(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0110036
(43) 공개일자 2007년11월15일

(51) Int. Cl.
A61C 5/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7019188
(22) 출원일자 2007년08월22일
심사청구일자 없음
번역문제출일자 2007년08월22일
(86) 국제출원번호 PCT/US2006/006479
국제출원일자 2006년02월23일
(87) 국제공개번호 WO 2006/091751
국제공개일자 2006년08월31일
(30) 우선권주장
11/063,354 2005년02월23일 미국(US)

(71) 출원인
울트라덴트 프로덕츠, 인코포레이티드
미합중국, 유타, 사우쓰 조단, 웨스트 10200 사우쓰 505
(72) 발명자
루이스 폴
미국 84047 유타주 미드베일 이스트 노르망디 웨이 790
니엘센 존
미국 84121 유타주 코튼우드 하이츠 이스트 벤갈 블루버드 2494
(74) 대리인
양영준, 안국찬

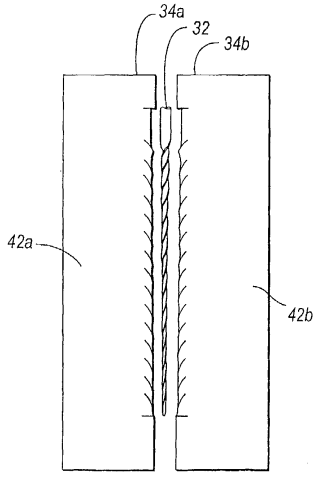
전체 청구항 수 : 총 39 항

(54) 근관 치료용 장치의 제조 방법

(57) 요 약

소망하는 절단 에지를 구비하는 근관 치료용 장치가 냉간 성형 공정을 이용하여 적어도 부분적으로 형성된다. 근관 치료용 장치 형성 방법은 절단 에지의 역 각인부를 구비한 다이(34a, 34b)를 포함하는 롤 성형 장치(30)와 블랭크 금속 스레드 혹은 와이어를 제공하는 단계를 포함한다. 다이(34a, 34b)는 적어도 부분적으로 절단 에지를 블랭크(32)에 형성시킬 수 있도록 충분한 힘으로 블랭크(32)에 가압된다. 적절한 대응 역 각인부를 구비한 다이를 선정함으로써, 임의의 소망하는 형상이 블랭크(32)에 형성될 수 있다. 근관 치료용 장치를 형성하는 데 적합한 냉간 성형 방법으로서, 롤 성형 방법, 평판 롤링 방법, 반경 방향 성형 방법, 냉간 인발 방법 및 이들과 유사한 방법이 있다. 파일은 절단 가공, 연마 가공 및 화학적 밀링 가공과 같은 가공 방법을 이용하여 냉간 성형 가공 전후에 예리하게 가공되거나 달리 변형 가공될 수 있다.

대표도 - 도4B



특허청구의 범위

청구항 1

근관 치료용 장치를 제조하는 방법이며,

(a) 변형가능한 재료를 포함하는 블랭크를 제공하는 단계와,

(b) 근관 치료용 장치의 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지에 대응하는 역 각인부를 포함하는 적어도 하나의 다이를 제공하는 단계와,

(c) 블랭크를 적어도 하나의 다이와 충분한 힘을 사용하여 냉간 성형 가공시켜서 3개 이상의 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지를 구비하는 근관 치료용 장치를 형성시키는 단계를 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 냉간 성형 가공은 롤 성형 가공, 반경 방향 성형 가공, 평판 롤링 가공 또는 냉간 인발 가공 중 적어도 한가지 가공에 의해 행해지는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 블랭크는 금속 스레드 또는 와이어를 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 변형가능한 재료는 스테인레스 강재 또는 티타늄계 합금을 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 3개 이상의 절단 에지 중 적어도 하나를 예리하게 하는 단계를 더 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 절단 에지는 절단 가공, 연마 가공, 기계 가공, 화학적 밀링 가공, 전기 화학적 밀링 가공, 레이저 마이크로 가공 또는 그리트 블라스팅 가공 중 한가지 이상의 가공에 의해 예리하게 되는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 역 각인부는 블랭크의 냉간 성형 가공에 의해 완성된 절단 에지가 형성되도록 3개의 완성된 절단 에지에 대응하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 단계 (a)는 냉간 성형 가공, 절단 가공, 연마 가공, 기계 가공, 화학적 밀링 가공, 전기 화학적 밀링 가공, 레이저 마이크로 가공 또는 그리트 블라스팅 가공 중 적어도 한가지 가공에 의해 형성되는 테이퍼진 금속 스레드 또는 와이어를 제공하는 단계를 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 단계 (c)로부터 근관 치료용 장치를 화학적 밀링 가공에 의해 테이퍼지게 하는 단계를 더 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 역 각인부는 또한 단계 (c)에 의해 테이퍼진 근관 치료용 장치가 형성되도록 테이퍼진 근관 치료용 파일에 대응하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 역 각인부는 단계 (c)에 의해 무딘 첨단부를 구비한 근관 치료용 장치가 형성되도록 근관 치료용 장치의 무딘 첨단부에 또한 대응하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 절단 가공, 연마 가공, 기계 가공, 화학적 밀링 가공, 전기 화학적 밀링 가공, 레이저 마이크로 가공, 그리트 블라스팅 가공 또는 이들을 조합한 가공 중 적어도 한가지 가공에 의해 근관 치료용 장치의 첨단부를 무디게 하는 단계를 더 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 13

제1항의 근관 치료용 장치 제조 방법에 따라 형성되는 근관 치료용 장치이며,

연마 가공 또는 기계 가공에 의해 형성된 근관 치료용 장치에 비해 적은 미세 균열 또는 틈새를 갖게 형성되는 근관 치료용 장치.

청구항 14

근관 치료용 장치를 제조하는 방법이며,

(a) 변형가능한 재료를 포함하는 블랭크를 제공하는 단계와,

(b) 근관 치료용 장치의 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지에 대응하는 역 각인부를 포함하는 적어도 하나의 다이를 제공하는 단계와,

(c) 블랭크를 적어도 하나의 다이와 충분한 힘을 사용하여 냉간 롤링 가공시켜서 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지를 구비하는 근관 치료용 장치를 형성시키는 단계를 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 단계 (c)는 롤 성형 가공, 평판 롤링 가공 또는 이들을 조합한 가공 중 한가지 가공을 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 16

제14항에 있어서, 단계 (c)는 다각형 단면을 갖는 근관 치료용 장치를 형성시키는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 근관 치료용 장치를 비틀어서 나선형 절단 에지를 형성시키는 단계를 더 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 18

제16항에 있어서, 다각형 단면의 형상은 정사각형, 삼각형, 평탄한 표면을 구비한 다각형, 오목한 표면을 구비한 다각형 또는 볼록한 표면을 구비한 다각형 중 적어도 하나인 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 19

제14항에 있어서, 절단 에지의 적어도 일부를 화학적으로 밀링 가공하는 단계를 더 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 화학적 밀링 가공은 단계 (c)로부터 소정의 속도로 근관 치료용 장치를 화학적 밀링 조성물 내에 점차 담그고 그리고/또는 근관 치료용 장치를 화학적 밀링 조성물로부터 점차 빼냄으로써 행해지는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 21

제19항에 있어서, 치아 교정용 파일은 불산 및/또는 질산, 물 및 습윤제의 용액을 사용하여 화학적으로 밀링 가

공되는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 22

제18항에 있어서, 단계 (c)에 의해 나선형 절단 에지가 형성되는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 23

제14항의 근관 치료용 장치 제조 방법에 따라 형성되는 근관 치료용 장치이며,

연마 가공 또는 기계 가공에 의해 형성된 근관 치료용 장치에 비해 적은 미세 균열 또는 틈새를 갖게 형성되는 근관 치료용 장치.

청구항 24

근관 치료용 장치를 제조하는 방법이며,

(a) 변형가능한 재료를 포함하는 블랭크를 제공하는 단계와,

(b) 근관 치료용 장치의 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지에 대응하는 역 각인부를 포함하는 냉간 성형 다이를 제공하는 단계와,

(c) 블랭크를 적어도 하나의 다이와 충분한 힘을 사용하여 냉간 성형 가공시켜서 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지와 다각형 단면을 갖는 근관 치료용 장치를 형성시키는 단계와,

(d) 상기 근관 치료용 장치를 비틀어서 절단 에지가 나선형이 되도록 하는 단계를 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 냉간 성형 가공 단계는 롤 성형 가공, 반경 방향 성형 가공, 평판 롤링 가공 또는 냉간 인발 가공 중 한가지 가공을 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 26

제24항에 있어서, 다각형 단면의 형상은 정사각형, 삼각형, 평탄한 표면을 구비한 다각형, 오목한 표면을 구비한 다각형 또는 볼록한 표면을 구비한 다각형 중 적어도 하나인 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 27

제24항에 있어서, 단계 (c)에 의해 부분적으로 형성된 절단 에지가 생성되고, 부분적으로 형성된 절단 에지는 후속하여 화학적 밀링 가공에 의해 예리하게 되는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 28

제27항의 근관 치료용 장치 제조 방법에 따라 형성되는 근관 치료용 장치이며,

연마 가공 또는 기계 가공에 의해 형성된 절단 에지보다 예리한 절단 에지를 갖게 형성되는 근관 치료용 장치.

청구항 29

근관 치료용 장치를 제조하는 방법이며,

(a) 변형가능한 재료를 포함하는 블랭크를 제공하는 단계와,

(b) 근관 치료용 장치의 부분적으로 형성된 절단 에지와 테이퍼에 대응하는 역 각인부를 포함하는 적어도 하나의 다이를 제공하는 단계와,

(c) 블랭크를 적어도 하나의 다이와 충분한 힘을 사용하여 냉간 성형 가공시켜서 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지와 테이퍼를 갖는 근관 치료용 장치를 형성시키는 단계와,

(d) 근관 치료용 장치를 화학적으로 밀링 가공시켜서 부분적으로 형성된 절단 에지를 예리하게 하는 단계를 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 30

제29항에 있어서, 블랭크의 냉간 성형 가공은 롤 성형 가공, 반경 방향 성형 가공, 평판 롤링 가공, 냉간 인발 가공 또는 이들을 조합한 가공 중 한가지 가공을 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 31

제29항에 있어서, 단계 (d)는 근관 치료용 파일을 산조(acid bath)에 위치시키는 단계를 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 32

제29항의 근관 치료용 장치 제조 방법에 따라 형성되는 근관 치료용 장치이며,

연마 가공 또는 기계 가공에 의해 형성된 근관 치료용 장치에 비해 적은 미세 균열 또는 틈새를 갖게 형성되는 근관 치료용 장치.

청구항 33

근관 치료용 장치를 제조하는 방법이며,

(a) 변형가능한 재료를 포함하는 블랭크를 제공하는 단계와,

(b) 냉간 성형 가공을 사용하여 적어도 부분적으로 블랭크로부터 3개 이상의 절단 에지를 구비하는 근관 치료용 장치를 형성시키는 단계를 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 34

제33항의 근관 치료용 장치 제조 방법에 따라 형성되는 근관 치료용 장치이며,

연마 가공 또는 기계 가공에 의해 형성된 근관 치료용 장치에 비해 적은 미세 균열 또는 틈새를 갖게 형성되는 근관 치료용 장치.

청구항 35

근관 치료용 장치를 제조하는 방법이며,

(a) 변형가능한 재료를 포함하는 테이퍼지지 않은 블랭크를 제공하는 단계와,

(b) 테이퍼진 근관 치료용 장치에 대응하는 역 각인부를 포함하는 적어도 하나의 다이를 제공하는 단계와,

(c) 테이퍼지지 않은 블랭크를 적어도 하나의 다이와 충분한 힘을 사용하여 냉간 성형 가공시켜서 테이퍼진 근관 치료용 장치를 형성시키는 단계를 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 36

제35항에 있어서, 역 각인부는 단계 (c)가 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지를 근관 치료용 장치에 형성시키는 단계를 더 포함하도록 근관 치료용 장치의 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지에 대응하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 37

제35항에 있어서,

(a) 근관 치료용 장치의 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지에 대응하는 역 각인부를 포함하는 적어도 하나의 제2 다이를 제공하는 단계와,

(b) 단계 (c)로부터 근관 치료용 장치를 적어도 하나의 제2 다이와 충분한 힘을 사용하여 냉간 성형 가공시켜서 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지를 형성시키는 단계를 더 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 38

근관 치료용 장치를 제조하는 방법이며,

(a) 변형가능한 재료를 포함하는 블랭크를 제공하는 단계와,

(b) 근관 치료용 장치의 적어도 부분적으로 형성된 나선형 절단 에지에 대응하는 역 각인부를 포함하는 적어도 하나의 다이를 제공하는 단계와,

(c) 블랭크를 적어도 하나의 다이와 충분한 힘을 사용하여 냉간 성형 가공시켜서 적어도 부분적으로 형성된 나선형 절단 에지를 구비하는 근관 치료용 장치를 형성시키는 단계를 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

청구항 39

근관 치료용 장치를 제조하는 방법이며,

(a) 변형가능한 재료를 포함하는 블랭크를 제공하는 단계와,

(b) 근관 치료용 장치의 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지에 대응하는 역 각인부를 포함하는 적어도 하나의 다이를 제공하는 단계와,

(c) 블랭크를 적어도 하나의 다이와 충분한 힘을 사용하여 냉간 성형 가공시켜서 적어도 부분적으로 형성된 하나 이상의 절단 에지를 구비하는 근관 치료용 장치를 형성시키는 단계와,

(d) 상기 하나 이상의 절단 에지를 화학적으로 밀링 가공시켜서 예리하게 하는 단계를 포함하는 근관 치료용 장치 제조 방법.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 근관 치료용 장치(endodontic instrument)의 제조에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 근관 치료용 파일(endodontic file)을 제조하는 냉간 성형 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 자연 치아(living tooth)의 근관(root canal)이 감염되거나 그에 종기가 생기면, 불편함과 함께 대부분 심한 고통이 수반될 수 있다. 초기 치과 의술에서는, 유일한 해소 방법은 발치하는 것이었다. 하지만, 근래에 들어서 치과 의사들은, 감염된 치아의 신경을 형성하는 치수재(pulp material)를 효과적으로 제거하고 신경재를 포함한 근관을 유의하여 준비한 후에 근관을 구타 페르카(gutta percha)와 같은 비활성 충진재로 재충진시켜 환자의 치아를 유지시킬 수 있게 하는 방법을 습득하였다.

<3> 근관을 성공적으로 회복시키기 위해서, 치과 의사들은 주변 조직의 연속 혹은 후속 감염을 방지할 수 있도록 치아의 감염된 치수재를 유의하여 그리고 최대한 완전하게 제거시켜야만 한다. 이러한 제거 과정은 일반적으로 근관이 비활성재로 효율적이면서 우수하게 충진되어 밀봉될 수 있도록 근관을 성형시키는 단계를 포함한다. 충진 및 밀봉 단계는, 이렇게 처치되어 성형된 근관 내에서 일어나는 추가 감염을 최소화시킨다.

<4> 근관의 밀봉 및 충진에 대비하여 근관을 처치하고 성형시키는 단계는 금속 파일(file)을 사용하여 행해진다. 금속 파일은 근관의 조직을 제거하는 절단 표면을 구비한다. 이러한 절단 표면은 일반적으로 파일에 형성된 나선형 플룻(flute)에 의해 형성된다. 소망하는 만큼 축방향으로 이격될 수 있는 하나 이상의 나선형 절단 표면이 구비될 수 있다.

<5> 몇몇 기존의 근관 치료용 장치 및 제조 방법이 미국 특허 제4,934,934호, 미국 특허 제5,653,590호 및 미국 특허 제5,762,541호에 개시되어 있다.

<6> 근관은 직선형인 경우는 거의 없고 대개 굴곡 부위 및 비틀린 부위를 구비하기 때문에, 바람직하게는 적어도 일부 근관 치료용 파일은 가요성을 갖는다. 현재 선호되는 구성 재료로서 스테인레스 강재가 있으며, 최근에는 니켈-티타늄(Ni-Ti) 합금이 있다. 이러한 재료, 특히 니켈-티타늄 합금은 우수한 가요성, 탄력성 및 강도를 나타내어 사용시 파손 가능성이 없다고 할 수 있다. 처치 과정 중 파일의 파손을 방지하기 위해서 가요성 및 강도는 아주 중요하다.

<7> 현재의 금속 근관 치료용 파일의 제조 방법은 상당한 시간과 비용을 요하는 방법이다. 일례로, 스테인레스 강재 근관 치료용 파일은 일반적으로 절단 에지(cutting edge)를 형성하게 기계 가공된 다음에, 파일 축을 따라

플룻(flute)을 형성하게 꼬여진다.

<8> 기존의 근관 치료용 파일을 제조하는 또 다른 종래 방법은 절단 에지의 형성을 위해 연마 가공 방법을 이용한다. 연마 작업시, 금속(일반적으로 티타늄 합금) 봉이 비교적 저속의 이송 속도로 회전 연마 휠을 거쳐 전진한다. 나선형 플룻을 구비하는 테이퍼진 근관 치료용 파일을 제조할 수 있게 하기 위해서, 절단 깊이는 봉의 길이를 따라 변할 수 있다. 이러한 방법이 미국 특허 제5,762,541호에 개시되어 있다.

<9> 현재의 제조 방법이 여러 가지의 각기 다른 금속들을 사용하여 근관 치료용 파일을 각기 다른 다양한 형상 및 크기로 형성시킬 수 있지만, 여전히 근관 치료용 파일의 제조 비용을 저감시킬 방안이 매우 필요하다. 원재료로부터 근관 치료용 파일을 성형시키는 작업은 현재 근관 치료용 장치 제조 방법에서 상당한 비용을 소요하는 작업이다. 현재 제조 방법의 한가지 문제점은 각각의 부재를 형성시키는 데 소요되는 시간이다. 일례로, 금속 와이어를 연마하여 절단 에지를 형성시키는 데 각각의 부재에 대해 1분 이상이 소요될 수 있으며, 연마기의 비용은 수십만 달러에 달할 수 있다.

<10> 근관 치료용 장치 제조 방법의 또 다른 문제점은, 근관 치료용 장치가 파일 금속의 응력 파단부나 취약부를 감소시키지 못하거나 혹은 때때로는 그러한 응력 파단부나 취약부를 유발시킨다는 점이다. 근관 치료용 파일의 금속에 있는 작은 결함부라도 문제가 될 수 있다. 근관 치료용 파일은 매우 얇아서, 작은 결함부라도 사용시 파일의 파손을 초래할 수 있다. 근관 내의 파손된 파일은 제거하기가 매우 어려울 뿐만 아니라 근관에 손상을 입힐 수 있다.

<11> 따라서, 근관 치료용 파일의 강도를 유지시키거나 향상시키면서 근관 치료용 파일의 제조 비용을 저감시킬 수 있는 제조 방법이 필요하다.

발명의 상세한 설명

<12> 본 발명은 근관 치료용 파일과 같은 근관 치료용 장치를 제조하는 향상된 방법을 제공한다. 본 발명의 제조 방법은 변형가능한 재료의 일부에 절단 에지 혹은 부분적으로 형성된 절단 에지를 형성시키기 위해서 한가지 이상의 유형의 냉간 성형 방법을 이용한다.

<13> 예시적인 일 실시예에서, 본 발명은, (a) 변형가능한 재료를 포함하는 블랭크(blank)를 제공하는 단계와, (b) 근관 치료용 장치의 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지에 대응하는 역 각인부(negative impression)를 포함하는 적어도 하나의 다이를 제공하는 단계와, (c) 적어도 하나의 다이와 충분한 힘을 사용하여 블랭크를 냉간 성형 가공시켜서 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지를 블랭크에 형성시키는 단계를 포함한다.

<14> 냉간 성형 가공은 임의의 적합한 방법을 이용하여 행해질 수 있다. 적합한 방법의 예로서, 냉간 롤링(cold rolling) 방법, 평판 롤링(flat rolling) 방법, 반경 방향 성형(radial forming) 방법 및 냉간 인발(cold drawing) 방법을 들 수 있다.

<15> 냉간 성형 다이는 임의 수량의 절단 에지를 형성시키는 데 그리고 임의의 소망하는 형상을 갖는 절단 에지를 형성시키는 데 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 하나 이상의 다이를 사용하여 블랭크를 냉간 성형 가공시킴으로써 다각형 단면을 갖는 블랭크를 제조하게 된다. 다각형 단면의 꼭지점은 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지를 형성한다.

<16> 역 각인부의 형상에 의해서, 냉간 성형 공정에 따라 절단 에지가 어느 정도 예리하게 형성되는지가 결정될 수 있다. 일 실시예에서, 절단 에지는 추가 가공 없이 사용될 수 있도록 하는 형상으로 냉간 성형 공정 중에 형성된다. 대안적인 실시예에서, 절단 에지는 부분적으로 형성되어, 최종 절단 에지가 형성되기 전에 추가 가공이 필요하게 된다. 일례로, 절단 에지는 화학적 밀링(chemical milling) 공정과 같은 공정을 이용하여 예리하게 가공될 필요가 있을 수 있다. 예리하게 하는 가공이 필요한지의 여부는 냉간 성형 공정의 정밀도, 근관 치료용 장치의 절단 에지 크기 및 근관 치료용 장치의 특정 용도에 요구되는 예리도(sharpness)에 따라 달라질 수 있다.

<17> 본 발명의 여러 가지 실시예들에 포함될 수 있는 추가 제조 단계는 절단 가공, 연마 가공, 기계 가공, 화학적 밀링 가공, 전기 화학적 밀링 가공, 레이저 마이크로 가공, 그리트 블라스팅(grit blasting) 가공 및 이들을 조합한 가공을 포함한다. 이러한 추가 가공 방법은 부분적으로 형성된 절단 에지를 추가로 예리하게 하기 위해서, 근관 치료용 장치의 첨단부(tip)를 무디게 하기 위해서, 그리고/또는 근관 치료용 장치를 따라 테이퍼를 형성시키기 위해서 본 발명의 여러 가지 실시예들에 활용될 수 있다.

<18> 본 발명은 종래 기술의 방법에 비해서 근관 치료용 장치의 제조에 많은 이점들을 제공한다. 절단 에지가 냉간 성형 공정에 의해서 적어도 부분적으로 형성되기 때문에, 절단 에지는 매우 저렴한 비용으로 형성된다. 본 발명의 냉간 성형 공정에 의하면, 수 초 내에 절단 에지를 형성시킬 수 있다. 기존의 많은 시스템들은 절단 에지의 형성에 수 분을 요한다. 또한, 냉간 성형 공정을 행하는 데 사용되는 기계 장치는 기존의 근관 치료용 장치 제조 방법에 사용되는 기계 장치의 비용에 비해서 저렴하다.

<19> 근관 치료용 장치의 제조시 냉간 성형 단계를 이용하는 데 따른 또 다른 주요 이점은 재료의 특성이 향상된다는 점이다. 본 발명의 제조 방법에 의하면 기존의 근관 치료용 장치에 비해 우수한 근관 치료용 장치를 제조할 수 있는데, 이는 냉간 성형 단계에 의해서 재료가 경화되고 그리고/또는 미세 균열 및 틈새와 같은 결함부가 제거되기 때문이다. 이러한 향상된 재료 특성으로 인해서, 본 발명의 향상된 근관 치료용 장치는 근관 내에서 피로에 의해 약화되어 파손될 가능성이 적어지게 된다. 인체 근관 내에서의 작업은 매우 어려울 수 있기 때문에, 본 명세서에 기재된 제조 방법에 따라 제조된 근관 치료용 장치를 사용하여 근관 치료용 장치의 파손 현상을 피하게 되면, 치과 의사와 환자에게 매우 이롭다.

<20> 이러한 본 발명의 이점들 및 특징들과 여타 다른 이점들 및 특징들을 하기의 상세한 설명과 첨부한 청구의 범위로부터 명확하게 파악할 수 있을 것이다.

<21> 상술한 본 발명의 이점들 및 특징들과 여타 다른 이점들 및 특징들을 보다 명확하게 파악할 수 있게 하기 위해서, 이하에서는 첨부 도면들에 도시한 특정 실시예들을 참고로 하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 이러한 도면들은 다만 본 발명의 대표적인 실시예들을 도시한 도면들로서 본 발명의 범위를 제한하는 것이 아니다. 이러한 도면들을 사용하여 본 발명을 더욱 구체적으로 상세하게 설명한다.

실 시 예

<32> 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 도시한 도면들을 참고로 하여 본 발명의 근관 치료용 장치들 및 제조 방법들을 상세히 설명한다. 동일 구조 부재는 동일 도면 부호로 표기하였다. 본 명세서로부터 본 발명의 범위를 파악할 수 있게 하기 위해서, 본 명세서에 사용되는 몇몇 용어들을 하기와 같이 정의한다.

<33> 본 명세서에 사용되는 근관 치료용 "장치" 및 근관 치료용 "장치들"이라는 용어는 근관 혹은 여타 다른 치내 치료 절차에 사용되는 근관 치료용 파일 및 여타 다른 장치를 말한다.

<34> 본 명세서에 사용되는 "다각형" 및 "다각형의"라는 용어는 직선형 혹은 곡선형 변들에 의해 폐쇄되어 형성되는 형상을 말한다. 이러한 형상에 대한 비제한적인 예들로서, 삼각형, 정사각형, 직사각형, 오각형, 구형 삼각형 또는 여타 다른 규칙 혹은 불규칙 형상들을 들 수 있다.

<35> 본 명세서에 사용되는 "화학적 밀링 가공", "스트리핑(stripping) 가공" 및 "에칭 가공"이라는 용어는 피가공 혹은 피성형 재료가 화학조(chemical bath)에 노출됨으로써 가공되거나 성형되도록 하는 가공을 말한다.

<36> Ⅰ. 예시적인 근관 치료용 장치

<37> 도1 및 도2를 보면, 기단부(14) 및 말단부(distal end)(16)를 구비한 금속 봉(12)을 포함하는 예시적인 근관 치료용 장치(10)가 도시되어 있다. 금속 봉(12)의 적어도 일부는 절단부(18)를 포함하며, 이러한 절단부는 기단부(14)와 말단부(16) 사이에 배치된다. 이러한 실시예에서, 절단부(18)는 금속 봉(12) 주위로 나선형으로 연장되는 적어도 하나의 나선형 절단 에지(20)를 포함한다. 사용자가 근관 치료용 장치(10)를 쉽게 파지할 수 있게 하기 위해서, 또는 치과용 기구[일례로 회전 혹은 왕복 핸드피스(hand piece)]에 부착되게 하기 위해서, 금속 봉(12)의 기단부(14)에 인접하게 핸들(19)이 구비된다.

<38> 절단부(18)는 바람직하게는 기단부(14)와 말단부(16) 사이에서 테이퍼지며, 이때 직경 혹은 폭은 말단부(16)를 향하여 감소된다. 이러한 테이퍼는 연속하여 혹은 증분식으로(즉, 계단식으로) 형성될 수 있다. 이러한 테이퍼의 양은 소망하는 만큼 형성될 수 있지만, 바람직하게는 약 0.02 ㎜/㎜와 약 0.06 ㎜/㎜ 사이이다. 임의의 장치의 특정 테이퍼는 사용하고자 하는 용도와 치과 의사의 선호도에 따라 달라진다. 예를 들어, 약 0.02 ㎜/㎜의 테이퍼를 갖는 구타 페르카 원추체(gutta percha cone)를 수용하게 되는 근관을 준비할 경우에는 0.0225 ㎜/㎜의 테이퍼가 바람직할 수 있다.

<39> 절단부(18)는 약 2 ㎜부터 봉(12)의 전장에 달하는 길이를 가질 수 있으며, 이때 봉의 전장은 약 30 ㎜ 이상일 수 있다. 도시된 실시예에서, 절단부(18)는 도1에 도시된 바와 같이 실질적으로 치아 근관의 전체 깊이로 연장되기에 충분한 길이를 갖는다. 하지만, 절단부는 치관측 파일(coronal file)에서와 같이 말단부(16)에 도달하

기 전에 마감될 수 있거나, 또는 치근측 파일(apical file)에서와 같이 말단부(16) 부근에서 짧은 길이부를 포함할 수 있다. 절단부(18)의 길이가 말단부(16) 부근에서 마감되거나 감소되면, 근관 치료용 장치(10)가 치아의 치근 내로 혹은 치근단(root apex)을 통해 소망하지 않게 관통되거나 침투되는 현상을 방지할 수 있도록 하는 무딘 첨단부(tip)가 형성된다.

<40> 도3A에서 가장 잘 볼 수 있는 바와 같이, 도1 및 도2에 도시된 근관 치료용 장치의 절단부(18)는 3개의 선형 변을 갖는 삼각형의 단면 형상을 갖는다. 삼각형의 꼭지점(22a)은 절단 에지(20)를 형성한다. 또 다른 실시예에서, 절단부(18)는 봉의 꼬임시 나선형 절단 에지가 형성되도록 임의의 다각형 단면을 가질 수 있다.

<41> 이에 대한 적절한 다각형 단면들의 몇가지 비제한적인 예들이 도3A 내지 도3G에 도시되어 있다. 도3A는 꼭지점(22a)이 3개의 절단 에지(20)를 형성하는 삼각형 단면을 도시하고 있다. 도3B는 선의 교점(22b)이 4개의 절단 에지(20)를 형성하는 정사각형 단면을 도시하고 있다. 도3C는 4개의 곡선형 변에 의해 형성되는 단면을 도시하고 있으며, 이러한 4개의 곡선형 변들 중 2개는 오목하고 2개는 볼록하다. 오목한 변과 볼록한 변의 교점(22c)은 4개의 절단 에지를 형성한다.

<42> 도3D 및 도3E는 대안적인 구형 삼각형 단면을 도시하고 있으며, 이때 도3D의 삼각형 단면은 삼각형의 꼭지점(22d)들 사이에서 오목한 표면을 가지고, 도3E의 삼각형 단면은 삼각형의 꼭지점(22e)들 사이에서 볼록한 단면을 갖는다.

<43> 도3F는 4개의 직선형 변에 의해 분리된 4개의 오목하게 만곡된 변의 조합체에 의해 형성되는 단면을 도시하고 있다. 직선형 변과 곡선형 변 사이의 교점(22f)은 8개의 절단 에지를 형성한다. 도3G는 3개의 볼록하게 만곡된 변에 의해 분리된 3개의 오목하게 만곡된 변에 의해 형성되는 불규칙 다각형의 단면을 도시하고 있다. 6개의 곡선형 변들 사이의 교점(22g)은 6개의 절단 에지를 형성한다.

<44> 예시적인 일 실시예에서, 다양한 단면들의 꼭지점 혹은 에지(22a 내지 22g)는 나선형 절단 에지를 형성한다. 일 실시예에서, 나선은 절단 에지 혹은 부분적으로 형성된 절단 에지의 성형과 동시에 형성된다. 대안적인 실시예에서, 중간 성형물을 꼬아 나선형 에지를 형성시킨다.

<45> 이하에 기술하는 바와 같이, 본 발명의 근관 치료용 장치는 냉간 성형 단계를 행함으로써 적어도 부분적으로 형성된다. 예시적인 일 실시예에서, 냉간 성형 단계 동안에, 근관 치료용 장치는 냉간 가공된다. 이러한 냉간 가공은 미세 균열 및 틈새의 일부 혹은 전부를 제거함으로써[일례로 블랭크에서 금속의 크리스탈 격자에서의 전위(dislocation) 수를 줄임으로써] 근관 치료용 파일의 재료 특성을 향상시킨다. 미세한 균열 혹은 틈새로부터 시작하여 보다 큰 균열이 일어나기 때문에, 본 발명의 근관 치료용 장치에서는 균열 및 파손에 의한 영향이 덜하게 된다.

<46> Ⅱ. 제조 방법

<47> 본 발명에 따른 근관 치료용 장치의 예시적인 제조 방법은 냉간 성형 방법을 이용하여 재료의 일부에 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지를 성형하는 단계를 포함한다. 본 발명의 예시적인 일 실시예의 단계들을 보면, (a) 변형가능한 재료를 포함하는 블랭크를 제공하는 단계와, (b) 근관 치료용 장치의 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지에 대응하는 역 각인부를 포함하는 적어도 하나의 다이를 제공하는 단계와, (c) 적어도 하나의 다이와 충분한 힘을 사용하여 블랭크를 냉간 성형 가공함으로써 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지를 블랭크에 형성시키는 단계가 있다.

<48> 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지를 형성시키는 단계 이외에도, 본 발명의 제조 방법은 냉간 성형 가공된 근관 치료용 장치를 다양하게 변형 가공하는 단계도 포함한다. 이러한 변형 가공에 대한 예들로서, 테이퍼를 형성시키는 가공예와, 근관 치료용 장치의 첨단부를 무디게 하는 가공예와, 그리고/또는 일례로 근관 치료용 장치를 꼬는 것과 같이 절단 에지를 성형시켜서 나선을 형성시키는 가공예를 들 수 있다.

<49> A. 블랭크를 제공하는 단계

<50> 예시적인 실시예에서, 본 발명의 제조 방법에 사용되는 블랭크는 금속 스레드(thread)나 와이어이다. 금속 스레드나 와이어는 근관 치료용 장치의 소망하는 최종 직경에 근접하는 직경을 갖도록 선정될 수 있다.

<51> 와이어 두께에 대해서 근관 치료용 장치는 확립된 기준에 따라 크기가 정해지며, 이러한 확립된 기준에 따르면, 말단부(16)의 두께는 1.4 mm(크기 140)로부터 0.06 mm(크기 06)의 범위에 형성된다. 최종 제품의 직경에 근접하거나 혹은 동일한 직경을 선정하게 되면, 냉간 성형 공정시 재료의 필수 유동량을 줄일 수 있게 되며, 그리고

/또는 후속 가공 단계시 제거되어야 하는 재료의 양을 줄일 수 있게 된다.

<52> 제조업체는 통상적으로 냉간 성형 가공 전후에 블랭크를 가공할 수 있다. 따라서, 블랭크는 냉간 성형 가공 전에 테이퍼 혹은 부분적으로 형성된 절단 에지와 같은 임의의 소망하는 특징부를 구비할 수 있다. 다시 말하면, 블랭크는 단지 냉간 성형 공정 중에 형성되는 특징부에 대해서"블랭크"이기만 하면 된다.

<53> 본 발명의 제조 방법에 사용되는 블랭크는 충분히 냉간 성형 가공될 수 있는 변형가능한 임의의 재료로 제조될 수 있다. 본 발명의 근관 치료용 장치를 성형하는 바람직한 재료로서, 스테인레스 강재 합금과 일례로 니켈 티타늄과 같은 티타늄계 합금을 들 수 있다. 스테인레스 강재 합금은 비교적 저렴한 가격, 우수한 성능 및 생물학적 불활성으로 인해 바람직하다. 티타늄계 합금은 일반적으로 강도 및 가요성으로 인해 바람직하다.

<54> 적합한 티타늄계 합금의 예로서, 니켈 티타늄, 니켈-티타늄-크롬 합금, 니켈-티타늄-동 합금, 니켈-티타늄-니오븀 합금 또는 임의의 다른 초탄성 금속 재료를 들 수 있다. 본 발명의 근관 치료용 장치를 제조하는 데 임의의 적합한 재료가 사용될 수 있지만 티타늄계 합금이 바람직한데, 이는 티타늄계 합금은 강도가 클 뿐만 아니라 가요성 및 탄력성을 갖고 있기 때문이다. 바람직한 일 실시예에서, 니켈 티타늄 합금은 바람직하게는 약 20% 내지 약 80%의 티타늄 함량, 보다 바람직하게는 약 30% 내지 약 70%의 티타늄 함량, 가장 바람직하게는 약 40% 내지 약 60%의 티타늄 함량을 갖는다. 일 실시예에서, 합금의 잔여물은 니켈과, 근관 치료용 장치로서 사용하기 위한 재료의 적합성에 악영향을 미치지 않는 적은 함량의 여타 다른 성분을 포함할 수 있다.

<55> 또 다른 예시적인 티타늄계 합금은 Ⅳ족 및 Ⅴ족 전위 금속으로부터 선정된 금속 원자와 산소를 포함한다. 이러한 합금의 예로서, 1Ti-12Ta-9Nb-3V-6Zr-1O 및 1Ti-23Nb-0.7Ta-2Zr-1O(몰 퍼센트)의 화학식을 갖는 합금을 들 수 있다. 이러한 합금에 대한 추가적인 상세 사항은 2004년 7월 9일자로 출원된 발명의 명칭이 "초탄성 합금으로 제조된 치아 연마 장치(Dental Abrading Instruments Made from Super-Elastic Alloys)"인 계류중인 미국 가특허 출원 제60/586,738호에 개시되어 있다.

<56> 냉간 성형 가공에 적합한 여타 다른 재료들이 본 발명의 제조 방법에 사용될 수 있다. 냉간 성형 기술 분야의 당업자라면 냉간 성형 공정에 사용될 수 있는 각기 다른 유형의 재료 및 방법에 대해서 명확하게 파악하고 있을 것이다. 본 기술 분야의 당업자라면 특정 시스템에 특정 금속이 사용될 것인지의 여부를 쉽게 결정할 수 있을 것이다.

<57> **B. 적어도 하나의 다이를 제공하는 단계**

<58> 본 발명의 제조 방법에서는 소망하는 형상을 블랭크에 각인(stamp), 성형 혹은 형성시키기 위한 하나 이상의 다이를 사용한다. 이러한 다이는 근관 치료용 장치의 완성된 절단 에지 혹은 부분적으로 형성된 절단 에지에 대응되는 역 각인부(negative impression)를 구비한다. 도3A 내지 도3G에 도시하여 상술한 절단 에지는 다이의 역 각인부가 대응될 수 있는 특징부의 예이다. 역 각인부는 일례로 테이퍼나 무딘 첨단부와 같은 근관 치료용 장치의 여타 다른 특징부에도 대응될 수 있다.

<59> 역 각인부는 하나의 다이에 완전히 형성될 수도 있고, 또는 대안적으로 역 각인부는 다수의 다이들을 사용하여 정확히 대응되는 절단 에지를 형성시킬 수 있도록 하나 이상의 다이에 걸쳐 형성될 수도 있다. 역 각인부는 또한 냉간 성형 공정 동안에 다이가 블랭크에 대해 이동되도록 함으로써 형성된다. 다수의 다이들을 사용하는 경우의 한가지 이점은, 냉간 성형 공정시 생성되는 힘이 하나 이상의 다이에 걸쳐 형성되어 힘의 국부 집중 현상을 저감시킨다는 점이다.

<60> 역 각인부는 다이를 연마 가공하거나 에칭 가공함으로써, 혹은 여타 다른 공지된 방법을 사용하여 다이에 형성될 수 있다. 냉간 성형 기술 분야의 당업자라면 냉간 성형 공정시 형성될 소망하는 특징부에 대응하는 역 각인부의 성형에 대해서 명확하게 파악하고 있을 것이다.

<61> C. 냉간 성형 단계

<62> 본 발명의 제조 방법은 완성된 절단 에지 혹은 부분적으로 형성된 절단 에지를 형성시키기 위한 적어도 하나의 냉간 성형 단계를 포함한다. 다양한 냉간 성형 방법들이 절단 에지를 블랭크에 형성시키는 데 사용될 수 있다. 적합한 냉간 성형 방법들로서, 롤 성형 방법, 반경 방향 성형 방법, 평판 롤링 방법, 냉간 인발 방법 및 이들과 유사한 방법이 있다.

<63> 도4는 절단 에지를 블랭크(32)에 롤 성형 가공시키는 예시적인 장치(30)를 개략적으로 도시하고 있다. 롤 성형 장치(30)는 롤 다이(34a, 34b)를 포함한다. 이러한 롤 다이(34a, 34b)는 블랭크(32)에 가압 성형될 하나 이상의 소망하는 특징부의 역 이미지(negative image)를 구비한다. 롤 다이(34a, 34b)는 프레임(36)에 부착되어 수

평축을 중심으로 회전된다. 롤 다이(34b)는 유압 프레스(38)의 작동을 통해서 롤 다이(34a)에 대해 이동될 수 있다. 홀더(40)가 블랭크(32)를 롤 다이(34a, 34b)들 사이에 위치시킨다. 롤 성형 공정 동안에, 유압 프레스(38)는 다이가 블랭크(32)에 접할 때까지 롤 다이(34a, 34b)를 서로를 향해 가압시킨다. 롤 다이(34a, 34b)는 동일 방향으로 회전되면서 블랭크(32)가 대향 방향으로 회전되도록 한다. 롤 다이(34a, 34b)가 회전됨에 따라서, 다이(34a, 34b)의 역 이미지가 블랭크(32)에 가압 성형된다.

<64> 도4B는 블랭크(32a)에 접하는 다이(34a, 34b)의 분해 사시도를 도시하고 있다. 표면(42a, 42b) 혹은 다이(34a, 34b)는 각각 다이(34a, 34b)의 역 각인부를 구비한다. 역 각인부는 근관 치료용 장치의 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지 및 테이퍼에 대응한다. 다이(34a, 34b)의 회전에 의해서, 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지 및 테이퍼가 블랭크(32a)에 형성된다.

<65> 예시적인 일 실시예에서, 블랭크(32a)는 금속 와이어나 스레드의 일부이다. 블랭크(32a)를 롤 다이(34a, 34b) 내로 이송시키는 데 다양한 방법들이 이용될 수 있다. 일례로, 블랭크(32a)는 롤러의 투입력(threading force)에 의해 롤러(34a, 34b) 내로 연속하여 이송되는 와이어일 수 있다. 대안적으로, 블랭크(32a)는 롤링되어 이송될 수 있다. 또한, 블랭크(32a)는 냉간 성형 가공 전후에 혹은 냉간 성형 가공 동안에 정확한 길이로 절단될 수 있다.

<66> 본 발명의 또 다른 실시예에서, 블랭크는 평판 롤링 가공에 의해 냉간 성형된다. 도 5는 본 발명에 따른 근관 치료용 장치를 형성하기 위한 평판 롤링 장치에 사용될 수 있는 다이(44a, 44b)를 도시하고 있다. 이러한 실시예에서, 다이(44a)의 표면(46)은 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지에 대응하는 역 각인부를 구비한다. 이와 유사하게, 다이(44b)의 대향 표면은 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지에 대응하는 역 각인부를 구비한다.

<67> 다이(44a, 44b)는 평판 롤링 장치를 사용하여 블랭크(32b)에 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지를 형성시킬 수 있게 사용되며, 이러한 평판 롤링 장치는 블랭크(32b)와 접할 수 있게 다이(44a, 44b)를 화살표(47a)로 도시된 바와 같이 함께 가압시킨다. 다이(42a, 42b)는 또한 화살표(47b, 47c)로 도시된 바와 같이 서로에 대해 활주된다. 다이(44a, 44b)가 서로에 대해 활주됨에 따라서, 블랭크(32b)가 롤링되어, 다이(44a, 44b) 표면의 역 각인부가 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지를 형성한다. 또 다른 실시예에서, 다이(44a, 44b)는 절단 에지의 형성 이외에도 블랭크에 테이퍼를 형성시킬 수 있게 구성된다.

<68> 본 발명의 또 다른 실시예에서, 근관 치료용 장치를 형성시키기 위해서 반경 방향 성형 방법이 이용된다. 도6은 작동 링(49) 내부의 일단의 반경 방향 다이(48)를 도시하고 있다. 일단의 반경 방향 다이(48)와 작동 링(49)은 본 기술 분야의 당업자에게 공지되어 있는 반경 방향 성형 장치에 사용된다. 다이(48)는 캐비티(50)를 형성하는 표면에 역 각인부를 구비한다. 이러한 역 각인부는 근관 치료용 장치의 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지 및/또는 테이퍼에 대응한다. 이러한 특징부는 작동 링(49)을 블랭크(32c) 주위로 상향으로 가압시킴으로써 다이(48) 내에 위치된 블랭크(32c)에 형성된다. 작동 링(49)을 상향으로 이동시킴에 따라서, 다이(48)는 블랭크(32c) 쪽으로 반경 방향으로 가압된다. 다이(48)가 블랭크(32c)에 접하여, 다이(46)의 역 각인부가 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지 및/또는 테이퍼를 블랭크(32c)에 형성시킨다.

<69> 또 다른 실시예에서, 절단 에지 혹은 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지를 블랭크에 형성시키는 데 냉간 인발 방법이 이용된다. 도7A는, 다이(52)를 통해 인발되어 인발 블록(draw block)(54)에 권취되는 비절단 금속 와이어 형태의 블랭크(32d)를 도시하고 있다. 도7B에 도시된 바와 같이, 다이(52)는 삼각형 형상에 대응하는 역 각인부(53)를 구비한다. 블랭크(32d)가 다이(52)를 통해 인발되어, 블랭크(32d)가 삼각형 형상으로 형성된다. 블랭크(32d)는 다이(52)를 통해 인발되기 전후에 적절한 길이로 절단될 수 있다. 또한, 블랭크(32d)는 블랭크(32d)의 일부가 삼각형 형상으로 형성되지 않게 다이(52)를 통해 단지 부분적으로만 인발될 수도 있다. 블랭크(32d)의 일부를 비성형 상태로 남겨두면, 근관 치료용 장치에 핸들을 부착시키는 데 바람직하다. 또한, 이하에서 보다 상세히 기술하는 바와 같이, 다각형 단면을 갖는 냉간 인발 가공된 부재를 꼬아서 나선형 절단 에지를 형성시킬 수 있다.

<70> 본 발명의 일부 실시예들에서는, 2가지 이상의 냉간 성형 단계가 소망하는 특징부 혹은 특징부들을 제공하도록 행해진다. 예시적인 일 실시예에서, 제1 냉간 성형 단계에서는, 테이퍼 혹은 부분적으로 형성된 테이퍼가 블랭크에 형성된다. 후속 단계에서는, 절단 에지 혹은 부분적으로 형성된 절단 에지가 블랭크에 형성된다. 하지만, 대안적인 실시예에서, 테이퍼 및 절단 에지가 하나의 단일 냉간 성형 공정으로 형성될 수 있다. 본 기술 분야의 당업자라면 (본 명세서에 기초하여) 특정 재료에 행해질 수 있는 냉간 성형 방법의 수와 유형을 파악할 수 있을 것이다.

<71> 본 발명에 따른 근관 치료용 장치의 적어도 부분적으로 형성된 절단 에지 및/또는 여타 다른 특징부를 형성시키는 데 또 다른 냉간 성형 방법이 사용될 수 있다. 일례로, 비대칭 휠 혹은 2개 이상의 휠을 사용하는 다른 형태의 롤링 가공이 행해질 수 있다. 또한, 압출 및 스웨이징(swagging)과 같은 방법이 절단 에지 혹은 부분적으로 형성된 절단 에지를 형성시키는 데 사용될 수 있다.

<72> 본 발명에 따른 냉간 성형 방법을 이용하여 근관 치료용 장치를 성형시키는 방법에 의하면, 근관 치료용 장치를 거의 임의의 소망하는 단면을 가지고서 형성시킬 수 있게 된다. 근관 치료용 장치는 임의의 소망하는 테이퍼를 가질 수 있으며 비균일한 특징부를 구비할 수 있다. 따라서, 본 발명의 냉간 성형 방법을 이용하게 되면, 소망하는 절단 특성 이외에도 일례로 가요성과 같은 이로운 특성들을 제공할 수 있도록 근관 치료용 장치의 형상을 선정할 수 있게 된다.

<73> 본 발명의 일부 실시예에서, 냉간 성형 가공에 의해서 최종 제품이 제조되지는 않는다. 일례로, 일부 실시예에서, 냉간 성형 가공에 의해서 충분히 예리하거나 테이퍼진 절단 에지가 제조되지는 않는다. 치아용 장치가 충분히 예리한지의 여부는 치과 의사의 선호도나 장치가 사용될 적용 분야에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 발명의 일부 실시예에서, 이하에 기술하는 추가의 단계 혹은 추가의 변형 가공이 필요할 수 있다. 이러한 경우에는, 냉간 성형 공정은 중간 성형 장치(intermediate instrument)를 제조하게 된다. 하지만, 냉간 성형 가공에 의해서 단지 중간 성형 장치만이 성형되는 경우라 하더라도, 본 발명의 냉간 성형 단계 혹은 단계들은 고가의 제조 공정들을 없앤다는 측면, 고가의 제조 공정의 이용을 줄인다는 측면, 또는 완전히 신규하면서도 저렴한 공정을 활용할 수 있는 기회를 제공한다는 측면에서 비용 절감에 대한 많은 이점들을 가질 수 있다.

<74> D. 중간 성형 장치에 대한 추가 변형 가공 단계

<75> 냉간 성형 가공된 블랭크에 추가적인 특성 혹은 향상된 특성을 제공할 수 있도록 블랭크를 추가로 변형 가공하기 위해서 추가 단계들이 행해질 수 있다. 예를 들어, 근관 치료용 장치의 제조에는 테이퍼를 형성시키는 가공, 절단 에지를 예리하게 하는 가공, 첨단부를 무디게 하는 가공, 나선형 절단 에지를 형성시키는 가공, 파지부 혹은 이와 유사한 특징부를 제공하는 가공이 포함될 수 있다.

<76> 절단 에지를 예리하게 하고 그리고/또는 테이퍼를 형성시키는 데 여러 가지 다양한 방법들이 이용될 수 있다. 예시적인 일 실시예에서, 부분적으로 형성된 절단 에지를 예리하게 하는 데 화학적 밀링 공정이 이용되어 완성된 절단 에지를 형성시킨다. 도8은 절단부(60)를 따라 부분적으로 형성된 절단 에지(58) 및 테이퍼를 구비하는 중간 성형 근관 치료용 장치(56)를 화학적으로 밀링 가공하는 예시적인 장치(55)를 도시하고 있다. 도8에 중간 성형 근관 치료용 장치들이 추가로 도시된 바와 같이, 임의 수량의 중간 성형 장치가 동시에 화학적으로 밀링 가공될 수 있다.

<77> 절단 에지(58)를 절단부(60)를 따라 화학적으로 밀링 가공하기 위해서, 중간 성형 근관 치료용 장치를 화학적 밀링 조성물(62)에 담근다. 예시적인 일 실시예에서, 화학적 밀링 조성물은 산, 물 및 습윤제를 포함한다. 적합한 산으로서, 불산과 질산이 포함된다. 현재 선호되는 한가지 조성물에 따르면, 이러한 조성물은 약 10%의 불산, 약 20%의 질산, 약 0.8%의 댑코(Dapco) 6001, 습윤제 및 밸런스 워터(balance water)를 포함한다(부피%).

<78> 또 다른 실시예에서, 화학적 밀링 조성물 및 근관 치료용 장치를 통해서 전류가 흐를 수 있게 하기 위해서, 화학적 밀링 가공 장치 및 근관 치료용 장치에 전극이 연결된다. 조성물을 통해 흐르는 전류는 조성물을 가열시킬 수 있어 화학적 밀링 반응 속도를 향상시킬 수 있게 하고 그리고/또는 전기 분해에 의해 중간 성형 근관 치료용 파일의 표면으로부터 재료를 제거시킬 수 있게 한다. 본 발명의 목적에 대해서, 화학적 밀링 공정 및 전기 분해 공정을 이용하는 가공을 전기 화학적 밀링 가공이라 한다.

<79> 부분적으로 형성된 절단 에지를 화학적으로 밀링 가공하게 되면 절단 에지가 예리하게 가공되는데, 이는 화학적 밀링 가공 공정에 의해 균일한 재료층이 표면으로부터 제거되기 때문이다. 재료가 균일하게 제거됨에 따라서, 절단 에지의 폭은 점차 얇아지게 되어, 절단 에지가 예리해지게 된다.

<80> 또 다른 실시예에서, 중간 성형 장치도 화학적 밀링 공정을 이용하여 테이퍼질 수 있다. 중간 성형 장치 각각의 절단부(60)는 절단부(60)를 화학적 밀링 조성물(62) 내로 점차 담그거나 절단부(60)를 화학적 밀링 조성물(62)로부터 점차 빼냄으로써 테이퍼진다. 보다 장시간 동안 화학적 밀링 조성물(62) 내에 담겨진 근관 치료용 장치 부분에서는 보다 많은 양의 재료가 제거된다. 근관 치료용 장치를 화학적 밀링 조성물로부터 연속하여 저속으로 빼내게 되면, 균일한 테이퍼가 형성된다.

<81> 연마 가공이나 기계 가공에 의해 추가로 가공된 장치의 경우에, 연마 가공에 의해 초래되고 사용시 쉽게 전파될 수 있어 인체 근관 치료용 파일의 파쇄를 초래할 수 있는 미세 틈새나 균열을 제거하는 데 화학적 밀링 가공이 사용될 수 있다. 화학적 밀링 가공에 의해 이러한 균열이 제거될 수 있어, 우수한 접촉 표면과 사용시 보다 우수한 내파손성을 갖는 파일이 형성된다.

<82> 근관 치료용 장치의 화학적 밀링 가공에 대한 추가적인 사항들은 2003년 5월 13일자로 출원된 발명의 명칭이 "근관 치료용 장치 제조 방법(Methods of Manufacturing Endodontic Instruments)"인 공히 계류중인 미국 특허 출원 제10/436,938호와, 2004년 11월 17일자로 출원된 발명의 명칭이 "근관 치료용 장치 제조 방법(Methods for Manufacturing Endodontic Instruments)"인 공히 계류중인 미국 특허 출원 제10/991,178호에 개시되어 있다.

<83> 본 발명의 근관 치료용 장치 제조 방법은 절단 가공, 연마 가공, 기계 가공, 레이저 마이크로 가공, 그리트 블라스팅(grit blasting) 가공 및 이들을 조합한 가공과 같은 공지된 가공 방법을 이용할 수 있다. 예시적인 기계 가공 혹은 연마 가공 공정에 대한 보다 상세한 사항들이 기계 가공 혹은 연마 가공에 대해서 미국 특허 제5,762,541호에 개시되어 있으며, 본 발명에 따르면 이러한 사항들은 본 명세서에 기재된 냉간 성형 공정을 포함할 수 있도록 변형되고 개선된다. 이러한 가공 방법들은 절단 에지를 예리하게 하거나, 테이퍼를 형성시키거나 또는 근관 치료용 장치를 달리 가공하는 데 활용될 수 있다. 일례로, 일부 근관 치료용 장치는 그 첨단부가 근관 벽을 관통하거나 침투하지 못하도록 다소 무딘 첨단부를 갖게 형성된다. 첨단부를 무디게 하는 가공은 그라인더를 사용하여 효율적인 비용으로 행해질 수 있다.

<84> 일부 실시예에서, 냉간 성형 가공에 의해 제조된 중간 성형 장치는 나선형 절단 에지의 형성을 위해 비틀려지거나 꼬여져야 할 필요가 있다. 일반적으로 비트는 가공은 절단부의 일단부를 고정시켜 유지시킨 상태에서 타단부를 꼬아서 행해진다. 중간 성형 장치를 비틀게 되면, 다각형 형상을 갖는 장치의 꼭지점이 꼬여져 절단부를 따라 나선형 절단 표면을 형성시키게 된다. 일반적으로 근관 치료용 장치는 나선형 절단 에지를 구비한다. 나선형 절단 에지가 바람직한 이유는, 치과 의사가 근관 치료용 장치를 근관 내에서 선회시키거나 근관 치료용 장치를 근관 내에서 상하로 이동시킬 때 나선형 절단 에지가 조직을 절단하거나 제거시킬 수 있기 때문이다.

<85> 본 발명에 따른 근관 치료용 장치 및 근관 치료용 장치 제조 방법은 종래 기술의 근관 치료용 장치 및 제조 방법에 비해 많은 이점들을 제공한다. 본 명세서에 기재된 냉간 성형 공정을 이용하여 절단 에지 혹은 부분적으로 형성된 절단 에지를 형성시킴으로써, 근관 치료용 장치를 제조하는 시간 및 비용을 저감시킬 수 있게 된다. 또한, 근관 치료용 장치를 냉간 성형 가공시킴으로써, 근관 치료용 장치의 재료 특성을 향상시킬 수 있게 되어, 치내 치료 절차 중 파손 가능성을 줄일 수 있게 된다.

<86> 본 발명은 그 기술적 사상이나 필수적인 특징들을 벗어나지 않고서 여타 다른 특정 형태로 실시될 수 있다. 상술한 실시예들은 모든 점에서 제한적인 실시예들이 아닌 단지 예시적인 실시예들로서 이해되어야 한다. 따라서, 본 발명의 범위는 상술한 기재 내용보다 첨부한 청구의 범위에 의해 나타내어진다. 청구의 범위와 동등한 의미 및 범위 내에 있는 모든 변경 사항들은 청구의 범위의 범위 내에 포함된다.

도면의 간단한 설명

<22> 도1은 근관 치료용 장치가 2개의 근관 중 하나에 위치한 치아의 단면도이다.

<23> 도2는 예시적인 근관 치료용 장치의 절단부를 도시한 사시도이다.

<24> 도3A 내지 도3G는 본 발명의 방법에 따라 제조된 수 개의 예시적인 근관 치료용 장치들의 절단부의 각기 다른 다각형 횡단면을 도시한 도면들이다.

<25> 도4A는 본 발명의 예시적인 일 실시예에 따른 롤 성형 장치를 사용하여 근관 치료용 장치의 절단 에지를 성형하는 상태를 도시한 개략도이다.

<26> 도4B는 도4A의 롤러 및 블랭크의 분해 평면도로서, 절단 에지를 블랭크에 형성하기 위해서 롤 성형 가공이 행해진 상태를 도시한 분해 평면도이다.

<27> 도5는 본 발명의 예시적인 일 실시예에 따른 평판 롤링 장치를 사용하여 근관 치료용 장치의 절단 에지를 성형하는 상태를 도시한 개략도이다.

<28> 도6은 본 발명의 예시적인 일 실시예에 따른 반경 방향 성형 장치를 사용하여 근관 치료용 장치의 절단 에지를 성형하는 상태를 도시한 개략도이다.

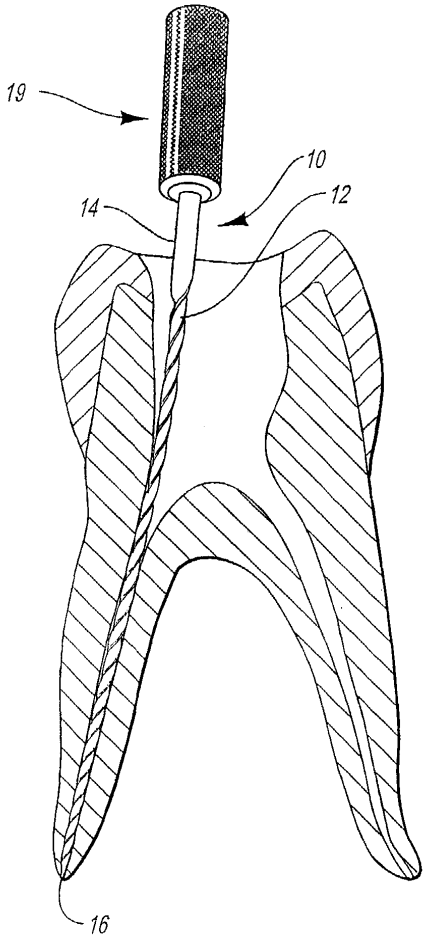
<29> 도7A는 본 발명의 예시적인 일 실시예에 따른 와이어 인발 방법을 이용하여 근관 치료용 장치의 부분적으로 성형된 절단 에지를 성형하는 상태를 도시한 개략도이다.

<30> 도7B는 도7A에 도시한 와이어 인발 방법에 사용되는 다이의 사시도이다.

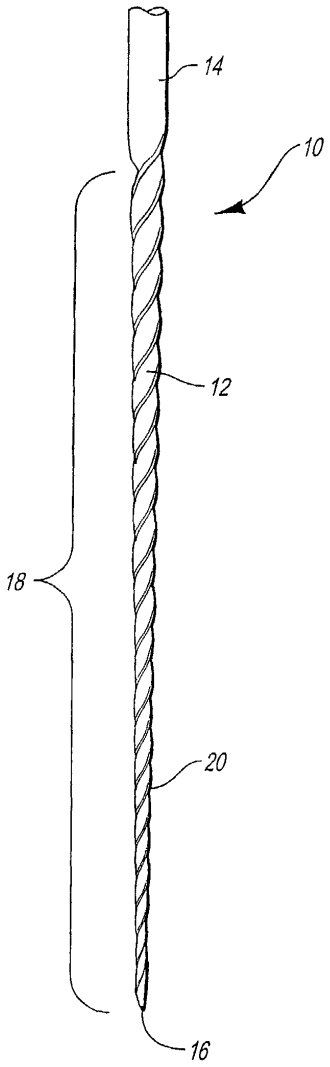
<31> 도8은 다수의 근관 치료용 장치들 중 각각의 근관 치료용 장치의 절단 에지를 예리하게 하기 위해서 다수의 근관 치료용 장치들을 화학적으로 밀링 가공하는 상태를 도시한 개략도이다.

도면

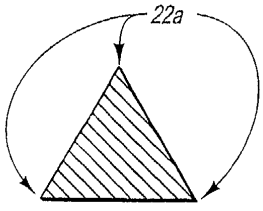
도면1



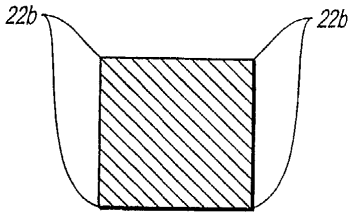
도면2



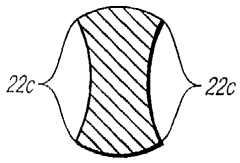
도면3A



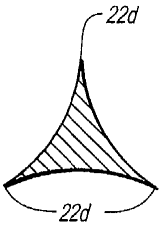
도면3B



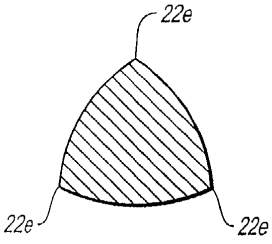
도면3C



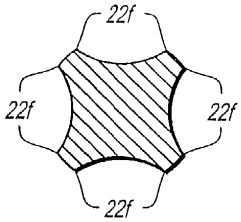
도면3D



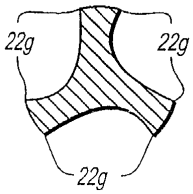
도면3E



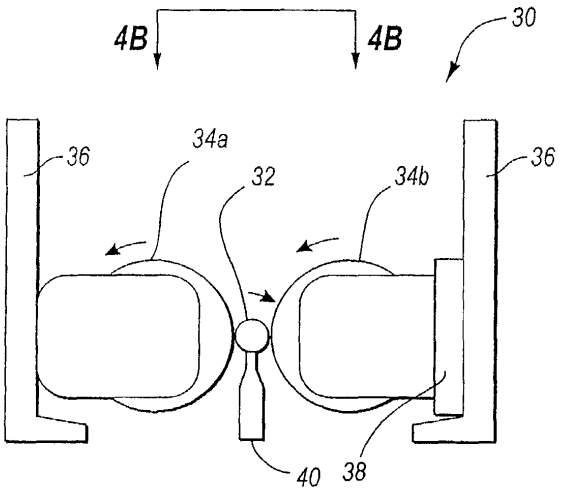
도면3F



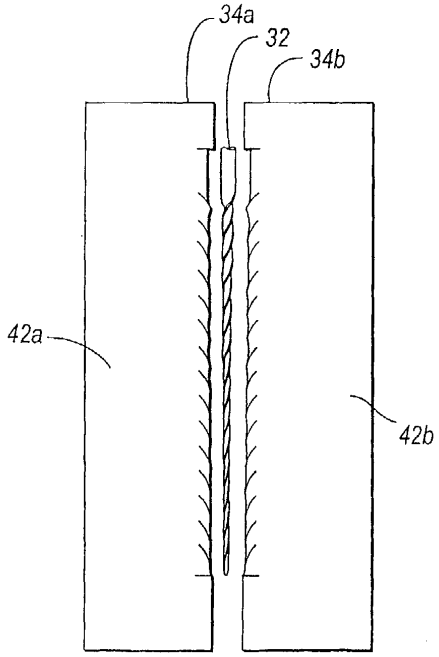
도면3G



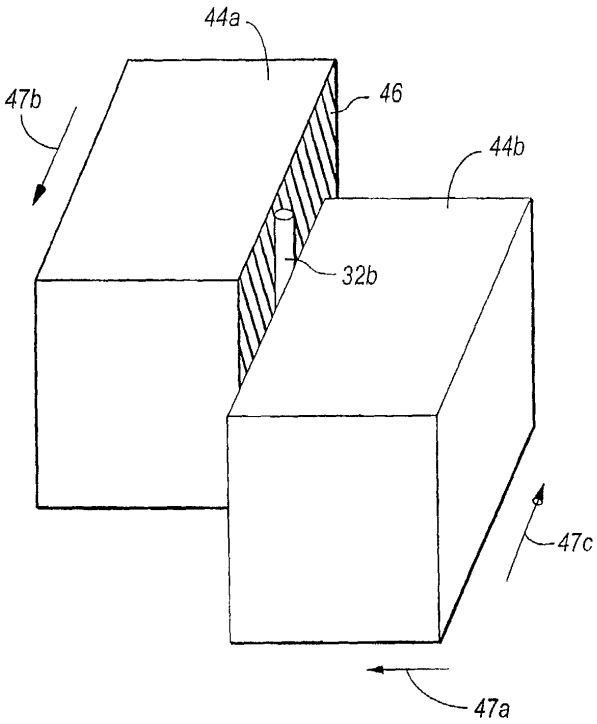
도면4A



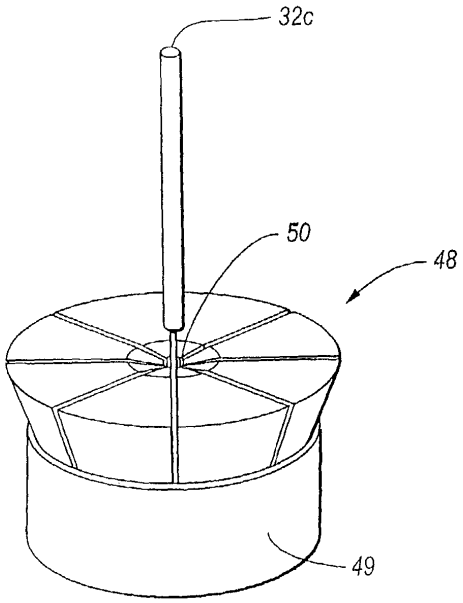
도면4B



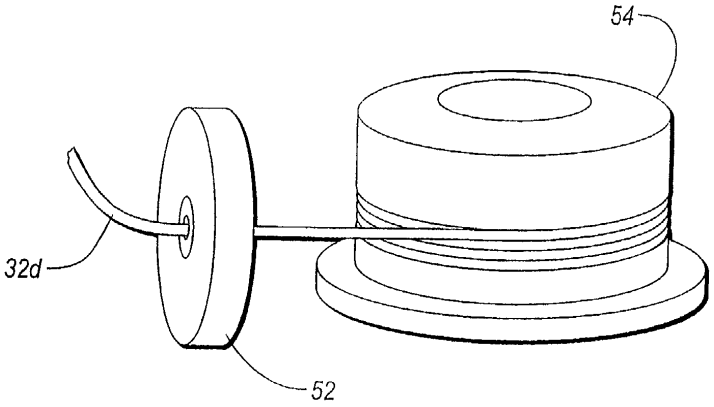
도면5



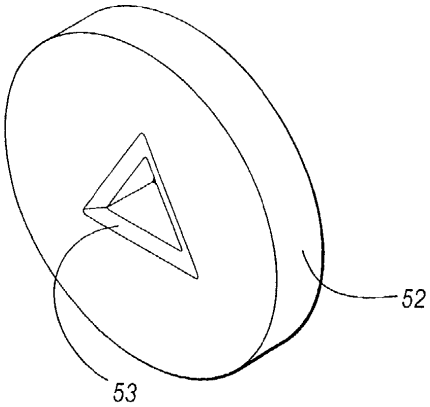
도면6



도면7A



도면7B



도면8

