



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0066283  
(43) 공개일자 2020년06월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61B 8/08 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)  
A61B 8/12 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
A61B 8/0875 (2013.01)  
A61B 8/12 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7002171
- (22) 출원일자(국제) 2018년06월21일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2020년01월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2018/038788
- (87) 국제공개번호 WO 2018/237162  
국제공개일자 2018년12월27일
- (30) 우선권주장  
62/524,196 2017년06월23일 미국(US)

- (71) 출원인  
오랄 다이아그노스틱스 엘엘씨  
미국 애리조나 85614 그린밸리 이. 오치드 레인  
1930
- (72) 발명자  
캐츠버그, 리차드 더블유.  
(사망)
- (74) 대리인  
김정훈

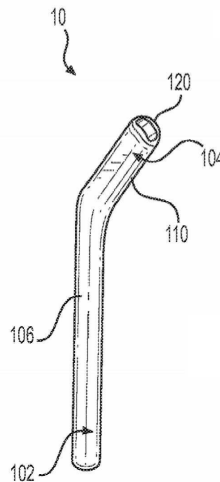
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 경구 초음파 프로브 및 사용 방법

(57) 요약

턱관절 영상화를 위한 경구 초음파 프로브 및 경구 프로브를 이용한 턱관절 영상화 방법.

대표도 - 도2a



(52) CPC특허분류

*A61B 8/4209* (2013.01)

*A61B 8/4281* (2013.01)

*A61B 8/4444* (2013.01)

*A61B 8/56* (2020.05)

*A61B 2562/0204* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

턱관절(temporomandibular joint)을 영상화하기 위한 경구 초음파 프로브에 있어서,  
종축을 갖는 핸들 섹션(handle section) -상기 핸들 섹션은 전원에 연결되도록 구성됨-; 및  
구강 내 섹션이 상기 핸들 섹션의 종축에 대하여 작동 각도에 위치되도록 머리방향 경사(cephalad angulation)를 갖는 구강 내 섹션(intraoral section) -상기 구강 내 섹션은 음파를 방출 및 수신하도록 구성됨- 을 포함하고,  
상기 구강 내 섹션의 작동 각도는 예각인  
경구 초음파 프로브.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 작동 각도는 45도 보다 작은  
경구 초음파 프로브.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,  
상기 작동 각도는 약 30도인  
경구 초음파 프로브.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,  
상기 핸들 섹션은 종 방향 길이를 갖고, 상기 구강 내 섹션은 상기 핸들 섹션의 종 방향 길이보다 약 1/3 더 짧은 길이를 갖는  
경구 초음파 프로브.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,  
상기 핸들 섹션은 제1 폭을 갖고 상기 구강 내 섹션은 제2 폭을 가지며, 상기 제2 폭은 상기 제1 폭보다 큰  
경구 초음파 프로브.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,  
상기 핸들 섹션 및 상기 구강 내 섹션은 실질적으로 동일한 두께를 갖고, 상기 두께는 상기 제1 폭 이하인  
경구 초음파 프로브.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,  
상기 핸들 섹션 및 상기 구강 내 섹션은 실질적으로 평평한 측면들을 형성하고, 상기 두께는 상기 측면들 사이

에서 연장하는  
경구 초음파 프로브.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,  
상기 구강 내 섹션의 원위 단부(distal end)는 둥근  
경구 초음파 프로브.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,  
상기 구강 내 섹션은 음파를 방출하고 수신하도록 구성된 그 원위 단부에 변환기 개구를 포함하는  
경구 초음파 프로브.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,  
상기 핸들 섹션은 전원 케이블을 통해 상기 전원에 연결되거나 상기 전원은 상기 핸들 섹션에 연결된 적어도 하나의 배터리인  
경구 초음파 프로브.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,  
상기 전원은 제어 유닛에 연결되거나 제어 유닛의 일부인  
경구 초음파 프로브.

#### 청구항 12

머리방향 경사(cephalad angulation)를 갖는 핸들 섹션(handle section) 및 구강 내 섹션(intraoral section)을 갖는 경구 프로브를 사용하여 턱관절을 영상화하는 방법에 있어서,  
상기 경구 프로브의 핸들 섹션을 잡는 단계;  
상기 구강 내 섹션의 변환기 개구가 일반적으로 턱관절을 향하도록 볼과 잇몸 사이의 리세스(recess)에서 환자의 입에 상기 경구 프로브의 구강 내 섹션을 삽입하는 단계; 및  
상기 경구 프로브의 구강 내 섹션 상의 변환기 개구를 통해 음파를 방출하고 수신함으로써 적어도 시상 해부학적 평면에서 턱관절의 이미지를 생성하는 단계를 포함하는 방법.

#### 청구항 13

제12항에 있어서,  
상기 음파를 방출하고 수신하는 단계는 축(axial), 관상(coronal) 및 시상(sagittal) 평면들을 포함하는 모든 해부학적 평면들에서 상기 턱관절의 이미지들을 생성하는  
방법.

#### 청구항 14

제12항에 있어서,  
상기 경구 프로브의 변환기 개구로부터 방출되는 음파의 진폭, 주파수 및 지속 시간을 제어하는 단계를 더 포함

하는  
방법.

**청구항 15**

제12항에 있어서,  
상기 경구 프로브를 전원에 연결하는 단계를 더 포함하는  
방법.

**청구항 16**

제12항에 있어서,  
상기 경구 프로브의 구강 내 섹션은 상기 핸들 섹션의 종축에 대하여 작동 각도에 위치되고, 상기 작동 각도는  
예각인  
방법.

**청구항 17**

제16항에 있어서,  
상기 구강 내 섹션의 작동 각도는 약 30도인  
방법.

**청구항 18**

제12항에 있어서,  
상기 핸들 섹션 및 상기 구강 내 섹션은 실질적으로 평평한 측면들을 형성하고, 상기 측면들 사이에서 연장하는  
두께를 형성하는  
방법.

**청구항 19**

제18항에 있어서,  
상기 핸들 섹션은 제1 폭을 갖고, 상기 구강 내 섹션은 상기 제1 폭보다 큰 제2 폭을 갖는  
방법.

**청구항 20**

제12항에 있어서,  
상기 경구 프로브의 구강 내 섹션의 원위 단부는 둥근  
방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 출원은, 2017 년 6 월 23 일자로 출원된, 미국 임시 출원 제 62/524,196 호의 우선권을 주장하고, 그 전체 개시는 본원에 참조로 포함된다.

[0002] 본 발명은 턱, 즉 턱관절의 초음파 영상화를 위한 경구 프로브에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 턱관절 장애(Temporomandibular disorders; TMD)는 미국 인구의 약 5 % 내지 12 %에 영향을 줄 수 있는 잠재적

으로 쇠약 상태의 그룹을 나타내는 중요한 공중 보건 문제이다. TMD는 통증 및 장애와 관련된 두 번째로 흔한 근골격 상태(만성 요통 후)이고, 종종 디스크 변위 및 결과적인 기계적 턱관절(Temporomandibular joint; TMJ) 기능 장애의 결과이다. 통증 관련 TMD는 개인의 일상 활동, 심리 사회적 기능, 및 삶의 질에 영향을 줄 수 있다. 디스크 변위에 관한 연구는 디스크 변위를 평가하기 위한 임상적 접근법이 0.34-0.54 볼트 p-p만큼 낮은 감도를 나타내는 진단으로 이어질 수 있음을 나타낸다. 결과적으로, 개선된 임상 진단, 특정 프리젠테이션에서의 치료 결정 및 디스크 변위 진단의 확인은 영상화를 필요로 한다.

[0004] 현재 TMJ 영상화 기술은 경조직 및 자기 공명 영상(Magnetic Resonance Imaging; MRI)을 위한 파노라마 방사선 사진, 콘 빔 CT(Cone Beam CT; CBCT)를 포함한다. 파노라마 방사선 사진 및 CBCT로 전리 방사선에 노출될 때의 의료 위험, CBCT 및 MRI의 높은 비용, 병원 및 의료 영상 실험실에 위치한 MRI 시스템의 접근성, 환자-관련 폐소 공포증 문제 및 결과적으로 불안 완화제에 대한 관리 요구 사항 등과 같이, TMD 진단을 위한 이러한 기술 및 효과의 광범위한 사용에는 몇 가지 장벽이 있다. 관절 조영술이 기존 영상화에 사용되었지만 침습적 특성으로 인해 포기되었다.

[0005] 영상들은 환자의 얼굴 측면에서 외부적으로만 획득할 수 있기 때문에, 측 및 관상 해부 평면의 영상화 접근법으로 제한되는 대형 영상화 프로브의 사용으로 인해 TMJ의 초음파 영상화를 개발하려는 이전의 시도는 차선책이었다. 골 장벽은 전체 TMJ 연조직 해부학의 표면적 측면으로만 사운드 침투를 제한한다. 초음파 에너지가 전체 측 및 관상(coronal) TMJ 해부학을 영상화하는 관통 능력을 갖더라도, 이 두 개의 해부학적 영상화 평면은 디스크 변위를 묘사하기에 적합하지 않다. 도 1에 도시된 바와 같이 외부 영상화 접근 방식인 연구가 밝혀졌고, 폐쇄 구 위치(closed-mouth position)에서의 디스크 변위에 대해 22.8 % 특이성 및 개방 구 위치(opened-mouth position)에서 디스크 변위에 대해 0(zero) 특이성을 달성하였다.

[0006] 도 1은 큰 프로브로 외부에 접근한 차선의 초음파 영상화를 도시한다. 외부 안면 접근은 다음과 같은 이유로 임상적 수용을 얻지 못했다: 1) TMJ의 관절구(condyle), 결절(tubercle) 및 관골궁(zygomatic arch)의 뼈의 현저하게 윤곽이 잡힌 해부학 구조에 의해 사운드 침투가 심각하게 제한되고; 2) 영상화의 측 방향(횡 방향) 및 관상(종 방향) 평면으로만의 묘사로 제한된다. 외부 골 장벽은 TMJ 해부학의 표면적 측면으로만 사운드 침투를 제한한다. TMJ 관절단층조영술(arthrotomography), CT 및 MRI에서 파생된 광범위한 문헌과 광범위한 임상 경험은 영상화의 시상 평면이 TMJ 디스크 변위의 효과적이고 정확한 묘사에 바람직하다는 것을 증명했다.

[0007] 따라서, 일상적인 의료용 초음파 영상화의 필수 특성으로서 동적 TMJ 기능을 정확하게 묘사할 수 있는 영상화 방식이 필요하다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

### 과제의 해결 수단

[0008] 턱관절(temporomandibular joint)을 영상화하기 위한 경구 초음파 프로브에 있어서, 종축을 갖는 핸들 섹션(handle section) -상기 핸들 섹션은 전원에 연결되도록 구성됨-; 및 구강 내 섹션이 상기 핸들 섹션의 종축에 대하여 작동 각도에 위치되도록 머리방향 경사(cephalad angulation)를 갖는 구강 내 섹션(intraoral section) -상기 구강 내 섹션은 음파를 방출 및 수신하도록 구성됨- 을 포함한다. 구강 내 섹션의 작동 각도는 바람직하게는 예각이다.

[0009] 일 실시예에서, 상기 작동 각도는 45도 미만 및/또는 약 30도이다. 특정 실시예에서, 상기 핸들 섹션은 종 방향 길이를 갖고, 상기 구강 내 섹션은 상기 핸들 섹션의 종 방향 길이보다 약 1/3 더 짧은 길이를 갖고; 상기 핸들 섹션은 제1 폭을 갖고 상기 구강 내 섹션은 제2 폭을 가지며, 상기 제2 폭은 상기 제1 폭보다 크고; 핸들 섹션과 구강 내 섹션은 실질적으로 동일한 두께를 가지며 두께는 제 1 폭 이하이고; 상기 핸들 및 구강 섹션은 실질적으로 평평한 측면들을 형성하고, 상기 두께는 측면들 사이에서 연장하고; 상기 구강 내 섹션의 원위 단부(distal end)는 둥글고; 상기 구강 내 섹션은 음파를 방출하고 수신하도록 구성된 그 원위 단부에 변환기 개구를 포함하고; 상기 핸들 섹션은 전원 케이블을 통해 상기 전원에 연결되거나 상기 전원은 상기 핸들 섹션에 연결된 적어도 하나의 배터리이고; 또는/추가로 상기 전원은 제어 유닛에 연결되거나 제어 유닛의 일부이다.

[0010] 머리방향 경사(cephalad angulation)를 갖는 핸들 섹션(handle section) 및 구강 내 섹션(intraoral section)

을 갖는 경구 프로브를 사용하여 턱관절을 영상화하는 방법에 있어서, 상기 경구 프로브의 핸들 섹션을 잡는 단계; 상기 구강 내 섹션의 변환기 개구가 일반적으로 턱관절을 향하도록 볼과 잇몸 사이의 리세스(recess)에서 환자의 구강에 상기 경구 프로브의 구강 내 섹션을 삽입하는 단계; 및 상기 경구 프로브의 구강 내 섹션 상의 변환기 개구를 통해 음파를 방출하고 수신함으로써 적어도 시상 해부학적 평면에서 턱관절의 이미지를 생성하는 단계를 포함한다.

[0011] 상기 방법의 일 실시예에서, 상기 음파를 방출하고 수신하는 단계는 축(axial), 관상(coronal) 및 시상(sagittal) 평면들을 포함하는 모든 해부학적 평면들에서 상기 턱관절의 이미지들을 생성한다. 다른 실시예들에서, 상기 방법은 상기 경구 프로브의 변환기 개구로부터 방출되는 음파의 진폭, 주파수 및 지속 시간을 제어하는 단계를 더 포함하고; 또는/추가로 상기 경구 프로브를 전원에 연결하는 단계를 더 포함한다. 상기 방법의 특정 실시예들에서, 상기 경구 프로브의 구강 내 섹션은 상기 핸들 섹션의 종축에 대하여 작동 각도에 위치되고, 상기 작동 각도는 예각이고; 상기 구강 내 섹션의 작동 각도는 약 30도이고; 상기 핸들 섹션 및 상기 구강 내 섹션은 실질적으로 평평한 측면들을 형성하고, 상기 측면들 사이에서 연장하는 두께를 형성하고; 상기 핸들 섹션은 제1 폭을 갖고, 상기 구강 내 섹션은 상기 제1 폭보다 큰 제2 폭을 갖고; 또는/추가로 상기 경구 프로브의 구강 내 섹션의 원위 단부는 둥글다.

**도면의 간단한 설명**

[0012] 첨부 도면들과 관련하여 고려될 때, 다음의 상세한 설명을 참조하여 본 발명을 보다 잘 이해함에 따라 본 발명에 대한보다 완전한 이해 및 그에 따른 많은 이점이 쉽게 얻어 질 것이다:

도 1은 턱관절을 영상화하는 종래 기술 방법의 개략도이다.

도 2a 내지 2c는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 경구 프로브의 사시도 및 입면도이다.

도 3a 내지 3c는 본 발명에 따른 환자의 구강 내부의 턱관절로의 예시적인 프로브 배향 및 영상화의 개략도이다.

도 4는 본 발명 및 방법에 따라 제조된 턱관절의 예시적인 초음파 이미지이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0013] 본 발명은 일반적으로 경구 초음파 프로브(10) 및 디스크 변위 장애의 진단 및 치료를 위한 턱관절과 같은 환자의 구강 내부의 영상화를 위한 그것의 사용에 관한 것이다. 본 발명은 바람직하게는 턱관절(Temporomandibular joint; TMJ) 구조 및 기능을 묘사하기 위한 효과적인 영상화 양식으로서 경구 시상 고해상도 동적 초음파를 제공한다. 본 발명은 TMJ 디스크 변위를 검출할 수 있고, 질병의 발병 및 진행을 평가할 수 있고, 치료 결과를 모니터링하기 위한 중 방향 진단을 용이하게 할 수 있는 영상화 도구일 수 있다. 본 발명은 무엇보다도 환자의 병력 및 임상 검사를 보완하기 위해 TMJ 디스크 변위의 영상화를 향상시킨다; 임상 연구를 위한 동적 TMJ 영상화 및 TMJ 장애의 진단 및 치료에서 임상의를 위한 개선된 영상화 기능을 제공한다. 관절 장애가 있는 환자들의 일상적인 스크리닝에 특히 유용한 다차원 관절 시각화를 허용하고; 디스크의 구조 또는 관절 캡슐 또는 관절 삼출액의 일부를 명확하게 보여주는 이미지들을 제공하고; 최적의 환자 편의를 위해 인체 공학적으로 설계된다.

[0014] 본 발명의 경구 초음파 영상화로 달성되는 임상 환경에서의 TMJ 영상화는 TMD 환자들에서 디스크 변위의 존재 또는 부재 및 심각성을 확립하기 위한 스크리닝 프로토콜에 사용될 수 있다. 본 발명의 다른 이점들은 비-침습적 절차를 제공하고; 전리 방사선 위험이 없고; 관절 기능 및 역학의 3D 및 4D 영상화가 가능하고; 접근이 가능하고 휴대가 용이하며; 상호호환적이고 현장 진료 임상보조(point-to-care clinical adjunct)이며, 비용이 저렴하다는 것을 포함한다.

[0015] 초음파 영상화는 TMJ 진단들에서 현재 발견되는 많은 부정적인 것을 제거하고 최소화하는 고도로 정교한 의료 기술이다. 본 발명의 이점은 TMD의 초음파 영상화가 보다 용이하게 접근 가능하고, 확장된 임상 진단, 무증상 질환의 스크리닝 및 연구를 위해 널리 이용될 수 있다는 것이다.

[0016] 본 발명의 경구 프로브(10)는 해부학적 시상 평면을 도시하고 전체 관절 해부학을 포함하기에 적절한 영상화 깊이를 갖는 경구 연조직 윈도우(200)를 통해 TMJ의 초음파 이미지들을 획득하도록 설계된다. 본 발명의 프로브(10)는 바람직하게는 이 연구 분야에 영향을 미치고 현장 진료 임상 진단(point-to-care clinical diagnostics)을 위한 경구 시상 영상화를 제공한다.

[0017] 초음파 프로브(또는 변환기(transducer))(10)는 신체 조직을 튕겨 에코를 생성하는 음파를 생성하고, 또한 에코

를 수신하여, 이미지 또는 초음파를 생성하는데 사용하는 제어 유닛 또는 컴퓨터(12)로 이를 전송한다. 프로브(10)는 제어 유닛(12)으로부터 분리되거나 그 일부일 수 있는 전원(14)에 연결되도록 구성된다. 제어 유닛(12)은 계산을 수행하고 처리된 이미지들을 디스플레이 및/또는 프린트할 수 있다. 일 실시예에서, 프로브(10)는 전원 케이블(C)을 통해 전원(14)에 연결된다. 대안적으로, 전원(14)은 프로브(10)에 연결되거나 프로브(10)에 수용된 하나 이상의 배터리를 포함할 수 있다. 제어 유닛(12)은 또한 프로브(10)로부터 방출된 음파의 진폭, 주파수 및 지속 시간을 변경하기 위한 펄스 제어를 포함할 수 있다.

[0018] 프로브(10)는 그것의 음향적, 기계적 및 전기적 최적화를 위해 설계된다. 프로브(10)는 예를 들어 약 8-10MHz 중심 주파수-대역(최소 70 % + 대역폭), 32 개 엘리먼트들, 약 0.3mm 피치 및 약 3.5mm 높이를 가질 수 있다. 프로브(10)의 음향 설계는 예를 들어 얇은 깊이 범위(예를 들어, 40-45mm)에 대한 고해상도에 최적화된 정합 층 및 배킹 엘리먼트들(backing components)과 압전 복합체(piezo-composite)를 통합할 수 있다. 프로브(10)의 전기적 설계는 가능한 가장 작은 프로브 크기의 구성을 가능하게 하는 특수 회로로 구성될 수 있다. 프로브 케이블 출구(122)는 가능한 작은 원주로 감소될 수 있다.

[0019] 도 2a 내지 도 2c에 도시된 바와 같이, 경구 프로브(10)는 일반적으로 프로브(10)의 그립핑(gripping) 및 조작성을 용이하게 하도록 구성되는 핸들 섹션(102) 및 턱관절의 초음파 영상화를 위해 환자의 구강으로 삽입되도록 구성되는 구강 섹션(104)을 포함한다. 프로브(10)는 프로브(10)가 환자의 구강에 삽입될 때 환자 편의를 위해 인체 공학적 구성을 갖는 것이 바람직하다. 프로브(10)는 특히 후방 상악 영역(posterior maxillary region)의 연조직 리세스(recess)의 볼과 잇몸 사이의 구강 내부에 맞도록 인체 공학적으로 최적화 될 수 있다. 프로브(10)의 인체 공학적 구성은 측면들(106, 108) 사이에서 연장되는 대향하는 일반적으로 둥근 마진들(margins)(110, 112)을 갖는 실질적으로 평평한 측면들(106, 108)을 포함할 수 있다. 바람직한 실시예에서, 마진들(110 및 112)에서의 프로브(10)의 두께(T)는 비교적 얇아서, 프로브(10)는 스파츨라(spatula)와 유사한(특히, 전통적인 프로브들의 둥근 형태와 비교하여) 일반적으로 편평한 형상을 제공한다.

[0020] 프로브(10)의 인체 공학적 구성은 또한 바람직하게는 일부 종래의 프로브에서와 같이 부피가 크거나 각진 모서리를 갖는 직사각형이 아니고 컴팩트하다. 구강 내 섹션(104)의 원위 단부(distal end)(118)는 추가적인 환자 편의를 위해 둥글게 될 수 있다. 구강 내 섹션(104)의 길이는 바람직하게는 핸들 섹션(102)의 길이보다 짧다. 예를 들어, 구강 내 섹션(104)은 핸들 섹션(102)보다 약 1/3 더 짧을 수 있다. 일 실시예에서, 약 5.66 인치 또는 약 14cm인 프로브(10)의 총 길이에 대하여, 구강 내 섹션(104)은 약 1.88 인치 또는 약 4.5cm이고 핸들 섹션(102)은 약 3.77 인치 또는 약 9.5cm이다. 구강 내 섹션(104)의 폭(W<sub>1</sub>)은 바람직하게는 핸들 섹션(102)의 폭(W<sub>2</sub>)보다 넓거나 더 크다. 구강 내 섹션(104)의 폭(W<sub>1</sub>)은 예를 들어 약 0.45 인치 또는 약 1.1cm 일 수 있다. 프로브(10)의 두께(T)는 바람직하게는 핸들 및 구강 내 섹션들(102 및 104) 둘 모두에서 동일하고 바람직하게는 핸들 섹션(102)의 폭(W<sub>2</sub>) 이하이다. 두께(T)는 예를 들어 약 0.35 인치 또는 약 0.9cm 일 수 있다. 프로브(10)의 인체 공학적이고 컴팩트한 디자인으로 환자의 턱을 제한 없이 움직일 수 있고, 동일한 영상을 촬영함으로써 TMJ 움직임의 보다 정확한 이미지들을 생성하고, 또한 환자의 편안함을 더 해준다.

[0021] 구강 내 섹션(104)이 환자의 구강으로 삽입될 때 턱관절의 영상화 및 환자의 편안함을 최적으로 하기 위해 핸들 섹션(102)의 종 방향 축(114)에 대해 작동 각도( $\alpha$ )에 위치되도록, 구강 내 섹션(104)은 머리방향 경사(cephalad angulation)(머리를 향한(toward-the-head) 것으로도 알려져 있음)를 갖는다. 작동 각도( $\alpha$ )는 바람직하게는 90도 미만이고, 보다 바람직하게는 45도 미만이고, 가장 바람직하게는 약 30도이다. 구강 내 섹션(104)은 변환기 개구(transducer aperture)(120)를 통해 음파를 방출 및 수신하도록 구성된다. 바람직한 실시예에서, 변환기 개구(120)는 도 2a 및 도 2c에 가장 잘 나타난 바와 같이 구강 내 섹션(104)의 원위 단부(118)에 또는 근처에 위치된다.

[0022] 본 발명에 따른 초음파 영상화는 예를 들어 구강 내 섹션(104) 및 개구(120)를 통해 음파/에너지를 송신 및 수신하는 펄스-에코 기술을 사용하여 수행될 수 있다. 경구 프로브(10)는 전기 에너지를 환자의 조직으로 전달되는 고주파 사운드 에너지의 짧은 펄스로 변환한다. 이후, 프로브(10)는 조직으로부터 반사되는 소리 에너지의 에코를 검출하는 수신기가 된다. 움직이는 환자 조직의 실시간 이미지들은 TMJ 관절구, 디스크 및 근육 움직임을 나타내는 제어 유닛(12)을 통해 생성 및 디스플레이될 수 있다. 본 발명에 따르면, 이미지들은 임의의 해부학적(가상적(hypothetical)) 평면, 즉 축(또는 수평) 평면, 관상(또는 수직) 평면, 및 시상(또는 중앙) 평면에서 생성될 수 있다. 축 방향 해부학적 평면은 신체를 두개골 및 꼬리(머리 및 발) 부분들로 나누고; 관상 해부학적 평면은 신체를 등 및 복부(뒷면 및 앞면) 부분들로 나누고; 시상 해부학적 평면은 신체를 좌우 부분들로 나눈다. 경구 프로브(10)는 축 방향 및 관상 평면 외에, 시상 평면에서의 TMJ의 이미지들을 허용하도록 설계되

고, 그것은 TMJ 디스크, 관절구 및 포사(fossa)(및 그것의 움직임)를 포함하는 TMJ의 가장 효과적이고 정확한 묘사를 제공한다.

[0023] TMJ의 최적의 시각화는 적절한 사운드 전달을 허용하기 위해 뼈가 없는 경구 윈도우(볼과 잇몸 사이)(200)를 통해 수행될 수 있다. 도 3a 내지 도 3c는 본 발명의 경구 프로브(10)의 바람직한 배향의 개략도이고, 상악 궁(upper maxillary arch)의 볼과 잇몸 사이의 윈도우(200)에 프로브(10)가 어떻게 배치되어 골 방해 없이 턱관절의 관절구 및 디스크의 초음파 이미지를 획득 하는지를 도시한다.

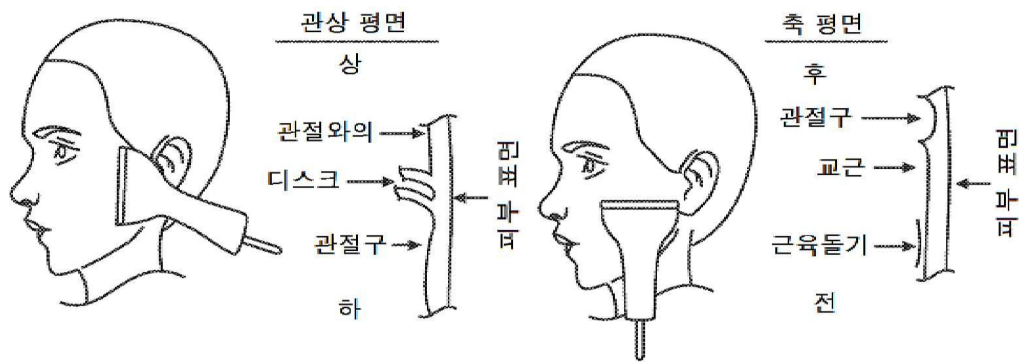
[0024] 경구 프로브(10)를 사용하여 본 발명에 따른 턱관절을 영상화하는 방법은 일반적으로, 일단 전원에 연결되면, 경구 프로브(10)의 핸들 섹션(102)을 잡고 조작하는 단계 및 구강 내 섹션(104)을 그것의 변환기 개구(120)가 일반적으로 턱관절을 향하는 볼과 잇몸 사이의 윈도우(200)에서 환자의 구강으로 삽입하는 단계를 포함한다. 환자의 구강에 적절하게 삽입되고 위치되면, 프로브(10)는 변환기 개구(120)를 통해 음파를 방출 및 수신하도록 활성화되고, 이후 적어도 시상 해부 평면에서, 바람직하게는 모든 해부학적 평면, 즉 축, 관상 및 시상 평면에서 턱관절의 이미지들을 생성한다(소프트웨어 및 제어 유닛(12)을 통해). 경구 프로브(10)의 변환기 개구(120)로부터 방출되는 음파의 진폭, 주파수 및 지속 시간은 제어 유닛(12)에 의해 제어 및 조정될 수 있다.

[0025] 언블라인드 예비 관찰에서, 본 발명은 시상 경측 초음파로 획득되는 최초의 TMJ 이미지들을 제공하였다. 도 4에 도시된 바와 같이, 관절구 및 그것의 부과상돌기(subcondylar) 표면은 모든 대상 관절들에서 볼 수 있었다. 다른 뼈와의 관절연결을 위한 뼈 단부에서의 등근 돌기인 관절구(C)는 세로 방향이며 저에코(hypoechoic)이고; 반면에, 부과상돌기 표면은 원호 형상이고 반향성(echogenic)이며, 캡과 같은 외형을 갖는다(도 4의 작은 화살촉). 이러한 관절구는 또한 턱을 열고 닫는 그것의 병진 및 회전 운동으로 식별할 수 있다.

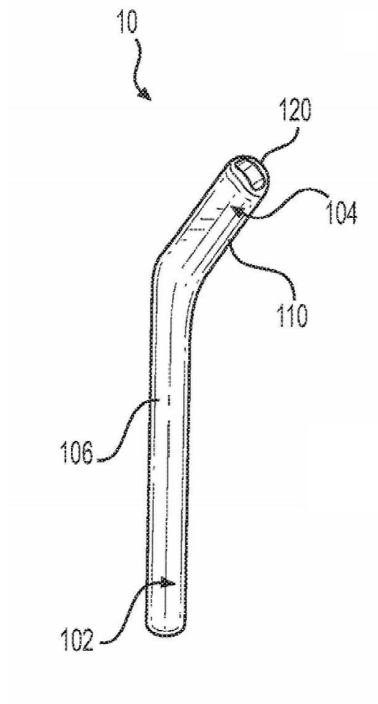
[0026] 본 발명을 설명하기 위해 특정 실시예가 선택되었지만, 첨부된 청구 범위에 정의된 바와 같이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다양한 변경 및 수정이 이루어질 수 있음이 당업자에게 이해 될 것이다.

**도면**

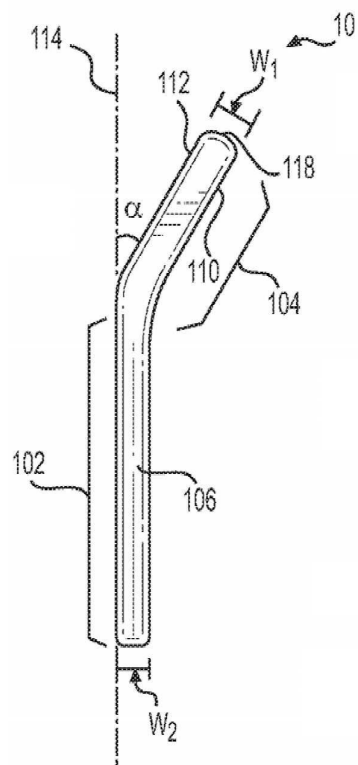
**도면1**



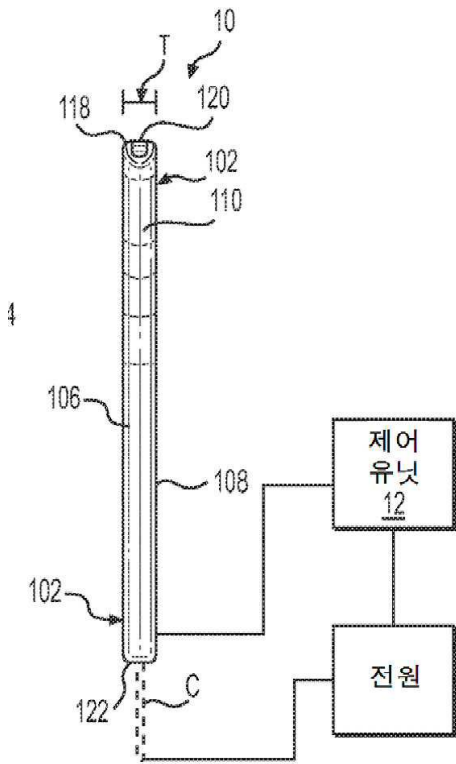
도면2a



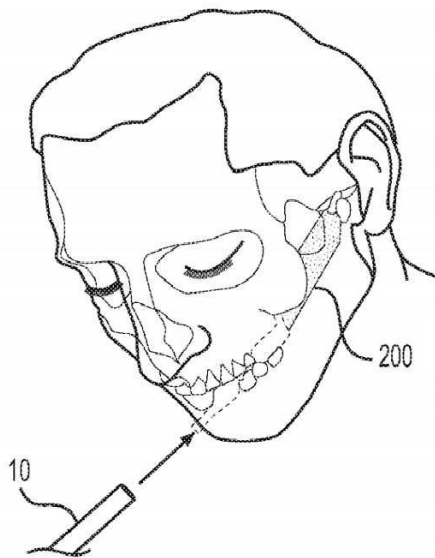
도면2b



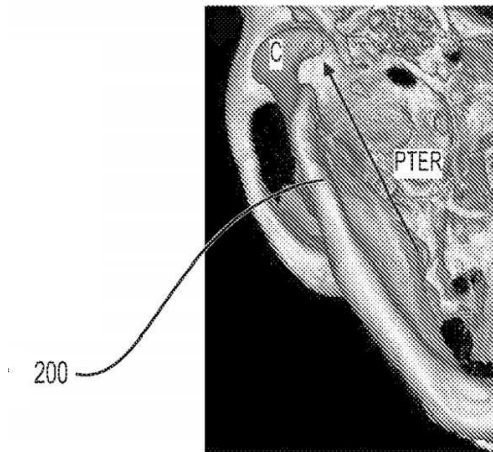
도면2c



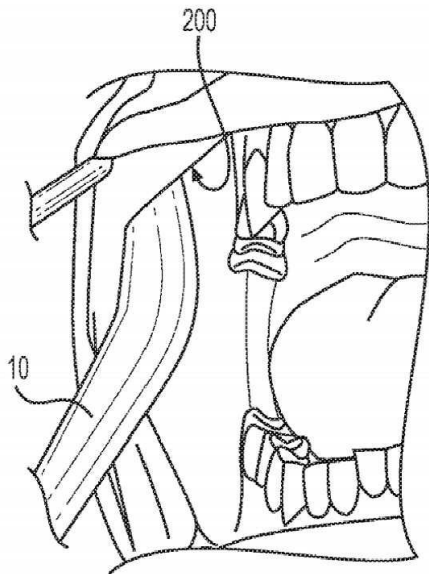
도면3a



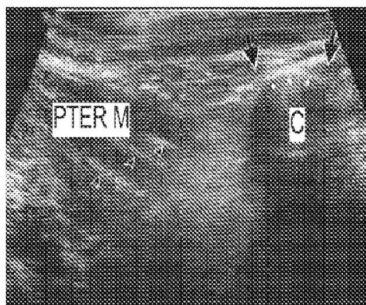
도면3b



도면3c



도면4



专利名称(译)	口腔超声探头及其使用方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020200066283A</a>	公开(公告)日	2020-06-09
申请号	KR1020207002171	申请日	2018-06-21
发明人	캐츠버그, 리차드 더블유.		
IPC分类号	A61B8/08 A61B8/00 A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/0875 A61B8/12 A61B8/4209 A61B8/4281 A61B8/4444 A61B8/56 A61B2562/0204 A61B18/1477		
代理人(译)	胡恩		
优先权	62/524196 2017-06-23 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

用于对颞下颌关节进行成像的经口超声探头以及使用经口腔探头对颞下颌关节进行成像的方法。

