



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0128855
(43) 공개일자 2023년09월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61K 6/80 (2020.01) A61K 6/17 (2020.01)
A61K 6/60 (2020.01) A61K 6/62 (2020.01)
A61K 6/71 (2020.01)

(52) CPC특허분류
A61K 6/80 (2020.01)
A61K 6/17 (2020.01)

(21) 출원번호 10-2022-0026297
(22) 출원일자 2022년02월28일
심사청구일자 2022년02월28일

(71) 출원인
(주) 베리콤
강원 춘천시 퇴계공단1길 48, (퇴계동)

(72) 발명자
오명환
서울시 강동구 상일로 55, 113동 2001호 (상일동, 고덕 자이)

강종호
경기도 부천시 심중로 67, 103동 1503호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
한상수

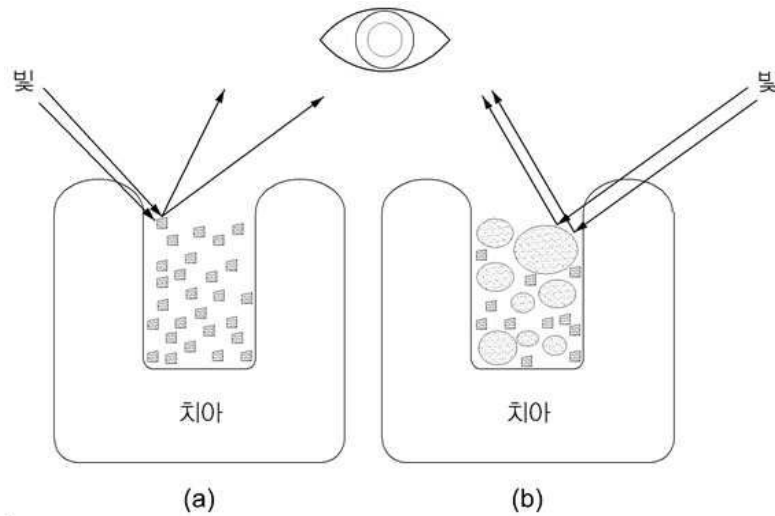
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 치과용 수복재 조성물 및 그의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 일실시예는 입자크기가 제어된 구형의 유무기복합필러를 포함하는 치과용 수복재 조성물을 제공함으로써, 높은 물성을 가짐과 동시에 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재를 제공함으로써 시술자의 시술의 편의성을 향상시키고 동시에 및 치과환자들의 심미적 및 기능적인 만족도를 증진시키는 효과를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61K 6/60 (2020.01)

A61K 6/62 (2020.01)

A61K 6/71 (2020.01)

(72) 발명자

정효신

경기도 의왕시 행복마을3로 18, 103동 1606호 (고천동, 오봉산마을1단지아파트)

김윤기

경기도 안양시 동안구 경수대로 797번길 5, 104동 2402호 (호계동, 한마음아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711138011

과제번호 KMDF_PR_20200901_0044

부처명 다부처(과학기술정보통신부, 산업통산자원부, 보건복지부, 식품의약품안전처)

과제관리(전문)기관명 (재단)범부처전주기료기기연구개발사업단

연구사업명 범부처전주기료기기연구개발사업(R&D)(과기정통부, 복지부, 산업부)

연구과제명 (참여1)카멜레온 효과를 갖는 저수축 심미 복합 레진 개발

기여율 1/1

과제수행기관명 (주)베리콤

연구기간 2020.09.01 ~ 2022.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

불포화 이중결합을 갖는 단량체 및 불포화 이중결합을 갖는 단량체의 올리고머로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 제1불포화 이중결합 화합물;

제1평균입경(r_1)의 구형 형상을 가지는 유무기복합필러; 및

광개시제;

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1평균입경은 $1\mu\text{m}$ 내지 $50\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 유무기복합필러는, 전체 치과용 수복재 조성물 중량 대비, 15 ~ 40wt%인 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 유무기복합필러는,

유기물질을 포함하는 구 형태의 매트릭스; 및

상기 매트릭스 상에 분산되어 있는 무기물질을 포함하는 무기입자;

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 무기물질은, 합성 비정질 실리카(synthetic amorphous silica), 결정성 실리카(crystalline silica), 바륨실리케이트(barium silicate), 바륨보로실리케이트(barium borosilicate), 바륨플루오로알루미노보로실리케이트(barium fluoroaluminoborosilicate), 바륨알루미노보로실리케이트(barium aluminoborosilicate), 스트론튬실리케이트(strontium silicate), 스트론튬보로실리케이트(strontium borosilicate), 스트론튬알루미노보로실리케이트(strontium aluminoborosilicate), 칼슘실리케이트(calcium silicate), 칼슘알루미노실리케이트(Calcium Aluminosilicate), 알루미노실리케이트(alumino silicate), 질화규소(silicon nitrides), 이산화타이타늄(titanium dioxide), 칼슘하이드록시아파타이트(calcium hydroxy apatite), 지르코니아(zirconia), 및 생리활성글라스(Bioactive glass)로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 유기물질은, 불포화 이중결합을 갖는 단량체 및 불포화 이중결합을 갖는 단량체의 올리고머로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 제2불포화 이중결합 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 조성물은 제2평균입경(r_2)의 제2필러를 더 포함하는 것을 특징으로 하고, 상기 제2평균입경은 $1\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물.

청구항 8

제1평균입경(r_1)의 구형 형상을 가지는 유무기복합필러를 준비하는 준비단계; 및

불포화 이중결합을 갖는 단량체 및 불포화 이중결합을 갖는 단량체의 올리고머로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 제1불포화 이중결합 화합물, 상기 유무기복합필러, 및 광개시제를 혼합하여 치과용 수복재 조성물을 제조하는 혼합단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 준비단계는, 유기화합물, 무기화합물, 및 열개시제를 용매에 분산시켜 분산액을 제조하는 분산액제조단계; 및

상기 분산액을 열경화하여 제1평균입경(r_1)의 구형 형상을 가지는 구형의 유무기복합필러를 제조하는 경화단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물 제조방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제1평균입경은 $1\mu\text{m}$ 내지 $50\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하고, 상기 제2평균입경은 $1\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 치과용 수복재 조성물 및 그의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 입자가 제어된 유무기복합 구형필러를 이용한 카멜레온 효과 및 작업성이 개선된, 치과용 수복재 조성물 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 치과용 수복재는 치아의 부식이나 파절 등으로 생긴 치아 파손 부위에 사용하는 재료로써 손상된 부위에 수복되기 위해 사용된다. 이때 단단한 음식을 섭취할 때 또는 외부의 충격에 대항하기 위해, 치과용 수복재는 뛰어난 물성을 가져야 한다.

[0004] 한편, 종래 아말감의 사용과는 달리, 최근 치과용 수복재들은 심미적 또는 기능적인 효과를 얻기 위해서도 사용한다. 이러한 재료들은 환자의 치아 색상에 따라서 색상을 맞추어 사용하는데 보편적으로 A, B, C, D 그리고 흰색계열이 사용되며, 흰색 계열을 제외한 각 계열의 색상은 노란색, 붉은색 등의 채도 및 밝거나 어두운 명암에 따라서도 A1, A2, A3, A3.5, A4 등으로 더욱 세분화되어 사용된다.

[0005] 이러한 색상은 치아의 법랑질, 상아질 그리고 전치부, 구치부 등의 치료 위치에 따라, 많게는 36가지의 색상으로도 분류되고 색상은 제조사별로 차이가 있어 각 제조사는 고유의 색상표를 소비자에게 제공하고 있다. 이렇듯 환자 치아의 색상 및 수복되는 위치, 투명도 등 다양한 변수에 의해 수복재는 다양한 색상으로 제공되고 있다.

[0006] 다양한 색상의 수복재의 제공은 환자에게 높은 만족도를 제공할 수 있으나, 여러 색상의 수복재를 서로 혼용하여 사용할 수 없기 때문에 시술자인 치과의사는 다양한 색상의 수복재를 모두 구비해야 하는 문제점이

존재한다.

[0007] 이에, 상기 종래 문제점들을 모두 극복하기 위해, 물성이 뛰어나면서도 다양한 치아에 범용적으로 사용될 수 있는 치과용 수복재 조성물이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2019-0137079호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 물성이 뛰어나면서도 다양한 치아에 범용적으로 사용될 수 있는 치과용 수복재 조성물을 제공하는 것이다.

[0011] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 물성이 뛰어나면서 다양한 치아에 범용적으로 사용될 수 있는 치과용 수복재 조성물 제조방법을 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기 기술적 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에서는, 치과용 수복재 조성물 내의 구형 필러를 이용하여 굴절률 차이를 제어함으로써, 치과용 수복재 조성물이 카멜레온 효과를 가지도록 유도하여, 물성이 뛰어나면서 범용적으로 사용할 수 있는 치과용 수복재 조성물을 제공한다.

[0015] 이에, 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예는 불포화 이중결합을 갖는 단량체 및 불포화 이중결합을 갖는 단량체의 올리고머로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 제1불포화 이중결합 화합물; 제1평균입경(r_1)의 구형 형상을 가지는 유무기복합필러; 및 광개시제를 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물을 제공한다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 구형의 유무기복합필러는 치과용 수복재의 카멜레온 효과를 유도하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물일 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 제1평균입경은 $1\mu\text{m}$ 내지 $50\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물일 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 제1불포화 이중결합 화합물은, 2,2-비스[4-(2-하이드록시-3-메타크릴옥시프로폭시)페닐]프로판 (Bis-GMA), 에틸렌글리콜디메타크릴레이트(EGDMA), 에틸렌글리콜 디아크릴레이트(EDGA), 트리에틸렌글리콜디메타크릴레이트(TEGDMA), 트리메틸로프로판트리메타크릴레이트(TMPTMA), 트리에틸렌글리콜디아크릴레이트(TEGDA), 에톡실레이트 비스페놀 A 디메타크릴레이트(Bis-EMA), 우레탄디메타크릴레이트(UDMA), 폴리우레탄디아크릴레이트(PUDA), 디펜타에리트리톨펜타아크릴레이트모노포스페이트(dipentaerythritol pentaacrylate monophosphate, PENTA), 2-하이드록시에틸메타크릴레이트(2-hydroxyethyl methacrylate, HEMA), 폴리알케노익산(polyalkenoic acid), 비페닐 디메타크릴레이트 (biphenyl dimethacrylate, BPDM), 비페닐디아크릴레이트(biphenyl diacrylate BPDA) 및 글리세롤포스페이트디메타크릴레이트(glycerol phosphate dimethacrylate, GPDM)로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물일 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 유무기복합필러는, 전체 치과용 수복재 조성물 중량 대비, 15 ~ 40wt%

이하인 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물일 수 있다.

- [0020] 또한, 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 조성물은, 제2평균입경(r_2)의 제2필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물일 수 있다.
- [0021] 이때 상기 제2평균입경은 $1\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물일 수 있다.
- [0022] 또한, 이때 상기 제2필터는, 전체 치과용 수복재 조성물 중량 대비, 50wt% 이상 70wt% 이하인 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물일 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 유무기복합필러는 유기물질을 포함하는 구 형태의 매트릭스; 및 상기 매트릭스 상에 분산되어 있는 무기물질을 포함하는 무기입자;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물일 수 있다.
- [0024] 이때, 상기 무기물질은, 합성 비정질 실리카(synthetic amorphous silica), 결정성 실리카(crystalline silica), 바륨실리케이트(barium silicate), 바륨보로실리케이트(barium borosilicate), 바륨플루오로알루미노보로실리케이트(barium fluoroaluminoborosilicate), 바륨알루미노보로실리케이트(barium aluminoborosilicate), 스트론튬실리케이트(strontium silicate), 스트론튬보로실리케이트(strontium borosilicate), 스트론튬알루미노보로실리케이트(strontium aluminoborosilicate), 칼슘실리케이트(calcium silicate), 칼슘 알루미노실리케이트(Calcium Aluminosilicate), 알루미노실리케이트 (alumino silicate), 질화규소(silicon nitrides), 이산화타이타늄(titanium dioxide), 칼슘하이드록시아파타이트(calcium hydroxy apatite), 지르코니아(zirconia), 및 생리활성글라스(Bioactive glass)로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물일 수 있다.
- [0025] 이때, 상기 유기물질은, 불포화 이중결합을 갖는 단량체 및 불포화 이중결합을 갖는 단량체의 올리고머로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 제2불포화 이중결합 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물일 수 있다.
- [0026] 이때, 상기 유기물질은 2,2-비스[4-(2-하이드록시-3-메타크릴옥시프로폭시)페닐]프로판 (Bis-GMA), 에틸렌글리콜디메타크릴레이트(EGDMA), 에틸렌글리콜 디아크릴레이트 (EDGA), 트리에틸렌글리콜디메타크릴레이트(TEGDMA), 트리메틸로프로판트리메타크릴레이트(TMPTMA), 트리에틸렌글리콜디아크릴레이트(TEGDA), 에톡실레이트 비스페놀 A 디메타크릴레이트(Bis-EMA), 우레탄디메타크릴레이트(UDMA), 폴리우레탄디아크릴레이트(PUDA), 디펜타에리트리톨펜타아크릴레이트모노포스페이트(dipentaerythritol pentaacrylate monophosphate, PENTA), 2-하이드록시에틸메타크릴레이트(2-hydroxyethyl methacrylate, HEMA), 폴리알케노익산(polyalkenoic acid), 비페닐 디메타크릴레이트 (biphenyl dimethacrylate, BPDM), 비페닐디아크릴레이트(biphenyl diacrylate BPDA) 및 글리세롤포스페이트디메타크릴레이트(glycerol phosphate dimethacrylate, GPDM)로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물일 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명의 실시예에 있어서, 산화방지제 및 색소첨가제로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물일 수 있다.
- [0029] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 다른 실시예는 제1평균입경(r_1)의 구형 형상을 가지는 유무기복합필러를 준비하는 준비단계; 및 불포화 이중결합을 갖는 단량체 및 불포화 이중결합을 갖는 단량체의 올리고머로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 제1불포화 이중결합 화합물, 상기 유무기복합필러, 및 광개시제를 혼합하여 치과용 수복재 조성물을 제조하는 혼합단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물 제조방법을 제공한다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 준비단계는, 유기화합물, 무기화합물, 및 열개시제를 용매에 분산시켜 분산액을 제조하는 분산액제조단계; 및 상기 분산액을 열경화하여 구형의 유무기복합필러를 제조하는 경화단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물 제조방법일 수 있다.
- [0031] 이때, 상기 유기화합물은, 불포화 이중결합을 갖는 단량체 및 불포화 이중결합을 갖는 단량체의 올리고머로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상의 불포화 이중결합 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물 제조방법일 수 있다.

[0032] 이때, 상기 불포화 이중결합 화합물은, 2,2-비스[4-(2-하이드록시-3-메타크릴옥시프로폭시)페닐]프로판 (Bis-GMA), 에틸렌글리콜디메타크릴레이트(EGDMA), 에틸렌글리콜 디아크릴레이트 (EDGA), 트리에틸렌글리콜디메타크릴레이트(TEGDMA), 트리메틸로프로판트리메타크릴레이트(TMPTMA), 트리에틸렌글리콜디아크릴레이트(TEGDA), 에톡실레이트 비스페놀 A 디메타크릴레이트(Bis-EMA), 우레탄디메타크릴레이트(UDMA), 폴리우레탄디아크릴레이트(PUDA), 디펜타에리트리톨펜타아크릴레이트모노포스페이트(dipentaerythritol pentaacrylate monophosphate, PENTA), 2-하이드록시에틸메타크릴레이트(2-hydroxyethyl methacrylate, HEMA), 폴리아لك에노익산(polyalkenoic acid), 비페닐 디메타크릴레이트 (biphenyl dimethacrylate, BPDM), 비페닐디아크릴레이트(biphenyl diacrylate BPDA) 및 글리세롤포스페이트디메타크릴레이트(glycerol phosphate dimethacrylate, GPDM)로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물 제조방법일 수 있다.

[0033] 이때, 상기 무기화합물은, 합성 비정질 실리카(synthetic amorphous silica), 결정성 실리카(crystalline silica), 바륨실리케이트(barium silicate), 바륨보로실리케이트(barium borosilicate), 바륨플루오로알루미노보로실리케이트(barium fluoroaluminoborosilicate), 바륨알루미노보로실리케이트(barium aluminoborosilicate), 스트론튬실리케이트(strontium silicate), 스트론튬보로실리케이트(strontium borosilicate), 스트론튬알루미노보로실리케이트(strontium aluminoborosilicate), 칼슘실리케이트(calcium silicate), 칼슘알루미노실리케이트(Calcium Aluminosilicate), 알루미노실리케이트 (alumino silicate), 질화규소(silicon nitrides), 이산화타이타늄(titanium dioxide), 칼슘하이드록시아파타이트(calcium hydroxy apatite), 지르코니아(zirconia), 및 생리활성글라스(Bioactive glass)로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물 제조방법일 수 있다.

발명의 효과

[0035] 본 발명의 실시예에 따르면, 물성이 뛰어나면서도 다양한 치아에 범용적으로 사용될 수 있는 치과용 수복재 조성물을 제공할 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 물성이 뛰어나면서도 다양한 치아에 범용적으로 사용될 수 있는 치과용 수복재 조성물 제조방법을 제공할 수 있다.

[0037] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도1은 본 발명의 일 실시예에 의해 수복재 내의 필러의 종류에 따라 빛이 굴절되는 형태를 보여주는 도면이다.

도2는 카멜레온 효과를 설명하기 위한 색상조정전위를 보여주는 도면이다.

도3은 치과용 수복재 조성물 제조방법의 흐름도를 보여주는 도면이다.

도4는 본 실험예1의 실험결과를 보여주는 도면이다.

도5는 단일시편 및 복합시편의 예시도면을 보여주는 도면이다.

도6은 본 실험예4의 실험결과를 보여주는 도면이다.

도7 및 도8은 본 실험예6의 실험결과를 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0041] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연

결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 구비할 수 있다는 것을 의미한다.

- [0042] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0044] 진술한 바와 같이, 치과용 수복재는 치아의 부식이나 파절 등으로 생긴 치아의 파손 부위에 사용하는 재료로써, 손상된 부위에 수복되기 위해 사용되며, 치과용 수복재는 뛰어난 물성을 가져야 한다. 또한, 아말감과는 달리, 최근 치과용 수복재들은 심미적 또는 기능적인 효과를 얻기 위한 목적도 달성해야 하는데, 사람에 따라, 그리고 치아의 종류에 따라 치아의 색이 다양한 바, 주변 치아와의 색채 역시도 유사하게 되도록 시술자는 선택해야 하는 부담을 가진다.
- [0045] 이에, 상기 종래의 기술적 문제점을 해결하고자, 뛰어난 물성을 가지면서, 다양한 사람 및 다양한 치아에 따라 범용적으로 사용될 수 있는 치아용 수복재가 필요한 실정이다.
- [0046] 이에, 상기 기술적 과제를 해결하기 위해 입자크기가 제어된 구형의 유무기복합필러를 포함하는 치과용 수복재 조성물을 제공한다.
- [0048] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물을 설명한다.
- [0049] 사람은 물체의 형상이나 색상을 물체에서 반사 또는 굴절된 빛을 통해 인지하는데, 이때 일반적으로 색상은 특정영역의 파장을 가지는 반사된 빛을 통해 인지하는 반면, 형상은 굴절된 빛 그 자체를 통해 인지가 가능하다.
- [0050] 또한, 굴절되어 진행방향이 다른 빛의 종류가 많을수록 그 경계면을 크게 인식하는 반면, 굴절되어 진행방향이 다른 빛의 종류가 적을수록 그 경계면을 작게 인식할 수 있으며, 본 발명에서는, 상기 원리를 이용하여 구형의 유무기복합필러를 수복재에 적용함으로써, 굴절되어 진행방향이 다른 빛의 종류의 분포를 낮추어 주변 치아와의 심미적 차이를 감소시킬 수 있도록 하였다.
- [0051] 도1은 본 발명의 일 실시예에 의해 수복재 내의 필러의 종류에 따라 빛이 굴절되는 형태를 보여주는 도면이다.
- [0052] 도1을 통해 알 수 있듯이, 단순히 단일 종류의 필러를 사용한 경우와는 달리, 구형의 필러를 함께 사용하는 경우에는, 수복재 상으로 진행한 빛이 반사 또는 굴절되어 나오는 경우, 구형이 아닌 필러를 사용하는 경우 보다 비교적 진행방향이 다른 빛의 종류의 분포가 적게된다. 또한, 이를 통해 진술한 바와 같이, 도1의 치아를 보는 사람들은 구형의 필러를 함께 사용하는 경우에는 수복재가 인근의 치아와 유사한 색으로 인식하게 될 수 있다.
- [0053] 도2는 카멜레온 효과를 설명하기 위한 색상조정전위를 보여주는 도면이다. 상기 카멜레온 효과는 색상조정전위 (Color Adjustment Potential, CAP) 방정식으로 표현이 가능하다. CAP란 카멜레온 효과를 분석하기 위한 것으로 두 가지 색상을 개별적으로 보는 것과 함께 볼 때의 색차이를 나타낸 식이다.
- [0054] 도2와 같이, CAP는 $1 - (\Delta E_{*2} / \Delta E_{*1})$ 로 계산되는데 이때 ΔE_{*2} 는 두 개의 레진으로 이루어진 이중 복합시편과 단일시편과의 색 차이를 뜻하며 ΔE_{*1} 는 두 개의 단일 시편들과의 색 차이를 뜻한다.
- [0055] 두 개의 레진으로 이루어진 이중 복합시편과 단일시편과의 색 차이(ΔE_{*2})가 작을수록 두 단일 시편들과의 색 차이(ΔE_{*1})가 클수록 카멜레온 효과(CAP)가 높다 할 수 있다.
- [0056] 즉, 임의의 물체가 그 인근에 위치하는 물체와의 관계에서 CAP 가 1에 가까울수록 카멜레온 효과가 높아진다.
- [0058] 이에, 본 발명의 일 실시예는, 불포화 이중결합을 갖는 단량체 및 불포화 이중결합을 갖는 단량체의 올리고머로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 제1불포화 이중결합 화합물; 제1평균입경(r_1)의 구형 형상

을 가지는 유무기복합필러; 및 광개시제;를 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재 조성물을 제공한다.

- [0059] 본 명세서에서, “카멜레온 효과”라 함은, 수복재 등의 물건을 사람이 독립적으로 분리하여 육안으로 관찰할 때에는 수복재 등의 물건의 고유의 색으로 인식되나, 상기 수복재가 치아 또는 기타 물건의 인근에 배치되는 경우에는 해당 수복재 등의 물건이 그 고유의 색이 아닌, 인근의 색과 유사하게 인식되어 그 경계를 육안으로 인식하기 어렵게 되는 효과를 의미한다.
- [0060] 이하, 상기 제1불포화 이중결합 화합물에 대해 설명한다.
- [0061] 상기 제1불포화 이중결합 화합물은, 불포화 이중결합을 가지는 단량체, 불포화 이중결합을 가지는 단량체의 올리고머, 및 이들의 조합 중 어느 하나를 포함하도록 할 수 있다.
- [0062] 또한, 이들 제1불포화 이중결합 화합물은 광개시제를 포함하는 치과용 수복재 조성물에 빛을 조사하여 치아를 수복하는 기술을 진행하는 경우에는, 수복재 내에서 매트릭스를 구성하게 되는 역할을 수행하게 된다.
- [0063] 상기 제1불포화 이중결합 화합물은 상기 역할을 수행하기 위해, 예를 들면, 2,2-비스[4-(2-하이드록시-3-메타크릴옥시프로폭시)페닐]프로판 (Bis-GMA), 에틸렌글리콜디메타크릴레이트(EGDMA), 에틸렌글리콜 디아크릴레이트(EDGA), 트리에틸렌글리콜디메타크릴레이트(TEGDMA), 트리메틸로프로판트리메타크릴레이트(TMPTMA), 트리에틸렌글리콜디아크릴레이트(TEGDA), 에톡실레이트 비스페놀 A 디메타크릴레이트(Bis-EMA), 우레탄디메타크릴레이트(UDMA), 폴리우레탄디아크릴레이트(PUDA), 디펜타에리트리톨펜타아크릴레이트모노포스페이트(dipentaerythritol pentaacrylate monophosphate, PENTA), 2-하이드록시에틸메타크릴레이트(2-hydroxyethyl methacrylate, HEMA), 폴리알케노익산(polyalkenoic acid), 비페닐 디메타크릴레이트 (biphenyl dimethacrylate, BPDMA), 비페닐디아크릴레이트(biphenyl diacrylate BPDA) 및 글리세롤포스페이트디메타크릴레이트(glycerol phosphate dimethacrylate, GPDM)로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 것일 수 있으며, 본 발명의 구체적인 일 구현예에서는, 우레탄디메타크릴레이트(UDMA)를 사용하였으나, 상기 예시에 한정되는 것은 아니다.
- [0064] 또한, 상기 제1불포화 이중결합 화합물은, 치과용 수복재 조성물 전체 중량 대비 5 wt% 내지 30 wt%인 것이 바람직하다. 이때 상기 제1불포화 이중결합 화합물이 5 wt% 미만인 경우에는 상기 제1불포화 이중결합 화합물의 양이 부족하여 수복재 내의 매트릭스를 충분하게 형성하지 못하는 문제점이 발생하는 반면, 상기 제1불포화 이중결합 화합물이 30 wt%를 초과하게 되는 경우에는, 상기 제1불포화 이중결합 화합물의 양이 과다하게 되어, 매트릭스 내에 충분한 필러를 갖지못해 물성이 하락하게 되는 문제점이 발생하게 된다.
- [0065] 이하, 상기 제1평균입경(r_1)의 구형 형상을 가지는 유무기복합필러에 대해 설명한다.
- [0066] 전술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 의해 제공되는 치과용 수복재 조성물은 카멜레온 효과를 제공하도록 하며, 이를 위해서 제1평균입경(r_1)의 구형 형상을 가지는 유무기복합필러를 포함하도록 한다.
- [0067] 전술한 바와 같이, 인간은 물건의 형상을 인지할 때와 물건의 색상을 인지할 때에는 그 인지하는 자연원리가 다르며, 형상을 인지할 때에는 빛이 반사 또는 굴절되어 진행방향이 다른 빛의 종류의 분포를 작게 할수록 경계를 인지하지 못하게 되는 경향이 있다. 이 점을 반영하여, 치과용 수복재 조성물 내에 구형의 유무기복합필러를 포함하도록 함으로써, 상기 구형의 경계를 통해 빛이 반사 또는 굴절되는 경우에는 그 진행방향이 다른 빛의 종류를 작게하도록 할 수 있게 된다.
- [0068] 이에, 상기 제1평균입경은, 함께 추가되는 다른 필러들 보다는 입경이 크도록 할 수 있으며, 바람직하게는 예를 들면, 1 μ m 내지 50 μ m가 되도록 할 수 있고, 더욱 바람직하게는 예를 들면, 5 μ m 내지 30 μ m가 되도록 할 수 있다.
- [0069] 상기 입경이 1 μ m 미만인 경우에는 유무기복합필러의 경계면에서 빛이 반사 또는 굴절이 일어나지 않는 문제점이 발생하는 반면, 상기 입경이 50 μ m 초과한 경우 역시 유무기복합필러의 크기가 너무 커져 외부 힘에 의해 발생된 크랙의 전파 path가 짧아져 강도에 영향을 미치게 된다.
- [0070] 또한, 상기 유무기복합필러는 전술한 빛의 반사 또는 굴절을 유도하는 역할을 수행해야 하는 바, 전체 수복재 조성물 내에 적절한 함량으로 포함되는 것이 바람직하며, 전체 치과용 수복재 조성물 중량 대비, 15 ~ 40wt%가 되는 것이 바람직하다.
- [0071] 또한, 이때 상기 유무기복합필러는, 유기물질을 포함하는 구 형태의 매트릭스에 무기물질을 포함하는 무기입자들이 분산되어 있는 형태로 이루어진 유무기복합필러일 수 있다. 이와 같이, 상기 구조를 가지는 유무기복합필

러를 사용함으로써, 반사되는 빛의 굴절을 분포를 낮춰 주변 치아와의 심미적인 차이를 낮춤으로써 색차이를 느끼지 못하게 하는 카멜레온 효과를 제공할 수 있게 된다.

[0072] 이때 상기 무기물질은 높은 강도의 효과를 제공하기 위하여, 무기물질은, 예를 들면, 합성 비정질 실리카(synthetic amorphous silica), 결정성 실리카(crystalline silica), 바륨실리케이트(barium silicate), 바륨보로실리케이트(barium borosilicate), 바륨플루오로알루미노보로실리케이트(barium fluoroaluminoborosilicate), 바륨알루미노보로실리케이트(barium aluminoborosilicate), 스트론튬실리케이트(strontium silicate), 스트론튬보로실리케이트(strontium borosilicate), 스트론튬알루미노보로실리케이트(strontium aluminoborosilicate), 칼슘실리케이트(calcium silicate), 칼슘알루미노실리케이트(Calcium Aluminosilicate), 알루미노실리케이트(alumino silicate), 질화규소(silicon nitrides), 이산화타이타늄(titanium dioxide), 칼슘하이드록시아파타이트(calcium hydroxy apatite), 지르코니아(zirconia), 및 생리활성글라스(Bioactive glass) 등이 가능하며, 본 발명의 구체적인 일 구현예에서는, 바륨알루미노보로실리케이트를 사용하였으나, 상기 예시에 한정되는 것이 아님은 물론이다.

[0073] 또한, 상기 유기물질은 구형의 형태를 제공하기 위하여, 불포화 이중결합을 갖는 단량체 및 불포화 이중결합을 갖는 단량체의 올리고머로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 제2불포화 이중결합 화합물을 포함하는 것일 수 있으며, 예를 들면, 2,2-비스[4-(2-하이드록시-3-메타크릴옥시프로폭시)페닐]프로판 (Bis-GMA), 에틸렌글리콜디메타크릴레이트(EGDMA), 에틸렌글리콜 디아크릴레이트 (EDGA), 트리에틸렌글리콜디메타크릴레이트(TEGDMA), 트리메틸로프로판트리메타크릴레이트(TMPTMA), 트리에틸렌글리콜디아크릴레이트(TEGDA), 에톡실레이트 비스페놀 A 디메타크릴레이트(Bis-EMA), 우레탄디메타크릴레이트(UDMA), 폴리우레탄디아크릴레이트(PUDA), 디펜타에리트리톨펜타아크릴레이트모노포스페이트(dipentaerythritol pentaacrylate monophosphate, PENTA), 2-하이드록시에틸메타크릴레이트(2-hydroxyethyl methacrylate, HEMA), 폴리알케노익산(polyalkenoic acid), 비페닐 디메타크릴레이트 (biphenyl dimethacrylate, BPDMA), 비페닐디아크릴레이트(biphenyl diacrylate BPDA) 및 글리세롤포스페이트디메타크릴레이트(glycerol phosphate dimethacrylate, GPDM) 등이 가능하며, 구체적인 일 구현예에서는 우레탄디메타크릴레이트(UDMA)를 사용하였으나, 상기 예시에 한정되는 것이 아님은 물론이다.

[0074] 이하, 상기 제2평균입경(r_2)의 제2필러를 설명한다.

[0075] 본 발명의 일 실시예에 의해 제공되는 치과용 수복재 조성물은, 입자크기가 제어된 구형의 유무기복합필러 외에도 제2평균입경(r_2)의 제2필러도 함께 포함될 수 있으며, 제2필러를 더 포함함으로써, 치과용 수복재 조성물의 물성을 보다 견고하게 확보가 가능하다.

[0076] 이때 상기 제2평균입경(r_2)은 $1\mu\text{m}$ 이하인 것이 바람직하다. 상기 제2평균입경이 $1\mu\text{m}$ 를 초과하는 경우에는, 치과용 수복재 조성물 내의 유무기복합필러에 의한 카멜레온 효과를 저해하게 됨과 동시에, 수복재의 기계적 물성을 저하하게 되는 문제점이 발생하게 될 수 있다.

[0077] 또한, 상기 제2필러는 단일 또는 두개 이상을 포함하는 화합물을 사용하는 것일 수 있으며, 유무기복합필러에 사용되는 화합물질과 동일한 물질을 사용하는 것일 수도 있고, 동일하지 않은 물질을 사용하는 것일 수도 있다. 이와 같은 제2필러는 예를 들면, 유기필러 또는 무기필러가 가능하고, 합성 비정질 실리카(synthetic amorphous silica), 결정성 실리카(crystalline silica), 바륨실리케이트(barium silicate), 바륨보로실리케이트(barium borosilicate), 바륨플루오로알루미노보로실리케이트(barium fluoroaluminoborosilicate), 바륨알루미노보로실리케이트(barium aluminoborosilicate), 스트론튬실리케이트(strontium silicate), 스트론튬보로실리케이트(strontium borosilicate), 스트론튬알루미노보로실리케이트(strontium aluminoborosilicate), 칼슘실리케이트(calcium silicate), 칼슘알루미노실리케이트(Calcium Aluminosilicate), 알루미노실리케이트(alumino silicate), 질화규소(silicon nitrides), 이산화타이타늄(titanium dioxide), 칼슘하이드록시아파타이트(calcium hydroxy apatite), 지르코니아(zirconia), 및 생리활성글라스(Bioactive glass) 등이 있으며, 상기 예시에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 구체적인 구현예에서는, 바륨-알루미노실리케이트, 실리카, 및 산화알루미늄을 사용하였다.

[0078] 이하, 상기 광개시제를 설명한다.

[0079] 상기 광개시제는 빛이 조사되면 중합반응을 유도하는 개시제들을 내는 화합물들이며, 이때 사용되는 빛은 자외선 또는 가시광선에 의한 것일 수 있으며, 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 기술자가 채택 가능한 광개시

제를 사용할 수 있고, 구체적인 일 구현예에서는 캄포르퀴논을 사용하였다.

- [0080] **이하, 첨가될 수 있는 기타 첨가제를 설명한다.**
- [0081] 본 발명의 일 실시예에 의해 제공되는 치과용 수복제는 기타 첨가제를 더 포함하는 것일 수 있으며, 이 때 포함될 수 있는 기타 첨가제에는 예를 들면, 색소, 산화방지제, 중합방지제 등이 있고, 상기 기타 첨가제의 예시들 중 어느 하나 이상을 포함하는 것일 수도 있으며, 상기 예시에 한정되지 아니함은 물론이다.
- [0082] 또한, 상기 색소는, 다양한 치아와 더욱 유사하게 만들어주기 위해 첨가되는 색소로, 사용자의 편의를 위해 다양하게 색소를 첨가해 주는 것일 수 있으며, 본 발명의 구체적인 일 구현예에서는 산화티타늄을 사용하였다.
- [0083] 상기 중합억제제는, 의도하지 않은 중합을 억제하기 위한 효과를 제공하기 위해 첨가되는 화합물로, 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 기술자가 채택 가능한 중합억제제를 사용할 수 있고, 본 발명의 구체적인 일 구현예에서는 2,6-다이(터시어리-뷰틸)-4-메틸페놀 (BHT)을 사용하였다.
- [0084] **이하, 상기 치과용 수복제 조성물의 카멜레온 효과에 대해 설명한다.**
- [0085] 전술한 바와 같이, 카멜레온 효과라 함은, 수복제를 사람이 독립적으로 분리하여 육안으로 관찰할 때에는 수복제의 고유의 색으로 인식되나, 상기 수복제가 치아 인근에 배치되는 경우에는 해당 수복제의 고유색이 아닌, 인근의 색과 유사하게 인식되는 효과를 의미한다.
- [0086] 이때, 상기 치과용 수복제 조성물은, 수복할 대상치아와의 관계에서, CAP 값이 0.5 ~ 1인 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 0.6 ~ 1인 것이고, 더더욱 바람직하게는 0.7 ~ 1인 것이고, 특별히 바람직한 것은 1인 것이다. 본 발명의 구체적인 일 구현예에서는, 기준시편과의 관계에서, 0.62 내지 0.72인 수복제 조성물을 제조하였으며, 이때 인근 시편과의 경계를 육안으로 식별하기 어려웠다.
- [0088] **이하에서는 본 발명의 다른 일 실시예에 의해 제공되는 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복제 조성물 제조방법에 대해 설명한다.**
- [0089] 도3은 치과용 수복제 조성물 제조방법의 흐름도를 보여주는 도면이다.
- [0090] 도3을 통해 알 수 있듯이, 상기 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명의 다른 일 실시예는, 제1평균입경(r_1)의 구형 형상을 가지는 유무기복합필러를 준비하는 준비단계(S100); 및 불포화 이중결합을 갖는 단량체 및 불포화 이중결합을 갖는 단량체의 올리고머로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 제1불포화 이중결합 화합물, 상기 유무기복합필러, 및 광개시제를 혼합하여 치과용 수복제 조성물을 제조하는 혼합단계(S200);를 포함하는 것을 특징으로 하는, 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복제 조성물 제조방법을 제공한다.
- [0091] **이하, 상기 준비단계(S100)를 먼저 설명한다.**
- [0092] 이때, 상기 준비단계(S100)는, 상기 준비단계는, 유기화합물, 무기화합물, 및 열개시제를 용매에 분산시켜 분산액을 제조하는 분산액제조단계(S120); 및 상기 분산액을 열경화하여 구형의 유무기복합필러를 제조하는 경화단계(S140);를 포함하는 것일 수 있다.
- [0093] 이때 상기 분산액제조단계(S120)의 분산방법은, 동 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 채택 가능한 분산액 제조방법을 사용할 수 있으며, 본 발명의 구체적인 일 구현예에서는 교반기를 이용하여 제조하였다.
- [0094] 이때 상기 유기화합물은, 불포화 이중결합을 갖는 단량체 및 불포화 이중결합을 갖는 단량체의 올리고머로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상의 불포화 이중결합 화합물을 포함하는 것일 수 있으며, 이에 예들 들면, 2,2-비스[4-(2-하이드록시-3-메타크릴옥시프로폭시)페닐]프로판 (Bis-GMA), 에틸렌글리콜디메타크릴레이트(EGDMA), 에틸렌글리콜 디아크릴레이트 (EDGA), 트리에틸렌글리콜디메타크릴레이트(TEGDMA), 트리메트로프로판트리메타크릴레이트(TMPTMA), 트리에틸렌글리콜디아크릴레이트(TEGDA), 에톡실레이트 비스페놀 A 디메타크릴레이트(Bis-EMA), 우레탄디메타크릴레이트(UDMA), 폴리우레탄디아크릴레이트(PUDA), 디펜타에리트리톨펜타아크릴레이트모노포스페이트(dipentaerythritol pentaacrylate monophosphate, PENTA), 2-하이드록시에틸메타크릴레이트(2-hydroxyethyl methacrylate, HEMA), 폴리알케노익산(polyalkenoic acid), 비페닐 디메타크릴레이트(biphenyl dimethacrylate, BPDMA), 비페닐 디아크릴레이트(biphenyl diacrylate BPDA) 및 글리세롤포스페이트디메타크릴레이트(glycerol phosphate dimethacrylate, GPDM)로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상일 수 있으며, 상기 예시에 한정되는 것은 아니다.

[0095] 또한, 이때 상기 무기화합물은, 합성 비정질 실리카(synthetic amorphous silica), 결정성 실리카(crystalline silica), 바륨실리케이트(barium silicate), 바륨보로실리케이트(barium borosilicate), 바륨플루오로알루미노보로실리케이트(barium fluoroaluminoborosilicate), 바륨알루미노보로실리케이트(barium aluminoborosilicate), 스트론튬실리케이트(strontium silicate), 스트론튬보로실리케이트(strontium borosilicate), 스트론튬알루미노보로실리케이트(strontium aluminoborosilicate), 칼슘실리케이트(calcium silicate), 칼슘알루미노실리케이트(Calcium Aluminosilicate), 알루미늄실리케이트 (alumino silicate), 질화 규소(silicon nitrides), 이산화타이타늄(titanium dioxide), 칼슘하이드록시아파타이트(calcium hydroxy apatite), 지르코니아(zirconia), 및 생리활성글라스(Bioactive glass)로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[0096] 이때 상기 열경화단계(S140)에서는 분산액의 용매를 증발시켜, 구형의 유무기복합필러를 제조하는 단계로, 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 기술자가 선택 가능한 적절한 수단을 사용할 수 있으며, 본 발명의 구체적인 일 구현예에서는 spray dryer를 이용하여 분산액을 열경화시켜 구형의 유무기복합필러를 제조하였다.

[0097] 이하, 상기 혼합단계(S200)를 설명한다.

[0098] 본 단계에서는, 불포화 이중결합을 갖는 단량체 및 불포화 이중결합을 갖는 단량체의 올리고머로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 제1불포화 이중결합 화합물, 상기 유무기복합필러, 및 광개시제를 혼합하여 치과용 수복재 조성물을 제조한다.

[0099] 이때 본 혼합단계는, 제2평균입경(r_2)의 제2필러를 더 포함하는 것일 수 있으며, 이때 상기 제2평균입경은 1 μ m 이하인 것일 수 있다. 이때 사용될 수 있는 제2평균입경(r_2)의 제2필러에 대해서는 상기 실시예에서의 설명으로 갈음한다.

[0101] 이하에서는 실시예, 제조예, 비교예 및 실험예를 통해 본 발명에 대해 더욱 상세하게 설명한다. 하지만 본 발명이 하기 실시예, 제조예, 비교예, 및 실험예에 한정되는 것은 아니다.

[0103] **제조예1 - Spray Dryer용 분산액조성물의 제조**

[0104] 본 발명의 일실시예에 따른 카멜레온 효과를 가지는 치과용 수복재를 제조하기 위해 스프레이 드라이어용 분산액 조성물을 제조하였다.

[0105] 그 구체적인 방법으로는, 바륨 알루미늄실리케이트, 매트릭스로는 UDMA, TEGDMA, 및 TMPTMA를 사용하였으며, 용매로는 에탄올을 사용하였고, 중합개시제로는 AIBN을 사용하였다.

[0106] 그 구체적인 제조비율은 하기 표1에 정리된 바와 같으며, 이들을 교반기를 이용하여, 250rpm의 속도로 상온에서 24시간 교반하여 제조하였다.

표 1

함량(wt%)	제조예1.1	제조예1.2	제조예1.3	제조예1.4
UDMA	8	16	8	8
AIBN	0.15	0.15	0.15	0.15
TEGDMA	1	1	1	1
TMPTMA	1	1	5	2
barium alumino silicate	58	50	53	56
Ethanol	31.85	31.85	31.85	31.85

[0109] **제조예2 - 구형의 유무기복합필러의 제조**

[0110] 본 제조예2에서는, 상기 제조예1을 통해 제조된 분산액을 사용하여 구형의 유무기복합필러를 제조하였다.

[0111] 그 구체적인 제조방법으로는 스프레이 드라이어를 이용하여 열경화시켜 구형의 유무기복합필러를 제조하였으며, 하기 표2에서 제조예2.1 내지 제조예2.4의 유무기복합필러들은, 각각 상기 제조예1.1 내지 제조예1.4의 분산액을 이용하여 만든 유무기복합필러들이다.

표 2

Spray dryer 조건	제조예2.1	제조예2.2	제조예2.3	제조예2.4
Inlet temperature(℃)	8	16	8	8
Outlet temperature(℃)	0.15	0.15	0.15	0.15
Air flow (L/min)	1	1	1	1
Pump 속도 (rpm)	1	1	5	2

[0114] 실험예1 - 구형의 유무기복합필러의 입도분석 조사

[0115] 본 실험예1에서는, 상기 제조예2를 통해 제조한 구형의 유무기복합필러들의 물성을 조사한 실험예이다.

[0116] 본 실험예1에서의 실험방법 및 그 실험결과는 하기 표3에 정리된 바와 같다.

표 3

Spray dryer 조건	제조예2.1	제조예2.2	제조예2.3	제조예2.4
Inlet temperature(℃)	100	100	100	100
Outlet temperature(℃)	75	75	75	75
Air flow (L/min)	26	26	26	26
Pump 속도 (rpm)	20	20	20	20
입도분석 결과 Mean diameter (um) (#325 mesh 후)	15.57	10.97	21.49	9.96
수득율(%)	72	63	65	64

[0118] 도4는 본 실험예1의 실험결과를 보여주는 도면이다.

[0119] 이때 도4a 내지 도4d는 각각 제조예2.1 내지 제조예2.4에서 제조한 유무기복합필러들에 대한 실험예1의 실험결과를 보여주는 도면이다.

[0120] 상기 표3 및 도4를 통해 알 수 있듯이, 구형의 유무기복합필러가 평균지름 약 10~21 um로 제조되고 구형으로 잘 만들어졌음을 알 수 있다. 또한 가장 높은 수득율을 나타낸 조성은 제조예 1.1임을 알 수 있다.

[0122] 제조예3 - 제조예2.1의 유무기복합필러를 이용한 치과용 수복재 제조

[0123] 본 제조예3에서는, 상기 제조예2.1에서 제조한 구형의 유무기복합필러를 이용하여, 치과용 수복재 조성물을 제조하였다.

[0124] 그 구체적인 조성비들은 하기 표4에 정리된 바와 같으며, 하기 표4에는 종래 치과용 수복재 조성물들에 대한 비교예시들도 함께 기재하였다.

표 4

	제조예3.1	제조예3.2	비교예1	비교예2
Bis-GMA	15.039	15.039	15.039	15.039
UDMA	2.591	2.591	2.591	2.591
barium aluminosilicate	54.7071	54.7071	73.3951	73.3951
CQ	0.037	0.037	0.037	0.037

BHT	0.124	0.124	0.124	0.124
안료 레드	0.000397	0.000596	0.000397	0.000596
안료 옐로우	0.000356	0.000889	0.000356	0.000889
안료 화이트	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
형광제	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
제조예2.1의 구형의 유무기복합필러	27.5	27.5		

[0127] 실험예2 - 카멜레온 효과에 대한 색차계 분석

[0128] 본 실험예2에서는, 상기 표4에 기재된 제조예3.1, 제조예3.2, 비교예1, 및 비교예2들의 카멜레온 효과에 대한 색차계 분석을 진행하였다.

[0129] 본 색차계 분석을 진행하기 위해, 하기 표5에 정리된 바와 같은 단일 및 복합시편을 제조하였으며, 이에 대한 색차계를 확인한 결과는 하기 표6에 정리된 바와 같다.

표 5

[0130]

entry	샘플	형태	셰이드	L	A	B
1	Control - DenFil N	단일시편	B1	70.81	-1.9	1.77
2	제조예3.1	단일시편	A1	65.49	0.21	-0.46
3	비교예 1	단일시편	A1	70.41	-2.16	-0.08
4	Control - DenFil N	단일시편	B2	69.33	-1.31	6.34
5	제조예3.2	단일시편	A2	64.57	1.05	2.57
6	비교예 2	단일시편	A2	69.64	-0.54	3.89
7	외부 - Denfil N내부-제조예3.1	복합시편	A1 in B1	69.41	-0.93	1.85
8	외부 - Denfil N내부-비교예1	복합시편	A1 in B1	71.62	-2.1	0.96
9	외부 - Denfil N내부-제조예3.2	복합시편	A2 in B2	67.51	0.19	5.51
10	외부 - Denfil N내부-비교예2	복합시편	A2 in B2	71.17	-0.64	5.24

[0131] 도5는 단일시편 및 복합시편의 예시도면을 보여주는 도면이다.

[0132] 도5 및 상기 표5를 통해 알 수 있듯이, 단일시편은 지름 10 mm, 두께 4 mm으로 만들었으며, 상기 복합시편(이중 복합시편)은 외부지름 10 mm, 두께 4 mm, 내부구멍은 지름 4 mm, 두께 2 mm 형태로 만들었으며, 이때 외부는 DenFil N의 B1, B2으로 채우고 내부는 제조예3.1 제조예3.2, 비교예1 및 비교예2를 채워서 제조하였다.

[0133] 이때 상기 L, a, b는 각각 명도, 적색~녹색 및 노랑~파랑을 의미하는 것으로 분광측색계를 이용, 반사모드로 Black 백판을 사용하여 측정을 진행하였다.

표 6

[0134]

Entry	$\Delta E_2^{1)}$	$\Delta E_1^{2)}$
1		
2		6.14
3		1.91
4		

5		6.51
6		2.59
7	1.71	
8	1.16	
9	2.50	
10	2.25	

[0136] **실험예3 - CAP 결과의 확인**

[0137] 본 실험예3에서는 상기 실험예2의 실험결과를 기반으로 하여, 제조예3.1, 제조예3.2, 비교예1, 및 비교예2의 CAP를 확인하는 실험을 진행하였다.

[0138] 그 결과는 하기 표7에 기재된 바와 같다.

표 7

	제조예3.1	비교예 1	제조예3.2	비교예 2
ΔE_2 (이중복합시편-control 색차)	1.71	1.16	2.50	2.25
ΔE_1 (단일시편-control 색차)	6.14	1.91	6.51	2.59
$CAP = 1 - (\Delta E_2 / \Delta E_1)$	0.72	0.39	0.62	0.13

[0140] 상기 표7을 통해 알 수 있듯이, 제조예3.1 및 비교예1을 비교하였을 때 CAP는 각각 0.72 및 0.39 이었으며, 제조예3.2 및 비교예2를 비교하였을 때, CAP는 각각 0.62 및 0.13이었다.

[0141] 이와 같이 제조예3.1 및 제조예3.2의 경우 CAP가 1에 더 가까운 바, 더 높은 카멜레온 효과를 가지는 것을 확인할 수 있었다.

[0143] **실험예4 - 단일 및 복합시편의 확인**

[0144] 본 실험예4에서는 단일 및 복합시편의 실제 형태를 확인한 예시이다.

[0145] 도6은 본 실험예4의 실험결과를 보여주는 도면이다.

[0146] 도6(a) 내지 도6(c)는, 각각 상기 표5의 entry1, 2, 및 7의 실제사진을 보여주는 도면이다.

[0148] **실험예5 - 치과용 수복재로서의 물성 확인**

[0149] 본 실험예5에서는, 상기 제조예3.1 내지 제조예3.2에서 제조한 치과용 수복재 및 기존 자사 제품 DenFil N를 이용하여 물성을 비교 분석하였다. 이에 대한 실험결과는 하기 표8에 기재된 바와 같다.

[0150] 그 구체적인 시험방법으로는 ISO 4049:2019에 따라 실험을 진행하였다.

표 8

테스트 항목	기준	제조예3.1	제조예3.2	DenFil N (A3)
굴곡강도 (MPa)	> 100	115.87 (12.24)	118.99 (7.802)	116.91 (3.291)
중합깊이 (mm)	> 1.5	2.320 (0.029)	2.350 (0.033)	2.433 (0.017)
빛민감도	균질한 상태를 유지해야 한다.	PASS	PASS	PASS
색 안정성	색상 견본과 일치하며 색변화가 없어야 함	색상 견본과 일치하며 색변화가 없다.	색상 견본과 일치하며 색변화가 없다.	색상 견본과 일치하며 색변화가 없다.

방사선 불투과성	동일 두께 알루미늄의 방사선 불투과성 동등 이상	3.2	2.9	1.1
물 흡수도 ($\mu\text{g}/\text{mm}^2$)	< 40	16.8		19
물 용해도 ($\mu\text{g}/\text{mm}^2$)	< 7.5	1.3		0.1

[0152] 표8의 결과에 따라 구형의 유무기 복합필러를 적용한 제조예3.1 내지 제조예3.2이 종래의 치과용 수복재의 물성과 비교했을 때 물성을 저해시키는 것이 없음을 알 수 있었다. 따라서 본 발명의 제조예3.1 및 제조예3.2의 치과용 수복재는 수복재료의 물성을 그대로 유지하면서도 카멜레온 효과를 가진다는 것을 알 수 있었다.

[0154] **실험예6 - 치아에 치과용 수복재 적용 후 비교 사진**

[0155] 본 실험예6에서는, 치아에 치과용 수복재를 적용한 경우의 그 실험결과를 확인하였다.

[0156] 도7 및 도8은 본 실험예6의 실험결과를 보여주는 도면이다.

[0157] 도7(a) 및 도8(a)는 각각 제조예3.1 및 제조예3.2에 대한 실험결과를 보여주는 도면이고, 도7(b) 및 도8(b)는 각각 비교예1 및 비교예2에 대한 실험결과를 보여주는 도면이다.

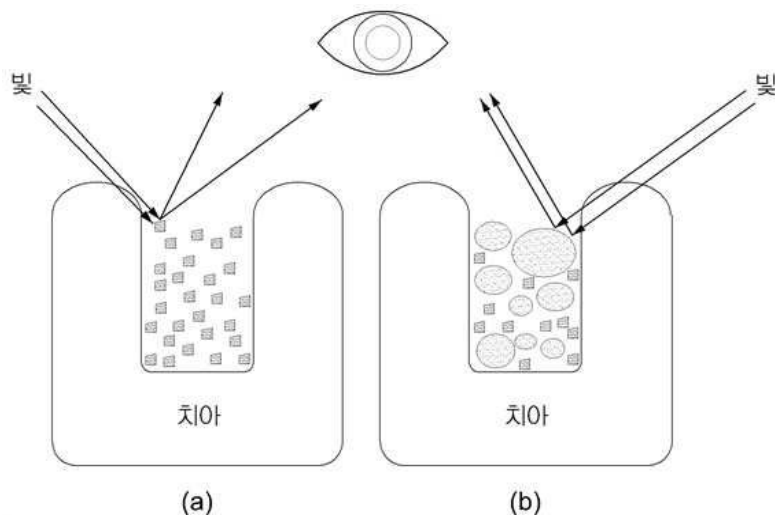
[0158] 본 실험예6을 통해, 구형의 유무기 복합필러가 적용된 제조예3.1 및 제조예3.2는, 육안으로 그 차이를 파악하지 못하였으며, 이에 제조예3.1 및 제조예3.2는 카멜레온 효과를 가짐이 증명되었으며 임상적으로 유효함을 확인할 수 있었다

[0160] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

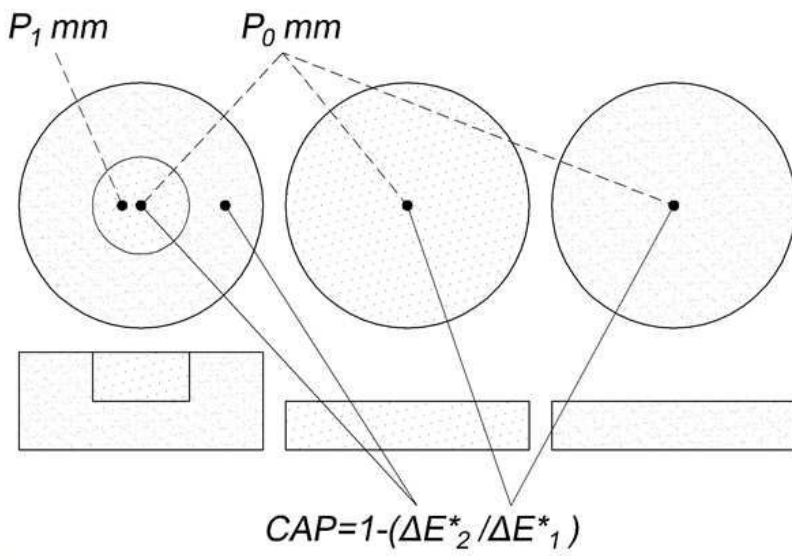
[0161] 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

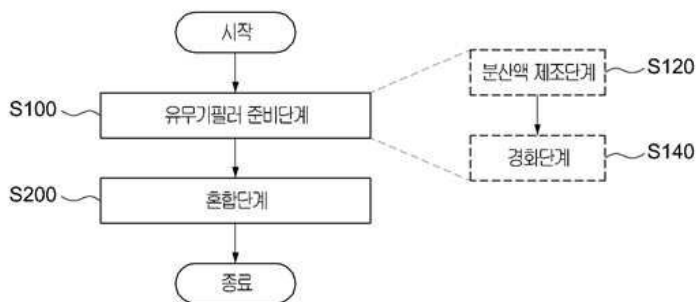
도면1



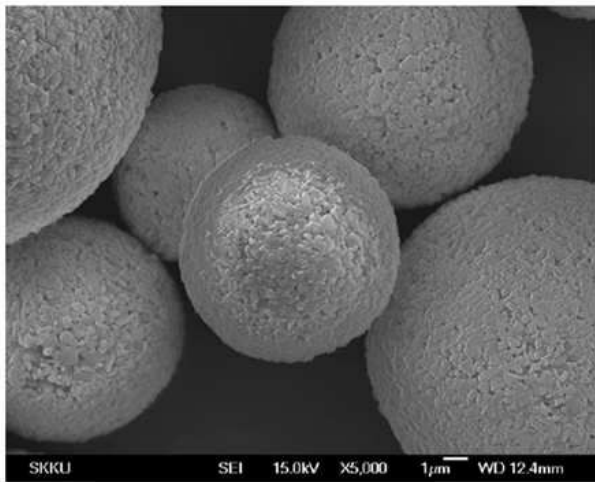
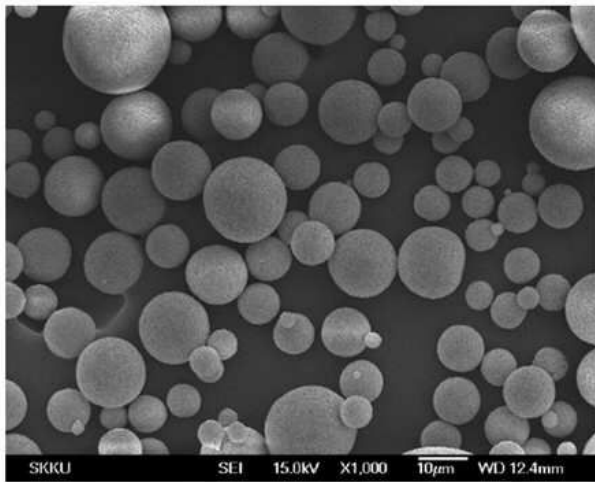
도면2



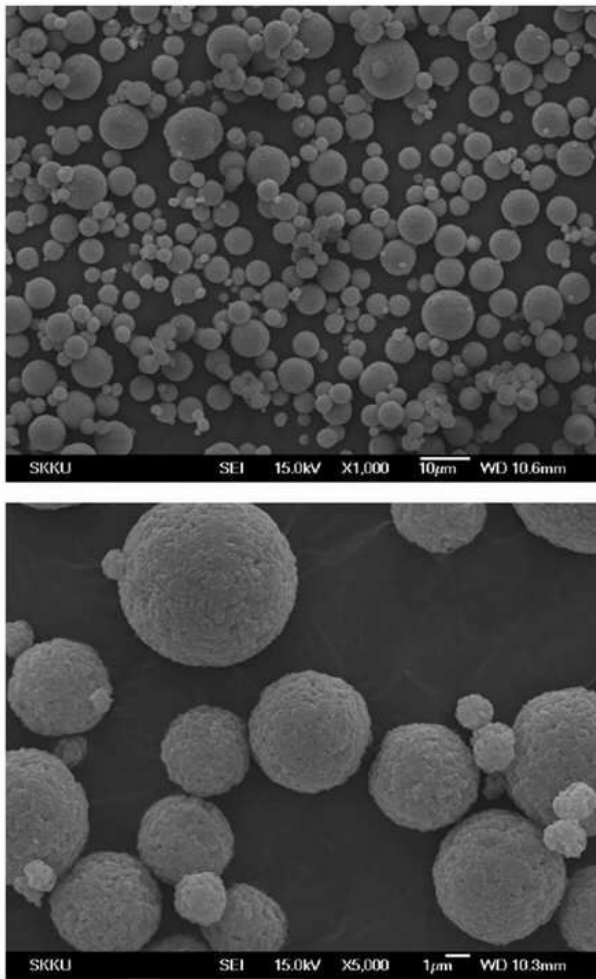
도면3



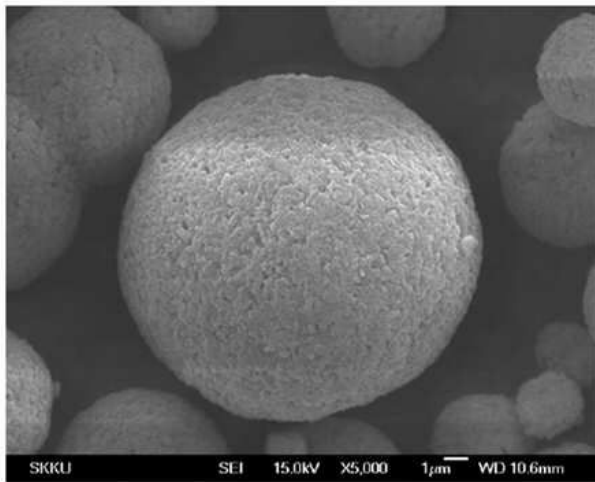
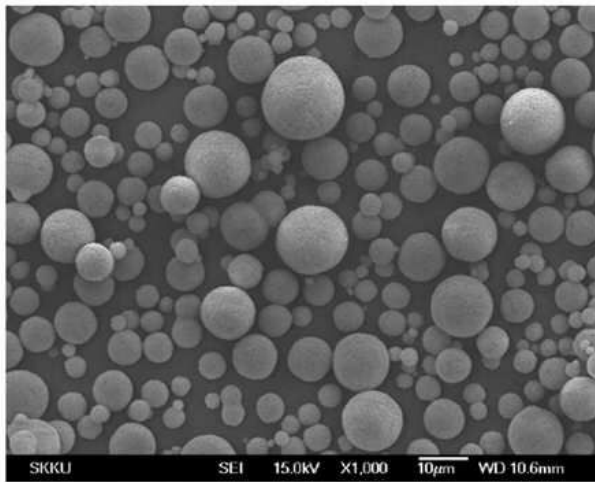
도면4a



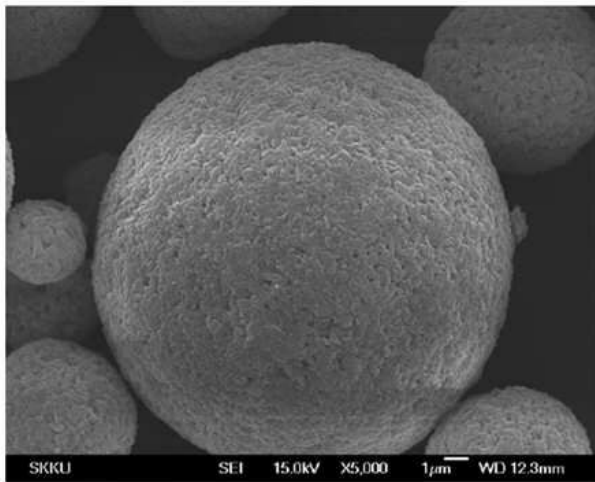
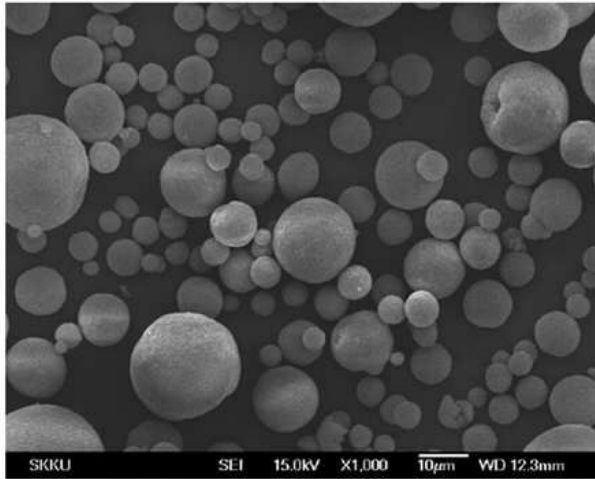
도면4b



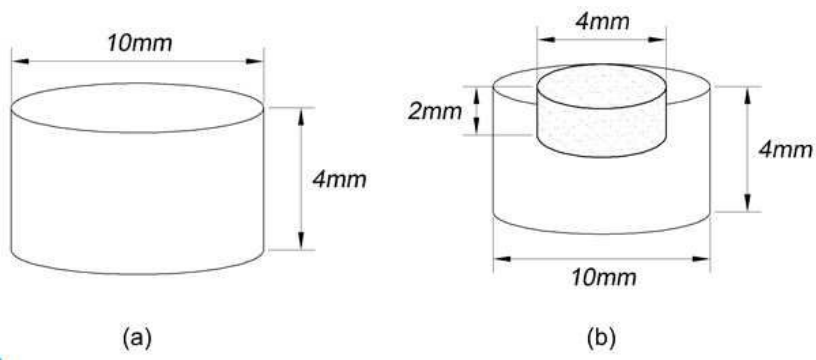
도면4c



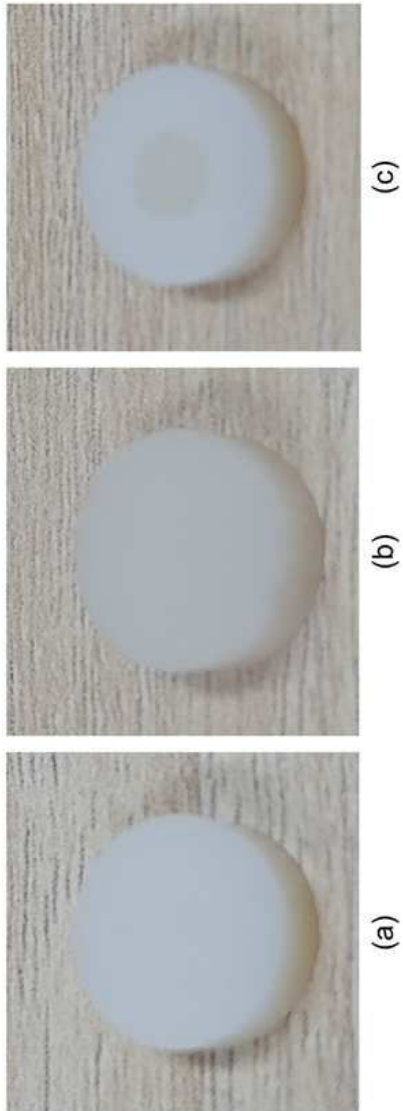
도면4d



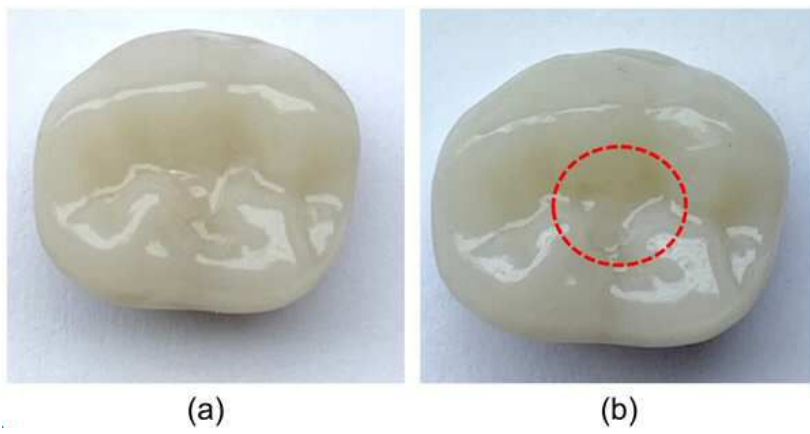
도면5



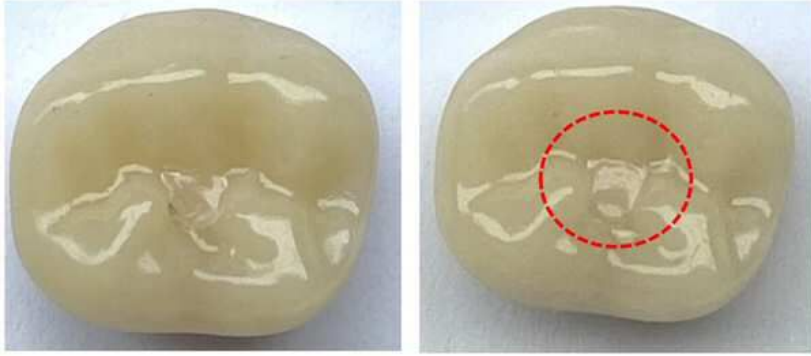
도면6



도면7



도면8



(a)

(b)