



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0116436
(43) 공개일자 2015년10월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 9/007 (2006.01) *A61B 3/12* (2006.01)
A61B 5/00 (2006.01) *A61B 5/01* (2006.01)
G06T 7/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A61F 9/00709 (2013.01)
A61B 3/12 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7020109
- (22) 출원일자(국제) 2014년01월23일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년07월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/KR2014/000684
- (87) 국제공개번호 WO 2014/116045
 국제공개일자 2014년07월31일
- (30) 우선권주장
 61/755,954 2013년01월23일 미국(US)

- (71) 출원인
주식회사 루트로닉
 경기도 고양시 덕양구 소원로 219 (행신동)
- (72) 발명자
황해명
 서울특별시 영등포구 여의동로3길 10, 201-1301호
 (여의도동, 여의도자이아파트)
- (74) 대리인
에스앤아이피특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **드루젠 치료 방법 및 드루젠 치료 장치의 제어 방법**

(57) 요약

본 발명은 드루젠 치료 방법 및 드루젠 치료 장치의 제어 방법에 관한 것으로, 본 발명은 환자의 안저(fundus)에 위치한 드루젠(drug)의 위치를 확인하는 단계, 상기 드루젠이 존재하는 위치를 포함하여 치료 영역(treatment area)을 결정하는 단계 그리고 상기 치료 영역으로 에너지를 전달하여 상기 드루젠을 제거하는 단계를 포함하는 드루젠 치료 방법을 제공한다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/01 (2013.01)

A61B 5/4088 (2013.01)

G06T 7/0012 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

환자의 안저(fundus)에 위치한 드루젠(drusen)의 위치를 확인하는 단계;
상기 드루젠이 존재하는 위치를 포함하여 치료 영역(treatment area)을 결정하는 단계; 그리고
상기 치료 영역으로 에너지를 전달하여 상기 드루젠을 제거하는 단계;를 포함하는 드루젠 치료 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 치료 영역으로 전달된 에너지는 상기 치료 영역의 안저 조직들이 상기 드루젠을 맥락막(the choroid) 방향으로 배출시키는 기능을 개선시키는 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 치료 영역으로 전달된 에너지는 상기 드루젠과 인접한 망막 색소 상피 세포(retinal pigment epithelium cell, RPE cell)가 상기 망막 색소 상피 세포 및 브루크막(Bruch's membrane) 사이의 노폐물을 상기 브루크막 외측으로 배출시키는 기능을 개선시키는 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 치료 영역으로 에너지를 전달하는 단계는 상기 드루젠과 인접한 위치의 망막 색소 상피 세포에 에너지를 전달하는 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 치료 영역으로 에너지를 전달하는 단계는 상기 치료 영역으로 광을 조사하여 에너지를 전달하는 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 조사되는 광은 상기 치료 영역의 상기 망막 색소 상피 세포에 흡수되는 양이 상기 치료 영역의 광수용 세포에 흡수되는 양보다 많은 것을 특징으로 하는 드루젠 치료방법.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 조사되는 광이 상기 치료 영역의 맥락막에 흡수되는 양은 상기 망막 색소 상피 세포보다 적고, 상기 광 수용체에 흡수되는 양보다 많은 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,
상기 조사되는 광은 510nm 내지 590nm 사이의 파장을 갖는 것을 특징으로 하는 드루젠 치료방법.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 조사되는 광은 상기 치료 영역의 상기 망막 색소 상피 세포의 온도를 선택적으로 상승시키는 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 치료 영역에서 조사되는 광에 의해 상기 망막 색소 상피 세포의 온도가 가장 높게 상승하고, 상기 광 수용체의 온도는 실질적으로 상승하지 않는 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 조사되는 광에 의해 상기 치료 영역의 맥락막의 온도 상승 폭은 상기 망막 색소 상피 세포의 온도 상승 폭보다 적고, 상기 광 수용체의 온도 상승 폭보다 큰 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 조사되는 광은 펄스 형태의 레이저이며, 상기 레이저는 5 μ s 이하의 펄스 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 방법.

청구항 13

제4항에 있어서,

상기 치료 영역으로 에너지를 전달하는 단계는 상기 망막 색소 상피 세포의 재생(regeneration)을 유도할 정도로 상기 망막 색소 상피 세포에 열적 손상(thermal damage)을 가하는 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 치료 영역으로 에너지를 전달하는 단계는 상기 치료 영역으로부터 발생하는 신호에 근거하여 상기 에너지를 전달하는 단계를 종료시키는 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 신호는 상기 망막 색소 상피 세포의 열적 변화에 의해 발생하는 신호인 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 방법.

청구항 16

제4항에 있어서,

상기 치료 영역을 결정하는 단계는 상기 드루젠이 위치하는 영역보다 더 넓게 형성되도록 상기 드루젠이 위치하는 경계의 외측으로 상기 치료영역의 경계를 설정하는 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 치료 영역을 결정하는 단계는 상기 드루젠이 위치하는 영역의 경계로부터 2개 내지 15개의 세포만큼 떨어져 위치한 상기 망막 색소 상피 세포를 포함하도록 결정하는 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 방법.

청구항 18

안저에 존재하는 드루젠의 위치에 근거하여 치료 영역을 결정하는 단계;

상기 치료 영역으로 에너지를 전달하는 단계; 그리고,

상기 치료 영역에서 감지된 신호에 근거하여 상기 에너지를 전달하는 단계를 종료하는 단계;를 포함하는 드루젠 치료 장치의 제어방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 치료 영역으로 전달된 에너지는 상기 드루젠과 인접한 망막 색소 상피 세포(retinal pigment epithelium cell, RPE cell)가 상기 망막 색소 상피 세포 및 브루크막(Bruch's membrane) 사이의 노폐물을 상기 브루크막 외측으로 배출시키는 기능을 개선시키는 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 장치의 제어방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 치료 영역에서 감지된 신호는 상기 전달된 에너지에 의해 상기 망막 색소 상피 세포의 열적 변화에 의해 발생하는 신호인 것을 특징으로 하는 드루젠 치료 장치의 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 드루젠 치료 방법 및 드루젠 치료 장치의 제어 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 드루젠이 침착된 영역으로 에너지를 전달하여 드루젠을 제거하는 드루젠 치료 방법 및 드루젠 치료 장치의 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 망막(retina)은 안저 영역(fundus area of eyeball)에 위치하고 빛을 감지하는 민감한 신경층이다. 망막의 중심에는 황반(macular)이 존재하며, 황반에는 광 수용체(photoreceptor)라 불리는 신경세포가 밀집되어 있다. 이러한 광 수용체는 빛을 받으면 전기 신호를 발생시키는 구조로, 광 수용체가 밀집된 황반은 사물을 보고 중심 시야를 유지하는데 중요한 역할을 수행한다.

[0003] 도 1은 안저의 단면 구조를 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 안저 영역에는 복수개의 세포층으로 형성되는 광 수용체(P)가 구비된다. 광 수용체(P)의 하측에는 망막 색소 상피 세포(retinal pigmented epithelium cell, RPE cell)(R) 및 브루크 막(Bruch's membrane)(B)이 위치하고, 브루크 막의 하측으로는 혈관이 진행하는 맥락막(Choroid)(C)이 위치한다. 맥락막(C)은 브루크 막(B)을 통해 망막 내측으로 산소 및 영양분을 공급하고, RPE 세포(R)는 광 수용체(P)를 지지하면서 브루크 막(B)을 통해 공급되는 산소와 영양분을 광 수용체(P)로 전달하는 역할을 수행한다.

[0004] 연령이 증가함에 따라 망막에서 발생하는 노폐물이 주로 RPE 세포(R)와 브루크 막(B) 사이 또는 브루크 막(B) 내부에 쌓이게 된다. 이러한 노폐물을 드루젠(drug)(D)이라 한다. 드루젠(D)이 RPE 세포(R)와 브루크 막(B) 사이에 축적됨에 따라 RPE 세포층(R)이 브루크 막(B)으로부터 분리(separation)가 되면서 건식 황반 변성(Dry age related macular degeneration)이 발생하게 된다. 또한, 드루젠(D)이 축적되게 되면 염증이 유발되면서 혈관 내피 성장 인자(VEGF, vascular endothelial growth factor)의 분비가 이루어진다. 이는 신생 혈관의 성장을 촉진시키고, 이러한 신생 혈관은 약해진 브루크 막(B)을 뚫고 망막 안으로 성장하여 심각한 습식 황반 변성(Wet age related macular degeneration)으로 발전하게 되며, 심각한 경우 실명을 야기할 수 있다.

[0005] 이와 같은 망막 관련 질환을 치료하기 위해 가장 널리 이용되는 치료 방법은 신생 혈관 형성 방지를 위한 항체 주사 요법(antiangiogenic therapy)이다. 이는 Anti-VEGF를 주사하여, 비정상적으로 성장하는 VEGF를 억제하여 혈관 형성 프로세스를 정지시킨다. 다만, 이러한 치료는 추가적인 혈관 형성을 억제하는 것일 뿐, RPE 세포와 브루크 막 사이에는 드루젠이 계속 존재하고 있기 때문에 완전한 치료 방법으로 볼 수 없으며, 추가적인 혈관 형성 방지를 위해 치료를 지속적으로 진행해야하는 단점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, RPE 세포와 브루크 막 사이에 존재하는 드루젠을 완전하게 제거할 수 있는 치료 방법을 제공하기 위함이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 환자의 안저(fundus)에 위치한 드루젠(drusen)의 위치를 확인하는 단계, 상기 드루젠이 존재하는 위치를 포함하여 치료 영역(treatment area)을 결정하는 단계 그리고 상기 치료 영역으로 에너지를 전달하여 상기 드루젠을 제거하는 단계를 포함하는 드루젠 치료 방법을 제공한다.

[0008] 여기서, 상기 치료 영역으로 전달된 에너지는 상기 치료 영역의 안저 조직들이 상기 드루젠을 맥락막(the choroid) 방향으로 배출시키는 기능을 개선시킬 수 있다. 구체적으로, 상기 치료 영역으로 전달된 에너지는 상기 드루젠과 인접한 망막 색소 상피 세포(retinal pigment epithelium cell, RPE cell)가 상기 망막 색소 상피 세포 및 브루크막(Bruch's membrane) 사이의 노폐물을 상기 브루크막 외측으로 배출시키는 기능을 개선시킬 수 있다.

[0009] 여기서, 상기 치료 영역으로 에너지를 전달하는 단계는 상기 드루젠과 인접한 위치의 망막 색소 상피 세포에 에너지를 전달하도록 구성된다. 그리고, 상기 치료 영역으로 에너지를 전달하는 단계는 상기 치료 영역으로 광을 조사하여 에너지를 전달하도록 구성된다. 여기서, 조사되는 광이 상기 치료 영역의 맥락막에 흡수되는 양은 상기 망막 색소 상피 세포보다 적고, 상기 광 수용체에 흡수되는 양보다 많을 수 있다. 구체적으로, 상기 조사되는 광은 510nm 내지 590nm 사이의 파장을 갖을 수 있다.

[0010] 그리고, 상기 조사되는 광은 상기 치료 영역의 상기 망막 색소 상피 세포의 온도를 선택적으로 상승시킬 수 있다. 특히, 상기 조사되는 광에 의해 상기 치료 영역의 맥락막의 온도 상승 폭은 상기 망막 색소 상피 세포의 온도 상승 폭보다 적고, 상기 광 수용체의 온도 상승 폭보다 크게 할 수 있다. 구체적으로, 상기 조사되는 광은 펄스 형태의 레이저이며, 상기 레이저는 5 μ s 이하의 펄스 폭을 갖도록 구성될 수 있다.

[0011] 여기서, 상기 치료 영역으로 에너지를 전달하는 단계는 상기 망막 색소 상피 세포의 재생(regeneration)을 유도할 정도로 상기 망막 색소 상피 세포에 열적 손상(thermal damage)을 가하며, 상기 치료 영역으로 에너지를 전달하는 단계는 상기 치료 영역으로부터 발생하는 신호에 근거하여 상기 에너지를 전달하는 단계를 종료시킬 수 있다.

[0012] 그리고, 상기 치료 영역을 결정하는 단계는 상기 드루젠이 위치하는 영역보다 더 넓게 형성되도록 상기 드루젠의 위치의 경계의 외측으로 상기 치료영역의 경계를 설정할 수 있으며, 구체적으로 상기 드루젠이 위치하는 영역의 경계로부터 2개 내지 15개의 세포만큼 떨어져 위치한 상기 망막 색소 상피 세포를 포함하도록 결정할 수 있다.

[0013] 한편, 상기한 본 발명의 목적은, 안저에 존재하는 드루젠의 위치에 근거하여 치료 영역을 결정하는 단계, 상기 치료 영역으로 에너지를 전달하는 단계 그리고, 상기 치료 영역에서 감지된 신호에 근거하여 상기 에너지를 전달하는 단계를 종료하는 단계를 포함하는 드루젠 치료 장치의 제어방법에 의해서도 달성될 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 의한 경우, 병변이 추가적으로 악화되는 것을 제한하는데 그치지 않고, 병변의 원인인 드루젠을 제거함으로써 병변을 완전하게 치료하여 회복하는 것이 가능하다.

[0015] 또한, 광을 이용하여 비 침습적인 방식으로 치료가 진행되므로, 환자가 느끼는 통증이나 치료에 대한 거부감을 최소화시킬 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 안저의 단면 구조를 개략적으로 도시한 단면도,
 도 2는 망막내 RPE층으로 조사되는 광의 특성을 도시한 개략도,

- 도 3은 RPE 세포층과 맥락막에 열적 손상을 가한 후 배양하는 모습을 촬영한 사진,
- 도 4는 광의 펄스 폭에 따른 안저 조직의 온도 분포 그래프,
- 도 5는 펄스 타입의 광 조사시 안저 조직의 온도 변화 그래프,
- 도 6은 안저 조직에 레이저가 흡수되어 변화가 일어나는 모습을 도시한 단면도,
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 드루젠 치료장치를 개략적으로 도시한 블록도,
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 드루젠 치료 방법을 도시한 순서도이고,
- 도 9는 도 8에서 치료 영역을 결정하는 단계를 도시한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하에서는 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 드루젠 치료방법 및 드루젠 치료장치의 제어방법에 대해 설명한다. 아래의 설명에서 각 구성요소의 위치 관계는 원칙적으로 도면을 기준으로 설명한다. 그리고 도면은 설명의 편의를 위해 발명의 구조를 단순화하거나 필요할 경우 과장하여 표시될 수 있다. 따라서, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 이 이외에도 각종 장치를 부가하거나, 변경 또는 생략하여 실시할 수 있음은 물론이다.
- [0018] 앞서 설명한 바와 같이, 안저 조직은 시신경의 다층 구조로 이루어지는 광 수용체(P), RPE 세포층(R) 및 맥락막(C)과의 경계면을 형성하는 브루크 막(B)을 포함하여 구성된다. 그리고, RPE 세포층(R)은 브루크 막(B)을 통해 맥락막(C)의 혈관으로부터 공급되는 산소와 영양분을 광 수용체(P)로 공급하고, 광 수용체(P)로부터 발생하는 노폐물을 브루크 막(B)을 통해 맥락막(C)의 혈관으로 배출시키는 구성이다.
- [0019] 안저 조직이 노화가 진행되면서, 발생하는 드루젠들 중 RPE 세포층(R)과 브루크 막(B) 사이 또는 브루크 막(B) 내부에 침착되는 드루젠들에 의해 RPE 세포층(R)과 브루크 막(B)의 분리(separation)이 발생한다. 이로 인해 드루젠(D)이 침착된 위치의 광 수용체(P) 및 RPE 세포층(R)으로는 충분한 영양 및 산소가 공급되지 못하여 각종 기능이 저하되는 문제가 발생한다(건성 황반 변성을 일으키는 주된 원인)(Dry age related macular degeneration). 또한 드루젠으로 인해 발생하는 산소 부족 현상이 신생 혈관 형성을 유도하게 되면서 RPE 세포층과 브루크 막 사이까지 혈관이 침투하면서 습식 황반 변성(wet age related macular degeneration)이 진행될 가능성이 있다.
- [0020] 따라서, 본 발명은 드루젠이 침착된 위치에 에너지를 제공하여 드루젠을 제거하는 드루젠 치료 방법을 제공한다. 여기서, 드루젠(D)이 침착된 위치에 제공되는 에너지는 광 에너지일 수 있다. 다양한 종류의 광을 이용할 수 있으며, 본 실시예에서는 파장 선택성이 좋은 레이저를 이용한다. 다만, 이 이외에도 레이저 다이오드, 엘이디, 램프 등 다양한 광원을 이용할 수 있다.
- [0021] 도 2에 도시된 바와 같이, 광 수용체에는 잘 흡수가 되지 않고, 멜라노솜(M)과 같은 색소를 함유한 RPE 세포층에는 흡수특성이 좋은 파장의 광을 이용할 수 있다. 이 경우, 광 수용체에 손상이 발생하는 것을 최소화시킬 수 있다.
- [0022] 테스트 결과, 510nm 내지 590nm의 파장을 갖는 광은 광 수용체(P)에 거의 흡수되지 않고 실질적으로 투과하는 것으로 나타났다. 그리고, 해당 파장의 광은 50% 이상이 RPE 세포층(R)에 흡수되었고, RPE 세포층(R)을 투과한 일부의 광은 맥락막(C)에 흡수되는 것으로 나타났다. 이러한 특성은 520nm 내지 540nm 사이의 파장을 갖는 광에서 더욱 두드러지는 것으로 나타났다.
- [0023] 이와 같이, 드루젠(D)이 침착된 위치에 에너지를 제공하는 경우, 소정 기간이 경과한 후 드루젠과 인접한 안저 조직들의 특성이 개선되면서 RPE 세포층과 브루크막 사이, 또는 브루크막 내에 존재하는 드루젠을 브루크막의 외측, 즉 맥락막 방향으로 배출시키는 것으로 나타났다. 이는 특히 RPE 세포층의 펌핑 특성, 즉 물질을 이동(transportation)시키는 특성이 개선된 것에 의해 야기되는 결과인 것으로 사료된다.
- [0024] RPE 세포는 자기 재생 능력이 매우 뛰어난 조직이다. 이는 도 3에 도시된 것과 같이, RPE 세포층과 맥락막에 선택적으로 광을 조사하여 열적 손상을 입힌 후 조직 배양을 시킨 결과에서도 확인이 가능하다. 따라서, 조직 선택성이 뛰어난 파장의 광을 조사하여 RPE 세포층에 손상을 입히면, RPE 세포층은 자기 재생 과정이 활발하게 진행되면서 노화로 인해 저하된 각종 기능을 회복하게 된다. 이러한 재생 과정을 통해 RPE 세포층(R)의 펌핑 특성이 개선되고, 이로 인해 드루젠(D)이 브루크 막(B) 외측으로 배출되는 특성이 개선되는 것으로 판단된다.

- [0025] 여기서, 도 4에 도시된 것과 같이, 조사되는 광의 펄스 폭(pulse width)에 따라 광 조사에 의해 안저 조직의 온도 상승 특성이 상이할 수 있다. 광 수용체(P)에서의 광 흡수가 거의 이루어지지 않는다고 하더라도, 광 흡수 특성이 우수한 RPE 세포층(R)과 인접한 광 수용체(P)는 RPE 세포층으로부터 전달되는 열에 의해 온도가 상승할 수 있다. 따라서, 광 수용체(P)의 손상을 최소화시키면서 RPE 세포층의 온도를 선택적으로 상승시켜 열적 손상을 가할 수 있는 펄스 폭의 광을 이용하며, 이러한 광의 펄스 폭(펄스형 광에서 1개 펄스 광의 조사 시간)은 5 μ s 이하일 수 있다. 이러한 특징은 펄스 폭이 2 μ s 이하인 경우에 더욱 두드러졌으며, 520nm 내지 540nm 사이의 파장의 광은 대략 1.7 μ s의 펄스 폭을 갖는 경우 이러한 특징이 잘 나타나는 것으로 관찰되었다. 이 경우, RPE 세포층(R)의 온도가 가장 높게 상승하고, 맥락막(C)의 온도 또한 일정하게 상승하나, 광 수용체(P)는 RPE 세포층(R)과 인접한 위치인 경우에도 온도 상승이 거의 없는 것으로 나타난다.
- [0026] 도 5는 펄스 레이저를 조사하였을 때 RPE 세포층과 광 수용체의 온도 변화를 도시한 그래프이다. 도 5에 도시된 것과 같이, RPE 세포층(R)은 광 조사시 각각의 펄스에 대해 열적 손상이 가해질 정도의 높은 온도 상승이 관찰된다. 이에 비해, 광 수용체(P)는 각각의 펄스에 대해 미세하게 온도 변화가 존재하였으나 손상이 가해질 수준은 아니다. 이처럼, 본 발명은 선택적 레티나 치료(selective retina treatment)를 통해 광 수용체 손상 없이 RPE 세포의 재생을 유도할 수 있다.
- [0027] 앞서 언급한 바와 같이, 인접한 광 수용체(P)에 손상이 발생하는 것을 방지하고, RPE 세포(R)가 자가 재생을 진행할 수 있을 정도의 열적 손상이 가해지는 에너지를 제공할 수 있다. 따라서, 드루젠(D)이 침착된 위치로 제공되는 에너지는 조직으로부터 발생하는 기설정된 신호에 근거하여 해당 스팟(spot)에 에너지를 제공하는 것을 종료할 수 있다.
- [0028] 여기서, 조직으로부터 발생하는 신호는 다양한 신호를 의미할 수 있다. 이러한 신호는 제공되는 에너지에 의한 열적 손상에 의해 야기되는 신호일 수 있으며, 이러한 신호는 광학적 신호, 음파적 신호, 전기적 신호 등 다양한 형태일 수 있다. 그 중 하나로서, 광 조사시 RPE 세포(R)의 멜라노솜(melanosome)(M)이 에너지를 흡수하여 온도가 상승하면서 발생하는 미세 기포(micro cavitation)(mc)에 의한 신호를 이용할 수 있다. 도 6에 도시된 것과 같이, 광이 조사되는 RPE 세포는 온도가 상승함에 따라 미세 기포(mc)가 발생하면서 팽창하게 되고, 반사되는 광의 분석을 통해 미세 기포의 발생여부를 감지하는 것이 가능하고, 이를 이용하여 RPE 세포(R)의 열적 손상 여부를 감지한 후 에너지의 제공 여부를 제어하는 것이 가능하다.
- [0029] 여기까지 설명한 방법에 의한 경우, 드루젠(D)이 발생한 위치에 에너지를 조사하는 경우 RPE 세포층(R) 또는 브루크 막(B)과 같은 인접 조직의 배출 특성이 개선되어 드루젠을 맥락막 방향으로 제거하는 것이 가능하다. 이 경우, 제공되는 에너지는 해당 위치의 RPE 세포층에 선택적으로 에너지를 제공함으로써 RPE 세포의 활발한 자기 재생 능력을 통해 RPE 세포층의 펌핑 능력을 개선함과 동시에 인접한 광 수용체의 손상을 방지하는 것이 가능하다.
- [0030] 이하에서는 도 7 및 도 8을 참조하여, 전술한 내용을 이용한 드루젠 치료 방법 및 이를 구현하기 위한 드루젠 치료장치에 대해 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0031] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 드루젠 치료장치를 개략적으로 도시한 블록도이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 드루젠 치료 방법을 도시한 순서도이다.
- [0032] 우선, 도 7에 도시된 바와 같이 드루젠 치료 장치는 검사 유닛(10), 제어 유닛(20), 광원(30), 빔 딜리버리 유닛(40) 및 신호 검출 유닛(50)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0033] 검사 유닛(10)은 드루젠(D)의 위치를 확인하기 위한 장치로서 드루젠의 위치를 검출할 수 있는 다양한 안저 촬영 기기를 이용할 수 있다. 이러한 검사 유닛(10)은 드루젠 치료 장치에 일체로 구비될 수도 있으며, 별도의 검사 장치를 이용하는 것도 가능하다.
- [0034] 그리고, 제어 유닛(20)은 검사 유닛(10)에서 확인된 드루젠의 위치 정보에 근거하여 치료 영역을 설정할 수 있다. 그리고, 제어 유닛(20)은 광원(30) 및 빔 딜리버리 유닛(40)의 구동 내용을 제어할 수 있도록 구성되어 치료 영역으로 조사되는 광의 출력 및 조사 패턴 등을 조절할 수 있다.
- [0035] 광원(30)은 치료 영역으로 전달되는 광 에너지를 발생시킨다. 이때, 광원(30)은 SRT 치료가 가능하도록 RPE 세포층(R)에 흡수성이 높은 파장의 광을 조사하고, RPE 세포층(R)의 열적 손상을 유도하되 광 수용체(P)의 손상을 방지할 수 있는 펄스 폭으로 광을 발생시킬 수 있다. 일 예로, 본 실시예에서는 510nm 내지 590nm 사이의 파장을 갖고 5 μ s 이하의 펄스 폭을 갖는 광을 발생시키며, 보다 구체적으로 527nm 파장의 광을 1.7 μ s의 펄스폭을 갖

도록 발생시킨다.

- [0036] 빔 딜리버리 유닛(40)은 광원으로부터 발생하는 광원을 치료 영역으로 전달하는 구성이다. 빔 딜리버리 유닛(40)은 반사 거울로 구성되는 복수개의 스캐너 및 다양한 광학 소자를 이용하여 구성될 수 있다. 이러한 빔 딜리버리 유닛(40)은 제어 유닛(20)에 의해 제어되며, 기 설정된 패턴에 따라 치료 영역 중 기 설정된 위치에 광이 조사되게 한다.
- [0037] 한편, 신호 검출 유닛(50)은 치료 영역으로부터 전달되는 신호를 검출할 수 있다. 빔 딜리버리 유닛(40)에 의해 치료 영역으로 광이 조사되면, 치료 영역의 조직은 전달된 에너지에 의해 조직 변화가 발생되고 이로 인해 다양한 형태로 신호가 나타날 수 있다. 신호 검출 유닛(50)은 이러한 신호를 검출하여 치료 영역의 조직 변화 여부를 확인하는 것이 가능하다. 본 실시예에서는 광 조사시 RPE 세포(R)에서 기포가 발생하는 것을 반사되는 음파 정보 또는 반사 광의 위상 정보를 통해 검출할 수 있도록 구성된다.
- [0038] 이상에서 본 실시예에 따른 드루젠 치료 장치(1)에 대해 개략적으로 설명하였으나, 이는 본 발명을 설명하기 위한 예시적인 구성에 불과하며 이 이외에도 다양하게 변경 실시할 수 있음은 물론이다.
- [0039] 도 8에서는 도 7의 드루젠 치료 장치(1)를 이용한 드루젠 치료 방법 및 치료장치의 제어방법을 설명하고 있다. 우선, 드루젠(D)을 치료하기 위해 드루젠의 위치를 검출하는 단계를 진행한다(S10). 본 단계는 전술한 안저 촬영 장치, 안저 단층 촬영 장치와 같은 검사 유닛(10)에 의해 수행되며, 검사 유닛에서 촬영된 이미지를 분석하여 안저에 분포한 드루젠의 위치(L1)를 검출하는 것이 가능하다.
- [0040] 드루젠의 위치(L1)가 검출되면, 치료 영역(L2)을 결정하는 단계를 수행할 수 있다(S20). 치료 영역(L2)은 드루젠의 위치(L1)를 포함하도록 결정될 수 있다. 그리고, 드루젠(D)의 배출에 관여하는 조직들은 드루젠의 위치와 정확하게 일치하는 위치의 조직들 뿐 아니라 인접한 위치의 조직까지도 관여한다. 따라서, 치료 영역을 결정하는 단계는 도 9에 도시된 바와 같이, 드루젠이 위치하는 경계의 외측으로 치료 영역(L2)의 경계를 설정함으로써 드루젠이 위치하는 영역보다 치료 영역을 더 넓게 형성할 수 있다.
- [0041] 치료 영역(L2)의 경계는 드루젠이 위치하는 영역의 경계로부터 10 내지 200 μ m 이상 이격되도록 설정할 수 있다. 다른 예로는, 치료 영역의 경계는 드루젠이 위치하는 영역의 경계로부터 RPE 세포가 2개 내지 15개만큼 떨어진 위치까지 포함하도록 설정하는 것도 가능하다.
- [0042] 한편, 치료 영역이 결정되면 치료 영역으로 에너지를 전달하는 단계를 수행한다(S30). 치료 영역으로 에너지를 전달하는 단계는 제어 유닛(20)의 제어에 의해 광의 파장, 광의 펄스 폭, 광의 조사 패턴 등이 결정되고, 이에 대응되도록 광원(30) 및 빔 딜리버리 유닛(40)이 구동하여 에너지를 전달할 수 있다. 여기서는 앞서 설명한 바와 같이, 510nm 내지 590nm 사이의 파장을 갖고 5 μ s 이하의 펄스 폭을 갖는 광을 조사하며, 보다 구체적으로 527nm 파장의 광을 1.7 μ s의 펄스폭을 갖는 광을 조사한다.
- [0043] 이와 같이 치료 영역으로 에너지가 전달되면, 파장 특성상 RPE 세포층(R)으로 주로 흡수되고, RPE 세포층(R)의 온도가 상승하여 열적 손상이 발생한다. 본 단계에서 RPE 세포층 이외에도 맥락막(C) 또한 일부의 광이 흡수되어 온도가 다소 상승할 수 있으나, 광 수용체(P) 측으로는 실질적으로 광이 흡수되지 않고 투과될 수 있다.
- [0044] 본 단계가 수행되는 동안 신호 검출 유닛(50)은 지속적으로 에너지 전달에 의해 안저에서 발생하는 신호를 측정하고 검출하도록 구성될 수 있다. 이때의 신호는 전달되는 에너지에 의해 안저 조직에서 발생하는 열적 손상에 의한 신호이며, 구체적으로는 RPE 세포층(R) 내부에서 멜라노솜(M)의 기화에 의해 발생하는 기포에 의한 신호일 수 있다. 그리고, 에너지 전달 단계에서는 이러한 신호 발생 시점에 도달하는 것이 용이하도록, 동일한 스팟(spot)에 펄스 형태의 광을 조사함에 있어 각 펄스마다 광의 출력을 점차적으로 증가시키면서 조사하도록 제어하는 것도 가능하다.
- [0045] 그리고, 치료 영역의 특정 지점으로 에너지를 전달하는 중, 조직 변화에 기인한 신호가 감지되면, 제어 유닛(20)은 이러한 신호에 근거하여 치료 영역으로 전달되는 에너지를 조절할 수 있다(S40). 예를 들어, 기포 발생이 확인되면 해당 위치의 RPE 세포(R)는 재생 단계를 수행할 정도로 열적 손상을 입은 것으로 간주하고 에너지 공급을 중단하도록 제어하는 것도 가능하다. 또는, 기포 발생이 확인되면 기포 발생이 확인된 시점으로부터 일정 조사 패턴으로 광을 조사한 후 종료하도록 제어할 수 있다.
- [0046] 이상의 단계를 통해 하나의 스팟에서 치료가 완료된 것으로 보고, 이후에는 빔 딜리버리 유닛을 이용하여 치료 영역 내에서 다음 스팟으로 조사 위치를 이동시킨 후 전술한 치료 단계를 반복하여 수행할 수 있다.
- [0047] 이상에서 설명한 드루젠 치료 방법에 의할 경우, 드루젠이 침착된 위치의 인접 조직들, 즉 RPE 세포와 브루크

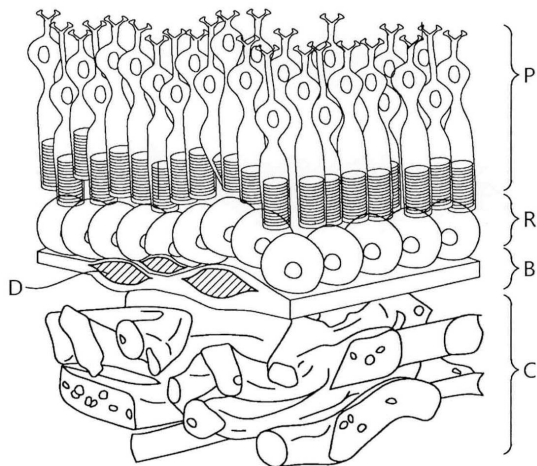
막의 기능을 개선하여 트루젠을 맥락막 방향으로 배출시켜 망막 내 트루젠을 제거하는 것이 가능하다. 이로 인해, 건식 황반 변성의 병변을 갖고 있는 환자를 근본적으로 치료하는 것이 가능하며, 향후 습식 황반 변성으로 발전할 위험을 효과적으로 차단하는 것이 가능하다.

[0048]

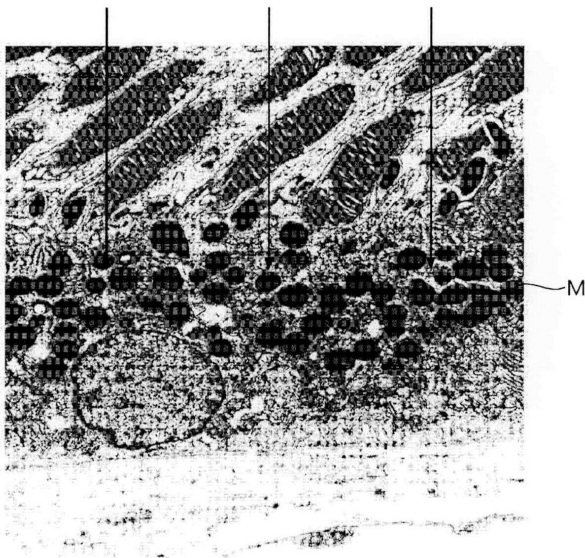
다만, 이상에서는 본 발명의 일부 실시예들에 대해 상세하게 기술하였으나, 본 발명이 상기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명이 속하는 기술 분야에 대해 통상의 지식을 가진 사람이라면, 첨부된 청구범위에 정의된 본 발명의 기술적 특징의 범위를 벗어나지 않으면서 본 발명을 여러 가지로 변형 또는 변경하여 실시할 수 있음은 밝혀둔다.

도면

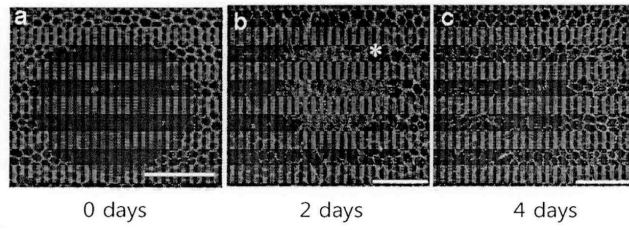
도면1



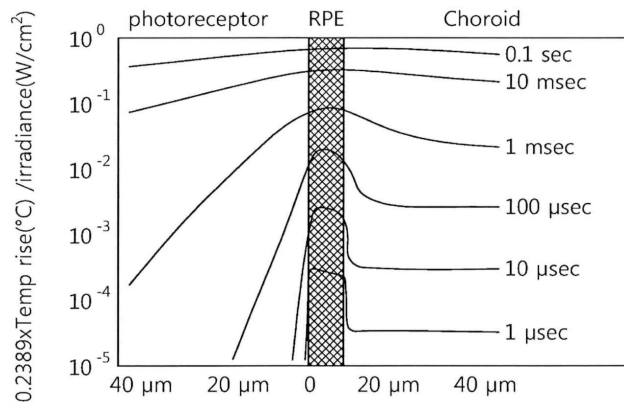
도면2



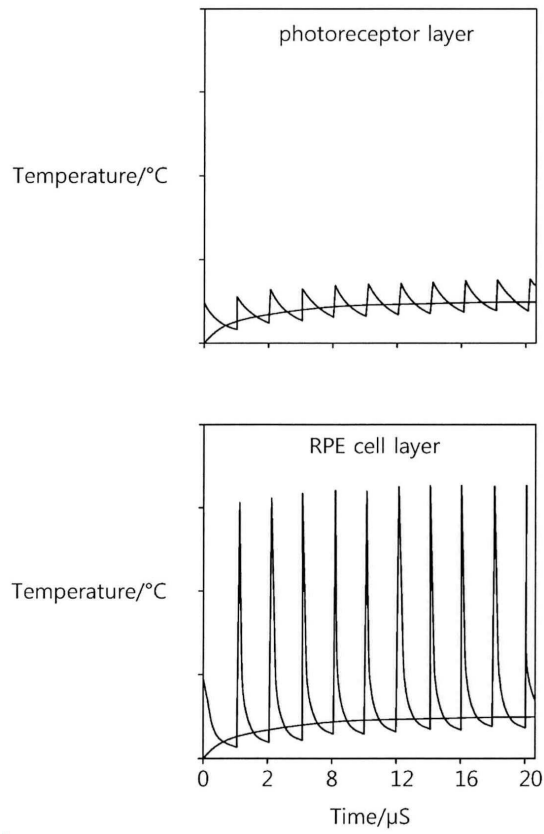
도면3



도면4

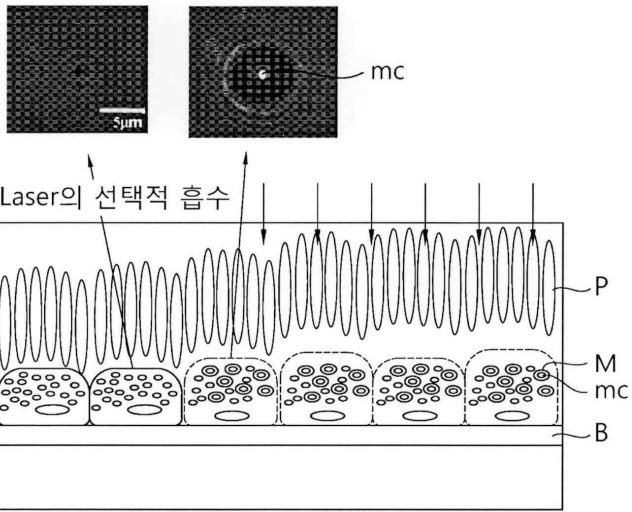


도면5

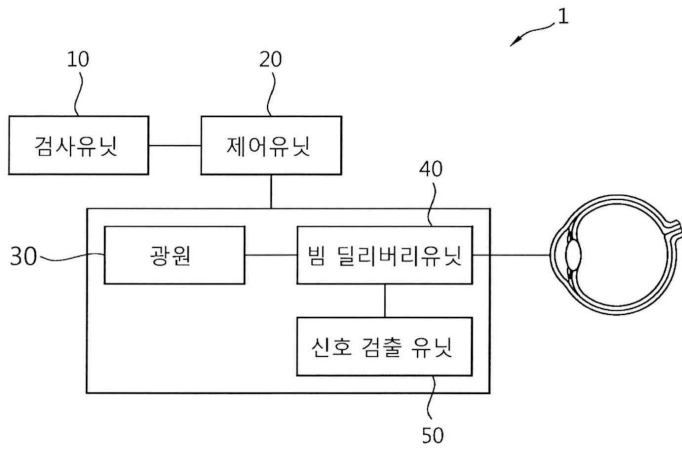


도면6

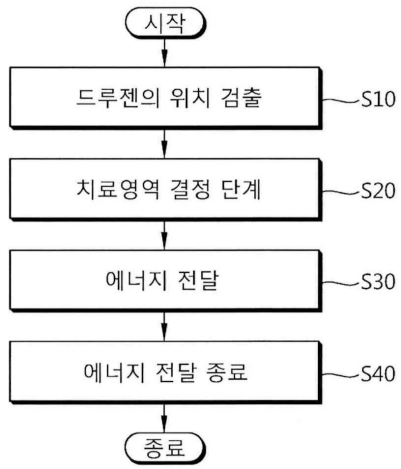
Melanosome의 기화/손상을 탐지



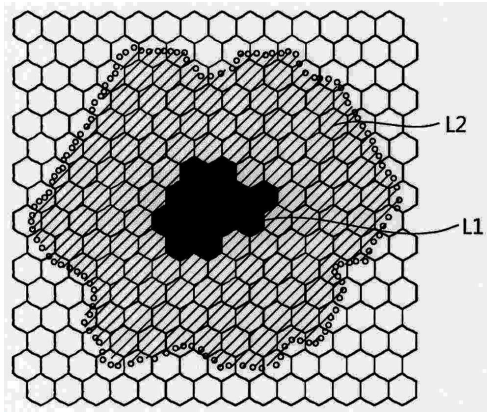
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：治疗药物的方法和药物治疗装置的控制方法		
公开(公告)号	KR1020150116436A	公开(公告)日	2015-10-15
申请号	KR1020157020109	申请日	2014-01-23
[标]申请(专利权)人(译)	LUTRONIC		
申请(专利权)人(译)	주식회사루트로닉		
当前申请(专利权)人(译)	주식회사루트로닉		
[标]发明人	HWANG HAE LYUNG		
发明人	HWANG, HAE LYUNG		
IPC分类号	A61F9/007 A61B3/12 A61B5/00 A61B5/01 G06T7/00		
CPC分类号	A61B3/12 A61B5/01 A61N5/0625 A61F9/008 A61F2009/00844 A61F2009/00863 A61N2005/0627 A61N2005/0662 A61N2005/067		
优先权	61/755954 2013-01-23 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种drugen治疗方法和一种控制drugen治疗装置的方法。本发明提供一种drugen治疗方法，包括以下步骤：确认患者眼底中drugen的位置；通过包括存在drugen的位置来确定治疗区域；通过将能量转移到治疗区域去除drugen。

