



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0122072
(43) 공개일자 2022년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09D 4/06 (2006.01) C09D 189/00 (2006.01)
C09D 7/40 (2018.01) G02C 7/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류
C09D 4/06 (2013.01)
C09D 189/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0026239

(22) 출원일자 2021년02월26일

심사청구일자 2021년02월26일

(71) 출원인

주식회사 아이코디

광주광역시 북구 첨단연신로30번길 33 (연제동)

(72) 발명자

김달원

광주광역시 광산구 우산로107번길 67, 109동 110
1호 (우산동, 쌍용 더 플래티넘 광산)

윤슬기

광주광역시 남구 금화로376번길 34, 103동 407호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인지담

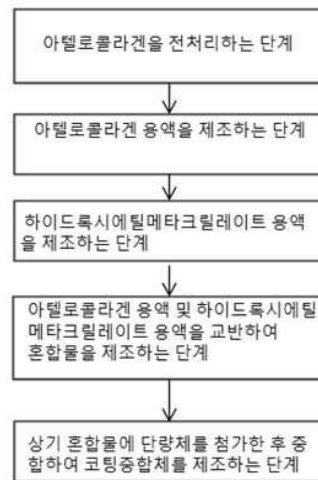
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 컬러 콘택트렌즈용 코팅액, 이의 제조방법 및 이를 포함하여 제조된 컬러 콘택트렌즈

(57) 요약

본 발명은 컬러 콘택트렌즈용 코팅액, 이의 제조방법 및 이를 포함하여 제조된 컬러 콘택트렌즈에 관한 것으로, 각막과 직접 접촉하는 코팅층에 생체재료인 콜라겐을 함유함으로써, 생체친화성과 인장강도, 습윤성 등의 물성이 향상된 컬러 콘택트렌즈에 관한 것이다.

대표도 - 도1



- (52) CPC특허분류
C09D 7/40 (2018.01)
G02C 7/049 (2013.01)

신송이

광주광역시 북구 상촌로15번길 5, B동 403호

- (72) 발명자
김국화
광주광역시 북구 연양로105번길 40-3, 202호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425147950
과제번호	S2913413
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	지역특화산업육성+(R&D)
연구과제명	콜라겐을 결합한 친수성 코팅액 및 이를 적용한 생체친화형 실리콘 하이드로겔 렌즈 개발
기여율	1/1
과제수행기관명	(주)아이코디
연구기간	2020.05.01 ~ 2021.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

컬러 콘택트렌즈용 코팅액 100 중량에 대하여,

아텔로콜라겐 및 하이드록시에틸메타크릴레이트를 포함하는 코팅중합체를 50 내지 95 중량으로 포함하고,

상기 아텔로콜라겐은 상기 코팅중합체의 100 중량 대비 0.1 내지 3 중량으로 포함하는 것을 특징으로 하는, 컬러 콘택트렌즈 코팅액.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 아텔로콜라겐은 엔도톡신 함량은 0.1 내지 0.3 EU/ml 이고, 순도는 95% 내지 99.9% 이고, DNA함량은 0.0005 내지 0.001 ng/ml 인 것을 특징으로 하는 컬러 콘택트렌즈 코팅액.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 코팅액의 점도는 200 cp 내지 400 cp 인 것을 특징으로 하는 컬러 콘택트렌즈용 코팅액.

청구항 4

아텔로콜라겐을 전처리하는 단계;

상기 전처리된 아텔로콜라겐을 포함하는 아텔로콜라겐 용액을 제조하는 단계;

하이드록시에틸메타크릴레이트 및 산(acid)을 포함하는 하이드록시에틸메타크릴레이트 용액을 제조하는 단계;

상기 아텔로콜라겐 용액 및 상기 하이드록시에틸메타크릴레이트 용액을 교반하여 혼합물을 제조하는 단계; 및

상기 혼합물에 적어도 하나의 단량체를 첨가한 후 중합하여 코팅중합체를 형성하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러 콘택트렌즈 코팅액 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 전처리는, 아텔로콜라겐 원재료의 결합조직을 산 용액에 침지(soaking)하여 결합조직을 팽창시키는 단계;

상기 팽창된 결합조직을 산성조건에서 분쇄한 다음, 세척하여 콜라겐 기질(collagen matrix)을 얻는 단계; 및

상기 콜라겐 기질을 염 처리하여 아텔로콜라겐을 추출하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러 콘택트렌즈 코팅액 제조방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 전처리된 아텔로콜라겐은, 엔도톡신 함량은 0.1 내지 0.3 EU/ml 이고, 순도는 95% 내지 99.9%이고, DNA함량은 0.0005 내지 0.001 ng/ml 인 것을 특징으로 하는 컬러 콘택트렌즈 코팅액 제조방법.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 혼합물에서 상기 아텔로콜라겐 및 상기 하이드록시에틸메타크릴레이트는 1 : 5 내지 1 : 25 의 함량비를 갖는 것을 특징으로 하는 컬러 콘택트렌즈 코팅액 제조방법.

청구항 8

컬러 콘택트렌즈의 베이스를 형성하는 렌즈 기재층;

상기 렌즈 기재층 상에 위치하고, 컬러 구현용 안료를 포함하는 인쇄층; 및

상기 인쇄층 상에 위치하고, 각막과 접촉되는 면을 형성하는 것인 코팅층; 을 포함하고,

상기 코팅층은 아텔로콜라겐 및 하이드록시에틸메타크릴레이트를 포함하는 코팅중합체를 포함하고,

상기 아텔로콜라겐은 상기 코팅중합체의 100 중량 대비 0.1 내지 3 중량으로 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러 콘택트렌즈.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 렌즈 기재층은 실리콘 하이드로겔 중합체를 포함하고,

상기 실리콘 하이드로겔 중합체는 폴리디메틸실록산 및 디메틸아크릴아미드를 1 : 1.5 내지 1 : 2.5의 함량비로 포함하는 것을 특징으로 하는 컬러 콘택트렌즈.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 실리콘 하이드로겔 중합체는 하이드록시에틸메타크릴레이트를 중합체 전체 100 중량에 대하여 1 내지 30 중량으로 포함되는 것을 특징으로 하는 컬러 콘택트렌즈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 컬러 콘택트렌즈용 코팅액, 이의 제조방법 및 이를 포함하여 제조된 컬러 콘택트렌즈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 각막과 직접 접촉하는 코팅층에 생체재료인 콜라겐을 함유함으로써, 생체친화성과 인장강도, 습윤성 등의 물성이 향상된 컬러 콘택트렌즈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 컬러 콘택트렌즈(이하, 컬러렌즈라 함)는 착용자의 홍채 색상의 전부 또는 일부를 선택된 컬러로 변경할 수 있도록 지원하는 안료를 선택된 특정한 영역에 도포된 콘택트렌즈를 지칭한다. 이러한 컬러 콘택트렌즈는 시력을 보정하는 콘택트렌즈에 홍채 부위의 형상에 맞춰 색상을 채색하여 홍채의 색상에 변화를 줄 수 있도록 하는 것이다.

[0003] 미용렌즈, 서클렌즈로도 지칭되는 이러한 컬러렌즈는 시력을 보정하면서도 외부적으로 심미감을 줄 수 있어 국내뿐만 아니라 해외에서도 그 수요가 꾸준히 증가하고 있다. 그러나, 컬러렌즈의 소비자들로부터 공통적으로 언급되는 요소로 장시간 착용의 불편함이 있다. 조사결과, 컬러렌즈를 장시간 착용한 많은 소비자들은 이물감, 안구 건조증, 각막염, 각막부종 등의 부작용을 경험하였다고 한다.

[0004] 부작용을 초래하는 구체적인 예시로는, 홍채 채색 부위 등에 안료 도포를 위한 공정상에 불량이나 외피로 노출되는 안료로 인해, 눈꺼풀의 내측면과 지속적으로 마찰을 일으키면서 눈꺼풀의 내면에 손상을 가하게 되어 결막염 등이 발생할 우려가 있다. 또한, 컬러렌즈에 적용되는 코팅액은 유기 안료와의 균일한 혼합과 점도 안정화를 위해 유기화합물, 유기용매를 포함하는데, 이들은 각막에 직접 접촉되어 지속적으로 자극을 주게 된다.

[0005] 이러한 컬러렌즈의 부작용들을 줄이기 위하여 현재 많은 연구들이 진행 중에 있다. 일례로, 대한민국 특허 공개 문헌 10-2020-0107904호 에서는 콘택트렌즈용 코팅액에 친수성 폴리머를 포함하여 친수성을 부여함으로써, 콘택트렌즈의 마찰계수를 줄여주어 눈꺼풀과 각막의 손상을 줄일 수 있는 기술을 소개하고 있다.

[0006] 그러나, 이러한 연구에도 불구하고, 컬러렌즈의 장시간 착용에 대한 문제점은 여전히 해결과제로 남아있는 실정이다. 이에 본 발명에서는 컬러렌즈 코팅층의 친수성과 생체적합성을 향상시켜 착용감을 개선시키고, 동시에 컬러렌즈의 우수한 물성을 확보할 수 있는 기술을 개발하기에 이르렀다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 생체재료인 콜라겐을 함유하는 친수성 코팅중합체를 포함하는 컬러 콘택트렌즈용 코팅액 및, 이를 포함하여 제조되는 우수한 생체친화성 및 기계적 물성을 갖는 컬러 콘택트렌즈를 제공함에 있다.
- [0008] 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

- [0009] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 콘택트렌즈 코팅액은, 컬러 콘택트렌즈용 코팅액 100 중량에 대하여, 아텔로콜라겐 및 하이드록시에틸메타크릴레이트를 포함하는 코팅중합체를 50 내지 95 중량으로 포함하고, 상기 아텔로콜라겐은 상기 코팅중합체의 100 중량 대비 0.1 내지 3 중량으로 포함한다. 상기 아텔로콜라겐은 엔도톡신 함량은 0.001 내지 0.3 EU/ml 이고, 순도는 95% 내지 99.9% 이고, DNA함량은 0.0005 내지 0.001 ng/ml 인 것을 특징으로 한다. 상기 코팅액의 점도는 200 cp 내지 400 cp 인 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 콘택트렌즈 코팅액 제조방법은, 아텔로콜라겐을 전처리하는 단계; 상기 전처리된 아텔로콜라겐을 포함하는 아텔로콜라겐 용액을 제조하는 단계; 하이드록시에틸메타크릴레이트 및 산(acid)을 포함하는 하이드록시에틸메타크릴레이트 용액을 제조하는 단계; 상기 아텔로콜라겐 용액 및 상기 하이드록시에틸메타크릴레이트 용액을 교반하여 혼합물을 제조하는 단계; 및 상기 혼합물에 적어도 하나의 단량체를 첨가한 후 중합하여 코팅중합체를 형성하는 단계; 를 포함한다.
- [0011] 상기 전처리는, 아텔로콜라겐 원재료의 결합조직을 산 용액에 침지(soaking)하여 결합조직을 팽창시키는 단계; 상기 팽창된 결합조직을 산성조건에서 분쇄한 다음, 세척하여 콜라겐 기질(collagen matrix)을 얻는 단계; 및 상기 콜라겐 기질을 염 처리하여 아텔로콜라겐을 추출하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 전처리된 아텔로콜라겐은, 엔도톡신 함량은 0.1 내지 0.3 EU/ml 이고, 순도는 95% 내지 99.9%이고, DNA함량은 0.0005 내지 0.001 ng/ml 인 것을 특징으로 한다. 상기 혼합물에서 상기 아텔로콜라겐 및 상기 하이드록시에틸메타크릴레이트는 1 : 5 내지 1 : 25 의 함량비를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 콘택트렌즈는, 컬러 콘택트렌즈의 베이스를 형성하는 렌즈 기재층; 상기 렌즈 기재층 상에 위치하고, 컬러 구현용 안료를 포함하는 인쇄층; 및 상기 인쇄층 상에 위치하고, 각막과 접촉되는 면을 형성하는 것인 코팅층; 을 포함하고, 상기 코팅층은 아텔로콜라겐 및 하이드록시에틸메타크릴레이트를 포함하는 코팅중합체를 포함하고, 상기 아텔로콜라겐은 상기 코팅중합체의 100 중량 대비 0.1 내지 3 중량으로 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 렌즈 기재층은 실리콘 하이드로겔 중합체를 포함하고, 상기 실리콘 하이드로겔 중합체는 폴리디메틸실록산 및 디메틸아크릴아미드를 1 : 1.5 내지 1 : 2.5의 함량비로 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 실리콘 하이드로겔 중합체는 하이드록시에틸메타크릴레이트를 중합체 전체 100 중량에 대하여 1 내지 30 중량으로 포함되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명의 실시예에 따르면, 생체재료인 콜라겐을 함유하는 친수성 코팅중합체를 포함하는 컬러 콘택트렌즈용 코팅액을 제조함으로써, 각막에 직접 접촉하는 렌즈의 코팅층의 생체친화성을 향상시켜, 착용감을 개선시키고 안질환의 부작용을 현저히 줄일 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 상기 코팅층을 포함하고, 렌즈 원재료인 실리콘 하이드로겔 소재의 합성 및 배합을 통하여 컬러 콘택트렌즈를 제조함으로써, 본 발명의 컬러 콘택트렌즈는 향상된 생체친화성과 습윤성, 인장강도 등의 우수한 기계적 물성을 동시에 확보할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 설명 또는 청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 콘택트렌즈 코팅액 제조방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 콘택트렌즈 구조를 나타낸 모식도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예1에 따른 아텔로콜라겐의 순도를 측정한 결과를 나타낸 이미지이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예 1에 따른 아텔로콜라겐의 바이러스 검증시험 결과를 나타낸 표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 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.
- [0018] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"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.
- [0019] 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.
- [0021] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0023] <컬러 콘택트렌즈용 코팅액>
- [0024] 본 발명의 컬러 콘택트렌즈용 코팅액은 아텔로콜라겐(atelo collagen) 및 하이드록시에틸메타크릴레이트(HEMA)를 포함하는 코팅중합체를 포함한다. 상기 코팅액은 컬러 콘택트렌즈가 각막에 직접 접촉되는 내측면인 코팅층을 형성할 수 있다.
- [0025] 구체적으로, 상기 코팅중합체는 상기 아텔로콜라겐 및 상기 하이드록시에틸메타크릴레이트 친수성 단량체가 공중합체(copolymer)를 형성한 것일 수 있다. 상기 코팅중합체는 아텔로콜라겐을 함유하는 친수성 천연 고분자로서, 우수한 생체친화성을 나타내어 상기 코팅층이 각막에 직접 접촉 시 자극을 최소화함으로써, 장시간 렌즈를 사용하여도 우수한 착용감을 발휘할 수 있다.
- [0026] 상기 아텔로콜라겐은 돼지(porcine) 피부에서 항원성이 위치한 텔로펩타이드(telopeptide) 부분을 제거한 콜라겐이다. 상기 아텔로콜라겐을 렌즈 코팅액에 적용할 경우, 기존의 합성 콜라겐 대비 생체친화성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0027] 상기 아텔로콜라겐은 상기 코팅중합체의 100중량에 대하여 0.1 내지 3 중량부, 구체적으로, 0.1 내지 2 중량부, 더 구체적으로, 0.1 내지 1 중량부로 포함될 수 있다. 상기 아텔로콜라겐의 함량이 0.1 중량부 미만 이거나 3 중량부 초과일 경우 코팅중합체와 균일하게 혼합되지 않을 수 있다.
- [0028] 상기 아텔로콜라겐은 엔도톡신 함량은 0.3 EU/ml 미만, 예를 들어, 0.1 내지 0.3 EU/ml 일 수 있다. 상기 아텔로콜라겐의 순도는 95% 이상, 예를 들어, 95% 내지 99.9% 일 수 있다. 상기 아텔로콜라겐 내DNA 함량은 0.001 ng/ml 미만, 예를 들어, 0.0005 내지 0.001 ng/ml 의 범위를 나타낼 수 있다. 상기 아텔로콜라겐이 전술한 특성을 가지면, 컬러 콘택트렌즈용 코팅액에 적용함에 있어 아텔로콜라겐에 대한 인체의 면역반응을 현저히 낮추어 생체적합성을 향상시킬 수 있다.
- [0029] 상기 코팅중합체는 상기 코팅액 전체 100 중량 대비 50 내지 95 중량부, 예를 들어, 50 내지 90 중량부, 구체적

으로, 50 내지 75 중량부, 더 구체적으로, 65 내지 70 중량부로 포함될 수 있다. 상기 코팅액은 상기 코팅중합체 외에도 중합개시제, 점도조절제, pH 조절제 등의 첨가제와 용매 및 잔량의 정제수를 더 포함할 수 있다.

- [0030] 상기 코팅액의 점도는 200 cp 내지 400 cp 일 수 있다. 아텔로콜라겐을 포함하는 코팅액은 기존 코팅액 대비 점도가 낮을 수 있다. 이는 아텔로콜라겐을 중합체로써 교반가능한 형태로 적용하기 위해 약산(weak acid)으로 처리하는 과정에 의한 것일 수 있다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 컬러 콘택트렌즈용 코팅액의 제조방법을 나타낸 순서도이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 상기 컬러 콘택트렌즈용 코팅액의 제조방법은, 아텔로콜라겐을 전처리하는 제1 단계; 아텔로콜라겐 용액을 제조하는 제2 단계; 하이드록시에틸메타크릴레이트 및 산(acid)을 포함하는 하이드록시에틸메타크릴레이트 용액을 제조하는 제3 단계; 상기 아텔로콜라겐 용액 및 상기 하이드록시에틸메타크릴레이트 용액을 교반하여 혼합물을 제조하는 제4 단계; 및 상기 혼합물에 적어도 1종의 단량체를 첨가한 후 중합하여 코팅중합체를 형성하는 제5 단계; 를 포함한다.
- [0034] 이하, 상기 코팅액 제조방법을 각 단계에 따라 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0036] 상기 제1 단계에서, 전처리 공정은, 콜라겐 원재료의 결합조직을 산 용액에 침지(soaking)하여 결합조직(진피 또는 힘줄)을 팽창시키는 단계; 팽창된 결합조직을 산성 조건에서 분쇄한 다음, 세척하여 콜라겐 기질(collagen matrix)을 얻는 단계; 상기 콜라겐 기질로부터 콜라겐을 추출하는 단계; 를 포함한다.
- [0037] 보다 구체적으로 설명하면, 상기 결합조직은 상기 아텔로콜라겐 원재료인 돼지의 진피 또는 힘줄을 의미한다. 상기 산 용액의 산(acid)은 포름산, 옥살산, 아세트산, 시트르산, 젯산, 말산, 인산 또는 이들의 혼합물일 수 있으며, 일례로, 상기 산 용액은 아세트산 용액일 수 있다. 상기 침지는 20 시간 내지 28 시간, 일례로, 24시간 수행될 수 있다. 상기 침지는 냉장 온도, 예컨대, 0 °C 내지 15 °C 범위에서 수행하여 미생물의 번식을 억제할 수 있다. 상기 침지 시 초음파 처리를 수행할 수 있다.
- [0038] 상기 분쇄는 상기 팽창된 결합조직을 산성 조건(PH 3~5)에서 호모제나이저(homogenizer) 등을 이용하여 분쇄하여 결합조직을 균질화시키는 것일 수 있다. 상기 분쇄 공정은 아텔로콜라겐 내 세포핵과 DNA 를 제거함으로써, 아텔로콜라겐의 순도를 높이고, 콜라겐 내 바이러스를 불활성화시켜 인체에 대한 생체친화성을 더욱 증가시킬 수 있다.
- [0039] 상기 세척은 세제(detergent), 펩신 등의 단백질 분해효소 또는 이들의 혼합물을 함유한 세척액에 상기 균질화된 결합조직을 워싱(washing) 하는 것일 수 있다. 상기 세척에 의해 상기 균질화된 결합조직으로부터 비콜라겐성 물질을 제거하여 콜라겐 기질을 얻을 수 있다. 상기 세척 시 초음파 처리를 수행할 수 있다.
- [0040] 상기 콜라겐 기질로부터 아텔로콜라겐을 추출하는 단계는, 상기 콜라겐 기질에 염 처리를 하여 고순도의 콜라겐을 얻는 것일 수 있다. 상기 염은 예를 들어, 염화나트륨 또는 염화칼륨일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 상기 추출과정에서 적어도 한차례 이상의 여과를 수행할 수 있다.
- [0041] 상기 제1 단계, 즉 전처리 공정은, 아텔로콜라겐의 순도를 향상시키고 면역반응은 최소화할 수 있으며, 추후 중합반응시 아텔로콜라겐과 단량체의 상용성을 향상시키는 효과를 발휘한다.
- [0042] 상기 아텔로콜라겐, 구체적으로, 전처리 공정을 수행한 아텔로콜라겐은 엔도톡신 함량은 0.3 EU/ml 미만, 예를 들어, 0.1 내지 0.3 EU/ml일 수 있다. 상기 아텔로콜라겐의 순도는 95% 이상, 예를 들어, 95% 내지 99.9% 일 수 있다. 상기 아텔로콜라겐 내DNA 함량은 0.001 ng/ml 미만, 예를 들어, 0.0005 내지 0.001 ng/ml 의 범위를 나타낼 수 있다. 상기 아텔로콜라겐은 전술한 특성을 가지면, 컬러 콘택트렌즈용 코팅액에 적용함에 있어 인체에 대한 면역반응을 최소화하여 우수한 생체적합성을 발휘할 수 있다.
- [0043] 상기 제2 단계는, 상기 전처리를 수행한 아텔로콜라겐의 효소반응을 불활화하기 위하여 염기성 용액과 증류수를 혼합하여 pH 8정도로 pH를 높이고, 일정시간을 반응시킨 후 다시 산성용액(HCl 용액)을 이용하여 pH를 3정도로 낮추어 아텔로콜라겐 용액을 제조한다. 이후, 상기 아텔로 콜라겐 용액은 예를 들어, 마이크로필터 등을 사용하여 여과를 수행할 수 있다.
- [0044] 상기 제3 단계에서, 하이드록시에틸메타크릴레이트 용액은, 하이드록시에틸메타크릴레이트를 산성 수용액에 혼

합한 것일 수 있다. 상기 산성 수용액의 산성(acid)은 포름산, 옥살산, 아세트산, 시트르산, 젖산, 말산, 인산 또는 이들의 혼합물일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 상기 산성 수용액은 포름산(formic acid) 수용액일 수 있다.

[0045] 상기 제4 단계는, 상기 제2단계의 상기 아텔로콜라겐 용액 및 상기 제3 단계의 하이드록시에틸메타크릴레이트 용액을 혼합한 혼합물을 제조한다. 상기 혼합은, 일례로, 10℃ 내지 35℃에서, 1시간 내지 8시간 수행될 수 있다. 상기 아텔로콜라겐 및 상기 하이드록시에틸메타크릴레이트는 예를 들어, 1 : 5 내지 1 : 25, 구체적으로, 1 : 15 내지 1 : 22, 다른 예로, 1 : 1.5 내지 1 : 1 : 75, 구체적으로, 1 : 3.5 내지 1 : 5.5 함량비로 혼합될 수 있다. 상기 혼합은 상기 아텔로콜라겐이 상기 하이드록시에틸메타크릴레이트와 산성(acid)조건에서 균일한 혼합물을 형성하도록 함으로써, 추후 코팅중합체의 중합시, 상기 아텔로콜라겐이 단량체와의 우수한 상용성을 발휘하여 코팅중합체의 형성이 보다 용이하도록 한다.

[0046] 상기 제5 단계에서의 단량체는, 적어도 1종 이상의 친수성 단량체, 적어도 1종 이상의 소수성 단량체 또는 이들의 혼합물일 수 있다. 상기 친수성 단량체는 추후 형성될 코팅중합체의 친수성을 더욱 향상시킬 수 있다. 상기 친수성 단량체는, 메타아크릴레이트(Methacrylate, MA), 메틸메타크릴레이트(Methylmethacrylate, MMA), 2-하이드록시에틸 메타크릴레이트, 하이드록시프로필 메타크릴레이트 등의 아크릴계 단량체 중에서 선택되는 적어도 하나이거나, 알릴 알코올, 알릴 글루콜 카보네이트 등의 알릴계 단량체 중에서 선택되는 적어도 하나이거나, 이들의 혼합물일 수 있다. 그러나, 이에 한정되지는 않는다. 일례로, 상기 친수성 단량체는 메타아크릴레이트(Methacrylate, MA) 및 메틸메타크릴레이트(Methylmethacrylate, MMA)의 혼합물일 수 있다.

[0047] 상기 소수성 단량체는 4-메타크릴옥시-2-히드록시벤조페논(4-methacryloxy-2-hydroxybenzophenone), 에틸-3 벤조일 아크릴레이트, N-프로필 메타크릴레이트, 스티렌(Styrene), 글라이시딜메타크릴레이트(Glycidyl methacrylate), N-부틸아세테이트(N-Butyl acetate) 중에서 선택되는 적어도 하나일 수 있다. 일례로, 상기 소수성 단량체는 4-메타크릴옥시-2-히드록시벤조페논(4-methacryloxy-2-hydroxybenzophenone)일 수 있다.

[0048] 상기 단량체는 상기 제4 단계의 혼합물 100 중량 대비 10 중량 내지 50 중량으로 포함될 수 있다.

[0049] 상기 중합은 일례로, 25 ℃ 내지 70 ℃에서, 10분 내지 50분 동안 수행될 수 있다. 상기 중합은 아텔로콜라겐을 포함하는 컬러 콘택트렌즈용 친수성 코팅중합체를 형성할 수 있다. 상기 중합시 중합개시제 및 가교제 등의 첨가제를 더 포함할 수 있다.

[0050] 상기 코팅중합체는 예를 들어, 컬러 콘택트렌즈용 코팅액 전체 100 중량에 대하여 50 내지 95 중량, 예를 들어, 50 내지 75 중량, 예를 들어, 65 내지 70 중량을 포함할 수 있다.

[0051] 상기 컬러 콘택트렌즈용 코팅액은 상기 코팅중합체 외에 통상의 렌즈용 코팅액에 포함되는 첨가제인 점도 조절제 및 잔량의 용매를 더 포함할 수 있다.

[0053] <컬러 콘택트렌즈>

[0054] 도 2는 본 발명의 컬러 콘택트렌즈를 나타낸 모식도이다.

[0055] 도 2를 참조하면, 본 발명의 컬러 콘택트렌즈는, 컬러 콘택트렌즈의 베이스를 형성하는 렌즈 기재층(30); 상기 렌즈 기재층 상에 위치하고, 컬러 구현용 안료를 포함하는 인쇄층(20); 및 상기 인쇄층 상에 위치하고, 각각과 접촉되는 면을 형성하는 것인, 코팅층(10); 을 포함하고, 상기 코팅층은 아텔로콜라겐 및 하이드록시에틸메타크릴레이트의 코팅중합체를 포함하고, 상기 아텔로콜라겐은 상기 코팅중합체의 100 중량 대비 0.1 내지 3 중량부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0057] 상기 컬러 콘택트렌즈 제조방법은 다음과 같다.

[0058] 상기 코팅층은 본 발명의 컬러 콘택트렌즈 코팅액을 콘택트렌즈 형상의 몰드 표면에 인쇄 및 경화하여 형성될 수 있다. 상기 인쇄층은 상기 코팅층 상에 안료 및 염료를 포함한 잉크 조성물을 인쇄한 후 경화하여 제조될 수 있다.

[0059] 상기 렌즈 기재층은 렌즈의 본체를 형성하는 폴리머를 함유한 용액을 상기 인쇄층 상에 인쇄 및 경화하여 제조될 수 있다. 상기 폴리머는 예컨대, 실리콘 하이드로겔 중합체, 구체적으로, 상기 실리콘 하이드로겔 중합체는

실리콘 폴리머 및 친수성 단량체를 포함할 수 있다.

- [0060] 상기 실리콘 폴리머는 일례로, 폴리디메틸실록산(PDMS) 및 디메틸아크릴아미드(Dimethylacrylate, DMA)의 중합에 의해 형성된 것일 수 있다. 상기 폴리디메틸실록산(PDMS) 및 디메틸아크릴아미드(Dimethylacrylate, DMA)의 배합비는 예를 들어, 1: 1.5 내지 1: 2.5, 구체적으로, 1: 1.7 내지 1: 2.3, 일례로, 1: 2 일 수 있다. 상기 배합비 범위는 추후 제조되는 렌즈의 함수율 및 습윤성을 증대시키는 효과를 발휘한다.
- [0061] 상기 친수성 단량체는 일례로, 하이드록시에틸메타크릴레이트(HEMA; 2-hydroxyethyl methacrylate)일 수 있다. 상기 하이드록시에틸메타크릴레이트(HEMA; 2-hydroxyethyl methacrylate) 중합체는 친수성기인 -OH기가 말단에 터미네이트 되어있어 형성되는 렌즈의 함수율을 더욱 증대시킬 수 있다.
- [0062] 상기 친수성 단량체는 상기 실리콘 하이드로겔 중합체 전체 100중량 대비 1 내지 30 중량, 예를 들어, 5 내지 30 중량, 구체적으로, 12 내지 28 중량, 일례로, 20 중량으로 포함될 수 있다.
- [0063] 상기 실리콘 폴리머 및 상기 친수성 단량체가 중합시 전술된 범위의 배합비를 가질 경우, 제조되는 렌즈의 함수율, 습윤성, 인장강도 등의 기계적 물성을 향상시킬 수 있다.
- [0064] 상기 실리콘 하이드로겔 중합체는 예컨대, 메틸메타크릴레이트(Methylmethacrylate, MMA) 메타아크릴레이트(Methacrylate, MA), 에틸렌글리콜디메타아크릴레이트(EGDMA) 0아조비스소부티로니트릴(AIBN), 1,1-디메틸-2-프로피닐옥시]트리메틸실란(1,1-Dimethyl-2-propynyl)oxy]trimethylsilane), (3-메타크릴아미도프로필트리(트리메틸실록시)실란(3-Methacrylamidopropyltris(trimethylsiloxy)silane), 트리스(메톡시에톡시)비닐실란(tris(2methoxyethoxy)vinylsilane) 및 비닐트리에톡시실란(Vinyltrimethoxysilane)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 첨가제를 더 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 첨가제는 상기 실리콘 하이드로겔 중합체 100 중량에 대하여 0.1 내지 20 중량, 다른 예로, 0.1 내지 5.0 중량, 다른 예로, 0.1 내지 1.0 중량으로 포함될 수 있다.
- [0066] 상기 실리콘 하이드로겔 중합체 제조시 상기 첨가제를 배합할 경우, 제조되는 렌즈의 함수율, 습윤성, 인장강도 등의 기계적 물성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0067] 상기 컬러 콘택트렌즈의 가시광선 투과율은 95% 이상, 예를 들어, 95% 내지 99.9%, 함수율은 40% 이상, 예를 들어, 40% 내지 55%, 구체적으로, 50% 내지 55%, 접촉각은 40° 이하, 예를 들어, 33° 이상 내지 40° 이하, 인장강도는 0.2 kgf 이상, 예를 들어, 0.203 kgf 내지 0.260 kgf의 물성을 나타낼 수 있다.
- [0069] <실시예 1: 컬러 콘택트렌즈용 코팅액 제조>
- [0070] 1. 아텔로콜라겐 전처리 및 선별
- [0071] 전처리
- [0072] 돈피를 0.5M 아세트산(acetic acid)에 냉장온도(1℃)에서 24 시간 동안 침적시켜 팽윤시킨 후, 냉동고에서 1 시간 이상 동결시켰다. 칼을 이용해 물리적으로 돈피의 지방을 제거한 다음, 정제수로 세척하고 채를 이용해 탈수하여 500g을 칭량한 후, 약3시간 냉동보관 하였다. 그 다음에 호모제나이저(homogenizer)를 이용해 분쇄하여 돈피를 균질화시켰다. 균질화된 돈피 500g과 0.5M의 아세트산 50L를 혼합한 후 냉장(1℃) 조건에서 24시간 동안 교반함과 동시에, 돈피 전체 중량 대비 10%의 펩신(pepsine)을 투여하고 반응시켰다. 다음으로, 원심분리기를 이용하여 겔화(gelation)된 콜라겐(콜라겐 기질)을 수확한 후, 수분 함량을 측정하면서 4% 로 희석하였다. 이후, 클린벤치에서 멸균된 용기에 소분해 공기가 들어가지 않도록 밀봉하였다.
- [0073] 그 다음에, 효소반응을 불활성화하기 위하여 샘플을 수산화나트륨(NaOH)(pH 8)과 약 1시간 가량 반응시킨 다음 HCl을 이용하여 pH 3으로 맞추주었다. 그런 다음, 기공(pore) 사이즈 1.0μm 필터를 이용하여 1차 여과, 기공(pore) 사이즈 0.75μm 필터를 이용하여 2차 여과하였다. 한 차례 여과를 더 진행한 샘플을 반제품 용기(SUS tank)에 넣은 후 염(NaCl)을 첨가하여 응집시켰다. 염식 진행 후 콜라겐 수확을 위하여 1시간 동안 원심분리한 후 펠렛을 이용해 순수 콜라겐(Crude collagen) 만을 취하였다. 이후 콜라겐에서 NaCl을 제거하기 위해 냉장조건(1℃)에서 0.5M의 아세트산 20L에 투석하였다. 투석 공정을 거친 콜라겐을 여과를 위하여 0.5M의 아세트산을 이용해 10배 희석하였다. 이후 0.45μm 필터를 이용해 3차 여과, 0.22μm 필터를 이용해 4차 여과하였다. 그 다음, TFF 전용필터를 사용해 농축하고, 농축된 콜라겐 용액을 NaOH를 이용해 pH 4.5 조건에서 겔화시켰다.

- [0075] 가. 컬러 콘택트렌즈용 아텔로콜라겐 선별순도 측정
- [0076] SDS-PAGE법을 사용하여 고순도의 대조군과 실시예에 따른 아텔로콜라겐의
- [0077] 순도를 비교하였다.
- [0078] 도 3은 실시예1에 따른 아텔로콜라겐의 순도를 측정한 결과를 나타낸 이미지이다. 도 3을 참조하면, 시험 결과 대조군인 고순도의 아텔로콜라겐 샘플과 실시예 1의 아텔로콜라겐의 단백질 분리를 통해 보여진 단백질 밴드의 두께와 종류가 비슷한 양상을 띠므로 대조군과 비교했을 때 고순도의 아텔로콜라겐임을 확인할 수 있었다.
- [0080] 나. DNA 및 세포핵 함량 측정
- [0081] 지방이 제거된 돈피 50g을 2그룹 준비하여 각각 D.W와 아스코르브산(Ascorbic acid) 환경에서 분쇄공정을 적용하였다. 이후, 시료를 고정시킨 뒤 세포핵을 파란색으로 염색시키는 DAPI 염색법과, 잔류하는 DNA 농도를 정량적으로 확인하기 위해 Genomic DNA 분지키트를 사용하여 DNA 정량 측정을 하였다.
- [0082] 그 결과, 아스코르브산에 노출시켜 분쇄한 그룹에서는 세포구성물이 모두 분쇄되고 산에 분해되어 DAPI반응이 거의 나타나지 않았다. 반면, D.W에 돈피를 넣고 분쇄한 그룹에서는 분쇄물의 조직에서 다량의 세포핵을 확인하였다. 이 시험을 통해 산 분쇄단계에서 면역반응 물질인 세포핵이 효율적으로 제거됨을 확인할 수 있다.
- [0083] 한편, D.W에 돈피를 넣고 분쇄한 그룹에서는 약 200ng/ml의 genomic DNA가 검출되었으며, 아스코르브산에 노출시켜 분쇄한 그룹에서는 약 0.0005ng/ml이하의 genomic DNA가 검출되었다. 이 시험을 통해 산 분쇄단계에서 면역반응 물질인 DNA가 효율적으로 제거됨을 확인하였다.
- [0085] 다. 바이러스 불활성화 검증시험
- [0086] 돼지 유래 바이러스 6종(porcine adenovirus : pADV, porcine parvovirus : PPV, transmissible gastroenteritis virus : TGEV, porcine hamagglutinating encephalomyelitis virus : PHEV, porcine rotavirus : PRoV, pesudorabies virus : PRV) 오염여부를 확인하기 위해 TaqMan probe를 이용한 real-time PCR로 돼지 유래 콜라겐에서 돼지 유래 바이러스인 pADV, PPV와 PRV의 DNA 및 TGEV, PHEV와 PRoV의 RNA검출시험을 수행하였다(Q5A ICH guideline과 식품의약품안전처 생물의약품평가 가이드 “핵산증폭검사법 검증 가이드라인”에 기초하여 검증된 TaqMan probe real-time PCR시험법으로 수행).
- [0087] 도 4는 실시예 1에 따른 아텔로콜라겐의 바이러스 검증시험 결과를 나타낸 표이다. 도 4를 참조하면, 실시예 1에 따른 아텔로콜라겐에서는 돼지 유래 바이러스 DNA와 RNA가 검출되지 않아 돼지 유래 바이러스에 오염되지 않은 것을 확인할 수 있었다.
- [0089] 2. 코팅액 제조
- [0090] 진술된 전처리를 수행한 아텔로콜라겐 0.5 g을 1 M 포름산 용액 2 ml에 혼합한 아텔로콜라겐 용액을 제조하였다. 한편, 하이드록시에틸메타크릴레이트(HEMA) 10g을 1 M 포름산 용액 5 ml에 혼합한 HEMA 용액을 제조한 다음, 상기 아텔로콜라겐 용액과 교반하여 혼합물을 제조하였다. (이때, HEMA 및 아텔로콜라겐의 혼합비는 20 : 1) 그 다음에, 친수성 및 소수성 단량체를 상기 혼합물에 첨가하고 교반한 다음, 중합개시제 0.7 g와 가교제 1 g를 첨가하여 코팅중합체를 제조하였다. 상기 코팅중합체 외에 용매, 점도조절제를 더 포함하여 렌즈용 코팅액(점도는 231cp)을 제조하였다.
- [0092] <실시예 2: 컬러 콘택트렌즈 제조>
- [0093] 실리콘 하이드로겔 중합체 제조
- [0094] 폴리디메틸실록산(PDMS) 1g, 디메틸아크릴아미드(DMA) 2g, 하이드록시에틸메타크릴레이트(HEMA) 0.6g, Tris 0.9g, 메틸메타크릴레이트(MMA) 0.04g, 메타아크릴레이트(MA) 0.02g, 에틸렌글리콜디메타아크릴레이트(EGDMA)

0.03g 및 아조비스소부티로니트릴(AIBN) 0.006g을 배합하여 실리콘 하이드로겔 중합체(HEMA-Co-urethane-co-polydimethylsiloxane) 4.596g을 제조하였다.

[0096] 컬러 콘택트렌즈 제조

[0097] 실시예 1에 의하여 제조된 코팅액 1 mg을 공몰드 표면 상에 인쇄한 후 경화하여 코팅층을 제조하였다. 그 다음에, 상기 코팅층 상에 안료 2.1 mg를 인쇄하여 인쇄층을 제조하였다. 이후, 상기 실리콘 하이드로겔 중합체(HEMA-Co-urethane-co-polydimethylsiloxane) 1 g 및 친수성 단량체 0.62 g, 소수성 단량체 2.94 g를 포함하는 폴리머 용액을 상기 인쇄층 상에 코팅한 다음, 중합공정(100 °C, 1시간)을 수행한 후 경화하여 렌즈 기재층을 제조하였다.

[0099] <실험예 : 실리콘 하이드로겔 중합체 내 배합비에 따른 렌즈의 물성 비교>

[0100] 실리콘 하이드로겔 중합체 내 성분의 배합비에 따른 렌즈의 함수율, 굴절율, 습윤성을 측정 및 비교하였다.

[0101] 표 1 은 실리콘 하이드로겔 중합체(HEMA-Co-urethane-co-polydimethylsiloxane)인 PDMS_A 및 우레탄을 결합시키지 않은 대조군인 PDMS_B 에 각각 DMA의 배합비를 달리하여 제조한 제조예 1 내지 제조예 6 의 조성, 제조예 1-6에 의해 제조된 렌즈의 굴절율과 함수율을 측정한 결과를 나타낸 것이다. 표 2는 HEMA의 함량을 달리하여 제조한 제조예 7 내지 12 의 조성을 나타낸 것이다.

표 1

		PDMS / DMA	PDMS	DMA	EGDMA	AIBN	총합	굴절율	함수율
PDMS_A	제조예 1	1 : 1	1.0000g	1.0000g	0.0200g	0.0040g	2.0240g	1.4378	50.47%
	제조예 2	1 : 2	1.0000g	2.0000g	0.0300g	0.0120g	3.0420g	1.4215	54.79%
	제조예 3	2 : 1	2.0000g	1.0000g	0.0300g	0.0120g	3.0420g	1.4428	41.84%
PDMS_B	제조예 4	1 : 1	1.0000g	1.0000g	0.0200g	0.0040g	2.0240g	1.4112	55.25%
	제조예 5	1 : 2	1.0000g	2.0000g	0.0300g	0.0120g	3.0420g	1.4055	59.68%
	제조예 6	2 : 1	2.0000g	1.0000g	0.0300g	0.0120g	3.0420g	1.4252	48.54%

[0102]

표 2

	PDMS / DMA	PDMS_A	DMA	EGDMA	AIBN	HEMA	총합
제조예 7	1 : 2	1.0000g	2.0000g	0.0300g	0.0060g	-	3.0360g
제조예 8	1 : 2	1.0000g	2.0000g	0.0300g	0.0060g	0.0300g	3.0660g
제조예 9	1 : 2	1.0000g	2.0000g	0.0300g	0.0060g	0.1500g	3.1860g
제조예 10	1 : 2	1.0000g	2.0000g	0.0300g	0.0060g	0.3000g	3.3360g
제조예 11	1 : 2	1.0000g	2.0000g	0.0300g	0.0060g	0.6000g	3.6360g
제조예 12	1 : 2	1.0000g	2.0000g	0.0300g	0.0060g	0.9000g	3.9360g

[0103]

[0104]

표 1 및 표 2를 참조하면, PDMS의 합성방법에 관계없이 PDMS의 양이 증가함에 따라 굴절률이 증가하였다. PDMS_A가 PDMS_B에 비해 굴절률이 높은 것으로 확인되었다. 함수율의 측정결과, PDMS_A는 배합비에 따라 각각 50.47%, 54.79%, 41.84%, PDMS_B는 각각 55.25%, 59.68%, 48.54% 이었으며, 이는 굴절률과 반비례함을 확인할 수 있다. 그 중에서도 제조예 2의 경우, 함수율 54.79% 로 우수한 물성을 나타내었다. 한편, HEMA를 중합체 총중량에 대하여 15 내지 25 중량, 일례로, 20 중량으로 함유하는 경우, 함수율 및 습윤성이 우수하였다.

[0106]

<평가에 : 컬러 콘택트렌즈의 물성 평가>

[0107]

실시에 2에 의해 제조된 컬러 콘택트렌즈의 물성 평가 시험(가시광선 투과율, 함수율, 접촉각, 인장강도 측정 시험을 수행하였다. 구체적인 측정방법은 하기에 서술하였다. 또한, 제조된 컬러 콘택트렌즈의 아텔로콜라겐의 엔도톡신, 순도, DNA함량, 세포독성 정도를 측정하였고, 렌즈 착용감(안자극성, 피부감작성)을 평가하였다. 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다.

[0109]

가시광선 투과율

[0110]

Agilent Technologies Cary 60을 사용하여 측정하였다. 실험 시료는 충분히 수화시킨 렌즈를 ISO 18369-3의 표준 생리식염수용액과 함께 측정 큐벳에 넣고, 시료의 표면 물기는 portion Whatman #1 filter paper를 사용하여 제거한 후 UV-B, UV-A 그리고 가시광선 영역을 각각 측정하였다.

[0112]

함수율

[0113]

ISO1869-4 : 2006(Ophthalmic optics-Contact lenses-Part 4: Physicochemical properties of contact lens materials) 기준의 Gravimetric method를 사용하여 측정하였다.

[0115]

접촉각

[0116]

접촉각은 렌즈 표면의 친수성을 측정하기 위하여 접촉각 측정기를 사용하여 측정하였다. 상온에서 증류수를 Sessile drop 방법으로 제조된 시료의 표면에 떨어뜨려 퍼지는 각을 측정한 뒤 평균값으로 그 차이를 비교하였다.

[0118]

인장강도

[0119]

콘택트렌즈 전용 곡률이 적용된 지그와 개발된 콘택트렌즈 전용 지지대를 사용하여 제조된 콘택트렌즈 제품군을

대상으로 인장강도를 측정하였다(ASTM).

표 3

평가항목	단위	실시예 2
가시광선 투과율	%	95%
함수율	%	40%
접촉각	°	40°
인장강도	kgf	0.2kgf
아텔로콜라겐 엔도톡신 측정	EU/ml	0.3
아텔로콜라겐 순도 측정	%	95
아텔로콜라겐 DNA 함량 측정	ng/ml	0.001
세포독성	-	Grade 2(Mild)
안자극성	-	양성반응 없음
피부감작성	-	양성반응 없음

[0120]

[0121]

표 3을 참조하면, 실시예 2에 따른 콘택트렌즈는 우수한 생체친화성을 나타내면서도, 인장강도, 함수율 등의 물성이 우수함을 확인할 수 있다.

[0123]

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.

[0124]

본 발명의 범위는 후술하는 청구범위에 의하여 나타내어지며, 청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

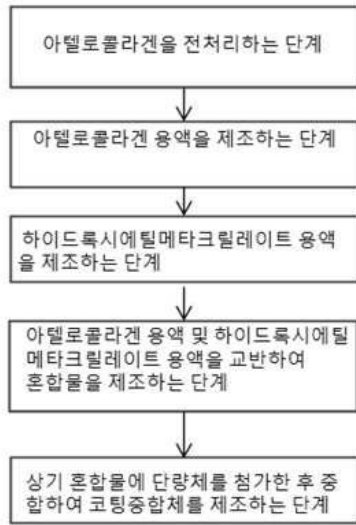
부호의 설명

[0125]

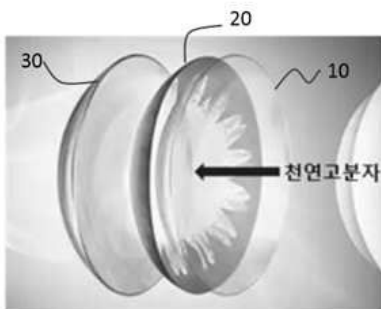
- 10 : 코팅층
- 20 : 인쇄층
- 30 : 렌즈 기재층

도면

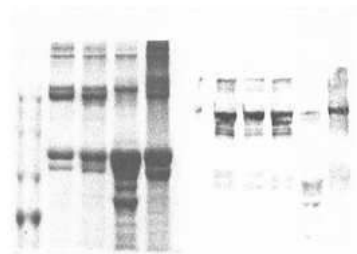
도면1



도면2



도면3



도면4

SUMMARY TABLE

Detection of porcine virus DNA & RNA by real-time PCR

Test article	Porcine virus test		
	PCR Reaction #1	PCR Reaction #2	
플라센 (CTW-ASC-002)	pADV test	Negative	Negative
	PPV test	Negative	Negative
	TGEV test	Negative	Negative
	PHEV test	Negative	Negative
	PRoV test	Negative	Negative
	PRV test	Negative	Negative
플라센 (CTW-ASC-003)	pADV test	Negative	Negative
	PPV test	Negative	Negative
	TGEV test	Negative	Negative
	PHEV test	Negative	Negative
	PRoV test	Negative	Negative
	PRV test	Negative	Negative
플라센 (CTW-ASC-005)	pADV test	Negative	Negative
	PPV test	Negative	Negative
	TGEV test	Negative	Negative
	PHEV test	Negative	Negative
	PRoV test	Negative	Negative
	PRV test	Negative	Negative