

명세서

발명의 명칭: 콘택트렌즈 및 이를 제조하기 위한 몰드

기술분야

- [1] 본 기술은 콘택트렌즈 및 이를 제조하기 위한 몰드에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 콘택트렌즈(contact lens)는 시력을 교정하기 위하여 눈으로 입사하는 광을 굴절하는 렌즈로, 안경과 달리 눈의 전면, 주로 각막에 장착하는 것을 의미한다. 콘택트렌즈 대부분은 근시, 난시, 원시 등의 굴절 이상을 교정할 수 있어 시력을 교정하는데 사용되며, 미용적으로 안경 착용을 원하지 않는 경우에 흔히 사용되지만, 안경으로는 충분한 시력교정 효과를 얻을 수 없는 경우 - 고도 근시, 심한 난시, 양안 부등시(흔히 짝눈이라고 불리우며, 좌우의 굴절력의 차이가 큰 경우), 심한 원시(특히 수술이나 외상 등으로 수정체가 제거된 경우), 부정 난시(각막표면이 불규칙한 경우), 원추각막(각막 표면이 돌출된 경우) 등에서 안경에 비해 우월한 시력 개선을 가져올 수 있다.
- [3] 콘택트렌즈는 각막에 분비된 눈물을 개재하여 장착되는 것이다. 정상적으로 눈물이 분비되는 경우에는 문제되지 않으나, 안구건조증(건성안)을 가지는 사람은 심한 이물감으로 콘택트렌즈의 장착이 어렵다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 안구건조증은 눈물 자체 또는 눈물의 한 가지 성분이 부족하거나, 눈물막이 과도하게 증발되는 현상으로 인해 눈물막이 안구 표면에 충분한 윤활 작용을 나타내지 못하고 안구 표면이 건조하게 된다. 따라서, 눈에 심한 자극을 주어 콘택트렌즈를 착용할 수 없을 수 있다.
- [5] 나아가, 안질환 등을 포함하는 여러 질병을 가지는 환자는 일반적으로 안약을 통하여 안구에 약물을 제공한다. 그러나, 주기적으로 안약을 투입하여야 하며 안약을 투입한다 하더라도 투입후 눈물로 다시 배출되어 약물의 효과가 감소한다.
- [6] 본 실시예는 이러한 문제를 해소하기 위한 것으로, 본 실시예로 해결하기 위한 과제중 하나는 안구와 맞닿는 콘택트렌즈 표면에 눈물 저장 구조를 위치함으로써 안구건조증을 개선하기 위한 콘택트렌즈를 제공하는 것이며, 본 실시예로 해결하기 위한 과제중 다른 하나는 콘택트렌즈를 통하여 사용자에게 지속적으로 약물을 제공할 수 있는 콘택트렌즈를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 본 실시예에 의한 콘택트렌즈는: 콘택트렌즈의 중심부에 위치하여 빛을 굴절하는 시력 교정 렌즈부; 및 콘택트렌즈의 중심으로부터 복수개가 방사상으로 위치하여 눈물을 저장하는 눈물 저장 구조를 포함하며, 눈물 저장

구조는: 콘택트렌즈에 제1 깊이로 형성되어 유입된 눈물이 저장되는 오목 구조를 포함한다.

- [8] 본 실시예에 의한 콘택트렌즈는: 콘택트렌즈의 중심부에 위치하여 빛을 굴절하는 시력 교정 렌즈부; 및 중심부로부터 이격되어 위치하여 약물을 저장하는 약물 저장 구조를 포함하며, 콘택트렌즈 사용자의 안구에 약물을 제공한다.

- [9] 본 실시예에 의한 콘택트렌즈를 형성하기 위한 몰드는: 제1 형틀; 제1 형틀에 대하여 콘택트렌즈가 오목 구조를 가지도록 액체 다공성 고분자를 경화(cure)하는 제2 형틀을 포함하며, 제1 형틀과 제2 형틀에서 액체 다공성 고분자와 접촉하는 면은 테플론으로 코팅된다.

발명의 효과

- [10] 본 실시예에 의한 콘택트렌즈에 의하면 안구건조증 환자도 이물감이 없이 착용할 수 있는 콘택트렌즈가 제공된다. 나아가, 본 실시예에 의한 콘택트렌즈에 의하면 사용자의 안구를 통하여 약물을 제공할 수 있는 콘택트렌즈가 제공된다. 본 실시예에 의한 콘택트렌즈 몰드에 의하면 보다 경제적으로 콘택트렌즈를 제조할 수 있는 몰드가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [11] 도 1은 본 실시예에 의한 콘택트렌즈의 평면도이다.
- [12] 도 2는 도 1에서 A-A'선을 따라 절단한 단면도로, 눈물 저장 구조의 개요를 도시한 도면이다.
- [13] 도 3은 제1 실시예에 의한 콘택트렌즈의 일 구현예를 개요적으로 도시한 평면도이다.
- [14] 도 4는 도 3의 A-A'선을 따라 절단한 단면도이다.
- [15] 도 5는 제2 실시예에 의한 콘택트렌즈의 다른 구현예를 개요적으로 도시한 단면도이다.
- [16] 도 6은 제2 실시예에 의한 콘택트렌즈의 다른 구현예를 개요적으로 도시한 평면도이다.
- [17] 도 7은 도 6의 A-A'선을 따라 절단한 단면도를 개요적으로 도시한 단면도이다
- [18] 도 8(a)는 콘택트렌즈의 단면을 도 6에서 B 방향으로 바라본 약물 배출구(148)의 예들을 도시한 도면이고, 도 8(b)는 약물 배출구(148)의 다른 예를 도시한 도면이다.
- [19] 도 9는 제2 실시예에 의한 콘택트렌즈의 다른 구현예를 개요적으로 도시한 평면도이다.
- [20] 도 10(a) 및 도 10(b)는 본 실시예에 의한 콘택트렌즈를 제조하기 위한 몰드를 예시한 도면이다.
- [21] 도 11은 본 구현예에 의한 콘택트렌즈 구조를 3차원 디지털 현미경(HI-ROX, KH-7700)을 통해 확대하여 각 구조의 크기를 측정한 사진이다.

- [22] 도 12는 제작된 렌즈의 눈물 저장 효과를 시험하기 위하여 인공안구의 동공에 제작한 렌즈를 장착한 사진이다.
- [23] 도 13은 인공안구를 활용하여 눈물 저장 시험을 수행한 결과로써, 눈물 저장 구조 내부에 유체가 저장된 사진이다.
- [24] 도 14는 키토산 함량에 따른 약물 방출 양상을 도시한 도면이다.
- [25] 도 15는 본 실험에서의 HPMC 100000 1 % + 키토산 0.2 % 비율에 따른 약물 방출 양상을 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [26] 제1 실시예
- [27] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 제1 실시예에 의한 콘택트렌즈를 설명한다. 도 1은 본 실시예에 의한 콘택트렌즈의 평면도이다. 도 1을 참조하면, 본 실시예에 의한 콘택트렌즈는: 콘택트렌즈의 중심부에 위치하여 시력을 교정하도록 빛을 굴절하는 시력 교정 렌즈부 및 콘택트렌즈의 중심으로부터 복수개가 방사상으로 위치하여 눈물을 저장하는 눈물 저장 구조를 포함하며, 눈물 저장 구조는: 콘택트렌즈에 제1 깊이로 형성되어 유입된 눈물이 저장되는 오목 구조(concave structure)를 포함한다.
- [28] 눈물 저장 구조(110)는 도 1로 예시된 것과 같이 복수개의 눈물 저장 구조(110)들이 콘택트렌즈(10)의 중심에서 방사상으로 배치될 수 있다. 콘택트렌즈(10)는 도시된 것과 같이 8개의 눈물 저장 구조(110)를 포함할 수 있으나, 이보다 더 적은 개수 또는 이보다 더 많은 개수의 눈물 저장 구조를 포함할 수 있다.
- [29] 콘택트렌즈(10)는 미세 다공성(microporous) 고분자 물질로 형성될 수 있다. 따라서 다공을 통해 눈물 저장 구조(110)에 저장된 눈물은 사용자의 안구로 제공되거나, 콘택트렌즈(10)의 내부로 확산될 수 있다. 이로부터 사용자의 안구에 제공된 눈물과 콘택트렌즈(10)로 확산된 눈물에 의하여 사용자의 콘택트렌즈 이물감을 감소시킬 수 있다. 일 실시예로, 미세 다공성 고분자는 2-HEMA(2-하이드록시에틸메타크릴레이트, 2-hydroxyethylmethacrylate), 글리세롤 메타크릴레이트, 실리콘 하이드로겔, 퍼스퍼릴콜린 등일 수 있다. 이에 한정되는 것은 아니지만, 구체적으로 미세 다공성 고분자는 98% 이상의 2-HEMA에 2 % 미만의 가교제(EGDMA, ethylene glycol dimethacrylate), 개시제(AIBN, 2,2'-azobis(2-methylpropionitrile)), 유기화합물(MAA, methacrylic acid)를 적절하게 혼합하여 사용될 수 있다.
- [30] 콘택트렌즈의 중심부에는 각막상에 위치하여 동공으로 입사하는 빛을 굴절하는 시력 교정 렌즈부(200)를 포함한다. 시력 교정 렌즈부(200)는 후술할 바와 같이 제1 형틀 및/또는 제2 형틀에 의하여 디옵터(diopter)가 조절될 수 있으며, 미리 정해진 디옵터로 제조될 수 있어 근시, 원시, 난시 등을 교정할 수 있다. 일 실시예에서, 눈물 저장 구조(110)는 시력 교정 렌즈부(200)에서

방사상으로 외각에 배치될 수 있다.

- [31] 도 2는 도 1에서 A-A'선을 따라 절단한 단면도로, 눈물 저장 구조(110)의 개요를 도시한 도면이다. 도 2를 참조하면, 눈물 저장 구조(110)는 콘택트렌즈에 제1 깊이(d1)로 형성되어 유입된 눈물이 저장되는 오목 구조(concave structure, 112)를 포함한다. 눈물 저장 구조(110)는 오목 구조(112)에 잔존하는 공기를 콘택트렌즈(10) 외부로 배출하도록 제2 깊이(d2)로 형성된 기체 배출 구조(114)를 더 포함할 수 있다.
- [32] 도 2에서 파선은 콘택트렌즈(10)와 사용자의 안구가 접촉하는 면을 도시한 것이다. 일반적으로, 안구에는 매일 평균 0.6 ml의 눈물이 분비되어 안구가 건조하는 것을 방지한다. 분비된 눈물은 사용자의 안구와 접촉하는 면을 통하여 콘택트렌즈(10)의 오목 구조(112)에 저장된다. 오목 구조(112)로 인하여 안구와 콘택트렌즈(10)와의 접촉면적을 줄일 수 있으며, 오목 구조(112)에 저장된 눈물은 사용자의 안구로 배출되거나, 콘택트렌즈(10) 내부로 확산될 수 있다. 이로부터 사용자의 콘택트렌즈 이물감을 감소시킬 수 있다.
- [33] 일 실시예로, 눈물 저장 구조(110)는 기체 배출 구조(114)를 더 포함할 수 있다. 오목 구조(112)에는 눈물과 함께 공기 등의 기체가 포집될 수 있다. 기체 배출 구조(114)는 오목 구조(112)가 형성된 깊이(d1) 보다 더 큰 값을 가지는 제2 깊이(d2)로 형성되어 기체를 외부로 방출한다. 상술한 바와 같이 콘택트렌즈(10)는 다공성 고분자로 형성되며, 오목 구조(112)에 포집된 기체는 제2 깊이를 가지며, 다공성 고분자에 형성된 미세한 구멍들을 통하여 외부로 배출된다.
- [34] 일 실시예에서, 눈물을 저장하는 눈물 저장 구조(110)는 하나당 0.1875 mm³의 눈물을 저장할 수 있으며, 도 1로 예시된 실시예와 같이 8개의 눈물 저장 구조(110)를 포함하는 콘택트렌즈(10)는 대략 1.5 mm³ 이하의 눈물을 저장할 수 있다. 이러한 구성으로부터 오목 구조(112)내에 저장된 눈물이 각막으로 배출되므로 안구건조증 환자가 콘택트렌즈 착용시 눈물 저장과 접촉면적 감소로 눈물이 증발되는 현상 최소화 및 눈물막의 윤활 작용 개선으로 사용자의 착용감 개선과 이물감을 최소화할 수 있다는 장점이 제공된다.

[35]

[36] **제2 실시예**

- [37] 이하에서는 도 3 내지 도 9를 참조하여 제2 실시예에 의한 콘택트렌즈를 설명한다. 다만, 위에서 설명된 요소와 동일하거나, 유사한 요소에 대하여는 설명을 생략할 수 있다. 본 실시예에 의한 콘택트렌즈는 콘택트렌즈의 중심부에 위치하여 빛을 굴절하는 시력 교정 렌즈부 및 중심부로부터 이격되어 위치하여 약물을 저장하는 약물 저장 구조를 포함하며, 콘택트렌즈 사용자의 안구에 약물을 제공한다.

- [38] 도 3은 제2 실시예에 의한 콘택트렌즈(11)의 일 구현예를 개요적으로 도시한 평면도이고, 도 4는 도 3의 A-A'선을 따라 절단한 단면도이다. 도 3 및 도 4를

참조하면, 콘택트렌즈(11)는 약물 저장 구조(120)를 포함한다. 약물 저장 구조(120)는 콘택트렌즈(11)에 오목 구조로 형성되어 오목 구조에 약물(D)을 저장하는 약물 체임버(122)와, 적어도 약물 체임버(122)를 덮는 커버 부재(124)를 포함하며, 커버 부재(124)는 미세 다공들이 형성된 미세 다공성 고분자 재질로, 약물(D)은 미세 다공들을 통하여 안구에 제공된다.

- [39] 약물 체임버(122)는 콘택트렌즈(11)의 내부에 오목 구조로 형성될 수 있다. 일 실시예로, 약물 체임버(122)는 단일한 콘택트렌즈(11)에 복수개가 형성될 수 있으며, 복수개의 약물 체임버(122)들은 복수의 다른 약물을 저장할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 복수개의 약물 체임버(122)들은 동일한 약물을 저장할 수 있다.
- [40] 약물 체임버(122)는 미리 정해진 부피를 가지도록 형성될 수 있다. 일 예로, 약물 체임버(122)는 $1\ \mu\text{l}$ 내지 $2\ \mu\text{l}$ 부피의 약물을 저장하도록 형성될 수 있다. 다른 예로, 약물 체임버(122)는 저장된 약물의 1회 투여량에 상응하는 부피로 형성될 수 있다. 약물 체임버(122)의 일 실시예로, 약물과 눈물을 저장할 수 있다. 일 예로, 약물 체임버(122)에 미리 정해진 비율로(일 예로, 50%) 약물을 충전하고 나머지 공간에 눈물을 유입시켜 저장할 수 있다. 따라서, 유입된 눈물의 양에 따라서 약물 방출도 원활하게 이루어질 수 있다.
- [41] 커버 부재(124)는 약물 체임버(122)를 덮는다. 일 구현예로, 커버 부재(124)는 도 3으로 예시된 것과 같이 콘택트렌즈(11)의 후면을 덮을 수 있다. 도시되지 않은 구현예로, 커버 부재(124)는 저장된 약물(D)이 누설되지 않도록 약물 체임버(122)만을 덮을 수 있다.
- [42] 커버 부재(124)는 미세 다공들이 형성된 미세 다공성 고분자 재질로 형성될 수 있으며, 약물 체임버(122)에 저장된 약물은 커버 부재(124)의 미세 구멍을 통하여 사용자의 안구에 제공된다. 커버 부재(124)를 형성하는 고분자의 조합, 종류 및 함량에 따라 약물이 방출하는 속도 및 패턴을 조절할 수 있다.
- [43] 커버 부재(124)는 일 예로, 수용성 고분자 또는 비수용성(투과성) 고분자일 수 있다. 특히, 비수용성 고분자는 눈물에 녹지 않기 때문에 눈에 이물감이 발생하지 않는다는 장점이 있다.
- [44] 일 실시예로, 커버 부재(124)를 형성할 수 있는 수용성 고분자는 아카시아, 한천, 알긴산, 카보머, 카라기난, 셀룰로오스 아세테이트, 세라토니아, 키토산, 콘드로이틴 황산염, 데르마탄 황산, 덱스트란, 에틸셀룰로오스, 젤라틴, 구아검, 하이드록시에틸셀룰로오스, 하이드로프로필베타덱스, 하이드록시프로필셀룰로오스, 히프로멜로스, 히프로멜로스 아세테이트, 석시네이트, 히프로멜로스 프탈레이트, 카라야검, 로커스트 콩검, 메틸셀룰로오스, 당밀, 펙틴, 폴리아크릴아마이드, 폴리카프로락톤, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리에틸렌글리콜, 폴리히드록시에틸메타크릴레이트, 폴리오르토에스테르, 폴리비닐알코올, 폴리비닐피롤리돈, 알긴산 나트륨, 카복시메틸셀룰로오스, 히알루론산 나트륨, 트라가칸트, 트리에틸 시트레이트 및 잔탄검 중 어느 하나 이상을 포함하는 재질일 수 있으나, 본 발명의 범위는

이에 제한되지 않는다.

- [45] 일 실시예로, 커버 부재(124)를 형성할 수 있는 비수용성 고분자로는 아세틸 알코올, 아세틸 에스터 왁스, 아세틸트리부틸 시트레이트, 알루미늄 모노스테아레이트, 카르나우바납, 셀룰로스 아세테이트, 셀룰로우스 아세테이트 프탈레이트, 다이뷰틸 세바케이트, 에틸셀룰로오스, 글리세린 모노스테아레이트, 글리세릴 베헤네이트, 글리세릴 모노올레이트, 글리세릴 팔미토스테아레이트, 수소첨가 피마자 기름, 수소첨가 식물성 유지 타입 1, 아이소프로필 팔미테이트, 폴리카프로락톤, 폴리글리콜라이드, 폴리젯산, 폴리락타이드, 폴리메타크릴레이트, 폴리옥시글리세라이드, 셀락, 스테아르산, 스테아릴 알코올, 트리부틸 시트레이트, 백랍, 황랍 및 제인 중 어느 하나 이상을 포함하는 재질일 수 있으나, 본 발명의 범위는 이에 제한되지 않는다.
- [46] 본 실시예에 의한 콘택트렌즈(11)의 약물 체임버(122)에 저장될 수 있는 약물(D)은 일 예로, 안구건조증 치료제, 녹내장 치료제, 안압 강하제, 시력 손상 치료제, 항균제, 알러지성 결막염 치료제, 안검결막염 치료제, 야맹증 치료제, 시력감퇴 치료제, 안염증 치료제, 백내장 치료제, 항바이러스제, 산동약, 탈산탈수효소 억제제 및 황반변성 치료제 중 어느 하나 이상일 수 있다. 그러나, 본 발명의 범위는 이에 제한되지 않는다.
- [47] 일 실시예로, 안구건조증 치료제는, 히알루론산, 카르복시메틸셀룰로오스, 염화칼륨, 염화나트륨, 히드록시프로필메틸셀룰로오스, 콘드로이친, 포도당, 폴리비닐피롤리돈, 카보머, 라놀린, 텍스트란, 트레할로스, 소르빈산, 히드록시에틸셀룰로오스, 타우린, 폴리소르베이트 80, 폴리비닐 알코올, 염화벤잘코늄, 프로필렌글리콜, 마크로골, 구아검, 글리세롤, 세트리미드, 글리신, 아스파라진, 레티놀팔미테이트, 비타민E, 에데트산, 히드록시메틸셀룰로오스, 인산, 사이클로스포린, 디쿠아포솔, 포비돈, 리피테그라스트 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명의 범위는 이에 제한되지 않는다.
- [48] 일 실시예로, 녹내장 치료제 및 안압 강하제 중 어느 하나 이상은, 티모롤, 도르졸라미드, 라타노프로스트, 브리모니딘, 타플루프로스트, 브린졸라마이드, 트라보프로스트, 비마토프로스트, 베타소롤, 카르데올롤, 카바콜, 니프라디롤, 아프라클로니딘, 필로카핀, 레보부놀롤, 이소프로필 우노프로스톤, 아세틸콜린, 염화벤잘코늄, 베푸놀롤, 아세타졸아마이드, 메타졸아마이드, 디클로페나미드 및 우노프로스톤 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명의 범위는 이에 제한되지 않는다.
- [49] 일 실시예로, 시력 손상 치료제는, 라니비주맙, 애플리머셉트 및 베르테포르핀 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명의 범위는 이에 제한되지 않는다.
- [50] 일 실시예로, 항균제는, 레보플록사신, 오픈플록사신, 토브라마이신, 목시플록사신, 가티플록사신, 옥시테트라사이클린, 폴리믹신B, 설파메톡사졸,

타우린, 글리시리진산, 토수플록사신, 아미노카프론산, 로메플록사신, 클로람페니콜, 텍사메타손, 테트라히드로졸린, 클로르페니라민, 나타마이신, 시프로플록사신, 에녹솔론, 푸시딘산, 구아이아줄렌, 아줄렌, 에리스로마이신, 콜리스틴, 겐타마이신, 염화벤잘코늄, 설파메티줄, 세프메녹심, 노르플록사신, 마이크로노마이신 및 테트라사이클린 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명의 범위는 이에 제한되지 않는다.

- [51] 일 실시예로, 알리지성 결막염 치료제 및 안검결막염 치료제 중 어느 하나 이상은, 울로파타딘, 케토티펜, 알카프타딘, 베포타스틴, 아젤라스틴, 클로르페니라민, 네오스티그민, 피리독신, 테트라히드로졸린, 에피나스틴, 나파졸린, 콘트로이틴, 판테놀, 글리시리진산, 아미노카프론산, 레티놀, 비타민E, 페니라민, 알란토인, 클로로부타놀, 타우린, 아스파르트산, 시아노코발라민, 에녹솔론, 염화벤잘코늄, 아줄렌, 아시타자노라스트, 크로몰린, 트라닐라스트, 페미로라스트, N-아세틸아스파닐, 로독사마이드 및 N-아세틸아스파틸그루타믹산 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명의 범위는 이에 제한되지 않는다.
- [52] 일 실시예로, 야맹증 치료제 및 시력감퇴 치료제 중 어느 하나 이상은, 빌베리건조엑스, 비타민E, 레티놀, 베타카로틴, 아스코르브산, 피리독신, 시트룰린, 토코페롤, 리보플라빈, 푸르셀티아민, 망간, 셀레늄, 에르고칼시페롤 및 세파클러 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명의 범위는 이에 제한되지 않는다.
- [53] 일 실시예로, 안염증 치료제는, 플루오로메톨론, 텍사메타손, 테트리졸린, 프레드니솔론, 로데프레드놀, 리벵솔론, 트리암시놀론, 히프로멜로오스, 나파졸린, 클로르펜아민, 브롬페낙, 케토롤락, 벤다작, 디클로페낙, 프라노프로펜, 플루비프로펜, 토브라마이신, 네오마이신, 폴리믹신B, 겐타마이신, 플루오로메톨론, 클로람페니콜 및 설파메톡사줄 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명의 범위는 이에 제한되지 않는다.
- [54] 일 실시예로, 백내장 치료제는, 요오드화칼륨, 요오드화나트륨, 피레독신, 티아민, 아지펜타센, 벤다작 라이신, 프레드니솔론, 네파페낙 및 디클로페낙 등의 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명의 범위는 이에 제한되지 않는다.
- [55] 일 실시예로, 항바이러스제는, 아시클로버, 간시클로버, 트리플루리딘 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명의 범위는 이에 제한되지 않는다.
- [56] 일 실시예로, 산동약은, 트로피카마이드, 페닐에프린, 아미노카프로익산, 아트로핀, 시클로펜톨레이트 및 호마트로핀 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명의 범위는 이에 제한되지 않는다.
- [57] 일 실시예로, 탈산탈수효소 억제제는, 아세타졸아마이드, 메타졸아마이드, 도르줄라미드, 브린졸아마이드 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명의 범위는 이에 제한되지 않는다.

- [58] 일 실시예로, 황반변성 치료제는, 라니비주맙, 베바시주맙 및 베티폴핀 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있다. 그러나, 본 발명의 범위는 이에 제한되지 않는다.
- [59] 위에서 설명된 바와 같이, 본 실시예에 의한 콘택트렌즈(11)는 복수의 약물 체임버(122)들을 포함할 수 있으며, 각 약물 체임버(122)에는 상술한 복수의 서로 다른 약물(D)을 포함할 수 있다. 또 다른 실시예로, 복수의 약물 체임버(122)에는 동일한 약물(D)을 포함할 수 있다.
- [60] 종래 기술은 투여하고자 하는 약물과 약물의 방출 제어를 위한 고분자를 혼합한 조성물을 렌즈 표면에 도포하거나, 약물 저장 구조에 충전하였다. 그러나, 종래 기술에 의하면, 고분자가 약물과 함께 사용자의 눈에 제공되어 눈에 이물감이 발생하였다. 그러나, 본 실시예에 의하면 커버 부재를 통하여 약물이 사용자의 안구에 제공되므로, 종래 기술이 사용자에게 주는 이물감을 제거할 수 있다는 장점이 제공된다.
- [61]
- [62] 이하에서는 제2 실시예에 의한 콘택트렌즈의 다른 구현예를 도 5를 참조하여 설명한다. 다만, 위에서 설명된 요소와 동일하거나, 유사한 요소의 설명은 생략할 수 있다. 도 5는 제2 실시예에 의한 콘택트렌즈의 다른 구현예를 개요적으로 도시한 단면도이다. 도 5를 참조하면, 본 실시예에 의한 콘택트렌즈는 약물 저장 구조(130)를 포함한다. 약물 저장 구조(130)는 콘택트렌즈에 오목 구조로 형성되어 오목 구조에 약물을 저장하는 약물 체임버(132)와, 적어도 약물 체임버(132)를 덮는 커버 부재(134) 및 커버 부재(134)에 형성되어 약물을 안구에 제공하는 배출 구조를 포함한다.
- [63] 도시된 구현예에서, 배출 구조는 하나 이상의 홀(H1, H2)들을 포함한다. 하나 이상의 홀(H1, H2)의 단면적은 서로 상이하거나, 서로 동일할 수 있다. 도시되지 않은 구현예에서, 배출 구조는 하나의 홀을 포함한다. 도 5로 예시된 구현예에서, 홀(H1)과 홀(H2)의 약물 저장 체임버(132)측 단면적과 사용자의 안구와 가까운 측 홀의 단면적은 동일하다. 그러나, 도시되지 않은 구현예에 의하면, 어느 한 홀의 약물 저장 체임버(132)측 단면적과 사용자의 안구와 가까운 측 홀의 단면적은 서로 상이할 수 있다.
- [64] 또한, 단일한 홀 또는 홀들(H1, H2)의 단면적은 약물 체임버(132)에 저장된 약물이 모세관 현상에 의하여 배출될 수 있는 단면적을 가질 수 있으며, 이를 통하여 용이하게 약물 체임버(132)에 저장된 약물을 사용자의 안구에 제공할 수 있다. 나아가, 홀의 단면적을 조절함으로써 약물 체임버(132)에 저장된 약물의 시간당 투여량을 조절할 수 있다.
- [65] 상기한 구현예의 일 예로, 커버 부재(134)는 실리콘 재질일 수 있다. 다른 예로, 커버 부재(134)는 미세 다공성 고분자 재질로 형성되어 배출 구조에 포함된 홀 뿐만 아니라 커버 부재(134)를 통하여 사용자에게 약물을 제공할 수 있다. 커버 부재(134)는 렌즈와 동일한 고분자 재질, 상기한 수용성 고분자 재질 및 비수용성 고분자 재질 중 어느 하나로 형성될 수 있다.

- [66]
- [67] 이하에서는 제2 실시예에 의한 콘택트렌즈의 또 다른 구현예를 도 6 및 도 7을 참조하여 설명한다. 다만, 위에서 설명된 요소와 동일하거나, 유사한 요소의 설명은 생략할 수 있다. 도 6은 제2 실시예에 의한 콘택트렌즈의 다른 구현예를 개요적으로 도시한 평면도이다. 도 7은 도 6의 A-A'선을 따라 절단한 단면도를 개요적으로 도시한 단면도이다. 도 6 및 도 7을 참조하면, 콘택트렌즈(13)는 약물 저장 구조(140)를 포함한다. 약물 저장 구조(140)는 오목 구조로 형성되어 오목 구조에 약물을 저장하는 약물 체임버(142)와, 콘택트렌즈에 오목 구조로 형성되어 약물을 방출하도록 약물 체임버(142)와 연결된 약물 배출로(146) 및 약물 배출로(146)와 약물 체임버(142)를 덮는 커버 부재(144)를 포함하며, 커버 부재(144)는 약물 배출로 단부를 개방하여 약물 배출구(148)를 형성한다.
- [68] 약물 배출로(146)는 약물 체임버(142)와 연결되어 약물 체임버(142)에 포함된 약물(D)을 약물 배출구(148)로 유도한다. 도 7은 약물 배출로(146)와 약물 체임버(142)는 동일한 높이로 형성된 예를 도시하나, 도시되지 않은 예에서, 약물 배출로(146)는 약물 체임버(142)의 높이보다 더 작은 높이로 형성될 수 있다.
- [69] 커버 부재(144)는 도 6으로 예시된 바와 같이 콘택트렌즈(13)의 후면을 덮도록 형성될 수 있으며, 약물 배출로(146)의 하단부를 개방하여 약물 배출구(148)를 형성할 수 있다.
- [70] 도 8(a)는 콘택트렌즈의 단면을 도 6에서 B 방향으로 바라본 약물 배출구(148)의 예를 도시한 도면이고, 도 8(b)는 약물 배출구(148)의 다른 예를 도시한 도면이다. 도 6 내지 도 8(a)를 참조하면, 커버 부재(144)는 약물 배출로(146)의 하단부를 노출하여 약물 배출구(148)를 형성한다. 따라서, 도 8(a)로 예시된 예에 의하면, 약물 배출구(148)는 콘택트렌즈(13)의 아랫면으로 약물(D)을 배출한다.
- [71] 그러나, 도 8(b)로 예시된 약물 배출구의 예에 의하면, 커버 부재(144)는 약물 배출로(146)의 아랫면을 모두 덮도록 형성될 수 있으나, 약물 배출로(146)의 측단부를 개방하므로, 도 8(b)로 예시된 것과 같이 약물 배출로(146)의 단부에 약물 배출구(148)가 형성될 수 있다.
- [72] 사람은 눈꺼풀을 무의식적으로 깜빡인다. 예시된 콘택트렌즈(13)의 사용자는 눈꺼풀을 무의식적으로 깜빡일 수 있으며, 눈꺼풀이 콘택트렌즈(13)의 상부를 움직이면서 제공하는 압력에 의하여 약물 체임버(142)에 저장된 약물(D)은 약물 배출구(148)를 통하여 토출되어 사용자의 안구에 제공될 수 있다.
- [73]
- [74] 이하에서는 제2 실시예에 의한 콘택트렌즈의 또 다른 구현예를 도 9를 참조하여 설명한다. 다만, 위에서 설명된 요소와 동일하거나, 유사한 요소의 설명은 생략할 수 있다. 도 9는 제2 실시예에 의한 콘택트렌즈의 다른 구현예를 개요적으로 도시한 평면도이다. 도 9를 참조하면, 콘택트렌즈(14)는 약물 저장 구조(150)를 포함한다. 약물 저장 구조(150)는 오목 구조로 형성되어 오목 구조에

약물을 저장하는 약물 체임버(152)와, 콘택트렌즈에 오목 구조로 형성되어 약물을 방출하도록 약물 체임버(152)와 연결된 약물 배출로(156) 및 약물 배출로(156)와 약물 체임버(152)를 덮는 커버 부재(154)를 포함하며, 커버 부재(154)는 약물 배출로 단부를 개방하여 약물 배출구(158)을 형성한다.

- [75] 도시된 예에 의하면 약물 체임버(152)는 콘택트렌즈(14)의 중심을 따라 원형으로 형성될 수 있다. 따라서, 단일한 약물을 대용량으로 저장할 수 있다.
- [76] 도시된 콘택트렌즈(14)에서 약물 배출구(158)는 위에서 설명된 예들과 같이 콘택트렌즈(14)의 아랫면에 형성되어 약물(D)을 배출할 수 있으며, 약물 배출구(158)은 약물 배출로(156)의 측면부에 형성되어 콘택트렌즈(14)의 단부로 약물을 배출할 수 있다.
- [77]
- [78] 이하에서는 도 10(a) 및 도 10(b)를 참조하여 본 실시예에 의한 콘택트렌즈를 제조하는 방법을 설명한다. 도 10(a) 및 도 10(b)는 본 실시예에 의한 콘택트렌즈를 제조하기 위한 몰드를 예시한 도면이다. 도 10(a)는 제1 형틀(10a)을 개요적으로 도시한 단면도이며, 도 10(b)는 제2 형틀(10b)를 개요적으로 도시한 도면이다. 도 10(a) 및 도 10(b)를 참조하면, 본 실시예에 의한 몰드는 제1 형틀(10a)과 제2 형틀(10b)를 포함한다.
- [79] 콘택트렌즈 제조시 제1 형틀(10a) 상에 고분자를 배치하고, 제2 형틀(10b)를 위치시키고, 고분자를 경화(cure)하여 목적하는 형태의 콘택트렌즈를 형성한다. 일 예로, 고분자를 경화하는 과정은 열을 제공하여 수행될 수 있다.
- [80] 도 10(a) 및 도 10(b)로 예시된 실시예에서, 제2 형틀(10b)에는 콘택트렌즈에 오목 구조를 형성하는 구조물(100')과 기체 배출 구조를 형성하는 구조물(114') 및 콘택트렌즈가 목적하는 디오퍼터를 가지도록 시력 교정 렌즈부를 형성하는 구조물(200')을 포함한다. 다만, 도시되지 않은 실시예에서, 구조물(100') 및 구조물(200')은 제1 형틀에 형성될 수 있다.
- [81] 또한, 도시되지 않은 실시예에서, 제2 형틀(10b)에는 오목 구조를 형성하기 위한 구조물이 형성될 수 있으며, 기체 배출 구조를 형성하는 구조물이 형성되지 않을 수 있다.
- [82] 콘택트렌즈를 제조하기 위한 종래의 형틀들은 콘택트렌즈 형성 과정에서 콘택트렌즈 재료가 접촉되는 문제가 있었다. 이를 해소하기 위하여 종래 기술에서는 1회용 형틀로 콘택트렌즈를 제조하였다.
- [83] 그러나, 본 실시예에 의한 콘택트렌즈를 제조하기 위한 형틀(10a, 10b)에는 도 10(a) 및 도 10(b)로 도시된 바와 같이 콘택트렌즈를 형성하는 고분자와 접촉하는 면에 테플론 가스를 이용한 플라즈마 처리를 수행한다. 플라즈마 처리를 통하여 형틀 표면이 소수성으로 표면 개질되고, C4F8의 플라즈마 중합에 의한 수천 Å 두께의 테플론이 코팅되어 고분자가 경화되어 형성된 콘택트렌즈가 용이하게 분리된다. 따라서, 종래 기술에 의한 1회용 몰드를 대체하여, 반영구적으로 사용가능하기 때문에, 렌즈 양산 비용의 절감의 효과를 기대할 수 있다.

[84]

[85] 구현예 및 실험예

[86] 이하에서는 도 11 내지 도 13을 참조하여 본 실시예에 의한 콘택트렌즈를 구현한 예 및 실험예를 살펴본다. 몰드 금형은 304-grade stainless steel 재질이며, 밀링머신(CNC machine 850)를 활용하여 3차원 형상을 가공하고, 광투과율을 높이기 위하여 가공 후 표면 연마되어 형성되었다. 안구와 접촉하는 눈물 혹은 약물 저장을 위한 몰드(10b)와 외부 몰드(10a)의 곡률반경은 각각 8.8 mm과 8.6 mm이다.

[87] 구현된 콘택트렌즈는 98 %의 2-HEMA(2-hydroxyethylmethacrylate)에 2 %의 안정성을 증가하기 위한 가교제(EGDMA, ethylene glycol dimethacrylate)와 개시제(AIBN, 2,2'-azobis(2-methylpropionitrile)) 그리고 렌즈의 함수율 증가를 위한 유기화합물(MAA, methacrylic acid)를 혼합하여 제작하였다.

[88] 도 11은 본 구현예에 의한 콘택트렌즈 구조를 3차원 디지털 현미경(HI-ROX, KH-7700)을 통해 확대하여 각 구조의 크기를 측정한 사진이다. 눈물 저장 구조(110)는 기체 배출 구조(114)가 성공적으로 형성됨을 확인할 수 있으며, 전체 부피는 1.4 mm³이다.

[89] 도 12는 제작된 렌즈의 눈물 저장 효과를 시험하기 위하여 인공안구의 동공에 제작한 렌즈를 장착한 사진이다. 도 13은 인공안구를 활용하여 눈물 저장 시험을 수행한 결과로써, 눈물 저장 구조 내부에 유체가 저장된 사진이다. 외부 실린지 펌프(KD scientific, KDS-100)를 활용하여 인공안구에 눈물관을 통하여 유체를 분비하였다. 시험 결과를 가시적으로 파악하기 위하여 물과 파란색 잉크를 혼합한 유체를 가상의 눈물로 선정하였다. 혼합된 유체를 1분당 0.6 ml의 유량으로 20초 동안 주입한 후, 다시 눈물 저장 구조 내 눈물의 저장 유무를 확인하기 위하여 다시 물을 주입시켜, 눈물 저장 구조 외부의 잉크를 제거하였다. 모든 과정은 3차원 디지털 현미경(HIROX, KH-7700)으로 관찰하였다. 시험 결과로써, 제안하는 렌즈 구조 내부에 유체가 저장됨을 확인하였다.

[90]

[91] 이하에서는 도 14 내지 도 15를 참조하여 본 실시예에 의한 도 3 내지 도 4로 예시된 콘택트렌즈의 약물 방출 실험 결과를 설명한다. 약물로는 사이클로스포린(cyclosporine, Sigma-Aldrich, Munich, Germany)을 사용하였다. 약물은 80 %(v/v) 에탄올 6 ml에 사이클로스포린을 160 mg을 칭량하여 제조하였다. 미세 다공성 고분자로 커버 부재를 형성하였다. 다공성 고분자는 정제수 10 mL에 HPMC 100000(hydroxypropyl methylcellulose 2208, 90SH-105, Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Tokyo, Japan) 및 키토산의 함량을 조절하여 제조하였으며, 가소제로 PEG 300(BASF Ludwigshafen, Germany)을 2 %(w/v)이 되도록 첨가하였다.

[92] 제조된 약물을 콘택트렌즈의 약물 저장 구조에 시린지를 이용하여 총 25 μ l

주입하고 45 °C에서 1시간 동안 건조하였으며, 그 위에 미세 다공성 고분자를 35 μl 도포하여 45 °C에서 1시간 동안 건조하였다.

- [93] 약물 방출 시험은 아래와 같이 수행되었다. 콘택트렌즈는 유리판과 경피흡수셀(Franz Diffusion Cell) 사이에 고정되었다. 경피 흡수 시스템(Franz Diffusion Cell System, 미국 뉴저지 주 VTC 300의 Logan Instruments Corp)을 35 °C에서 스티러를 이용하여 교반하였다.
- [94] 검체 채취 시간은 0.05 M pH 7.4 인산염 완충액을 버퍼로 사용할 때에는 0.5, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5, 5.5, 6.5, 7.5, 8.5 및 9.5시간으로 설정하였다. 채취한 검액은 0.45 μm 멤브레인 필터를 사용하여 여과하였으며, 이를 검체로 하여 정량분석하였다.
- [95] 표 1은 약물(D)와 커버 부재(P)의 재질 함량을 도시한 표이다.
- [96] [표1]

구분		키토산 0.2%	키토산 0.5%	키토산 1%
D	사이클로스포린	400 μg	400 μg	400 μg
P	키토산	70 μg	175 μg	350 μg
	PEG 300	700 μg	700 μg	700 μg

- [97] 도 14는 키토산 함량에 따른 약물 방출 양상을 도시한 도면이다. D = 약물층(사이클로스포린 16 mg/ml) 25 μl 분주. P = 고분자층(키토산 + PEG 2 % (w/v)) 30 μl 분주
- [98] 도 14에서, 적색원으로 예시된 선도는 윗방향 삼각형으로 예시된 D+P(Chitosan - 0.5% (w/v) 선도와 아랫방향 삼각형으로 예시된 D+P(Chitosan - 1.0% (w/v)와 중첩되어 표시되었다.
- [99] 커버 부재가 없는 경우의 누적 약물 방출은 1차 지수함수로 nonlinear curve-fitting 수행하고, 방출속도를 시상수(τ)로 분석하였다. 최대 약물 누적치의 63 %에 도달하는 시간(시상수)은 2.54 시간으로 측정되었다. 커버 부재의 재질로 키토산을 사용할 경우의 누적 약물 방출은 1차 함수로 linear curve-fitting 수행하고, 기울기(α)로 방출 특성을 평가하였다.
- [100] 실험 결과, 커버 부재가 없는 경우의 약물 방출은 시간에 따라 지수 함수적으로 증가하였으나, 커버 부재로 키토산을 사용할 경우의 약물 방출은 키토산의 함유량과는 상관관계가 없어 보이고, 시간에 대하여 선형적으로 증가하는 것을 알 수 있다.
- [101] 표 2는 약물(D)와 커버 부재(P)의 재질 함량을 도시한 표이다.

[102] [표2]

구분		H:C=9:1	H:C=7:3	H:C=5:5	H:C=3:7	H:C=1:9
D	사이클로스포린	400 μ g	400 μ g	400 μ g	400 μ g	400 μ g
P	HPMC 100000 (H)	315 μ g	245 μ g	175 μ g	105 μ g	35 μ g
	키토산 (C)	7 μ g	21 μ g	35 μ g	49 μ g	63 μ g
	PEG 300	700 μ g	700 μ g	700 μ g	700 μ g	700 μ g

[103] 도 15는 본 실험에서의 HPMC 100000 1 % + 키토산 0.2 % 비율에 따른 약물 방출 양상을 도시한 도면이다. D = 약물층(사이클로스포린 16 mg/ml) 25 μ l 분주. P = 고분자층(HPMC 100000 1 %(w/v)): C(키토산 0.2 %(w/v))+ PEG 2 %(w/v)) 30 μ l 분주. (H : C) = H(HPMC 100000 1 %(w/v)) : C(키토산 0.2 %(w/v)) 비율

[104] 실험 결과, 커버 부재가 없는 경우의 누적약물 방출은 시간에 따라 지수 함수적으로 증가하였다. HPMC 100000와 키토산을 9:1로 배합하여 커버 부재로 사용할 경우의 약물 방출도 지수 함수적으로 증가하였으나, 키토산의 비율이 증가함에 따라 약물 방출량은 선형적으로 증가하는 양상으로 변화하였으며, 누적 약물 방출량은 점차 적어지는 것을 알 수 있다.

[105] 따라서, 상기한 실험을 통하여 콘택트렌즈에 약물을 충전하고 미세 다공성 고분자 재질의 커버 부재를 이용하여 약물 방출 조절이 가능한 것을 알 수 있다. 또한, 커버 부재를 구성하는 다양한 고분자 종류 및 농도 조절을 통해서 약물의 약효를 최대로 유지하기 위한 약물 방출 시간 조절이 가능하다.

[106]

[107] 이상에서 살펴본 바와 같이 상기 개시된 기술을 다양한 실시예를 들어 상세히 기술하였지만, 본 개시된 기술이 속하는 기술분야에 있어서 통상의 지식을 가진 사람이라면, 첨부된 청구 범위에 정의된 본 개시된 기술의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 본 개시된 기술을 여러 가지로 변형하여 실시할 수 있을 것이다. 따라서 상기 개시된 기술의 앞으로의 실시예들의 변경은 본 개시된 기술의 기술을 벗어날 수 없을 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 콘택트렌즈로서, 상기 콘택트렌즈는:
상기 콘택트렌즈의 중심부에 위치하여 빛을 굴절하는 시력 교정 렌즈부;
및
상기 콘택트렌즈의 중심으로부터 복수개가 방사상으로 위치하여 눈물을 저장하는 눈물 저장 구조를 포함하며, 상기 눈물 저장 구조는:
상기 콘택트렌즈에 제1 깊이로 형성되어 유입된 눈물이 저장되는 오목 구조를 포함하는 콘택트렌즈.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 콘택트렌즈는,
미세 다공을 가지는 미세 다공성 고분자 재질인 콘택트렌즈.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 눈물 저장 구조는,
상기 오목 구조에 잔존하는 공기를 상기 콘택트렌즈 외부로 배출하도록 상기 제1 깊이보다 더 큰 제2 깊이로 형성된 기체 배출 구조를 더 포함하는 콘택트렌즈.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 눈물 저장 구조는,
상기 콘택트렌즈의 중심으로부터 8개가 방사상으로 배치된 콘택트렌즈.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 눈물 저장 구조는,
총 1.5 mm 이하의 눈물을 저장하는 콘택트렌즈.
- [청구항 6] 콘택트렌즈로서, 상기 콘택트렌즈는:
상기 콘택트렌즈의 중심부에 위치하여 빛을 굴절하는 시력 교정 렌즈부;
및
상기 중심부로부터 이격되어 위치하여 약물을 저장하는 약물 저장 구조를 포함하며,
상기 콘택트렌즈 사용자의 안구에 상기 약물을 제공하는 콘택트렌즈.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 콘택트렌즈는,
미세 다공을 가지는 미세 다공성 고분자 재질인 콘택트렌즈.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 약물 저장 구조는,
상기 콘택트렌즈에 오목 구조(concave structure)로 형성되어 상기 오목 구조에 약물을 저장하는 약물 체임버;
적어도 상기 약물 체임버를 덮는 커버 부재를 포함하며,
상기 커버 부재는 미세 다공들이 형성된 미세 다공성 고분자 재질로,

상기 약물은 상기 미세 다공들을 통하여 상기 안구에 제공되는
콘택트렌즈.

- [청구항 9] 제6항에 있어서,
상기 약물 저장 구조는,
상기 콘택트렌즈에 오목 구조(concave structure)로 형성되어 상기 오목
구조에 약물을 저장하는 약물 체임버와,
적어도 상기 약물 체임버를 덮는 커버 부재 및
상기 커버 부재에 형성되어 상기 약물을 상기 안구에 제공하는 배출
구조를 포함하는 콘택트렌즈.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 배출 구조는,
하나 또는 하나 이상의 홀을 포함하며,
상기 하나 이상의 홀의 면적은 서로 같거나, 서로 다른 콘택트렌즈.
- [청구항 11] 제6항에 있어서,
상기 약물 저장 구조는,
상기 콘택트렌즈에 오목 구조(concave structure)로 형성되어 상기 오목
구조에 약물을 저장하는 약물 체임버와,
상기 콘택트렌즈에 오목 구조로 형성되어 상기 약물을 방출하도록 상기
약물 체임버와 연결된 약물 배출로 및
상기 약물 배출로와 상기 약물 체임버를 덮는 커버 부재를 포함하며,
상기 커버 부재는 상기 약물 배출로 단부를 개방하여 약물 배출구를
형성하는 콘택트렌즈.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 약물 저장 구조는
서로 이격되어 연결되지 않은 복수의 약물 체임버와,
상기 복수의 약물 체임버와 각각 연결된 복수의 약물 배출로를 포함하며,
상기 복수의 약물 체임버에는 동일하거나 서로 다른 약물이 저장된
콘택트렌즈.
- [청구항 13] 제11항에 있어서,
상기 약물 저장 구조는
상기 콘택트렌즈에 형성된 원형의 단일한 약물 체임버와,
상기 단일한 체임버와 연결된 복수의 약물 배출로를 포함하며,
상기 복수의 약물 배출로는 상기 콘택트렌즈의 단부로 상기 약물을
배출하는 콘택트렌즈.
- [청구항 14] 제6항에 있어서,
상기 약물은,
안구건조증 치료제, 녹내장 치료제, 안압강하제, 시력 손상 치료제,
항균제, 알러지성 결막염 치료제, 안검결막염 치료제, 야맹증 치료제,

시력감퇴 치료제, 안염증 치료제, 백내장 치료제, 항바이러스제, 산동약, 탈산탈수효소 억제제 및 황반변성 치료제 중 어느 하나 이상을 포함하는 콘택트렌즈.

- [청구항 15] 제8항에 있어서,
상기 미세 다공성 고분자는,
수용성 고분자 및 비수용성 고분자 중 어느 하나인 콘택트렌즈.
- [청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 수용성 고분자는
아카시아, 한천, 알긴산, 카보머, 카라기난, 셀룰로오스 아세테이트,
세라토니아, 키토산, 콘드로이틴 황산염, 데르마탄 황산, 텍스트란,
에틸셀룰로오스, 젤라틴, 구아검, 하이드록시에틸셀룰로오스,
하이드로프로필베타덱스, 하이드록시프로필셀룰로오스, 히프로멜로스,
히프로멜로스 아세테이트 석시네이트, 히프로멜로스 프탈레이트,
카라야검, 로커스트 콩검, 메틸셀룰로오스, 당밀, 펙틴,
폴리아크릴아마이드, 폴리카프로락톤, 폴리에틸렌 옥사이드,
폴리에틸렌글리콜, 폴리히드록시에틸메타크릴레이트,
폴리오르토에스테르, 폴리비닐알코올, 폴리비닐피롤리돈, 알긴산
나트륨, 카복시메틸셀룰로오스, 히알루론산 나트륨, 트라가칸트 및
트리에틸 시트레이트, 잔탄검 중 어느 하나 이상을 포함하는 콘택트렌즈.
- [청구항 17] 제15항에 있어서,
상기 비수용성 고분자는
아세틸 알코올, 아세틸 에스터 왁스, 아세틸트리부틸 시트레이트,
알루미늄모노스테아레이트, 카르나우바납, 셀룰로스 아세테이트,
셀룰로우스 아세테이트 프탈레이트, 다이뷰틸 세바케이트,
에틸셀룰로오스, 글리세린 모노스테아레이트, 글리세릴 베헤네이트,
글리세릴 모노올레이트, 글리세릴 팔미토스테아레이트, 수소첨가 피마자
기름, 수소첨가 식물성 유지 타입 1, 아이소프로필 팔미테이트,
폴리카프로락톤, 폴리글리콜라이드, 폴리젯산, 폴리락타이드,
폴리메타크릴레이트, 폴리옥시글리세라이드, 셀락, 스테아르산,
스테아릴 알코올, 트리뷰틸 시트레이트, 백랍, 황랍 및 제인 중 어느 하나
이상을 포함하는 콘택트렌즈.
- [청구항 18] 콘택트렌즈를 형성하기 위한 몰드로, 상기 몰드는:
제1 형틀;
상기 제1 형틀에 대하여 상기 콘택트렌즈가 오목 구조를 가지도록 액체
다공성 고분자를 경화(cure)하는 제2 형틀을 포함하며,
상기 제1 형틀과 상기 제2 형틀에서 상기 액체 다공성 고분자와 접촉하는
면은 테플론으로 코팅된 몰드.
- [청구항 19] 제18항에 있어서,

[청구항 20] 상기 몰드는 스테인레스 스틸로 이루어진 몰드,
제18항에 있어서,
상기 몰드는 C4F8 플라즈마 중합 처리를 통하여 소수성 표면 처리된
몰드.