



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월12일  
(11) 등록번호 10-2239320  
(24) 등록일자 2021년04월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/22 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/228 (2021.01)

(21) 출원번호 10-2019-0017659

(22) 출원일자 2019년02월15일

심사청구일자 2019년02월15일

(65) 공개번호 10-2020-0099723

(43) 공개일자 2020년08월25일

(56) 선행기술조사문헌

JP06254107 A\*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

주식회사 아이오바이오

서울특별시 강남구 테헤란로8길 16, 9층 901호 (역삼동, 지희빌딩)

(72) 발명자

윤홍철

서울특별시 서초구 사평대로6길 109-13, 401호(방배동, 베로니스5차)

김백일

서울특별시 서초구 나루터로4길 28, 309동 502호

강시목

서울특별시 성동구 행당로 79, 107동 206호

(74) 대리인

이재영, 파도특허법인(유한)

전체 청구항 수 : 총 19 항

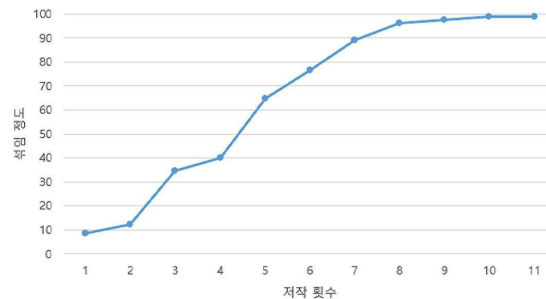
심사관 : 박승배

(54) 발명의 명칭 치아 저작 기능을 평가하는 방법

(57) 요약

본 발명은 형광 색소를 포함하는 저작 기능 평가용 단위체를 이용하여 객관적이고 정량적으로 치아의 저작 기능을 평가하는 방법으로, 구체적으로는 (a) 형광 색소를 포함하는 저작 기능 평가용 단위체를 저작하는 단계; 및 (b) 정량적 광-유도 형광법(QLF)을 이용하여 저작된 단위체의 형광 세기를 측정하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도15



(56) 선행기술조사문헌

KR101542755 B1\*

KR101675429 B1\*

JP06167452 A

KR1020150000459 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2647360

부처명 중소벤처기업부

과제관리(전문)기관명 중소기업기술정보진흥원

연구사업명 중소기업기술혁신개발사업

연구과제명 스마트기기 연동 기능성 저작력 평가 시스템 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 (주)아이오바이오

연구기간 2018.09.21 ~ 2019.09.20

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

목적하는 개체에서 저작된 형광 색소를 포함하는 저작 기능 평가용 단위체에 광을 조사하여 저작된 단위체의 형광 세기를 측정하는 단계를 포함하고,

상기 형광 세기는 하기 식 (1)에 의해 측정되는, 치아의 저작 기능을 평가하는 방법:

[식 (1)]

형광 세기 = (형광 면적의 넓이) / (전체 투사 면적의 넓이) x 100

상기 식 (1)에서 '전체 투사 면적'은 저작되어 형태가 변환된 단위체의 평면 넓이를 의미하며, '형광 면적'은 저작에 의하여 단위체에서 형광 색이 섞인 면적을 의미한다.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 저작 기능 평가용 단위체는 왁스(wax) 또는 껌(gum)의 재질인, 치아의 저작 기능을 평가하는 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 저작 기능 평가용 단위체는 블록 형상의 껌 기지층 내부에 형광 색소가 충전된 형태; 튜브 형상의 껌 기지층 내부에 형광 색소가 충전된 형태; 두 겹의 껌 기지층 사이에 형광 색소가 개재된 형태; 껌 기지층과 형광 색소가 격자 형태로 배치된 형태; 다면체 형상의 껌 기지층 내부에 다면체 형상의 형광 색소가 포함된 형태; 또는 형광 색소가 코어이며 껌 기지층이 상기 코어를 둘러싸 쉘 형상으로 감싸고 있는 코어/셸 형태인, 치아의 저작 기능을 평가하는 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 형광 색소는 클로로필(chlorophyll), 플라보노이드(flavonoids) 또는 커큐민(curcumin)인, 치아의 저작 기능을 평가하는 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 저작은 1회 내지 50회 수행된 것인, 치아의 저작 기능을 평가하는 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 광은 300 내지 550 nm 파장의 광인, 치아의 저작 기능을 평가하는 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 광의 조사는 정량적 광-유도 형광(quantitative light-induced fluorescence, QLF)을 이용하여 수행되는, 치아의 저작 기능을 평가하는 방법.

#### 청구항 8

삭제

#### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 목적하는 개체에서 저작된 형광 색소를 포함하는 저작 기능 평가용 단위체를 분류 방법에 따른 분류하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 치아의 저작 기능을 평가하는 방법.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

상기 분류 방법은 각 저작 횟수에 따라 저작된 저작 기능 평가용 단위체를 분류하는 것인, 치아의 저작 기능을 평가하는 방법.

#### 청구항 11

목적하는 개체에서 저작된 형광 색소를 포함하는 저작 기능 평가용 단위체에 광을 조사하여 저작된 단위체의 형광 세기를 측정하는 단계를 포함하고,

상기 형광 세기는 하기 식 (1)에 의해 측정되는, 저작 기능 장애를 판단하는 방법:

[식 (1)]

$$\text{형광 세기} = (\text{형광 면적의 넓이}) / (\text{전체 투사 면적의 넓이}) \times 100$$

상기 식 (1)에서 '전체 투사 면적'은 저작되어 형태가 변환된 단위체의 평면 넓이를 의미하며, '형광 면적'은 저작에 의하여 단위체에서 형광 색이 섞인 면적을 의미한다.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 저작 기능 평가용 단위체는 왁스(wax) 또는 껌(gum)의 재질인, 저작 기능 장애를 판단하는 방법.

#### 청구항 13

제11항에 있어서,

상기 저작 기능 평가용 단위체는 블록 형상의 껌 기지층 내부에 형광 색소가 충전된 형태; 튜브 형상의 껌 기지층 내부에 형광 색소가 충전된 형태; 두 겹의 껌 기지층 사이에 형광 색소가 개재된 형태; 껌 기지층과 형광 색소가 격자 형태로 배치된 형태; 다면체 형상의 껌 기지층 내부에 다면체 형상의 형광 색소가 포함된 형태; 또는 형광 색소가 코어이며 껌 기지층이 상기 코어를 둘러싸 쉘 형상으로 감싸고 있는 코어/셸 형태인, 저작 기능 장애를 판단하는 방법.

#### 청구항 14

제11항에 있어서,

상기 형광 색소는 클로로필(chlorophyll), 플라보노이드(flavonoids) 또는 커큐민(curcumin)인, 저작 기능 장애를 판단하는 방법.

#### 청구항 15

제11항에 있어서,

상기 저작은 1회 내지 50회 수행된 것인, 저작 기능 장애를 판단하는 방법.

#### 청구항 16

제11항에 있어서,

상기 저작 기능 평가용 단위체는 목적하는 개체의 구강 일측에서 저작된 것인, 저작 기능 장애를 판단하는

방법.

#### 청구항 17

제11항에 있어서,

상기 광은 300 내지 550 nm 파장의 광인, 저작 기능 장애를 판단하는 방법.

#### 청구항 18

제11항에 있어서,

상기 광의 조사는 정량적 광-유도 형광(quantitative light-induced fluorescence, QLF)을 이용하여 수행되는, 저작 기능 장애를 판단하는 방법.

#### 청구항 19

제16항에 있어서,

상기 형광 세기를 측정하는 단계에 후속적으로,

목적하는 개체의 구강 타측에 대하여 동일 횡수로 저작된 저작 기능 평가용 단위체에 광을 조사하여 저작된 단위체의 형광 세기를 측정하는 단계; 및

상기 구강 일측에서의 저작된 저작 기능 평가용 단위체의 형광 세기와 상기 구강 타측에서의 저작된 저작 기능 평가용 단위체의 형광 세기를 비교하는 단계를 더 포함하는, 저작 기능 장애를 판단하는 방법.

#### 청구항 20

제16항에 있어서,

상기 형광 세기를 측정하는 단계에서 측정된 형광 세기를, 정상 대조군에서 동일 횡수로 저작 후 저작된 저작 기능 평가용 단위체에 대하여 측정된 형광 세기와 비교하는 단계를 더 포함하는, 저작 기능 장애를 판단하는 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 치아의 저작 기능을 정량적으로 평가할 수 있는 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 저작 기능(Masticatory function)이란 치아를 이용하여 음식물을 씹는 능력을 말하며, 사람은 저작 기능을 통하여 음식물을 구강 내에서 잘게 씹어 소화액과 접촉하는 면적을 크게 하고, 타액과 잘 섞이게 하여 소화관에서의 소화 흡수를 돕는 일련의 행위를 한다. 사람은 출생 후 이유식기를 통하여 조금씩 고형물을 먹는 훈련을 개시하고, 저작을 학습해 간다. 이러한 저작 행위에는 치아, 혀, 입술, 목, 목구멍, 턱관절, 타액선 등 구강 내의 대부분의 기관이 관여하며, 학습이 제대로 이루어지지 않았거나, 상기 기관들의 하나 이상의 기능 장애로 인하여 저작 기능 장애를 일으킬 수 있다. 저작 기능 장애가 일어나면 음식물을 제대로 씹을 수 없기 때문에 영양소의 흡수 저해, 소화 장애 등 다양한 질병을 일으킬 수 있다.

[0003] 이와 같이, 사람에게 있어서 저작 기능은 매우 중요한 의의를 지니기 때문에, 이를 객관적으로 정확하게 평가하는 것은 치과 의료에 있어서 기본적인 과제이다. 이에 따라 다양한 방법을 이용하여 저작 기능을 평가하는 방법들이 개발되고 있다. 특별히, 저작 기능 평가를 위한 재료로서 저작 기능 평가용 기능성 미립자를 함유하는 인공 식품 덩어리(일본 특허공보 제2900947호; 국내 특허출원 제10-2009-7002763)에 관한 개발이 활발히 이루어지고 있다. 그러나 이러한 재료를 이용하여 저작 기능을 평가하는 방법은 주관적이기 때문에 정확성이 떨어지거나, 객관적으로 평가하기 위하여 비율을 계량하는 과정들은 고가의 기기를 필요로 하거나, 유기 용매 등을 사용하는 복잡한 단계의 실험들을 필요로 하기 때문에 사용이 용이하지 못하다.

[0004] 이와 같이, 객관적으로 저작 기능을 평가하여 정확성 및 민감도가 높고, 평가 시간이 짧으며 평가 및 이해가 용

이하, 자동화가 가능한 효과적인 객관적 저작 기능 평가 방법의 개발이 요구되고 있는 실정이다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 일 목적은 객관적이고 정량적으로 치아의 저작 기능을 평가하는 방법을 제공하고자 한다.
- [0006] 본 발명의 다른 목적은 저작 기능 장애를 판단하는 방법을 제공하고자 한다.
- [0007] 그러나 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 과제에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0008] 이하, 본원에 기재된 다양한 구체예가 도면을 참조로 기재된다. 하기 설명에서, 본 발명의 완전한 이해를 위해서, 다양한 특이적 상세사항, 예컨대, 특이적 형태, 조성물, 및 공정 등이 기재되어 있다. 그러나, 특정의 구체예에는 이들 특이적 상세 사항 중 하나 이상 없이, 또는 다른 공지된 방법 및 형태와 함께 실행될 수 있다. 다른 예에서, 공지된 공정 및 제조 기술은 본 발명을 불필요하게 모호하게 하지 않게 하기 위해서, 특정의 상세사항으로 기재되지 않는다. "한 가지 구체예" 또는 "구체예"에 대한 본 명세서 전체를 통한 참조는 구체예와 결부되어 기재된 특별한 특징, 형태, 조성 또는 특성이 본 발명의 하나 이상의 구체예에 포함됨을 의미한다. 따라서, 본 명세서 전체에 걸친 다양한 위치에서 표현된 "한 가지 구체예에서" 또는 "구체예"의 상황은 반드시 본 발명의 동일한 구체예를 나타내지는 않는다. 추가로, 특별한 특징, 형태, 조성, 또는 특성은 하나 이상의 구체예에서 어떠한 적합한 방법으로 조합될 수 있다.
- [0009] 본 명세서에 있어서, "저작 기능(masticatory function)"이란 치아를 이용하여 음식물을 씹는 능력을 포함하는 광의의 개념을 말한다. 구체적으로, 음식물을 구강 내에서 잘게 씹어 소화액과 접촉하는 면적을 크게 하고, 타액과 잘 섞이게 하여 소화관에서의 소화흡수를 돕는 일련의 모든 행위를 의미한다. 저작에는 치아, 혀, 입술, 목, 목구멍, 턱관절, 타액선 등 구강 내의 대부분의 기관이 관여하며, 이러한 기관들의 하나 이상의 기능 장애로 인해 나타나는 질환으로 인하여 음식물을 씹는 능력이 감소된 것을 "저작 기능 장애"라 한다. 상기 질환은 치아우식증, 치주질환, 지각과민, 치아과절, 구강건조증, 턱얼굴 근력장애 턱관절 장애, 안면 신경 장애 및 치아 부정 교합 등일 수 있으며, 음식물을 씹는 능력과 관련되어 있다면 이에 제한되지 않는다.
- [0010] 본 발명의 일 구현 예에 따르면, (a) 형광 색소를 포함하는 저작 기능 평가용 단위체를 저작하는 단계; 및
- [0011] (b) 광을 조사하여 저작된 단위체의 형광 세기를 측정하는 단계를 포함하는, 치아의 저작 기능을 평가하는 방법에 관한 것이다.
- [0012] 본 발명에서 상기 저작 기능 평가용 단위체의 재질은 특별히 제한하지 않으나, 왁스(wax) 또는 껌(gum)의 재질일 수 있다.
- [0013] 또한, 본 발명에서 상기 저작 기능 평가용 단위체의 형상은 특별히 제한하지 않으며, 형광 색소가 포함된 형태라면 제한없이 포함될 수 있으나, 예를 들면, 블록 형상의 껌 기지층 내부에 형광 색소가 충전된 형태; 튜브 형상의 껌 기지층 내부에 형광 색소가 충전된 형태; 두 겹의 껌 기지층 사이에 형광 색소가 개재된 형태; 껌 기지층과 형광 색소가 격자 형태로 배치된 형태; 다면체 형상의 껌 기지층 내부에 다면체 형상의 형광 색소가 포함된 형태; 또는 형광 색소가 코어이며 껌 기지층이 상기 코어를 둘러싸 쉘 형상으로 감싸고 있는 코어/셸 형태일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0014] 도 1 내지 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 저작 기능 평가용 단위체의 형상을 나타낸 것으로, 도 1과 같이 블록 형상의 껌 기지층(10) 내부에 형광 색소(20)가 충전된 형태일 수 있고, 또는 도 2와 같이 튜브 형상의 껌 기지층(10) 내부에 형광 색소(20)가 충전된 형태일 수 있으며, 도 3과 같이 두 겹의 껌 기지층(10) 사이에 시트 형상으로 형광 색소(20)가 개재된 형태일 수 있고, 또는 도 4와 같이 껌 기지층(10)과 형광 색소(20)가 격자 형태로 배치된 형태일 수 있으며, 또는 도 5의 사시도와 같이 육면체의 껌 기지층(10) 내부에 형광 색소(20)가 복수개의 육면체가 결합된 복합 다면체로 배치되어 있고, 또는 도 6의 단면 구조와 같이 형광 색소(20)가 코어이며 껌 기지층(10)이 상기 코어를 둘러싸 쉘 형상으로 감싸고 있는 코어/셸 형태일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0015] 본 발명에서 상기 껌 기지층은 껌 베이스를 포함하고, 그 외에 당알코올, 당류, 유화제, 향료 또는 그 외에 기

능성 성분을 포함할 수 있으나, 구체적인 성분은 특별히 제한하지 않는다.

- [0016] 본 발명에서 상기 껌 베이스는 아세틸리시놀산메틸, 에스테르껌, 초산비닐수지, 폴리이소부틸렌, 폴리부텐, 글리세린지방산에스테르, 트리아세틴, 탄산칼슘, 인산칼슘류, 분말펄프 등의 섬유류(식물성), 탈크 등의 무기질(광물성), 식물성고무 함유 수지(구타카츄라(gutta katiau), 구타항강(gutta hang kang), 구타페르카(gutta percha), 치클(chicle), 발라타(balata), 베네주엘라 치클, 마사랜드바 초콜렛(massaranduba chocolate), 마사랜드바 발라타(massaranduba balata), 로지딘하(rosindinha), 구아유레, 젤루통(jelutong), 소르바(sorva), 소르빈하, 투누(tunu), 니저구타(niger gutta), 레체데바카(leche de vaca), 고무, 칠테(Chilte) 등), 식물성고무 비함유 수지(매스틱(mastic), 벤조인껌(benzoin gum), 엘레미(Elemi)수지, 유향, 몰약(沒藥, commiphora myrrha ENGL), 오포파낙스(Opopanax) 수지, 구아야크(Guaiac) 수지, 담마르(Dammar) 수지, 카우리껌, 코팔수지, 산다라크(sandarac) 수지, 발삼전나무, 송진, 코파이바 발삼(copaiba balsam) 등), 동물성수지(셀락(shellac) 등), 식물성왁스(미강왁스, 사탕수수왁스, 우납(urushi wax), 목납, 캔델리라 왁스(candelilla wax), 호호바왁스, 오우리쿠리(ouricury) 왁스, 카나우바왁스(carnauba wax), 유랑종자납 등), 동물성왁스(셀라납, 경납, 밀납, 라놀린 등), 광물성왁스(오조케라이트, 파라핀왁스, 마이크로크리스탈린왁스, 몬탄(montan)왁스 등) 등을 원재료로 이용하여 제조할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0017] 본 발명에서 상기 형광 색소는 클로로필(chlorophyll), 플라보노이드(flavonoids) 또는 커큐민(curcumin)일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0018] 본 발명에서 상기 "클로로필(chlorophyll)"은 유기 용매를 이용하여 독립 생장(autotropic) 및 화학적 자급 영양(chemoautotrophic) 식물로부터 추출할 수 있는 녹색 색소이다. 일반적으로 다양한 식물들의 녹색 부분으로부터 10 종류의 클로로필이 분리될 수 있다. 상기 클로로필로 가장 풍부하게는 클로로필 a가 있고, 그 다음으로는 클로로필 b, 클로로필 c1 및 c2, 클로로필 d, 프로토클로로필, 박테리오클로로필 및 클로로비움클로로필이 있다. 본 발명에서 상기 클로로필로는 생두(green beans), 완두(peas), 강낭콩(wax beans), 시금치, 아스파라거스, 브로콜리, 케일, 파슬리, 미나리, 대파, 쪽갓 또는 새싹보리 등의 녹색 채소로부터 유래된 것일 수 있으나, 특별히 제한하지 않는다.
- [0019] 본 발명에서 상기 "플라보노이드"는 흔히 식물의 밝고 아름다운 색상을 나타내는 도처에 존재하는 천연 폴리페놀 화합물이다. 다수의 과일, 식물, 베리, 곡류, 뿌리, 줄기뿐만 아니라 차, 커피, 맥주 및 와인과 같은 음료에 집중되어 있다. 본 발명에서 상기 플라보노이드 화합물의 예로는 퀘르세틴 디하이드레이트 또는 캄페롤 등의 플라보놀; 아피제닌, 루테올린 또는 디오스민 등의 플라본; 나린제닌 또는 헤스페리딘(헤스페리틴의 람노글루코시드) 등의 플라바논; 갈로카테킨 또는 에피카테킨 등의 카테킨; 게니스테인 등의 이소플라본; 또는 페라고니딘 클로라이드 등의 안토시아니딘 화합물; 등일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0020] 본 발명에서 상기 저작 기능 평가용 단위체는 형광 색소와 껌 기지층을 1 : 0.1 ~ 1 : 10의 중량 비율로 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0021] 본 발명에서는 목적하는 개체가 상기 저작 기능 평가용 단위체를 저작하는 단계를 수행할 수 있다.
- [0022] 본 발명에서 상기 "목적하는 개체"란, 구강의 일측 또는 양측에서 저작 능력이 저하되었거나, 혹은 저작 능력이 저하된 것으로 의심이 되는 개체를 의미한다.
- [0023] 본 발명에서 상기 목적하는 개체가 본 발명에 따른 저작 기능 평가용 단위체를 저작하는 횟수는 특별히 제한하지 않으나, 예를 들면 1회 내지 50회, 1회 내지 30회, 1회 내지 20회, 1회 내지 15회, 또는 1회 내지 10회 수행할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 그러나 저작 기능을 판단할 수만 있다면 이에 제한되지 않는다.
- [0024] 본 발명에서는 상기 저작 후 저작된 저작 기능 평가용 단위체를 분류 방법에 따른 분류하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이때 상기 분류 방법은 각 저작 횟수에 따라 저작된 저작 기능 평가용 단위체를 분류하는 것으로, 보다 상세하게는 1회 내지 50회, 1회 내지 30회, 1회 내지 20회, 1회 내지 15회, 또는 1회 내지 10회의 각각의 횟수별로 저작된 저작 기능 평가용 단위체를 분류할 수 있다.
- [0025] 본 발명에서 상기 저작 후에 광을 조사하여 저작된 저작 기능 평가용 단위체에서의 형광 색소의 분포를 시각화하여 형광 세기를 측정하는 단계를 수행할 수 있다.
- [0026] 본 발명에서 상기 광의 스펙트럼이나 광원은 특별히 제한하지 않으며, 상기 저작 기능 평가용 단위체에 포함된 형광 색소의 종류에 따라 형광 측정 파장을 달리할 수 있으나, 예를 들면 300 내지 550 nm 파장의 여기광(light of excitation)을 조사할 수 있다.



- [0027] 본 발명의 일 예시로서 상기 형광 색소로 클로로필(chlorophyll)을 사용하는 경우 440 내지 460 nm 파장의 광을 조사할 수 있으며, 바람직하게는 클로로필 a를 사용하는 경우 440 nm 파장의 광을 조사할 수 있고, 클로로필 b를 사용하는 경우 460 nm 파장의 광을 조사할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0028] 본 발명의 다른 예시로서 상기 형광 색소로 플라보노이드를 사용하는 경우 520 nm 파장의 광을 조사할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0029] 본 발명의 다른 예시로서 상기 형광 색소로 커큐민을 사용하는 경우 368 내지 404 nm 파장의 광을 조사할 수 있고, 바람직하게는 368 nm 파장의 여기광, 또는 404 nm 파장의 광을 조사할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0030] 본 발명에서 상기 광 조사는 정량적 광-유도 형광(quantitative light-induced fluorescence, QLF)을 이용하여 수행하는 것이 바람직하다.
- [0031] 본 발명에서 상기 형광 세기는 하기 식 (1)에 의해 측정될 수 있다:
- [0032] [식 (1)]
- [0033] 
$$\text{형광 세기} = (\text{형광 영역의 면적}) / (\text{전체 투사 영역의 면적}) \times 100$$
- [0034] 상기 식 (1)에서 '전체 투사 영역의 면적'은 저작되어 형태가 변환된 단위체의 평면 넓이를 의미하며, '형광 영역의 면적'은 저작에 의하여 단위체에서 형광 색이 섞인 면적을 의미하지만, 이에 제한되지 않는다.
- [0036] 본 발명의 다른 구현 예에 따르면, 본 발명의 치아의 저작 기능을 평가하는 방법을 이용하여, 저작 기능 장애를 판단하는 방법을 제공한다.
- [0037] 본 발명에서 상기 저작 기능 장애는 구강 일측에 장애가 있어 편측 저작을 하는 것을 포함하고, 혹은 구강 양측 또는 전체적으로 저작 기능이 저하된 것 또한 포함한다.
- [0038] 본 발명에서는 목적하는 개체의 구강 일측으로 본 발명의 저작 기능용 단위체를 일정 횟수 저작 후 선택적으로 정량적 광-유도 형광(QLF)을 이용하여 광을 조사해 저작된 단위체의 형광 세기를 측정하고, 동일 개체의 구강 타측으로 동일 형상의 저작 기능용 단위체를 동일 횟수를 저작한 후 정량적 광-유도 형광(QLF)을 이용하여 저작된 단위체의 형광 세기를 측정한 뒤 구강 일측에서의 형광 세기와 비교하여 편측 저작 여부를 판단하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0039] 본 발명에서 상기 구강 일측은 구강 우측 또는 좌측일 수 있고, 구강 타측은 구강 좌측 또는 우측일 수 있으나, 특별히 제한하지 않는다.
- [0040] 본 발명에 있어서 저작 기능은, 특정 개체의 구강 일측에 있어서 일정 횟수로 단위체를 저작했을 때에 형광 색소가 혼입된 정도를 측정하고, 동일 개체의 구강 타측에 있어서 동일 횟수로 단위체를 저작했을 때에 형광 색소가 혼입된 정도를 비교함으로써 나타낼 수 있다.
- [0041] 또한, 본 발명에서는 목적하는 개체에서 본 발명의 저작 기능용 단위체를 저작 후 선택적으로 정량적 광-유도 형광(QLF)을 이용하여 광을 조사해 저작된 단위체의 형광 세기를 측정하고, 정상 대조군에서 동일한 형상의 저작 기능용 단위체를 동일 횟수로 저작한 후 저작된 단위체에 대하여 측정된 형광 세기를 비교하여 목적하는 개체의 저작 기능 장애를 판단하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0042] 본 발명에 있어서 저작 기능은, 특정 개체가 일정 횟수로 단위체를 저작했을 때에 형광 색소가 혼입된 정도를 측정하고, 건강한 유치악자 개체가 동일 횟수로 단위체를 저작했을 때에 형광 색소가 혼입된 정도를 비교함으로써 나타낼 수 있다.
- 발명의 효과**
- [0043] 본 발명에 따른 저작 기능 평가 방법은 빠르고 정확하며 객관적으로 저작 기능을 평가할 수 있다. 더욱이, 본 발명의 저작 기능 평가 방법은 기존에 유색 색소를 포함하는 저작 기능 평가체를 이용하여 저작 후 이미지 분석을 수행하는 방법 보다 정확성 및 민감도가 현저히 증가되었다.
- [0044] 본 발명에 따른 저작 기능 평가 방법을 이용하여 저작 기능 장애 여부를 진단할 수 있고 이를 통하여 다양한 구강 질환을 예방, 개선 또는 치료할 수 있도록 한다.



## 도면의 간단한 설명

- [0045] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 저작 기능 평가용 단위체의 구조를 도식화한 것이다.  
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 저작 기능 평가용 단위체의 구조를 도식화한 것이다.  
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 저작 기능 평가용 단위체의 구조를 도식화한 것이다.  
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 저작 기능 평가용 단위체의 구조를 도식화한 것이다.  
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 저작 기능 평가용 단위체의 구조를 도식화한 것이다.  
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 저작 기능 평가용 단위체의 구조를 도식화한 것이다.  
 도 7은 실시예 1에서 제작된 저작 기능 평가용 단위체의 사진을 나타낸 것이다.  
 도 8은 실시예 2에서 제작된 저작 기능 평가용 단위체의 사진을 나타낸 것이다.  
 도 9는 실시예 3에서 제작된 저작 기능 평가용 단위체의 사진을 나타낸 것이다.  
 도 10은 실시예 4에서 제작된 저작 기능 평가용 단위체의 사진을 나타낸 것이다.  
 도 11은 실험예 1에서 실시예 1의 저작 기능 평가용 단위체를 1회 내지 10회 저작 후 정량적 광-유도 형광(QLF)으로 촬영한 이미지를 나타낸 것이다.  
 도 12는 실험예 1에서 실시예 2의 저작 기능 평가용 단위체를 1회 내지 10회 저작 후 정량적 광-유도 형광(QLF)으로 촬영한 이미지를 나타낸 것이다.  
 도 13은 실험예 1에서 실시예 3의 저작 기능 평가용 단위체를 1회 내지 10회 저작 후 정량적 광-유도 형광(QLF)으로 촬영한 이미지를 나타낸 것이다.  
 도 14는 실험예 1에서 실시예 4의 저작 기능 평가용 단위체를 1회 내지 10회 저작 후 정량적 광-유도 형광(QLF)으로 촬영한 이미지를 나타낸 것이다.  
 도 15는 실험예 2에서 실시예 4의 저작 기능 평가용 단위체의 저작 횟수 별 형광 세기를 측정한 결과를 그래프로 나타낸 것이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 요지에 따라 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 제한되지 않는다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.
- [0048] **실시예**
- [0050] [실시예 1] 저작 기능 평가용 단위체의 제작
- [0051] 저작 기능 평가를 위하여, 아라비아 껌 베이스에 자일리톨을 포함하는 시트 형상의 껌 기지층을 준비하고, 두 겹의 껌 기지층 사이에 시금치 유래 클로로필 형광 색소를 이용한 형광 시트 층을 개재시켜 저작 평가용 단위체를 제작하였다. 구체적인 형상은 도 7에 나타내었다.
- [0053] [실시예 2] 저작 기능 평가용 단위체의 제작
- [0054] 저작 기능 평가를 위하여, 아라비아 껌 베이스에 자일리톨을 포함하는 튜브 형상의 껌 기지층을 준비하고, 껌 기지층의 가운데에 관통홀을 형성시킨 뒤 시금치 유래 클로로필 형광 색소를 충전시켜 저작 평가용 단위체를 제작하였다. 구체적인 형상은 도 8에 나타내었다.
- [0056] [실시예 3] 저작 기능 평가용 단위체의 제작
- [0057] 저작 기능 평가를 위하여, 아라비아 껌 베이스에 자일리톨을 포함하는 튜브 형상의 껌 기지층을 준비하고, 껌 기지층의 가운데에 관통홀을 형성시킨 뒤 시금치 유래 클로로필 형광 색소를 충전시키고 상부 및 하부를 아라비아 껌 베이스로 봉하여 저작 평가용 단위체를 제작하였다. 구체적인 형상은 도 9에 나타내었다.
- [0059] [실시예 4] 저작 기능 평가용 단위체의 제작

[0060] 저작 기능 평가를 위하여, 아라비아 꺾 베이스에 자일리톨을 포함하는 튜브 형상의 꺾 기지층을 준비하고, 실시예 3과 동일한 형상으로 저작 평가용 단위체를 제작하되, 형광 색소의 양을 상기 실시예 3의 반 용량만 충전시켜 제작하였다. 구체적인 형상은 도 10에 나타내었다.

[0062] [실험예 1] 저작 기능 평가

[0063] 저작 기능을 평가하기 위하여, 전신적으로 건강한 성인 남녀 중에서 사랑니를 제외한 28개의 모든 자연치아가 존재하는 사람을 연구대상으로 하였다. 대상자들에서 치통, 턱관절 질환, 심한 부정교합, 저작장애, 심한 치아 우식, 고정성 또는 가철성 의치를 가지고 있는 사람은 연구대상에서 제외되었다. 이렇게 하여 추려진 총 4명의 대상자들에게 실시예 1 내지 4에서 제작된 단위체를 각각 10개씩 나누어 준 후, 각각 1회부터 10회까지 평소 씹는 방법으로 저작하도록 하였다. 그리고 각 횟수만큼 저작된 단위체를 흐르는 물에 세척 및 건조시켜 저작 횟수에 따른 단위체를 준비하였다. QLF-D Biluminator™2b system (Inspector Research Systems BV, Amsterdam, The Netherlands)를 이용하여 440 nm 파장의 광을 조사해 저작 횟수 별 각 단위체의 형광 이미지를 촬영하여 그 결과를 도 11 내지 14에 나타내었다.

[0064] 도 11 내지 14에 나타난 바와 같이, 저작 횟수가 증가할 수록 형광 색소가 꺾 기지층에 고르게 혼합되는 것을 확인할 수 있었고, 특히 도 13과 14를 비교할 때 형광 색소를 반만 충전한 도 14의 경우 도 13에 비하여 저작된 단위체로부터 측정되는 형광 밝기 또한 감소하는 것을 확인할 수 있었다.

[0066] [실험예 2] 형광 세기의 평가

[0067] 형광 세기를 평가하기 위하여, 산출에 필수적인 변수들인 전체 투사 영역의 면적(total projection area, AH)과, 형광 영역의 면적(fluorescence area, FA)을 산출하였다. 형광 세기는 이러한 변수를 이용하여 하기 식 (1)에 따라 측정하였다.

[0068] [식 (1)]

[0069] 
$$\text{형광 세기} = (\text{형광 영역의 면적}) / (\text{전체 투사 영역의 면적}) \times 100$$

[0070] 상기 식 (1)에서 형광 세기는 전체 투사 영역의 면적에 대한 형광 영역의 면적 비율을 의미하며, 결과값으로부터 저작 기능을 용이하게 판단하게 하기 위하여 0부터 100 사이에 존재하는 값이 되도록 한다.

[0071] 상기 실험예 1에서 실시예 4의 단위체를 이용한 저작 평가 결과로 1회 내지 10회의 각 저작 횟수 별 전체 투사 영역의 면적(total projection area, AH) 및 형광 영역의 면적(fluorescence area, FA)과 그에 따라 상기 식 (1)을 이용하여 측정된 형광 세기를 하기 표 1 및 도 15에 나타내었다.

표 1

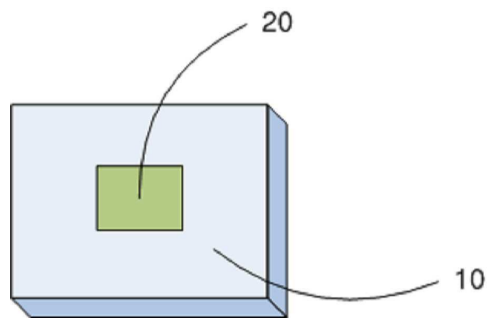
저작 횟수	전체 투사 영역의 면적 [px]	형광 영역의 면적[px]	형광 세기 (%)
0	97074	8248	8.496611
1	196739	23966	12.18162
2	103877	35858	34.51967
3	119847	48052	40.09445
4	61457	39821	64.7949
5	128257	98097	76.48471
6	111156	99056	89.1144
7	118075	113738	96.32691
8	79584	77678	97.60505
9	79256	78285	98.77486

[0074] 상기 표 1 및 도 15에서 보는 바와 같이 저작 횟수가 증가함에 따라 형광 세기가 증가하는 것을 확인할 수 있다.

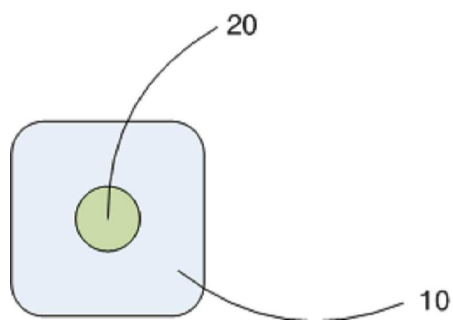
[0075] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것은 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게는 자명할 것이다.

도면

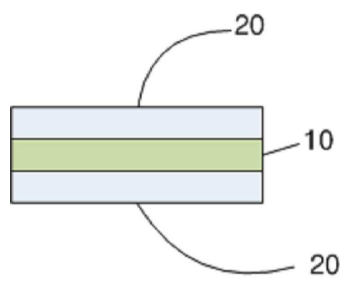
도면1



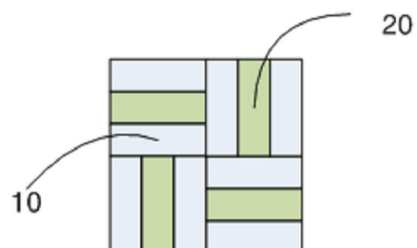
도면2



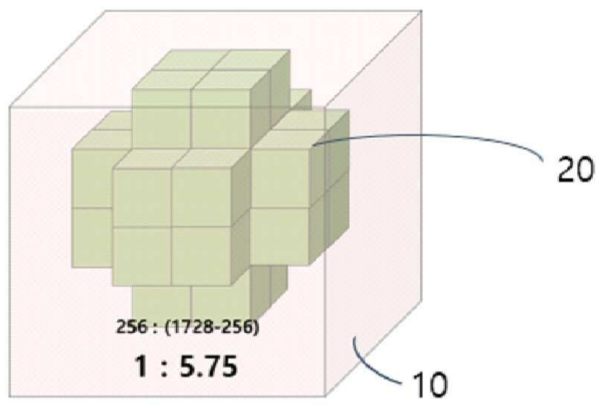
도면3



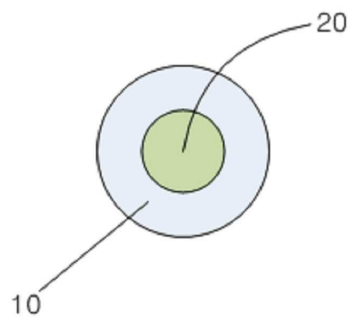
도면4



도면5



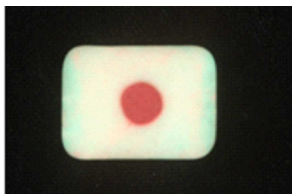
도면6



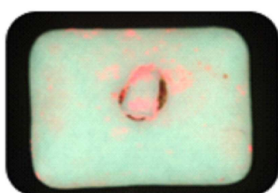
도면7



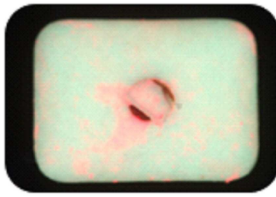
도면8



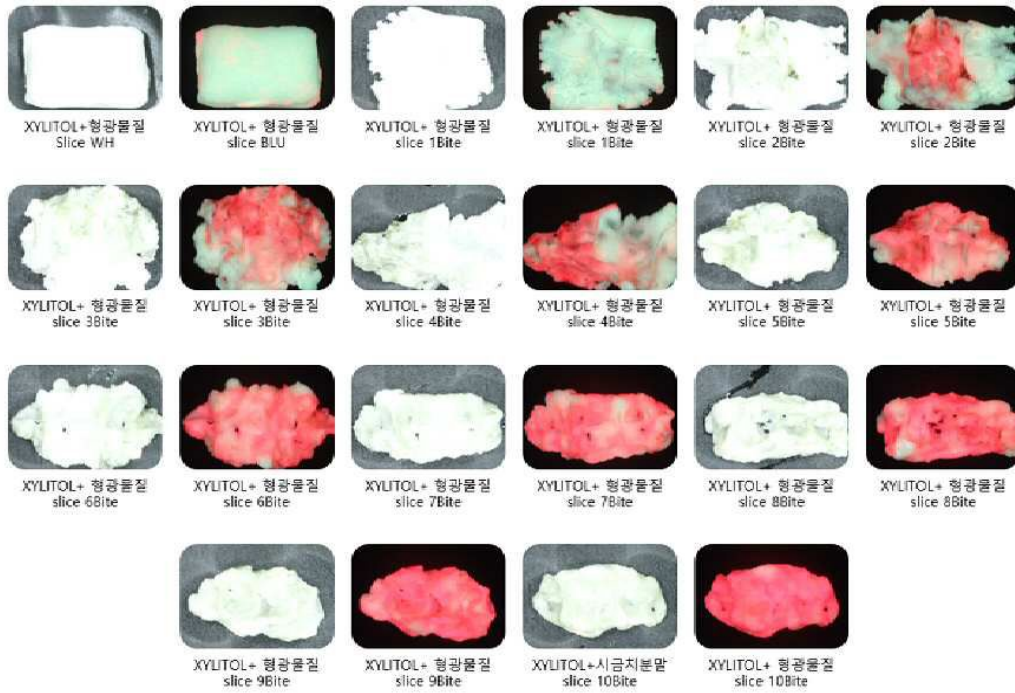
도면9



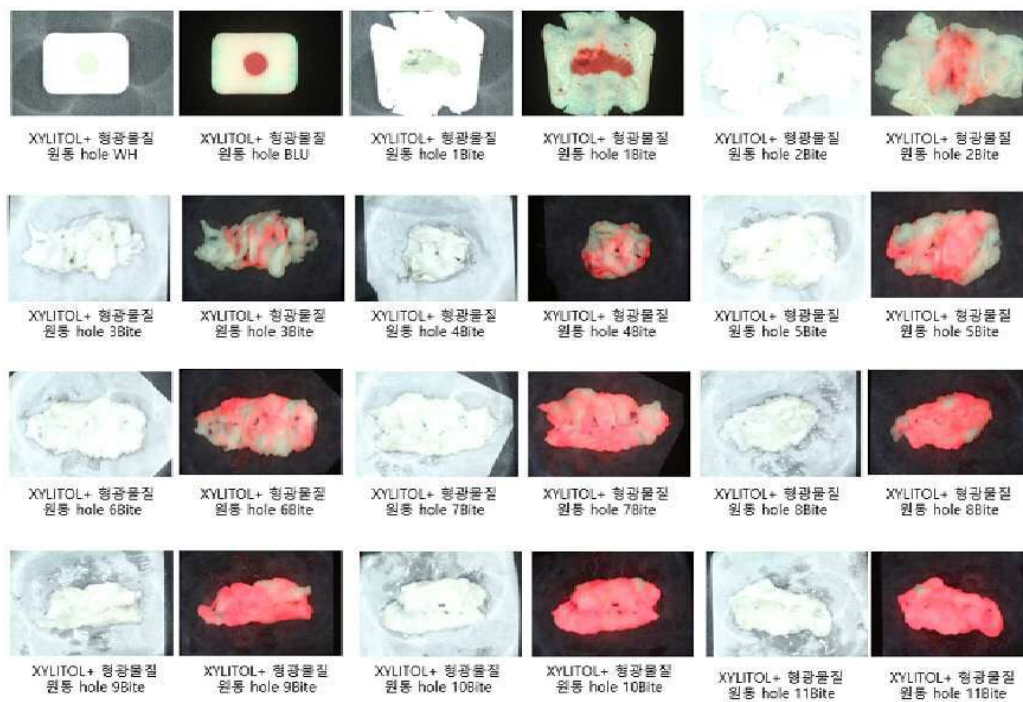
도면10



도면11



도면12





도면13



도면14



도면15

