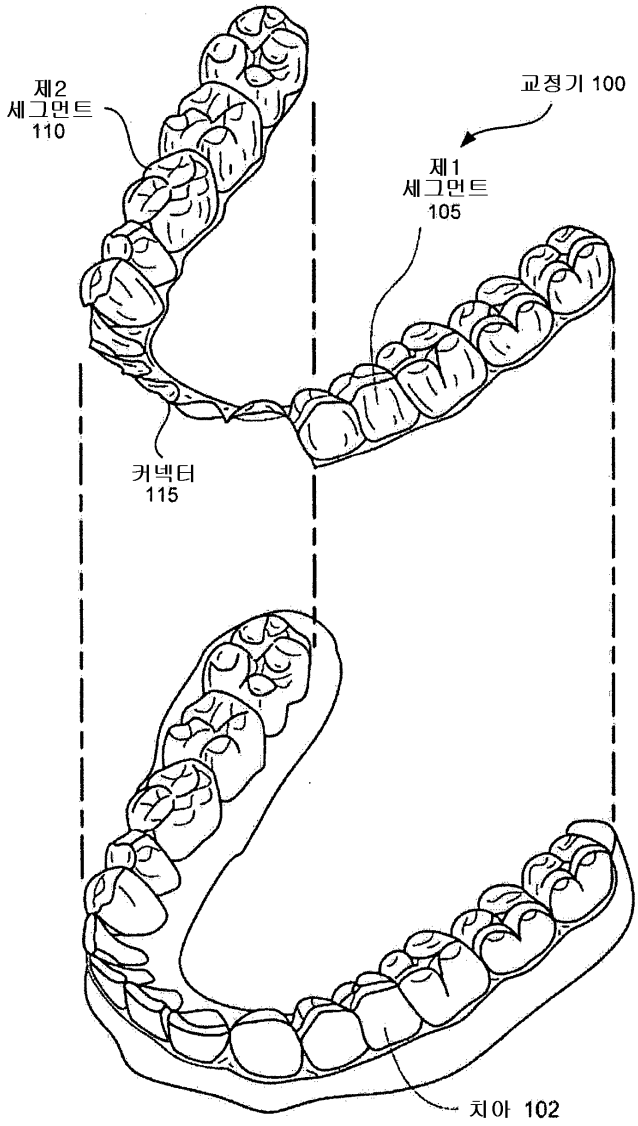
[0058] 저장 시스템, 드라이브 등 중의 하나 이상은, 예를 들면 네트워크 상의 서버를 통해 또는 인터넷/World Wide Web을 통해 연결되어 먼 곳에 위치될 수 있다. 이와 관련하여, '버스 서브시스템' 이라는 용어는, 일반적으로 다양한 구성요소 및 서브시스템이 의도한 대로 서로 통신할 수 있게 해주는 어떤 기구라도 포함하도록 사용되며, 거기서 사용되기에 적합한 것으로 알려져 있거나 인식되는 다양한 적절한 구성요소/시스템을 포함할 수 있다. 시스템의 다양한 구성요소들은 동일한 물리적 위치에 있을 수 있지만 반드시 그럴 필요는 없고 다양한 근거리 또는 광역 통신망 매체, 전송 시스템 등을 통해 연결될 수 있음을 알 것이다.

[0059] 스캐너(1120)는 환자 치아의 디지털 묘사(예를 들면, 이미지(image), 표면 형태적 구조 데이터 등)를 얻기 위한(예를 들면, 주조물과 같은 치아의 물리적 모델을 스캐닝하거나, 치아로부터 취해진 인상을 스캐닝하거나, 또는 환자의 구강내 공동을 직접 스캐닝하여) 수단을 포함한다. 스캐너(1120)는 치열궁 데이터(1121)를 받거나 생성할 수 있고(치열궁 데이터는 환자의 치열궁의 3D 가상 모델을 생성하는데 사용될 수 있는 데이터일 수 있음), 또한 그러한 치열궁 데이터(1121)를 컴퓨팅 장치(1101)에 제공할 수 있다. 스캐너(1120)는 시스템의 다른 구성요소에 대해 먼 곳에 위치될 수 있고, 예를 들면 네트워크 인터페이스(1124)를 통해 화상 데이타 및/또는 정보를 컴퓨팅 장치(1101)에 전달할 수 있다. 제작 시스템(1122)은 컴퓨팅 장치(1101)로부터 받은 데이타 세트 정보를 포함한 치료 계획에 기초하여 치열 교정기(1123)를 제작하게 된다. 제작 기계(1122)는, 예를 들면, 먼 곳에 위치될 수 있고, 네트워크 인터페이스(1124)를 통해 컴퓨팅 장치(1101)로부터 데이타 세트 정보를 받을 수 있다.

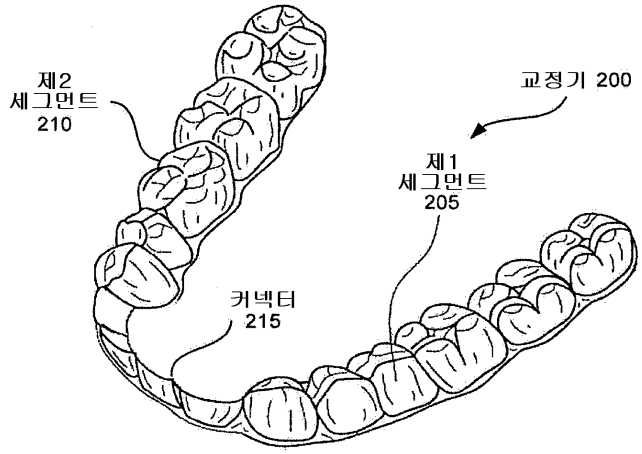
[0060] 이상의 설명은 예시적인 것이고 한정적인 것이 아니다. 이상의 설명을 읽고 이해함으로써 많은 다른 실시 형태도 명백하게 이해할 수 있을 것이다. 본 발명의 실시 형태를 예시적인 특정 실시 형태를 참조로 설명했지만, 본 발명은 설명된 실시형태에 한정되지 않고 기술사상 및 첨부된 청구범위 내에서 수정 및 변경되어 실시될 수 있다. 따라서, 명세서와 도면은 한정적인 것이 아니라 예시적인 것으로 간주되어야 한다. 그러므로, 본 발명의 범위는 청구 범위를 참조하여 첨부된 청구 범위의 균등물의 전체 범위와 함께 결정되어야 한다.

도면

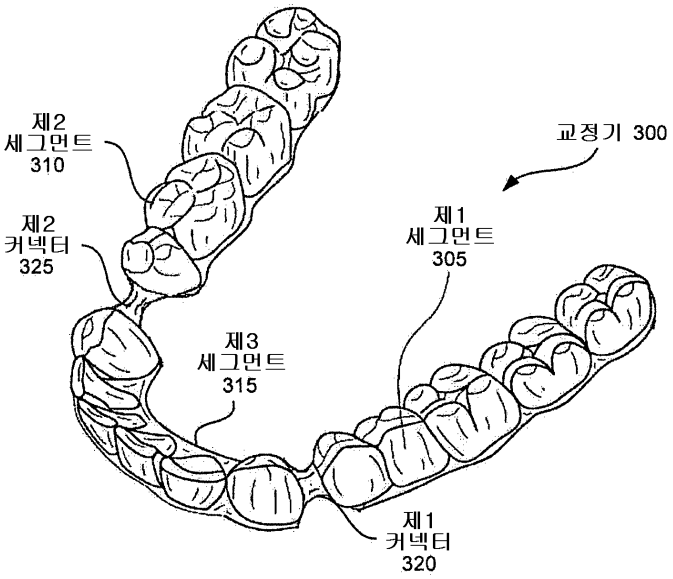
도면1



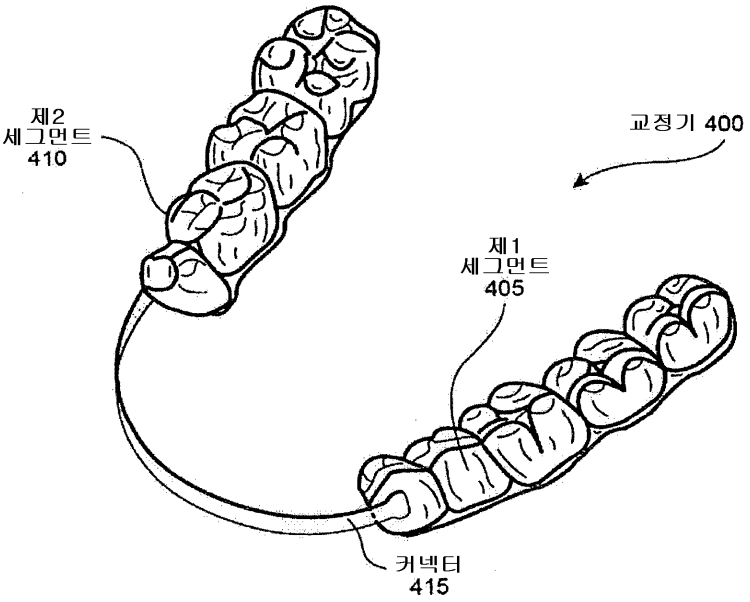
도면2


제2
세그먼트
210
교정기 200
제1
세그먼트
205
커넥터
215

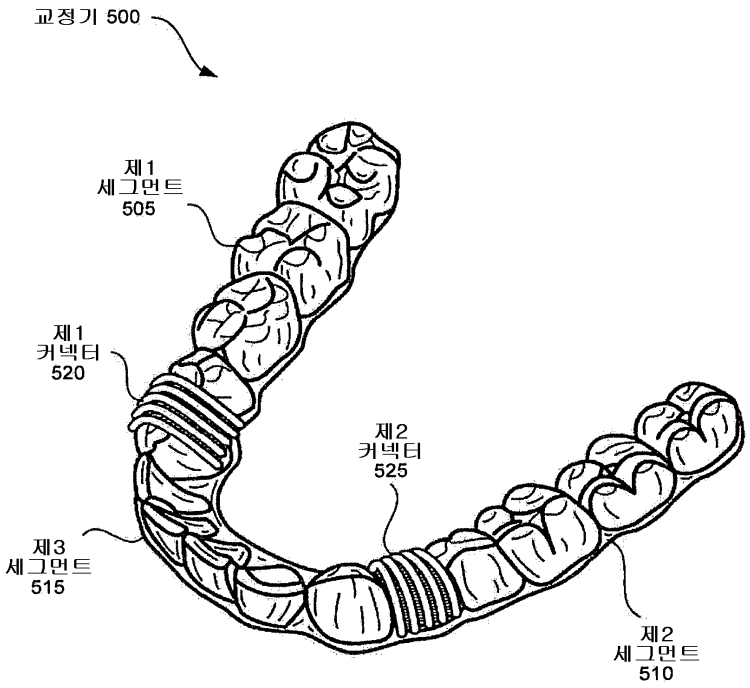
도면3


제2
세그먼트
310
교정기 300
제2
커넥터
325
제1
세그먼트
305
제3
세그먼트
315
제1
커넥터
320

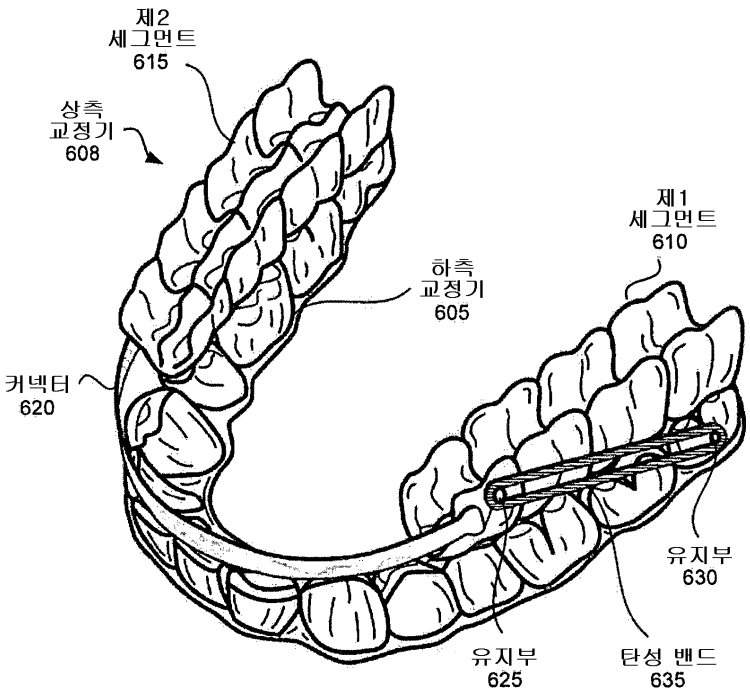
도면4


제2
세그먼트
410
교정기 400
제1
세그먼트
405
커넥터
415

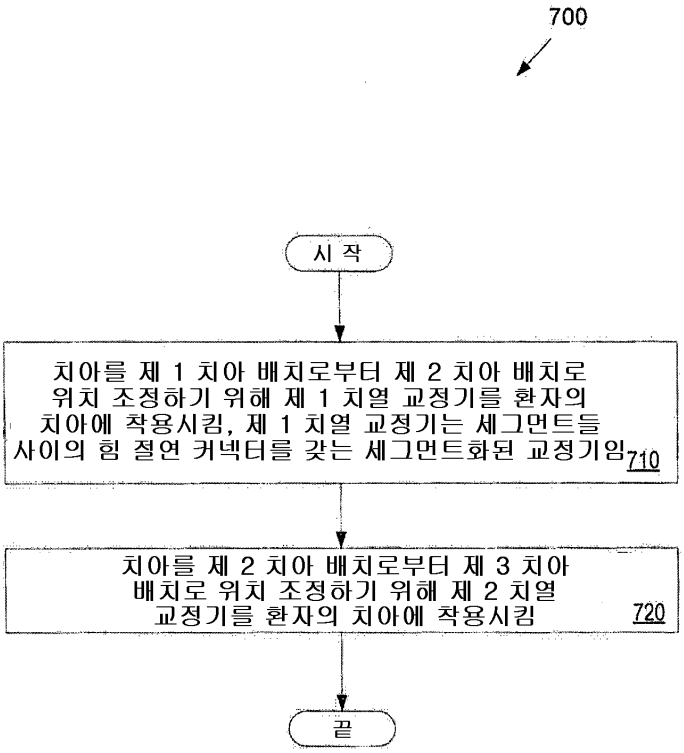
도면5


교정기 500
제1
세그먼트
505
제1
커넥터
520
제2
커넥터
525
제3
세그먼트
515
제2
세그먼트
510

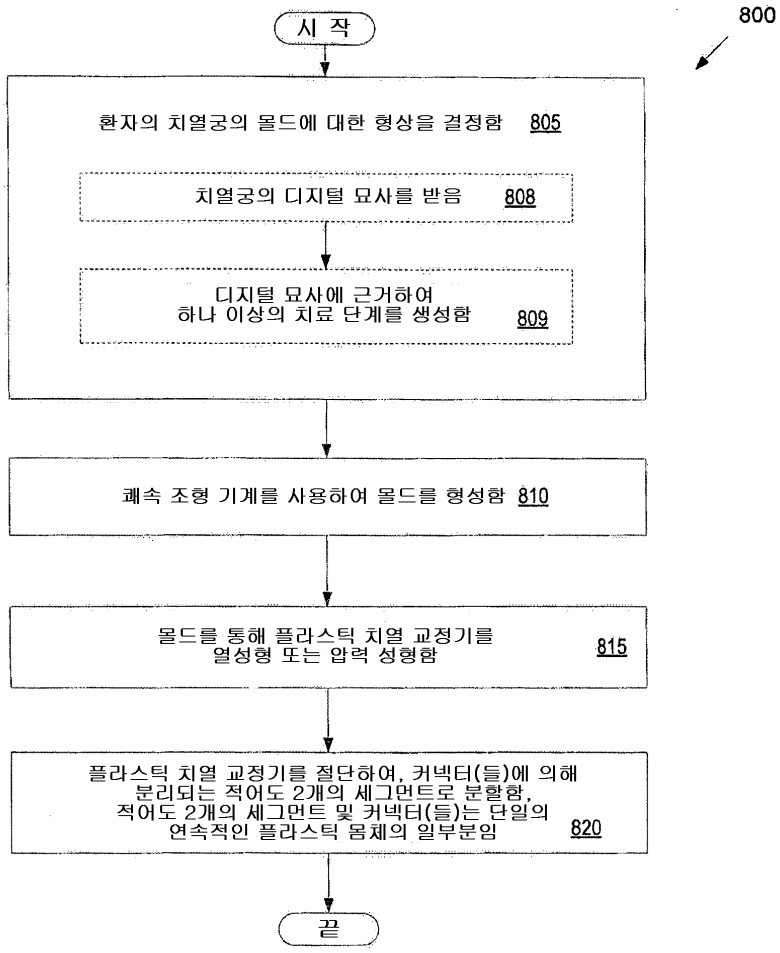
도면6


제2
세그먼트
615
상측
교정기
608
제1
세그먼트
610
하측
교정기
605
커넥터
620
유지부
630
유지부
625
탄성 밴드
635

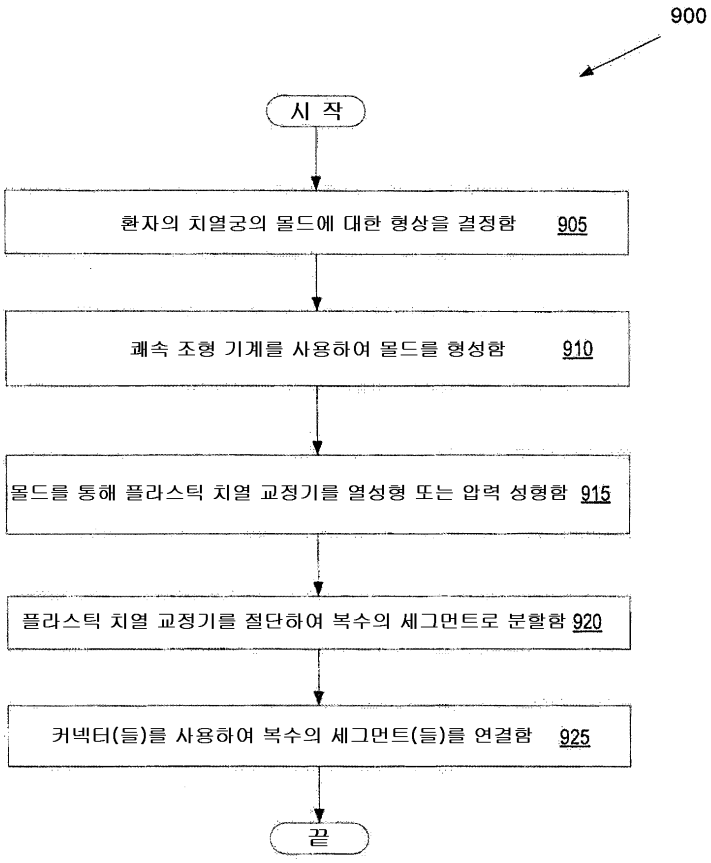
도면7


700
시 작
치아를 제 1 치아 배치로부터 제 2 치아 배치로 위치 조정하기 위해 제 1 치열 교정기를 환자의 치아에 착용시킴, 제 1 치열 교정기는 세그먼트들 사이의 힘 절연 커넥터를 갖는 세그먼트화된 교정기임
710
치아를 제 2 치아 배치로부터 제 3 치아 배치로 위치 조정하기 위해 제 2 치열 교정기를 환자의 치아에 착용시킴
720
끝

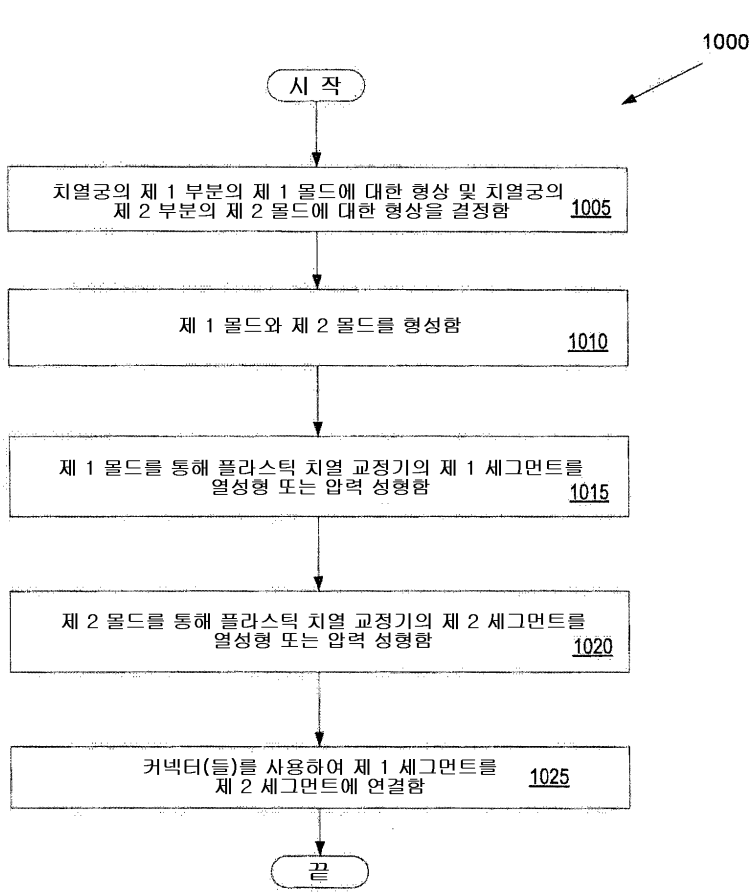
도면8


800
시 작
환자의 치열궁의 몰드에 대한 형상을 결정함 805
치열궁의 디지털 묘사를 받음 808
디지털 묘사에 근거하여
하나 이상의 치료 단계를 생성함 809
쾌속 조형 기계를 사용하여 몰드를 형성함 810
몰드를 통해 플라스틱 치열 교정기를
열성형 또는 압력 성형함 815
플라스틱 치열 교정기를 절단하여, 커넥터(들)에 의해
분리되는 적어도 2개의 세그먼트로 분할함,
적어도 2개의 세그먼트 및 커넥터(들)는 단일의
연속적인 플라스틱 몸체의 일부분임 820
끝

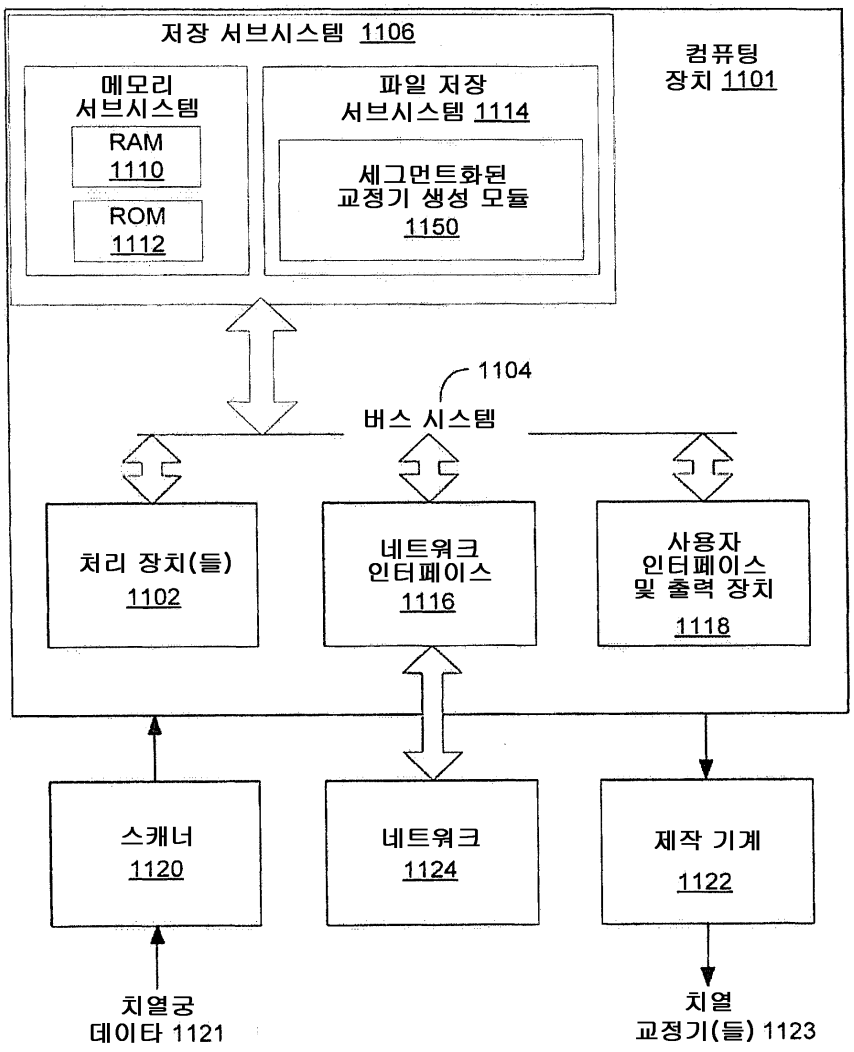
도면9


900
시 작
환자의 치열궁의 몰드에 대한 형상을 결정함 905
쾌속 조형 기계를 사용하여 몰드를 형성함 910
몰드를 통해 플라스틱 치열 교정기를 열성형 또는 압력 성형함 915
플라스틱 치열 교정기를 절단하여 복수의 세그먼트로 분할함 920
커넥터(들)를 사용하여 복수의 세그먼트(들)를 연결함 925
끝

도면10


1000
시 작
치열궁의 제 1 부분의 제 1 몰드에 대한 형상 및 치열궁의 제 2 부분의 제 2 몰드에 대한 형상을 결정함
1005
제 1 몰드와 제 2 몰드를 형성함
1010
제 1 몰드를 통해 플라스틱 치열 교정기의 제 1 세그먼트를 열성형 또는 압력 성형함
1015
제 2 몰드를 통해 플라스틱 치열 교정기의 제 2 세그먼트를 열성형 또는 압력 성형함
1020
커넥터(들)를 사용하여 제 1 세그먼트를 제 2 세그먼트에 연결함
1025
끝

도면11


저장 서브시스템 1106
메모리 서브시스템
RAM 1110
ROM 1112
파일 저장 서브시스템 1114
세그먼트화된 교정기 생성 모듈 1150
컴퓨팅 장치 1101
1104
버스 시스템
처리 장치(들) 1102
네트워크 인터페이스 1116
사용자 인터페이스 및 출력 장치 1118
스캐너 1120
네트워크 1124
제작 기계 1122
치열궁 데이타 1121
치열 교정기(들) 1123