

명세서

발명의 명칭: 약물전달용 콘택트렌즈 및 안과용 약학적 조성물

기술분야

- [1] 본 발명은 약물전달 효율 및 생체이용률이 향상된 약물전달용 콘택트렌즈에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 안질환 치료에 사용되는 약제에는 점안액(또는 안약)과 안연고 등이 있다. 이러한 기존 안질환 약제의 경우, 점안액은 약 7% 정도만 효과적으로 사용되고, 나머지는 눈물 순환에 의해 약 2분 정도만 잔류하다가 비강(nasal cavity)으로 배출되게 된다(Expert opinion on drug delivery 2006 3(2) 275-287). 또한, 안연고는 점안액 대비 약물 잔류시간이 길다는 장점이 있지만, 제형의 특성상 이물감이나 사용된 부형제로 인하여 눈에 자극이 있을 수 있으며, 눈 깜박임시 시력에 방해를 줄 수 있다는 문제가 있다.
- [3] 이에 따라, 약물 잔류시간이 길며 관리가 편리한 약물전달 수단에 대한 개발이 요구되었으며, 이러한 요구에 기인한 기술로서, 약물전달용 콘택트렌즈가 개발되었다. 그러나, 현재 대표적으로 개발되고 있는 약물전달용 콘택트렌즈는 고분자 물질 필름(drug polymer film)을 콘택트렌즈 내에 위치시켜 사용하는 형태로 여전히 문제점을 가지고 있다. 구체적으로, 필름 형태로 성형하기 위해서는 고농도의 폴리머를 사용해야 하는데, FDA에서는 폴리머의 의약품으로의 사용량에 제한을 두고 있다. 따라서, 사용할 수 있는 폴리머의 선택이 제한적이거나 매우 엄격한 기준의 독성시험을 통해서만 고농도의 폴리머를 사용할 수 있다. 또한, 고농도의 폴리머를 사용할 경우 도포 과정에서 렌즈 형상이 유지되지 않고 렌즈에 점착이 잘되지 않는 등 렌즈 성형에 어려움이 있고, 수용성 폴리머의 경우 용해로 인하여 안점막에 자극을 유발할 수 있다.
- [4] 특히, 약물전달용 콘택트렌즈는 약물이 원하는 시간동안 일정하게 방출되는 것이 중요한데, 고분자 필름 콘택트렌즈는 안점막에 노출되는 폴리머의 면적이 넓고, 눈물에 의한 약물 용해로 인하여 초기 약물 방출량이 급격히 높아지는 현상이 발생된다. 또한, 사람별로 눈물의 분비량이 다른데 이로 인하여 각기 다른 약물의 방출양상을 보일 수 있다. 즉, 눈물량에 따라 약물방출 패턴에 크게 영향을 받는 문제점을 가지고 있다.
- [5] 이에, 본 발명의 발명자들은 위와 같은 종래의 문제점들을 해결하기 위해 기존의 약물전달용 콘택트렌즈와 상이한 구조를 구현하였으며, 이러한 구조는 지속적인 약물 방출을 통해 점안액 대비 투여 용량 및 투여 횟수를 감소시키고, 기존의 약물전달용 콘택트렌즈 대비 약물이 안정적으로 방출될 수 있도록 하는바, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈는 안질환 치료에 최적화할 수 있음을 발견하고 본 발명을 완성하였다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 일 양상은 렌즈 본체부; 상기 렌즈 본체부의 중심부로부터 이격되어 위치하여 약물을 저장하는 챔버부; 및 상기 챔버부의 일부분과 접합되어 약물 방출을 조절하는 차단부를 포함하고, 상기 챔버부는 챔버부로부터 약물이 이동하여 안구로 방출되는 채널부를 포함하는, 약물전달용 콘택트렌즈를 제공하는 것이다.
- [7] 다른 양상은 안과 약학적으로 활성인 약물; 및 점조제, 유화제 또는 안정화제 중 어느 하나 이상의 약물방출 조절 부형제를 포함하는 안과용 조성물을 제공하는 것이다.

기술적 해결방법

- [8] 일 양상은 렌즈 본체부; 상기 렌즈 본체부의 중심부로부터 이격되어 위치하여 약물을 저장하는 챔버부; 및 상기 챔버부의 일부분과 접합되어 약물 방출을 조절하는 차단부를 포함하고, 상기 챔버부는 챔버부로부터 약물이 이동하여 안구로 방출되는 채널부를 포함하는, 약물전달용 콘택트렌즈를 제공한다.
- [9] 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈는 종래의 점안액 및 약물전달용 콘택트렌즈와 대비하여, 구조를 개선함으로써 약물방출을 조절할 수 있고, 생체이용률이 개선되며, 약물을 안정적으로 방출할 수 있다는 특징이 있다.
- [10] 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 약물전달용 콘택트렌즈를 도 1 또는 도 2에 나타낸다.
- [11] 도 1을 참조하면, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈는 렌즈 본체부 내부에 특정 형태(예를 들어, 일자 형태 등)를 갖고 소량의 안과 약학적으로 활성인 약물의 저장 공간인 챔버부를 포함하고, 상기 챔버부의 일부 상에 차단부가 접합되며, 상기 챔버부의 일부로서 챔버부로부터 약물이 이동하여 안구로 방출되는 채널부를 포함한다. 상기 채널부는 약물이 방출되는 배출구를 포함할 수 있다. 상기 챔버부에는 안과 약학적으로 활성인 약물이 주입된다.
- [12] 도 2를 참조하면, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈는, 채널부가 챔버부에 저장된 약물이 배출구로 이동할 수 있는 통로인 배출로를 더 포함할 수 있다. 상기 배출로는 더욱 미세한 약물방출 조절을 필요로 할 경우 적용될 수 있다. 따라서, 상기 배출로는 챔버부의 형태에 따라 약물전달용 콘택트렌즈에 포함될 수도, 포함되지 않을 수도 있다.
- [13] 본 명세서에서의 용어 "렌즈 본체부"는 안구에 착용할 수 있도록 구면을 갖는 것을 의미한다. 렌즈 본체부의 재질은 일반적으로 사용되는 렌즈의 재질로 이루어져 있으며, 구체적으로 친수성 고분자 또는 소수성 고분자일 수 있으나, 이에 특별히 제한되는 것은 아니며, 당업자 입장에서 적절히 선택할 수 있다.
- [14] 상기 친수성 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, 폴리에틸렌옥사이드, 폴리에틸렌글리콜, 폴리히드록시에틸메타크릴레이트, 폴리오르토에스테르, 폴리비닐알코올, 폴리비닐피롤리돈, 알긴산 나트륨, 카복시메틸셀룰로오스, 히알루론산 나트륨, 트라가칸트, 트리에틸 시트레이트 및 잔탄검으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다.

- [15] 상기 소수성 고분자는 아세틸 알코올, 아세틸 에스터 왁스, 아세틸트리부틸 시트레이트, 알루미늄모노스테아레이트, 카르나우바납, 셀룰로스 아세테이트, 셀룰로우스 아세테이트 프탈레이트, 다이부틸 세바케이트, 에틸셀룰로오스, 글리세린 모노스테아레이트, 글리세릴 베헤네이트, 글리세릴 모노올레이트, 글리세릴 팔미토스테아레이트, 수소첨가 피마자기름, 수소첨가 식물성 유지 타입 1, 아이소프로필 팔미테이트, 폴리카프로락톤, 폴리글리콜라이드, 폴리젓산, 폴리락타이드, 폴리메타크릴레이트, 폴리옥시글리세라이드, 셀락, 스테아르산, 스테아릴 알코올, 트리부틸 시트레이트, 백랍, 황랍 및 제인으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다.

- [16] 더욱 구체적으로는 2-하이드록시에틸메타크릴레이트 (2-hydroxyethylmethacrylate; 2-HEMA), 글리세롤 메타크릴레이트, 실리콘 하이드로겔 및 퍼스퍼릴콜린으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [17] 상기 렌즈 본체부는 필요에 따라 시력 교정부(시력 교정 렌즈부)를 추가로 포함할 수 있다. 상기 시력 교정부는 렌즈 본체부의 중심부에 위치하며, 각막상에 위치하여 동공으로 입사하는 빛을 굴절함으로서 디옵터(diopter)를 조절할 수 있으며, 이를 통해 근시, 원시 난시 등을 교정할 수 있다. 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈는 약물 방출을 통해 안과 질환의 개선, 예방 또는 치료 효과를 나타낼뿐만 아니라, 동시에 콘택트렌즈 고유 기능인 시력교정 역할도 수행할 수 있다.

- [18] 본 명세서에서의 용어 "챔버부"는 렌즈 본체부의 중심부로부터 이격되어 위치하고 있는 것으로서, 안구에 노출되는 약물, 구체적으로, 안과 약학적으로 활성인 약물을 저장하는 부분을 의미한다. 상기 챔버부는 콘택트렌즈의 내부에 오목 구조(concave structure)로 형성될 수 있다. 또한, 상기 챔버부는 단일한 콘택트렌즈에 하나 또는 복수개가 형성될 수 있으며, 복수개의 챔버부들은 동일한 약물 또는 복수의 다른 약물을 저장할 수 있다.

- [19] 도 3은 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈의 챔버부의 형상을 구체적으로 나타낸 것이다. 도 3을 참조하면, 챔버부는 다수의 일자 형태로 소량의 약물을 저장하는 공간(도 3(a) 참조), 3개의 개별 약물을 저장하는 공간(도 3(b) 참조),

1개의 대용량 약물을 저장하는 공간(도 3(c) 참조), 퓨전 타입(도 3(d) 참조)의 형태로 구현될 수 있으며, 약물을 효과적으로 저장할 수 있다면 이에 한정되는 것은 아니다.

- [20] 특히, 챔버부는 적용되는 약물의 양에 따라서 모양을 선택하고, 크기를 조절할 수 있다. 상기 크기가 조절된다는 것은 선택된 챔버부의 직경 및/또는 깊이, 채널의 길이 등이 변경되는 것을 의미한다. 즉, 상기 챔버부의 형상을 선정하여 콘택트렌즈 몰드를 제작하고, 이를 이용하여 콘택트렌즈 형상을 제작한 후, 약물을 주입하고 차단부를 결합하여 약물전달용 콘택트렌즈를 제조할 수 있다(도 4).
- [21] 상기 챔버부는 일반적으로 사용되는 렌즈의 재질로 이루어져 있으며, 구체적으로 2-하이드록시에틸메타크릴레이트(2-hydroxyethylmethacrylate; 2-HEMA), 글리세롤 메타크릴레이트, 실리콘 하이드로겔 및 퍼스퍼릴콜린으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [22] 본 명세서에서의 용어 "채널부"는 약물이 이동하여 안구 및/또는 눈물에 노출되는 영역을 의미하며, 약물을 공급하는 역할을 한다. 이때, 약물은 안구 및/또는 눈물에 노출되는 채널부로부터 서서히 방출될 수 있다. 상기 채널부는 배출구 및/또는 배출로를 포함하는 것일 수 있으며, 구체적으로 배출구만을 포함하거나, 또는 배출구 및 배출로를 포함하는 것일 수 있다.
- [23] 본 명세서에서의 용어 "배출구"는 약물이 방출되는 부위를 의미하며, "배출로"는 약물이 배출되기 위해 챔버부에서 채널부(배출구)로 약물이 이동하는 통로를 의미한다. 이때, 배출로는 챔버부에 저장된 약물이 일정한 속도로 채널부(배출구)를 통해 안구로 방출될 수 있도록 하는 것일 수 있다. 배출로의 길이 및 채널부의 크기는 챔버부의 모양 및 이를 덮는 차단부의 크기로 조절할 수 있으며, 배출로의 길이 및 채널부의 크기 조절로 약물이 방출되는 양과 속도를 결정할 수 있다.
- [24] 본 명세서에서의 용어 "차단부"는 약물이 방출하는 속도 및 패턴을 조절할 수 있는 부분을 의미하는 것일 수 있다. 상기 차단부는 일반적으로 사용되는 렌즈의 재질로 이루어져 있다. 구체적으로는 2-하이드록시에틸메타크릴레이트(2-hydroxyethylmethacrylate; 2-HEMA), 글리세롤 메타크릴레이트, 실리콘 하이드로겔 및 퍼스퍼릴콜린으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [25] 상기 차단부는 챔버부의 50 내지 95 면적%를 덮을 수 있는 크기로 형성되는 것을 특징으로 하는 것일 수 있고, 바람직하게는 70 내지 95 면적%의 챔버부를 덮을 수 있는 크기로 형성되는 것일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 구체적으로 상기 차단부의 크기 또는 차단율이 상기 범위 내일 경우 목표로 하는 약물방출 패턴을 확보할 수 있다.
- [26] 상기 차단부가 챔버부를 덮는 면적에 따라 챔버부의 차단율을 제어할 수

있으며, 차단부가 챔버부를 덮는 면적%가 챔버부의 차단율을 의미하는 것일 수 있다. 상기 차단부의 챔버부 차단율은 50% 이상 100% 미만일 수 있으며, 구체적으로 50 내지 99%, 50 내지 97%, 50 내지 95%, 50 내지 93%, 60 내지 99%, 60 내지 97%, 60 내지 95%, 60 내지 93%, 70 내지 99%, 70 내지 97%, 70 내지 95%, 70 내지 93%, 75 내지 99%, 75 내지 97%, 75 내지 95%, 75 내지 93%, 80 내지 99%, 80 내지 97%, 80 내지 95%, 80 내지 93%, 85 내지 99%, 85 내지 97%, 85 내지 95%, 85 내지 93%, 90 내지 99%, 90 내지 97%, 90 내지 95% 또는 90 내지 93%의 챔버부 차단율을 나타내는 것일 수 있다.

- [27] 상기 약물전달용 콘택트렌즈는 일정한 속도로 약물을 방출하기 위한 것일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈는 차단부를 통해 챔버부 차단율(차단부가 챔버부를 덮는 면적%)을 제어하여 챔버부 내에 저장된 약물의 방출속도를 조절할 수 있으며, 구체적으로, 상기 방출속도의 조절은 챔버부에 저장된 약물이 일정한 속도로 방출되도록 조절하는 것일 수 있다. 따라서, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈는 약물이 초기에 한꺼번에 방출되지 않고, 제어된 패턴으로 약물을 방출할 수 있다는 특징이 있다. 상기 제어된 패턴은 Zero order model, First order model, Higuchi model, Noyes-Whitney model, Korsmeyer-Peppas model 등이 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [28] 상기 약물전달용 콘택트렌즈는 서방출형 약물전달용 콘택트렌즈일 수 있다. 본 명세서에서의 용어 "서방출"은, 약물의 방출 기전/패턴을 조절하여 체내에서 장기간에 걸쳐 서서히 방출되는 것을 의미한다. 구체적으로 상기 서방출은 상기 차단부를 통해 챔버부 차단율을 제어하여 구현되는 것일 수 있다.
- [29] 상기 차단부의 평균 두께는 30 내지 80 μ m일 수 있고, 바람직하게는 40 내지 60 μ m일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [30] 상기 챔버부에는 약물과 약물방출 조절 부형제를 포함하는 것일 수 있다. 상기 약물방출 조절 부형제는 점조제, 유화제, 안정화제, pH조절제, 등장화제 및 보존제로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다.
- [31] 상기 점조제는 잔탄검, 카보머, 카보폴, 폴리비닐알코올, 히드록시에틸셀룰로오스, 히드록시프로필메틸셀룰로오스, 메틸셀룰로오스, 카르복시메틸셀룰로오스나트륨, 포비돈, 폴리에틸렌글리콜, 폴리에틸렌글리콜400, 폴리에틸렌글리콜4000, 글리세린, 텍스트란, 알긴산, 포도당, 텍스트로스 및 프로필렌글리콜디카프릴레이트로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 것일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [32] 상기 점조제의 함량은, 약물을 포함하는 안과용 조성물 전체 함량에 대하여, 잔탄검 0.0015~0.15w/v%, 카보머 0.005~0.5w/v%, 카보폴 0.002~0.2w/v%, 폴리비닐알코올 0.018~1.8w/v%, 히드록시에틸셀룰로오스 0.005~0.5w/v%, 히드록시프로필메틸셀룰로오스 0.02~2.0w/v%, 메틸셀룰로오스 0.014~1.4w/v%, 카르복시메틸셀룰로오스나트륨 0.005~0.5w/v%, 포비돈 0.04~4.0w/v%, 폴리에틸렌글리콜 0.04~4.0w/v%, 폴리에틸렌글리콜400 0.08~8.0w/v%,

폴리에틸렌글리콜4000 0.02~2.0w/v%, 글리세린 0.025~2.5w/v%, 텍스트란 0.001~0.1w/v%, 알긴산 0.01~1.0w/v%, 포도당 0.0009~0.09w/v%, 텍스트로스 0.00065~0.065w/v% 및 프로필렌글리콜디카프릴레이트 0.0005~0.05w/v%로 사용할 수 있다.

- [33] 상기 유화제는 폴리옥시40경화피마자유, 폴리옥시40수소화피마자유, 폴리옥시에틸렌경화피마자유, 폴리옥시에틸렌경화피마자유60, 폴리옥시에틸렌수소화피마자유, 폴리옥실35케스톨오일, 프로필렌글리콜, 폴록사머, 폴리소르베이트80, 티록사폴, 폴리에틸렌글리콜4000, 포비돈, 마크로폴글리세롤히드록시스테아레이트 및 피마자유로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 것일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [34] 상기 유화제의 함량은, 약물을 포함하는 안과용 조성물 전체 함량에 대하여, 폴리옥시40경화피마자유 0.0005~0.05w/v%, 폴리옥시40수소화피마자유 0.002~0.2w/v%, 폴리옥시에틸렌경화피마자유 0.001~0.1w/v%, 폴리옥시에틸렌경화피마자유60 0.003~0.3w/v%, 폴리옥시에틸렌수소화피마자유 0.001~0.1w/v%, 폴리옥실35케스톨오일 0.05~5.0w/v%, 프로필렌글리콜 0.03~3.0w/v%, 폴록사머 0.0005~0.05w/v%, 폴리소르베이트80 0.01~1.0w/v%, 티록사폴 0.005~0.5w/v%, 폴리에틸렌글리콜4000 0.02~2.0w/v%, 포비돈 0.04~4.0w/v%, 마크로폴글리세롤히드록시스테아레이트 0.05~5.0w/v%, 피마자유 0.0126~1.26w/v%로 사용할 수 있다.
- [35] 상기 안정화제는 에데트산나트륨수화물, 시트르산나트륨, 포비돈, 폴리비닐알코올, 히드록시에틸셀룰로오스, 메틸셀룰로오스, 히드록시프로필메틸셀룰로오스, 폴리소르베이트80, 티록사폴, 트로메타민, 프로필렌글리콜, 아황산수소나트륨, 디부틸히드록시톨루엔, 티오황산나트륨, 히드록시프로필감마텍스 및 아미노카프로산으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 것일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [36] 상기 안정화제의 함량은, 약물을 포함하는 안과용 조성물 전체 함량에 대하여, 에데트산나트륨수화물 0.005~0.5w/v%, 시트르산나트륨 0.00294~0.294w/v%, 포비돈 0.04~4.0w/v%, 폴리비닐알코올 0.018~1.8w/v%, 히드록시에틸셀룰로오스 0.005~0.5w/v%, 메틸셀룰로오스 0.014~1.4w/v%, 히드록시프로필메틸셀룰로오스 0.02~2.0w/v%, 폴리소르베이트80 0.01~1.0w/v%, 티록사폴 0.005~0.5w/v%, 트로메타민 0.006~0.6w/v%, 프로필렌글리콜 0.03~3.0w/v%, 아황산수소나트륨 0.001~0.1w/v%, 디부틸히드록시톨루엔 0.00005~0.005w/v%, 티오황산나트륨 0.002~0.2w/v%, 히드록시프로필감마텍스 0.015~1.5w/v%, 아미노카프로산 0.002~0.2w/v%로 사용할 수 있다.
- [37] 상기 pH조절제는 염산, 인산, 무수인산일수소나트륨, 황산나트륨, 시트르산, 시트르산나트륨, 아세트산무수물, 아세트산나트륨, 탄산수소나트륨,

수산화나트륨, 모노에타올아민, 붕사, 붕산, 건조아황산나트륨, 메타중아황산나트륨, 붕산나트륨 및 락트산나트륨으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 것일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [38] 상기 pH조절제의 함량은, 약물을 포함하는 안과용 조성물 전체 함량에 대하여, 염산 0.0027~0.27w/v%, 인산 0.00288~0.288w/v%, 무수인산일수소나트륨 0.00474~0.474w/v%, 황산나트륨 0.012~1.2w/v%, 시트르산 0.00005~0.005w/v%, 시트르산나트륨 0.00294~0.294w/v%, 아세트산무수물 0.00007~0.007w/v%, 아세트산나트륨 0.029~2.9w/v%, 탄산수소나트륨 0.0005~0.05w/v%, 수산화나트륨 0.00716~0.716w/v%, 모노에타올아민 0.00052~0.052w/v%, 붕사 0.011~1.1w/v%, 붕산 0.02~2.0w/v%, 건조아황산나트륨 0.002~0.2w/v%, 메타중아황산나트륨 0.004~0.4w/v%, 붕산나트륨 0.00019~0.019w/v%, 락트산나트륨 0.0002~0.02w/v%로 사용할 수 있다.
- [39] 상기 등장화제는 덱스트로스, 글리세린, 농글리세린, 만니톨, 염화칼륨, 염화나트륨, 염화칼슘수화물, 염화마그네슘수화물, D-소르비톨, D-소르비톨액, 포도당 및 프로필렌글리콜로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 것일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [40] 상기 등장화제의 함량은, 약물을 포함하는 안과용 조성물 전체 함량에 대하여, 덱스트로스 0.00065~0.065w/v%, 글리세린 0.025~2.5w/v%, 농글리세린 0.026~2.6w/v%, 만니톨 0.05~5.0w/v%, 염화칼륨 0.0037~0.37w/v%, 염화나트륨 0.0655~6.55w/v%, 염화칼슘수화물 0.00048~0.048w/v%, 염화마그네슘수화물 0.0003~0.03w/v%, D-소르비톨 0.05~5.0w/v%, D-소르비톨액 0.066~6.6w/v%, 포도당 0.0009~0.09w/v%, 프로필렌글리콜 0.03~3.0w/v%로 사용할 수 있다.
- [41] 상기 보존제는 염화벤제토늄, 파라옥시벤조산메틸, 파라옥시벤조산프로필, 콜로로부탄올, 염화벤잘코늄 및 클로로크레솔로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 것일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [42] 상기 보존제의 함량은, 약물을 포함하는 안과용 조성물 전체 함량에 대하여, 염화벤제토늄 0.002~0.1w/v%, 파라옥시벤조산메틸 0.0005~0.05w/v%, 파라옥시벤조산프로필 0.0005~0.05w/v%, 콜로로부탄올 0.25~0.05w/v%, 염화벤잘코늄 0.002~0.1w/v%, 클로로크레솔 0.0005~0.05w/v%로 사용할 수 있다.
- [43] 일 실시예에 따르면, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈는 차단부를 통해 챔버부 차단율(차단부가 챔버부를 덮는 면적%) 및 약물방출 조절 부형제의 조성/비율의 조합을 제어하여 챔버부 내에 저장된 약물의 방출속도를 조절할 수 있으며, 구체적으로, 상기 방출속도의 조절은 챔버부에 저장된 약물이 일정한 속도로 방출되도록 조절하는 것일 수 있다. 따라서, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈는 약물이 초기에 한꺼번에 방출되지 않고, 일정한 속도로 약물을 방출할 수 있다는 특징이 있다.
- [44] 상기 약물전달용 콘택트렌즈는 서방출형 약물전달용 콘택트렌즈일 수 있으며, 구체적으로 상기 서방출은 상기 차단부를 통해 챔버부 차단율 및 약물방출 조절

부형제의 조성/비율의 조합을 제어하여 구현될 수 있다.

- [45] 상기 약물전달용 콘택트렌즈는 점안액 대비 약물의 방출속도 조절 및/또는 서방출 효과가 효과적으로 구현되는 것일 수 있으며, 구체적으로 상기 약물전달용 콘택트렌즈는 점안액과 대비하여 효과적으로 약물을 일정하게 방출할 수 있는 바, 점안액 대비 적은 양의 약물로도 효과적인 치료 효능을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 상기 약물전달용 콘택트렌즈는 점안액 대비 0.5 내지 50 중량%의 약물로도 효과적인 치료 효능을 나타낼 수 있으며, 구체적으로 0.5 내지 40중량%, 0.5 내지 30중량%, 0.5 내지 20중량%, 0.5 내지 10중량%, 0.5 내지 8중량%, 0.5 내지 6중량%, 0.5 내지 4중량%, 0.5 내지 2중량%, 1 내지 40중량%, 1 내지 30중량%, 1 내지 20중량%, 1 내지 10중량%, 1 내지 8중량%, 1 내지 6중량%, 1 내지 4중량%, 1 내지 2중량%, 2 내지 40중량%, 2 내지 30중량%, 2 내지 20중량%, 2 내지 10중량%, 2 내지 8중량%, 2 내지 6중량%, 또는 2 내지 4중량%의 약물로도 효과적인 치료 효능을 나타낼 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 일 실시예에 따르면, 동일/유사한 조성의 약물을 포함하는 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈 제제 및 점안제를 이용하여 약물 방출 평가를 수행한 결과, 상기 콘택트렌즈 제제는 점안제 대비 현저히 우수한 약물 방출 결과(일정한 속도로 약물 방출)를 나타내는 것을 확인하였는바(표 7 내지 표 9 및 도 13 내지 도 15), 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈를 이용할 경우 효과적으로 약물을 일정한 속도로 전달할 수 있음을 알 수 있다.
- [46] 또한, 일 실시예에 따르면, 동일/유사한 조성의 약물을 포함하는 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈 제제 및 점안제를 이용하여 혈중 및 안구 조직에 대한 약물통태 평가를 수행한 결과, 약물전달용 콘택트렌즈 제제를 이용할 경우의 혈중, 각막, 결막, 공막 또는 안방수에서의 생체이용률이 점안제 대비 각각 약 14배, 37배, 11배, 11배 또는 133배 증가하는 것을 확인하였다(표 10 내지 14 및 도 16 내지 20). 따라서, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈 제제를 이용할 경우 점안액 대비 0.5 ~ 10 중량%(혈중: 약 7.1%, 각막: 약 2.7%, 결막: 약 9.1%, 공막: 약 9.1%, 또는 안방수: 약 0.75%)의 약물로도 효과적인 치료 효능을 나타낼 수 있음을 알 수 있다.
- [47] 상기 약물은 안과 약학적으로 활성인 약물일 수 있다.
- [48] 상기 약물은 저분자 화합물, 고분자 화합물, 펩타이드 및 폴리펩타이드로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상으로 구성된 것일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [49] 상기 약물은 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 치료제로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것일 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [50] 상기 저분자 화합물은 일반적으로 분자량이 1,000 이하인 물질을 의미할 수

있다. 상기 저분자 화합물 형태의 히알루론산, 염화칼슘, 염화나트륨, 포도당, 트레할로스, 타우린, 프로필렌글리콜, 세트리미드, 아스파라긴, 레티놀팔미테이트, 디쿠아포솔, 레바미피드, 리피데그라스트, 티몰롤, 도르줄라미드, 라타노프로스트, 브리모니딘, 타플루프로스트, 브린졸라미드, 트라보프로스트, 비마토프로스트, 베타솔롤, 카르테올롤, , 니프라디롤, 아프라클로니딘, 필로카르핀, 레보부놀롤, 이소프로필우노프로스톤, 베푸놀롤, 아세타졸아마이드, 메타졸아마이드, 디클로페나미드, 우노프로스톤, 베르테포르핀, 레보플록사신, 오픈플록사신, 토브라마이신, 목시플록사신, 가티플록사신, 옥시테트라사이클린, 설파메톡사졸, 글리시리진산, 토수플록사신, 로메플록사신, 클로람페니콜, 텍사메타손, 테트라히드로졸린, 클로르페니라민, 나타마이신, 시프로플록사신, 에녹솔론, 푸시딘산, 구아리아줄렌, 아줄렌, 에리스로마이신, 겐타마이신, 설파메티졸, 세프메녹심, 노르플록사신, 미크로노마이신, 테트라사이클린, 올로파타딘, 케토티펜, 알카프타딘, 베포타스틴, 아젤라스틴, 네오스티그민, 피리독신, 에피나스틴, 나파졸린, 판테놀, 레티놀, 페니라민, 알란토인, 아스파르트산, 시아노코발라민, 아시타자노라스트, 크로몰린, 트라닐라스트, 페미로라스트, 로독사마이드, N-아세틸아스파틸글루타민산, 빌베리건조엑스, 베타카로틴, 아스코르브산, 시트룰린, 토코페롤, 리보플라빈, 푸르셀티아민, 망간, 셀레늄, 에르고칼시페롤, 세파클러, 플루오로메톨론, 테트리졸린, 프레드니솔론, 로테프레드놀, 리벡솔론, 트리암시놀론, 브롬페낙, 케토롤락, 벤다작, 디클로페낙, 프라노프로펜, 플루비프로펜, 펠루비프로펜, 네오마이신, 플루오로메톨론, 요오드화칼륨, 요오드화나트륨, 피레녹신, 티아민, 아자펜타센, 벤다작리신, 네파페낙, 아시클로버, 간시클로버, 트리플루리딘, 트로피카마이드, 페닐에프린, 아미노카프로산, 아트로핀, 시클로펜톨레이트, 호마트로핀, 브린졸라미드, 벌티폴핀, 조플레스타트, 페노피브레이트, 세레콕시브, 임레콕시브, 폴마콕시브, 루미라콕시브, 에토리콕시브 및 발데콕시브로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [51] 상기 고분자 화합물은 일반적으로 중합체(polymer)를 의미할 수 있으며, 합성 고분자와 천연 고분자로 분류될 수 있다. 또한, 상기 고분자 화합물은 상기의 저분자 화합물을 제외한 화합물, 폴리머 등을 의미할 수 있다. 상기 고분자 화합물 형태의 약물은 카르복시메틸셀룰로오스, 히드록시프로필메틸셀룰로오스, 폴리비닐피롤리돈, 폴리아크릴산, 라놀린, 텍스트란, 히드록시에틸셀룰로오스, 폴리소르베이트80, 폴리비닐알코올, 폴리에틸렌글리콜, 카보머, 구아검 및 히드록시메틸셀룰로오스로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [52] 상기 펩타이드는 아미노산 단위체들이 인공적으로 또는 자연 발생적으로 연결된 중합체를 의미한다. 상기 펩타이드는 아미노산 잔기의 수에 따라 다이펩타이드, 트라이펩타이드, 올리고펩타이드, 폴리펩타이드 등으로 분류할

수 있다. 본 발명에서 상기 펩타이드 형태의 약물은 1개의 펩타이드 단독으로 구성되거나, 2개 이상의 펩타이드로 구성되는 것일 수 있으며, 구체적으로 1개의 펩타이드 단독이거나, 2개, 3개 또는 4개의 펩타이드가 결합된 형태일 수 있다. 상기 펩타이드 형태의 약물은 콘드로이친, 사이클로스포린, 라니비주맙, 애플리버셉트, 폴리믹신B, 콜리스틴, 베마시주맙, 리라글루타이드 및 세마글루타이드로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[53] 일 예로, 상기 약물은 리피데그라스트, 티몰롤, 도르줄라미드, 라타노프로스트, 조플레스타트, 레보플록사신, 필로카르핀, 레바미피드, 페노피브레이트, 올로파타딘, 플루오로메톨론, 피레독신, 아시클로버, 리라글루타이드, 세마글루타이드, 사이클로스포린 또는 이의 약학적으로 허용가능한 염으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다.

[54] 상기 약물전달용 콘택트렌즈는 방출되는 약물의 안구 혈중 또는 안구 조직(각막, 결막, 공막 및 안방수) 내 약물 침투율을 향상시키는 것일 수 있으며, 구체적으로 안구 혈중 또는 안구 조직(각막, 결막, 공막 및 안방수) 내 약물 침투율을 점안액 대비 향상시키는 것일 수 있다. 따라서, 상기 약물전달용 콘택트렌즈는 방출되는 약물의 생체이용률을 향상시킬 수 있다.

[55] 상기 약물은 히알루론산, 염화칼슘, 염화나트륨, 포도당, 트레할로스, 타우린, 프로필렌글리콜, 세트리미드, 아스파라긴, 레티놀팔미테이트, 디쿠아포솔, 레바미피드, 리피데그라스트, 티몰롤, 도르줄라미드, 라타노프로스트, 브리모니딘, 타플루프로스트, 브린졸라미드, 트라보프로스트, 비마토프로스트, 베타솔롤, 카르테올롤, 니프라디롤, 아프라클로니딘, 필로카르핀, 레보부놀롤, 이소프로필우노프로스톤, 베평놀롤, 아세타졸아마이드, 메타졸아마이드, 디클로페나미드, 우노프로스톤, 베르테포르핀, 레보플록사신, 오픈플록사신, 토브라마이신, 목시플록사신, 가티플록사신, 옥시테트라사이클린, 설파메톡사졸, 글리시리진산, 토수플록사신, 아미노카프론산, 로메플록사신, 클로람페니콜, 텍사메타손, 테트라히드로졸린, 클로르페니라민, 나타마이신, 시프로플록사신, 에녹솔론, 푸시딘산, 구아니아아줄렌, 아줄렌, 에리스로마이신, 겐타마이신, 설파메티졸, 세프메녹심, 노르플록사신, 마이크로노마이신, 테트라사이클린, 올로파타딘, 케토티펜, 알카프타딘, 베포타스틴, 아젤라스틴, 네오스티그민, 피리독신, 에피나스틴, 나파졸린, 판테놀, 레티놀, 페니라민, 알란토인, 아스파르트산, 시아노코발라민, 아시타자노라스트, 크로몰린, 트라닐라스트, 페미로라스트, 로독사마이드, N-아세틸아스파틸글루타민산, 빌베리건조엑스, 베타카로틴, 아스코르브산, 시트룰린, 토코페롤, 리보플라빈, 푸르셀티아민, 망간, 셀레늄, 에르고칼시페롤, 세파클러, 플루오로메톨론, 테트리졸린, 프레드니솔론, 로테프레드놀, 리벵솔론, 트리암시놀론, 브롬페낙, 케토롤락, 벤다작, 디클로페낙, 프라노프로펜, 플루비프로펜, 펠루비프로펜, 네오마이신, 플루오로메톨론, 요오드화칼륨, 요오드화나트륨, 피레독신, 티아민,

아자펜타센, 벤다작리신, 네파페낙, 아시클로버, 간시클로버, 트리플루리딘, 트로피카마이드, 페닐에프린, 아미노카프로산, 아트로핀, 시클로펜톨레이트, 호마트로핀, 브린졸라미드, 벨티폴핀, 조폴레스타트, 페노피브레이트, 세레콕시브, 임레콕시브, 폴마콕시브, 루미라콕시브, 에토리콕시브, 발데콕시브, 카르복시메틸셀룰로오스, 히드록시프로필메틸셀룰로오스, 폴리비닐피롤리돈, 폴리아크릴산, 라놀린, 텍스트란, 히드록시에틸셀룰로오스, 폴리소르베이트80, 폴리비닐알코올, 폴리에틸렌글리콜, 카보머, 구아검, 히드록시메틸셀룰로오스, 콘드로이친, 사이클로스포린, 라니비주맙, 애플리버셉트, 폴리믹신B, 콜리스트틴, 베마시주맙, 리라글루타이드, 세마글루타이드, 및 이들의 약학적으로 허용가능한 염으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것일 수 있다.

- [56] 상기 약물전달용 콘택트렌즈는 점안액과 대비하여 투여되는 약물의 안구 혈중 또는 안구 조직(각막, 결막, 공막 및 안방수) 내 약물 침투율을 향상시키는 것일 수 있다.
- [57] 일 실시예에 따르면, 동일/유사한 조성의 약물을 포함하는 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈 제제 및 점안제를 이용하여 약물의 생체이용률을 평가한 결과, 상기 콘택트렌즈 제제는 점안제 대비 약물의 생체이용률 및 약물 농도 유지 시간이 현저히 향상된 것을 확인하였는바(표 10 내지 14 및 도 16 내지 20), 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈를 이용할 경우 약물을 안구 혈관 및 조직 내로 효과적으로 전달할 수 있음을 알 수 있다.
- [58]
- [59] 다른 양상은 안과 약학적으로 활성인 약물; 및 점조제, 유화제 또는 안정화제 중 어느 하나 이상의 약물방출 조절 부형제를 포함하는 안과용 조성물을 제공한다. 상기에서 설명한 내용과 동일한 부분은 상기 조성물에도 공히 적용된다.
- [60] 상기 안과 약학적으로 활성인 약물은 전체 안과용 조성물의 총 함량 대비 5~20w/v%로 포함될 수 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [61] 상기 안과용 조성물은 pH조절제, 등장화제 또는 보존제 등을 추가로 포함할 수 있다.
- [62] 상기 안과용 조성물은 안과 질환의 개선용, 예방용 내지 치료용으로 사용될 수 있으며, 바람직하게 안구건조증, 녹내장, 안압 강하, 시력 손상, 세균/바이러스, 알러지성 결막염, 안검결막염, 야맹증, 시력감퇴, 안염증, 백내장, 동공 장애, 탈산탈수효소 및/또는 황반변성에 따른 질환, 또는 장애의 개선, 예방 또는 치료에 사용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [63] 본 명세서에서의 용어 "개선"이란, 본 발명에 따른 안과용 조성물의 투여로 안과 질환의 증상이 호전되는 것을 의미한다.
- [64] 본 명세서에서의 용어 "예방"이란, 본 발명에 따른 안과용 조성물의 투여로 안과 질환의 증상을 억제 또는 지연시키는 모든 행위를 의미한다.
- [65] 본 명세서에서의 용어 "치료"란, 본 발명에 따른 안과용 조성물의 투여로 안과

질환의 증상이 이롭게 변경되는 것을 의미한다.

[66]

[67] [구현예]

[68] 이하에서는 도 6 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈의 구체적인 구현예를 설명한다. 본 구현예에 의한 콘택트렌즈는 콘택트렌즈의 중심부로부터 이격되어 위치하여 약물을 저장하는 약물 저장 구조를 포함하며, 콘택트렌즈 사용자의 안구에 약물을 제공한다. 또한, 콘택트렌즈의 중심부에 위치하여 빛을 굴절하는 시력 교정 렌즈부를 추가로 포함할 수 있다.

[69]

[70] 제1 구현예

[71] 이하에서는 본 발명에 의한 콘택트렌즈의 일 구현예를 도 6을 참조하여 설명한다. 다만, 위에서 설명된 요소와 동일하거나, 유사한 요소의 설명은 생략할 수 있다. 도 6은 본 발명에 의한 콘택트렌즈의 일 구현예를 개요적으로 도시한 단면도이다. 도 6을 참조하면, 상기 콘택트렌즈는 콘택트렌즈에 오목 구조로 형성되어 오목 구조에 약물을 저장하는 챔버부(122)와, 적어도 챔버부(122)의 일부를 덮는 차단부(124) 및 차단부(124)에 형성되어 약물을 안구에 제공하는 채널부를 포함한다.

[72] 챔버부(122)는 콘택트렌즈(12)의 내부에 오목 구조로 형성될 수 있다. 일 실시예로, 챔버부(122)는 단일한 콘택트렌즈(12)에 복수개가 형성될 수 있으며, 복수개의 챔버부(122)들은 복수의 다른 약물을 저장할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 복수개의 챔버부(122)들은 동일한 약물을 저장할 수 있다.

[73] 챔버부(122)는 미리 정해진 부피를 가지도록 형성될 수 있다. 일 예로, 챔버부(122)는 1 μ l 내지 2 μ l 부피의 약물을 저장하도록 형성될 수 있다. 다른 예로, 챔버부(122)는 저장된 약물의 1회 투여량에 상응하는 부피로 형성될 수 있다.

[74] 상기한 구현예의 일 예로, 차단부(124)는 실리콘 재질일 수 있다. 차단부(124)는 렌즈와 동일한 고분자 재질, 상기한 친수성 고분자 재질 및 소수성 고분자 재질 중 어느 하나로 형성될 수 있다.

[75]

[76] 제2 구현예

[77] 이하에서는 본 발명에 의한 콘택트렌즈의 다른 구현예를 도 7 내지 도 9를 참조하여 설명한다. 다만, 위에서 설명된 요소와 동일하거나, 유사한 요소의 설명은 생략할 수 있다. 도 7은 상기 콘택트렌즈의 다른 구현예를 개요적으로 도시한 평면도이다. 도 8은 도 7의 A-A'선을 따라 절단한 단면도를 개요적으로 도시한 단면도이다. 도 7 및 도 8을 참조하면, 콘택트렌즈(13)는 약물 저장 구조(140)를 포함한다. 약물 저장 구조(140)는 오목 구조로 형성되어 오목 구조에 약물을 저장하는 챔버부(142+146+148)와, 콘택트렌즈에 오목 구조로 형성되어 약물을 방출하도록 챔버부(142+146+148)에 포함된 약물이 상기 배출구로

이동할 수 있는 통로인 배출로(146) 및 챔버부(142+146+148)의 일부를 덮는 차단부(144)를 포함하며, 차단부(144)는 약물 배출로 단부를 개방하여 배출구(148)를 형성한다.

- [78] 배출로(146)는 챔버부(142+146+148)에 포함되는 것으로서, 챔버부(142+146+148)에 포함된 약물(D)을 배출구(148)로 유도한다. 도 8은 배출로(146)와 챔버부의 일부(142)는 동일한 높이로 형성된 예를 도시하나, 도시되지 않은 예에서, 배출로(146)는 챔버부의 일부(142)의 높이보다 더 작은 높이로 형성될 수 있다.
- [79] 차단부(144)는 도 7로 예시된 바와 같이 콘택트렌즈(13)의 후면을 덮도록 형성될 수 있으며, 배출로(146)의 하단부를 개방하여 배출구(148)를 형성할 수 있다.
- [80] 도 9(a)는 콘택트렌즈의 단면을 도 7에서 B 방향으로 바라본 배출구(148)의 예를 도시한 도면이고, 도 9(b)는 배출구(148)의 다른 예를 도시한 도면이다. 도 7 내지 도 9(a)를 참조하면, 차단부(144)는 배출로(146)의 하단부를 노출하여 배출구(148)를 형성한다. 따라서, 도 9(a)로 예시된 예에 의하면, 배출구(148)는 콘택트렌즈(13)의 아랫면으로 약물(D)을 배출한다.
- [81] 그러나, 도 9(b)로 예시된 약물 배출구의 예에 의하면, 차단부(144)는 배출로(146)의 아랫면을 모두 덮도록 형성될 수 있으나, 배출로(146)의 측단부를 개방하므로, 도 9(b)로 예시된 것과 같이 배출로(146)의 단부에 배출구(148)가 형성될 수 있다.
- [82] 사람은 눈꺼풀을 무의식적으로 깜빡인다. 예시된 콘택트렌즈(13)의 사용자는 눈꺼풀을 무의식적으로 깜빡일 수 있으며, 눈꺼풀이 콘택트렌즈(13)의 상부를 움직이면서 제공하는 압력에 의하여 챔버부(142+146+148)에 저장된 약물(D)은 배출구(148)를 통하여 토출되어 사용자의 안구에 제공될 수 있다.

[83]

[84] 제3 구현예

- [85] 이하에서는 본 발명에 의한 콘택트렌즈의 또 다른 구현예를 도 10을 참조하여 설명한다. 다만, 위에서 설명된 요소와 동일하거나, 유사한 요소의 설명은 생략할 수 있다. 도 10은 상기 콘택트렌즈의 다른 구현예를 개요적으로 도시한 평면도이다. 도 10을 참조하면, 콘택트렌즈(14)는 약물 저장 구조(150)를 포함한다. 약물 저장 구조(150)는 오목 구조로 형성되어 오목 구조에 약물을 저장하는 챔버부(152+156+158)와, 콘택트렌즈에 오목 구조로 형성되어 약물을 방출하도록 챔버부(152+156+158)에 포함된 배출로(156) 및 챔버부(152+156+158)의 일부를 덮는 차단부(154)를 포함하며, 차단부(154)는 배출로 단부를 개방하여 배출구(158)를 형성한다.

- [86] 도시된 예에 의하면 챔버부(152+156+158)는 콘택트렌즈(14)의 중심을 따라 원형으로 형성될 수 있다. 따라서, 단일한 약물을 대용량으로 저장할 수 있다.

- [87] 도시된 콘택트렌즈(14)에서 배출구(158)는 위에서 설명된 예들과 같이

콘택트렌즈(14)의 아랫면에 형성되어 약물(D)를 배출할 수 있으며, 배출구(158)는 배출로(156)의 측면부에 형성되어 콘택트렌즈(14)의 단부로 약물을 배출할 수 있다.

발명의 효과

- [88] 본 발명에 따른 약물전달용 콘택트렌즈는 약물이 일정하게 지속적으로 방출할 수 있도록 하는바, 기존에 알려진 점안액 대비 투여 용량 및 투여 횟수가 감소되어 생체이용률의 향상을 기대할 수 있으며, 투여 용량으로부터 발생하는 부작용을 감소시킬 수 있고, 조직 내로의 약물 이행률을 높일 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 약물전달용 콘택트렌즈는 다양한 약물에 손쉽게 적용시킬 수 있으며, 안점막에 자극이 적고, 제조방법이 용이하여 대량생산에 유용하다.

도면의 간단한 설명

- [89] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 약물전달용 콘택트렌즈의 구조를 나타낸 것이다.
- [90] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 약물전달용 콘택트렌즈의 구조를 나타낸 것이다.
- [91] 도 3은 본 발명에 따른 약물전달용 콘택트렌즈의 챔버부의 형상을 구체적으로 나타낸 것이다.
- [92] 도 4는 본 발명에 따른 약물전달용 콘택트렌즈를 제작하기 위한 콘택트렌즈 형상을 나타낸 것이다.
- [93] 도 5는 차단부의 챔버부 차단율에 따른 약물전달용 콘택트렌즈를 나타낸 것이다.
- [94] 도 6은 본 발명에 따른 약물전달용 콘택트렌즈의 제1 구현예를 개요적으로 도시한 평면도이다.
- [95] 도 7은 본 발명에 따른 약물전달용 콘택트렌즈의 제2 구현예를 개요적으로 도시한 평면도이다.
- [96] 도 8은 도 7의 A-A'선을 따라 절단한 단면도를 개요적으로 도시한 단면도이다.
- [97] 도 9의 (a)는 콘택트렌즈의 단면을 도 7에서 B 방향으로 바라본 약물 배출구(148)의 예들을 도시한 도면이고, (b)는 약물 배출구(148)의 다른 예를 도시한 도면이다.
- [98] 도 10은 본 발명에 따른 약물전달용 콘택트렌즈의 제3 구현예를 개요적으로 도시한 평면도이다.
- [99] 도 11은 챔버부 차단율에 따른 약물전달용 콘택트렌즈의 약물 방출 시험 평가 결과를 나타낸 것이다.
- [100] 도 12 내지 15는 챔버부에 포함되는 약물방출 조절 부형제의 구성에 따른 약물 방출 시험 평가 결과를 나타낸 것이다.
- [101] 도 16은 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈를 이용하여 방출된 약물의 혈중 생체약물동태 평가 결과를 나타낸 것이다.

- [102] 도 17은 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈를 이용하여 방출된 약물의 각막내 생체약물동태 평가 결과를 나타낸 것이다.
- [103] 도 18은 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈를 이용하여 방출된 약물의 결막내 생체약물동태 평가 결과를 나타낸 것이다.
- [104] 도 19는 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈를 이용하여 방출된 약물의 공막내 생체약물동태 평가 결과를 나타낸 것이다.
- [105] 도 20은 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈를 이용하여 방출된 약물의 안방수 중 생체약물동태 평가 결과를 나타낸 것이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [106] 이하 실시예 또는 실험예를 통하여 보다 상세하게 설명한다. 그러나, 이들 실시예 또는 실험예 등은 예시적으로 설명하기 위한 것으로 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [107]
- [108] **실험예 1: 약물을 저장할 수 있는 챔버부 및 차단부 등을 포함하는 약물저장용 콘택트렌즈의 제조**
- [109] 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈를 제조하기 위해, 하기와 같은 실험을 수행하였다.
- [110] 구체적으로, 다양한 형태의 챔버부를 포함하는 약물전달용 콘택트렌즈의 본체부를 제조하기 위해 몰드(암형 및 수형)을 제작하였다. 몰드는 304-grade stainless steel 재질을 사용하였으며, 밀링머신(CNC machine 850)를 이용하여 가공하였다.
- [111] 다음으로, 몰드의 암형에 2-하이드록시에틸메타크릴레이트(2-hydroxyethylmethacrylate; 2-HEMA) 15mL를 도포한 후, 2-HEMA 위에 수형을 결합 하여 콘택트렌즈 형상을 제작하였다. 이후, 강제 순환 건조기(Forced convection oven) OF-02를 사용하여 80°C로 1시간 동안 경화시킨 후, 2-HEMA를 암형과 수형에서 분리하고 콘택트렌즈를 제외한 부분을 제거하여 본체부를 완성하였다.
- [112] 다음으로, 본체부 상부에 차단부를 접합하였다. 차단부는 2-HEMA를 사용하였으며, 챔버부 면적의 일부 또는 전부(25%, 50%, 75%, 85%, 95%, 100%)를 차단할 수 있는 다양한 크기로 제작하였다(도 5).
- [113]
- [114] **실험예 2: 차단부(차단막)의 크기에 따른 약물 방출 특성 평가**
- [115] 약물을 저장하는 챔버부와 접합하여, 챔버부에 저장된 약물의 방출을 차단하는 차단부(차단막)의 크기에 따른 약물방출 특성을 평가하기 위해, 도 4에 따른 다양한 차단율을 갖는 약물전달용 콘택트렌즈를 준비하였다.
- [116] 구체적으로, 다수의 일자 형태의 챔버부를, 챔버부의 총 면적을 기준으로 0%, 25%, 50%, 75%, 85%, 95% 및 100% 비율의 챔버부 면적을 차단할 수 있는

차단부(차단막)과 접합한 약물전달용 콘택트렌즈를 준비하였으며, 각각의 챔버부에 약물을 주입하고, 약물의 방출 특성을 평가하였다.

- [117] 약물방출 시험은 프란츠 셀(Franz diffusion cell)에 상기의 약물전달용 콘택트렌즈를 넣어 평가하였으며, pH 7.4 인산염 완충용액을 사용하여 37.0 ± 0.5 °C로 온도를 유지하여 시험을 수행하였다. 리피테그라스트를 증류수에 녹인 용액을 약물전달용 콘택트렌즈의 챔버부에 주입하고, 이를 도너(donor)에 장착하여 진행하였다. 또한, 각각의 용기로부터 정해진 샘플링 시간(0.5, 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6시간)에 약물이 방출된 5mL의 용액을 주사기로 채취하고 같은 양의 완충용액을 채우는 방식으로 실험을 수행하였으며, 채취한 약물이 포함된 용액 5mL를 실린지 필터에 여과한 후 2mL씩을 취하여 바이알에 넣고 검액으로 하여, 수득한 검액을 HPLC를 사용하여 분석하였다.
- [118] 상기 실험 결과, 약물전달용 콘택트렌즈의 차단부 크기(챔버부 차단 비율)에 따라 약물 방출 양상이 차이가 나는 것을 확인하였으며, 구체적으로 약물의 방출율이 챔버부의 차단 비율에 의해 영향을 받으며, 50% 내지 95%의 차단 비율에서는 약물의 지속 방출 효과가 나타났으나, 100% 차단 비율에서는 지속 방출 효과가 나타나지 않음을 확인하였다(표 1 및 도 11). 상기 결과를 토대로, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈의 경우 차단부(차단막)를 이용하여 챔버부의 차단 비율을 조절함으로써 일정 수준의 약물방출 조절이 가능하며, 구체적으로 일정한 속도로 약물이 방출될 수 있도록 조절할 수 있음을 알 수 있다.

[119] [표1]

Time(h)	Cumulative drug release(%)						
	차단 비율						
	0%	2.5%	50%	75%	85%	95%	100%
0	0	0	0	0	0	0	0
0.5	95	90	86	61	49	33	0
1	100	95	90	77	59	41	0
1.5	100	100	93	83	65	51	0
2	100	100	96	87	73	59	0
3	100	100	100	91	79	71	0
4	100	100	100	94	87	83	0
5	100	100	100	97	93	90	0
6	100	100	100	100	98	94	0

[120]

[121] 실험예 3: 약물방출 조절 부형제를 이용한 약물 방출 조절 평가

[122]

[123] 3-1: 약물방출 조절 평가 1

[124] 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈에서, 약물방출 조절 부형제를 이용하여 챔버부에 주입된 약물의 방출을 조절할 수 있는지 확인하기 위해, 하기와 같은 실험을 수행하였다.

[125] 구체적으로, 약물방출 조절을 위한 부형제를 약물과 함께 약물전달용 콘택트렌즈의 약물 저장소인 챔버부에 주입하였다. 챔버는 도 3(a)에서 제시된 형태를 사용하였으며, 챔버부의 총 면적을 기준으로 75%를 차단할 수 있는 크기의 차단부(차단막)를 사용하였다.

[126] 약물방출 조절을 위한 부형제로서 점조제, 유화제 및/또는 안정화제를 사용하였다. 점조제는 히드록시프로필메틸셀룰로오스(HPMC)를, 유화제는 폴록사머(Poloxamer 188), 안정화제는 폴리소르베이트80를 사용하였으며, 하기 표 2의 비율로 샘플을 제조한 후 약물방출 시험을 수행하였다.

[127] [표2]

성분		분량(단위, w/v%)				
		실시에 1	실시에 2	실시에 3	실시에 4	실시에 5
주성분	리피테그라스트	10	10	10	10	10
점조제	HPMC	-	1	-	-	1
유화제	폴록사머	-	-	-	0.05	0.05
안정화제	폴리소르베이트80	-	-	1	-	1
	티오황산나트륨	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
등장화제	염화나트륨	5	5	5	5	5
pH조절제	수산화나트륨	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	염산	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
보존제	염화벤잘코늄	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
정제수		적량	적량	적량	적량	적량

[128]

[129] 약물방출 시험은 프란츠 셀(Franz diffusion cell)에 상기의 약물전달용 콘택트렌즈를 넣어 평가하였으며, pH 7.4 인산염 완충용액을 사용하여 37.0 ± 0.5 °C로 온도를 유지하여 시험을 수행하였다. 리피테그라스트 (Lifitegrast)와 약물방출 조절 부형제를 포함하는 조성액을 약물전달용 콘택트렌즈의 챔버부에 주입하고, 이를 도너(donor)에 장착하여 진행하였다. 또한, 각각의 용기로부터 정해진 샘플링 시간(0.5, 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6시간)에 약물이 방출된 5mL 의 용액을

주사기로 채취하고 같은 양의 완충용액을 채우는 방식으로 실험을 수행하였으며, 채취한 약물이 포함된 용액 5mL를 실린지 필터에 여과한 후 2mL씩을 취하여 바이알에 넣고 검액으로 하여, 수득한 검액을 HPLC를 사용하여 분석하였다.

[130] 상기 실험 결과, 약물전달용 콘택트렌즈의 챔버부에 주입되는 점조제, 유화제 및/또는 안정화제의 조성 및 비율에 따라 약물의 지속 방출 효과를 구현할 수 있음을 확인하였다(표 3 및 도 12).

[131] [표3]

Time(h)	Cumulative drug release(%)				
	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5
0	0	0	0	0	0
0.5	61	29	48	60	13
1	77	45	64	78	29
1.5	83	55	72	86	42
2	87	64	79	88	54
3	91	74	84	96	64
4	94	82	88	97	76
5	95	90	94	99	90
6	96	97	99	100	103

[132]

[133] 따라서, 상기 결과를 토대로 차단부의 챔버부 차단 비율 및 약물방출 조절 부형제를 동시에 적용함으로써 목표로 하는 약물방출 패턴을 달성할 수 있음을 알 수 있다.

[134]

[135] 3-2: 약물방출 조절 평가 2

[136] 약물방출 조절 부형제가 다양한 약물에 대해 약물 방출을 조절할 수 있는지 확인하기 위해, 하기와 같은 실험을 수행하였다.

[137] 구체적으로, 약물방출 조절을 위한 부형제를 다양한 종류의 약물과 함께 약물전달용 콘택트렌즈의 약물 저장소인 챔버부에 주입하였다. 챔버는 도 3(d)에서 제시된 형태를 사용하였으며, 챔버부의 총 면적을 기준으로 92%를 차단할 수 있는 크기의 차단부(차단막)를 사용하였다. 약물방출 시험은 상기 실험예 3-1에 기재된 방법으로 수행하였으며 정해진 시간에(1, 2, 4, 6 시간) 샘플링하여, 이를 HPLC를 사용하여 분석하였고, 실시예를 점안제(비교예)와 비교하였다.

[138] 대상 약물로는 리피데그라스트, 라타노프로스트 및 리라글루타이드를

사용하였으며, 챔버부에 주입되는 약물 조성액은 하기 표 4 내지 표 6에 기재된 조성으로 구성하였다.

[139] [표4]

성분		분량(단위, mg/mL)		
		콘택트렌즈 제제		점안제
		실시예 6	실시예 7	비교예 1
주성분	리피테그라스트	200	200	자이드라 점안액 (리피테그라스트 50mg/mL)
점조제	Carbomer	1.1	1.1	
	HPMC	0.5	1.5	
안정화제	티오 황산나트륨	3	3	
pH 조절제	인산이나트륨	3.55	3.55	
	염산	12	12	
	수산화나트륨	1	1	
등장화제	염화나트륨	4.5	4.5	
용제	주사용수	정용		

[140]

[141] [표5]

성분		분량(단위, mg/mL)		
		콘택트렌즈 제제		점안제
		실시예 8	실시예 9	비교예 2
주성분	라타노프로스트	1	1	잘라탄 점안액 (라타노프로스트 50μg/mL)
점조제	Carbomer	1.1	1.1	
	HPMC	0.5	0.1	
안정화제	티오황산나트륨	3	3	
pH 조절제	인산이나트륨	3.55	3.55	
	염산	12	12	
	수산화나트륨	1	1	
등장화제	염화나트륨	4.5	4.5	
용제	주사용수	정용		

[142]

[143] [표6]

성분		분량(단위, mg/mL)		
		콘택트렌즈 제제		점안제
		실시예 10	실시예 11	비교예 3
주성분	리라글루타이드	6	6	6
점조제	Carbomer	1.1	1.1	1.1
	HPMC	0.5	1.5	0.5
안정화제	티오황산나트륨	3	3	3
pH 조절제	인산이나트륨	3.55	3.55	3.55
	염산	12	12	12
	수산화나트륨	2	2	2
등장화제	염화나트륨	30	30	30
용제	주사용수	정용		

[144]

[145] 상기 실험 결과, 다양한 종류의 약물에 대해서도 약물 조성액 내 부형제의 비율에 따라 약물 방출 양상을 조절할 수 있음을 확인하였다. 또한, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈를 이용하는 경우 점안액 대비 약물을 일정한 속도로 방출시킬 수 있음을 확인하였다(표 7 내지 표 9 및 도 13 내지 도 15).

[146] [표7]

Time(h)	Cumulative drug release(%)		
	실시예 6	실시예 7	비교예 1
0	0	0	0
1	33	25	95
2	47	35	99
4	72	56	100
6	99	85	99

[147]

[148] [표8]

Time(h)	Cumulative drug release(%)		
	실시예 8	실시예 9	비교예 2
0	0	0	0
1	21	35	98
2	33	45	100
4	56	74	99
6	75	96	98

[149]

[150] [표9]

Time(h)	Cumulative drug release(%)		
	실시예 10	실시예 11	비교예 3
0	0	0	0
1	55	37	98
2	75	55	97
4	89	74	96
6	97	92	97

[151]

[152] 따라서, 상기 결과를 토대로 차단부의 챔버부 차단 비율 및 약물방출 조절 부형제를 동시에 적용함으로써 목표로 하는 약물방출 패턴을 달성할 수 있음을 알 수 있다.

[153]

[154] **실험예 4: 생체이용률 개선 시험**

[155] 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈를 이용하여 방출된 약물의 생체 약물동태 평가를 위하여, 하기와 같은 실험을 수행하였다.

[156] 구체적으로, 콘택트렌즈의 착용이 가능한 약 6개월령의 토끼를 시험동물로 이용하였으며, 시험동물은 투약 전 1주 동안 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$, 습도 $50\pm 10\%$, 12/12시간 명/암 사이클의 사육 조건에서 적응기를 거치게 하였다. 실험예 3-1의 실시예 6번 조성의 약물전달용 콘택트렌즈를 실험군(실시예 12)으로 이용하였으며, 대조군(비교예 4)으로 자이드라 점안액을 1회 투약한 후 비교하였다. 약물의 작용부위인 각막, 결막, 공막 및 안방수로의 약물 분포를 확인하기 위해, 투약 후 제제별로 다양한 시점에 토끼를 희생시키고 안구를 적출하였다. 각 시점에 희생되는 개체는 2마리로서 안구조직의 수는 4개가 되도록 하였다. 적출된

안구로부터 각막, 결막, 공막 등을 분리하고 증류수에 균질화 후 시료 중 약물의 농도를 LC-MS/MS를 사용하여 분석하였다. 안구조직에서의 약물 농도로부터 농도-시간 곡선하면적(AUC) 및 평균농도를 산출하고 대조군 대비 실험군의 투여 용량 대비 조직분포율의 증감을 평가하였다.

[157] 혈중 약물 동태를 분석한 결과, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈 사용시 점안제 대비 생체이용률이 14배 증가하는 것을 확인할 수 있었다 (표 10 및 도 16).

[158] [표10]

Parameters	비교예 4	실시에 12
$t_{1/2}$ (h)	1.98	3.30
T_{max} (h)	0.25	0.33
C_{max} (ng/mL)	67.77	909.00
AUC_{last} (ng·h/mL)	45.36	980.28
$AUC_{last}/Dose$	9.07	122.54
Relative BA (%)	-	1,351.05

[159]

[160] 다음으로, 각막 내 약물 동태 결과를 분석한 결과, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈 사용시 대조군(점안제) 대비 각막 내로의 약물 침투율이 37배 증가하고, 투여 3시간 이후까지 각막 중 약물 농도가 유지되는 것을 확인할 수 있었다 (표 11 및 도 17).

[161] [표11]

Parameters	비교예 4	실시에 12
$t_{1/2}$ (h)	5.38	3.90
T_{max} (h)	0.25	0.50
C_{max} (μg/mL)	6.04	270.03
AUC_{last} (μg·h/mL)	22.90	1351.68
$AUC_{last}/Dose$	4.58	168.96
Relative BA (%)	-	3,689.08

[162]

[163] 다음으로, 결막 내 약물 동태 결과를 분석한 결과, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈 사용시 대조군(점안제) 대비 결막 내로의 약물 침투율이 11배 증가하고, 장시간 결막 중 약물 농도가 유지되는 것을 확인할 수 있었다 (표 12 및 도 18).

[164] [표12]

Parameters	비교예 4	실시예 12
$t_{1/2}$ (h)	3.67	3.65
$T_{\max}$ (h)	0.25	0.50
$C_{\max}$ ($\mu\text{g/mL}$)	13.06	278.43
AUC_{last} ($\mu\text{g}\cdot\text{h/mL}$)	17.04	299.93
$\text{AUC}_{\text{last}}/\text{Dose}$	3.41	37.49
Relative BA (%)	-	1,099.41

[165]

[166] 다음으로, 공막 내 약물 동태 결과를 분석한 결과, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈 사용시 대조군(점안제) 대비 공막 내로의 약물 침투율이 11배 증가하는 것을 확인할 수 있었다 (표 13 및 도 19).

[167] [표13]

Parameters	비교예 4	실시예 12
$t_{1/2}$ (h)	2.66	4.12
$T_{\max}$ (h)	0.25	0.50
$C_{\max}$ ($\mu\text{g/mL}$)	4.85	25.32
AUC_{last} ($\mu\text{g}\cdot\text{h/mL}$)	6.50	114.06
$\text{AUC}_{\text{last}}/\text{Dose}$	1.30	14.26
Relative BA (%)	-	1,096.92

[168]

[169] 다음으로, 안방수 중 약물 동태 결과를 분석한 결과, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈 사용시 대조군(점안제) 대비 안방수 중으로의 약물 침투율이 133배 증가하였으며, 장시간 약물 농도가 유지되는 것을 확인할 수 있었다 (표 14 및 도 20).

[170] [표14]

Parameters	비교예 4	실시예 12
$t_{1/2}$ (h)	3.81	2.75
T_{max} (h)	1.00	3.00
C_{max} ($\mu\text{g/mL}$)	0.10	21.50
AUC_{last} ($\mu\text{g}\cdot\text{h/mL}$)	0.56	116.85
AUC_{last}/Dose	0.11	14.61
Relative BA (%)	-	13,281.82

[171]

[172] 상기 결과를 종합해보면, 본 발명의 약물전달용 콘택트렌즈를 이용할 경우, 혈중 및 안구의 다양한 조직(각막, 결막, 공막 및 안방수)내에 기존 점안액 대비 약물의 침투율 및 생체이용률을 현저히 향상시킬 수 있음을 알 수 있는바, 상기 약물전달용 콘택트렌즈를 안과 약학적 약물 전달 및 이를 통한 안과 질환 치료/예방에 효과적으로 이용할 수 있다.

[173]

[174] 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.

[175]

[176] [부호의 설명]

[177] 12, 13, 14: 콘택트렌즈

[178] 140, 150: 약물 저장 구조

[179] 122, 142+146+148, 152+156+158: 챔버부

[180] 124, 144, 154: 차단부

[181] 146, 156: 배출로

[182] 148, 158: 배출구

[183] 200: 시력 교정 렌즈부

[184] D: 약물

청구범위

- [청구항 1] 렌즈 본체부;
상기 렌즈 본체부의 중심부로부터 이격되어 위치하여 약물을 저장하는 챔버부; 및
상기 챔버부의 일부분과 접합되어 약물 방출을 조절하는 차단부를 포함하고,
상기 챔버부는 챔버부로부터 약물이 이동하여 안구로 방출되는 채널부를 포함하는,
약물전달용 콘택트렌즈.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 채널부는 약물이 방출되는 배출구를 포함하는 것인, 약물전달용 콘택트렌즈.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 채널부는 약물이 방출되는 배출구; 및 약물이 배출되기 위해 이동하는 배출로를 포함하는 것인, 약물전달용 콘택트렌즈.
- [청구항 4] 청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서, 상기 차단부는 챔버부의 50 면적% 내지 95 면적%을 덮을 수 있는 크기로 형성되는 것을 특징으로 하는, 약물전달용 콘택트렌즈.
- [청구항 5] 청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서, 상기 챔버부에는 약물과 약물방출 조절 부형제를 포함하는 것을 특징으로 하는, 약물전달용 콘택트렌즈.
- [청구항 6] 청구항 5에 있어서, 상기 약물방출 조절 부형제는 점조제, 유화제, 안정화제, pH조절제, 등장화제 및 보존제로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는, 약물전달용 콘택트렌즈.
- [청구항 7] 청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서, 상기 약물은 저분자 화합물, 고분자 화합물, 펩타이드 및 폴리펩타이드로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상으로 구성된 것인, 약물전달용 콘택트렌즈.
- [청구항 8] 청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서, 상기 약물은 히알루론산, 염화칼슘, 염화나트륨, 포도당, 트레할로스, 타우린, 프로필렌글리콜, 세트리미드, 아스파라긴, 레티놀팔미테이트, 디쿠아포솔, 레바미피드, 리피테그라스트, 티몰롤, 도르줄라미드, 라타노프로스트, 브리모니딘, 타플루프로스트, 브린졸라미드, 트라보프로스트, 비마토프로스트, 베타술롤, 카르테올롤, 니프라디롤, 아프라클로니딘, 필로카르핀, 레보부놀롤, 이소프로필우노프로스톤, 베푸놀롤, 아세타졸아마이드, 메타졸아마이드, 디클로페나미드, 우노프로스톤, 베르테포르핀, 레보플록사신, 오픈플록사신, 토브라마이신, 목시플록사신, 가티플록사신, 옥시테트라사이클린, 설파메톡사졸, 글리시리진산, 토수플록사신, 아미노카프론산, 로메플록사신, 클로람페니콜, 텍사메타손,

테트라히드로졸린, 클로르페니라민, 나타마이신, 시프로플록사신, 에녹솔론, 푸시딘산, 구아리아줄렌, 아줄렌, 에리스로마이신, 겐타마이신, 설파메티졸, 세프메녹심, 노르플록사신, 미크로노마이신, 테트라사이클린, 울로파타딘, 케토티펜, 알카프타딘, 베포타스틴, 아젤라스틴, 네오스티그민, 피리독신, 에피나스틴, 나파졸린, 판테놀, 레티놀, 페니라민, 알란토인, 아스파르트산, 시아노코발라민, 아시타자노라스트, 크로몰린, 트라닐라스트, 페미로라스트, 로독사마이드, N-아세틸아스파틸글루타민산, 빌베리건조엑스, 베타카로틴, 아스코르브산, 시트룰린, 토코페롤, 리보플라빈, 푸르셀티아민, 망간, 셀레늄, 에르고칼시페롤, 세파클러, 플루오로메톨론, 테트리졸린, 프레드니솔론, 로테프레드놀, 리멕솔론, 트리암시놀론, 브롬페낙, 케토롤락, 벤다작, 디클로페낙, 프라노프로펜, 플루비프로펜, 펠루비프로펜, 네오마이신, 플루오로메톨론, 요오드화칼륨, 요오드화나트륨, 피레독신, 티아민, 아자펜타센, 벤다작리신, 네파페낙, 아시클로버, 간시클로버, 트리플루리딘, 트로피카마이드, 페닐에프린, 아미노카프로산, 아트로핀, 시클로펜톨레이트, 호마트로핀, 브린졸라미드, 벌티폴핀, 조폴레스타트, 페노피브레이트, 세레콕시브, 임레콕시브, 폴마콕시브, 루미라콕시브, 에토리콕시브, 발데콕시브, 카르복시메틸셀룰로오스, 히드록시프로필메틸셀룰로오스, 폴리비닐피롤리돈, 폴리아크릴산, 라놀린, 텍스트란, 히드록시에틸셀룰로오스, 폴리소르베이트80, 폴리비닐알코올, 폴리에틸렌글리콜, 카보머, 구아검, 히드록시메틸셀룰로오스, 콘드로이친, 사이클로스포린, 라니비주맙, 애플리머셉트, 폴리믹신B, 콜리스틴, 베마시주맙, 리라글루타이드, 세마글루타이드, 및 이들의 약학적으로 허용가능한 염으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 포함하는 것인, 약물전달용 콘택트렌즈.

[청구항 9] 청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서, 방출되는 약물의 안구 혈중 또는 조직내 약물 침투율을 향상시키는 것을 특징으로 하는, 약물전달용 콘택트렌즈.

[청구항 10] 청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서, 상기 콘택트렌즈는 시력 교정 렌즈부를 추가로 포함하는 것인, 약물전달용 콘택트렌즈.