



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0128336
(43) 공개일자 2014년11월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61C 19/04 (2006.01) G01B 11/25 (2006.01)
A61B 5/103 (2006.01) A61C 9/00 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7022907
- (22) 출원일자(국제) 2013년02월04일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2014년08월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/AT2013/000018
- (87) 국제공개번호 WO 2013/116881
국제공개일자 2013년08월15일
- (30) 우선권주장
10 2012 100 953.8 2012년02월06일 독일(DE)

- (71) 출원인
에이. 트론쓰리디 게엠베하
오스트리아 아-9020 클라겐푸르트 암 비르터제,
팔라이스 스타넥, 스타넥스트라쎄 19
- (72) 발명자
노와크 크리스토프
오스트리아 아-1100 빈, 헤르츠가쎄 44/3
페니히 호르스트
오스트리아 아-9020 클라겐푸르트, 산크트 프리무
스베크 62
예센코 위르겐
오스트리아 아-9161 마리아 레인, 운터톨른 49
- (74) 대리인
황의만

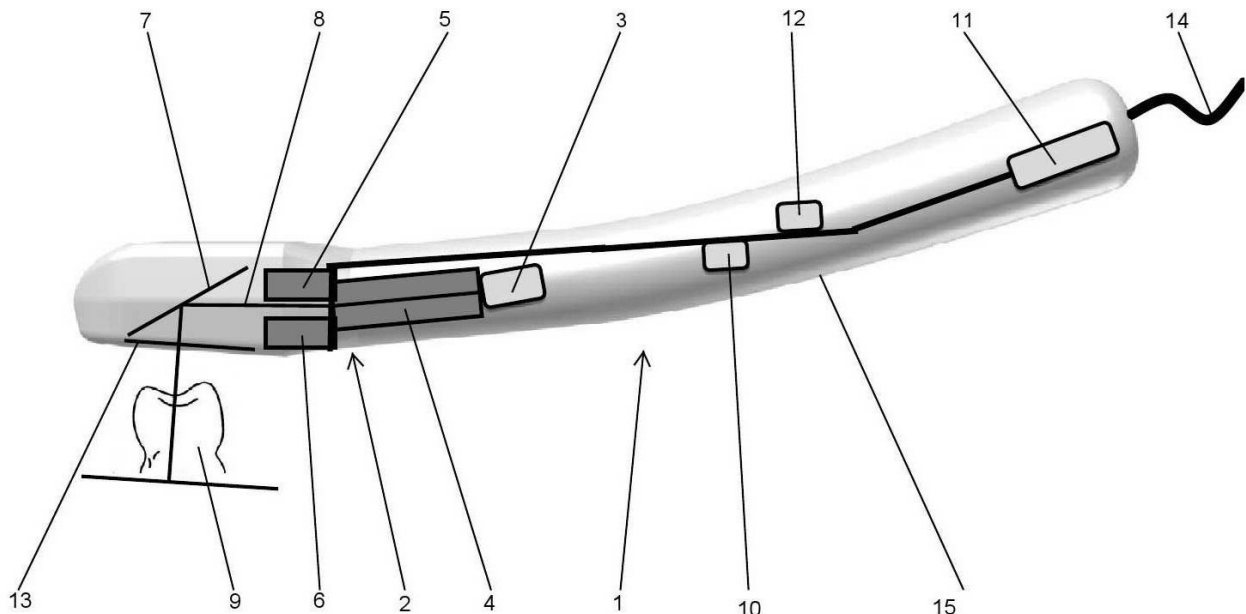
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 물체들의 3차원 형상을 검출하는 디바이스 및 조작 방법

(57) 요약

본 발명은 물체(9), 특히 치아의 3차원 형상을 검출하기 위한 디바이스에 관한 것으로, 핸드피스(1)의 공간적 위치의 변화를 검출하기 위한 적어도 하나의 위치 센서(12)가 제공되는 핸드피스(1)와, 이미지들을 캡처하기 위한 적어도 하나의 카메라(5, 6)와 적어도 하나의 프로젝터(4)를 위한 적어도 하나의 광원(3)을 가지는 광학 장치(2)를 포함한다. 상기 핸드피스(1)에 있는 위치 센서(12)는 처음에 디바이스의 공간적 위치의 변화 사이즈를 결정한다. 그런 다음, 그러한 결정으로부터 상기 카메라(5, 6)가 한정된 단위 시간 내에서 얼마나 많은 사진을 찍을 수 있는지가 결정된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

물체(9), 특히 치아의 3차원 형상을 검출하기 위한 디바이스로서,

상기 디바이스는 적어도 하나의 카메라(5, 6)와, 적어도 하나의 광원(3)을 지닌 광학 장치(2)를 갖는 핸드피스(1)를 구비하고,

상기 광학 장치(2)는 독립적으로 단단히 부착된 부분들을 가지고, 상기 핸드피스(1)에서 상기 광원(3)의 빛을 만들기 위한 수단이 존재하는 것을 특징으로 하는, 검출 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광학 장치(2)는 패턴들의 투영을 위한 적어도 하나의 프로젝터(4)를 가지는, 검출 디바이스.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 광학 장치(2)를 덮는 상기 핸드피스(1)의 하우징(15)에 있는 오목부에 투명한 커버(13)가 존재하는, 검출 디바이스.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원(3)과 상기 카메라(5, 6)의 파워 서플라이를 동기화하기 위한 장치를 특징으로 하는, 검출 디바이스.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 핸드피스(1)는 적어도 하나의 위치 센서(12), 특히 가속 센서, 자계 센서 및/또는 틸트 센서를 가지는, 검출 디바이스.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 카메라(5, 6)의 필드 각도와 상기 프로젝터(4)의 필드 각도는 적어도 50%, 바람직하게는 적어도 80%, 및 특히 바람직하게는 적어도 90% 서로 겹치는, 검출 디바이스.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디바이스는 임의로 재충전될 수 있는 전기 에너지 저장 메커니즘(11)을 가지는, 검출 디바이스.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

임의로 재충전될 수 있는 상기 전기 에너지 저장 메커니즘(11)은 상기 디바이스의 유일한 파워 소스인, 검출 디바이스.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디바이스는 무선 데이터 전송을 위한 수단(10)을 가지는, 검출 디바이스.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 디바이스는 열발전 요소를 가지는, 검출 디바이스.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
열을 흡수하는 상기 열발전 요소의 일측은 상기 핸드피스(1)의 내부, 특히 상기 핸드피스(1) 내부의 전기 부분들을 향해 있고, 열을 배출하는 상기 열발전 요소의 일측은 상기 핸드피스(1)의 외부로 향해 있는, 검출 디바이스.

청구항 12

제 10 항 또는 제 11 항에 있어서,
상기 열발전 요소의 열배출 측은 열 전도 방식으로 상기 핸드피스(1)의 하우징(15)에 연결되어 있는, 검출 디바이스.

청구항 13

제 10 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 열발전 요소는 상기 핸드피스(1)의 파워 서플라이 및/또는 상기 에너지 저장 메커니즘(11)에 연결되어 있는, 검출 디바이스.

청구항 14

핸드피스(1)와 광학 장치(2)로, 물체(9), 특히 치아의 3차원 형상을 검출하기 위한 디바이스를 조작하는 방법으로서,
상기 핸드피스(1)는 상기 핸드피스(1)의 공간적 위치의 변화를 검출하기 위한 적어도 하나의 위치 센서(12)를 가지고, 상기 광학 장치(2)는 상기 이미지를 찍기 위한 적어도 하나의 카메라(5, 6)와, 적어도 하나의 프로젝터(4)를 위한 적어도 하나의 광원(3)을 지니며,
상기 핸드피스(1)에 있는 상기 위치 센서(12)에 의해, 상기 디바이스의 공간적 위치 변화가 얼마나 큰지가 결정되고, 상기 결정으로부터 한정된 단위 시간 내에서 상기 카메라(5, 6)에 의해 얼마나 많은 사진이 찍히는지 결정되는, 조작 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
상기 카메라(5, 6)는 상기 프로젝터(4)의 상기 광원(3)과 동시에 조작되는, 조작 방법.

청구항 16

제 14 항 또는 제 15 항에 있어서,
상기 카메라(5, 6)에 의해 획득된 데이터는, 추가 처리나 조절 없이 컴퓨터 유닛이나 저장 매체에 중계되는, 조작 방법.

청구항 17

제 14 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,
찍힌 이미지들의 이미지 비율은 초당 1 내지 30개의 이미지 사이에 있는, 조작 방법.

청구항 18

제 14 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 물체(9)의 한정된 표면 구역에 관해, 상기 구역의 얼마나 많은 사진들이 찍혔는지가 결정되고, 사진들의 정해진 개수에 도달하는 것을 기점으로, 상기 구역의 어떠한 추가 사진도 찍히지 않는, 조작 방법.

청구항 19

제 14 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서,

열발전 요소에 의해, 상기 디바이스의 조작 동안 생기는 열로부터 전기 에너지가 얻어지는, 조작 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 열발전 요소에 의해 얻어진 에너지는 상기 디바이스의 조작을 위해 사용되는, 조작 방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 열발전 요소에 의해 얻어진 상기 에너지는 상기 에너지 저장 메커니즘(11)에 저장되는, 조작 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 물체들, 특히 치아의 3차원 형상을 적어도 하나의 카메라와 적어도 하나의 광원을 지닌 광학 장치를 가지는 핸드피스(handpiece)로 검출하기 위한 장치에 관한 것이다.

[0002] 또한 본 발명은 핸드피스의 공간적 위치의 변화를 검출하기 위한 적어도 하나의 위치 센서를 가지는 핸드피스, 사진들을 찍기 위한 적어도 하나의 카메라를 지닌 광학 장치, 및 프로젝터용의 적어도 하나의 광원을 가지고, 물체들, 특히 치아의 3차원 형상을 검출하기 위한 장치를 조작하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최초로 언급된 타입의 장치는, 예를 들면 AT508563B로부터 알려져 있다. 이 경우, 그러한 방법의 적용 영역은 디지털 치아와 턱 임프레션(impression)들의 기록, 진단 보조, 치아 치료의 감독, 및 삽입된 임플란트들의 신뢰할 수 있는 모니터링(monitring)까지 확장된다. 내시경 검사와 같은, 의료 및 산업적 기술 분야에 있어서의 추가 적용 외에, 접근이 쉽지 않은 물체들이 또한 용적 측정법으로 측정될 수 있다.

[0004] 위치 센서의 용도는, 예를 들면 US5,661,519A로부터 알려져 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 가능한 작은 파워 서플라이(power supply)로 조작될 수 있도록 그러한 디바이스들을 향상시키는 것이다. 그러므로, 핸드피스 자체 내에 수용되고, 따라서 작은 에너지 저장 메커니즘에 의한 조작이 가능하게 될 것이다.

[0006] 처음에 언급된 타입의 디바이스에서, 이러한 목적은 광학 장치가 독점적으로 단단하게 부착된 부품들을 가지고, 핸드피스에서 광원의 빛을 만들기 위한 수단이 존재함으로써 달성된다.

과제의 해결 수단

[0007] 이러한 목적은 처음에 언급된 타입의 방법에서, 핸드피스에서 위치 센서에 의해, 그 디바이스의 공간적 위치에서의 변화가 얼마나 높은지가 결정되고, 그것으로부터 한정된 단위 시간 내에서 카메라에 의해 얼마나 많은 사진이 찍히는지가 결정되는 것에 의해 달성된다.

[0008] 핸드피스에 직접 빛을 발생시키는 수단을 배치함으로써, 광섬유 케이블들이나 많은 반사 거울들과 같은 긴 광학 경로들이 회피된다. 이 경우, 광섬유 케이블의 끝과 같이 빛을 방출할 수 있는 모든 광원과, 레이저나 LED의 반도체와 같이 빛을 만들기 위한 수단 사이의 구분이 이루어진다.

- [0009] 긴 광학 경로들을 버림으로써, 물체를 충분히 비추기 위해 더 낮은 출력(output)으로 빛을 만들기 위한 수단이 사용될 수 있다. 이는 주목할 만한 에너지 절감을 의미한다.
- [0010] 광학 장치의 모든 요소들을 단단히 설치하는 것은 카메라의 모든 광학적 특성에 집중하는 것이 가능하지 않음을 의미한다. 그러므로, 광학 장치의 모든 보정은 예비 영역에서 일어난다. 여기서, 구멍의 최적 설정을 달성하는 것이 특히 중요하다. 이 경우, 필드(field)의 깊이가 더 클수록 더 작은 구멍이 좋은데, 즉 더 큰 구멍일수록 비교적 양호한 사진을 위해서는 빛이 덜 비추어지는 것이 필요하다.
- [0011] 특히 바람직한 일 실시예에서는, 디바이스가 광원과 카메라의 파워 서플라이를 동기화시키기 위한 장치를 가진다. 그러므로, 카메라와 광원은 이러한 방법의 바람직한 일 실시예에 따라 동시에 조작된다. 장소(spot)들에 빛을 펄스 방식으로 비추으로써 비교적 작은 에너지 비용으로 큰 출력들이 달성될 수 있다. 이러한 본 발명의 실시예에서, 파워 서플라이는 또한 사진의 사이드(side)들에서 차단된다. 그러므로, 빛이 비추어지지 않은 사진들은 없어서 추가적인 에너지가 절약된다.
- [0012] 또 다른 바람직한 실시예에서는, 핸드피스가 적어도 하나의 위치 센서, 특히 가속 센서, 자계 센서 및/또는 틸트(tilt) 센서를 가진다. 틸트 센서의 경우, 그러한 방법에 따르면 디바이스의 공간적 위치에서의 변화가 얼마나 크지가 결정되고, 그것으로부터 한정된 단위 시간 내에서 카메라에 의해 얼마나 많은 사진이 찍히는지 확인된다. 이러한 식으로, 기하학적 형상의 최적 검출을 위해 필요한 것보다 적은 움직임으로, 동일한 장소의 더 많은 이미지들을 찍는 것이 회피될 수 있다.
- [0013] 이러한 점에서, 바람직한 일 실시예에서는 찍힌 이미지들의 이미지 비율(image rate)이 변경될 수 있는데, 즉 바람직하게는 그러한 이미지 비율이 초당 1개와 30개 이미지 사이에 있다.
- [0014] 추가로, 또는 대안적으로 이러한 방법의 바람직한 일 구현예에 따르면, 그러한 이미지 비율은 또한 에너지 저장 메커니즘의 충전 상태가 더 높거나 더 낮은지에 따라 또는 이용할 수 있는 가능한 방전 전류가 더 높거나 더 낮은지에 따라 적용되어 질 수 있다. 그러므로, 더 높은 충전 상태 또는 방전 전류를 위해서, 더 낮은 충전 상태 또는 방전 전류보다 더 많은 광 펄스들이 방출되고 수신될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 한 가지 가능한 실시예에 따르면, 한정된 구역의 얼마나 많은 이미지가 찍힐 수 있는지가 추가로 결정될 수 있다. 이러한 값으로부터, 물체의 기록된 구역에 특성이 할당될 수 있고, 사용자가 그것에 반응할 수 있도록, 그 물체 형상의 3차원 표시 선택적으로 재현될 수 있다. 소수의 데이터만이 획득되고 따라서 물체의 형상으로부터 더 큰 편향 위험성을 가지는 구역들은, 예를 들면 적색으로 표시될 수 있다. 사진들의 개수가 원하는 품질용으로 충분한 값에 이미 있는 구역들은 예를 들면 녹색으로 표시될 수 있다. 중간 단계들용의 다른 컬러들이 마찬가지로 최적 값이 이미 달성된 구역들에 관해 생각될 수 있고, 따라서 추가 사진들은 더 이상 획득한 데이터의 의미 있는 개선을 수반하지 않는다. 물론, 품질이 더 떨어지는 구역들만 또한 착색될 수 있다.
- [0016] 에너지 절감 목적으로, 한정된 구역에 관한 추가적이거나 대안적인 공정 단계에 따르면, 이 구역의 얼마나 많은 사진들이 이미 찍혔는지가 결정될 수 있고, 정해진 개수의 사진에 도달시에는, 이 구역의 사진을 더 이상 찍지 않는다. 게다가 이러한 한계(measure)는 필요로 하는 계산 전력(computing power)을 절약하기 위해 또는 기록된 데이터를 처리하는 컴퓨터 유닛에서 필요로 하는 처리 단계들을 최적화하기 위해 적합하다.
- [0017] 바람직한 일 실시예에서, 그러한 광학 장치는 패턴들의 투영을 위한 적어도 하나의 프로젝터를 가진다. 패턴들의 투영은 3차원 형상을 검출하기 위한 가능성들을 향상시킨다.
- [0018] 또 다른 바람직한 실시예에서, 카메라의 필드 각도와 프로젝터의 필드 각도는 적어도 50%, 바람직하게는 적어도 80%, 및 특히 바람직하게는 적어도 90% 서로 겹쳐진다. 필드 각도는 투영 또는 사진찍기가 일어나는 원뿔 구역이다. 가능한 많이 겹쳐지는 것으로 인해, 가능한 많은 소비된 에너지의 비율(proportion)이 사용된다.
- [0019] 바람직한 일 실시예에서, 디바이스는 임의로 재충전될 수 있는 전기 에너지 저장 메커니즘을 가진다.
- [0020] 이러한 전기 에너지 저장 메커니즘은 디바이스의 유일한 에너지원으로서 사용될 수 있다. 이 경우, 더욱이 그러한 디바이스가 무선 데이터 전송 가능성이나 데이터 저장 메커니즘을 가진다면 유익하다. 그러므로, 그러한 디바이스는 케이블 없이 완전히 자유롭게 옮겨질 수 있다. 데이터가 저장되는 일 실시예에서는, 예를 들면 USB 연결을 통해 에너지 저장 메커니즘의 충전과 데이터의 나중 전송을 결부시키는 것이 적절하다.
- [0021] 에너지 저장 메커니즘의 대체를 위해 하우징에 위생적으로 또는 단단히 밀봉될 수 있는 개구부가 존재하는 것이 바람직하다. 그러므로, 예를 들면 스캐너의 사용 후 운영자는 완전히 충전된 것으로 적어도 부분적으로 소모된 에너지 저장 메커니즘을 대체할 수 있다. 대안적으로 또는 추가로, 숙련된 작업자는 또한 일정 횟수의 충전 사

이클들과 에너지 저장 메커니즘의 출력의 실제 또는 예상된 저하 후 에너지 저장 메커니즘을 대체할 수 있다.

[0022] 대안적으로 또는 추가로, 본 발명의 또 다른 바람직한 구현예에서는, 이용 가능한 충전의 결정된 값으로부터 디바이스가 2개 또는 3개 또는 그 이상 개수의 카메라로 임의로 조작되어야 할지가 확인될 수 있다. 그러므로, 파워 서플라이의 상이한 출력들이나 상이한 충전 상태에 관해 상이한 조작 모드들이 형성된다.

[0023] 이러한 방법의 특히 바람직한 일 구현예에서는, 추가 처리나 조절 없이 카메라에 의해 획득된 데이터가 컴퓨터 유닛이나 저장 매체에 증계된다. 그러므로, 다른 점에서는 이러한 처리 또는 조절을 일반적으로 행하는 프로세서나 칩에 관한 에너지 소비가 완전히 회피된다[sic]. 컴퓨터 유닛에서의 추가 처리는 GPU에서 적어도 부분적으로 일어날 수 있지만, 특히 데이터 처리 속도면에서는 3차원 형상의 검출이나 계산을 위해 획득된 데이터의 일부를 GPU에서 처리하는 것이 유익한 것으로 나타나 있다. 그러므로, 데이터, 특히 현저한 시간 손실 없이 카메라에 의해 찍힌 2차원 이미지들을 디스플레이 상의 3차원 표현으로 직접 변환하거나 저장 매체에서 이용 가능한 데이터 파일(예를 들면, STL 포맷으로 된 3D 파일)로 변환하는 것이 가능하다.

[0024] 그러한 디바이스는 바람직한 일 실시예에 따른 열발전(thermovoltaic) 요소를 가질 수 있다. 이러한 요소를 가지고, 본 발명의 방법의 하나의 바람직한 실시예에 따르면, 조작하는 동안 생기는 열로부터 전기 에너지가 얻어질 수 있다. 이 에너지는 한편으로는 디바이스를 조작하기 위해 직접 사용될 수 있지만, 다른 한편으로는 디바이스가 냉각될 때 에너지 저장 메커니즘이 또한 얻어진 에너지를 공급받을 수 있다.

[0025] 본 발명의 다른 바람직한 실시예들과 구현예들은 다른 종속항들의 주제이다.

[0026] 본 발명은 도면들을 참조하여 아래에서 더 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예의 개략적 표현을 도시하는 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예의 밑에서 본 개략도를 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 도 1은 광원(3), 프로젝터(4), 제 1 카메라(5), 제 2 카메라(6), 및 거울(7)을 포함하는 광학 장치(2)가 존재하는 핸드피스(1)로 이루어지는, 본 발명의 장치의 전형적인 일 실시예를 보여준다. 핸드피스(1)의 하우징(15) 내의 거울 앞에는 오목부가 존재한다. 이러한 오목부에는 핸드피스(1)에 위치하는 구성 성분들의 보호와 위생상의 이유들 때문에 투명한 커버(13)가 제공된다.

[0029] 이 실시예에서, 광원(3)은 LED이다. 그러므로, 이 실시예에서 빛을 만들기 위한 수단(도면들에는 도시되어 있지 않음)이 광원(3)에서 직접 반도체의 형태로 위치한다. 디바이스의 내측과 외측에서의 광의 추가 경로는 전형적인 광 빔(8)에 의해 도시되어 있다.

[0030] 이 경우, 이러한 빔은 먼저 프로젝터(4)를 통해 이동한다. 여기서, 프로세서(4)는 물체로의 패턴들의 투영을 위해 사용된다. 이 경우, 형상의 검출 타입에 따라, 예를 들면 줄무늬들과 같은 규칙적인 패턴들과, 예를 들면 불규칙한 포인트 패턴들과 같은 불규칙한 패턴들 모두가 있을 수 있다.

[0031] 프로젝터(4)로부터 아래쪽으로 광 빔(8)이 거울(7)에 입사하고, 물체(9)로 거울을 통해 방향이 바뀌게 됨으로써, 그 물체의 형상이 검출된다. 도시된 실시예에서, 물체(9)는 치아이다. 도면들에는 도시되어 있지 않고, 광원(3)과 프로젝터(4)가 물체의 방향으로 이미 정렬되어 있는 일 실시예에서는, 거울(7)이 또한 생략될 수 있다.

[0032] 카메라(5, 6)들은 치아(9) 상에 투영된 패턴을 기록하고, 그것으로부터 치아(9)의 형상이 계산된다. 바람직한 일 구현예에 따르면, 이러한 점에서의 모든 계산들이 핸드피스(1) 외측에 위치하는 컴퓨터 유닛에서 일어나고, 그 결과 내부 칩 세트들이나 프로세서들의 전력 소비가 최소화된다. 이 디바이스는 케이블(14)을 사용하여 물리적으로 그리고 무선으로 컴퓨터 유닛에 연결될 수 있다. 그러한 실시예에서는 무선 연결(예를 들면, 블루투스 또는 WLAN)이 존재한다. 이를 위해, 핸드피스에는 무선 데이터 전송(10)을 위한 수단, 특히 송신기와 선택적으로 수신기가 존재한다. 그러므로, 도시된 케이블(14)은 실제 조작하는 동안에는 연결되지 않지만, 에너지 저장 메커니즘의 낮은 충전 상태에서, 예를 들면 보조 전류로서 연결될 수 있다.

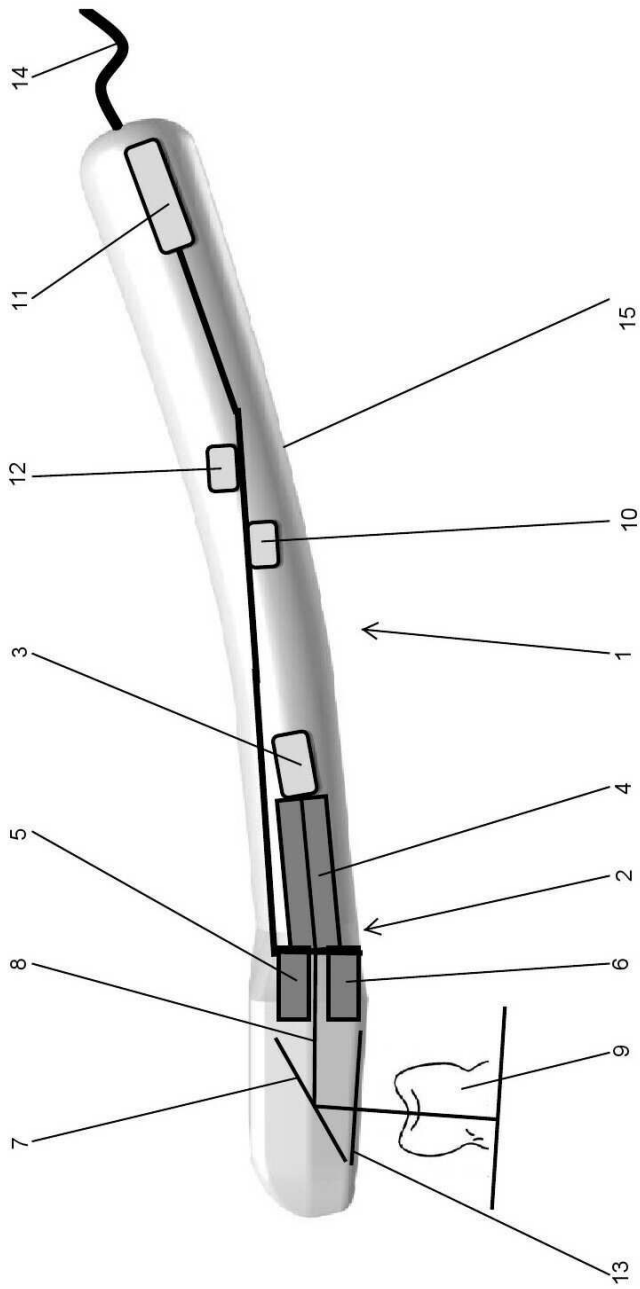
[0033] 더 나아가, 핸드피스(1)에는 선택적으로 재충전될 수 있는 에너지 저장 메커니즘(11)이 존재한다. 따라서, 핸드

피스(1)에 달린 케이블은 완전히 생략될 수 있고, 그 결과 최적으로 움직일 수 있다.

- [0034] 또한, 도면들은 위치 센서(12)를 보여준다. 이러한 위치 센서(12)를 가지고, 핸드피스(1)의 공간적 움직임이 얼마나 크지가 결정될 수 있다. 이를 위해, 위치 센서(12)는 예를 들면, 가속 센서, 지자계(terrestrial magnetic field) 센서 또는 틸트 센서일 수 있다. 이 경우, 상이한 센서 타입들의 조합들은 핸드피스(1)의 공간적 위치나 움직임에 있어서의 변화가 결정되는 정확도를 증가시킨다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 일 실시예의 밑에서 본 개략도이다. 여기서는, 열발전 요소가 배치될 수 있는 2개의 구역(16, 17)이 도시되어 있다.
- [0036] 제 1 구역(16)에서는, 열발전 요소가 광학 장치(2)의 근처에서 직접 바닥, 즉 커버링(covering)(13)이 위치하는 측에 위치한다. 이는 광학 장치(2), 특히 프로젝터(4)가 대개 조작하는 동안 열을 만들어내고, 그 열이 가능한 낮은 손실들을 가지고 사용될 수 있기 때문에, 유리하다.
- [0037] 열발전 요소가 제 2 구역(17)에 배치된다면, 더 크게 크기가 정해질 수 있다는 점에서 장점을 가지지만, 광학 장치(2)로부터 열발전 요소로 열을 전달하는 열 도체가 필수적이다. 또한, 제 2 구역(17)에서 열발전 요소의 위치를 정함에 있어서는, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따라 바깥쪽으로 향하고 열을 배출하는 열발전 요소의 일측(one side)이 사용자의 손에 의해 덮이지 않도록 핸드피스(1) 바닥에 부착하는 것이 유익하다.

도면

도면1



도면2

