(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
A61F 9/007

(11) 공개번호 특2002-0035476
(43) 공개일자 2002년05월11일

(21) 출원번호 10-2001-7013738
(22) 출원일자 2001년10월26일
번역문 제출일자 2001년10월26일
(86) 국제출원번호 PCT/US2000/11298
(86) 국제출원출원일자 2000년04월26일
(87) 국제공개번호 WO 2000/64393
(87) 국제공개일자 2000년11월02일

(81) 지정국 국내특허 : 아랍에미리트, 안티구아바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아-헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카연방, 알제리, 에스토니아, 스페인, 핀랜드, 영국, 그레나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터어키, 트리니다드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 유고슬라비아, 남아프리카, 짐바브웨,
AP ARIPO특허: 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 짐바브웨, 탄자니아,
EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀랜드, 사이프러스,
OA OAPI특허: 부르키나파소, 베넹, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기네, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기네비쏘,

(30) 우선권주장 60/131,030 1999년04월26일 미국(US)

(71) 출원인 지엠피 비젼 솔루션즈 인코포레이티드
미국 플로리다주 33301 포트 로더데일시 스위트 1701 원 이스트 브로워드 블러바드

(72) 발명자 린치 마리 지
미국 조지아 30319 애틀란타 노스이스트 클럽 드라이브 3845
브라운 리어이 에이취
미국 조지아 30319 애틀란타 노스이스트 클럽 드라이브 3845

(74) 대리인 차윤근

심사청구 : 없음

(54) 측로 장치 및 녹내장 치료 방법

요약

실렘관을 앞쪽 방과 연결하는 측로 장치로 수술 후의 개존이 유지되는 실렘관 내로 앞쪽 방으로부터의 잉여의 방수를 돌려 흐르게 하는 것에 의해서 녹내장에 걸린 눈의 상승된 안압을 지속적으로 감소시키는 측로 장치 및 방법이다. 이 측로 장치는 실렘관 내로의 단방향 또는 양방향의 방수 흐름을 제공한다.

대표도

도 1a

명세서

기술분야

본 출원은 1999년 4월 26일에 출원된 미국 예비출원 60/131,030의 이익을 주장한다. 본 발명은 녹내장을 위한 외과적 치료에 관한 것으로, 보다 상세히는 안구의 앞쪽 방(anterior chamber)으로부터의 방수(房水)(aqueous humor)를 실렘관(Schlemm's canal)으로 돌려 흐르게하여(divert) 높은 안구 내압을 지속적으로 감소시키는 장치 및 방법에 관한 것이며, 실렘관과 앞쪽 방을 연결하도록 외과적으로 설치가능한 측로 장치에 의해서 수술후의 개존(開存)(post-operative patency)이 유지될 수 있다.

배경기술

녹내장은 실명의 주된 원인이라는 점에서 공중 건강상의 중요한 문제이다. 녹내장에 의한 실명은 중심 및 주변 시야 모두를 포함하는 것으로 개인이 독립적인 삶을 영위하는 능력에 큰 충격을 주게된다.

녹내장은 안구 내압이 높을 경우에 통상 일어나는 시신경장애의 일종이다. 안구 내압이 상승하고, 이는 시신경의 외관 및 기능(시야의 " 맹점")의 변화를 가져온다. 만약 압력이 높은 상태로 긴 시간 동안 유지되면 모든 시력을 상실하게 된다. 안구 내압이 높아지는 것은 내부 유체의 불균형 때문이다.

안구는 " 방수" 라 불리는 깨끗한 유체를 담고 있는 속이 빈 구조이다. 방수는 뒤쪽 방(posterior chamber) 내부에서 모양체(ciliary body)에 의해 대략 분당 2.5 마이크로리터의 속도로 생성된다. 이와 같이 일정한 속도로 만들어지는 이 유체는 수정체 둘레를 지나고, 홍채 내의 동공을 통과하여서 안구의 앞쪽 방으로 들어간다. 앞쪽 방에서 상기 유체는 두 가지 루트를 통해 안구밖으로 나온다. " 포도막공막(uveoscleral)" 루트에서는, 유체가 모양체의 근섬유들 사이에서 삼출된다. 이 루트는 전체 방수 배출의 10 퍼센트 정도를 차지한다. 방수 배출의 주된 통로는 주상 그물(trabecular meshwork) 및 실렘관을 포함하는 " 소관(canalicular)" 루트이다.

주상 그물과 실렘관은 홍채(iris)와 공막(sclera) 간의 접합부에 위치한다. 이 접합부 내지 가장자리는 " 앵글(the angle)" 이라고 불린다. 주상 그물은 눈의 외주를 따라 뻗어 있는 쐐기형 구조물이다. 그것은 삼차원 체 형상의(sieve-like) 구조로 배열된 교원질 기둥들(collagen beams)로 되어 있다. 상기 기둥들은 주상세포(trabecular cells)라 불리는 세포들의 단층(monolayer)으로 정렬되어 있다. 교원질 기둥들 사이의 공간은 주상 세포들에 의해서 만들어지는 세포외 물질(extracellular substance)로 채워져 있다. 이들 세포들은 또한 상기 세포외 물질을 깎아내는(degrade) 효소를 생성한다. 실렘관은 주상 그물에 인접해 있다. 주상 그물의 외벽은 실렘관의 내벽과 일치한다. 실렘관은 각막의 주위를 따라 뻗어 있는 관상의 구조물이다. 성인의 경우에는 실렘관이 격막(septa)으로 나누어져서 일련의 자율적인,

막다른 관들로 되어 있다고 믿어진다.

방수는 주상 기둥들(trabecular beams) 사이의 공간을 통해을 통해 흘러서, 실렘관의 내벽을 가로질러 실렘관으로 들어가고, 실렘관으로부터 배출시키는 대략 25개의 일련의 수집채널(collecting channels)을 거쳐서 표피공막 정맥 시스템(episcleral venous system)내로 들어간다. 정상적인 상황에서는, 방수의 생성속도가 방수 배출속도와 같아서 안구 내압이 15 내지 21 mmHg 범위에서 거의 일정하다. 녹내장의 경우에는, " 소관" 루트 배출 시스템에 대한 저항이 비정상적으로 높다.

녹내장의 가장 일반적인 형태인 일차 개방 앵글(primary open angle) 녹내장의 경우에, 이 비정상적인 저항은 주상 그물의 외면과 실렘관의 내벽을 따라 존재하는 것으로 믿어진다. 주상 세포들의 비정상적인 신진대사가 이 영역에 세포외 물질의 과도한 축적 내지 비정상적으로 " 딱딱한(stiff)" 물질의 축적을 야기하기는 것으로 믿어진다. 일차 개방 앵글 녹내장은 발병하는 전체 녹내장의 대략 85 퍼센트를 차지한다. 앵글 폐쇄(angle closure) 녹내장 또는 이차 녹내장과 같은 기타 유형의 녹내장도 또한 소관 루트를 통한 배출의 감소를 동반하기는 하나 저항이 증가되는 것은 기계적인 봉쇄(mechanical blockage), 염증성 부스러기(inflammatory debris), 세포 봉쇄(cellular blockage)와 같은 기타의 원인에서 비롯된다.

저항이 증가하면 방수가 충분히 빨리 빠지지 못하여 축적된다. 방수가 축적됨에 따라, 안구 내압(intraocular pressure, IOP)이 증가된다. 증가된 안구 내압은 시신경의 축색돌기를 압박하게 되고 시신경으로의 혈관을 통한 공급을 저하시킬 수도 있다. 시신경은 눈으로부터 시각을 뇌에 전달한다. 일부 시신경은 다른 안구에 비해 안구 내압에 보다 약한 것으로 보인다. 상승된 압력으로부터 시신경을 보호하는 방법이 연구되고 있지만, 녹내장에 대해 현재까지 이용가능한 유일한 치료방법은 안구 내압을 감소시키는 것이다.

녹내장에 대한 임상적 치료는 단계적인 방식으로 접근된다. 보통 약물치료가 최초의 치료방법이다. 국소약으로 또는 경구용약으로 투여되는 이러한 약물치료는 방수의 생성을 억제하거나 또는 배출을 증가시키는 것으로 작용한다. 현재 이용가능한 약물들은 울혈성 심장 발작, 호흡 장애, 고혈압, 우울증, 신장 결석, 재생불량성 빈혈, 성기능 장애, 사망을 포함하는 여러가지의 심각한 부작용을 갖는다. 녹내장 환자들의 절반 이상이 정확한 투약 스케쥴에 따르지 않는 것으로 추정되는 등, 약물치료에 대한 순종이 중요한 문제이다.

약물치료가 안구 내압을 적절하게 감소시키는데 실패한 경우에는 보통 레이저 주상성형(trabeculoplasty)이 행해진다. 레이저 주상성형에서는, 레이저로부터의 열에너지가 주상 그물의 상당수의 서로 인접하지 않은 지점들에 가해진다. 레이저 에너지가 주상 세포들의 신진대사를 어떤 방식으로 자극하여서 주상 그물내의 세포외 물질들을 변화시키는 것으로 믿어진다. 대략 80 퍼센트의 환자들에게는, 방수 배출이 향상되고 안구 내압이 감소된다. 그러나, 이러한 효과는 보통 오래 지속되지 못하여 50 퍼센트의 환자들에게서 5년 내에 안구 내압의 상승이 나타난다. 레이저 수술은 통상 반복 가능하지 않다. 추가적으로, 레이저 주상성형은 50세 이하인 일차 개방 앵글 녹내장 환자에게는 효과적인 치료법이 아니며, 앵글 폐쇄 녹내장 및 이차 녹내장에 대해서도 효과적이지 않다.

만약 레이저 주상성형이 안압을 충분히 낮추지 못하는 경우에는, 필터링 외과수술이 행해진다. 필터링 외과수술로 공막 및 앵글 부위에 개구가 형성된다. 이 개구는 방수가 또 다른 루트를 통해서 안구를 떠나는 것을 허용한다.

가장 일반적으로 행해지는 필터링 방법은 주상절제술(trabeculectomy)이다. 주상절제술에서는, 공막을 덮는 투명한 조직인 결막에 뒤쪽 절개가 행해진다. 결막은 앞쪽으로 말려 공막 경계를 노출시킨다. 국부적인 두께의 공막 피부판(flap)이 만들어져 각막내로 절반 두께 절단된다. 앞쪽 방이 공막 피부판 아래에서 뚫리고 심부 공막 및 주상 그물의 일부가 잘라내어진다. 상기 공막 피부판은 제자리에 느슨하게 봉합된다. 결막 절개는 기밀하게 막힌다. 수술 후에는, 방수가 상기 개구를 통해서 공막 피부판 아래로 흐르고 결막 아래의 높은 공간에 모인다. 그 다음에 방수는 결막내의 혈관을 통해 흡수되거나 결막을 가로질러서 눈물막을 형성한다.

주상절제술에는 많은 문제점들이 있다. 표피공막 내에 존재하는 섬유아세포(fibroblasts)들이 증식하여 이동하고 공막 피부판에 상처를 낼 수 있다. 이 상처내기(scarring)로 인한 실패가, 특히 유아나 젊은 성인에게 일어날 수 있다. 초기에 성공적이었던 주상절제술을 거친 눈 중에 80 퍼센트가 상기 상처내기로 인해서 수술 후 3년 내지 5년 내에 장애가 생긴다. 섬유증(fibrosis)을 최소화하기 위해, 현재 수술의들은 미토마이신 씨(mitomycin C, MMC) 및 5-플루오로우라실(5-FU) 같은 항섬유증제를 수술시에 공막 피부판에 도포하고 있다. 이들 항섬유증제의 사용이 주상절제술의 성공율을 높여주고 있기는 하나 저압증(hypotony)을 증가시키고 있기도 하다. 저압증은 방수가 안구로부터 지나치게 빨리 흘러나가는 경우에 발생되는 문제이다. 안압이 너무 낮게(통상 6.0 mmHg 미만으로) 떨어져서 안구의 구조가 붕괴되고 시력이 감소한다.

주상절제술은 방수가 안구 표면으로 빠져나갈 수 있는 통로를 만든다. 동시에, 안구의 표면이나 눈꺼풀에 서식하는 박테리아가 안구내로 들어갈 수 있는 통로를 만든다. 만약 이러한 일이 발생하는 경우에는, 내안구염이라 불리는 안구내 감염이 발생할 수 있다. 내안구염은 종종 영구적이거나 심각한 시력손상을 가져온다. 내안구염은 주상절제술 후 언제고 발생할 수 있다. 이러한 위험성은 MMC 및 5-FU 적용후에 발현되는 얇은 수포(blebs)와 더불어 증가된다. 감염에 기여하는 또 다른 인자는 수포의 배치이다. 열등하게 행해진 주상절세술을 거친 눈은 우수한 수포를 갖는 눈의 감염 위험보다 다섯배 높은 위험을 갖는다. 그러므로, 최초 주상절제술은 코 또는 측두측 사분면 내의 눈꺼풀 아래에서 우수하게 행해진다.

상처내기, 저압증 및 감염외에도 주상절제술에는 기타의 합병증이 있다. 수포가 찢어져 심각한 저압증을 발생시킬 수 있다. 수포가 가려울 수 있고 정상적인 눈물막을 파괴하여 흐려진 시각을 나타낼 수 있다. 수포를 갖는 환자들은 일반적으로 콘택트 렌즈를 착용할 수 없다. 주상절제술의 이러한 모든 합병증들은 방수가 안구 내부로부터 안구의 외측 표면으로 흐르도록 된다는 사실에서 비롯된다.

주상절제술이 안압을 성공적으로 감소시키지 못하는 경우에 그 다음으로 종종 행해지는 외과적 단계가 방수 측로 장치(shunt device)이다. 종래 기술의 측로 장치는 일단이 플라스틱(폴리프로필렌 또는 기타 합성수지) 판에 부착되는 실리콘 관이다. 방수 측로 장치를 사용하는 경우에는, 결막 내에 절제가 이루어져 공막을 노출시킨다. 상기 플라스틱 판이 뒤쪽에서 안구의 표면에, 통상 안구의 적도 위쪽에 꿰메진다. 완전한 뚜께의 개구가 통상 바늘을 사용하여 안구 경계에서 안구내로 만들어 진다. 상기 튜브가 이 개구를 통해 안구내로 삽입된다. 관의 외부는 기증자의 공막이나 심막(pericardium)으로 피복된다. 결막이 재위치되고 절개부위가 긴밀히 밀봉된다.

종래 기술의 방수 측로 장치의 경우에는, 방수가 실리콘 관을 통해서 안구의 표면으로 배출된다. 심부 안와 조직(deeper orbital tissue)이 그 방수를 흡수한다. 관의 외측단은 플라스틱 판에 의해서 섬유아세포 및 상처내기로부터 보호된다. 방수 측로 장치와 관련하여 많은 합병증이 존재한다. 플라스틱 판 둘레에서 발현되는 상처 조직의 두꺼워진 벽이 방수 배출에 대한 약간의 저항을 제공하여 많은 경우 안압의 감소를 제한한다. 어떤 경우에는, 관을 통한 흐름이 제한되지 않아서 저압증이 발생한다. 많은 의사들은 흡수성의 봉합사를 관 주위에 묶어, 봉합사가 수술 후에 녹도록 기다리며 그

때에 충분한 상처 조직이 판 주위에 형성됨이 바람직하다. 어떤 장치들은 관 내부에 압력감지성 밸브를 - 비록 이들 밸브들이 적절히 작동하지 않을 지라도 - 포함한다. 수술은 뒤쪽 안와에서의 수술을 포함하고 많은 환자에게서 안구근육 불균형 및 이중시각이 수술 후에 발현된다. 종래 기술의 측로 장치에서는, 박테리아가 안구내로 들어갈 수 있는 통로가 만들어지며 내안구염이 일어날 가능성이 있다.

종래 기술에서는, 미국 특허 4,936,825(녹내장의 치료를 위해서 앞쪽 방으로부터 각막 표면으로 관형 측로를 제공), 미국 특허 5,127,901(앞쪽 방으로부터 결막하부 공간으로의 공막을 가로지르는 측로에 대한 것임), 미국 특허 5,180,362(앞쪽 방으로부터 결막하부 공간으로의 배출을 제공하기 위해 설치되는 나선형 강 임플란트에 대해 교시함), 미국 특허 5,433,701 (앞쪽 방으로부터 공막 또는 결막 공간으로의 측로에 대해 일반적으로 교시함)과 같은 몇 가지의 방수 측로 장치가 있다.

위에서 기술된 종래 기술의 방수 측로 장치에 추가하여, 기타의 녹내장 수술을 위한 장치들은 앞쪽 방으로부터 안구 표면 외부로 잉여의 방수를 방향을 운반하기 위해서 천선(setons), 또는 기타의 다공성의, 심지 같은(wick-like) 구성품을 사용하여 왔다. 그 예들로는 다음과 같은 것이 있다. 미국 특허 4,634,418 및 4,787,885 는 삼각형 천선(심지)로 구성되는 임플란트를 사용한 녹내장에 대한 외과적 치료에 대해 교시하고 있으며, 미국 특허 4,946,436은 앞쪽 방으로부터 공막하부 공간으로 측로를 만들어 흐르게 하기 위해서 다공성 장치를 사용하는 것에 대해서 교시하고 있다. 이들 특허들은 실렘관 내부에의 설치에 대해서는 교시하지 않는다.

녹내장을 다루는 것에 대한 어떤 종래 문헌들의 경우에는 실렘관에 대해 관심을 보이고 있기는 하나, 장기간에 걸친, 거주하는(indwelling) 측로를 설치하는 것에 관한 것은 아니다. 미국 특허 5,360,399는 플래스틱 또는 강제인 미리 형성된 곡률을 갖는 관을 실렘관에 임시로 설치하여 점성 물질을 관을 통해 주입하여서 유체역학적으로 팽창시키고 주상 그물을 유압절개(hydrodissect)하는 것을 개시하고 있다. 관은 주입이 끝난 후에 실렘관으로부터 제거된다. 상기 주입을 위한 접근을 위해서는 관이 안구로부터 외측으로 향하여야 하기 때문에, 상기 실렘관 내부의 미리 형성된 곡률의 요소와 외부 배출 요소의 교차는 곡률평면에 대해 대략 90도이고, 앞쪽 방으로부터는 180도 떨어져 있다. 따라서, '399 특허의 장치의 어떤 부분도 앞쪽 방과는 소통하지 않는다. 나아가, 실렘관 내부의 부분에 비해서 이 관은 관개(irrigation)을 위한 어댑터로 작용하는 더 큰 직경의 주입 커프 요소(injection cuff element)를 가진다. 따라서, 이 장치는 앞쪽 방과 실렘관 사이에 측로를 형성하기에는 적합하지 않다.

현재의 녹내장 치료 장치 및 방법이 갖는 대부분의 문제점들은 방수가 안구 내부로부터 안구 표면으로 배출되는것 때문에 발생한다. 그렇다면, 앞쪽 방으로부터 실렘관내로의 방수 배출을 향상시키기 위한 보다 생리적인 장치에 대한 요구가 존재한다. 녹내장 환자들의 대부분에서, 저항의 문제는 실렘관과 앞쪽 방 사이에서 존재한다. 실렘관 그 자체, 수집 채널들(collecting channels) 및 표피공막 정맥 시스템 모두가 변하지 않는다. 실렘관내로의 직접적인 방수 흐름을 향상시키는 것은, 내부 앵글 영역이 단일 라인의 증식되지 않는 주상 세포들로 주로 되어 있음에 따라, 외부 여과 방법에서 통상 일어나는 상처내기를 감소시킨다. 실렘관으로의 직접적인 방수 흐름을 향상시키는 것은, 실렘관이 정상적인 배출 시스템의 일부를 이루며 정상적인 양의 방수를 취급하도록 생리적으로 되어 있기 때문에, 저압증을 최소화 시킨다. 실렘관으로의 직접적인 방수 흐름을 향상시키는 것은 내안구염이나 누수(leaks)와 같은 합병증을 없앨 것이다.

[발명의 요약]

본 발명은 신규한 측로 장치 및 그에 관련된 녹내장 치료를 위한 외과적 방법에 관한 것으로, 측로는 안구의 앞쪽 방으

로부터 실렘관으로 방수를 배출하도록 설치된다. 따라서, 본 발명은 종래 기술의 측로 장치 대다수에서 행해졌던 것과 같이 앞쪽 방으로부터의 방수를 공막 또는 기타의 해부학적 장소로 측로 운송하는 대신에, 배출을 위한 정상적인 생리적 통로를 촉진한다. 본 발명은 추가적으로, 녹내장 관리를 위해서 앞쪽 방으로부터 실렘관으로의 증가된 방수 배출을 제공하기 위한 영구적이고, 거주하는 측로를 제공한다.

도면의 간단한 설명

도 1a 는 실렘관 내부에서 양방향으로 연장되는 관형요소로 구성되는 본 발명의 일실시예의 측로 장치의 사시도이다.

도 1b는 도 1a의 본 발명 실시예를 보이는 것으로서, 본 발명 장치를 구성하는 관형 요소의 내강(內腔)들 사이의 내부 소통을 상세히 보이기 위한 가상의 선과 더불어 나타낸 것이다.

도 1c는 실렘관 내부에서 양방향으로 연장되는 그물 관형 요소로 구성되는 본 발명의 측로 장치의 일실시예의 사시도이다.

도 1d는 실렘관 내부에서 양방향으로 연장되는 속이 찬 다공성 요소로 구성되는 본 발명의 측로 장치의 일실시예의 사시도이다.

도 1e는 본 발명의 또 다른 실시예를 보이는 사시도로서, 본 발명 장치의 두개의 원위(proximal) 내강들과 하나의 근위(distal) 내강 사이의 내부 소통을 보이는 가상선과 더불어 도시되어 있다.

도 2는 구멍 뚫린 관형 요소들로 구성되고 근위부의 각진 종단을 갖는 본 발명의 또 다른 실시예를 보인다.

도 3a는 부분적으로 관형이고 부분적으로는 개방된 요소들로 구성된 본 발명의 또 다른 실시예를 보인다.

도 3b는 도 3a에 도시된 실시예의 평면도로서, 장치의 내부 소통을 보이는 가상선과 함께 도시되어 있다.

도 3c는 도 3a에 도시된 실시예의 원위단으로부터 본 측면도이다.

도 3d는 부분적으로 개방되어 구유같은(trough-like) 형상으로 되는 요소들로 구성되는 본 발명의 또 다른 실시예의 사시도이다.

도 4는 양단에 심지 연장부를 갖는 원위 요소들로 구성되고, 근위부는 근위부의 내강에 연속되는 관문을 갖지며 장치가 실렘관에 설치될 경우에 홍채 반대쪽을 향하도록 되는 밀폐된 무딘 팁을 갖는 본 발명의 또 다른 실시예를 보인다.

도 5a는 장치의 일부가 실렘관으로 한 방향으로만 들어가서 앞쪽 방으로부터 비선형적인 통로로 방수를 흐르게 하는 본 발명의 또 다른 실시예를 보인다.

도 5b는 전체 측로가 실렘관 내부에 설치되면서 앞쪽 방으로부터 실렘관으로의 방수 배출을 유지하기 위한 창(fenestration)을 구비하고 있는 본 발명의 또 다른 실시예를 보인다.

도 5c는 근위부가 앞쪽 방을 향해 연장되며 그 근위부는 실렘관 내부에서 양방향으로 연장되는 원위부들보다 짧게 되어 있는, 관형 요소로 구성된 본 발명의 또 다른 실시예를 보인다.

도 5d는 실렘관 내부에 위치되며 앞쪽 방으로부터 실렘관으로의 방수 배출을 유지하기 위한 관문을 포함하는 일부가 개방된 구유 형상의 요소로 구성되는 본 발명의 또 다른 실시예를 보인다.

도 5e는 실렘관 내부에 설치되는 속이 차고 다공성인 심지 같은(wick-like) 요소로 구성되는 본 발명의 또 다른 실시예의 측로 장치를 보인다.

도 6a는 인간의 눈을 해부학적으로 약간 상세히 보인 것이다.

도 6b는 본 발명의 실시예를 외과적으로 설치시의 해부학적 관계를 보인다.

도 6c는 본 발명의 또 다른 실시예를 외과적으로 설치시의 해부학적 관계를 보이는데, 이 실시예에서 근위부는 근위부의 내강에 연속되는 관문을 갖지며 장치가 실렘관에 설치될 경우에 홍채 반대쪽을 향하도록 되는 밀폐된 무딘 팁을 갖는다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 안구내의 방수를 앞쪽 방으로부터 실렘관 내로 돌려 흐르게 하기 위한 방수 측로 장치를 제공하는데, 이 방수 측로 장치는 실렘관의 일부 내에 원주적으로(circumferentially) 수용될 수 있는 크기와 형태를 갖는 하나 이상의 말단부 형상(terminal aspect)을 갖는 원위부와, 안구의 앞쪽 방 내부에 수용될 수 ㄷ있는 크기와 모양으로 된 하나 이상의 말단부 형상을 갖는 근위부로 구성되어 앞쪽 방 내의 근위부와 실렘관 내의 원위부 사이의 유체 소통을 허용한다. 이러한 유체 소통은 아래에 기술하는 바와 같이 근위부 또는 원위부 내부의 방수 안내관(directing channel)에 의해서 이루어질 수 있다. 또한 유체 소통은 예를 들면 속이 찬(solid) 근위부 또는 원위부의 심지 작용(wicking function)에 의해서 이루어질 수도 있다.

본 발명은 또한 생체적합성(biocompatible) 물질로 된 몸체로 구성되고 실렘관의 일부 내에 적어도 일부 원주적으로 수용될 수 있는 크기와 형상으로 되어서 안구의 앞쪽 방으로부터 실렘관 내로 방수를 돌려 흐르게 하여 앞쪽 방으로부터 실렘관 내로의 통로를 이루는 본 발명의 측로의 실시예들을 제공한다. 본 발명의 이 실시예는 앞쪽 방 내부로 연장되는 앞의 실시예에서의 근위부가 없이 만들어질 수 있다. 앞쪽 방으로부터 실렘관 내로의 방수 흐름을 방수 안내관으로 이룰 수 있다. 유체 소통은 예를 들면 속이 찬 몸체의 심지 작용에 의해 이루어질 수도 있다.

본 발명은, 내강, 구유, 심지 또는 모세관 작용을 제공하는 것 등, 앞쪽 방으로부터 실렘관으로 방수를 운반할 수 있는 다양한 구조의 방수 안내 채널을 예상한다. 예를 들면, 방수 안내 채널은 완전히 둘러싸인 내강, 부분적으로 둘러싸인 내강, 또는 적어도 일부가 개방된 구유 같은 형상의 채널(trough-like channel)일 수 있다. 본 발명은 모노필라멘트(monofilament) 또는 프롤린(proline)과 같은 꼬아진 폴리머(braided polymer)가 실렘관 내부로 삽입되어 앞쪽방으로부터 실렘관으로 방수의 흐름을 촉진하는 심지 작용을 제공할 수 있음을 예상한다. 그러한 심지 연장부는 그 길이의 임의의 부분을 따라 홈이 나서, 많은 모가 있는(multi-angular) 또는 별모양의 단면일 수 있다. 본 발명의 장치는 속이 찬, 털바탕질의(matrix), 망상의(mesh), 유창의(fenestrated), 또는 다공성의 물질, 또는 그들의 조합으로 만들어 질 수 있다.

전통적인 녹내장에 대한 가르침에서는 성인의 실렘관은 격막으로 나누어져 개별적인 관으로 되어 있어 봉합사(suture)의 완전한 통과를 불가능하게 한다고 한다. 성인 안구 은행 안구에 대한 예비적인 연구는 실렘관은 사실 열려 있다(patent)는 것을 보여준다. 봉합사가 실렘관의 전체 외주를 통해 지나 갈 수 있다. 여태까지는 정상적인 성인에 있어 실렘관이 격막에 의해 여러개의 막힌 관들로 나누어져 있지 않고 그 외주 전체를 통해 열려 있다는 것이 정립되지 못했었다. 본 발명은, 실렘관에 접근하고 앞쪽 방으로부터 실렘관으로 그리고 수집채널들로 방수의 자연적인 생리적 배출구를 만들어 유지하기 위하여, 이 지식을 사용한다.

본 발명은 또한 측로 장치의 사용 방법을 제공한다. 본 발명의 한 실시예는 앞쪽 방 내부에서 실렘관으로 연장되도록 임

플란트되는 장치로 안구의 앞쪽 방으로부터 실렘관으로 방수를 돌려 흐르게하기 위한 외과적 방법에 관한 것이다. 실렘관 내부로 연장되는 장치 일부분은 실렘관의 반경, 곡률, 및 직경의 일부 내에 수용될 수 있는 가요성 물질로 만들어 질 수 있다. 장치의 모두 또는 일부는 속이 차거나, 다공성이거나, 관형이거나, 구유 형상이거나, 유창(fenestrated)이거나, 또는 미리 굴곡될 수 있다.

본 발명의 한 실시예의 측로 장치(100)가 도 1a에 도시되어 있다. 이 실시예의 측로 장치(100)는 두 개의 부분, 즉, 원위부(25) 및 그와 결합되는 근위부(10)로 구성된다. 도시된 근위부(10)와 원위부(25)는 둘러싸인 관형 채널 구조를 생성한다. 원위부의 총길이는 1 내지 40mm 일 수 있으며, 바람직하게는 6mm 정도이다. 동일한 실시예가, 내부 유체 소통 경로를 보이는 가상선이 도시된 도 1b에 보여진다. 근위부(10) 및 원위부(25)의 벽들로 정의된 내강 내지 채널링 공간은 원위부 관문(20)에 위치한 그들의 접점에서 연속적이다.

본 발명의 또 다른 실시예가 도 1c에 보여지는데, 여기서의 측로 장치(100)는 두 개의 망상 요소, 원위부(25) 및 그와 연결되는 근위부(10)로 구성된다. 본 발명의 또 다른 실시예가 도 1d에 보여지는데, 여기서의 측로 장치(100)는 원위부(25)에 근위부(10)가 결합되어진 두 개의 속이 찬, 다공성 요소들로 구성되며 이들은 그들을 통과하는 심지 같은(wick-like) 유체 소통을 제공할 수 있다.

본 발명의 또 다른 실시예가 도 1e에 보여지는데, 거기서의 측로 장치(100)는 근위부 관문(18)에서 종료되는 두개의 내강을 갖는 근위부(10)를 포함한다. 실렘관 내부에 수용될 수 있는 크기와 형상으로 된 원위부(25)는 양방향으로 연장되며, 그 내부에, 각각의 원위부 관문들(20)로부터 시작되어 원위부를 가로지르는 별도의 내강들을 갖는다.

본 발명의 다른 실시예들이 도 2 내지 도 5d에 도시된다. 도 2에서의 측로 장치(100)는 관형이면서 창(15,30)을 가지고, 원위부(25)에 의해 정의되는 면과 근위부(10) 사이의 접점의 각도가 예각으로 되어 있다. 그러한 창(15,30)들은 유체의 통과를 촉진하기 위해서 장치의 임의의 부분을 따라 형성될 수 있으나, 특히 안구의 수집채널들 쪽을 향한다. 도 2에서는 추가적으로, 근위부의 말단부 형상이 근위부의 주축에 대해서 홍채(40)쪽으로 꺾이도록 되며 근위부의 관문(18)이 홍채(40)쪽으로 향하고 있다. 또 다른 실시예에서는 도 6c에 보인 바와 같이, 근위부(16)의 관문(18)이 홍채(40) 반대쪽으로 향한다.

도 3a는 근위부(10)와 원위부(25)의 접점에서 장치의 일부가 둘러싸이고 관형이나, 원위부(10)는 구유같은 형상인 본 발명의 일실시예를 보인다. 원위부 관문(20)이 또한 보여진다. 본 발명은 장치(100)의 임의의 부분이 반관형(semi-tubular), 구유같은 형상, 또는 심지같은 연장부일 수 있음을 예상한다. 관형 채널은 둥글거나, 난형이거나, 또는 기타 임의의 둘러싸인 구조일 수 있다. 바람직하게는, 도 3a에 도시된 바와 같이, 비관형의 구유 같은 형상이 실렘관의 외벽 뒤쪽으로 향하도록 되어 안구의 수집채널들로의 방수 배출을 용이하게 한다.

도 3b는 도 3a에서의 근위부(10)와 원위부(25) 사이의 관계를 상세히 보인다. 방수 안내관이 점선으로 보여진다. 도 3c 역시 도 3a에 도시된 측로 장치의 실시예를 다른 각도에서 보이며, 근위부(10)와 원위부(25) 사이의 관계를 상세히 보인다.

도 3d는 본 발명의 또 다른 측로 장치를 보이는데, 측로 장치(100)는 근위부(10) 및 원위부(25) 모두에 걸쳐 개방되고 곡선형인 방수 안내관으로 구성된다. 원위부 관문(20)도 역시 개방된 개방된 구유같은 채널이다.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예를 보이는데, 여기서는 원위부(25)의 말단부에 부착되거나 말단부와 연속적인 심지 연장부(32)가 구비된다. 상기 심지 연장부(32)들은 모노필라멘트나, 프롤린과 같은 꼬아진 폴리머로 만들어지며, 바람

직하게는 1.0 내지 16.0 mm의 길이를 갖는다. 또한, 근위부(10)는 밀봉된, 무디어진 팁(16)으로 곡선형으로 되며, 근위부는 그 내강과 유체 소통되는 것으로 측로 장치(100)가 의도된 해부학적 위치에 임플란트되는 때에 홍채 반대반향으로 향하는 관문(18)을 갖는다. 상기 측로 장치(100)는 또한 실렘관의 개존(patency)을 스텐팅 형태(stenting fashion)로 유지하는데 도움을 줄 수 있다.

도 5a는 본 발명의 또 다른 실시예를 보이는데, 여기서는 근위부(10)가 단일의, 곡선으로된 원위부(25)에 " V - 자 형" 관 형태로 연결된다. 도 5a에 도시된 실시예는 또한, 실렘관 내부에서 방수가 양방향으로 흐르도록 하기 위해서 근위부(10)와의 접점에 가까운 윈위부(25)에 관문(미도시)을 가질 수도 있다. 창들(fenestrations)이나 비관형, 구유 형상의 말단부 개구들이 본 발명의 모든 실시예들에서 예상되며, 이들 창들이나 개구들은 원형, 난형 등 관련된 해부학적 공간에서 최적의 방수 흐름 작용을 하는데 필요한 기타 여러가지 모양일 수 있다.

도 5b는 본 발명의 또 다른 실시예를 보이는데, 측로 장치(100)가 단일의, 곡선으로된 원위부(25)만으로 구성되며, 앞쪽 방으로부터 실렘관으로 방수를 배출할 수 있도록 원위부 관문(20)이 앞쪽 방을 향하도록 되어 있다. 이 장치의 몸체는 대략 1.0 내지 40 mm, 바람직하게는 약 6mm의 길이를 가질 수 있다. 외부 직경은 대략 0.1 내지 0.5 mm, 또는 대략 0.3 mm 일 수 있다.

도 5c는 양방향의 관형 원위부(25)가 원위부(25)에 비해 길이가 짧고 앞쪽 방쪽을 향하는 근위부(10)와 교차되어 구성되는 측로 장치(100)를 보인다.

도 5d는 양방향이고, 구유같은 형상이며, 곡선으로된, 실렘관에 삽입되기 위한 원위부(25)를 구비한 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 측로 장치(100)를 보이는데, 앞쪽 방으로부터의 방수 배출을 허용하기 위해 방향이 정해진 원위부 관문(20)을 포함하며, 구유같은 형상의 원위부(25)는 방수의 배출을 촉진하도록 수집채널들 쪽으로 열리도록 방향이 정해진다.

도 5e는 양방향이고, 속이 차 있으며, 심지 작용 능력(wicking capacity)으로 실렘관으로부터 수집채널들로의 방수 배출을 촉진하도록 실렘관에 삽입되기 위한 원위부(25)로 구성되는 본 발명 측로 장치의 또 다른 실시예를 보인다.

본 발명의 장치는 임플란트이므로, 그것이 접촉된 조직이나 액들에 적합성이 있는 물질로부터 만들어질 수 있다. 상기 장치는 본래의 장소에 사용되는 동안에 흡수되거나, 부식되거나, 기타 구조적으로 열화되지 않는 것이 바람직하다. 또한, 안구 조직 및 방수가 임플란트된 장치에 의해서 해로운 영향을 받지 않으면서 유지될 수 있는 것도 동등하게 중요하다. 측로 장치가 갖추어야할 엔지니어링적이고 의학적인 사양을 맞출 수 있는 몇 가지의 재료가 이용 가능하다. 본 발명의 실시예들에서는, 측로 장치(100)가 실리콘 또는 유사한 폴리머들과 같은 생물학적으로 비활성인(biologically inert), 가요성의 재료로 만들어진다. 하지만, 얇은 벽의 테프론, 폴리프로필렌, 기타 폴리머들 또는 플라스틱들, 금속들, 또는 이들 물질들의 어떤 조합등 또 다른 물질들이 사용될 수도 있다. 측로 장치(100)는 다공성이거나 또는 속이 차도록 만들어 질 수 있다. 물질들은 인접한 조직에 운반될 수 있는 치료제를 포함할 수 있다.

도 1 내지 도 4에 도시된 실시예들에서, 근위부(10)와 원위부(25)는, 원위부(25)가 실렘관 내부에서 방향을 잡을 때 근위부(10)가 안구의 앞쪽 방 내부에 위치될 수 있도록 허용하는 각도로 결합된다. 근위부(10) 실렘관 내의 원위부(25)와의 접합부로부터 앞쪽 방의 인접한 공간쪽으로 연장되기에 충분한 길이인, 대략 0.1 내지 3.0 mm 또는 대략 2.0 mm 임이 바람직하다. 방수를 운반하기 위해서는 다양한 기하구조가 사용될 수 있으나, 관형 또는 곡선형 측로 또는 다각형 구조의 경우에는, 근위부(10)의 직경 또는 폭은 대략 0.1 내지 0.5 mm, 바람직하게는 0.2 mm 인 내부 직경이 되도록 크기가 정해질 수 있다. 다른 실시예에서, 근위부는 내강을 갖거나 구유형이 아니고 그 길이를 따라 방수 안내 채널을 제공하는 심지 연장부이다.

홍채(40)는 복수개의 다소간 무른 사상 돌기 조직(flaccid fimbriae of tissue)으로 구성되므로, 상기 사상 돌기가 임플란트의 내강 내로 도입되어 측로 장치를 막는 것을 방지하는 것이 요망된다. 그러므로, 근위부(10)는 인접한 홍채에 의한 막힘이 없도록 배치된 다수의 방수 배출용 창을 포함할 수 있다. 또 다르게는, 근위부(10)는, 안구의 앞쪽 방과 측로의 안내 채널들 간의 지속적인 방수 배출을 제공하도록 하기 위해, 앞쪽으로 향하는 창(fenestration) 형태인 하나의 근위부 관문(18)을 갖도록 만들어질 수도 있다. 본 발명의 다양한 실시예에서 상기 창들은 기능을 행할 수 있는 한 임의의 크기일 수 있고, 원형 또는 비원형일 수 있다. 추가적으로, 사상 돌기 흡입 가능성을 최소화하면서 다공성 구조 물질이 방수 운반을 도울 수 있다.

또한, 근위부(10)는 홍채(40)와의 간섭을 방지하도록, 주상 그물의 보다 앞쪽 면을 가로질러 주위 각막 조직으로 들어가도록 하는 것과 같은 방법에 의해서, 홍채로부터 충분히 멀리 떨어지게 위치될 수 있다. 또 다른 가능한 실시예에서는, 도 6c에 도시된 바와 같이, 근위부(10)가, 그 말단부 형상이 홍채(40)쪽을 향해 곡선형 또는 꺾어지며, 무딘, 밀봉된 팁(16)과 아래에 놓인 홍채(40) 반대쪽으로 앞쪽을 향하는 관문(18)을 가지도록 될 수 있다. 그러한 구성은 홍채(40)에 의해 측로 장치가 막힐 가능성을 감소시킬 것이다.

측로 장치(100)는 실렘관으로부터 앞쪽 방으로의 역류를 방지하기 위한 하나 이상의 단방향 밸브를 포함할 수 있다. 장치의 둘러싸인 부분 내부의 내강 또는 장치의 개방된 부분의 모서리들에 의해 정의되는 내부 채널들은 근위부 관문(20)에서 원위부의 내강 또는 채널들과 직접적으로 소통한다.

원위부(25)는 사람 안구 내 실렘관의 6.0 mm 반지름에 가깝도록 미리 형성된 곡선을 가질 수 있다. 그러한 미리 형성된 곡률은 측로 장치(100) 제작을 위해 가요성 물질이 사용되는 경우에는 불필요하다. 원위부(25)는 근위부(10)와의 접합부로부터 어떠한 길이의 실렘관 전체 외주를 통과하여 연장되기에 충분한 길이일 수 있다. 실렘관 내부에서 양방향으로 연장되는 원위부(25)를 갖는 실시예들은 실렘관을 통한 원주적인 배치를 허용하기 위해서 각 방향으로 약 1.0 mm 내지 20 mm 또는 약 3.0 mm 연장할 수 있다, 원위부(25)의 직경 또는 폭은, 관형 또는 곡선형 측로 장치의 경우 또는 다각형 구조를 갖는 장치의 경우에 0.1 내지 0.5 mm, 또는 대략 0.3 mm의 외경이 되도록 된다. 원위부(25)는 인접한 실렘관의 벽들에 의한 막힘을 방지하도록 배치된, 유체 흐름을 허용하기 위한 복수개의 창들을 포함한다. 다른 실시예들에서, 원위부는 비내강형, 비 구유 형상의 심지 연장부로 구성되어 그 길이를 따른 방수 안내 채널을 제공할 수 있다.

본 발명의 실시예들에서, 측로 장치는 도 1a-1e, 2, 3a-3d, 4, 5c에 도시된 바와 같이 임플란트의 원위부가 근위부와 "T-자형" 접합부로 교차하는 양방향형(bi-directional)이거나, 또는 도 5a에 도시된 바와 같이 원위부와 근위부의 접합부가 "V-자형" 으로 되는 단방향형(uni-directional)일 수 있다. 양방향형 측로 장치는 실렘관 내부의 반대방향들로 꿰어 들어가는 원위부를 가질 수 있다. 단방향형 측로 장치의 경우에는, 원위부만이 실렘관 내부에 위치된다. 이들 실시예들에서, "비선형 유체 소통" 은 유체가 통과하는 측로의 적어도 일부는 직선이 아니라는 것을 의미한다. 비선형 측로의 예들로는 위에서 기술한 양방향 "T-자형" 과, 단방향 "V-자형" , 또는 서로 직선으로 정렬되어 있지 않은 두 개의 채널 개구들ㅇ르 갖는 측로등을 들 수 있다.

본 발명과 관련되는 외과적 구조가 도 6a에 도시된다. 도 6a는 앞쪽 방(35)과, 실렘관(30), 홍채(40), 각막(45), 주상 그물(50), 수집채널(55), 표미공막 정맥(60), 동공(65), 및 수정체(70)를 개략적으로 보인다. 도 6b는 본 발명의 실시예가 관련되는 해부학적 위치관계를 가지면서 외과적으로 설치된 것을 보인다. 원위부(25)를 실렘관(30) 내부에 위치시키는 경우에 앞쪽 방(35) 내부의 근위부(10)가 홍채(40)와 각막(45)의 안쪽 표면에 의해서 정의되는 각도 이내에 위치하게 되도록 본 발명의 장치가 설계되었다는 점에 주의하여야 한다. 따라서, 실렘관에 의해서 정의되는 평면

을 0도라 할 때, 근위부(10)는 그로부터 각막(45)쪽을 향해 +60도 또는 홍채쪽을 향해 -30도 정도, 더 바람직하게는 0 내지 +45도 사이의 범위로 연장된다. 이 범위는, 앞쪽 방(35)의 경계 각도에 대해 실렘관(30)의 위치가 사람마다 약간씩 다르므로 사람마다 변할 수 있다.

도시하지는 않았으나, 본 발명의 또 다른 실시예에서는, 측로 기능을 제공하는 관형의 원위부(25)와, 앞쪽 방으로부터 실렘관으로의 유체 소통을 제공함과 아울러 전체 임플란트 장치를 안정시키기 위한 고정 기능을 제공하는 복수개의 근위부(10)들로 측로 장치(100)가 구성된다.

본 발명의 장치를 삽입하기 위해 필요한 수술 방법은 결막 피부판을 통한 접근을 요한다. 그 다음에 부분적인 두께의 공막 피부판이 생성되고 깨끗한 각막내로 절반 두께 절개 된다. 실렘관의 뒤쪽 면이 식별되고 뒤쪽에서 실렘관으로 뚫고 들어간다. 앞쪽 방은 점탄성제(viscoelastic) 및 동공축소제를 주입하여 깊어지게 될 수 있다. 그 다음, 측로 장치의 근위부가 실렘관의 내벽 및 주상 그물을 통해 홍채와 각막 사이의 각도로 앞쪽 방으로 삽입된다. 어떤 경우에는, 근위부의 통과를 용이하게 하기 위해서 실렘관으로부터 주상관을 거쳐 앞쪽방으로의 절개가 필요할 수도 있다. 측로 장치 원위부의 한쪽 팔을 잡아 실렘관내로 꿰어 넣는다. 유사한 방법으로, 측로 장치의 다른 팔(만약 존재하는 경우)도 처음것과 반대방향으로 실렘관 내부로 삽입된다. 상기 공막 피부판과 결막의 상처는 종래의 방식대로 닫는다.

상기에 기술된 실시예들은 예시적인 것이며, 본 발명은 앞쪽 방과 실렘관 사이의 유체 소통을 제공하는 다양한 형상과 구성의 측로 장치를 예상한다. 따라서, 상기 실시예들은 청구범위 및 그 등가물의 범위를 한정하고자 의도된 것이 아니다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

안구의 앞쪽 방으로부터 실렘관으로 방수를 우회시키기 위한 것으로서, 실렘관의 일부 내에 원주적으로 수용될 수 있는 크기와 형상으로 되는 하나 이상의 말단부를 갖는 원위부와 앞쪽 방 내부에 수용될 수 있는 크기와 형상으로 되는 하나 이상의 말단부를 갖는 근위부를 포함하여 구성되어 앞쪽 방 내의 근위부로부터 실렘관 내의 원위부로의 유체 소통을 허용하는 측로 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 측로 장치의 원위부는 사람의 눈의 실렘관의 반경에 근사한 반경의 만곡을 갖는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 만곡은 3 mm 내지 10 mm의 반경을 갖는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서, 상기 만곡은 대략 6 mm의 반경을 갖는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 측로 장치의 근위부는 원위부와 교차하며, 원위부는 근위부와의 교차되는 지점에서 서로 반대 방향인 두 가닥으로 분지되어서 앞쪽 방으로부터 실렘관으로의 유체 소통이 상기 어느 방향으로든지 될 수 있도록 허용하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 측로 장치의 근위부는 원위부의 대략 중심점에서 원위부와 교차하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 원위부는 실렘관 내부에서 한쪽 방향으로 연장되는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 원위부가 실렘관 내부에 위치될 때 근위부가 각막의 내피 조직이나 홍채 조직과의 접촉에 의해 막히는 것을 방지할 수 있도록 하는 각도로 근위부가 원위부로부터 연장되는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 원위부는 대략 0.1 mm 내지 0.5 mm의 외경을 갖는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서, 상기 원위부는 대략 0.30 mm의 외경을 갖는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 11.

제 1 항에 있어서, 상기 근위부는 대략 0.1 mm 내지 0.5 mm 내경의 내강을 구비한 관형인 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 12.

제 1 항에 있어서, 상기 근위부는 대략 0.2 mm 내경의 내강을 구비한 관형인 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서, 상기 근위부는 대략 0.1 내지 3 mm의 길이인 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 14.

제 1 항에 있어서, 상기 근위부는 대략 2 mm의 길이인 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 15.

제 1 항에 있어서, 상기 원위부는 대략 1 내지 20 mm의 길이인 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 16.

제 1 항에 있어서, 상기 원위부는 대략 6 mm의 길이인 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 17.

제 1 항에 있어서, 상기 원위부는 실렘관내로의 유체 통과를 허용하는 내강을 구비하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 18.

제 1 항에 있어서, 상기 원위부는 실렘관 내로의 유체 통과를 허용하는 복수개의 창(fenestrations)을 구비하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 19.

제 1 항에 있어서, 근위부는 측로 장치의 원위부로의 유체 흐름을 허용하는 내강을 구비하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 20.

제 1 항에 있어서, 근위부는 측로 장치의 원위부 내 반대방향들로 유체 흐름을 허용하는 두 개의 내강을 구비하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 21.

제 1 항에 있어서, 근위부는 측로 장치의 원위부 내로의 유체 흐름을 허용하는 복수개의 창을 구비하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 22.

제 21 항에 있어서, 근위부의 내강이, 홍채의 반대쪽이고 각막의 안쪽 면쪽으로 개방되도록 방향이 정해진 하나 이상의 창들과 소통하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 23.

제 1 항에 있어서, 원위부와 교차하는 복수개의 근위부들을 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 24.

제 1 항에 있어서, 대략 1.0 mm 내지 16.0 mm 길이의 방수 심지 연장부가 상기 원위부의 말단부로부터 연장되는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 25.

제 1 항에 있어서, 원위부의 적어도 일부는 눈의 수집채널쪽으로 후방으로 개방된, 부분 개방 구유 형상의 채널인 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 26.

제 1 항에 있어서, 장치의 적어도 일부가 다공성 물질로 만들어지는 측로 장치.

청구항 27.

제 1 항에 있어서, 근위부의 말단부가 근위부에 대해 앞쪽 방쪽으로 안쪽으로 굽어진 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 28.

앞쪽 방으로부터 실렘관으로의 방수 배출을 촉진하여 안구 내압을 낮추기 위해 사용하는 것으로서,

앞쪽 방으로부터 실렘관 내부로 방수를 흐르게 할 수 있는 크기와 형상으로 된 생체적합성 재료의 몸체로 구성되고;

상기 몸체는 앞쪽 방으로부터 실렘관으로의 방수 흐름을 가능하게 하도록 실렘관의 일부 내에 적어도 부분적으로 원주적으로 보유될 수 있는 길이와 형상을 갖는,

측로 장치.

청구항 29.

제 28 항에 있어서, 상기 측로 장치의 몸체는 사람 눈의 실렘관의 반경에 근사한 반경을 만곡을 갖는 것을 특징으로 하는,

측로 장치.

청구항 30.

제 30 항에 있어서, 상기 만곡은 대략 3 내지 10 mm의 반경을 갖는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 31.

제 30 항에 있어서, 상기 만곡은 대략 6mm의 반경을 갖는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 32.

제 28 항에 있어서, 상기 몸체는 앞쪽 방 내부에 위치되기 위한 하나 이상의 말단부를 갖는 근위부와, 실렘관 내부에 위치되기 위한 하나 이상의 말단부를 갖는 원위부를 구비하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 33.

제 32 항에 있어서, 근위부는 원위부와 교차하고, 원위부는 근위부와의 교차지점으로부터 두가닥 반대방향으로 분지하여 실렘관을 따라 양방향으로 유체가 소통하는 것을 허용하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 34.

제 33 항에 있어서, 상기 근위부는 원위부의 중심점 또는 그 근방에서 원위부와 교차하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 35.

제 32 항에 있어서, 원위부가 실렘관 내부에 위치될 때 근위부가 각막의 내피 조직이나 홍채 조직과의 접촉에 의해 막히는 것을 방지하기에 충분한 각도로 근위부가 원위부로부터 연장되는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 36.

제 28 항에 있어서, 상기 몸체는 상기 몸체 길이의 적어도 일부에서 관형 채널을 정의하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 37.

제 28 항에 있어서, 상기 몸체는 관형이며 대략 0.1 내지 0.5 mm의 외경을 갖는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 38.

제 28 항에 있어서, 상기 몸체는 관형이고 대략 0.3 mm의 외경을 갖는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 39.

제 28 항에 있어서, 상기 몸체는 대략 1 mm 내지 20 mm 길이인 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 40.

제 28 항에 있어서, 상기 몸체는 대략 6 mm 길이인 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 41.

제 28 항에 있어서, 대략 1.0 내지 16.0 mm 길이의 방수 심지 연장부가 상기 몸체로부터 연장되는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 42.

제 28 항에 있어서, 상기 몸체는 상기 몸체의 길이의 적어도 일부를 따라서 수집채널들 쪽으로 개방되는, 부분 개방 구유 형상 채널을 정의하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 43.

제 28 항에 있어서, 상기 몸체는 상기 몸체 길이의 적어도 일부를 따라 내강과의 소통을 제공하도록 창들이 뚫린 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 44.

제 28 항에 있어서, 몸체가 실렘관을 따른 한쪽 방향으로의 배출을 제공하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

청구항 45.

제 28 항에 있어서, 몸체가 실렘관을 따른 양쪽 방향으로의 배출을 제공하는 것을 특징으로 하는 측로 장치.

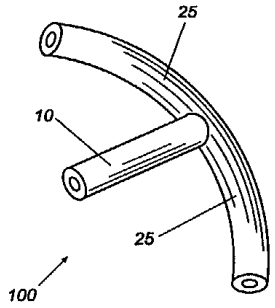
청구항 46.

경계(limbus)에 만들어진 결막 피부판을 통해 주상절제술(trabeculotomy)을 행하는 단계와; 부분 두께의 공막 피부판을 형성하는 단계와; 앵글 조직과 공막 사이 접합부를 방사상으로 절개하여 실렘관이 뒤쪽에서 들어갈 때 까지 외과적으로 확장시키고 있는 단계와, 제 1 항에서의 측로 장치를 앞쪽 방과 실렘관 사이에 위치시키는 단계로 구성되는 녹내장의 외과적 치료 방법.

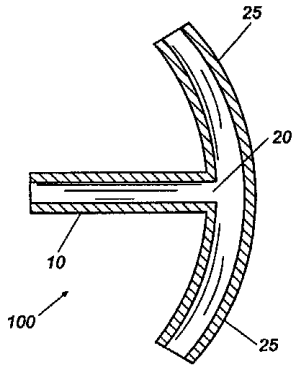
청구항 47.

경계에 만들어진 결막 피부판을 통해 주상절제술을 행하는 단계와; 부분 두께의 공막 피부판을 형성하는 단계와; 앵글 조직과 공막 사이 접합부를 방사상으로 절개하여 실렘관이 뒤쪽에서 들어갈 때 까지 외과적으로 확장시키고 있는 단계와, 제 28 항에서의 측로 장치를 앞쪽 방과 실렘관 사이에 위치시키는 단계로 구성되는 녹내장의 외과적 치료 방법.

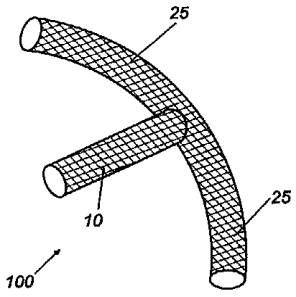
도면 1a



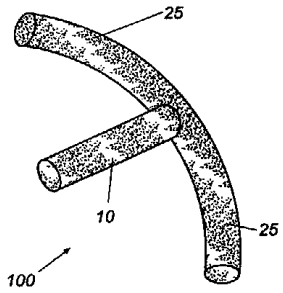
도면 1b



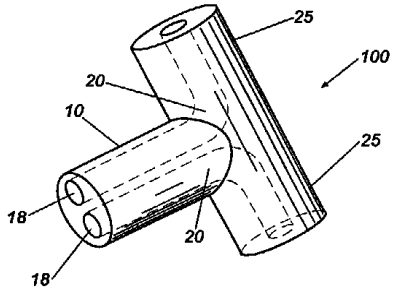
도면 1c



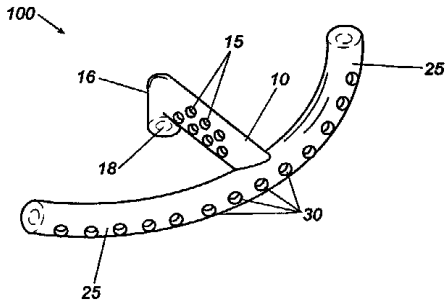
도면 1d



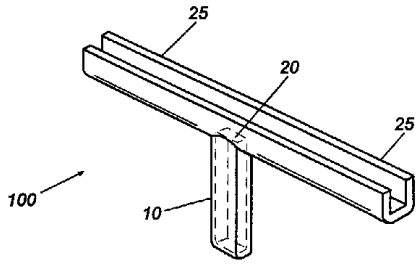
도면 1e



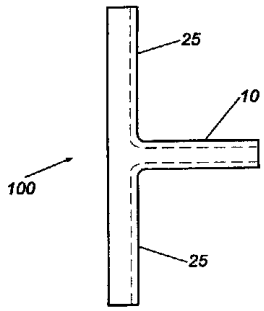
도면 2



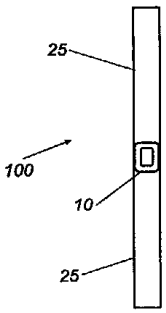
도면 3a



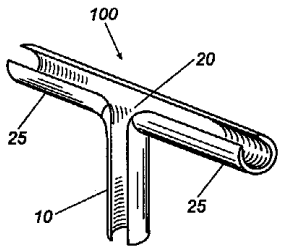
도면 3b



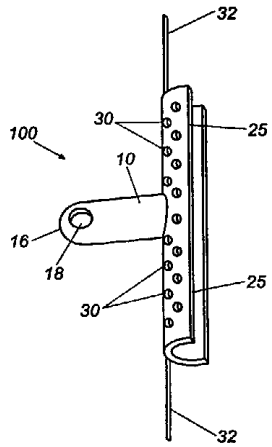
도면 3c



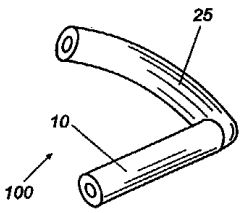
도면 3d



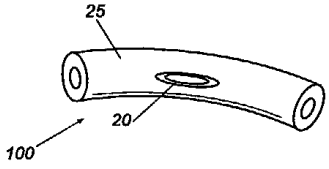
도면 4



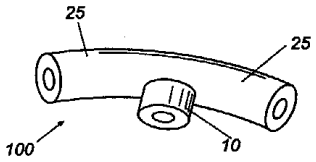
도면 5a



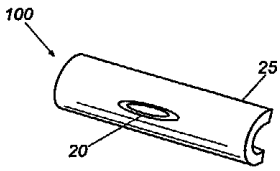
도면 5b



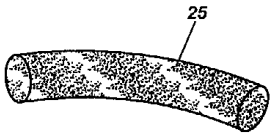
도면 5c



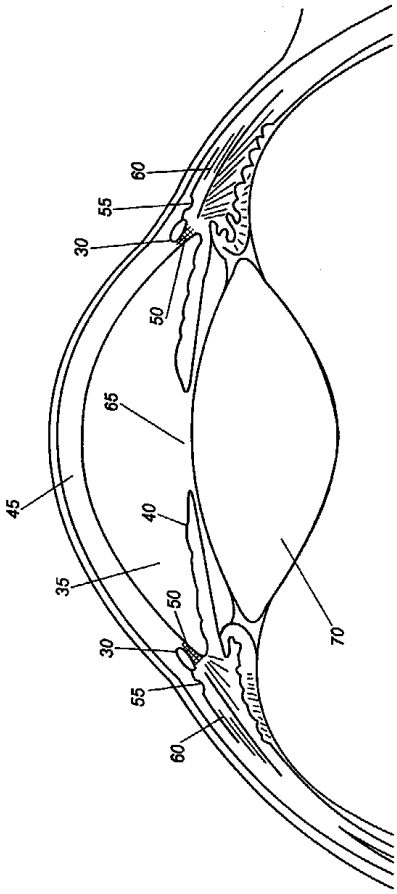
도면 5d



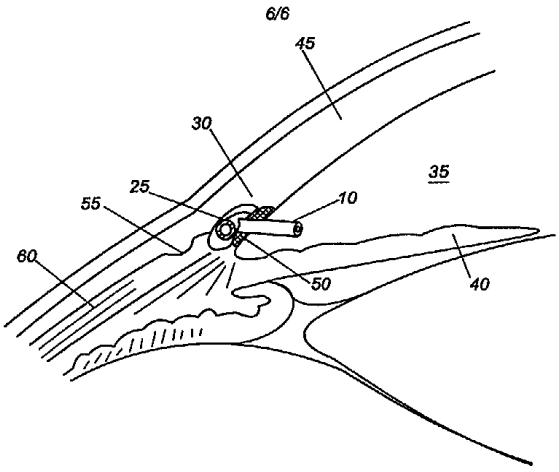
도면 5e



도면 6a



도면 6b



도면 6c

