(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0067978
(43) 공개일자 2014년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61C 3/02 (2006.01) *A61C 7/00* (2006.01)
A61B 17/16 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7033260
(22) 출원일자(국제) 2012년05월14일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2013년12월13일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/037801
(87) 국제공개번호 WO 2012/158625
국제공개일자 2012년11월22일
(30) 우선권주장
61/486,038 2011년05월13일 미국(US)

(71) 출원인
프로펠 오쏘돈틱스, 엘엘씨
미국 뉴욕 오시닝 사우스 하이랜드 에버뉴 233 (우: 10562)
(72) 발명자
웨이, 브리스, 에이.
미국 10591 뉴욕 테리타운 화이트 플레인스 로드 120 2층
판, 크리스토퍼, 유.
미국 10591 뉴욕 테리타운 화이트 플레인스 로드 120 2층
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **치아 움직임을 유발하는 방법 및 장치**

(57) 요 약

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 장치는, 핸들, 상기 핸들로부터 연장하는 기다란 부재, 상기 기다란 부재의 말단 단부에 있는 스크류 팁 및 슬리브를 포함한다. 스크류 팁은, 치아의 움직임을 증가시키기 위해서 턱의 피질골(cortical bone) 내로 드릴링하도록 구성된다. 슬리브는, 노출된 스크류 팁의 길이를 변화시키기 위해서 기다란 부재를 따라 움직이도록 구성된다.

(72) 발명자

케일스, 다나 레이, 절맨

미국 10591 뉴욕 테리타운 화이트 플레인스 로드 120 2층

존슨, 리차드

미국 10591 뉴욕 테리타운 화이트 플레인스 로드 120 2층

아바텔리, 필립

미국 10591 뉴욕 테리타운 화이트 플레인스 로드 120 2층

특허청구의 범위

청구항 1

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 장치로서,

핸들,

상기 핸들로부터 연장하는 기다란 부재,

상기 기다란 부재의 말단 단부에 있으며, 치아의 움직임을 증가시키기 위해서 턱의 피질골(cortical bone) 내로 드릴링하도록 구성되는 스크류 팁, 및

노출된 스크류 팁의 길이를 변화시키기 위해서 기다란 부재를 따라 움직이도록 구성된 슬리브를 포함하는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 슬리브는 0 ㎜ 내지 10 ㎜ 사이에서 노출된 스크류 팁의 길이를 설정하도록 기다란 부재를 따라 이동하도록 구성되는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 노출된 스크류 팁의 길이는 0.5 ㎜ 증가분의 세트로 설정될 수 있는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 핸들은 슬리브의 이동을 제어하도록 구성된 버튼을 더 포함하는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 핸들은 기다란 부재에 부착되는 제 1 단부 및 제 2 단부를 포함하고,

상기 제 1 단부는 제 2 단부에 대해 회전 가능한,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 단부는 스크류 팁의 회전을 제어하도록 구성되는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 슬리브는 드릴 정지부(stop)로서 작용하도록 구성되는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 슬리브의 말단 단부에 압력 변환기를 더 포함하는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 압력 변환기에 의해 측정된 압력을 표시하도록 구성되는 압력 표시기를 핸들 상에 더 포함하는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 핸들은 플런저 및 토크 전달 장치를 포함하고,

상기 플런저의 축방향 이동은 스크류 팁의 회전을 유발하는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 장치.

청구항 11

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 방법으로서,

노출된 스크류 팁의 길이를 설정하도록 장치의 기다란 부재를 따라 슬리브를 이동시키는 단계,

치과 교정 치아 교정기(orthodontic brace)를 위에 갖는 하나 이상의 치아를 포함하는 턱의 피질골을 통해 스크류 팁에 의해 구멍을 드릴링하는 단계, 및

상기 노출된 스크류 팁의 길이가 턱을 통과할 때 상기 드릴링 단계를 중단하는 단계를 포함하는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 구멍을 드릴링하는 단계는 턱의 근심면(mesial surface)에 구멍을 드릴링하는 단계를 포함하는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 턱의 근심면을 따라 이격된 복수 개의 구멍들을 드릴링하는 단계를 더 포함하는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 구멍을 드릴링하는 단계는 치은 판막(gingival flap) 내에 구멍을 드릴링하는 단계를 포함하는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 구멍을 드릴링하는 단계는 중절치(central tooth) 또는 측절치(lateral tooth)에 가까운 구멍을 드릴링하는 단계 또는 구개(palatal)에서 구멍을 드릴링하는 단계를 포함하는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 노출된 스크류 팁의 길이는 대략 3 ㎜인,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 구멍을 드릴링하는 단계는 송곳니(canine) 또는 소구치(premolar)에서 구멍을 드릴링하는 단계를 포함하는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 노출된 스크류 팁의 길이는 대략 5 ㎜인,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 구멍을 드릴링하는 단계는 구치(posterior molar)들 또는 하악골(mandible)에 가까운 구멍을 드릴링하는 단계를 포함하는,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 노출된 스크류 팁의 길이는 대략 7 ㎜인,

턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] **관련 출원들에 대한 교차 참조**

[0002] 본 출원은 "치아 움직임을 유발하는 방법 및 장치"라는 명칭으로 2011년 5월 13일자로 출원된 미국 가특허 출원 제61/486,038호를 우선권 주장하며, 그의 전체 내용이 인용에 의해 본원에 포함된다.

[0003] **인용에 의한 포함**

[0004] 본 명세서에서 언급된 모든 공보들 및 특허 출원들은, 각각의 별개의 공보들 또는 특허 출원이 인용에 의해 포함되도록, 상세하게 그리고 별개로 나타내었을지라도 인용에 의해 동일한 정도로 본원에 포함된다.

배 경 기 술

[0005] 본 개시물은, 치과 및 치과 교정 장치들 및 방법들에 관한 것으로, 특히 턱에서 치아들의 움직임을 증가시키는 장치들 및 방법들에 관한 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 오늘날 어린이들 및 성인 인구 중 높은 비율이 그들의 일생 중 일부 시점에서 치과 교정 치료들을 받아 부정교합(malocclusion)들(즉, 빈약한 교합(bite)을 초래하는 덧니들(crooked teeth))을 치료하거나 골격 기형(skeletal abnormality)들을 개선한다. 영구치들(adult teeth)의 성장 및 발육은, 일반적으로 정체(stagnant)되어 있기 때문에, 성인들의 부정교합들의 치료는 치아-치조(dento-alveolar) 요소 상에 믿을만한 것, 즉 충분한 염증 반응(inflammatory response)이 턱에서 만들어질 때 치아들을 움직이게 하는 능력을 필요로 한다.

[0007] 치아들의 움직임을 만드는 가장 보편적인 방법은, 치아 교정기(brace)들의 사용을 통한 것이다. 치아 교정기들은 와이어들 및 다른 장력 장치들, 예컨대 고무 밴드들 및 코일들 또는 제거 가능한 트레이들을 포함하며, 이들은 소망하는 위치로 치아를 움직이게 하도록 치아 상에 연속적인 힘을 부과한다. 그러나, 치아 움직임을 유발하기 위한 치아 교정기들의 사용은, 평균 18 개월 내지 24 개월이 소요되며, 3 년 내지 4 년까지 소요될 수 있어, 종종 사회적 그리고 신체적 양자 모두의 불편함을 유발한다. 이에 따라, 보다 짧은 시간 주기에서 치아 또는 치아들을 성공적으로 움직이게 할 수 있는 치료 방법을 갖는 것이 유리할 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 일반적으로, 일 양태에서, 턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 장치는 핸들, 상기 핸들로부터 연장하는 기다란 부재, 상기 기다란 부재의 말단 단부에 있는 스크류 팁 및 슬리브를 포함한다. 스크류 팁은, 치아의 움직임을 증가시키기 위해서 턱의 피질골(cortical bone) 내로 드릴링하도록 구성된다. 슬리브는, 노출된 스크류 팁의 길이를 변화시키기 위해서 기다란 부재를 따라 움직이도록 구성된다.

[0009] 일반적으로, 일 양태에서, 턱에서 치아의 움직임을 증가시키는 방법은, 노출된 스크류 팁의 길이를 설정하도록 장치의 기다란 부재를 따라 슬리브를 이동시키는 단계, 치과 교정 치아 교정기를 위에 갖는 하나 이상의 치아를 포함하는 턱의 피질골을 통해 스크류 팁에 의해 구멍을 드릴링하는 단계, 및 상기 노출된 스크류 팁의 길이가 턱을 통과할 때 상기 드릴링 단계를 중단하는 단계를 포함한다.

[0010] 이러한 그리고 다른 실시예들은 하기의 특징들 중 하나 또는 그 초과의 특징을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 슬리브는 0 ㎜ 내지 10 ㎜ 사이에서 노출된 스크류 팁의 길이를 설정하도록 기다란 부재를 따라 이동하도록 구성될 수 있다. 슬리브는 0.5 ㎜ 증가분들로 기다란 부재를 따라 이동하도록 구성될 수 있다.

[0012] 상기 핸들은 슬리브의 이동을 제어하도록 구성된 버튼을 더 포함할 수 있다. 상기 핸들은 기다란 부재에 부착되는 제 1 단부 및 제 2 단부를 포함하고, 상기 제 1 단부는 제 2 단부에 대해 회전 가능할 수 있다. 상기 제 1 단부는 스크류의 회전을 제어하도록 구성될 수 있다.

[0013] 상기 구멍은 턱의 원심면(distal surface), 근심면(mesial surface), 안면(facial surface), 설면(lingual surface)에 형성될 수 있다. 상기 턱의 근심면을 따라 형성된 복수 개의 구멍들이 존재할 수 있다. 구멍은 치은 판막(gingival flap) 내에 형성될 수 있다. 구멍은 구멍을 형성하기 이전에 치은 판막을 절개하지 않고 형성될 수 있다. 구멍이 중절치(central tooth) 또는 측절치(lateral tooth) 또는 구개(palatal)에 가장 가깝게 드릴링될 때, 노출된 스크류 팁은 대략 3 ㎜일 수 있다. 구멍이 송곳니(canine) 또는 소구치(premolar)에 가장 가깝게 드릴링될 때, 노출된 스크류 팁은 대략 5 ㎜일 수 있다. 구멍이 구치(posterior molar) 또는 하악골(mandible)에 가장 가깝게 드릴링될 때, 노출된 스크류 팁은 대략 7 ㎜일 수 있다. 슬리브는 드릴 정지부로서 작용하도록 구성될 수 있다.

[0014] 장치는 슬리브의 말단 단부에 압력 변환기를 더 포함할 수 있다. 핸들 상에 압력 표시기를 더 포함할 수 있고, 압력 표시기가 압력 변환기에 의해 측정된 압력을 표시하도록 구성될 수 있다.

[0015] 핸들은 플런저 및 토크 전달 장치를 포함하고, 상기 플런저의 축 방향 이동은 스크류 팁의 회전을 유발할 수 있다.

[0016] 본 발명의 신규의 특징들은, 후속 청구범위들에서 상세하게 설명된다. 본 발명의 특징들 및 이점들의 보다 양호한 이해는, 예시된 실시예들을 설명하며 본 발명의 원리들이 활용되는 하기의 상세한 설명 및 첨부 도면들을 참조함으로써 얻어질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1a는 노출된 스크류 팁을 갖는 치과 장치의 일 실시예를 도시한다.

도 1b는 덮여진 스크류 팁을 갖는 도 1a의 치과 장치를 도시한다.

도 2는 도 1a의 치과 장치의 단면도이다.

도 3a 내지 도 3c는 도 1a의 치과 장치의 분해도들이다.

도 4는 도 1a의 치과 장치의 스크류 팁의 확대도(close-up)를 도시한다.

도 5a 및 도 5b는 스크류 팁이 특별한 깊이에 도달된 때를 판정하기 위해 압력 변환기(pressure transducer)를 갖는 치과 장치의 일 실시예를 도시한다.

도 6a 및 도 6b는 분리가능한 핸들 및 샤프트를 갖는 치과 장치의 일 실시예를 도시한다.

도 7은 스크류 팁의 회전을 유발하기 위해 플런저 및 토크 전달장치(torque translator)를 갖는 치과 장치의 일 실시예를 도시한다.

도 8a 내지 도 8i는 스크류 팁 및 미리 정해진 길이들을 설정하기 위해서 래치 노브(ratchet knob)를 갖는 치과 장치의 일 실시예를 도시한다.

도 9a 내지 도 9e는 유체 전달(fluid delivery)을 위해서 내부에 구멍들을 갖는 스크류 팁을 포함하는 치과 장치의 일 실시예를 도시한다.

도 10a는 기계적으로 동력을 받는 말단 팁(distal tip)을 갖는 미세천공(microperforation) 치과 장치를 도시한다. 도 10b는 말단 단부 상에 레이저를 갖는 미세천공 치과 장치를 도시한다. 도 10c는 말단 단부 상에 고주파 공급원(radio frequency source)을 갖는 미세천공 치과 장치를 도시한다. 도 10d는 말단 단부 상에 워터 제트를 갖는 미세천공 치과 장치를 도시한다.

도 11a 및 도 11b는 미세천공들을 만들기 위한 치과 장치의 사용을 도시한다.

도 12는 본원에 설명된 치과 장치의 사용의 연구들 중 얻어진 결과들을 요약하는 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 장치(100)는 뼈 및 연부 조직(soft tissue)에서 마이크로 오스테오퍼포레이션(micro-osteoperforation)을 만들기 위한 휴대용(hand-held) 도구이며, 즉 장치(100)는 턱에서 치아의 이동을 증가시키기 위해서 사용될 수 있다. 장치(100)는 핸들(101) 및 핸들(101)로부터 연장하는 기다란 샤프트(103)를 포함한다. 예컨대, 스테인리스 강제의 스크류 팁(105)이 기다란 샤프트(103)의 말단 단부에 위치될 수 있다. 슬리브(107)는 노출된 스크류 팁(105)(스크류 팁(105)은 도 1a에서는 노출된 것으로, 그리고 도 1b에서는 완전히 덮여진 것으로 도시되어 있음)의 길이를 변경하기 위해서 기다란 샤프트(103)를 따라 이동하도록 구성될 수 있다.

[0019] 슬리브(107)는 핸들(101) 상의 버튼(109)과 같은 릴리즈 기구에 의해 해제될 수 있다. 압축되면, 버튼(109)은 슬리브(107)가 샤프트(103)를 따라 이동하는 것을 허용할 수 있으며, 해제되면, 버튼(109)은 슬리브(107)를 제위치에 잠금할 수 있다. 이로써, 버튼(109)은 요망하는 길이, 예컨대 0 ㎜ 내지 10 ㎜의 길이로 스크류 팁(105)이 설정되는 것을 허용할 수 있다. 게다가, 일부 실시예들에서, 장치(100)는 길이를 특정 증가분들, 예컨대, 0.5 ㎜ 증가분들로 잠금하도록 구성될 수 있다. 노출된 부분을 제외하고 스크류 팁의 모두를 덮음으로써, 스크류 팁(105)이 목표로 하는 깊이를 지나 뼈를 천공하는 것을 방지하기 위해서 슬리브(107)가 천공 팁 깊이 정지부(deep stop)로서 작용할 수 있다.

[0020] 샤프트(103) 및 스크류 팁(105)은 핸들(101) 또는 핸들(101)의 일부분에 대해 회전 가능할 수 있다. 예컨대, 핸들(101)은 샤프트(103)에 부착가능한 제 1 단부(111) 및 사용자에 의해 고정 유지되도록 구성된 제 2 단부(113)를 포함할 수 있다. 제 1 단부(111)는 샤프트(103)의 회전, 및 이에 따라 스크류 팁(105)의 회전을 제어하도록 제 2 단부(113)에 대해 회전 가능할 수 있다.

[0021] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 일부 실시예들에서, 치과 장치(100)는, 스크류 팁(105)이 턱을 완전히 관통하거나 미리 정해진 깊이에 도달된 때를 판정하기 위해서 슬리브(107)의 말단 단부 상에 압력 변환기(119)를 더 포함할 수 있다. 스크류 팁(105)이 턱을 완전히 관통하였는지를 표시하기 위해서, 핸들(101) 상에 표시기 라이트(121)와 같은 표시기 기구가 사용될 수 있다. 예컨대, 표시기 라이트(121)는, 녹색과 같은 어두운 색(도 5a 참조)으로부터 황색과 같은 밝은 색(도 5b 참조)으로 색들을 변화시킬 수 있어, 압력 변환기(112)가 환자의 검류(gums)에 도달되었는지 또는 압력 변환기(119)가 미리 설정된 압력을 측정하였을 때를 표시한다.

[0022] 일부 실시예들에서, 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 치과 장치(600)는 핸들(601)로부터 분리가능한 샤프트(603)를 포함할 수 있다. 샤프트(603)는 샤프트에 부착되는 스크류 팁(605)을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 스크류 팁(605)은 항상 노출될 수 있으며, 즉 슬리브에 의해 덮일 수 없고/없거나 가변 길이 설정들을 가질 수 있다. 스크류 팁은 0 ㎜ 내지 6 ㎜의 길이를 가질 수 있다. 치과 장치(100)와 유사하게, 샤프트(603) 및 스크류 팁(605)은, 핸들(601) 또는 핸들(601)의 일부에 대해 회전 가능할 수 있다. 예컨대, 핸들(601)은 샤프트(603)에 부착될 수 있는 제 1 단부(611) 및 사용자에 의해 고정 유지되도록 구성된 제 2 단부(613)를 포함할 수 있다. 제 1 단부(611)는 샤프트(603)의 회전, 그리고 이에 따라 스크류 팁(605)의 회전을 제어하도록 제 2 단부(613)에 대해 회전 가능할 수 있다. 샤프트(603)는 핸들(601)에 스냅결합 또는 나사결합되도록 구성된 부착 부분(661)을 포함할 수 있다. 예컨대, 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 부착 부분은 핸들(601) 내측 치형부들(teeth)과 인터로킹하도록 구성된 치형부들을 포함할 수 있다. 게다가, 샤프트(603)는 버튼(619)과 같은 릴리즈 기구를 통해 핸들(601) 내외로 스냅결합할 수 있다. 일부 실시예들에서, 릴리즈 기구가 구동될 때 핸들(601) 밖으로 샤프트(603)를 강제하도록 릴리즈 기구에 대해 선단에 스프링이 포함될 수 있다, 유리하게는, 핸들(601)로부터 제거될 수 있는 샤프트(603)를 가짐에 따라, 핸들(601)에는 상이한 샤프트(603)가 사용될 수 있으며, 이에 의해 샤프트(603)들이 폐기될 수 있고 핸들(601)이 재사용될 수 있음을 허용한다.

[0023] 도 7을 참조하면, 치과 장치(200)는 스크류 팁(205), 슬리브(207) 및 핸들(201)과 같은, 치과 장치(100)와 동일한 많은 요소들을 포함할 수 있다. 핸들(201)은 플런저(231)의 축 방향 이동이 스크류 팁(205)의 회전을 유발하도록 플런저(231) 및 토크 전달 장치(233)를 포함할 수 있다. 게다가, 핸들(201)은 핸들의 보다 양호한 파지(gripping)를 허용하기 위해 윙(235a, 235b)들을 포함할 수 있다. 도 5의 실시예와 유사하게, 치과 장치(200)는, 스크류 팁(205)이 환자의 검류에 도달되는 때를 판정하기 위해서 압력 변환기(219)를 포함할 수 있다. 도 5의 단일의 표시기와 대조적으로, 장치(200)는 다수의 표시기들을 포함할 수 있다. 예컨대, 압력 변환기(219)가 검류에 도달되는 때, 즉 미리 설정된 압력이 감지되는 때를 표시하기 위해서 2 개의 표시기 라이트(221a, 221b)들이 존재할 수 있다. 예컨대, 표시기 라이트(221a)는 스크류 팁(205)이 추가로 전진(advance)될 수 있음을 표시하는 녹색 광일 수 있는 한편, 표시기 라이트(221b)는 스크류 팁(205)이 더 전진되어서는 안됨을 표시하는 적색 광일 수 있다.

[0024] 도 8a 내지 도 8e를 참조하면, 치과 장치(800)는 핸들(801) 및 핸들에 부착되는 스크류 팁(805)을 갖는 샤프트(803)를 포함할 수 있다. 본원에 설명된 다른 실시예들과 유사하게, 샤프트(803) 및 스크류 팁(805)은, 핸들(801) 또는 핸들(801)의 일부분에 대해 회전 가능할 수 있다. 예컨대, 핸들(801)은 핀(875)들을 경유하는 것과 같이 샤프트(803)에 부착될 수 있는 제 1 단부(811)를 포함할 수 있다(도 8d 참조). 게다가, 제 2 단부(813)는 사용자에 의해 고정 유지되도록 구성된다. 제 1 단부(811)는 샤프트(803)의 회전 그리고 이에 따라 스크류 팁(805)의 회전을 제어하도록 제 2 단부(813)에 대해 회전 가능할 수 있다. 도 8a 내지 도 8e의 실시예에서, 작은 제 2 단부(813)를 제외하고, 거의 전체 장치가 회전 가능할 수 있다. 그 결과, 제 2 단부(813)는, 조직을 천자(puncture)하는 것을 돕기 위해서 장치(800) 상에 말단 지향식(distally-directed) 압력을 배치하기 위해 사용될 수 있는 한편, 장치의 나머지는 조직 내로 스크류 팁(805)을 나사회전시키는 것(screwing)을 돕도록 회전할 수 있다.

[0025] 슬리브(807)는, 노출된 스크류 팁(805)(스크류 팁(805)은 도 8b에서 노출된 것으로 도시되어 있고, 도 8a에서 완전히 덮인 것으로 도시되어 있음)의 길이를 변화시키기 위해서 핸들(801) 내에서 그리고 샤프트(803)를 따라 축 방향으로 이동하도록 구성될 수 있다. 래칭(ratcheting) 기구(881)는 슬리브(807)를 소망하는 길이로 설정

하도록 사용될 수 있다. 예컨대, 래칭 기구(881)(도 8c 내지 도 8e 참조)는, 스크류 팁(805)이 0 ㎜, 3 ㎜, 5 ㎜, 및 7 ㎜와 같이 2 ㎜ 증가분들로 노출되도록 설정될 수 있다. 래칭 기구(881)는 스크류 팁(805)이 소망하는 길이로 노출되도록 슬리브(807)를 설정하기 위해 사용될 수 있는 회전 가능한 래치 노브(ratchet knob)(883)를 포함할 수 있다. 래치 노브(883)는 상이한 축방향 길이들을 갖는 복수 개의 래치 정지부(885)들에 부착될 수 있다. 래치 노브(883) 및 래치 정지부(885)들은 잠금 부분(887)에 대해 핸들(801) 내에서 회전 가능할 수 있다. 잠금 부분(887)은 스크류 팁(805)의 노출된 길이를 설정하도록 래치 정지부(885)들 중 하나의 정지부와 맞물림 하도록 구성되는 잠금 정지부(889)를 포함할 수 있다. 게다가, 스프링(891)은 샤프트(803) 및 스크류 팁(805)을 말단으로 편향시킬 수 있다. 이로써, 도 8d에 도시된 바와 같이, 슬리브(807)는, 선단 힘이 조직에 의한 것과 같이 슬리브(807) 상에 놓일 때까지 스크류 팁(805)을 계속해서 덮을 것이다. 도 8e를 참조하면, 선단으로 지향된 힘이 슬리브(807) 상에 배치된다면, 슬리브(807)는 잠금 정지부(889)가 설정된 래치 정지부(885)와 맞물림 할 때까지 스프링(891)에 대항하여 선단으로 이동할 것이다. 노출된 스크류 팁(805)의 상이한 길이가 요망된다면, 래치 노브(883)는, 회전될 수 있으며, 이에 의해, 잠금 정지부(889)가 축방향 길이가 상이한 래치 정지부(885)와 맞물림 하게 강제되도록 래치 정지부(885)들을 회전시킨다.

[0026] 0 ㎜, 3 ㎜, 5 ㎜, 및 7 ㎜인 4 개의 세팅들을 갖는 예시적 장치를 위한 잠금 정지부(889)에 대한 래치 정지부(885)들의 위치는, 도 8f 내지 도 8i에 도시되어 있다. 예컨대, 도 8f에서, 잠금 정지부(889)는 7 ㎜ 위치에서 래치 정지부(885a)에 접촉되며, 이에 의해 스크류 팁(805)을 7 ㎜ 노출한다. 도 8g에서, 잠금 정지부(889)는 5 ㎜ 위치에서 래치 정지부(885b)에 접촉되며, 이에 의해 스크류 팁(805)을 5 ㎜ 노출한다. 도 8h에서, 잠금 정지부(889)는 3 ㎜ 위치에서 래치 정지부(885c)에 접촉되며, 이에 의해 스크류 팁(805)을 3 ㎜ 노출한다. 마지막으로, 도 8i에서, 잠금 정지부(889)는 0 ㎜ 위치에서 래치 정지부(885d)에 접촉되며, 이에 의해 스크류 팁(805)을 완전 노출 상태로 유지한다.

[0027] 도 8a 내지 도 8e를 참조하면, 슬리브(807)의 말단 단부(880)는, 스크류 팁(805)이 검류를 완전히 관통한 후에 검류들의 외부 부분에 대항하여 놓이도록 구성될 수 있다. 게다가, 스크류 팁(805)이 조직 내에서 원하는 깊이에 도달하는 때를 표시하기 위해서, LED 표시기(888)와 같은 압력 변환기가 장치(800)에서 사용될 수 있다. LED 표시기(888)는, 예컨대, 배터리(893)와 접촉하는 가요적인 네거티브 리드(895) 및 배터리(893)로부터 멀리 이격된 포지티브 리드(897)와 함께, 예를 들면 압축 스프링(898)과 함께, 배터리(893)를 포함함으로써 작동할 수 있다. 양자의 리드(895, 897)들은 LED 라이트(898)에 연결될 수 있다. 슬리브(807)가 래치 정지부(895)들과 접촉함에 따라, 포지티브 리브(897)는 배터리(893)에 대항하여 푸시될 수 있다. 접촉이 이루어지면, LED 라이트(898)는 점등될 수 있고(turn-on), 이는 LED 표시기(888)를 통해 빛을 낼 수 있어, 소망하는 스크류 길이 및 이로써 소망하는 미세천공 깊이가 성취되었음을 표시한다.

[0028] 도 8a 내지 도 8c를 참조하면, 핸들(801)은 함께 연결된 2 개 또는 그 초과의 재료들의 피스들로 만들어질 수 있다. 토크, 즉 미세천공을 유발하기 위해서 스크류 팁(805)의 회전 중 유발되는 토크를 방지하기 위해서, 조인트들 중 적어도 일부는 시임(seam)들에 굴곡부(undulation)(896)들을 포함할 수 있다.

[0029] 도 9a 내지 도 9e를 참조하면, 일 실시예에서, 치과 장치(700)는 핸들(701) 및 핸들에 부착되는 스크류 팁(705)을 갖는 샤프트(703)를 포함할 수 있다. 치과 장치(700)는 전술한 장치들의 특징들 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, 예컨대, 회전 가능 부분 및 고정 부분, 스크류 팁을 노출시키도록 구성된 슬리브 등을 포함할 수 있다. 치과 장치(700)는 마취제(anesthesia)와 같은 유체를 사용중 조직 근처 또는 조직 내로 전달하도록 구성될 수 있다. 유체 카트리지(770)가 핸들(701) 내부에 위치될 수 있고 그 내부에 전달 유체를 유지하도록 구성될 수 있다. 게다가, 스크류 팁(705)은 그를 통해 연장하는 구멍(771)(도 9e 참조)들을 포함할 수 있고, 예컨대, 스크류 팁(705)은 다공성일 수 있어, 그를 통해 유체 통과를 허용한다. 일 실시예에서, 스크류 팁(705)은 스테인리스 강, 예컨대, 17-4 스테인리스 강으로 형성될 수 있으며, 구멍(771)들을 형성하도록 어닐링처리 및 열처리될 수 있다. 구멍(771)들은 마취제와 같은 유체를 스크류 팁(705)을 통해 통과시키는 것을 허용하도록 구성될 수 있다. 피하주사 바늘(hypodermic needle)(773)이 샤프트(703)에 연결될 수 있으며, 이는 플런저(775)에 의해 압력이 유체 카트리지(770)에 적용될 때 유체 카트리지를 천자(puncture)할 수 있다. 이에 따라, 카트리

지(770)로부터 유체는 샤프트(703) 및 스크류 팁(705) 내의 유체 경로를 통해서 그리고 구멍(771)들을 통해서 밖으로 이동하여 환자에게 전달될 수 있다.

[0030] 치과 장치(700)의 플런저(775)는, 예컨대 노브를 회전시킴으로써 축 방향으로 왕복하는(shuttle) 스레드식 플런저일 수 있다. 도 9a 및 도 9b에 도시된 바와 같이, 말단으로 이동될 때, 플런저(775)는 피하주사 바늘(773)을 향해서 카트리지(770)를 푸시하여 카트리지(770)를 천자하도록 구성될 수 있다. 도 9a 및 도 9b에 도시된 바와 같이, 피하주사 바늘(773)이 카트리지(770)를 천자한 이후에, 플런저(775)는 플런저가 말단으로 더 이동됨에 따라 유체를 분배(dispense)하도록 구성될 수 있다. 압축 스프링(777)은 플런저가 후퇴된(retracted) 위치에 있을 때 피하주사 바늘(773)에 의해 카트리지(770)가 뜻하지 않게 천자되는 것을 방지할 수 있다. 스크류 팁(705) 및/또는 치과 장치(700)의 유체 전달 양태에는, 본원에 설명된 장치(100, 200, 300)들 중 어느 하나가 사용될 수 있다.

[0031] 일부 실시예들에서, 본원에 설명된 장치들은 일회용 장치들일 수 있다. 게다가, 일부 실시예들에서, 본원에 설명된 장치들은 인력(manual power)을 사용하여 작동될 수 있다. 다른 실시예들에서, 본원에 설명된 장치들은 전력으로 작동될 수 있다. 게다가, 일부 실시예들에서, 상이한 에너지 공급원들이 스크류 팁 대신에 사용될 수 있다. 예컨대, 장치는 말단 스크류를 회전시키거나 진동력들을 인가하는 것과 같이, 동력원에 의해 동력을 받을 수 있으며(도 10a 참조), 말단 단부에 레이저를 포함할 수 있고(도 10b 참조), 말단 단부 상에 무선 주파수 공급원을 포함할 수 있으며(도 10c 참조), 또는 말단 단부 상에 워터 제트를 포함할 수 있다(도 10d). 이들 에너지 공급원들 중 하나 또는 그 초과의 공급원이 본원에 설명된 장치들의 스크류 팁 대신에 또는 추가로 사용될 수 있다.

[0032] 사용시, 본원에 설명된 장치(100, 200, 300, 600, 800, 900)들 중 어느 하나의 장치는, 턱의 치아 또는 치아들의 이동을 향상시키기 위해서 사용될 수 있다. 예컨대, 도 11a 및 도 11b를 참조하면, 장치(100)는 이른바 "오스테오퍼포레이션"으로 불리는, 환자의 턱(1113)에 천공(perforation)들 또는 구멍(hole)(1111)들을 형성하기 위해 사용될 수 있다. 이를 위해서, 스크류 팁(105)을 신장하도록 핸들(101)을 향해서 슬리브(107)를 잡아당기면서, 버튼(109)이 눌려질 수 있다. 슬리브(107)는 스크류 팁(105)의 소망하는 길이를 획득하기 위해서 조절될 수 있다. 이후, 버튼(109)이 해제될 수 있어 스크류 팁(105)을 소망하는 길이로 잠금한다. 장치(100)는, 조직을 계속해서 몰아붙이면서(keeping the tissue taunt), 환자의 치은(gingival)을 대략 90° 각도로 유지할 수 있다. 스크류 팁(105)은 예컨대 시계 방향으로 핸들(101)을 회전시킴으로써 검류들에 대항하여 회전될 수 있다. 장치(100)에 압력이 인가될 수 있으며, 이 장치는, 스크류 팁(105)의 회전과 조합하여, 스크류 팁의 절개 에지가, 하나 또는 그 초과의 구멍들, 예를 들면 1 개 내지 10 개의 구멍들, 예컨대 대략 3 개의 구멍들을, 턱(113)의 치은 판막(gingival flap)에 예컨대 턱의 근심면(mesial surface)을 통해 및/또는 턱의 피질골(cortical bone)을 통해 형성하는 것을 유발할 수 있다. 턱에 있는 각각의 구멍은, 구멍의 형성 이전에 치은 판막을 절개하지 않고 형성될 수 있다. 게다가, 각각의 구멍은 치료를 위해 시도된 부정교합(malocclusion) 근처 피질골에서 형성될 수 있다. 소망하는 깊이에 도달되었을 때, 즉, 스크류 팁(105)이 턱 안으로 모든 경로를 전진하여 추가의 관통이 슬리브(107)에 의해 중단되었을 때, 압력 및 회전이 중단될 수 있다. 0 ㎜와 10 ㎜ 깊이 사이의 구멍들, 예를 들면, 대략 3 ㎜, 5 ㎜ 또는 7 ㎜의 구멍들이 형성될 수 있다. 핸들(101)은 턱으로부터 장치를 제거하기 위해서 반대 방향, 예컨대 반 시계 방향으로 회전될 수 있다. 본원에 설명된 다른 장치들이 유사한 형식으로 작동될 수 있음이 이해된다.

[0033] 도 11b를 참조하면, 일부 실시예들에서, 장치(100)와 같은 본원에 설명된 장치들은, 치아 교정기(999)들 또는 다른 치과 교정(orthodontic) 장치들과 함께 사용될 수 있다.

[0034] 턱(1113)에 형성된 구멍(1111)들이 턱 내에서 염증 반응(inflammatory response)을 만들 수 있다. 그 결과, 파골 전구체(osteoclast precursor)들 및 사이토카인(cytokine)들이 구멍(1111)들의 사이트에서 나오게 할 수 있다(drawn). 사이토카인들은 파골세포 형성 및 활성화를 촉진할 수 있으며, 증가된 뼈 리모델링 및 이동을 유발할 수 있다. 이에 따라 턱(1113)에 형성된 구멍(1111)들은 부정교합을 부분적으로 또는 완전히 치료하기 위

해서 충분한 시간에 걸쳐 치아 또는 치아들이 이동하는 것을 허용할 수 있다.

[0035] 본원에 설명된 장치들은 주 상부 대구치(upper molar) 업라이팅, 주 하부 대구치(lower molar) 전방 견인(protraction), 주 송곳니(canine) 전방 견인 및 주 압하(intrusion)를 교정하기 위해서 사용될 수 있다. 도 12를 참조하면, 본원에 설명된 장치들은 다양한 질환(condition)들을 치료하기 위해 사용될 수 있는데, 예컨대, 발치(extraction)들에 의해 야기되는 치아들 사이의 큰 갭들을 감소시키고, 임플란트들을 위한 공간을 만들기 위해서 치아들 사이에 갭을 증가시키며, 수평피개교합(overjet) 및 수직피개교합(overbite)을 감소시키고 오버크라우딩을 감소시킨다(B란 참조). 본원에 설명된 장치들을 사용하여 이러한 질환들을 치료하는데 필요한 시간(E란 참조)은 치아 교정기(brace)들에 의한 치료를 위해 개설된 전통적인 시간에 비해서 상당히 감소될 수 있다(D란 참조). 오스테오퍼포레이션에 본원에 설명된 장치들이 사용되면, 이러한 부정교합들을 위한 치료 시간은, 치아 교정기들을 사용하는 것에 비해서 30 % 초과(over), 예컨대, 40 % 초과, 예를 들면 50 % 이상(more than) 감소될 수 있다. 예를 들면, 치료를 위한 시간은 8 개월에서 4 개월로, 2 개월에서 4 주로, 6 개월에서 3 개월로, 12 개월에서 5 개월로, 24 개월에서 11 개월로, 24 개월에서 13 개월로 감소될 수 있다(D란 및 E란 참조).

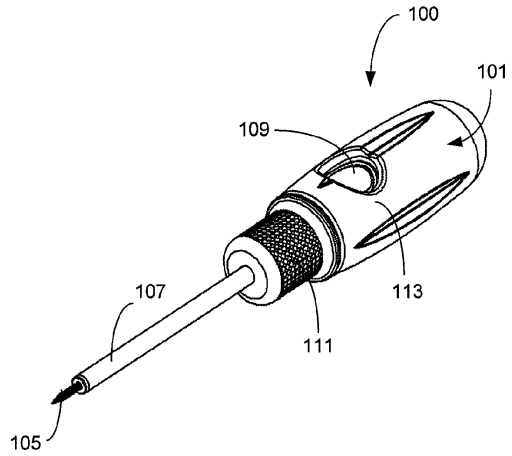
[0036] 유리하게는, 본원에 설명된 장치들 모두는 조절 가능한 길이의 스크류 팁을 갖도록 구성될 수 있다. 조절 가능한 길이는, 장치들이 구멍들의 형성 중 보다 정교하게 제어되는 것을 허용하며, 이에 따라 장치들이 상이한 두께들 및/또는 밀도들의 뼈에 정확하고 안전하게 사용되는 것을 허용한다. 상이한 두께들 및/또는 밀도들의 뼈에서 장치를 정확하고 안전하게 사용하는 것은, 장치가 상이한 환자들 및 상이한 유형의 치아들에 사용되는 것을 허용한다. 예컨대, 상악골(maxilla)은 하악골(mandible)보다 더 얇으며, 이에 따라 하악골에 형성된 구멍들보다 깊이가 더 작은 구멍들의 형성을 필요로 한다. 유사하게는, 피질골(cortical bone)을 통해 해면골(cancellous bone) 내로 천공하는데 필요한 통과 깊이는, 상악골 또는 하악골로부터 뒤쪽으로(posteriorly) 이동할 때 증가한다. 다른 예로서, 몸이 탄탄한 남성 환자는 전형적으로 젊은 여성 또는 중장년층 여성보다 더 두껍고 및/또는 더 치밀한 치아들을 가질 것이다. 스크류 팁 길이 그리고 이에 따라 통과의 깊이를 정확하고 그리고 안전하게 세팅하는 것은 장치가 이러한 시나리오들 중 어느 하나에 사용되는 것을 허용할 수 있다. 게다가, 동일한 장치가, 동일한 환자의 2 개의 상이한 치아들 근처에서 상이한 깊이들의 드릴 구멍들에 유리하게 사용될 수 있다.

[0037] 일 양태에서, 스크류 팁은, 중절치(central tooth) 또는 측절치(lateral tooth) 또는 구개(palatal)에 가까운 구멍들을 형성할 때 대략 3 ㎜로 설정될 수 있다. 다른 양태에서, 스크류 팁은 여성 또는 여자 아이의 송곳니(canine), 소구치(premolar), 또는 대구치(molar)에 가까운 구멍들을 형성할 때 대략 5 ㎜로 설정될 수 있다. 다른 양태에서, 스크류 팁은, 덩치 큰 남성의 하악골 또는 상악골에서 구치(posterior molar)들에 가까운 구멍 등을 형성할 때 대략 7 ㎜로 설정될 수 있다.

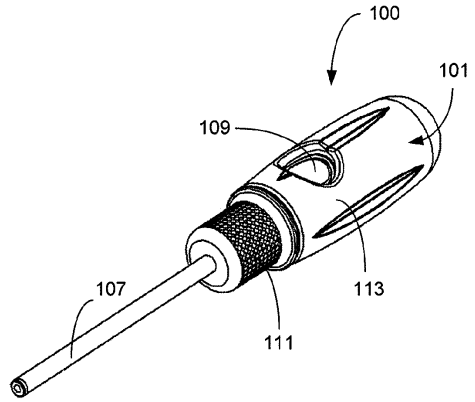
[0038] 오스테오퍼포레이션을 위해 본원에 설명된 장치를 사용하는 것은, 모션을 안전하게 가속하는 골 대사(bone metabolism) 프로세스를 유리하게 얻는다(tap). 본원에 설명된 미세 천공 프로세스는, 안전하고 단순하며, 치아들의 급속한 모션을 가능하게 하는 국소적 치조골 반응(local alveolar bone reaction)들을 발생시킨다. 게다가, 이 프로세스는 인-오피스에서 실행될 수 있으며, 상기 설명된 바와 같이, 광범위한 환자들 및 광범위한 치아들의 상이한 유형들을 위해 정교하게 실행될 수 있다.

도면

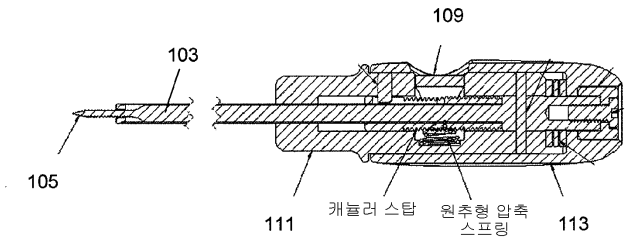
도면1a



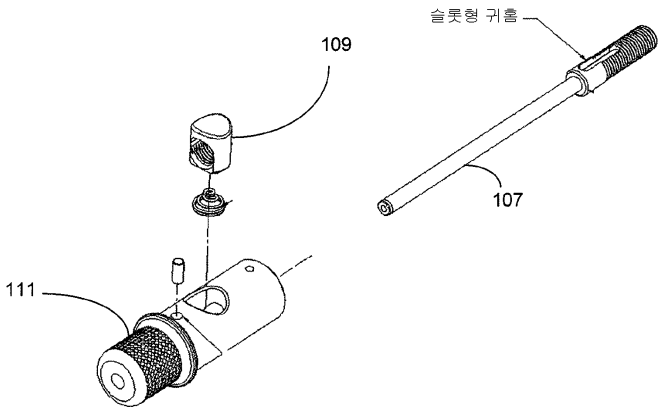
도면1b



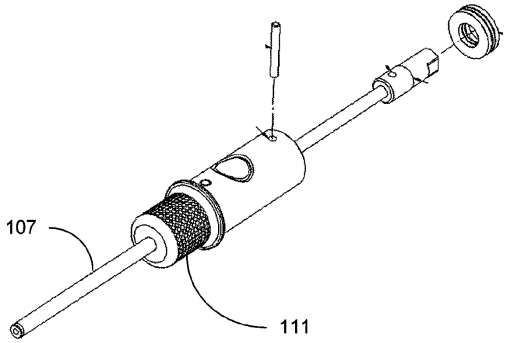
도면2



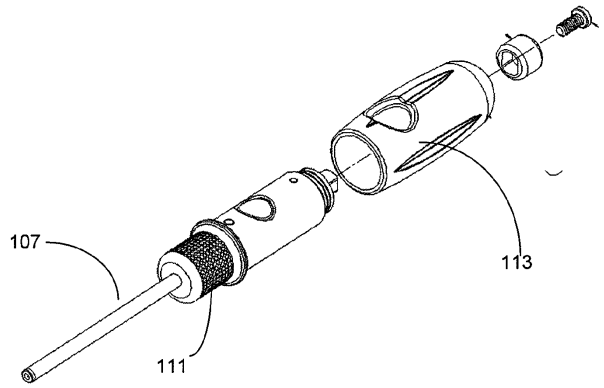
도면3a



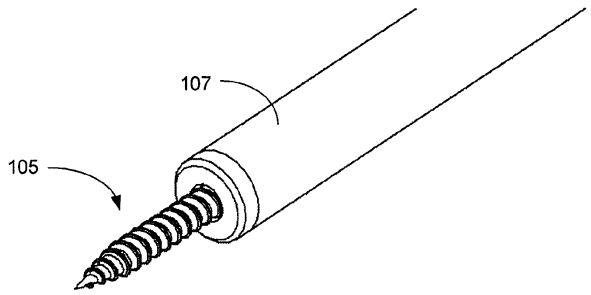
도면3b



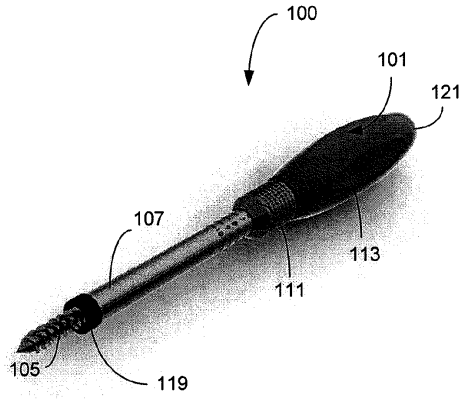
도면3c



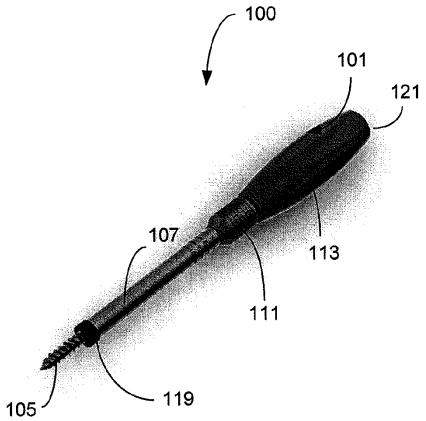
도면4



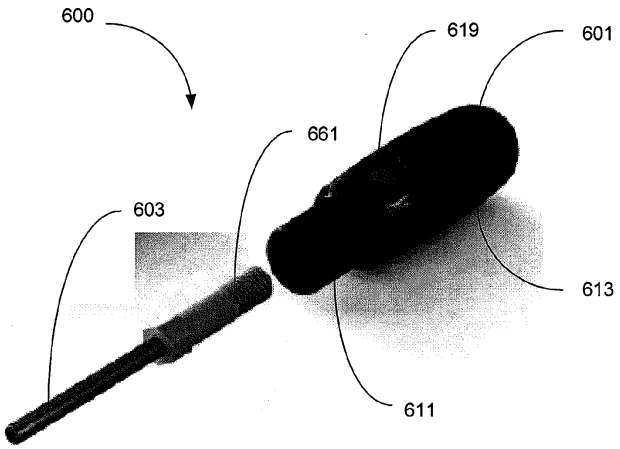
도면5a



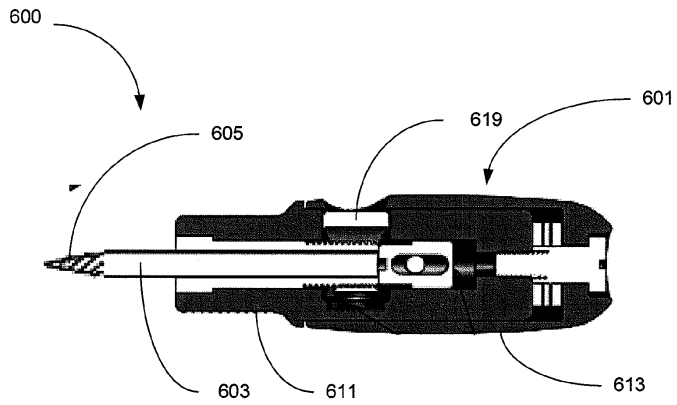
도면5b



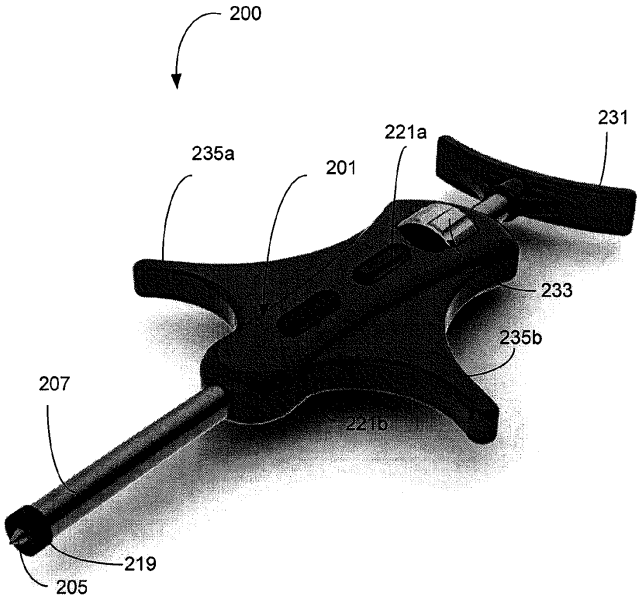
도면6a



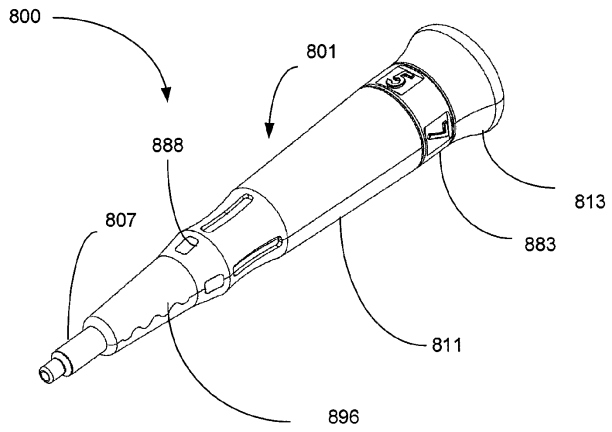
도면6b



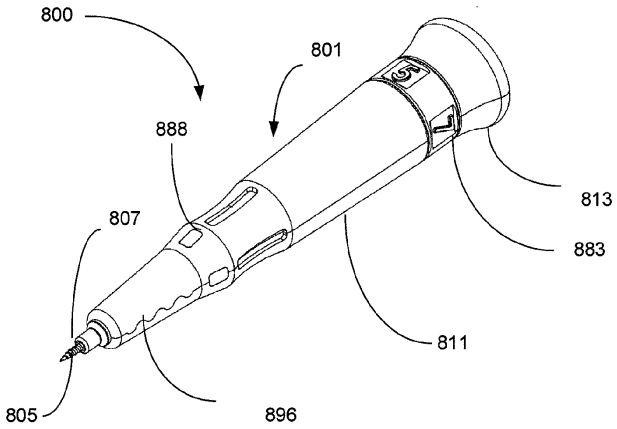
도면7


200
231
221a
235a
201
233
235b
207
221b
219
205

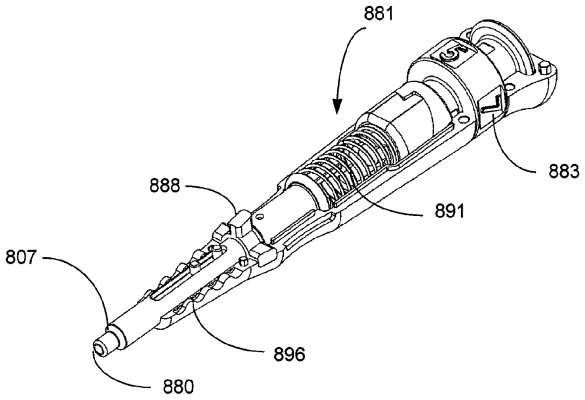
도면8a


800
801
888
813
807
883
811
896

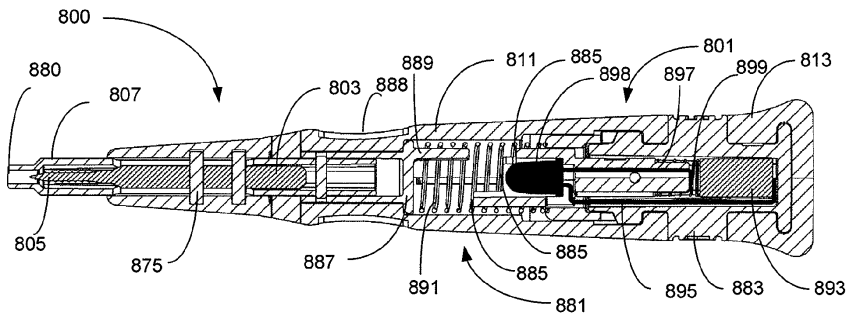
도면8b



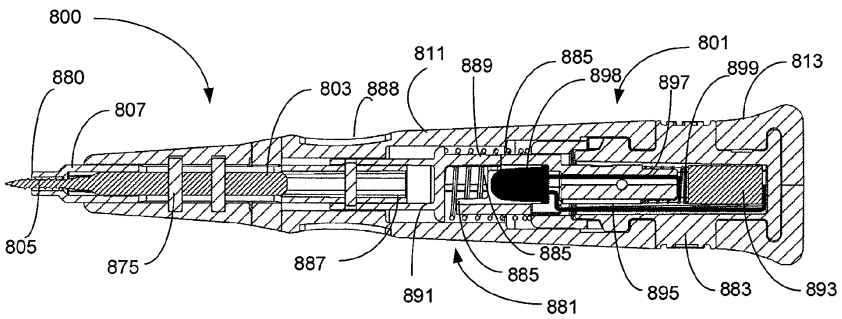
도면8c



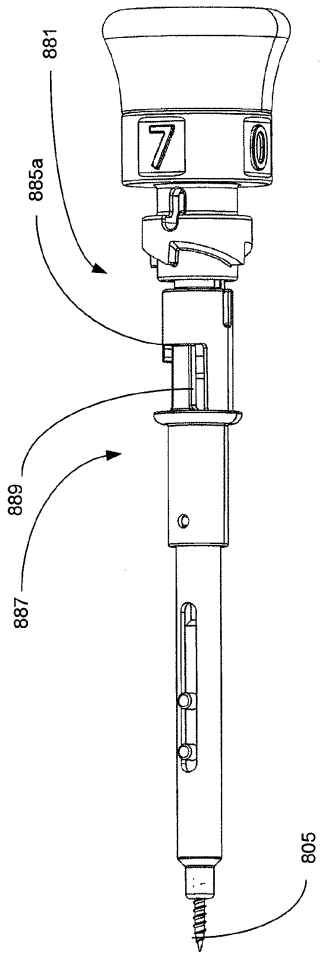
도면8d



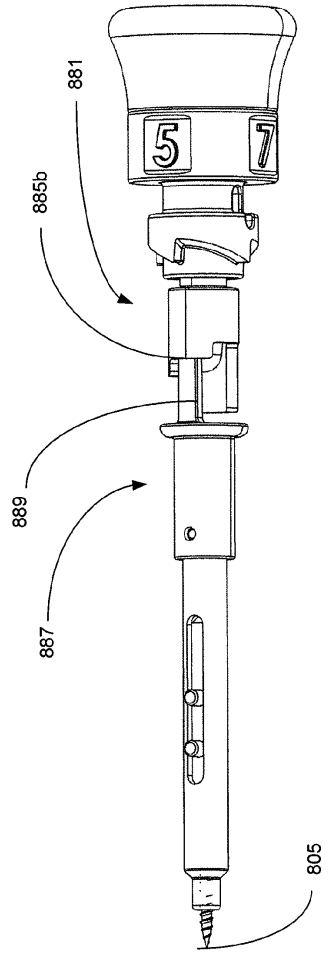
도면8e


800
880
807
803
888
811
889
885
898
801
897
899
813
805
875
887
891
885
881
895
883
893

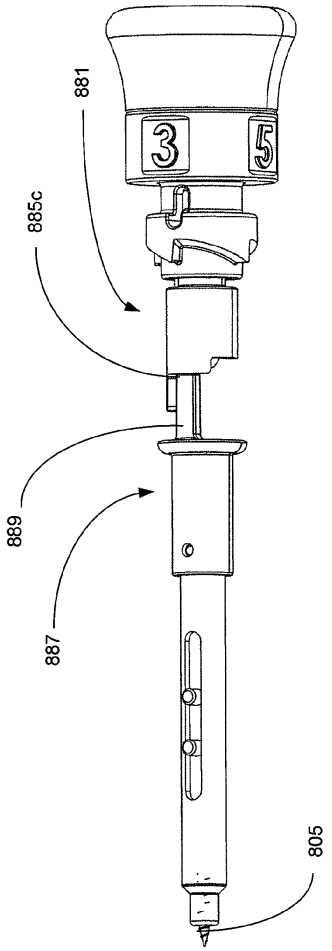
도면8f


881
885a
889
887
805

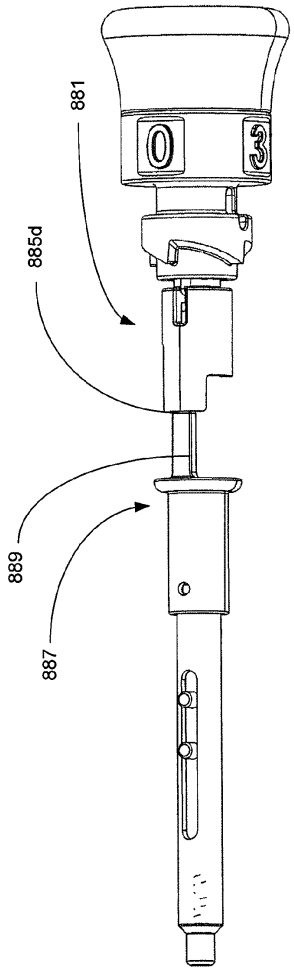
도면8g



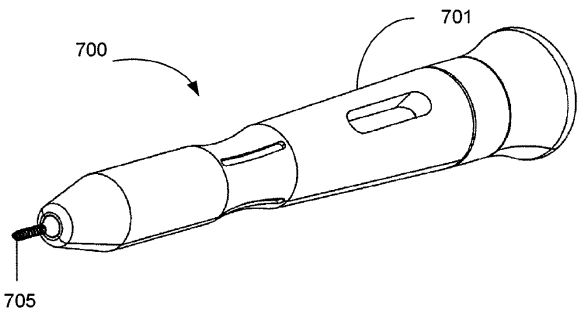
도면8h



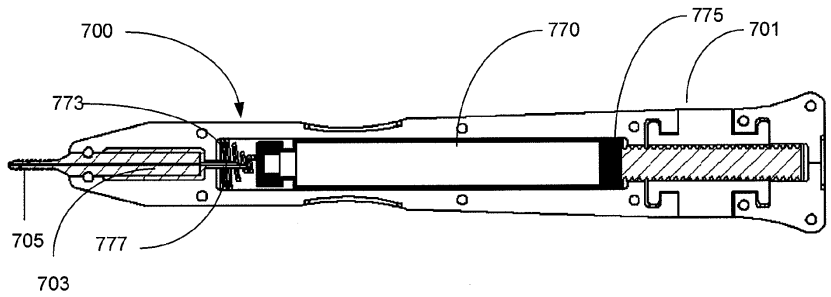
도면8i



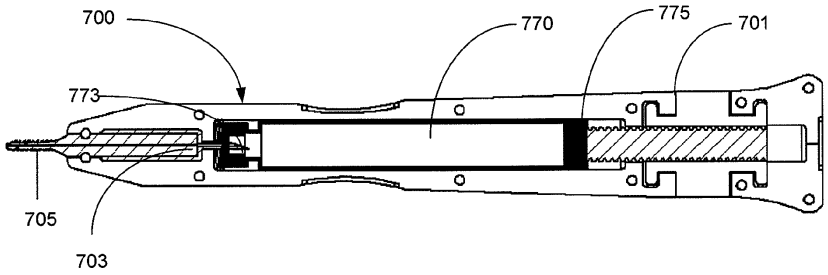
도면9a



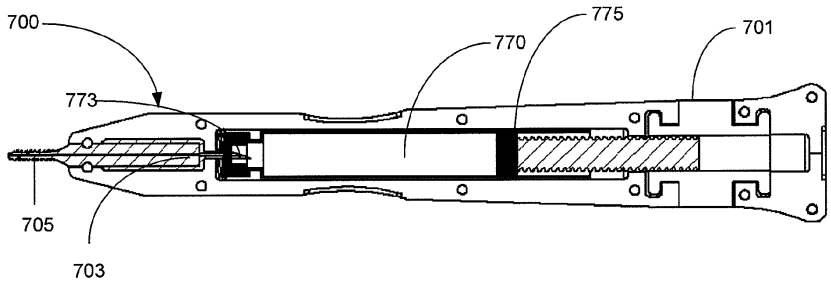
도면9b



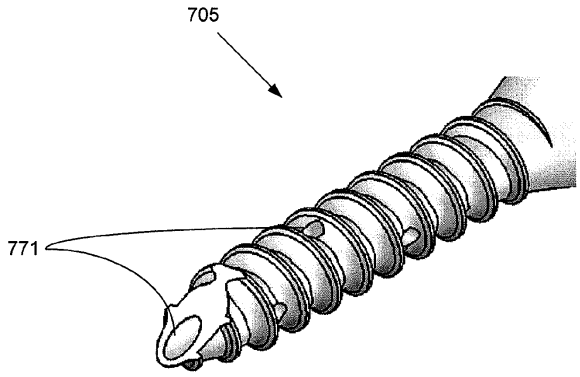
도면9c



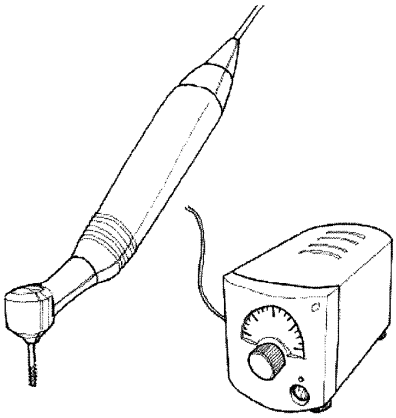
도면9d



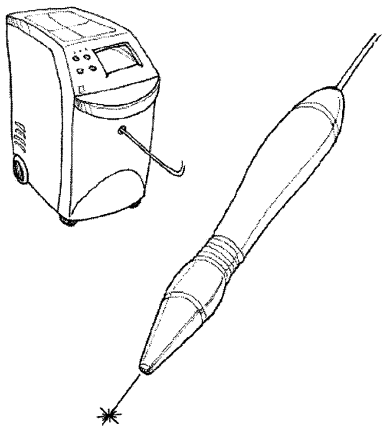
도면9e



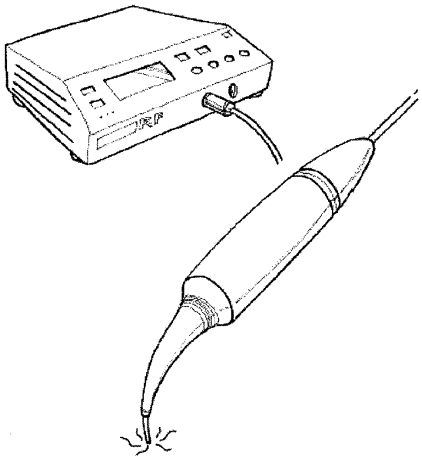
도면10a



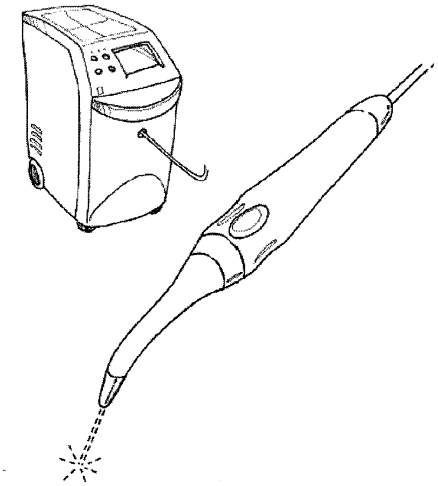
도면10b



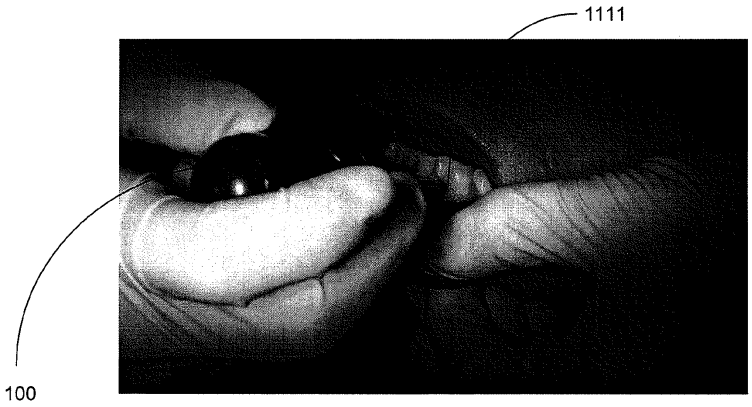
도면10c



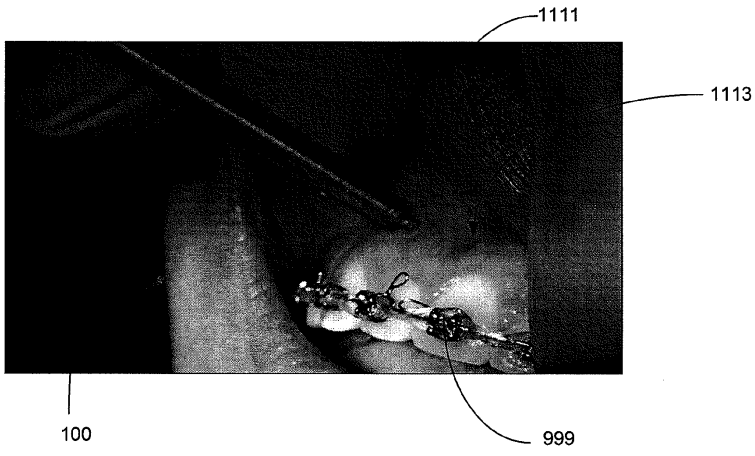
도면10d



도면11a



도면11b



도면12

A	B	C	D	E
	진단	결과	정규 Tx 시간 설정	Tx 시간 w/ 프로펠TM
케이스1: 32세 여성	복원불가한#30의 이전 발치로 인해 큰 구멍; 목표는 #31의 전방 견인을 통해 발치 공간을 폐쇄함	모든 발치 공간이 폐쇄되었음	8개월	4개월
케이스2: 28세 남성	클래스 II DIV 1 좌측 부정교합; 목표: 좌측에 클래스 I 송곳니 관계를 얻고 #13의 단방향 발치를 통해 오버제트를 감소시킴	모든 공간이 폐쇄되고 #12가 상당한 근심 드리프트를 가졌음	2개월	4주
케이스3: 35세 여성	선천적으로 하부 2번째 소구치들이 손실 근심-원심 공간이 임플란트들용으로 부족하였음	모든 2번째 소구치 공간들이 폐쇄되었음	6개월	3개월
케이스4: 12세 남자아이	과도한 수평피개교합 및 수직피개교합을 갖는 상부 및 하부 크라우딩의 적절한 Tx	#28 및 #29 사이 공간이 폐쇄되었음	12개월	5개월
케이스5: 24세 남성	상부 유전치의 우측(5-6mm)으로의 심각한 시프트 하부 아치가 적절한 크라우딩의 교정을 위해서 최소한의 치과교정 치료를 필요로 함	완벽한 송곳니 견인 완성; 다른 유전치의 견인이 후속됨	24개월	11개월
케이스6: 38세 여성	과도한 공간 환자가 상부 국부 의치를 사용하고 있었음	구부치의 전방 견인이 이루어졌음	24개월	13개월
케이스7: 45세 여성	환자가 하부 잇몸 상에 부딪혔던 매우 심각한 과개교합을 가지며, 상부 유전치 및 리트로 클린드 상부 치아 주위에 매우 치밀한 뼈를 가졌음	환자의 수직피개교합이 교정되었으며, 나머지 치과교정 치료가 이루어졌음	전통적인 교정이 효과없음	11개월