



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0132685
(43) 공개일자 2022년10월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 7/02 (2006.01) A45D 44/00 (2021.01)
A61F 7/00 (2006.01) A61N 5/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61F 7/02 (2013.01)
A45D 44/002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0037123
(22) 출원일자 2021년03월23일
심사청구일자 2021년03월23일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
박원호
세종특별자치시 대평로 80 해들마을6단지 602동 1501호
여용호
대전광역시 유성구 유성대로642번길 66, 208호
(74) 대리인
특허법인주원

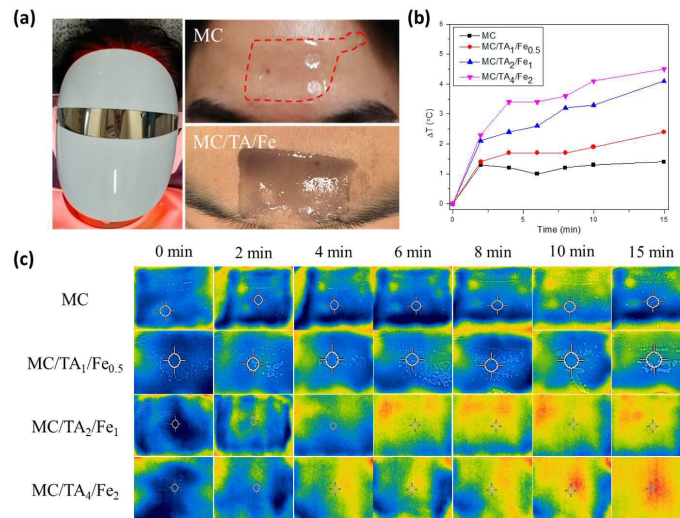
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 LED용 마스크팩 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 온도감응성 및 광열 효과를 갖는 LED용 마스크 팩 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 온도감응성 천연고분자인 메틸셀룰로오스에 탄닌산과 금속이온을 첨가함으로써 광 조사 시 광열 효과를 나타내는 마스크 팩 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

A61F 7/0241 (2013.01)

A61N 5/0616 (2013.01)

A61N 5/0625 (2018.08)

A45D 2200/155 (2013.01)

A61F 2007/0003 (2013.01)

A61F 2007/0052 (2013.01)

A61F 2007/0098 (2013.01)

A61F 2007/0242 (2013.01)

A61N 2005/0659 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

- 1) 탄닌산 수용액을 제조하는 단계;
- 2) 금속이온 수용액을 제조하는 단계;
- 3) 상기 탄닌산 수용액과 상기 금속이온 수용액을 혼합하는 단계;
- 4) 상기 3) 단계에서 제조된 혼합용액의 pH를 7.4로 조절하는 단계;
- 5) 메틸셀룰로오스 수용액을 제조하는 단계; 및
- 6) 상기 4) 단계에서 제조된 pH 7.4인 혼합용액에 상기 5) 단계에서 제조된 메틸셀룰로오스 수용액을 첨가하여 교반하는 단계;를 포함하는 LED용 마스크 팩의 제조방법

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 3) 단계에서, 탄닌산 수용액과 금속이온 수용액은 부피비 1:1로 혼합되는 것을 특징으로 하는 제조방법

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 메틸셀룰로오스 수용액의 농도는 5 내지 10 wt%인 것을 특징으로 하는 제조방법

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 메틸셀룰로오스의 치환도는 1.6 내지 1.7이며, 점도는 15 내지 30 cp인 것을 특징으로 하는 제조방법

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 6) 단계에서, 상온에서 18시간 내지 48시간 교반하는 것을 특징으로 하는 제조방법

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 마스크 팩은 온도감응성 및 광열 효과를 갖는 것을 특징으로 하는 제조방법

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 마스크 팩은 근적외선 영역 파장의 광을 흡수하는 것을 특징으로 하는 제조방법

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 마스크 팩은 피부 미용성분을 추가로 더 함유하는 것을 특징으로 하는 제조방법

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 제조방법으로 제조된 온도감응성 및 광열 효과를 갖는 마스크 팩

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 LED용 마스크 팩의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 온도감응성 및 광열 효과를 갖는 LED용 마스크 팩 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 국내 뷰티 디바이스 시장은 매년 10% 이상의 성장률로 성장하여 2019년 약 5천억 원 규모로 확대되었다. 이와 더불어 최근 집에서 간편하게 피부를 관리하는 홈 뷰티의 인기가 높아지면서 다양한 뷰티 디바이스 제품이 출시되고 있으며, 그 중 LED 마스크에 대한 수요가 증가하고 있다. LED는 발광 다이오드(Light Emitting Diode)의 약자로, LED 마스크는 얼굴에 쓰는 마스크 모양의 피부 미용기기이다. 기기와 피부가 닿는 면에 배치된 LED 라이트로 피부에 LED 파장을 조사하여 피부 탄력 향상 등 피부 개선 효과를 제공한다. 기존의 마스크 팩은 애플을 흡수시킨 시트를 얼굴에 직접 붙이는 형태로, 일반적으로 일회용이므로 한 번밖에 사용할 수 없고 피부 속까지 유효성분이 침투하지 못하는 단점이 있는 반면, LED 마스크는 충전을 통해 영구적으로 사용할 수 있어 지속적인 피부 관리가 가능하고, LED 광선을 통해 피부과를 방문해야만 가능했던 피부 처짐 완화, 주름 개선, 여드름 치료 등을 집에서 간편히 수행할 수 있는 이점이 있다.

[0003] 한편, 인체의 피부는 표피(외피), 진피(내피), 피하조직의 세 개의 층으로 구분되며, 이 중 진피는 섬유성분과 기질성분으로 구성된다. 진피층의 90%를 차지하는 콜라겐은 입체구조 유지, 인장강도 부여 등 피부 보호 역할을 하며, 진피층의 3~4% 정도를 차지하는 엘라스틴은 탄력섬유로서 입체구조 사이를 스프링처럼 작용하여 피부탄력을 유지한다. 그 외에 진피층은 수분보유능이 강한 히알루론산, 뮤코다당체 등의 고분자 기질성분으로 이루어져 있다. 그러나 시간이 지남에 따라 노화로 인해 섬유아세포 작용과 세포수가 감소하여 콜라겐, 엘라스틴, 피브릴린 등 세포의 기질 단백질 섬유의 합성량이 줄어들고 구조가 느슨해져 피부탄력이 감소하며, 피부 내 수분이 손실되고, 또한 콜라게나아제의 작용 증가로 인해 콜라겐의 가교된 형태가 증가함으로써 보습이 감소한다. 이러한 피부 노화를 예방하고 탄력 있는 피부를 유지하기 위해서는 콜라겐이나 엘라스틴 등의 생성에 도움을 주는 비타민 C, 비타민 E, 펩타이드 등의 각종 영양물질이 공급되어야 하며, 이러한 영양물질이 진피층까지 도달해야만 진정한 효과가 발휘될 수 있다. 그러나 기존의 마스크 팩에 포함된 기능성 성분들이 표피층을 통과하여 진피층으로 침투되는 양은 전체 함량의 0.3% 내외로 매우 미미한 수준에 불과하다. 이에 따라 마스크 팩의 기능성 성분의 흡수율을 보다 높일 수 있는 방안이 요구되고 있다.

[0004] 따라서, 본 발명에서는 피부에 LED 광원 조사 시 발열 효과를 나타냄으로써 기능성 성분의 흡수력이 증가하며, 온도감응성을 가져 피부에 부착시 겔화되어 형태안정성이 확보된 LED용 마스크팩을 개발함으로써 본 발명을 완성하였다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) KR 10-2123483 B1

(특허문헌 0002) KR 10-2035972 B1

(특허문헌 0003) (특허문헌 3) KR 10-1819713 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 상기에서 안출된 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 온도감응성 및 광열 효과를 동시에 가짐으로써 피부 개선 촉진 효과가 있는 마스크 팩의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0007] 또한, 본 발명은 LED 마스크의 고유 특성인 근적외선을 그대로 사용하여 근적외선이 하이드로겔을 투과함으로써 미열 효과를 갖는 마스크 팩의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 또한, 다른 측면에서 본 발명은 상기 제조방법으로 제조된 마스크 팩을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 1) 탄닌산 수용액을 제조하는 단계; 2) 금속이온 수용액을 제조하는 단계; 3) 상기 탄닌산 수용액과 상기 금속이온 수용액을 혼합하는 단계; 4) 상기 3) 단계에서 제조된 혼합용액의 pH를 7.4로 조절하는 단계; 5) 메틸셀룰로오스 수용액을 제조하는 단계; 및 6) 상기 4) 단계에서 제조된 pH 7.4인 혼합용액에 상기 5) 단계에서 제조된 메틸셀룰로오스 수용액을 첨가하여 교반하는 단계;를 포함하는 온도감응성 및 광열 효과를 갖는 마스크 팩의 제조방법을 제공한다.
- [0010] 상기 3) 단계에서, 탄닌산 수용액과 금속이온 수용액은 부피비 1:1로 혼합되며, 상기 메틸셀룰로오스 수용액의 농도는 5 내지 10 wt%이고, 상기 메틸셀룰로오스의 치환도는 1.6 내지 1.7이며, 점도는 15 내지 30 cp인 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 6) 단계에서, 상온에서 18시간 내지 48시간 교반하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 마스크 팩은 온도감응성 및 광열 효과를 가지며, 근적외선 영역 파장의 광을 흡수하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 마스크팩은 피부 미용성분을 추가로 더 함유할 수 있다.
- [0014] 또한, 다른 측면에서 본 발명은 상기 제조방법으로 제조된 온도감응성 및 광열 효과를 갖는 마스크 팩을 제공한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따른 마스크 팩은 합성고분자 대신 천연고분자를 사용하여 피부 자극이 없으며, LED 마스크의 본래 기능뿐만 아니라 광열 효과를 추가로 부여함에 따라 LED 마스크의 고유 특성인 근적외선을 조사 시 근적외선이 하이드로겔을 투과함으로써 피부 개선 촉진 및 미열 효과를 갖는다.
- [0016] 또한, 피부에 열감을 부여하여 기능성 성분의 흡수력을 증가시킴으로써 피부 재생 촉진 및 탄력 향상 기능이 있으며, 노화 예방 및 개선 효능이 있어 안티에이징 분야에 활용 가능하다.
- [0017] 또한, 다양한 첨가제를 추가하여 피부 개선의 목적에 따라 다양하게 적용 가능하며, 이 밖에도 적외선, 근적외선 및 광열 효과를 요구하는 모든 분야에서 응용(ex. 물리치료)이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 MC/TA₄/Fe₂ 용액의 pH에 따른 UV 흡수 스펙트럼 및 용액 사진을 나타낸 것이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 MC, MC/TA 및 MC/TA/Fe 용액의 겔화 온도에 따른 유동성 분석 그래프를 나타낸 것이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 (a) LED 마스크 착용 모습, (b) MC 및 MC/TA/Fe 용액의 광 조사 시간에 따른 온도 변화, (c) MC 및 MC/TA/Fe 용액의 광 조사 시간에 따른 열화상 카메라 사진을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명은 다양한 변형을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0021] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 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.
- [0022] 본 발명에서 사용된 용어 "광열 효과(photothermal effect)"는 물질에 빛에너지 조사 시 물질의 성질과 특성에 따라 조사된 빛에너지가 흡수된 후 다시 열에너지로 방출되는 물리적 현상을 의미하는 것으로, 즉, 빛을 흡수하여 열을 방출하는 효과를 말한다.
- [0024] 이하, 본 발명의 실시예를 보다 상세히 설명하고자 한다.
- [0025] 본 발명은 온도감응성 고분자인 메틸셀룰로오스에 탄닌산을 첨가하여 단순 혼합으로 온도감응 특성을 유지한 채 근적외선에 의한 광열 효과(photothermal effect)를 추가로 구비하는 LED용 마스크 팩의 제조방법에 관한 것이다.
- [0026] 본 발명에 따른 LED용 마스크 팩의 제조방법은 1) 탄닌산 수용액을 제조하는 단계; 2) 금속이온 수용액을 제조하는 단계; 3) 상기 탄닌산 수용액과 상기 금속이온 수용액을 혼합하는 단계; 4) 상기 3) 단계에서 제조된 혼합 용액의 pH를 7.4로 조절하는 단계; 5) 메틸셀룰로오스 수용액을 제조하는 단계; 및 6) 상기 4) 단계에서 제조된 pH 7.4인 혼합용액에 상기 5) 단계에서 제조된 메틸셀룰로오스 수용액을 첨가하여 교반하는 단계;를 포함한다.
- [0027] 자세히 살펴보면, 본 발명에서는 광열 효과를 부여하기 위해 먼저, 탄닌산과 금속이온 사이에 약한 배위결합을 형성시킨 후 pH를 변화시켜 강한 배위결합을 형성시켰다. 이후 메틸셀룰로오스를 첨가하여 탄닌산과 메틸셀룰로오스간의 강한 수소결합을 형성시켰다.
- [0028] 상기 금속이온은 예를 들어, 철(Fe^{III}), 바나듐(V^{III}) 또는 루테튬(Ru^{III})을 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며, 바람직하게는 철 이온일 수 있다.
- [0029] pH에 따라 탄닌산과 금속이온의 배위결합 형태가 바뀌기 때문에 탄닌산과 금속이온의 pH를 조절함으로써 광열 특성을 효과적으로 조절할 수 있는 적절한 pH로 맞추는 것이 중요하다.
- [0030] 탄닌산은 폴리페놀(polyphenol) 중 저분자 물질로, 특히 갈로일기(galloyl group)를 다수 가지고 있으며, 이를 이용하여 금속이온과 배위결합을 형성할 수 있다. 또한, 갈로일기의 히드록시기(hydroxyl group)와 메틸셀룰로오스간에 수소결합을 형성할 수 있다. 탄닌산은 메틸셀룰로오스와의 수소결합 및 염석효과(salting-out effect)를 통해 메틸셀룰로오스의 분자간 소수성 상호작용을 증가시켜 겔화 온도(gelation temperature)를 낮춘다. 반면, 금속이온의 경우 염용효과(salting-in effect)로 인해 메틸셀룰로오스의 소수성 상호작용을 감소시켰다.
- [0031] 메틸셀룰로오스는 대표적인 온도감응성 셀룰로오스 유도체로, 온도가 증가함에 따라 분자 내/간 소수성 상호작용이 증가하여 특정 온도 이상에서 졸-겔 전이가 일어난다. 이러한 온도감응 특성은 고분자의 농도, 분자량, 첨가제 등에 의해 조절 가능하며, 첨가제의 경우 용액 내에서 염석효과를 크게 하여 겔화를 촉진시킨다. 이처럼 메틸셀룰로오스는 온도에 따라 졸-겔 전이가 가능하여 마스크 팩으로서의 적용 가능성이 높으며, 메틸셀룰로오스의 겔화 온도는 체온 부근이기 때문에 탄닌산과 금속이온의 적절한 조성 하에서 인체에 마스크 팩으로 적용 시 겔화가 일어난다. 이에 본 발명에서는 탄닌산과 금속이온의 농도를 적절히 조절하여 인체 온도와 유사한 겔화 온도를 얻었다. 이렇게 제조된 온도감응성 메틸셀룰로오스 수화겔에 근적외선을 조사하게 되면 수화겔은 광을 흡수하여 발열효과를 나타내게 된다. 따라서 제조된 수화겔은 온도감응 특성뿐만 아니라 광열 특성을 동시에 가질 수 있으며, 이를 마스크 팩으로 적용시 LED 마스크의 효능을 극대화시킬 수 있다.
- [0032] 상기 3) 단계에서, 탄닌산 수용액과 금속이온 수용액은 부피비 1:1로 혼합되는 것이 바람직하다.
- [0033] 또한, 상기 메틸셀룰로오스 수용액의 농도는 5 내지 10 wt%인 것이 바람직하다. 메틸셀룰로오스의 농도가 상기 범위일 경우 겔화 온도가 체온 부근으로 감소하여 용액을 피부에 도포했을 때 피부 온도에 의해 겔을 형성하여 마스크 팩의 역할을 할 수 있다.

- [0034] 또한, 상기 메틸셀룰로오스의 치환도는 1.6 내지 1.7이며, 점도는 15 내지 30 cp인 것이 바람직하다.
- [0035] 상기 6) 단계에서, 상온에서 18시간 내지 48시간 교반하는 것일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0036] 본 발명에 따른 마스크 팩은 온도감응성 및 광열 효과를 가진다.
- [0037] 또한, 본 발명의 마스크 팩은 근적외선 영역 파장의 광을 흡수할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 태양 광의 52%를 차지하는 적외선은 파장에 따라 근적외선(IR-A, 760~1440 nm), 중적외선(IR-B, 1440~3000 nm), 원적외선(IR-C, 3000 nm~1 mm)으로 나뉘는데, 그 중 근적외선을 피부에 적당량 조사할 경우 피부의 피하지방층까지 침투 가능하여 주름을 억제하고, 기능성 성분을 피부에 효과적으로 침투시킴으로써 피부에 이로운 작용을 하는 것으로 알려져 있다.
- [0038] 또한, 상기 마스크 팩은 피부 미용성분을 추가로 더 함유할 수 있으며, 상기 피부 미용성분은 피부의 보습, 주름개선, 미백, 슬리밍, 탄력개선 등의 효과를 갖는 성분들일 수 있다. 일 예로, 상기 피부 미용성분은 아데노신, 레티놀, 레티닐팔미테이트, 올레아놀릭산, 유비퀴논, 토코페릴아세테이트, 레조르시놀, 루틴, 에피갈로카테킨, 에피갈로카테킨 갈레이트, 알부틴, 에칠아스코빌에텔, 아스코빌글루코사이드, 마그네슘아스코빌포스페이트, 나이아신아마이드, 알파-비사보롤, 아스코빌테트라하이드소팔미테이트 또는 레스베라트롤을 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0039] 또한, 다른 측면에서 본 발명은 상기 제조방법으로 제조된 온도감응성 및 광열 효과를 갖는 마스크 팩을 제공한다.
- [0041] 이하, 본 발명을 실시예를 통하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0043] **제조예 1. MC/TA/Fe 용액 제조**

[0044] 먼저, 탄닌산(Tannic acid; TA)과 철 이온(Fe^{3+})을 각각 탈이온수(Deionized water)에 용해시킨 후 각각의 용액을 같은 부피(1:1)로 혼합하였다. 혼합용액을 수산화나트륨(NaOH)을 이용하여 pH 7.4로 맞춰 중성의 TA/ Fe^{3+} 용액을 얻었다. 상기 중성의 TA/ Fe^{3+} 용액에 8 wt%의 메틸셀룰로오스(치환도 1.6~1.7, 점도 15~30 cp)를 첨가한 후 상온에서 24시간 교반하여 MC/TA/Fe 용액을 제조하였다.

[0045] 하기 표 1은 샘플별 성분 함량을 나타낸 것이다.

표 1

[0046]

	MC (wt%)	TA ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Fe^{3+} ($\mu\text{g}/\text{ml}$)
MC	8	-	-
MC/TA1	8	100	-
MC/TA ₁ /Fe _{0.5}	8	100	50
MC/TA2	8	200	-
MC/TA ₂ /Fe ₁	8	200	100
MC/TA4	8	400	-
MC/TA ₄ /Fe ₂	8	400	200

[0048] **실시예 1. MC/TA/Fe 용액의 pH에 따른 특성 분석**

[0049] 최적화 조건을 결정하기 위하여 MC/TA₄/Fe₂ 용액의 pH에 따른 UV 흡수 파장을 분석하였다. 탄닌산과 철 이온간의 배위결합 형태는 pH에 따라 변화한다. 모노(mono), 비스(bis), 트리(tri) 복합체(complex)의 구조에 따라 흡수되는 UV 피크(peak)가 달라지며, 또한, 배위결합의 형태에 따라 용액의 색이 변화되는 것을 도 1로부터 관찰할

수 있다. 흔히 산성 조건에서 배위결합은 모노 복합체(mono complex)를 이루며, 용액은 거의 투명하고, 약산성 조건에서는 비스 복합체(bis complex)를 이루며, 푸른색 용액을 띤다. 중성 및 알칼리 조건에서는 트리 복합체(tri complex)를 형성하기 때문에 색이 점차 적갈색으로 변하는 것을 관찰할 수 있다. 도 1에서 보는 바와 같이, pH가 증가할수록 흡수 파장이 감소하는 것을 알 수 있다. 트리 복합체는 503 nm에서 흡수 피크를 나타내므로 트리 복합체를 보다 많이 형성시키기 위해 pH를 7.4로 설정하였다.

[0051] **실시예 2. MC/TA/Fe 용액의 겔화 거동 평가**

[0052] MC, MC/TA 및 MC/TA/Fe 용액의 겔화 거동을 평가하였다. 도 2는 샘플별 겔화 온도를 나타낸 것으로, 탄닌산의 농도가 증가할수록 겔화 온도가 낮아지는 것을 알 수 있다. 탄닌산은 친수성 물질이며, 음전화를 띠는데, 이는 메틸셀룰로오스(Methyl cellulose; MC)간의 소수성 상호작용을 가속하여 겔화 온도를 낮춘다. 즉, 탄닌산은 염석효과(salting-out effect)를 나타냄을 알 수 있다.

[0053] 한편, 철 이온의 농도가 증가할수록 겔화 온도가 증가하는 경향을 보이는데, 이는 철 이온(Fe^{3+})은 탄닌산과 반대로 염용효과(salting-in effect)를 나타내기 때문이다. 철 이온의 양이 증가할수록 메틸셀룰로오스간의 소수성 상호작용을 감소시켜 겔화 온도가 증가하는 경향을 보인다. 그러나 탄닌산과 철 이온은 서로 간의 배위결합을 형성하여 겔(gel)을 형성하였을 때 강한 하이드로겔(hydrogel)을 형성한다.

[0054] 종합해 볼 때, 탄닌산과 철 이온의 농도를 적절히 조절하여 사람의 체온에서 겔화(gelation)가 일어나야 하는데, 제조된 샘플들은 사람의 체온인 37℃보다 낮은 온도에서 겔화가 일어났으므로 사람에 적용하여 사용 가능함을 알 수 있다.

[0056] **실시예 3. MC/TA/Fe 용액의 광열 효과 분석**

[0057] LED 마스크 사용 시 탄닌산 및 철 이온의 첨가량에 따른 MC/TA/Fe 용액의 피부 온도 변화를 통해 광열 효과를 분석하였으며, 이를 도 3에 나타내었다. LED 마스크는 LG 프라엘 더마 마스크를 사용하였으며, 파장은 Red light 600~700 nm, IR light 800~900 nm, 광 세기 25 mW/cm² 조건에서 수행하였다.

[0058] 도 3(a)에서 보는 바와 같이, 이마에 각각의 샘플을 도포하고 적외선 및 근적외선이 나오는 LED 마스크를 착용하여 광을 조사하였다. 메틸셀룰로오스(MC)의 경우 15분이 지났음에도 불구하고 흘러내리는 것을 보아 겔화가 일어나지 않음을 알 수 있다. 반면, MC/TA/Fe의 경우 동일한 시간 동안 광을 조사하였을 때 겔화가 일어난 것을 확인할 수 있으며, 이는 MC/TA/Fe는 광 조사 시 발열로 인해 샘플의 온도를 증가시켜 졸-겔(sol-gel) 전이를 나타내기 때문이다.

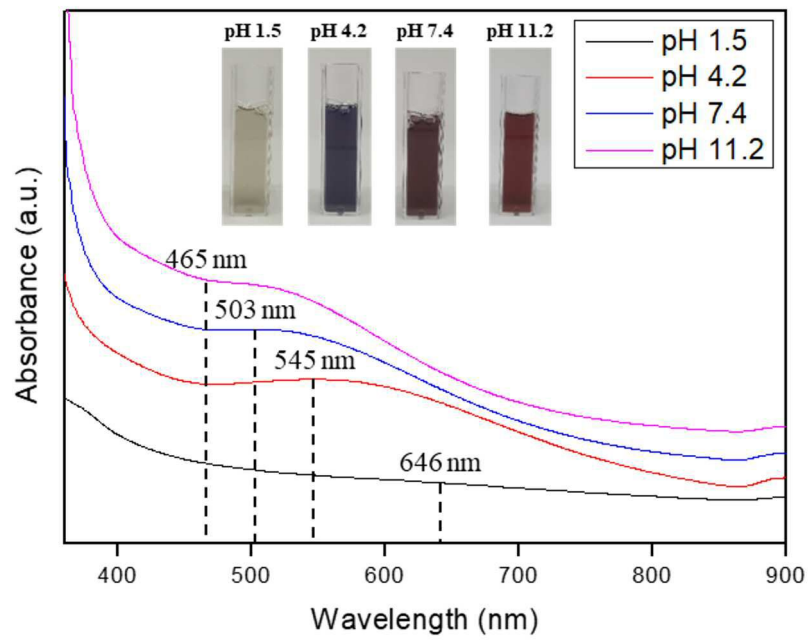
[0059] 도 3(b)는 각 샘플에서 시간에 따른 온도 증가를 관찰한 것으로, MC만 사용하였을 경우 피부 온도가 대략 1℃ 상승하였다. 반면, 탄닌산과 철 이온이 혼합된 MC/TA/Fe는 가장 낮은 농도 조건인 MC/TA₁/Fe_{0.5}에서 2℃ 증가하였고, 가장 높은 농도 조건인 MC/TA₄/Fe₂에서 5℃ 증가한 것을 확인하였다. 즉, 탄닌산과 철 이온의 첨가가 피부에 미열을 발생시키는데 효과적임을 알 수 있다.

[0060] 도 3(c)는 열화상 카메라 측정 사진을 나타낸 것으로, 파란색 영역은 온도가 낮은 영역을 의미하며, 온도가 증가할수록 노란색에서 빨간색 순으로 색이 변한다. 광을 쬌어주는 시간이 증가할수록 각 샘플의 온도가 증가하는 것을 알 수 있으며, 탄닌산과 철 이온이 첨가된 MC/TA/Fe에서 농도가 증가할수록 온도가 증가하는 것을 확인할 수 있다.

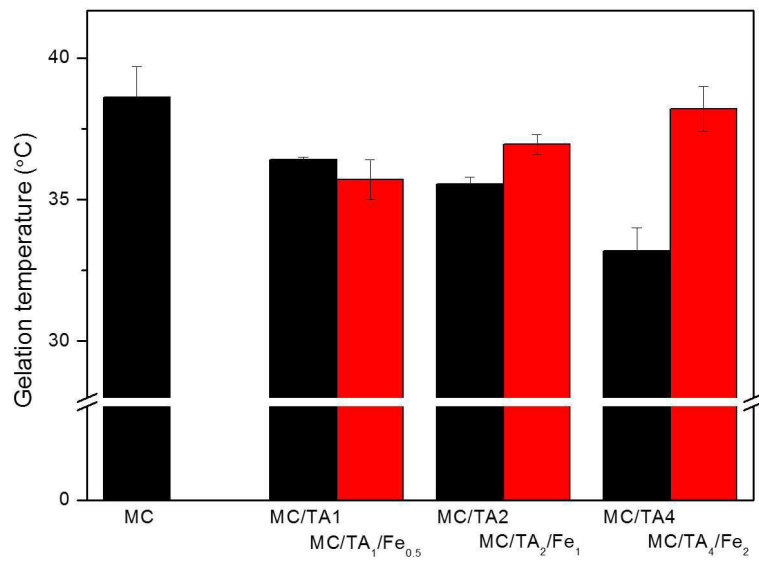
[0062] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

