(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년09월09일
(11) 등록번호 10-2705112
(24) 등록일자 2024년09월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21F 45/00 (2006.01) *A61C 5/42* (2017.01)
B21F 1/00 (2006.01) *C22F 1/10* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B21F 45/008 (2013.01)
A61C 5/42 (2017.02)
(21) 출원번호 10-2018-7015715
(22) 출원일자(국제) 2016년11월02일
심사청구일자 2021년10월22일
(85) 번역문제출일자 2018년06월01일
(65) 공개번호 10-2018-0095806
(43) 공개일자 2018년08월28일
(86) 국제출원번호 PCT/CH2016/000140
(87) 국제공개번호 WO 2017/075723
국제공개일자 2017년05월11일
(30) 우선권주장
14/930,844 2015년11월03일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2004166953 A*
JP2012501762 A*
JP2014533557 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
에프카지에 던테어 에스아
스위스 라쇼드퐁 뤼 듀 크레듀로끌르 4 (우: 2304)
(72) 발명자
루이에 장-끌로드
스위스 2300 라 쇼-드-퐁 아브라함-로버트 49
(74) 대리인
황의만, 황성필

전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 김영훈

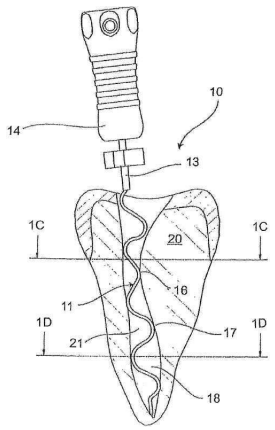
(54) 발명의 명칭 **치아의 근관을 천공하기 위한 근관 치료용 기구**

(57) 요 약

기억 형상을 갖는 치과 도구 또는 기구를 형성하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 실온 이하의 초기 전이 온도를 갖는 니티놀 와이어를 선택하는 단계, 제 1 단부에 인접하게 위치한 몸체 및 적어도 하나의 절단면을 갖고 맞은편의 제 2 선단부에 인접하게 위치한 작업 영역을 구비하도록 상기 니티놀 와이어를 연삭하여 상기 치과 도구 또

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1b



는 기구를 형성하는 단계; 상기 작업 영역을 그 내부에 형성된 적어도 하나의 돌출부를 갖는 금형 형상으로 성형하는 단계; 및 a) 상기 치과 도구 또는 기구의 초기 전이 온도를 최종 전이 온도로 변경하고; b) 상기 치과 도구 또는 기구가 상기 최종 전이 온도 이상의 온도가 될 때 상기 적어도 하나의 돌출부를 구비한 금형 형상으로 자동적으로 복원하도록 상기 적어도 하나의 돌출부를 포함하는 금형 형상을 기억하도록 상기 치과 도구 또는 기구를 가열하는 단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류
B21F 1/004 (2013.01)
C22F 1/10 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

기억 형상을 갖는 치과 도구 또는 기구를 형성하는 방법으로서,

실온 이하의 초기 전이 온도를 갖는 니티놀 와이어(nitinol wire)를 선택하는 단계;

제 1 단부에 인접하게 위치한 몸체(shank) 및 적어도 하나의 절단 표면을 갖고 맞은편의 제 2 선단부에 인접하게 위치한 작업 영역을 구비하도록 상기 니티놀 와이어를 연삭하여 상기 치과 도구 또는 기구를 형성하는 단계;

상기 치과 도구 또는 기구를 금형에 배치하고, 상기 치과 도구 또는 기구의 작업 영역이 상기 금형의 적어도 하나의 돌출부의 윤곽(contour)을 따르도록 유도하기에 충분한 7MPa 미만의 압력을 인가함으로써, 상기 작업 영역 내에 형성된 적어도 하나의 돌출부를 갖는 금형 형상으로 상기 작업 영역을 성형하는 단계; 및

a) 상기 치과 도구 또는 기구의 초기 전이 온도를 화씨 90.5±4도(섭씨 32.5±3도)의 최종 전이 온도로 변경하고;

b) 상기 치과 도구 또는 기구가 상기 최종 전이 온도 이상의 온도가 되자마자 상기 치과 도구 또는 기구가 상기 적어도 하나의 돌출부를 구비한 금형 형상으로 자동적으로 복원하도록 상기 적어도 하나의 돌출부를 포함하는 금형 형상을 기억하도록 상기 치과 도구 또는 기구를 가열하는 단계를 포함하고,

상기 치과용 도구 또는 기구는 30분 내지 240분 사이의 기간 동안 200 내지 375℃ 사이의 온도로 가열되는, 기억 형상을 갖는 치과 도구 또는 기구를 형성하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 치과 도구 또는 기구의 초기 전이 온도를 변경하고 30분 내지 240분의 기간 동안 상기 적어도 하나의 돌출부를 구비한 금형 형상을 기억하도록 상기 치과 도구 또는 기구를 화씨 482 내지 662도(섭씨 250 내지 350도)의 온도까지 가열하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 치과 도구 또는 기구가 상기 최종 전이 온도 이상의 온도가 될 때 상기 치과 도구 또는 기구의 초기 전이 온도를 최종 전이 온도로 변경하고 상기 적어도 하나의 돌출부를 구비한 금형 형상의 기억을 조장하는 온도까지 상기 치과 도구 또는 기구를 30분 내지 240분의 시간 동안 가열하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 치과 도구 또는 기구가 상기 최종 전이 온도 이상의 온도가 될 때 상기 치과 도구 또는 기구의 초기 전이 온도를 상기 최종 전이 온도로 변경하고 상기 적어도 하나의 돌출부를 구비한 금형 형상의 기억을 조장하는 온도까지 상기 치과 도구 또는 기구를 45분 내지 90분의 시간 동안 가열하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 돌출부 및 상기 치과 도구 또는 기구가 하나의 평면을 한정하는 상태에서 회전 도구에 의해 회전되는 경우 상기 치과 도구 또는 기구의 반경 및 부피 중 적어도 하나를 증가시키는 곡선 형상 및 아치 형상 중 하나를 갖도록 상기 적어도 하나의 돌출부를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 치과 도구 또는 기구의 뒤틀림 없이 상기 치과 도구 또는 기구의 세로축에 대해 측정할 때 1 내지 16㎜의 곡선 또는 아치 길이 및 0.1 내지 3.0㎜ 사이의 너비를 갖도록 상기 적어도 하나의 돌출부를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 치과 도구 또는 기구의 적어도 작업 영역에 형성될 상기 적어도 하나의 돌출부의 음각본(negative impression) 및 양각본(positive impression) 둘 모두를 구비한 금형에 치과 도구 또는 기구 금형을 배치함으로써 상기 적어도 하나의 돌출부를 구비한 금형 형상을 기억하는 단계;

상기 금형을 통해 7MPa 미만의 압력을 상기 치과 도구 또는 기구의 작업 영역에 인가하는 단계; 및

1) 상기 치과 도구 또는 기구의 초기 전이 온도를 상기 최종 전이 온도로 변경하고, 2) 상기 적어도 하나의 돌출부를 구비한 금형 형상을 기억하기 위해 30분 내지 240분의 기간 동안 화씨 392 내지 707도(섭씨 200 내지 375도)의 온도까지 상기 치과 도구 또는 기구를 가열하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 금형 내에서, 상기 치과 도구 또는 기구를 가열한 이후 상기 치과 도구 또는 기구를 신속하게 냉각시키기 위해 상기 금형을 신속하게 냉각시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 치과 도구 또는 기구를 신속하게 냉각시키기 위해 액체 수조에서 상기 금형을 켄칭(quenching)함으로써 상기 금형을 신속하게 냉각시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 치과 도구 또는 기구의 무균성(sterility)이 보장되는 보호 케이스 및 외부 포장재에 상기 치과 도구 또는 기구를 포장하는 단계;

적어도 부분적으로는 투명하도록 상기 보호 케이스를 형성하는 단계; 및

상기 보호 케이스의 표면 상에 측정 척도를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

회전 구동부(rotary drive)에 대한 상기 치과 도구 또는 기구의 결합을 조장하기 위해 상기 치과 도구 또는 기구의 몸체에 구동 결합부(drive coupling)를 부착시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

목적하는 근관 내로의 상기 치과 도구 또는 기구의 작업 단부의 목적하는 삽입 깊이를 표시하기 위해 사용 전에 상기 치과 도구 또는 기구를 따라 활주 가능한 조절형 깊이 표시기를 상기 치과 도구 또는 기구 상에 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 치과 도구 또는 기구를 사용 도중에 파단 및/또는 피로에 대해 더욱 내성을 갖게 만들기 위해 상기 치과 도구 또는 기구의 외부 표면에서 임의의 결함 또는 변형을 평탄화하는 전해 연마 공정(electropolishing process)을 상기 치과 도구 또는 기구의 외부 표면에 적용하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

기억 형상을 갖는 치과 도구 또는 기구를 형성하는 방법으로서,

실온 이하의 초기 전이 온도를 갖는 니티놀 와이어를 선택하는 단계;

제 1 단부에 인접하게 위치한 몸체 및 적어도 하나의 절단 표면을 갖고 맞은편의 제 2 선단부에 인접하게 위치한 작업 영역을 구비하도록 상기 니티놀 와이어를 연삭하여 상기 치과 도구 또는 기구를 형성하는 단계;

상기 치과 도구 또는 기구를 금형에 배치하고, 상기 치과 도구 또는 기구의 작업 영역이 금형의 적어도 하나의 돌출부의 윤곽을 따르도록 유도하기에 충분하지만 상기 치과 도구 또는 기구의 작업 영역을 영구적으로 변형시키기에는 불충분한 7MPa 미만의 압력을 상기 치과 도구 또는 기구의 작업 영역에만 인가함으로써, 상기 작업 영역 내에 형성된 적어도 하나의 돌출부를 갖는 금형 형상으로 상기 작업 영역을 성형하는 단계;

상기 치과 도구 또는 기구의 외부 표면에서 임의의 결함 또는 변형을 평탄화하고 상기 치과 도구 또는 기구를 사용 도중에 파단 또는 피로 중 적어도 하나에 대해 더욱 내성을 갖게 만들기 위해 전해 연마 공정을 상기 치과 도구 또는 기구의 외부 표면에 적용하는 단계; 및

a) 상기 치과 도구 또는 기구의 초기 전이 온도를 화씨 90.5±4도(섭씨 32.5±3도)의 최종 전이 온도로 변경하고;

b) 상기 치과 도구 또는 기구가 상기 최종 전이 온도 이상의 온도가 되자마자 상기 치과 도구 또는 기구가 상기 적어도 하나의 돌출부를 구비한 금형 형상으로 자동적으로 복원하도록 선형 몸체 및 상기 적어도 하나의 돌출부를 포함하는 금형 형상을 기억하도록 상기 치과 도구 또는 기구를 가열하는 단계를 포함하고,

상기 치과용 도구 또는 기구는 30분 내지 240분 사이의 기간 동안 200 내지 375℃ 사이의 온도로 가열되는, 기억 형상을 갖는 치과 도구 또는 기구를 형성하는 방법.

청구항 15

기억 형상을 갖는 치과 도구 또는 기구로서,

상기 치과 도구 또는 기구는 화씨 90.5±4도(섭씨 32.5±3도)의 최종 전이 온도를 갖고;

상기 치과 도구 또는 기구는 이의 제 1 단부에 인접하게 위치한 몸체 및 이의 맞은편의 제 2 단부에 인접하게 위치한 작업 영역을 구비하되, 상기 작업 영역은 니티놀 와이어로 이루어지고;

상기 치과 도구 또는 기구의 작업 영역을 따라 적어도 하나의 가늘고 긴 절단부가 형성되고;

상기 치과 도구 또는 기구의 작업 영역 내에는 적어도 하나의 돌출부를 구비한 기억 형상이 형성되고, 상기 기억 형상은 금형 내에서 초기 전이 온도가 섭씨 10±5도인 니티놀 와이어에 열과 7MPa 미만의 압력을 동시에 가하여 형성되며;

상기 치과 도구 또는 기구가 이의 최종 전이 온도 이하의 온도가 될 때 상기 치과 도구 기구는 목적하는 근관 내로의 상기 치과 도구 기구의 선단부의 삽입을 조장하는 일시적인 형상 또는 구성으로 성형 가능하지만, 상기 치과 도구 또는 기구가 상기 최종 전이 온도 이상의 온도가 되자마자 상기 치과 도구 기구는 자동적으로 상기 적어도 하나의 돌출부를 구비한 이의 기억 형상을 취하는, 기억 형상을 갖는 치과 도구 또는 기구.

청구항 16

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 근관 치료용 기구에 관한 것으로, 특히 환자의 치아에서 근관을 천공하기 위한 기구에 관한 것이며, 이때 상기 기구는 세로축을 갖고, 치아 근관의 벽을 형성 및/또는 형상화 및/또는 절단 및/또는 세정하기 위한 작업 영역을 포함하며, 상기 작업 영역에는 장착부에 부착될 수 있는 지지 말단편(supporting end piece)이 구비되어 있다.

배 경 기 술

[0002] 충전 물질을 수용하기 위한 치아의 근관의 세정 및 제조는 작업 부분으로서 지칭되는 활성 부분이 구비된 천공 기구에 의해 달성되며, 이의 목적은 근관을 치료하고 채우기 위해 사용된 물질을 수용하기 위해 제조 시에 상기 근관을 형상화하고 세정하기 위한 것이다.

[0003] 근관은 종종 수축 또는 타원형 영역으로 형성된 복잡한 곡선 및 협소한 단면을 갖는 특정 형상을 가지며, 이는 예비 형상화 기구의 도입에 도움이 되지 않는다. 이러한 이유로 파일(file)로서 알려진 기구들이 때때로 모순이 되는 특징을 가져야 한다: 상기 파일은 멋지고 견고해야 하지만, 근관의 곡선에 부합하고 상기 근관의 말단에 도달하기에 충분하게 가요성이어야 하는 반면, 그럼에도 불구하고 상기 근관의 벽을 형상화하고 절단하기에 충분하게 내구성이 존재해야 한다.

[0004] 이들 긴급 상황으로 인해 치과의사는 매우 광범위한 도구를 이용하여 준비 근관 치료 공정을 수행하고, 점진적으로 작업하여 근관 형태학을 따르게 되며, 이때 상기 광범위한 도구는 다양한 구조 및 치수를 갖는다. 상기 중재는 가요성의 정교한 기구에 의해 시작되며, 이어 상기 기구는 근관이 충전 물질을 수용하기에 충분하게 큰 내부 공동(interior cavity)을 가질 때까지 단면이 증가하는 기구에 의해 교체될 것이다. 이는 일련의 길고 섬세한 작동이며, 안전상의 이유로 인해 치료 및 충전 물질에 의해 근관이 완전히 채워져야 한다는 것을 유념하고, 임의의 박테리아의 성장 및 결과적인 감염을 예방하기 위해 잔류 공기가 상기 생성된 공동의 기저부에 잔류하지 않는다는 것을 보장하도록 조치를 취한다.

[0005] 이들 기구는 근관 내로 도입하기 어렵다. 게다가, 현재까지 모든 준비 동작을 하나의 과정으로 수행할 수 있는, 치료될 근관의 형태학을 따르는 일반적인 기구는 존재하지 않는다. 상기 기구에 균열이 발생하거나, 상기 근관이 막히거나, 파단을 야기할 수 있는 지나친 과열 위험성이 존재한다. 이러한 위험성은 사용 전반에서 마모되어 치과의사에 의해 조심스럽게 모니터링(monitoring)되어야 하는 니켈-티타늄 합금으로 만들어진 기계적 구동 기구를 이용하는 경우에 주지의 사실로서 존재한다. 몇몇 상이한 기구를 연속적으로 이용하면 중재 비용뿐만 아니

라 치과의사의 작업의 복잡성 및 환자에 대한 위험성이 증가한다는 것이 의심의 여지가 없다.

[0006] 미국 특허 공개공보 제 US2010/0233648 호에는 초탄성 물질로 만들어진 근관 치료용 기구 및 방법이 개시되어 있다. 초탄성 물질의 로드(rod)는 기구를 형성하기 위해 형상화된 구성으로 설정되어, 상기 기구가 상기 형상화된 구성과는 상이한 구성으로 근관에 삽입될 수 있고, 근관 치료 과정에 이의 형상화된 구성으로 복원될 수 있다. 상기 로드를 목적하는 기구 형상으로 형성하기 위해, 상기 로드는 (전형적으로 약 100℃ 내지 약 200℃의 온도로) 가열된 형성 표면들 사이를 (바람직하게는 약 550MPa 내지 약 1,500MPa 범위의 압력으로) 압축하며, 그 결과 상기 로드에 대해 응력이 야기된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상기 기구가 가요성 금속 합금으로 만들어지는 경우, 상기 기구는 팽창된 구조화 형상으로 사용된 이후에 기계 작용을 통해 이의 수축된 형상으로 복원되도록 설계된다.

과제의 해결 수단

[0008] 통상적인 근관 과정에 대한 유의한 단점은, 근관의 환부를 세정하고 형상화하기 위해 개업의는 일반적으로 일련의 근관 치료용 파일(endodontic file)을 사용해야 한다는 것이다. 전형적으로, 이러한 일련의 기구는 한 세트의 파일로 이루어져 있으며, 이때 작업 부분의 길이가 종종 실질적으로 일정하게 유지되기 때문에 상기 파일은 점점 증가하는 직경을 가지며, 그 결과 증가하는 테이퍼(taper)를 갖는다. 이 같은 파일 세트는 목적하는 형상을 달성할 때까지 근관을 연속적이고 점진적으로 확대하기 위해 사용된다. 상대적으로 작은 증분(increment)의 단차적인 확대는 확대 공정 도중에 치아 구조에 대한 원치 않는 손상 및 상기 치아 구조에 미치는 기타 영향을 피하고 상기 기구를 포함하는 재료에 가해지는 매우 많은 비틀림 하중 또는 응력의 부담을 회피하는 통상적인 전략의 중요한 일부인 것으로 여겨진다. 이와 관련하여, 한 세트의 기구는 종종 특정 환자에게 있어서 오직 1회용으로만 사용된 후 폐기되며, 여기서 상기 세트 중 각각의 기구는 실질적으로 개별 비용으로 제공된다. 따라서 근관 요법/충전 과정 도중에 목적하는 천공 형상 또는 확대 정도를 달성하는데 필요한 근관 치료용 파일의 개수를 제한하는 근관 치료용 파일의 향상된 설계에 대한 필요성이 존재한다.

도면의 간단한 설명

[0009] 본 발명 및 이의 주요 이점은 첨부된 도면을 참고하여 다양한 실시형태의 설명으로부터 자명하게 될 것이며, 도면에서:

도 1a는 치아의 근관 내로의 도입 시에 편평한 나사송곳(auger)의 형상의 본 발명에 따른 기구를 나타내고;

도 1b 내지 도 1d는 상기 치아의 근관 내로의 도입 이후 도 1a의 기구를 나타낸 것으로, 도 1c 및 도 1d는 각각 1C-1C 및 1D-1D의 라인을 따라 절취한 치아의 단면을 각각 나타내고;

도 2a 및 도 2c는 치아의 근관 내로 도입 시에 본 발명의 기구의 다른 유형의 실시형태를 나타낸 것으로, 도 2c는 2C-2C의 단면 라인을 따라 절취한 치근 내의 단면을 나타내고;

도 2b 및 도 2d는 치아의 근관 내로의 도입 이후에 도 2a의 기구를 나타낸 것으로, 도 2d는 2D-2D의 단면 라인을 따라 절취한 상기 치근 내의 단면을 나타내고;

도 3a 및 도 3c는 치근에서 제 1 작동 상태인 본 발명에 따른 팽창형 기구의 다른 변형예를 나타내는 것으로, 도 3c는 3C-3C의 축을 따라 절취한 상기 치근 내의 절단면을 나타내고;

도 3b 및 도 3d는 제 2 작동 상태인 도 3a의 팽창형 기구로서 지칭되는 기구를 나타내는 것으로, 도 3d는 3D-3D의 축을 따라 절취한 상기 치료된 치근 내의 절단면을 나타내고;

도 4a 및 도 4b는 치근에서 상이한 작업 구성에 있어서 도 3a 내지 도 3d의 기구와 유사한 팽창형 기구를 나타내는 것으로, 도 4b는 4B-4B의 축을 따라 절취한 상기 치근 내의 절단면을 나타내고;

도 5a는 치근 내로 도입되지만 비작동 위치에 있는 관형 기구로서 지칭되는 본 발명의 기구의 변형예를 예시하고;

도 5b는 비작동 위치에 있는 도 5a의 기구의 작업 영역의 끝부분의 확대도이고;

도 6a는 상기 치근 내의 작동 위치에 있는 도 5a 및 도 5b의 기구를 예시하고;

도 6b는 상기 작동 위치에 있는 도 5a의 기구의 작업 영역의 끝부분의 확대도이고;

도 7은 본 발명에 따른 치과 도구 또는 기구를 제조하는데 사용하기 위한 니티놀 와이어의 개략도이고;

도 8은 상기 치과 도구 또는 기구의 작업 영역을 형성하는 연삭된 니티놀 와이어의 제 1 부분의 개략도이고;

도 8a는 이의 몸체에 대한 통상적인 구동 결합부의 부착 이후 도 8의 연삭된 니티놀 와이어의 확대 개략도인 반면, 도 8b는 도 8a의 영역(8B)의 개략적인 확대 부분 단면도이고;

도 9는 본 발명에 따라 세정 및 전해 연마된 치과 도구 또는 기구의 개략도이고;

도 10은 목적하는 기억 형상을 상기 치과 도구 또는 기구로 성형하기 위해 2-부분 금형을 개략적으로 나타내고;

도 11은 치과 도구 또는 기구가 오븐에서 기억되고 가열될 목적하는 형상으로 변형된 것으로, 이의 폐쇄 위치에 있는 2-부분 금형을 개략적으로 나타내고;

도 12는 신속하게 냉각되는 2-부분 금형을 개략적으로 나타내고;

도 13은 2-부분 금형의 신속한 냉각 이후에 기억 형상을 갖는 치과 도구 또는 기구를 제거하기 위한 상기 2-부분 금형의 개방을 개략적으로 나타내고;

도 14는 상기 기억 형상을 갖는 치과 도구 또는 기구를 개략적으로 나타내고;

도 14a는 도 14의 치과 도구 또는 기구를 이의 전이 온도 이하의 온도까지 냉각시킨 후 상기 치과 도구 또는 기구의 직선화(straightening)를 개략적으로 나타내고;

도 14b는 도 14의 직선화된 치과 도구 또는 기구를 이의 마르텐사이트 위상으로 적절히 냉각시킨 후 이의 부분적인 제거를 개략적으로 나타내고;

도 15는 보호 케이스 내에 포함된 기억 형상을 갖는 치과 도구 또는 기구를 개략적으로 나타내고;

도 16은 상기 치과 도구 또는 기구를 회전 도구에 부착시키기 위한 전형적인 공정을 개략적으로 나타내고;

도 16a는 상기 치과 도구 또는 기구가 여전히 보호 케이스 내에 포함되어 있는 동안에 회전 기구에 부착된 치과 도구 또는 기구를 개략적으로 나타내고;

도 16b는 상기 치과 도구 또는 기구를 상기 보호 케이스로부터 부분적으로 철회한 후 회전 기구에 부착된 치과 도구 또는 기구를 개략적으로 나타내고;

도 16c는 상기 치과 도구 또는 기구가 일단 상기 보호 케이스로부터 부분적으로 철회되는 경우 상기 치과 도구 또는 기구를 따라서 조절형 깊이 표시기의 조절을 개략적으로 나타내고;

도 16d는 이의 마르텐사이트 위상을 갖고 회전 도구에 부착된 직선화된 치과 도구 또는 기구로서 상기 보호 케이스로부터 완전히 철회되고 근관 내로의 삽입에 대해 준비된 직선화된 치과 도구 또는 기구를 개략적으로 나타내고;

도 17은 자신의 전이 온도에 도달한 치과 도구 또는 기구 바로 앞에 있는 근관 내로 진입하는 즉시 이의 마르텐사이트 위상인 치과 도구 또는 기구를 개략적으로 나타내고;

도 18은 이의 오스테나이트 위상으로의 전이 및 이의 기억 형상으로의 복원 후 전형적인 근관의 상부 영역 내에서 작동하는 본 발명에 따른 치과 도구 또는 기구를 개략적으로 나타내고;

도 19는 상기 치과 도구 또는 기구의 회전 도중에 이의 작업 영역에 형성된 적어도 하나의 굴곡, 요철, 만곡, 불연속, 벌지(bulge) 또는 돌출부에 의해 한정된 부피/반경의 증가를 개략적으로 나타내고;

도 20은 전형적인 근관의 중심 영역 내에서 작동하는 본 발명에 따른 치과 도구 또는 기구를 개략적으로 나타내고;

도 21은 전형적인 근관의 하부 영역 내에서 작동하는 본 발명에 따른 치과 도구 또는 기구를 개략적으로 나타내고;

도 21a는 도 21에 도시된 근관의 개략적인 단면으로 21A-21A의 라인을 따라 절취한 단면이고;

도 21b는 도 21에 도시된 근관의 개략적인 단면으로 21B-21B의 라인을 따라 절취한 단면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 도 1a 내지 도 1d로 나타낸 기구는 손잡이의 끝부분에 부착되도록 설계된 수동형 기구로서, 본질적으로는 개업의가 전후 움직임 및 기구의 세로축(A) 둘레의 회전 움직임을 이용하여 환자의 치아의 근관(일반적으로 타원형임)의 내향 표면을 긁어내는 것을 가능케 한다. 상기 기구(10)는 장착부(14)에 의해 거치되는 지지 말단편(13) 내로 확장되는 하나 이상의 스트랜드(strand)를 포함하는 금속 와이어로 만들어진 작업 영역(11)을 포함하며, 이 경우 상기 손잡이로 인해 개업의는 상기 기구를 조작하는 것이 가능하게 된다. 도 1a는 치아(20)의 근관(21) 내로의 도입 위치에 있는 기구(10)를 나타낸다. 이러한 위치에서, 기구(10)의 작업 영역(11)은 수축 위치로서 지칭되는 위치에 있으며, 이 경우 일반적으로는 직선 형상이며, 이는 근관(21) 내로의 이의 도입을 조장하고, 상기 근관 내에서 관측 가능한 협소부(16)를 용이하게 통과하도록 한다. 주위 온도에서 작업 영역(11)은 "형상 기억"으로서 알려져 있는 물성을 갖는 금속 합금으로 만들어지는데, 이 같은 금속 합금으로 인해 이의 수축 형상 및 일반적으로는 직선 형상의 구성을 유지한다. 그 자체로서 공지된 이러한 품질로 인해 적당한 금속 합금은 주어진 온도 범위 내에서 제 1 기하학적 형상을 가지며, 다른 온도로 바뀐 후에는 다른 기하학적 형상을 취하는 것이 가능하다. 이 경우, 니켈-티타늄계 합금으로 만들어진 상기 기구의 작업 영역(11)은 일반적으로 주위 온도, 예를 들어 0 내지 35℃, 바람직하게는 10 내지 30℃ 및 특히 대략 20℃의 온도에서 직선 형상이며, 이는 보다 높은 온도에서 팽창된 구조화 구성을 취한다. "낮은" 온도에서, 상기 물질은 "마르텐사이트"로 지칭되는 위상을 갖고, 이의 형상은 비교적 가요성이고 가단성이며, 이는 상기 근관 내로의 상기 기구의 도입을 조장한다. 보다 높은 온도에서, 상기 물질은 "오스테나이트"로 알려진 위상으로 진입하고, 상기 기구는 구조화 구성을 취하며, 이는 근관의 형상과는 무관하게 근관 벽을 형상화하도록 한다. 상기 물질을 이의 마르텐사이트 위상에서 이의 오스테나이트 위상으로 바꾸기 위해, 상기 물질에 따라 승온과 같은 제 1 온도 변화가 인가되며, 이때 상기 온도 변화는 0℃ 내지 60℃ 및 바람직하게는 25℃ 내지 40℃의 온도 범위 내에 있다. 상기 물질을 이의 오스테나이트 위상에서 이의 마르텐사이트 위상으로 복원하기 위해, 상기 물질에 따라 변환 값으로 지칭되는 값까지의 온도 저하와 같은 제 2 온도 변화가 인가되며, 이때 상기 온도 변화는 특정 니켈 합금의 경우에 60℃ 내지 0℃ 및 바람직하게는 40℃ 내지 25℃의 온도 범위 내 에 있다.

[0011] 이들의 기억 특성으로 인해 유용한 합금들로는 주로 구리-아연-알루미늄-니켈, 구리-알루미늄-니켈 및 아연-구리-금-철 합금들이 있다. 자명하게도, 유사한 특성을 갖는 기타 합금들이 사용될 수 있다.

[0012] 상기 온도 증가는 기구 베이스(instrument base)에 혼입된 가열 수단을 이용하거나 상기 근관을 살균하기 위해 사용되는 외부 수단, 예를 들어 하이포아염소산나트륨(NaOCl)을 이용하여 가속화될 수 있다. 이러한 화합물은 현재 개업의에 의해 현장에서 사용되고 있는 가열 주사기를 통해 주입될 수 있다.

[0013] 기구(10)의 작업 영역(11)이 취하고 있는 상기 팽창된 구조화 형상은 도 1b 내지 도 1d에 도시되어 있다. 본 예시적인 실시형태에서 작업 영역(11)은 도 1c 및 도 1d에 도시된 바와 같이 본질적으로는 근관(21)의 공간 전체를 채우는 편평한 나사송곳의 형상을 취한다. 이러한 나사송곳이 근관(21)의 내부 형상 및 윤곽에 부합하도록 이는 극도로 가요성이다. 상기 근관의 협소부(16)에서, 상기 나사송곳 상의 루프(17)는 근관(21)의 기저부 및 입구에 각각 상응하는 확대 섹터(enlarged sector; 18 및 19)에서보다 덜 두드려져 보인다.

[0014] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명에 따라 기계적으로 구동되는 유형의 기구(10)를 나타낸 것으로, 상기 기구(10)는 2개의 근관을 갖는 어금니 유형의 치아(20)의 근관(21)들 중 하나에 연동되어 있다. 도 2a 내지 도 2c에서, 작업 영역(11)은 이의 수축 구성인 경우 일반적으로는 직선 형상으로, 근관(21) 내로의 도입을 용이하게 한다. 도 2b 및 도 2d에서, 작업 영역(11)은 환자의 신체와의 접촉으로부터 야기되거나 기구(10)를 지지하는 장착부(14) 내에 존재하는 발열 저항기(미도시)로부터 야기되는 온도 증가 이후에 이의 팽창된 구조화 구성을 취하게 된다. 도시된 실시예에서, 상기 기구는 기계적으로 회전하며, 이의 구조화 상태로 있는 경우에 이는 코르크 마개와 같은 형상을 갖는다. 기구(10) 상의 작업 영역(11)은 또한 이의 단면이 다소 원뿔형인 근관(21)의 단면에 부합하도록 충분히 일관된 가요성을 갖는다. 이러한 이유로 인해, 작업 영역(11)은 승온 또는 온도 변화 이후에 이의 팽창된 구조화 구성을 취하는 형상 기억을 갖는 금속 합금 와이어로 만들어진다. 상기 와이어는 상기 기구가 목적하는 결과에 따라 평활화(smoothing), 절단 또는 마모 도구로서 기능을 하도록 일반적으로는 단면이 원형이거나 아마도 각형일 수 있다. 개업의는 치료될 근관의 초기 형상에 따라 서로 다르거나 상보적인 기능을 갖는 몇몇 기구를 이용할 수 있다.

[0015] 도 3a 내지 도 3d는 본 발명에 따라 기계적으로 구동되는 유형의 기구의 다른 실시형태를 나타낸다. 팽창형 기

구로서 지칭되는 이러한 기구(10)는 이를 근관의 형상 및 치수에 부합하도록 하거나 상기 근관을 "기계 가공(machining)"하여 후속적인 근관 치료를 위해 요구되는 형상 및 치수를 여기에 제공하도록 하는 특정한 특징을 갖는다. 도 3a 및 도 3c에 나타낸 상태를 갖는 기구(10)는 치아(20)의 근관(21)들 중 하나에 도입된다. 이러한 근관은 이의 중심부에 있는 약간의 벌지(21a)를 포함하고, 이어서 협소부(21b)를 포함한다. 기구(10) 상의 작업 영역(11)은 이러한 구성에 부합한다. 도 2a 내지 도 2d에 예시된 기구와 같이, 이러한 기구는 이의 장착부(14)에 의해 기계적으로 회전하며, 이를 구성하는 금속 와이어의 단면에 따라 야기된 이의 작용으로 인해 근관(21)의 벽의 기계 가공, 절단, 마모 또는 평활화가 야기된다. 이 경우, 상기 목표는 충전 물질의 도입을 조장하기 위해 협소부(21b)를 제거하는 동시에 근관의 상부 부분을 확대하는 것이다. 이를 위해, 도 3b 및 도 3d에 도시된 바와 같이, 기구(10)는 팽창하고, 일반적으로 원형의 단면을 갖는 코르크 마개의 형상을 취하며, 치아 모체의 물질을 절단하거나 부식시킴으로써 벽에 작용한다.

[0016] 도 4a 및 도 4b에 도시된 실시형태에서, 본질적으로 작업 영역(11)의 상부 부분(30)에서 기구(10)의 확장이 일어나며, 상기 목적은 근관(21)을 원뿔형으로 형상화하는 것이다. 작업 영역(11)은 어떠한 형상이 근관(21)에 대해 고려되는지에 따라 절단, 마모 또는 평활화 영역일 수 있다.

[0017] 도 5a 및 도 5b는 작업 영역(11)이 일반적으로 관형이고 뒤틀린 외관을 갖고 있는 기구(10)의 다른 실시형태를 나타낸다. 이러한 작업 영역(11)의 하부 끝부분(12)은 특정한 길이로 인해 축방향으로 분할되어 있으며, 도 5b에서 관측 가능한 2개의 섹터(12a 및 12b)를 포함한다. 상기 작업 영역(이의 끝부분(12)은 도 5b에 확대되어 있음)이 비작동 위치에 있는 경우, 상기 2개의 섹터(12a 및 12b)는 나머지 작업 영역(11)의 축방향 확장 시에 병치된다. 기구(10)는 이의 관형의 직선 형상의 구성으로 인해 상기 기구(10)의 작업 영역을 근관(21) 내로 도입하는 것이 용이하다. 도 6a 및 도 6b에 도시된 이의 작업 위치에서, 하부 끝부분(12)은 기구(10)를 형성하는 합금의 형상 기억 특성으로 인해 승온 이후에 개방되며, 상기 2개의 섹터(12a 및 12b)는 상기 도구가 이의 회전하는 장착부(14)에 의해 회전하는 경우에 이들 사이에 소정의 각도를 형성하며, 이는 다소 개방 원뿔형을 설명한다. 치과의사의 목적은 근관(21)의 끝부분에 확대된 공동(22)을 생성하는 것이며, 여기서 상기 공동은 충전재 페이스트를 수용하고 근관 베이스에서 미세 기포의 포획을 방지하도록 예정되어 있다. 실제로, 미세 기포는 세균에 영양분을 공급하고 부식 작용을 하여 다소 장기간의 감염을 야기할 수 있는 산소를 함유한다.

[0018] 현재 도 7 내지 도 21b를 참고하면, 현재 본 발명의 추가의 실시형태가 개시될 것이다. 본 실시형태가 상술한 실시형태들과 매우 유사하기 때문에 이러한 새로운 실시형태와 이전 실시형태 사이에서 상이한 부분만이 상세하게 개시될 것이며, 여기서 동일한 성분은 동일한 도면 부호가 부여될 것이다.

[0019] 본 실시형태에 따르면, 본 발명에 따른 치과 도구 또는 기구(10)는 니티놀 와이어(32)(예를 들어, 전형적으로는 약 56중량%의 니켈 및 약 44중량%의 티타늄)로부터 제조된다. 상기 니티놀 와이어(32)를 목적하는 치과 도구 또는 기구로 기계 가공할 수 있도록 하기 위해 이러한 니티놀 와이어(32)는 실온(화씨 약 72도 또는 섭씨 약 22도)에서 오스테나이트 위상을 갖는다(도 7 참조). 즉, 니티놀 와이어(32)가 전이 온도 이하의 온도가 되는 경우, 상기 니티놀 와이어는 이의 마르텐사이트 위상을 가지며, 이때 상기 니티놀 와이어(32)는 정상적으로는 유연성 및/또는 가단성이거나/이고 목적하는 형상으로 일시적으로 변형 가능하며, 예를 들어 목적하는 굴곡 구성 또는 형상으로 조작될 수 있거나, 기타 몇몇 목적하는 구성 또는 형상으로 조작될 수 있다. 그러나 일단 니티놀 와이어(32)가 상기 전이 온도 이상의 온도, 예를 들어 이 경우에 전형적으로는 실온보다 훨씬 낮은 온도에 도달하면, 도 7에 일반적으로 도시된 바와 같이, 상기 니티놀 와이어(32)는 자연적이고 자동적으로 상기 니티놀 와이어(32)가 더욱 강직해지는 이의 오스테나이트 위상으로 다시 변이되고, 자연적으로 이의 초기에 제조된 구성 또는 형상, 전형적으로는 선형 구성 또는 형상으로 다시 복원된다. 니티놀 와이어(32)의 오스테나이트 위상에서, 상기 니티놀 와이어(32)는 항상 당업계에서 통상적인 바와 같이 특히 니티놀 와이어(32)를 치과 도구 또는 기구(10)로 기계 가공/연삭/전환하기에 매우 적합하거나 유리한 이의 제조된 선형 구성 또는 형상을 취한다.

[0020] 본 발명에 따르면, 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 먼저 치과 도구 또는 기구(10)의 제조에 적합한 니티놀 와이어(32)를 선택함으로써 제조된다. 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 환자의 구강에 사용될 것이기 때문에 상기 니티놀 와이어(32) 및 상기 얻어진 치과 도구 또는 기구(10)의 최종 전이 온도는 체온보다 약간 낮은 온도, 즉 화씨 약 90.5±4도(즉, 섭씨 32.5±3도)인 것이 바람직하다. 그러나 기타 응용을 위해 상이한 전이 온도, 예를 들어 화씨 약 90.5±4도(즉, 섭씨 32.5±3도)보다 높거나 낮은 온도를 갖는 니티놀 와이어(32)가 본 발명의 진의 및 범주에서 벗어나지 않는 한 사용될 수 있는 것으로 인되어야 한다.

[0021] 당업계에서 통상적인 바와 같이, 통상적인 방식으로 제조된 상기 선택된 니티놀 와이어(32)는 보통 통상적인 초

탄성 특성을 갖는다. 즉, 상기 니티놀 와이어(32)는 오스테나이트 위상뿐만 아니라 마르텐사이트 위상을 가지며, 이때 상기 마르텐사이트 위상에서 상기 니티놀 와이어(32)가 상기 니티놀 와이어(32)의 초기 전이 온도 이하의 온도로 유지되는 한 상기 니티놀 와이어(32)는 일반적으로 가단성이거나 일시적으로 목적하는 구성 또는 형상으로 변형 가능하며, 상기 오스테나이트 위상에서는 상기 니티놀 와이어(32)의 온도가 상기 니티놀 와이어(32)의 초기 전이 온도에 도달하거나 이를 초과하는 한 상기 니티놀 와이어(32)는 이의 초기에 제조된 구성 또는 형상, 예를 들어 전형적으로는 이의 초기에 제조된 선형 구성 또는 형상으로 자동적으로 다시 복원될 것이다.

[0022] 본 발명에 따르면, 하기에 더욱 상세하게 개시된 바와 같이, 상기 얻어진 치과 도구 또는 기구(10)는 체온보다 약간 낮은 최종 전이 온도, 즉 화씨 약 90.5±4도(즉, 섭씨 32.5±3도)의 온도를 가질 것이다. 그러나 상기 니티놀 와이어(32)의 제조 공정 도중에 상기 니티놀 와이어(32)는 전형적으로 실온보다 훨씬 낮은 초기 전이 온도를 갖는 것이 바람직하다. 이에 따르면 상기 니티놀 와이어(32)가 오스테나이트 위상을 갖고, 즉 실온에서 비교적 견고하다는 것이 보장되며, 그 결과 실온에서 상기 니티놀 와이어(32)를 치과 도구 또는 기구(10)로 기계 가공/연삭/변환하는 것을 돕는다.

[0023] 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 제조하기에 적합한 니티놀 와이어(32)를 선택한 후, 상기 니티놀 와이어(32)에는 연삭 또는 절단 작업(도 8 및 도 8a)이 적용되며, 여기서 적어도 하나 및 가능하게는 2개 이상의 종방향의 가늘고 긴 절단 표면 또는 절단면(34), 예를 들어 나선형 절단 표면 또는 절단면이 절단되거나 그렇지 않는 경우에 상기 니티놀 와이어(32)의 제 1 부분만의 종방향 길이 또는 축(A)을 따라 형성되며, 예를 들어 전형적으로 나선형 형상으로 형성된다. 일반적으로 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 니티놀 와이어(32)의 이 같은 연삭된 제 1 부분은 일반적으로는 치과 도구 또는 기구(10)의 작업 영역(11)을 형성한다. 상기 니티놀 와이어(32)의 맞은편 제 2 말단 부분은 실질적으로 연삭되지 않거나 변경되지 않은 상태로 남아 있으며, 따라서 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 몸체(38)를 형성한다. 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 맞은편의 연삭되지 않은 말단은 몸체(38)를 형성하며, 이는 사용 도중에 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 결합을 도와준다.

[0024] 연삭 공정이 완료된 후, 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 목적한 길이로 절단된다. 그 이후, 도 8a에 도시된 바와 같이, 통상적인 회전 도구(59)에 의해 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 결합 및 파지(grasping)를 조장하는 통상적인 구동 결합부(55)는 통상적인 방식으로 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 몸체(38)에 부착된다.

[0025] 상기 작업 영역(11)의 형성은 순전히 연삭, 절단 또는 기타 유사한 기계 가공 작업에 의해 이루어진다는 것을 주지하는 것이 중요하다. 과거, 나선형 절단 표면은 특정 조건 하에 뒤틀림 동작을 적용함으로써, 예를 들어 극압 또는 낮은 온도를 적용함으로써 상기 와이어(32)에 도입되었다. 그러나 이 같은 뒤틀림 동작으로 인해 원치 않은 응력이 도입되고, 상기 니티놀 와이어(32)에서 원치 않는 피로가 야기되는 경향이 있으며, 따라서 이를 피해야 한다. 응력 및 피로는 한정된 양의 회전 및/또는 굴곡 이후에 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 파단을 초래하는 경향이 있는 것으로 인지되어야 한다. 즉, 파단은 단지 공칭 하중만이 반복적으로 인가 및 제거된 이후에 발생하는 경향이 있으며, 심지어는 인가된 최대 순환 응력 수준이 상기 기구 또는 도구(10)의 마르텐사이트 또는 오스테나이트 위상의 극한 인장 강도보다 훨씬 낮고, 실제로 항복 응력보다 훨씬 낮은 경우에 발생하는 경향이 있다. 이러한 이유로, 주지의 와이어들은 조기에 파단 또는 파열되는 경향이 있으며, 따라서 일반적으로는 단일 적용으로만 적절하다.

[0026] 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 작업 영역(11)을 따라 상기 적어도 하나 및 가능하게는 2개 이상의 종방향의 가늘고 긴 절단 표면 또는 절단면(34)을 형성하고, 상기 구동 결합부(55)를 부착한 후, 상기 치과 도구 또는 기구(10)에는 이어 세척 및 전해 연마 공정이 적용된다. 이러한 세척 및 전해 연마 공정 도중에 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 외부 표면의 매우 얇은 층 또는 부분(35), 예를 들어 가능하게는 0.01 내지 0.03㎜의 부분(도 8b 참조)은 이로부터 제거된다. 상기 전해 연마 공정에 의한 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 외부 표면의 매우 얇은 층 또는 부분(35)의 이 같은 제거로 인해 연삭 공정 도중에 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 외부 표면에 형성되어 있을 가능성이 있는 임의의 매우 작은 균열 또는 기타 결함 또는 변형(33)의 윤곽이 제거되거나 적어도 평활화되는 경향이 있으며, 이 같은 전해 연마 공정은 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 사용 도중에 파단 및/또는 피로에 대해 더욱 내성을 갖게 한다.

[0027] 상술한 공정의 결과로서, 상기 치과 도구 또는 기구(10)이 근관 과정을 수행하는 동안에 파열 및/또는 파단 없이 적어도 수분 정도의 기간 동안 약 900±100 rpm의 회전 속도로 회전할 수 있도록 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 설계하며, 따라서 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 사용 수명이 확대 및 연장되고 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 이의 사용 도중에 부주의하게 파단 또는 파열될 가능성이 최소화되며, 가능하게는 상기 치과 도구

또는 기구(10)의 파단 또는 파열된 부분이 근관 내에 남게 된다.

[0028] 상기 세정 및 전해 연마 공정 이후 및 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 목적하는 길이로 절단한 이후, 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 a) 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 전이 온도가 대략 체온 정도이거나 약간 낮도록 이의 최종 전이 온도까지 변경된 이의 초기 전이 온도, 및 b) 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 작업 영역(11) 내에서 이를 따라 형성된 적어도 하나의 굴곡, 요철, 만곡, 불연속, 벌지 또는 돌출부(36)를 갖는 목적하는 형상 또는 구성을 기억하도록 성형된 열 둘 모두를 가질 준비가 되어 있다. 도 14에 도시된 바와 같이, 상기 적어도 하나의 돌출부(36)는 정상적으로는 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 유리 첨단(free tip)에 위치하거나 이에 인접하게 위치하며, 상기 몸체(38)로부터 이격되어 멀리 떨어져 있는 상기 작업 영역(11)의 일부분을 따라서만 형성되어 있다. 전형적으로, 상기 적어도 하나의 돌출부(36)는 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 몸체(38)보다 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 유리 첨단에 더 근접하게 형성되어 있다. 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 적어도 하나의 돌출부(36) 및 몸체(38) 둘 모두는 단일 평면을 한정하고, 단일 평면에 배치된다. 게다가, 바람직하게는 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 상기 치과 도구 또는 기구(10) 내로 유도된 응력을 최소화하기 위해 금형(42) 내에 위치한 경우에 뒤틀리지 않는다. 상기 적어도 하나의 돌출부(36)는 일반적으로 약 1 내지 16㎜의 길이(L)(상기 치과 도구 또는 기구(10)의 세로축(A)을 따라 측정됨) 및 약 0.1 내지 약 3.0㎜ 정도의 너비(W)(상기 치과 도구 또는 기구(10)의 세로축(A)에 대해 측정됨)를 갖는 곡선 또는 아치 형상을 갖는다. 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 작업 영역(11)에 의해 기억될 적어도 하나의 돌출부(36)의 전체 형상은 본 발명의 진의 및 범주에서 벗어나지 않는 한 특정 용도에 따라 다를 수 있는 것으로 인식되어야 한다. 상기 적어도 하나의 돌출부(36)의 중요한 양태는, 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 회전할 때 상기 적어도 하나의 돌출부(36)는 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 회전함에 따라 상기 치과 도구 또는 기구(10)에 의해 한정된 반경 및/또는 부피를 증가시킨다는 것이다. 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 이러한 반경 및/또는 부피 증가는 특히 근관의 복잡한 곡선의 협소한 단면의 경우에 근관의 내향 표면으로부터 펄프(pulp)의 더욱 완전한 긁어내기 및 제거를 조장하는데, 이는 정상적으로는 상기 펄프의 완전한 제거에 도움이 되지 않는다. 게다가, 본 발명에 따르면 2개 이상의 목적하는 연속적인 돌출부(36)는 특정 용도에 따라 연속하여 차례로(미도시) 작업 영역 내에 형성될 수 있다.

[0029] 상술한 바와 같이, 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 제조 공정 도중에 실온에서 이의 오스테나이트 위상을 갖는 것이 매우 바람직하다. 즉, 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 이의 초기 전이 온도 초과의 온도, 예를 들어 이 경우에 전형적으로는 화씨 약 50±10도(섭씨 10±5도)의 온도가 되는 한, 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 가단성이거나 일시적으로 변형되지 않는다. 상기와 같이, 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 작업 영역(11)은 목적하는 형상, 즉 상기 목적하는 적어도 하나의 돌출부(36)의 형상으로 용이하게 부합하거나 성형되지 않는다.

[0030] 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 초기 전이 온도는 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 금형(40) 내에 배치하고, 최소 압력, 예를 들어 상부 금형의 중량만을 인가하고, 목적하는 기간 동안 상기 치과 도구 또는 기구(10)을 목적하는 온도까지 가열함으로써 본 발명에 따라 변경한다. 도 10에 일반적으로 도시된 바와 같이, 베이스 금형(42)은 그 내부에 형성된 공동(46)을 구비하며, 상기 공동(46)은 상기 적어도 하나의 돌출부(36)의 음각본(48)을 포함한다. 상기 금형(40)의 공동(46) 각각은 그 내부에 치과 도구 또는 기구(10)를 수용 및 수납하고 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 작업 영역(11)을 목적하는 적어도 하나의 돌출부(36)로 성형하기 위해 사이징(sizing)되고 형상화된다. 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 초기에 상기 베이스 금형(42)의 공동(46) 내에 배치되는 경우, 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 현재 여전히 이의 오스테나이트 위상을 갖기 때문에 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 작업 영역(11)은 상기 베이스 금형(42) 내에 형성되고 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 최종 말단 생성물에서 수득될 목적하는 형상을 갖는 음각본(48)의 윤곽을 따르거나 부합하지 않는다.

[0031] 여전히 이의 오스테나이트 위상을 갖는 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 상기 베이스 금형(42) 내에 형성된 적어도 하나의 돌출부(36)의 윤곽을 밀접하게 따르거나 이에 부합하도록 하기 위해, 결착용 상부 금형(mating top mold: 44)은 상기 금형(40)의 공동(46) 내에 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 억류되게 수납하기 위해 상기 베이스 금형(42)과 연동된다. 상술한 바와 같이, 상기 상부 금형(44)은 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 작업 영역(11)에 형성될 상기 적어도 하나의 돌출부(36)의 음각본(48)에 상응하는 결착용 양각본(50)을 구비한다. 따라서 상기 적어도 하나의 돌출부(36)의 양각본(50)이 구비된 상기 상부 금형(44)이 상기 베이스 금형(42)과 결착함에 따라 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 작업 영역(11)은 도 14에 일반적으로 도시된 바와 같이 어쩔 수 없이 상기 베이스 금형(42)의 결착용 음각 및 양각본(48 및 50)의 윤곽을 취하고, 부합하며, 밀접하게 따르도록 하거거나 유도되며, 이는 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 최종 말단 생성물에 의해 수득되어 기억될 목적하는 구성 또는 형상이다. 상기 상부 금형(44)은 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 임의의 압축을 완전히 피하기 위해

최소 압력, 예를 들어 전형적으로는 평방 인치 당 1,000파운드 훨씬 미만의 압력, 보다 바람직하게는 평방 인치 당 100파운드 미만 및 가장 바람직하게는 평방 인치 당 10파운드 미만 압력만을 인가하는 것으로 인지되어야 한다. 즉, 본 발명에서 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 갖는 새롭고 목적하는 기억될 형상으로 단순히 변경되지만 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 크기/직경이 물리적으로 변경되지 않도록 상기 적어도 하나의 돌출부(36)의 음각본(48) 및 결착용 양각본(50)은 적어도 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 작업 영역의 외부 형상, 크기 및/또는 직경(바람직하게는 공극이 없음)만큼 큰 형상, 크기 및/또는 직경을 갖는다. 전형적으로는, 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 상기 금형(40)에서 기억된 후 가열될 새롭고 목적하는 형상으로 변경하거나 재배열하기 위해 요구되는 최소의 힘은 평방 인치 당 100파운드 미만, 보다 바람직하게는 평방 인치 당 10파운드 미만 및 평방 인치 당 수 파운드 미만이다. 상기 작업 영역(11)에 가해지는 이 같은 최소의 힘은 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 임의의 영구적인 변형(즉, 온도 변화에 의해서만 비가역적인 임의의 변형)을 야기하지 않으면서 발생한다. 도 14에 일반적으로 도시된 바와 같이, 상술한 가열 및 냉각 공정 이후에 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 이러한 새로운 형상을 기억하도록 이러한 최소의 힘은 단순히 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 새로운 기억 형상으로 변경하거나 재배열하는 것을 조장하고 이를 유지하며, 이때 상기 새로운 형상의 경우 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 새롭게 기억된 초탄성 구성은 선형 몸체(38) 및 비선형 작업 영역(11)을 구비한다.

[0032] 상기 상부 및 베이스 금형(44 및 42)이 서로 결착되는 경우, 최소량의 힘 또는 압력만이 요구되며, 이는 가능한 금속 피로를 최소화한다. 게다가, 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 압축이 일어나지 않는다. 그 이후, 그 내부에 하나 이상의 수납된 치과 도구(들) 또는 기구(들)(10)이 수납된 상기 금형(40)은 후속적으로 통상적인 가열기(45)에 의해 목적하는 온도까지 가열된다. 도 11에 일반적으로 도시된 바와 같이, 상기 치과 도구 또는 기구(10)에 공급된 열은, 예를 들어 a) 상기 얻어진 치과 도구 또는 기구(10)의 초기 전이 온도를 최종 전이 온도로 변경하고 b) 상기 금형(40) 내에 형성된 적어도 하나의 돌출부(36)의 금형 형상을 영구적으로 "기억"하도록 설계된다.

[0033] 이러한 공정의 결과로서, 일단 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 상기 금형(40) 내에서 충분한 기간 동안 가열되고, 이어 후속적으로 냉각되면, 하기에 더욱 상세하게 개시된 바와 같이 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 상기 금형(40) 내에 형성된 적어도 하나의 돌출부(36)의 결착용 음각 및 양각본(48 및 50)의 형상을 기억한다. 게다가, 상기 금형(40) 내에서 충분한 기간 동안의 이러한 가열 공정으로 인해, 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 초기 전이 온도는 화씨 약 50±10도(섭씨 10±5도)의 이의 초기 전이 온도에서 체온보다 약간 낮은 이의 최종 전이 온도, 즉 화씨 약 90.5±4도(즉, 섭씨 32.5±3도)로 변경된다. 그 결과, 그 이후에 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 온도가 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 최종 전이 온도 이상이 될 때마다, 즉 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 이의 오스테나이트 위상을 가질 때마다 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 항상 상기 적어도 하나의 돌출부(36)의 이러한 기억된 금형 형상으로 자동적으로 복원될 것이며, 이는 상기 금형(40)의 결착용 음각 및 양각본(48 및 50)을 반영한다.

[0034] 상기 가열 공정 도중에 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 a) 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 금형 형상의 기억을 조장하고, b) 또한 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 초기 전이 온도를 새로운 최종 전이 온도로 변경하는 것을 조장하기에 충분한 온도까지 가열된다. 즉, 고유 전이 온도의 변경 및 금형 형상의 기억을 조장하는 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 가열 온도는 전형적으로 30분 내지 240분의 기간 동안에는 화씨 392 내지 707도(섭씨 200 내지 375도)의 온도이다. 보다 바람직하게는, 상기 고유 전이 온도를 새로운 최종 전이 온도로 변경하고 상기 금형 형상을 기억하는 것을 조장하는 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 가열 온도는 화씨 482 내지 662도(섭씨 250 내지 350도)의 온도이고, 가장 바람직하게는 상기 전이 온도의 변경 및 상기 금형 형상의 기억 둘 모둘 조장하기 위한 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 가열 온도는 화씨 약 572도(섭씨 300도)의 온도이다. 보다 바람직하게는, 상기 고유 전이 온도를 새로운 최종 전이 온도로 변경하고 상기 금형 형상을 기억하는 것을 조장하기 위한 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 가열 시간은 45 내지 90분의 기간이다.

[0035] 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 상기 금형(40) 내에 수납되고, 목적하는 기간 동안 목적하는 기억 온도에서 가열되는 반면, 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 일반적으로 이의 고유 기억 형상을 새로운 기억 형상으로 변경하기 위해 어닐링(annealing)되며, 이때 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 이의 새로운 최종 전이 온도 이상이 될 때마다, 즉 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 이의 오스테나이트 위상을 갖는 경우에 항상 자동적으로 상기 새로운 기억 형상을 취하여 이러한 형상으로 복원될 것이다. 즉, 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 이의 마르텐사이트 위상에서 이의 오스테나이트 위상으로 전이하자마자 그리고 전이할 때마다 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 이러한 새로운 기억 형상을 기억하고 자동적으로 이러한 기억 형상을 취한다.

[0036] 상기 금형(40) 내의 치과 도구 또는 기구(10)를 목적하는 기간 동안 목적하는 온도까지 가열한 후, 도 12에 일반적으로 도시된 바와 같이 상기 금형(40) 및 치과 도구 또는 기구(10) 둘 모두는 이어 액체 수조(52)(예를 들어, 냉수)에서 빠르게 냉각, 즉 켄칭된다. 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 이 같이 신속하게 냉각하면 치과 도구 또는 기구(10)를 어닐링하고 상기 적어도 하나의 돌출부(36)의 형상을 기억하는데 도움이 된다.

[0037] 켄칭 이후, 도 13에 일반적으로 도시된 바와 같이 상기 금형(40)을 개방하고 상기 치과 도구(들) 또는 기구(들)(10)의 제거를 가능케 하기 위해 상기 베이스 금형(42)으로부터 제 2 상부 금형(44)을 분리한다. 상술한 공정의 결과로서, a) 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 고유 전이 온도는 체온보다 약간 낮은 최종 전이 온도, 즉 화씨 약 90.5±4도(즉, 섭씨 32.5±3도)의 온도로 변경되고, b) 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 이의 마르텐사이트 위상에서 이의 오스테나이트 위상으로 전이하자마자 그리고 전이할 때마다 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 상기 적어도 하나의 돌출부(36)의 이의 금형 형상을 기억하고 이러한 기억 형상을 취한다. 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 이의 최종 전이 온도 이하의 온도가 되는 경우에 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 마르텐사이트 위상을 가지며, 굴곡성이거나 유연한 것으로 인지되어야 한다.

[0038] 그러나 상기 적어도 하나의 돌출부(36)의 형태인 이러한 기억 형상은 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 포장, 저장 및/또는 수송을 다소 어렵게 할 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해, 예를 들어 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 실온에서 이의 마르텐사이트 위상을 갖도록 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 살균하고 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 이의 최종 전이 온도 이하의 온도로 만들기 위해 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 제조 이후에 도 14에 일반적으로 도시된 바와 같이 상기 치과 도구 또는 기구(10)에 냉각/살균 액체 또는 기체를 분무함으로써 충분히 냉각될 수 있다. 그 이후, 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 적어도 하나의 돌출부(36)는 이어서 수동으로 직선화(straightening)될 수 있으며(도 14a에 일반적으로 도시된 바와 같음), 이는 도 14b에 일반적으로 도시된 바와 같이 보호 커버 또는 케이스(54)와 같은 적당한 포장재로의 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 삽입 및 이의 제거를 도와준다. 상술한 바와 같이, 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 보호를 보장하기 위해, 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 이의 제조 및 살균 이후에 상기 보호 커버 또는 케이스(54) 내에 포장된다. 상기 보호 케이스(54)는 전형적으로 얇은 중공 케이스로서 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 적어도 작업 영역(11) 및 상기 몸체(38)의 적어도 일부분을 이의 내부 실린더 구획 내에 밀접하게 수용하고 수납하며, 반면에 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 구동 결합부(55)는 여전히 상기 보호 케이스(54)의 외부에 위치하여 외부 환경에 노출된다. 즉, 상기 구동 결합부(55)는 통상적인 방식으로 회전 도구(59)와의 연동을 위해 용이하게 접속 가능한 상태로 남아 있다. 이는 상기 목적하는 회전 도구(59)에 대한 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 구동 결합부(55)의 용이한 부착을 조장한다. 마지막으로, 상기 보호 케이스(54) 내에 수납된 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 사용이 요구될 때까지 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 무균성이 유지되는 통상적인 보호 포장재 내에 포장된다.

[0039] 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 상기 보호 케이스(54)를 통해 적어도 부분적으로는 관측 가능하도록 상기 보호 케이스(54)는 바람직하게는 적어도 부분적으로는 투명하다. 상기 보호 케이스(54)는 이의 제 1 개방 단부에서 개방되어 있고, 이의 제 2 폐쇄 단부에서 완전히 폐쇄되어 있다. 상기 보호 케이스(54)의 외부 표면에는 측정 척도(56)가 제공되며, 이때 상기 측정 척도(56)는 상기 보호 케이스(54)의 제 1 개방 단부(60)에서 초기 측정 지표, 예를 들어 0.0㎝로 시작하고, 전형적으로는 이의 제 2 폐쇄 단부에 인접한 말단 측정 지표, 예를 들어 25㎝로 끝난다. 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 몸체(38)는 조절형 깊이 표시기(58)를 지지한다. 상기 조절형 깊이 표시기(58)는 상기 목적하는 근관 내로 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 작업 단부의 목적하는 삽입 깊이를 표시하기 위해 사용 이전에 근관 치료의(endodontist)에 의해 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 따라서 활주 가능하다.

[0040] 일단 근관 치료의가 치료된 환자 치아의 근관의 깊이를 결정하면 상기 근관 치료의는, 예를 들어 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 사용 도중에 목적하는 회전 속도, 예를 들어 900±100의 회전 속도로 구동하기에 적당한 통상적인 회전 도구(59)에 상기 구동 결합부(55)를 부착한다(도 16 및 도 16a 참조). 일단 상기 구동 결합부(55)의 노출 말단이 상기 회전 도구(59)에 견고하게 고정되면, 상기 근관 치료의는 여전히 상기 보호 케이스(54) 내에 있는 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 작업 영역(11)의 일부분이 치료된 환자 치아의 근관의 소정의 깊이와 동일할 때까지 충분한 거리에서 상기 보호 케이스(54)로부터 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 부분적으로 제거할 수 있다(도 16b). 다음으로, 상기 조절형 깊이 표시기(58)가 상기 보호 케이스(54)의 제 1 개방 단부(60)에 인접할 때까지 상기 조절형 깊이 표시기(58)는 이어서 근관 치료의에 의해 상기 몸체(38)로부터 맞은편 작업 영역(11)을 향해 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 따라서 활주한다(도 16c). 이 같은 공정의 결과로서, 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 근관 내로 충분하고 완전하게 삽입된후, 상기 근관 내로 임의의 추가적인 삽입이 이루어

지지 않도록 상기 조절형 깊이 표시기(58)가 치료될 환자의 치아에 매우 인접하게 위치하거나 이에 인접하자마자 상기 조절형 깊이 표시기(58)는 현재 근관 치료의에게 시각적 표시를 제공한다. 즉, 상기 조절형 깊이 표시기(58)는 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 사용 도중에 근관 치료의를 위한 정지 표시기로서 기능을 한다.

[0041] 상기 보호 케이스(54)로부터 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 완전히 제거하기 이전에 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 전형적으로는 압축 공기(미도시)와 같은 통상적인 압축 냉각 기체 또는 액체에 의해 냉각, 예를 들어 분무된다. 상기 압축 냉각 기체 또는 액체는 점진적으로 상기 보호 케이스(54)를 냉각시키고, 이어 상기 보호 케이스(54)의 이 같은 냉각은 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 작업 영역(11)이 후속적으로 일반적인 선형 구성, 약간 곡선 구성, 굴곡 구성 또는 몇몇 기타 목적하는 형상 또는 구성으로 일시적으로 조작 또는 성형될 수 있거나 이에 부합할 수 있도록 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 적어도 작업 영역(11)을 이의 최종 전이 온도 이하의 온도까지 충분히 냉각시킨다. 예를 들어, 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 작업 영역(11)을 목적하는 선형 구성 또는 형상, 예를 들어 도 16d에 도시된 바와 같은 선형 형상으로 일시적으로 변형하는 것을 가능케 하기 위해, 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 상기 보호 케이스(54)에 의해 냉각되거나 상기 보호 케이스(54) 내부 또는 주변에 위치함에 따라 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 회전시키기 위해 상기 회전 도구(59)가 작동할 수 있다. 도 17에 일반적으로 도시된 바와 같이, 이 같은 목적하는 구성 또는 형상, 예를 들어 선형, 곡선 또는 굴곡 구성은 일반적으로는 근관 치료의에 의해 치료될 치아의 근관의 주입 개구부 내로 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 선단부의 삽입을 조장한다.

[0042] 그러나 전형적으로 체온을 갖는 치아에 의해 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 온도가 가온되자마자 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 도 18에 도시된 바와 같이 순간적이고 자동적으로 이의 마르텐사이트 위상에서 이의 오스테나이트 위상으로 전이하고, 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 순간적으로 상기 적어도 하나의 돌출부(36)의 이의 기억 형상을 취한 후, 다시 이의 기억 형상으로 복원되는 것으로 인지되어야 한다. 상기 기억 형상은 유연한 마르텐사이트 위상보다 다소 강직하며, 따라서 도 20, 도 21, 도 21a 및 도 21b에 일반적으로 도시된 바와 같이 치료될 치하의 근관의 내향 표면으로부터 펄프를 긁어내거나 제거하는데 보다 효과적인 것으로 인지되어야 한다. 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 적어도 하나의 돌출부(36)는 상기 근관의 타원형 및 기타 비-실린더 영역 및 구역뿐만 아니라 상기 근관의 실린더 또는 관형 형상화 영역 및 구역으로부터 펄프를 제거, 세정 및 없애는데 매우 효과적이며, 이는 정상적으로는 현재 이용 가능한 주지의 치과 도구들에 의한 펄프의 완전한 세정 및 제거에 도움이 되지 않는다.

[0043] 본 발명에 따르면, 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 적어도 하나의 돌출부(36)는 상기 회전 도구(59)에 의해 회전하는 경우 상기 치과 도구 또는 기구(10)에 의해 포함 및/또는 한정된 반경 및 부피(61)(도 19)를 증가시킨다.

[0044] 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 단순히 선형 형상 또는 구성을 가지면, 도 17에 일반적으로 도시된 바와 같이 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 이의 오스테나이트 위상을 갖는 경우 이에 의해 한정된 반경 및 부피(61)는 단순히 상기 치과 도구 또는 기구(10)에 의해 한정된 부피와 동일할 수 있는 것으로 인지되어야 한다. 본 도면에서 자명한 바와 같이, 특히 상기 근관의 복잡한 곡선 및 협소 단면 영역에서 상기 근관의 내향 표면으로부터 펄프 모두를 완전히 세정하고 제거하기 위해 근관 치료의가 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 조작하는 것이 매우 어려우며, 이는 전형적으로는 상기 펄프의 완전한 제거 및 세정에 전적으로 도움이 되지 않는다.

[0045] 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 적어도 하나의 돌출부(36)의 반경 및 부피의 증가로 인해, 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 상기 회전 도구(59)에 의해 회전함에 따라 상기 적어도 하나의 돌출부(36)의 절단 표면(들) 또는 절단면(들)(34)은 특히 상기 근관의 복잡한 곡선 및 협소 단면 영역에서 상기 근관의 내향 표면과 밀접하게 접촉하여 상기 내향 표면을 긁어내며, 이는 전형적으로는 상기 펄프의 완전한 제거 및 세정에 전적으로 도움이 되지 않는다. 즉, 상기 적어도 하나의 돌출부(36)의 기억 형상은 상기 절단 표면(들) 또는 절단면(들)(34)이 사용 도중에 상기 근관의 내형 표면과의 일정하고 밀접한 접촉을 유지하는데 도움이 된다. 상기 근관의 내향 표면에 대한 이 같은 일정하고 밀접한 접촉은 상기 근관 치료의가 상기 근관의 기저부를 향해 그리고 상기 기저부로부터 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 조심스럽게 플런징(plunging)함에 따라, 예를 들어 일정하게 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 상기 근관 내에 위치하는 전체 시간 동안에 연속적으로 발생한다. 상기 치과 도구 또는 기구(10)가 근관 내에서 회전함에 따라 상기 근관 치료의의 전후 플런징 움직임과 결부된 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 적어도 하나의 돌출부(36)의 반경 및 부피의 증가로 인해 치료되고 있는 근관 내에 함유된 모든 펄프의 완전한 제거가 보장된다.

[0046] 바람직하게는, 상기 니티놀 와이어는 본 발명에 사용하기 위해 54 내지 57중량%의 니켈 및 43 내지 46중량%의

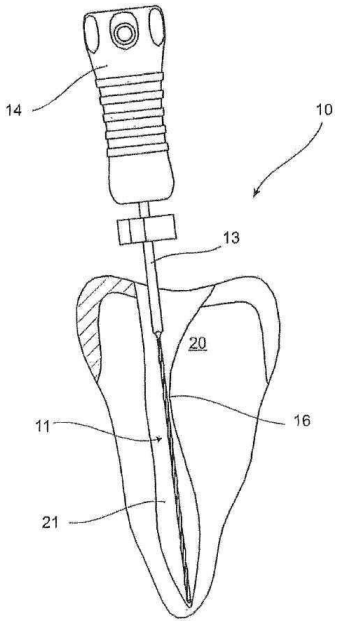
티타늄을 포함한다.

[0047] 상기 근관으로부터 상기 치과 도구 또는 기구(10)를 완전히 제거한 후, 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 적절히 폐기될 수 있거나, 가능하게는 통상적인 압축 냉각 또는 살균 기체 또는 액체에 의해 냉각, 예를 들어 분무될 수 있다. 상기 압축 살균 및 냉각 액체 또는 기체에 의해 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 적어도 작업 영역(11)은 이의 최종 전이 온도 이하의 온도까지 냉각된다. 먼저 형성된 경우와 유사하게, 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 작업 영역(11)은 후속적으로 일반적인 선형 구성, 약간 곡선 구성, 굴곡 구성 또는 몇몇 기타 목적하는 형상 또는 구성으로 일시적으로 조작 또는 성형될 수 있거나 이에 부합할 수 있다. 이 같은 조작은 일반적으로는 상기 근관 치료의에 의해 살균된 보호 케이스(54)의 주입 개구부 내로 상기 치과 도구 또는 기구(10)의 선단부의 삽입을 조장한다. 이어, 상기 치과 도구 또는 기구(10)는 추후 사용을 위해 요구될 때까지 이의 마르텐사이트 위상으로 저장될 수 있다.

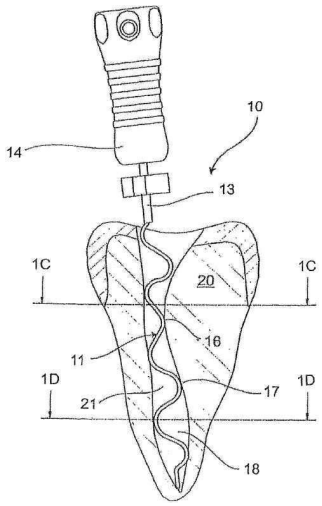
[0048] 본 발명은 상술한 실시형태에 제한되지 않지만, 서로 상이한 변형 또는 변경이 이루어질 수 있다. 특히, 상술한 변경이 수동적이며, 기계적으로 이루어진다는 사실에도 불구하고, 상기 기구(10)를 제어하기 위해 초음파 진동을 이용하는 것이 또한 가능하다. 또한 상기 근관의 제조는 선택된 형태에 따라 다를 수 있다. 이들 변형예는 또한 상기 기구(10)가 만들어지는 금속 와이어의 형상의 적응에 의해 구현될 수 있으며, 상기 형상은 가능하게도 매끄럽거나 뾰족한 형상, 둥글거나 각형 형상 등일 수 있다.

도면

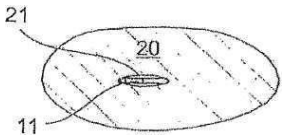
도면1



도면1b



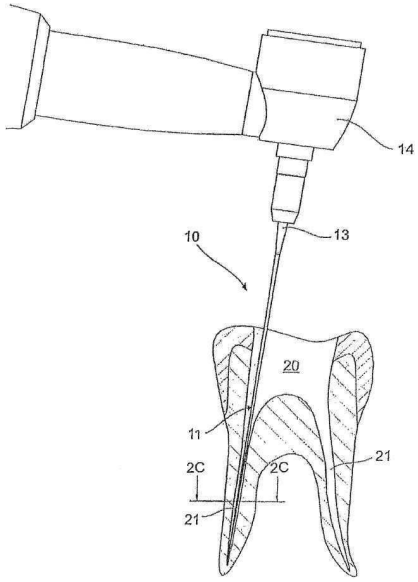
도면1c



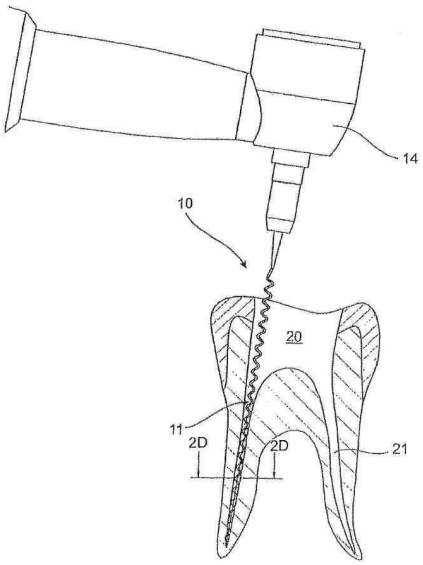
도면1d



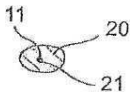
도면2a



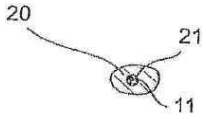
도면2b



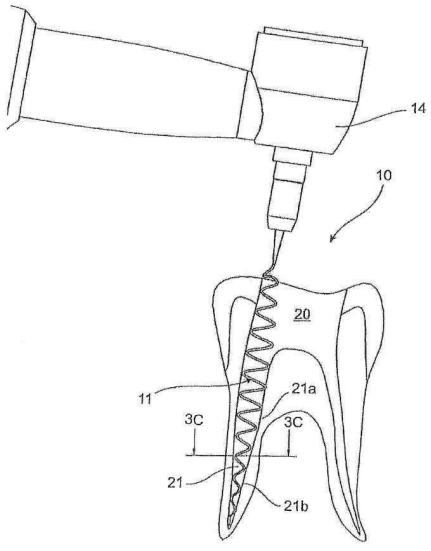
도면2c



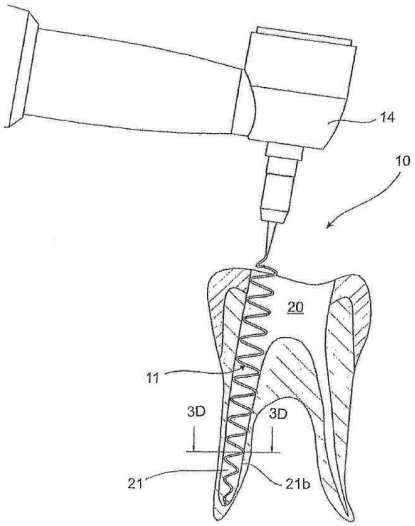
도면2d



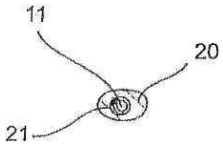
도면3a



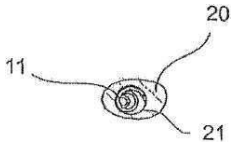
도면3b



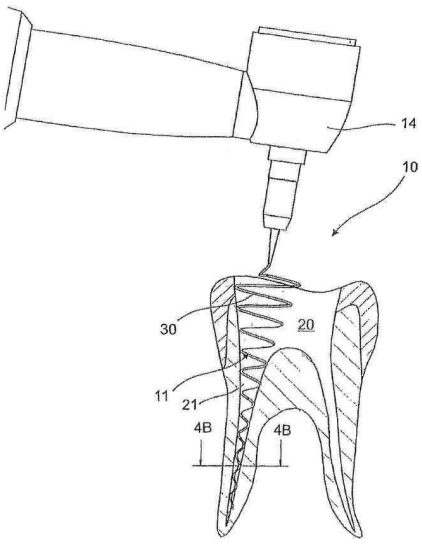
도면3c



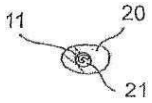
도면3d



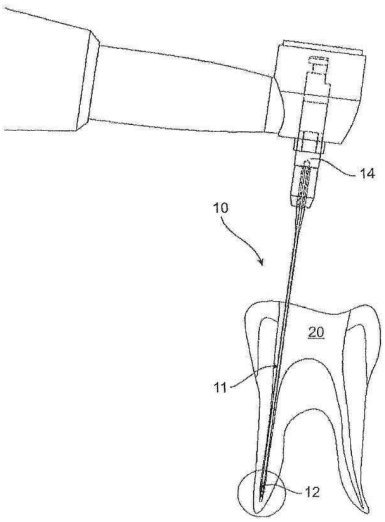
도면4a



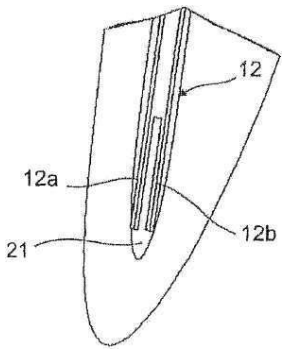
도면4b



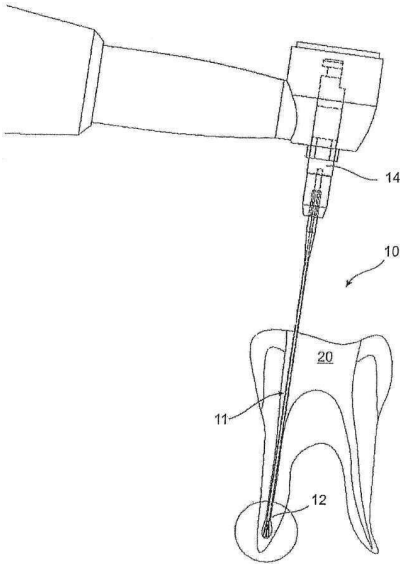
도면5a



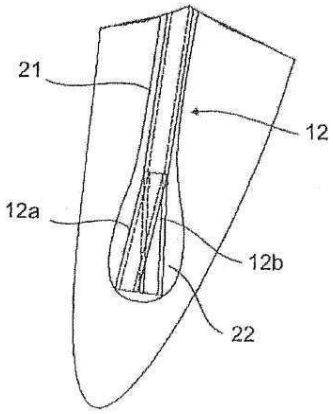
도면5b



도면6a



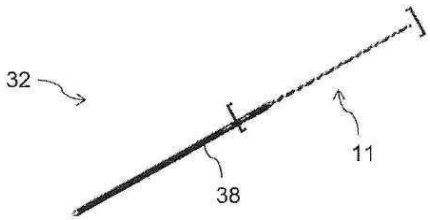
도면6b



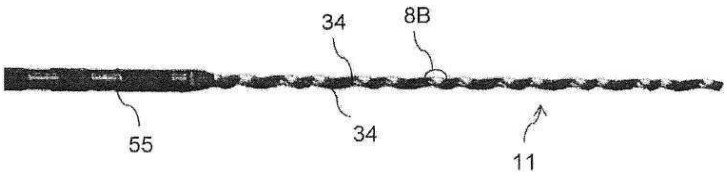
도면7



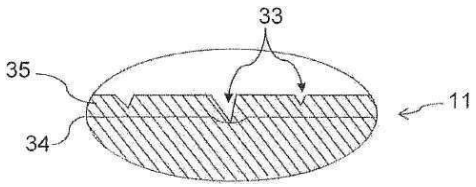
도면8



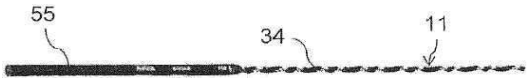
도면8a



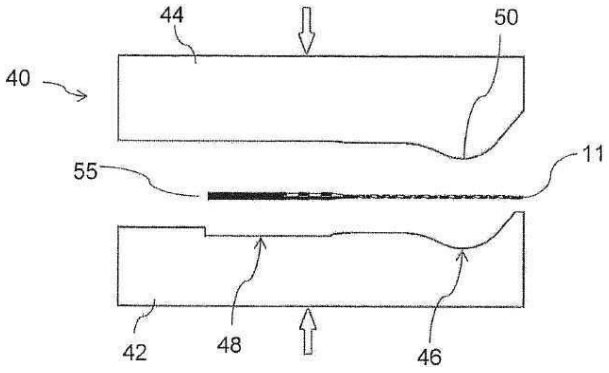
도면8b



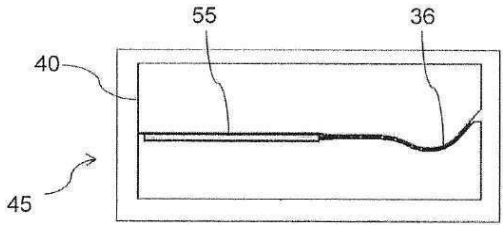
도면9



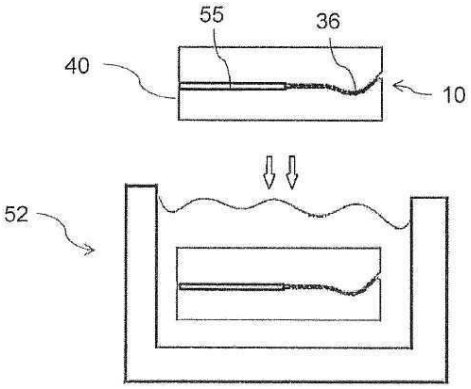
도면10



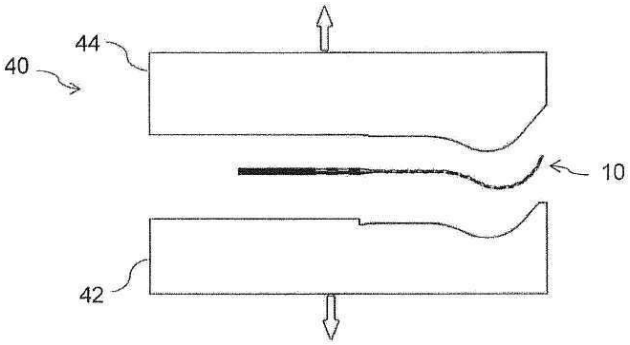
도면11



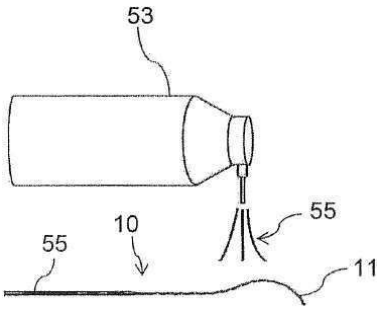
도면12



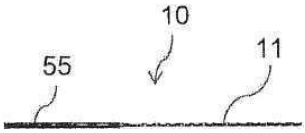
도면13



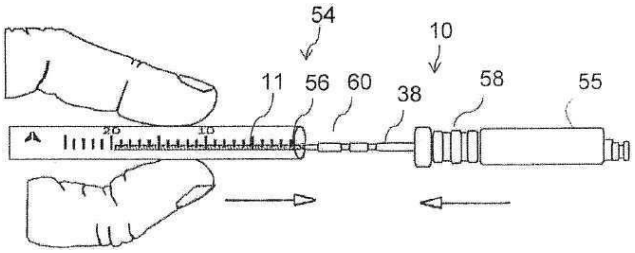
도면14



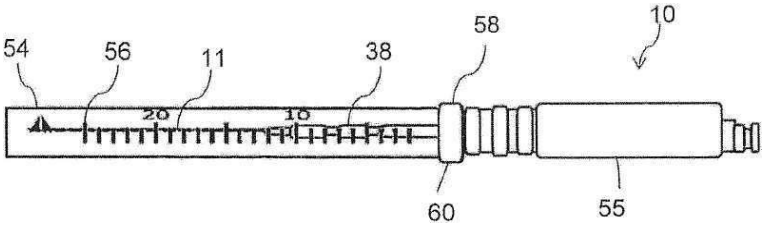
도면14a



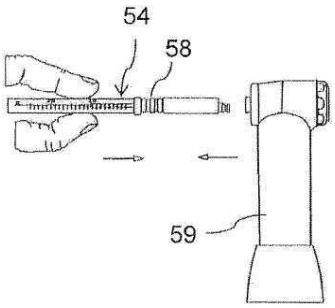
도면14b



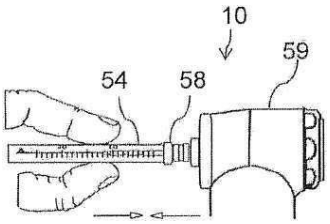
도면15



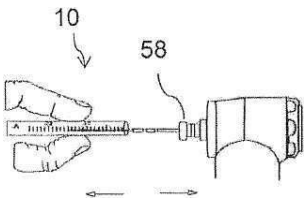
도면16



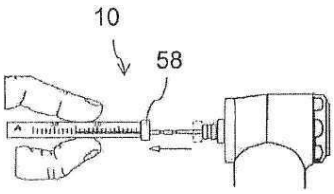
도면16a



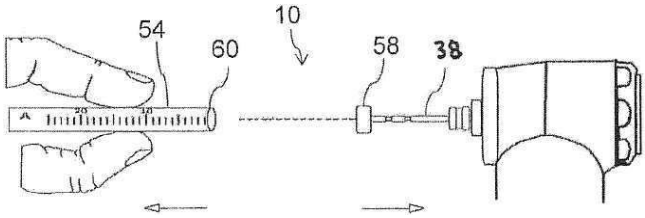
도면16b



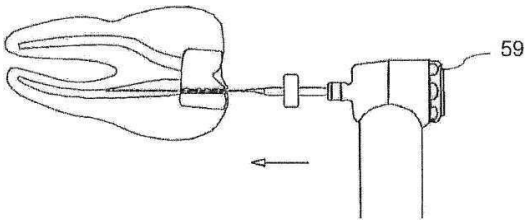
도면16c



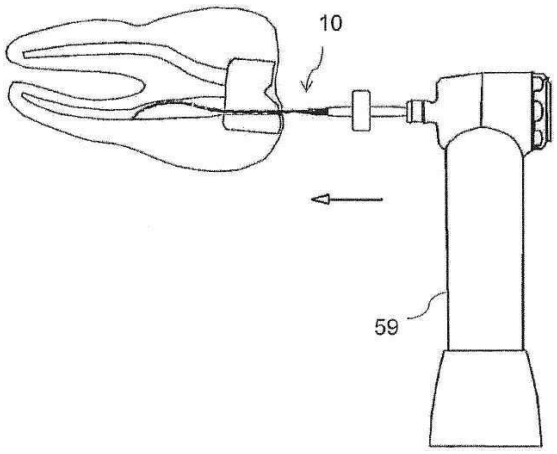
도면16d



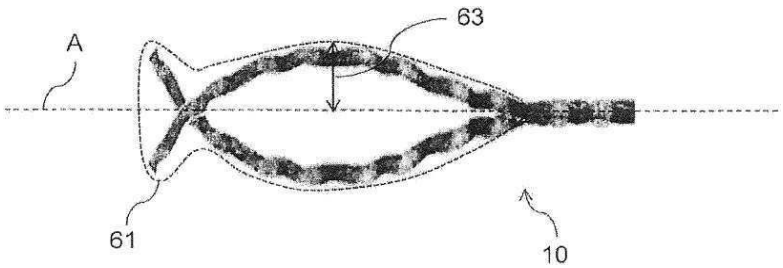
도면17



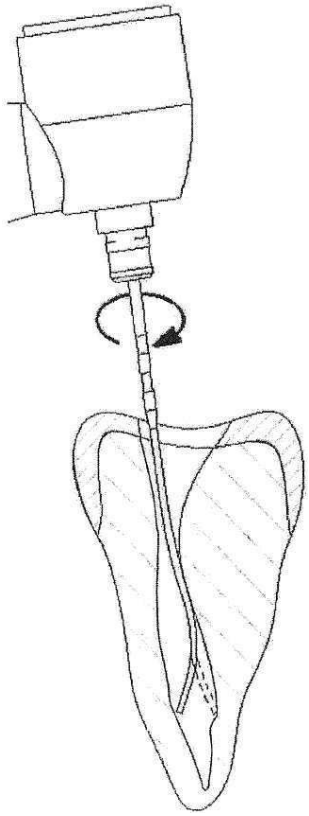
도면18



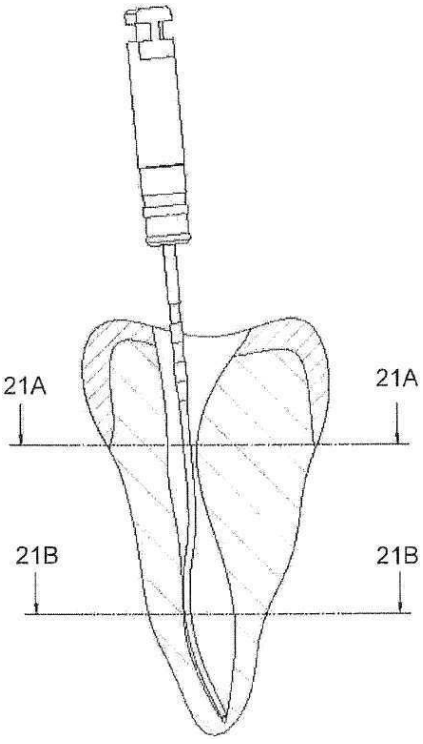
도면19



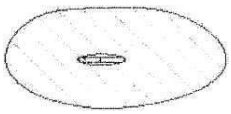
도면20



도면21



도면21a



도면21b

