



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0018139  
(43) 공개일자 2022년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61K 8/25 (2006.01) A23L 33/16 (2016.01)  
A61K 8/19 (2006.01) A61K 8/22 (2006.01)  
A61K 8/23 (2006.01) A61K 8/26 (2006.01)  
A61Q 11/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61K 8/25 (2013.01)  
A23L 33/16 (2016.08)

(21) 출원번호 10-2020-0098190

(22) 출원일자 2020년08월05일  
심사청구일자 2020년08월05일

(71) 출원인

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

김광만

서울특별시 마포구 마포대로7길 22, 302동 1104호(공덕동, 래미안 공덕3차)

권재성

서울특별시 종로구 송월길 99, 214동 301호(홍파동, 경희궁자이 2단지)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인인벤싱크

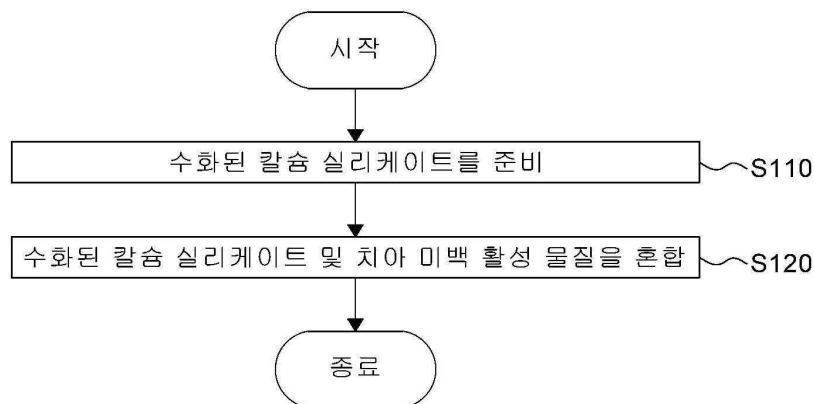
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 치아 미백용 조성물 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 명세서에서는 칼슘 실리케이트 및 치아 미백용 조성물을 유효 성분으로 포함하는 치아 미백용 조성물, 치아 미백제 조성물이 제공된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**A61K 8/19** (2013.01)

**A61K 8/22** (2013.01)

**A61K 8/23** (2013.01)

**A61K 8/26** (2013.01)

**A61Q 11/00** (2013.01)

**A23V 2002/00** (2013.01)

**A23V 2250/1564** (2013.01)

**A23V 2250/1592** (2013.01)

**A23V 2250/1628** (2013.01)

(72) 발명자

**양송이**

서울특별시 용산구 이촌로87길 13, 106동 1602호(  
이촌동, 강촌아파트)

**최지원**

경기도 고양시 일산서구 산현로17번길 12, 1203동  
503호(탄현동, 탄현마을12단지아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

수화된 칼슘 실리케이트 (hydrated calcium silicate) 및 치아 미백 활성 물질을 포함하고,  
상기 수화된 칼슘 실리케이트는, 철, 알루미늄, 마그네슘 및 황 중 적어도 하나를 더 포함하는, 치아 미백용 조성물.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 수화된 칼슘 실리케이트는, 수화된 백색 포틀랜드 시멘트인, 치아 미백용 조성물.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,  
상기 수화된 칼슘 실리케이트는,  
상기 철, 상기 알루미늄, 상기 마그네슘 및 상기 황을 포함하는, 치아 미백용 조성물.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,  
상기 철의 함량은,  
상기 수화된 칼슘 실리케이트의 전체 중량에 대하여 3 내지 7 wt%인, 치아 미백용 조성물.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,  
상기 알루미늄의 함량은,  
상기 수화된 칼슘 실리케이트의 전체 중량에 대하여 2 내지 5 wt%인, 치아 미백용 조성물.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,  
상기 마그네슘의 함량은,  
상기 수화된 칼슘 실리케이트의 전체 중량에 대하여 2 내지 5 wt%인, 치아 미백용 조성물.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,  
상기 황의 함량은,  
상기 수화된 칼슘 실리케이트의 전체 중량에 대하여 2 내지 5 wt%인, 치아 미백용 조성물.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,  
상기 수화된 칼슘 실리케이트의 함량은  
상기 치아 미백용 조성물의 전체 중량에 대하여 0.001 내지 5 wt%인, 치아 미백용 조성물.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 치아 미백 활성 물질의 함량은,

상기 치아 미백용 조성물의 전체 중량에 대하여 95 내지 99.999 wt%인, 치아 미백용 조성물.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 수화된 칼슘 실리케이트의 입자의 직경은, 2 내지 3  $\mu\text{m}$ 인, 치아 미백용 조성물.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 치아 미백 활성 물질은, 과산화수소, 과산화칼슘, 카바마이드 퍼옥사이드 (carbamide peroxide), 퍼옥시산, 과산화탄산염, 과산화황산염, 과산화우레아, 과산화붕산염, 금속 아염소산염, 과산화피로인산나트륨 및 과산화탄산나트륨 중 적어도 하나인, 치아 미백용 조성물.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

상기 치아 미백 활성 물질은, 과산화수소인, 치아 미백용 조성물.

#### 청구항 13

제1항에 있어서,

상기 치아 미백용 조성물의 pH 수준은 6.5 내지 7.5인, 치아 미백용 조성물.

#### 청구항 14

제1항에 있어서,

상기 치아 미백용 조성물이 처리된 치아의 밝기는,

상기 치아 미백 활성 물질만을 함유하는 치아 미백용 조성물이 처리된 치아의 밝기의 1.1 배 내지 1.5 배인, 치아 미백용 조성물.

#### 청구항 15

제1항에 있어서,

상기 치아 미백용 조성물이 처리된 치아의 표면 미세 경도 (micro hardness) 는,

상기 치아 미백용 조성물이 처리되지 않은 치아의 표면 미세 경도의 1.1 배 내지 1.5 배인, 치아 미백용 조성물.

#### 청구항 16

수화된 칼슘 실리케이트를 준비하는 단계, 및

치아 미백용 조성물을 획득하도록, 상기 수화된 칼슘 실리케이트 및 치아 미백 활성 물질을 혼합하는 단계를 포함하고,

상기 수화된 칼슘 실리케이트는, 철, 알루미늄, 마그네슘 및 황 중 적어도 하나를 더 포함하는, 치아 미백용 조성물의 제조 방법.

#### 청구항 17

제16항에 있어서,

상기 수화된 칼슘 실리케이트를 준비하는 단계는,

혼합물을 획득하도록, 상기 칼슘 실리케이트 및 물을 혼합하는 단계;

고형 혼합물을 획득하도록, 상기 혼합물을 경화하는 단계, 및

수화된 칼슘 실리케이트 파우더를 획득하도록, 상기 고형 혼합물을 분쇄하는 단계를 포함하는, 치아 미백제 조성물의 제조 방법.

#### 청구항 18

제16항에 있어서,

상기 혼합하는 단계는,

상기 수화된 칼슘 실리케이트 및 상기 치아 미백 활성 물질을 0.0001:99.9999 내지 5:95의 중량비로 혼합하는 단계를 포함하는, 치아 미백용 조성물의 제조 방법.

#### 청구항 19

제16항에 있어서,

상기 수화된 칼슘 실리케이트는,

상기 철, 상기 알루미늄, 상기 마그네슘 및 상기 황을 포함하는, 치아 미백용 조성물의 제조 방법.

#### 청구항 20

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 따른 치아 미백용 조성물을 유효 성분으로 하는 치아 미백 기능성 식품.

#### 청구항 21

제20항에 있어서, 상기 식품은 껌, 사탕, 젤, 젤리 및 카라멜 중 적어도 하나의 형태인, 치아 미백 기능성 식품.

#### 청구항 22

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 따른 치아 미백용 조성물을 유효 성분으로 하는, 치아 미백 기능성 치약.

#### 청구항 23

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 따른 치아 미백용 조성물을 유효 성분으로 하는, 치아 미백 기능성 구강 세정제.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 치아 미백용 조성물 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 치아 미백 처리에 따른 치아 경도 저하를 예방하기 위한 치아 미백용 조성물 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 치아 미백이란, 미백 기능이 있는 물질을 이용하여 착색 또는 변색된 치질을 원래의 색조로 또는 그 이상으로 밝고, 희고, 투명하게 만들어 주는 처치를 의미할 수 있다.

[0003] 이때, 치아 미백의 기전은 '과산화수소 (hydrogen peroxide)' 혹은 '카바마이드퍼옥사이드 (carbamide peroxide)' 등의 치아 미백 활성 물질이 치아 표면 혹은 내면에서 분해되면서 방출하는 산소가 법랑질과 상아질 내로 들어가 착색된 물질을 표백하여 치아를 희고 밝게 만드는 것이다.

[0004] 한편, 고 농도의 치아 미백 활성 물질을 이용한 치아 미백 시, 미백 효과의 발현은 빠르지만 낮아지는 pH로 인해 치아 표면의 경도 감소, 탈회, 지각과민 (hyperesthesia) 발생 등의 부작용이 있을 수 있다.

- [0005] 이상의 문제점을 해결하기 위해, 치아 경도 저하를 예방하고, 치아 미백 효과를 제공하는, 새로운 치아 미백용 조성물의 개발이 지속적으로 요구되고 있는 실정이다.
- [0006] 발명의 배경이 되는 기술은 본 발명에 대한 이해를 보다 용이하게 하기 위해 작성되었다. 발명의 배경이 되는 기술에 기재된 사항들이 선행기술로 존재한다고 인정하는 것으로 이해되어서는 안 된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0007] 한편, 종래의 치아 미백제의 한계점을 극복하기 위한 방안으로, 과산화수소에 칼슘 제제들을 첨가한 새로운 치아 미백제가 제안되었다. 그러나, 칼슘 제제들을 첨가한 새로운 치아 미백제는, 여전히 치아의 표백 반응에 따른 낮은 pH 환경을 막지 못한다는 점에서 한계가 있을 수 있다.
- [0008] 본 발명의 발명자들은, 이를 해결하기 위한 방안으로, 치아 미백 효과를 제공하는 것과 동시에 pH수준을 치아의 손상이 적은 수준으로 유지하여 치아 경도 저하를 예방하는 치과용 물질에 대하여 연구 개발하고자 하였다.
- [0009] 본 발명의 발명자들은, 생체 적합성이 뛰어난 칼슘 실리케이트에 주목하였고, 이를 치아 미백 활성 물질과 함께 이용할 경우, 미백 효과를 제공하면서 치아 미백 활성 물질을 단독으로 이용했을 때의 문제점이 해결되는 것을 확인할 수 있었다.
- [0010] 특히, 본 발명의 발명자들은 백색 포틀랜드 시멘트를 수화할 경우, 수산화칼슘이 생성되고, 이 수산화칼슘과 물이 만나면 칼슘과 수산화이온이 형성되어 미백제의 부작용인 지각과민증을 보완하면서 칼슘으로 인한 재광화 효과까지 얻을 수 있음을 확인할 수 있었다.
- [0011] 보다 구체적으로, 본 발명의 발명자들은, 수화된 칼슘 실리케이트가 첨가된 치아 미백용 조성물에 대하여, 치아 미백용 조성물의 pH 수준을 중성에 유지하여 pH 저감을 차단하는 효과가 향상된 것을 확인할 수 있었다.
- [0012] 이때, 본 발명의 발명자들은 수화된 칼슘 실리케이트가 첨가된 치아 미백용 조성물에 대하여, 국제 표준 기구에서 규정한 치아 미백제의 필요 조건인, 치아 미백용 조성물 처리 후 비커스 표면 경도 감소가 10 미만인 조건을 만족하는 것을 인지할 수 있었다.
- [0013] 특히, 본 발명의 발명자들은 수화된 칼슘 실리케이트가 첨가된 치아 미백용 조성물에 대하여, 법랑질 표면의 미세 경도가 감소하지 않으며, 이에 따른 치아 탈회의 차단 효과가 있음을 확인할 수 있었다.
- [0014] 이에, 본 발명의 발명자들은, 새로운 치아 미백용 조성물을 제공함으로써, 종래의 치아 미백 활성 물질로 이루어진 치아 미백제의 한계점을 보완하면서, 치아 미백에 효과적인 새로운 치아 미백용 조성물을 개발하기에 이르렀다.
- [0015] 이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 칼슘 실리케이트 및 치아 미백 활성 물질을 포함하는, 치아 미백용 조성물을 제공하는 것이다.
- [0016] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 치아 미백용 조성물의 제조 방법을 제공하는 것이다.
- [0017] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 치아 미백용 조성물을 유효 성분으로 포함하는, 치아 미백 기능성 식품, 치약 및 구강 청결제를 제공하는 것이다.
- [0018] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 수화된 칼슘 실리케이트 및 치아 미백 활성 물질을 포함하는, 치아 미백용 조성물이 제공된다.
- [0020] 본 명세서에서 사용되는 용어, "수화된 칼슘 실리케이트"는 칼슘 실리케이트가 물과 결합하여 생긴 함수화물을 의미할 수 있다.
- [0021] 바람직하게, 수화된 칼슘 실리케이트는 수화된 백색 포틀랜드 시멘트일 수 있다.
- [0022] 보다 구체적으로, 백색 포틀랜드 시멘트가 수화되면 수산화칼슘이 생성되고, 생성된 수산화칼슘이 물과 반응하

면 칼슘이온과 수산화이온이 형성될 수 있다. 이러한 반응물에 의해 pH가 중성에 머무를 수 있어, 치아 미백제의 부작용인 지각과민증이 예방되고, 칼슘으로 인한 재광화 효과가 나타날 수 있다.

- [0023] 즉, 수화된 칼슘 실리케이트는, 치아 미백 활성 물질 단독으로 이용했을 때 나타나는 치아의 표백 반응에 따른 치아 표면 미세 정도 저하를 예방할 수 있다.
- [0024] 보다 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 미백용 조성물이 처리된 법랑질의 표면 미세 정도 (micro hardness) 는, 치아 미백용 조성물이 처리되지 않은 치아의 표면 미세 정도의 1.1 배 내지 1.5 배일 수 있다.
- [0025] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 미백용 조성물은, pH 수준이 6.5 내지 7.5일 수 있다. 즉, 상기 치아 미백용 조성물은 중성에 가까워 치아 미백시 치아의 pH 저감에 따른 표면 미세 정도 저하를 예방할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 미백용 조성물의 밝기는, 치아 미백 활성 물질만을 함유하는 치아 미백용 조성물이 처리된 치아의 밝기의 1.1 배 내지 1.5 배일 수 있다.
- [0027] 즉, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물은, 표면 미세 정도 저하를 예방할 뿐만 아니라, 국제 표준에서 요구하는 정도를 만족할 수 있다.
- [0028] 이러한 특징에 의해, 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 미백용 조성물은, 치아 미백 기능성 치약, 치아 미백 기능성 구강 세정제, 치아 미백 기능성 식품 등으로 제공될 수 있다.
- [0029] 본 발명의 특징에 따르면, 수화된 칼슘 실리케이트는, 칼슘 및 규소와 함께, 철, 알루미늄, 마그네슘 및 황 중 적어도 하나의 원소를 더욱 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 원소들은, 수화된 칼슘 실리케이트의 활성과 연관이 있을 수 있다.
- [0031] 바람직하게, 수화된 칼슘 실리케이트는, 칼슘 및 규소와 함께, 철, 알루미늄, 마그네슘 및 황을 모두 포함할 수 있다. 이때, 칼슘의 함량은, 수화된 칼슘 실리케이트의 전체 중량에 대하여 65 내지 75 wt%일 수 있고, 규소의 함량은, 수화된 칼슘 실리케이트의 전체 중량에 대하여 13 내지 19 wt%일 수 있다. 또한, 철의 함량은, 수화된 칼슘 실리케이트의 전체 중량에 대하여 3 내지 7 wt%일 수 있고, 알루미늄의 함량은, 수화된 칼슘 실리케이트의 전체 중량에 대하여 2 내지 5 wt%일 수 있고, 마그네슘의 함량은, 수화된 칼슘 실리케이트의 전체 중량에 대하여 2 내지 5 wt%일 수 있다. 나아가, 황의 함량은, 수화된 칼슘 실리케이트의 전체 중량에 대하여 2 내지 5 wt%일 수 있다.
- [0032] 그러나, 이들의 함량 및 구성은 이에 제한되는 것이 아니며, 미백 효과를 제공하면서 법랑질 표면의 미세 정도를 증진시키고, 치아 탈회를 차단하는 효과를 제공하는 한 보다 다양하게 설정될 수 있다.
- [0033] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 수화된 칼슘 실리케이트의 입자의 직경은, 2 내지 3  $\mu\text{m}$ 일 수 있다. 그러나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0034] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 치아 미백용 조성물에서, 수화된 칼슘 실리케이트의 함량은 치아 미백용 조성물의 전체 중량에 대하여 0.001 내지 5 wt%일 수 있다.
- [0035] 바람직하게, 치아 미백용 조성물에서, 수화된 칼슘 실리케이트의 함량은 치아 미백용 조성물의 전체 중량에 대하여 0.25 내지 2 wt%일 수 있다. 보다 바람직하게, 치아 미백용 조성물에서, 수화된 칼슘 실리케이트의 함량은 치아 미백용 조성물의 전체 중량에 대하여 0.5 내지 1.5 wt%일 수 있다. 보다 더 바람직하게, 치아 미백용 조성물에서, 수화된 칼슘 실리케이트의 함량은 치아 미백용 조성물의 전체 중량에 대하여 0.7 내지 1.25 wt%일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0036] 본 명세서에서 사용되는 용어, "치아 미백 활성 물질"은, 치아 표면 혹은 내면에서 분해되어 산소를 발생시키고, 착색된 물질을 표백하여 치아 미백 효과를 제공하는 물질을 의미할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 치아 미백 활성 물질은, 과산화수소, 과산화칼슘, 카바마이드 퍼옥사이드 (carbamide peroxide), 퍼옥시산, 과산화탄산염, 과산화황산염, 과산화우레아, 과산화붕산염, 금속 아염소산염, 과산화피로인산나트륨 및 과산화탄산나트륨 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0038] 바람직하게, 치아 미백 활성 물질은 과산화수소일 수 있고, 보다 바람직하게, 치아 미백 활성 물질은 35 % 과산화수소일 수 있다. 그러나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0039] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 치아 미백용 조성물에서, 치아 미백 활성 물질의 함량은 치아 미백용 조성물

의 전체 중량에 대하여 95 내지 99.999 wt%일 수 있다. 바람직하게, 치아 미백용 조성물에서, 치아 미백 활성 물질의 함량은 치아 미백용 조성물의 전체 중량에 대하여 98 내지 99.75 wt%일 수 있다. 보다 바람직하게, 치아 미백용 조성물에서, 치아 미백 활성 물질의 함량은 치아 미백용 조성물의 전체 중량에 대하여 98.5 내지 99.5 wt%일 수 있다. 보다 더 바람직하게, 치아 미백용 조성물에서, 치아 미백 활성 물질의 함량은 치아 미백용 조성물의 전체 중량에 대하여 98.75 내지 99.3 wt%일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0040] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 수화된 칼슘 실리케이트를 준비하는 단계, 및 치아 미백용 조성물을 획득하도록, 수화된 칼슘 실리케이트 및 치아 미백 활성 물질을 혼합하는 단계를 포함하는 치아 미백용 조성물의 제조 방법이 제공된다.

[0041] 이때, 수화된 칼슘 실리케이트는, 철, 알루미늄, 마그네슘 및 황 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0042] 본 발명의 특징에 따르면, 수화된 칼슘 실리케이트를 준비하는 단계에서, 혼합물을 획득하도록, 칼슘 실리케이트 및 물을 혼합하고, 고형 혼합물을 획득하도록, 혼합물을 경화하고, 수화된 칼슘 실리케이트 파우더를 획득하도록, 고형 혼합물을 분쇄하는 단계가 수행될 수 있다.

[0043] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 혼합하는 단계에서, 수화된 칼슘 실리케이트 및 치아 미백 활성 물질을 0.0001:99.9999 내지 5:95의 중량비로 혼합하는 단계가 수행될 수 있다.

[0044] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물을 유효 성분으로 하는 치아 미백 기능성 식품이 제공된다.

[0045] 이때, 치아 미백 기능성 식품은 껌, 사탕, 젤리 및 카라멜 중 적어도 하나의 형태로 제공될 수 있다.

[0046] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물을 유효 성분으로 하는 치아 미백 기능성 치약이 제공된다.

[0047] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물을 유효 성분으로 하는 치아 미백 기능성 구강 세정제가 제공된다.

[0048] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 다만, 이들 실시예는 본 발명을 예시적으로 설명하기 위한 것에 불과하므로 본 발명의 범위가 이들 실시예에 의해 한정되는 것으로 해석되어서는 아니된다.

### 발명의 효과

[0049] 본 발명은, 칼슘 실리케이트 및 치아 미백 활성 물질을 포함하는 치아 미백용 조성물을 제공함으로써, 종래의 과산화수소와 같은 치아 미백 활성 물질 단독으로 구성된 치아 미백용 조성물이 갖는 한계점을 극복할 수 있다.

[0050] 보다 구체적으로, 본 발명은, 치아의 표백 반응에 따른 낮은 pH 환경을 막지 못해 치아 표백 과정에 따른 치아 경도 저하가 일어나는 종래의 치아 미백용 조성물의 한계를 극복할 수 있다.

[0051] 특히, 본 발명은 수화된 칼슘 실리케이트를 치아 미백 활성 물질과 함께 제공함에 따라, 미백 효과를 제공하면서 치아 미백 활성 물질을 단독으로 이용했을 때 보다 우수한 법랑질 표면의 미세 경도를 제공하고, 치아 탈회를 차단할 수 있다.

[0052] 나아가, 본 발명은, 국제 표준 기구에서 규정한 치아 미백제의 필요 조건인, 치아 미백용 조성물 처리 후 비커스 표면 경도 감소가 10 미만인 조건을 만족할 수 있다.

[0053] 본 발명은, 치아 미백용 조성물로서의 효력이 유지되면서 법랑질 표면 미세 경도 손실 예방 및 치아 탈회 차단 효과가 증가된, 치아 미백용 조성물 내의 각 조성들의 유효 함량을 제공할 수 있다.

[0054] 이에, 본 발명은, 상기와 같은 활성에 따라, 치아 미백 기능성 식품 조성물, 치약 및 구강 세정제 등으로 제공될 수 있다.

[0055] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0056] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 미백용 조성물의 제조 방법을 예시적으로 도시한 것이다.

도 2a 및 2b는 본 발명의 다양한 실시예에 이용되는 수화된 칼슘 실리케이트의 원소 분석 결과를 도시한



것이다.

도 2c는 본 발명의 다양한 실시예에 이용되는 수화된 칼슘 실리케이트의 입자 형태를 도시한 것이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 미백용 조성물의 조성 및 함량을 도시한 결과이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 미백용 조성물 내의 수화된 칼슘 실리케이트 함량에 따른 pH 수준을 나타내는 결과이다.

도 5a 내지 5c는 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 미백용 조성물 내의 수화된 칼슘 실리케이트 함량에 따른 치아 밝기 변화를 나타내는 결과이다.

도 6a 및 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 미백용 조성물 내의 수화된 칼슘 실리케이트 함량에 따른 치아 표면 미세 경도 수준을 나타내는 결과이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 미백용 조성물 내의 수화된 칼슘 실리케이트 함량에 따른 범랑질 표면 변화를 나타내는 결과이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0057] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0058] 이하에서는 도 1을 참조하여, 본 발명의 다양한 실시예에 이용되는 치아 미백용 조성물의 제조 방법을 설명한다.
- [0059] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 미백용 조성물의 제조 방법을 예시적으로 도시한 것이다.
- [0060] 도 1을 참조하면, 본 발명의 치아 미백용 조성물은 수화된 칼슘 실리케이트가 준비되고 (S110), 수화된 칼슘 실리케이트 및 치아 미백 활성 물질이 혼합되어 (S120) 제조될 수 있다.
- [0061] 본 발명의 특징에 따르면, 수화된 칼슘 실리케이트가 준비되는 단계 (S110)에서, 수화된 칼슘 실리케이트로서 수화된 백색 포틀랜드 시멘트가 이용될 수 있다. 이때, 수화된 칼슘 실리케이트는, 구성 원소로서 철, 알루미늄, 마그네슘 및 황 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0062] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 수화된 칼슘 실리케이트가 준비되는 단계 (S110)에서, 칼슘 실리케이트 및 물이 혼합된 후 경화되고, 고형 혼합물이 분쇄되어 수화된 칼슘 실리케이트 파우더가 획득될 수 있다.
- [0063] 예를 들어, 수화된 칼슘 실리케이트가 준비되는 단계 (S110)에서, 백색 포틀랜드 시멘트는 증류수와 0.33 (water/powder) 비율로 1분 간 유리판에서 플라스틱 스파툴라를 이용하여 핸드 믹싱 (hand mixing) 될 수 있다. 그 다음, 혼합물은  $37 \pm 1$  °C상대습도 100 %에서 3일 동안 경화될 수 있다. 경화된 고형 혼합물은, 볼밀 (ball mill) 로 450 rpm에서 40분간 분쇄된 후, 400-메쉬 체 진동기 (400-mesh sieve shaker) 로 필터링될 수 있다. 수화된 칼슘 실리케이트가 준비되는 단계 (S110)의 결과로, 평균 입자 크기가  $2.465 \mu\text{m}$ 인 수화된 칼슘 실리케이트 파우더가 준비될 수 있다. 그러나, 수화된 칼슘 실리케이트의 획득 방법은 전술한 것에 제한되는 것은 아니다.
- [0064] 다음으로, 수화된 칼슘 실리케이트 및 치아 미백 활성 물질이 혼합되는 단계 (S120)에서, 수화된 칼슘 실리케이트 및 치아 미백 활성 물질이 혼합되어 치아 미백용 조성물이 획득될 수 있다.
- [0065] 이때, 치아 미백 활성 물질은, 과산화수소일 수 있다. 보다 바람직하게, 치아 미백 활성 물질은 35 % 과산화수소일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며
- [0066] 본 발명의 특징에 따르면, 수화된 칼슘 실리케이트 및 치아 미백 활성 물질이 혼합되는 단계 (S120)에서, 수화된 칼슘 실리케이트 및 치아 미백 활성 물질은 0.0001:99.9999 내지 5:95의 중량비로 혼합될 수 있다.
- [0067] 바람직하게, 수화된 칼슘 실리케이트 및 치아 미백 활성 물질이 혼합되는 단계 (S120)에서, 수화된 칼슘 실리케이트 및 상기 치아 미백 활성 물질은 0.25:99.75 내지 2:98의 중량비로 혼합될 수 있다.

- [0068] 보다 바람직하게, 수화된 칼슘 실리케이트 및 치아 미백 활성 물질이 혼합되는 단계 (S120) 에서, 수화된 칼슘 실리케이트 및 상기 치아 미백 활성 물질은 0.5:99.5 내지 1.5:98.5의 중량비로 혼합될 수 있다.
- [0069] 수화된 칼슘 실리케이트 및 치아 미백 활성 물질이 혼합되는 단계 (S120) 에 의해 획득된 수화된 칼슘 실리케이트가 첨가된 치아 미백용 조성물은, 미백 효과를 제공하면서 치아 미백 활성 물질을 단독으로 이용했을 때 보다 법랑질 표면의 미세 정도가 우수하고, 치아 탈회를 차단할 수 있다.
- [0070] 특히, 수화된 칼슘 실리케이트가 첨가된 치아 미백용 조성물은, 국제 표준 기구에서 규정한 치아 미백제의 필요 조건인, 치아 미백용 조성물 처리 후 비커스 표면 경도 감소가 10 미만인 조건을 만족할 수 있다.
- [0071] **평가 1: 본 발명의 다양한 실시예에 이용되는 수화된 칼슘 실리케이트의 특성**
- [0072] 도 2a 및 2b는 본 발명의 다양한 실시예에 이용되는 수화된 칼슘 실리케이트의 원소 분석 결과를 도시한 것이다. 도 2c는 본 발명의 다양한 실시예에 이용되는 수화된 칼슘 실리케이트의 입자 형태를 도시한 것이다.
- [0073] 도 2a 및 2b를 함께 참조하면, 먼저, 본 평가에서는 수화된 칼슘 실리케이트 파우더의 구성 원소를 분석하기 위해, EDS (Energy Dispersive X-ray Spectrometer) 를 시행한 결과가 나타난다. 보다 구체적으로, 수화된 칼슘 실리케이트 파우더는 칼슘 (Ca), 규소 (Si), 철 (F), 알루미늄 (Al), 마그네슘 (Mg) 및 황 (S) 으로 이루어져 있으며, 칼슘이 70.70 wt%로 가장 많이 함유되어 있는 것으로 나타난다. 그 다음, 규소가 16.05 wt%, 철이 5.53 wt%, 알루미늄이 3.53 wt%, 마그네슘이 2.16 wt%, 황이 2.04 wt%로 함유된 것으로 나타난다.
- [0074] 한편, 미백 효과를 제공하면서 법랑질 표면의 미세 정도를 증진시키고, 치아 탈회를 차단하는 효과는, 전술한 함량 및 구성에서 제한되는 것이 아니다. 예를 들어, 수화된 칼슘 실리케이트는, 수화된 칼슘 실리케이트의 전체 중량에 대하여 65 내지 75 wt%의 칼슘, 수화된 칼슘 실리케이트의 전체 중량에 대하여 13 내지 19 wt%의 규소에, 철, 알루미늄, 마그네슘 및 황 중 적어도 하나의 원소를 더욱 포함할 수 있다. 이상의 구성 요소를 포함하는 수화된 칼슘 실리케이트는, 미백 효과와 함께 법랑질 표면의 미세 정도를 증진시키고, 치아 탈회를 차단하는 효과를 제공할 수 있다.
- [0075] 도 2c를 참조하면, 수화된 칼슘 실리케이트 입자에 대한 2,000 배율에서의 SEM (Scanning Electron Microscope) 이미지가 도시된다. 이때, 수화된 칼슘 실리케이트 입자의 크기는 약 2.465  $\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0076] 이와 같은 구조적 특성을 갖는 수화된 칼슘 실리케이트는, 물과 반응했을 때, 칼슘이온과 수산화이온을 형성할 수 있다. 이러한 반응물에 의해 pH가 중성에 머무를 수 있어, 치아 미백제의 부작용인 지각과민증이 보완되고, 칼슘으로 인한 재광화 효과가 나타날 수 있다. 따라서, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물의 구성 요소로서 제공될 수 있다.
- [0077] 이하에서는 평가 2 내지 평가 5를 참조하여, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물의 특징 및 효과에 대하여 설명한다. 이때, 수화된 칼슘 실리케이트로서 수화된 백색 포틀랜드 시멘트의 파우더가 이용되었고, 치아 미백 활성 물질로서 35 % 과산화수소가 이용되었으나, 본 발명의 효과는 전술한 구성 요소에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 치아 미백 활성 물질은, 과산화칼슘, 카바마이드 퍼옥사이드 (carbamide peroxide), 퍼옥시산, 과산화탄산염, 과산화황산염, 과산화우레아, 과산화붕산염, 금속 아염소산염, 과산화피로인산나트륨 및 과산화탄산나트륨 중 적어도 하나일 수 있으며, 수화된 칼슘 실리케이트 및 과산화수소를 치아 미백 활성 물질로 사용한 것과 유사한 수준의 활성도를 가질 수 있다.
- [0078] 한편, 도 3을 참조하면, 본 평가를 위해 전체 조성물의 중량에 대하여 35% 과산화수소 100 wt%로 구성된 대조군이 설정되었다. 나아가, 과산화수소 99.75 wt% 및 수화된 칼슘 실리케이트 (hydrated calcium silicate, hCS) 0.25 wt%로 구성된 hCS0.25, 과산화수소 99.50 wt% 및 수화된 칼슘 실리케이트 0.50 wt%로 구성된 hCS0.50, 과산화수소 99.00 wt% 및 수화된 칼슘 실리케이트 1.00 wt%로 구성된 hCS1.00, 및 과산화수소 98.00 wt% 및 수화된 칼슘 실리케이트 2.00 wt%로 구성된 hCS2.00의 실험군이 설정되었다.
- [0079] **평가 2: 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물의 pH 수준**
- [0080] 본 평가에서, hCS0.25, hCS0.50, hCS1.00 및 hCS2.00의 각각의 실험군은 10초 동안 볼텍싱 (vortexing) 되어 균일화되었고, 각 용액의 pH를 분석하기 위해 실험군의 혼합물들은 측정 직전 10초 동안 혼합된 후 pH 미터기를 이용하여 즉시 pH 값이 측정되었다. 이때, pH 측정은 15 분 동안 1분 간격으로 진행되었다.
- [0081] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 미백용 조성물 내의 수화된 칼슘 실리케이트 함량에 따른 pH 수준을 나타내는 결과이다.

- [0082] 도 4를 참조하면, 과산화수소로만 이루어진 대조군은 pH 값이  $2.24 \pm 0.03$ 로 시작하여 15분 후  $2.17 \pm 0.10$ 으로, 다른 실험군들에 비해 낮은 pH 값을 갖는 것으로 나타난다. 이와 대조적으로, 수화된 칼슘 실리케이트를 함유하는 hCS0.25는 제조 10초 후 pH 값이  $6.84 \pm 0.02$ 로, 15분 후 pH 값이  $6.95 \pm 0.07$ 인 것으로 나타나고, hCS0.50는 제조 10초 후 pH 값이  $7.06 \pm 0.01$ , 15분 후 pH 값이  $7.35 \pm 0.02$ 인 것으로 나타난다. 또한, hCS1.00는 제조 10초 후 pH 값이  $7.27 \pm 0.04$ , 15분 후 pH 값이  $7.78 \pm 0.03$ 으로 나타나고, hCS2.00은 제조 10초 후 pH 값이  $7.52 \pm 0.05$ , 15분 후 pH 값이  $8.05 \pm 0.02$ 로 가장 높은 것으로 나타난다. 즉, 수화된 칼슘 실리케이트를 함유한 치아 미백용 조성물은, 치아 미백 과정에서 수산화 이온을 형성하여 pH 저하를 막고, pH를 중성으로 유지하여 치아의 손상을 예방할 수 있다.
- [0083] 이상의 평가 2의 결과에 따르면, 수화된 칼슘 실리케이트를 함유한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물은, 대조군의 과산화수소만을 함유한 조성물과 대조적으로 pH를 중성으로 유지하는 것으로 나타난다. 이에, 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물은, 치아 미백제의 부작용인 지각과민증을 예방할뿐만 아니라, 칼슘으로 인한 재광화 효과를 제공할 수 있다.
- [0084] **평가 3: 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물을 처리한 치아의 미백 효과**
- [0085] 본 평가에서는, 치아 미백용 조성물의 미백 효과를 평가하기 위해, 시편이 이용되었다. 이때, 시편 제작을 위해, 치근이 분리된 우치의 치관 순면이 바닥으로 향하도록 지름 3 cm인 원형 몰드에 위치되었고, 폴리에스터 레진 (Polycoat) 이 주입된 후, 24 시간 동안 상대습도  $30 \pm 5\%$ ,  $25 \pm 2^\circ\text{C}$  조건에서 경화되었다. 그 다음, 경화된 시편은, 자동 연마기를 이용하여 P800, P100, P1200의 단계적 연마가 진행되어 우치의 법랑질 표면이 균일화되었다. 이의 결과로 균일화된 시편이 획득되었다.
- [0086] 그 다음, 시편은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물을 적용하기 전, 일정한 색을 만들어주는 과정을 진행하기 위해 착색 용액 (staining solution) 에 침지되었고,  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 의 상대습도 100 % 에서 3일 동안 보관되었다. 이때, 착색 용액은 24시간 마다 새로운 용액으로 바뀌어졌다. 3일 후 시편은 증류수를 이용하여 씻겨진 후 건조되었다.
- [0087] 그 다음, hCS0.25, hCS0.50, hCS1.00, hCS2.00의 치아 미백용 조성물이 미백 처리 직전 제조되어 10 초간 혼합된 후  $100 \mu\text{l}$ 씩 시편에 처리되었다. 이후, 시편은  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 의 상대습도 100 % 에서 15분 동안 보관되었고, 증류수를 이용하여 씻겨진 후 건조되었다. 본 과정을 총 3번 반복하여 총 45분 동안 시편은 치아 미백용 조성물에 노출되었다.
- [0088] 그 다음, 미백 분석을 위해, 분광광도계 (spectrophotometer) 를 이용하여 3 mm 측정 윈도우에 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물이 처리된 시편이 위치었고, 무작위로 시편에 대한 세 부위의 명도 ( $L^*$ ), 채도 ( $a^*$ ,  $b^*$ ) 가 측정되었다. 이때, 명도, 채도의 평균값이 대표값으로 설정되었다. 그 다음, 대표값에 기초하여, 미백 정도에 대응한  $\Delta E^*$ 가 하기의 수학적 식 1에 따라 산출되었다.
- [0089] [수학적 식 1]
- [0090] 
$$\Delta E^* = [(L_{\text{before}}^* - L_{\text{after}}^*)^2 + (a_{\text{before}}^* - a_{\text{after}}^*)^2 + (b_{\text{before}}^* - b_{\text{after}}^*)^2]^{1/2}$$
- [0091] 여기서,  $L_{\text{before}}$ 은, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물을 처리하기 이전의 시편의 명도이고,  $L_{\text{after}}$ 는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물을 처리한 후의 시편의 명도이다. 또한,  $a_{\text{before}}$  및  $b_{\text{before}}$ 은, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물을 처리하기 이전의 시편의 채도이고,  $a_{\text{after}}$  및  $b_{\text{after}}$ 는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물을 처리한 후의 시편의 채도이다.
- [0092] 보다 구체적으로,  $\Delta L^*$ 은 백색과 흑색의 정도를 의미할 수 있다. 또한  $\Delta a^*$ 는 적색과 녹색의 정도이고,  $\Delta b^*$ 는 황색과 청색의 정도를 의미할 수 있다.
- [0093] 도 5a 내지 5c는 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 미백용 조성물 내의 수화된 칼슘 실리케이트 함량에 따른 치아 밝기 변화를 나타내는 결과이다.
- [0094] 먼저, 도 5a 및 5c를 참조하면, hCS0.25, hCS0.50, hCS1.00, hCS2.00의 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물의 처리에 따라, 시편의  $\Delta L^*$ 은 증가한 것으로 나타난다. 나아가, 도 5b 및 도 5c를 참조하면, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물의 처리에 따라, 시편의  $\Delta b^*$ 는 감소한 것으로 나타난다.

이는, 착색된 시편에 대한 미백 효과가 있음을 의미할 수 있다.

[0095] 특히, 도 5c를 참조하면,  $\Delta L^*$  및  $\Delta b^*$ 에 기초하여 산출된  $\Delta E^*$  값을 참조하면, hCS0.25, hCS0.50, hCS1.00의 실험군은 과산화수소로만 이루어진 대조군보다 우수한 미백 활성을 갖는 것으로 나타난다. 이때, 모든 실험군은, 치아 미백제에 대한 국제 표준인 ISO 28399에서 규정된 미백 효과 평가 기준에 대응하는 것으로 나타난다.

[0096] 이상의 평가 3의 결과에 따르면, 수화된 칼슘 실리케이트를 함유한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물은, 대조군의 과산화수소만을 함유한 치아 미백용 조성물보다 우수한 치아 미백 효과를 제공하는 것으로 나타난다.

#### [0098] 평가 4: 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물을 처리한 치아의 표면 미세 경도 증가 효과

[0099] 본 평가에서는, 전술한 평가 3의 방법과 동일한 방법으로 제작된 시편에 대하여 전술한 평가 3의 방법과 동일한 방법으로 hCS0.25, hCS0.50, hCS1.00, hCS2.00의 치아 미백용 조성물이 처리되었다. 그 다음, 비커스 경도 시험기 (Vickers hardness tester) 를 이용하여 15초 동안 0.49N의 하중으로 시편의 4 부위에 대한 미세 경도가 무작위로 측정되었다. 이때, 평균값이 대표값으로 설정되었다. 그 다음, 측정값에 기초하여 하기의 수학적 2에 따라 미세 경도 손실율 (Percentage of Micro hardness Loss,  $\Delta PML$ ) 이 결정되었다.

[0100] [수학적 2]

$$[0101] \Delta PML(\%) = \frac{(\text{착색처리 후의 표면미세경도측정값}) - (\text{미백처리 후의 표면미세경도측정값})}{(\text{착색처리 후의 표면미세경도측정값})} \times 100$$

[0102] 도 6a 및 6b를 참조하면, 과산화수소로 이루어진 대조군에서 미세 경도 손실율 ( $\Delta PML$ ) 이  $16.43 \pm 3.90$ 으로 다른 실험군에 비해 높은 경도 손실이 일어난 것으로 나타난다. 이와 대조적으로, hCS0.50의 미세 경도 손실율은  $-9.42 \pm 2.62$ 로, hCS1.00의 미세 경도 손실율은  $-20.11 \pm 3.80$ 로, hCS2.00의 미세 경도 손실율은  $-19.27 \pm 2.76$ 으로 나타난다. 즉, 이러한 실험 결과는, 수화된 칼슘 실리케이트의 첨가된 조성물의 경우, 치아 미백 효과와 동시에 치아 표면의 경도를 저하시키지 않았다는 것을 의미할 수 있다.

[0103] 이에, 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물은, 치아 미백 및 치아 미세 경도 향상과 관련하여, 전체 조성물의 중량에 대하여 0.75 내지 2.25 wt%, 바람직하게 0.1 내지 2 wt%의 수화된 칼슘 실리케이트를 함유할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0104] 이상의 평가 4의 결과에 따르면, 수화된 칼슘 실리케이트를 함유한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물은, 치아 미백 시 치아의 표면 미세 경도 손실을 예방할 뿐만 아니라, 표면 미세 경도를 증가시키는 것으로 나타난다. 즉, 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물은, 대조군의 과산화수소만을 함유한 치아 미백용 조성물만큼의 우수한 치아 미백 효과를 제공할 뿐만 아니라, 저하되지 않거나 강화된 치아 표면 미세 경도를 제공할 수 있다.

#### [0105] 평가 5: 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물을 처리한 치아의 법랑질 표면 변화 관찰

[0106] 본 평가에서는, 전술한 평가 3의 방법과 동일한 방법으로 제작된 시편에 대하여 hCS0.25, hCS0.50, hCS1.00, hCS2.00의 치아 미백용 조성물을 처리한 후, 금-팔라듐 (gold-palladium) 으로 전처리를 수행하였다. 그 다음, SEM을 이용하여 3,000 배율 하에서 법랑질 표면이 관찰되었다.

[0107] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 치아 미백용 조성물 내의 수화된 칼슘 실리케이트 함량에 따른 법랑질 표면 변화를 나타내는 결과이다.

[0108] 도 7을 참조하면, 대조군 (control) 의 법랑질 표면은 건강한 우치 법랑질 표면 (non-treatment) 과 비교하여 보았을 때 탈회된 양상이 나타난다. 이와 대조적으로, 실험군인 hCS1.00 및 hCS2.00의 법랑질 표면은 건강한 우치 법랑질 표면과 비교했을 때 탈회된 양상 없이, 유사한 형태를 유지하는 것으로 나타난다. 이러한 결과는, 치아 미백용 조성물 내의 수화된 칼슘 실리케이트에 의해, 법랑질 표면의 손상이 방지되었다는 것을 의미할 수 있다.

[0109] 이상의 평가 5의 결과에 따르면, 수화된 칼슘 실리케이트를 함유한 본 발명의 다양한 실시예에 따른 치아 미백용 조성물은, 치아 미백 시 법랑질 표면의 손상을 예방하는 것으로 나타난다. 즉, 발명의 다양한 실시예에 따

른 치아 미백용 조성물은, 치아 미백에 따라 법랑질 표면 손상을 야기하는 과산화수소만을 함유한 치아 미백용 조성물과 대조적으로, 치아 미백 효과를 제공하면서 법랑질 표면 손상을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0110] 이상의 다양한 평가 결과에 따르면, 본 발명은 치아의 표백 반응에 따른 낮은 pH 환경을 막지 못해 치아 표백 과정에 따른 법랑질 표면의 경도 저하가 일어나는 종래의 치아 미백용 조성물의 한계를 극복할 수 있다.

[0111] 특히, 본 발명은 수화된 칼슘 실리케이트를 치아 미백 활성 물질과 함께 제공함에 따라, 미백 효과를 제공하면서 치아 미백 활성 물질을 단독으로 이용했을 때 보다 법랑질 표면의 미세 경도가 우수하고, 치아 탈회를 차단할 수 있다.

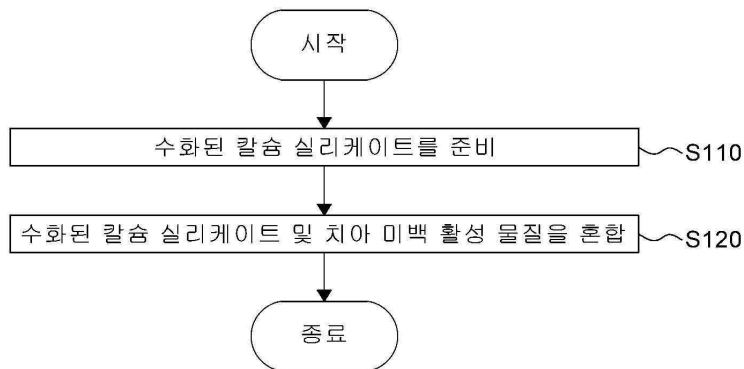
[0112] 나아가, 본 발명은, 국제 표준 기구에서 규정한 치아 미백제의 필요 조건인, 치아 미백용 조성물 처리 후 비커스 표면 경도 감소가 10 미만인 조건을 만족할 수 있다.

[0113] 본 발명은, 치아 미백용 조성물로서의 효력이 유지되면서 표면 미세 경도 손실 예방 및 치아 탈회 차단 효과가 증가된, 치아 미백용 조성물 내의 각 조성들의 유효 함량을 제공할 수 있다.

[0114] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시 예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

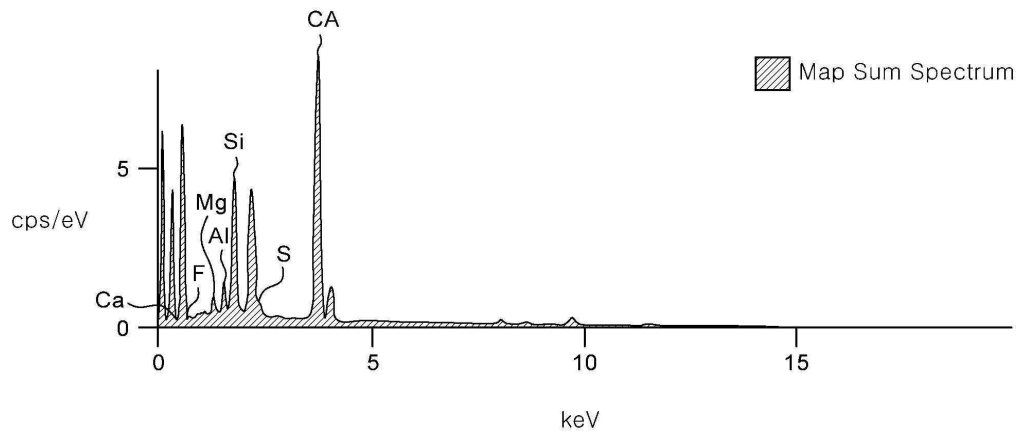
## 도면

### 도면1





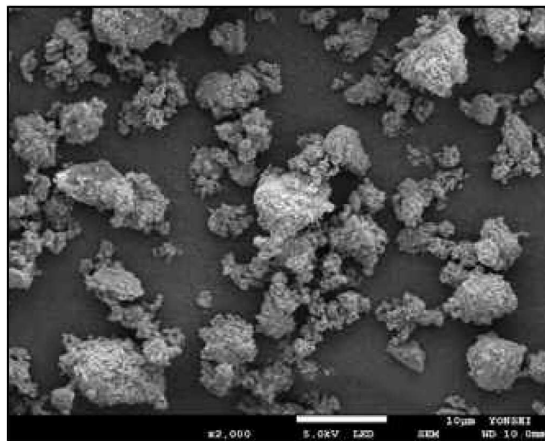
도면2a



도면2b

구성요소	wt%
Ca	70.70
Si	16.05
F	5.53
Al	3.53
Mg	2.16
S	2.04
Total	100.00

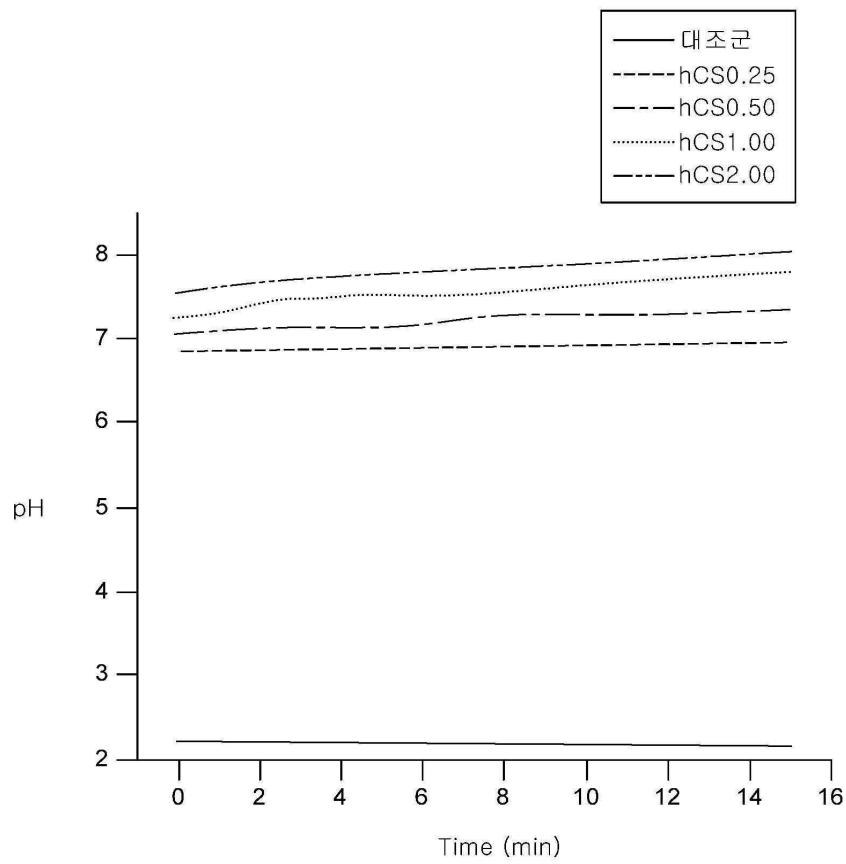
도면2c



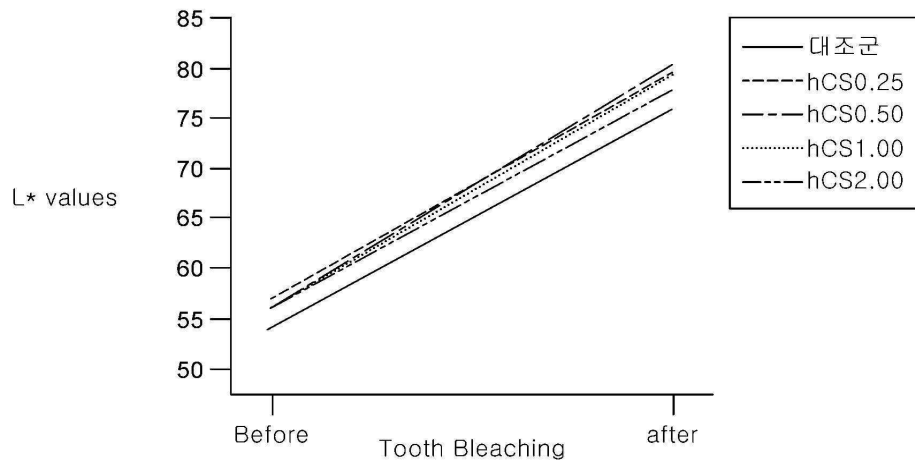
도면3

그룹 구성	대조군	hCS0.25	hCS0.50	hCS1.00	hCS2.00
35% $\text{H}_2\text{O}_2$	100 (wt%)	99.75 (wt%)	99.50 (wt%)	99.00 (wt%)	98.00 (wt%)
hCS	0 (wt%)	0.25 (wt%)	0.50 (wt%)	1.00 (wt%)	2.00 (wt%)

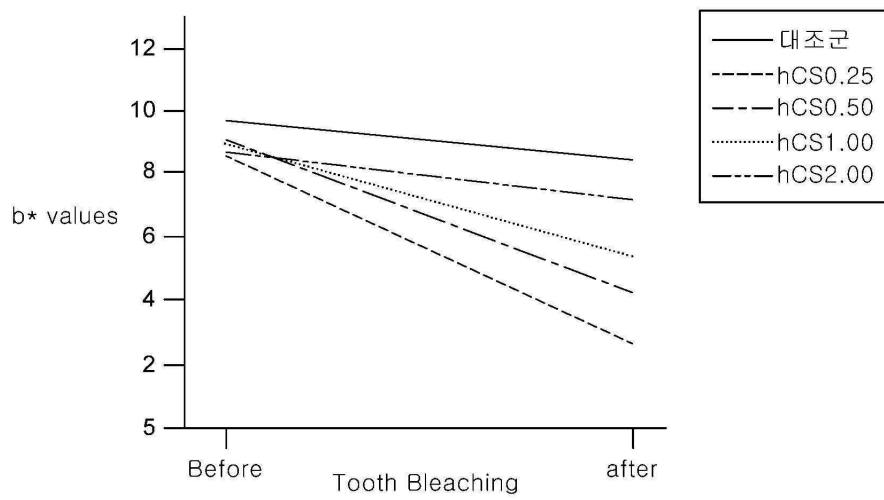
도면4



도면5a



도면5b

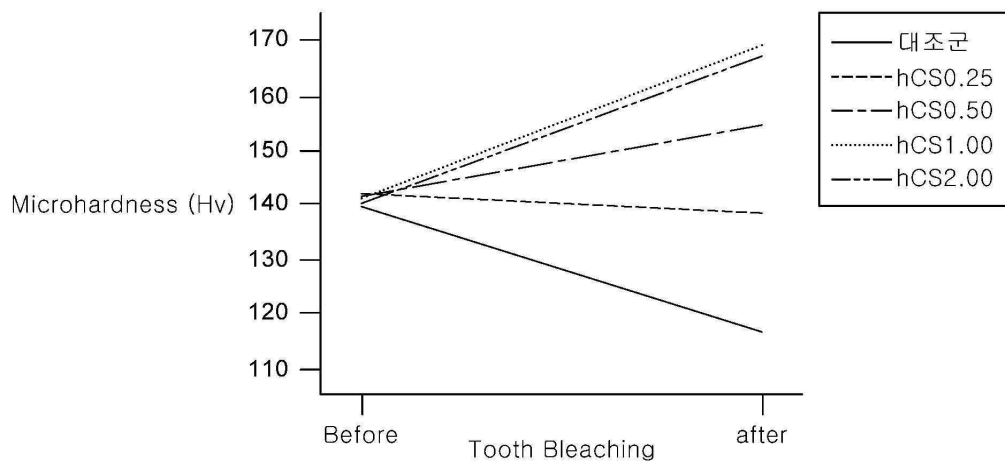




도면5c

항목	그룹	대조군	hCS0.25	hCS0.50	hCS1.00	hCS2.00
L*	미백 전	54.03 ± 2.64	56.83 ± 1.70	56.15 ± 2.51	56.15 ± 2.54	56.26 ± 2.39
	미백 후	75.85 ± 1.52	79.59 ± 2.81	80.24 ± 1.19	79.25 ± 2.14	77.65 ± 2.37
ΔL*	미백 전	21.83 ± 3.79	22.76 ± 2.22	24.08 ± 2.77	23.10 ± 2.18	21.39 ± 2.42
	미백 후	9.72 ± 1.84	8.57 ± 2.27	9.08 ± 1.43	8.73 ± 2.88	8.73 ± 2.88
b*	미백 전	8.48 ± 2.58	2.69 ± 1.62	4.31 ± 1.61	7.27 ± 2.81	7.27 ± 2.81
	미백 후	-1.24 ± 3.53	-5.88 ± 2.15	-4.77 ± 1.98	-3.51 ± 1.37	-1.46 ± 3.47
Δb*						
ΔE*		262.68 ± 89.27	316.52 ± 64.57	290.61 ± 56.53	285.61 ± 56.53	249.51 ± 46.74

도면6a

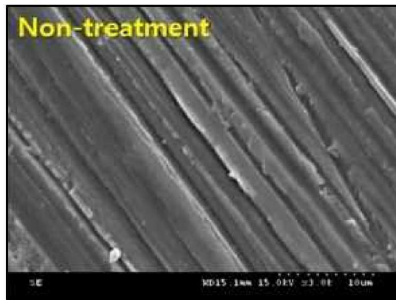


도면6b

그룹 항목	대조군	hCS0.25	hCS0.50	hCS1.00	hCS2.00
미백 전	139.83 ± 4.25	141.79 ± 2.67	141.30 ± 3.90	140.88 ± 3.55	140.47 ± 3.01
미백 후	116.78 ± 4.76	138.40 ± 3.02	154.53 ± 2.57	169.10 ± 2.79	167.46 ± 1.12
ΔPML	16.43 ± 3.90	2.39 ± 1.70	-9.42 ± 2.62	-20.11 ± 3.80	-19.27 ± 2.76

도면7

(a)



(b)



(c)



(d)

