



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0042884  
(43) 공개일자 2008년05월15일

(51) Int. Cl.

G02C 7/04 (2006.01) G02C 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7005737

(22) 출원일자 2008년03월07일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2008년03월07일

(86) 국제출원번호 PCT/US2006/030423

국제출원일자 2006년08월07일

(87) 국제공개번호 WO 2007/021579

국제공개일자 2007년02월22일

(30) 우선권주장

60/707,614 2005년08월11일 미국(US)

(71) 출원인

쿠퍼비전, 인코포레이티드

미국 뉴욕 14450 페어포터 슈트 200 우드클리프  
드라이브 370

(72) 별명자

백 아서

미국 94526 켈리포니아주 덴빌 트위드 라인 22

(74) 대리인

양영준, 안국찬

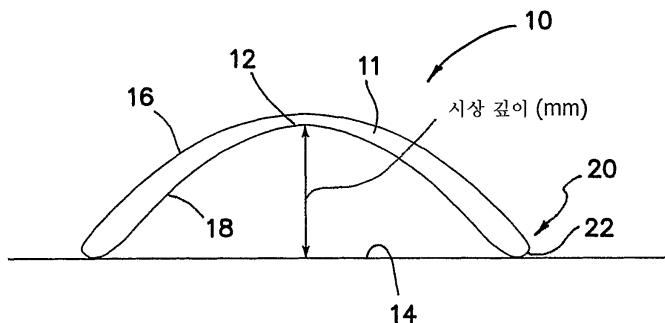
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 콘택트 렌즈 착용자의 결막압을 감소시키기 위한 콘택트렌즈 및 방법

### (57) 요 약

결막압 및 렌즈 착용자의 눈의 결막 상피 절편의 형성 또는 발생의 감소에 효과적인 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈와 같은, 콘택트 렌즈와, 결막 상피 절편의 형성 그리고/또는 렌즈에 의한 결막압을 감소하는 방법이 설명된다. 본 콘택트 렌즈는, 콘택트 렌즈 또는 그 일부분과 렌즈 착용자의 결막의 상호작용 및/또는 렌즈 착용자의 결막에 대한 콘택트 렌즈 또는 그 일부분의 압력을 감소시킨다.

**대표도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

콘택트 렌즈이며,

결막압이 감소되는 설계를 포함하는 렌즈 본체를 포함하는 콘택트 렌즈.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 렌즈 본체는 실리콘 하이드로겔 재료를 포함하는 콘택트 렌즈.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 렌즈 본체는 결막 상피 절편 발생을 감소시키는데 효과적인 콘택트 렌즈.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 구면 또는 비구면 콘택트 렌즈인 콘택트 렌즈.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 회전적으로 안정된 콘택트 렌즈인 콘택트 렌즈.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 원환체 콘택트 렌즈인 콘택트 렌즈.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 렌즈 본체는 실질적으로 균일한 수평적 두께를 포함하는 콘택트 렌즈.

### 청구항 8

제1항에 있어서, 렌즈 본체는 등근 모서리 표면을 포함한 주연면 모서리 구역을 포함하는 콘택트 렌즈.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 렌즈 본체는 감소된 시상 깊이를 갖는 콘택트 렌즈.

### 청구항 10

제1항에 있어서, 렌즈 본체는 이중만곡된 표면을 갖는 후방표면을 포함하는 콘택트 렌즈.

### 청구항 11

제1항에 있어서, 렌즈 본체는 렌즈 본체의 중심 구역보다 더 큰 유연성을 갖는 주연면 모서리 구역을 포함하는 콘택트 렌즈.

### 청구항 12

제1항에 있어서, 렌즈 본체는 감소된 접촉 영역을 갖는 주연면 모서리를 포함하는 콘택트 렌즈.

### 청구항 13

제1항에 있어서, 렌즈 본체는 렌즈 모서리 부근에 위치된 채널을 포함하는 콘택트 렌즈.

### 청구항 14

제1항에 있어서, 렌즈 본체는 등근 후방 모서리 표면을 갖는 주연면 모서리, 1.5 MPa보다 크지 않는 모듈러스 그리고 3.65 mm 보다 작은 시상 깊이를 포함하는 구면의 실리콘 하이드로겔 렌즈 본체인 콘택트 렌즈.

### 청구항 15

제1항에 있어서, 렌즈 본체는 둥글지 않은 주연면 모서리, 120 바리(barrer) 보다 큰 산소 투과성, 1.1 MPa보다 큰 모듈러스 그리고 3.5 mm보다 작은 시상 깊이를 포함하는 구면 실리콘 하이드로겔 렌즈 본체인 콘택트 렌즈.

### 청구항 16

제1항에 있어서, 렌즈 본체는 둥글지 않은 주연면 모서리, 약 70 바리 내지 약 120 바리의 산소 투과성, 약 0.4 MPa 내지 약 1.1 MPa의 모듈러스 그리고 3.8 mm보다 작은 시상 깊이를 포함하는 구면 실리콘 하이드로겔 렌즈 본체인 콘택트 렌즈.

### 청구항 17

제1항에 있어서, 렌즈 본체는 비등근 주연면 모서리, 70 바리 보다 작은 산소 투과성, 1.5 MPa보다 크지 않는 모듈러스 그리고 3.7 mm 보다 작은 시상 깊이를 포함하는 구면 실리콘 하이드로겔 렌즈 본체인 콘택트 렌즈.

### 청구항 18

제1항에 있어서, 렌즈 본체는 이중만곡된 후방표면, 주연면 모서리 그리고 주연면 모서리로부터 측정된 1.5 mm 보다 작은 하프 코드(half chord) 직경을 포함하는 구형의 실리콘 하이드로겔 렌즈 본체인 콘택트 렌즈.

### 청구항 19

제1항에 있어서, 렌즈 본체는 등근 주연면 모서리 표면을 갖는 주연면 모서리 및 3.65 mm보다 작은 시상 깊이를 포함하는 비구면 실리콘 하이드로겔 렌즈 본체인 콘택트 렌즈.

### 청구항 20

감소된 결막압을 갖도록 렌즈를 설계하는 단계를 포함하는, 콘택트 렌즈를 생산하기 위한 방법.

## 명세서

### 기술분야

- <1> 본 출원은 2005년 8월 11일 자로 출원되고, 전체 내용이 본 명세서에 참조되는 미국 가출원 제60/707,614호의 우선권을 주장한다.
- <2> 본 발명은 콘택트 렌즈에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 결막압의 감소, 그리고/또는 결막 상피 절편(conjunctival epithelial flap) 형성 및 발생의 감소를 위해 제공되는 콘택트 렌즈와 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

- <3> 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈는 비실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈와 비교하여 렌즈 착용자 눈에 더 긴 시간동안 착용할 수 있으므로 대중화되었다. 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈를 착용하는 시간 연장은 실리콘 하이드로겔 렌즈 재료의 높은 산소 투과성(Dk) 또는 산소 전달성(Dk/t)과 관련된다.
- <4> 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈의 예는 존슨 앤 존슨(Johnson & Johnson)사의 상표명 아큐브 어드밴스(Acuvue Advance) 및 아큐브 오아시스(Acuvue Oasys) 및 시바 비전(Ciba vision)사의 상표명 포커스 나이트 앤 데이(Focus Night and Day), 바슈롬(Bausch & Lomb)사의 상표명 퓨어비전(PureVision)으로 입수할 수 있다. 아큐브 어드밴스는 미국 명의지정 의회(USAN: United States Adopted Name)의 갈리필콘 에이(Galyfilcon A) 갖고, 포커스 나이트 앤 데이는 USAN의 로트라필콘 에이(Lotrafilcon A)를 갖고 퓨어비전(PureVision)은 USAN의 밸라필콘 에이(Balafilcon A)를 갖는다. 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈 제조에 이용된 적합한 재료의 부가적인 예는, 세노필콘 에이(Senofilcon A) 및 로트라필콘 비(Lotrafilcon B)를 제한이 없이 포함한다.

- <5> 비록 기존의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈가 몇몇의 이점을 제공지만, 기존의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈의 착용은 문제들에 관련될 수 있다. 예컨대, 눈에 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈를 착용한 상태로 수면하는 환자는 이러한 렌즈를 착용한 상태로 수면하지 않은 환자와 비교하여 더 심한 각막염(미생물 각막염)으로 발전하게 될 가능성이 있다. 기존의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 관련된 다른 문제는 역각막 반응(adverse corneal response)과 역눈꺼풀 반응(adverse lid response)을 포함한다. 또한, 윤부의 외측 구역에서 콘택트 렌즈 유도형 결막얼룩(CLICS: contact lens-induced conjunctive staining)은 실리콘 하이드로겔 콘택트에서 공통적으로 관찰된다. 콘택트 렌즈 유도형 결막얼룩(CLICS)은 등근 렌즈 모서리에 비해 날카로운 모서리를 갖는

실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에서 더 자주 관찰될 수 있다.

<6> 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈는 폴리(2-하이드록시에틸 메타크릴레이트, polyHEMA) 함유 렌즈와 같은 종래의 하이드로겔 콘택트 렌즈에 비해 증가된 강성도 또는 강성률을 갖는다. 따라서, 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈는 눈의 형상에 덜 부합할 수 있으며, 이는 렌즈를 착용하는 환자에게 불편함을 초래할 수 있다. 기존의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈의 재료 특성은 비실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 비해 각막 및 결막 조직과 더 큰 기계적인 상호작용을 유도할 수 있다. 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈의 재료 특성은 또한 유두형결막염(papillary conjunctivitis) 및 상부 상피 분열(superior epithelial splits)과 관련될 수도 있다.

<7> 더욱이, 렌즈 착용자의 구상 결막 조직(bulbar conjunctival tissue)과 기존의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈의 상호작용은 비실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 비해 현저하게 증가할 수 있다. 이러한 상호작용은 렌즈 착용자에게 불편함이 증가시키고 구상 결막의 혈관의 팽창을 증진시켜 착용자의 눈의 충혈 현상을 증가시킬 수 있다.

<8> 미국 특허출원 공개 제2005/0088614호에서 논의된 바와 같이, 각막 염류(corneal staining)은 콘택트 렌즈 착용에 관련될 수 있다. 본 명세서에서는, 각막 상에서 최고 압력을 감소시키려고 하는 콘택트 렌즈가 설명된다.

<9> 따라서, 기존의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 관련된 문제점과 관련되지 않고 환자의 편안함을 개선하여 제공하는, 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈와 같은, 새로운 콘택트 렌즈가 필요하다.

### 발명의 상세한 설명

<10> 본 렌즈 및 방법은 이러한 그리고 다른 필요성을 해결하려고 한다. 본 렌즈 및 방법은 폴리에이트이에이에이(polyHEMA) 콘택트 렌즈에 비해 증진된 산소 투과성을 제공하고 환자의 편안함 및 결막 건강의 증진을 제공한다. 렌즈 착용자의 눈 상에서 결막 압력의 감소에 효율적인 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈와 같은 콘택트 렌즈와 결막 압력 감소의 방법을 설명한다. 본 콘택트 렌즈는 렌즈 착용자의 눈의 결막과 콘택트 렌즈 또는 그 일부분의 압력 상호작용은 및/또는 렌즈 착용자의 눈의 결막상에 대한 콘택트 렌즈 또는 그 일부분의 압력을 감소시킨다. 따라서, 본 렌즈 및 방법은 콘택트 렌즈 착용에 의해 생성되는 결막의 상피 절편의 발생 및/또는 형성의 감소에 효율적일 수도 있다.

<11> 본 발명의 다양한 실시예는 이하의 상세한 설명에서 상세히 설명된다.

<12> 본 명세서에서 설명된 임의의 특징이나 특징의 조합은 임의의 조합에 포함된 특징이 문맥, 명세서 및 당업자의 지식으로부터 명백한 바와 서로 불일치하지 않는다면 본 발명의 범주 내에 포함된다. 또한, 임의의 특징이나 특징의 조합이 본 발명의 임의의 실시예로부터 특별히 제외될 수도 있다. 또 다른 장점 및 본 발명의 태양은 이하의 상세한 설명, 도면 및 추가적인 기재에서 명백하다.

### 실시 예

<24> 발라필콘 에이 또는 로트라필콘 에이로부터 형성된 콘택트 렌즈와 같은, 현재 입수 가능한 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈를 착용하는 것이 결막 상피 절편(또는 결막 절면)의 형성 및 관찰과 관련된다고 알려져 있다. 결막 상피 절편은 이전에 관찰되거나 보고된 적이 없다. 놀랍게도, 매일 또는 밤새 기존의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈를 착용하는 것은 결막 상피 절편의 관찰과 종종 관련된다. 그러한 절편이 백색광을 채용한 일상적인 시험하에서 관찰되지 않으므로 이러한 관찰이 놀라웠다. 그러한 콘택트 렌즈의 실리콘 하이드로겔 재료의 성질 때문에, 렌즈 피팅, 모서리 형상 및 다른 매개 변수들이 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈의 임상 성능을 결정하는데 중요한 요인이 된다.

<25> 렌즈 및 각막은 상호작용을 최소화시키도록 적절한 피팅 관계를 가져야 한다는 것은 잘 공지되어 있다. 각막은 주연부를 향하여 곡률이 대체로 전형적으로 평탄해지고 원뿔 섹션 프로파일에 의해 모델링될 수 있다. 더욱이, 결막 곡률은 각막 및 결막 사이에 연결부를 갖는 주연부 각막보다 즉, 몇몇의 전이 프로파일을 갖는 윤부(limbus) 보다 평평하다. 이러한 상호작용은 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈의 모서리가 상호작용하는 결막 영역 내에서 그리고 그 주위에서 결막 상피 세포의 플루오레세인(fluorescein) 염류에 의해 입증된 것과 같이 착용자의 결막 상피에 손상을 초래할 수도 있다. 종종, 결막 상의 기준의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈의 압력이 최적값보다 클 때, 렌즈에 의한 결막 조직의 만입은 만입된 구역내에의 염료의 지속적인 울혈(pooling)과 함께 눈 안으로 나트륨 플루오레세인의 장착 후에 관찰될 수 있다.

<26> 표1은 기존의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈를 착용하는 사람에서의 결막 절편 발생에 관한 연구 결과를 도시

한다.

<27> [표1] 렌즈 유형에 의한 결막 절편

<28>

	전체 렌즈	밸라필콘 에이	로트라필콘 에이		
모듈러스		1.3	1.4		
렌즈 모서리 형상		등근 형상	조각칼 형상		
기본 만곡		하나	가파르고 평평함	오직 가파름	오직 평평함
전체 눈	32	14	18	6	12
절편 없는 눈	21	13	8	2	6
절편 있는 눈	11	1	10	4	6
절편 있는 눈(%)	34	8	56	67	50

<29>

고배율, 플루오레세인 염료, 황색 필터 및 코발트 청광을 사용하여 상당한 수의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈 착용자에게 발생하는 결막 상피 절편이 관측된다. 결막 절편은 렌즈 모서리에 인접한 영역에서 윤부를 약 1 mm 넘은 하나 이상의 구역에서 대개 관찰된다. 결막 절편은 유통불통한 가장자리를 갖고 눈꺼풀 가장자리를 사용하여 조작되고 이동될 수 있었다. 결막 절편은 하위의 4분원, 상위의 4분원 및 그것의 조합에서 관찰되었다. 관찰된 눈의 결막 절편은 절편 조직의 길이 및/또는 폭이 바뀔 수 있다. 결막 절편은 코나 측두(temporal) 영역에서는 관찰되지 않았다. 또한, 결막 절편은 그들 스스로에 의해 관찰되거나, 결막 얼룩 및/또는 만입에 조합과 함께 관찰된다. 상피의 상승된 리지(ridge)로부터 비롯되는 결막 절편이 관찰되었다. 임의의 특정한 작용 이론이나 메커니즘에 의해 구속되는 것을 바라지는 않지만, 상피 리지는 하이퍼플라스틱 결막 상피로 믿어진다. 하부 조직 내로 또는 결막 절편 안으로의 플루오레세인 관통은 관찰되지 않았다.

<30>

결막 절편의 발생은 렌즈의 설계, 렌즈 재료 및 그것들의 조합에 관련될 수도 있다. 임의의 특정한 작용 이론이나 메커니즘에 의해 구속되는 것을 바라지는 않지만, 결막 절편의 형성은 렌즈 모서리의 형상, 콘택트 렌즈의 모듈러스, 콘택트 렌즈의 기본 만곡, 그리고/또는 그것들의 조합에 관련될 수 있다. 예컨대, 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈는, HEMA 렌즈(HEMA-based lens)와 같은 전통적인 하이드로겔 콘택트 렌즈보다 대개 높은 모듈러스를 갖는다. 예컨대, 표1에 설명된 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈는 1.3 MPa 및 1.4 MPa의 모듈러스를 갖는다. 그러한 렌즈들이 더 낮은 모듈러스를 갖는 콘택트 렌즈에 비해 눈의 부합될 수 없으므로 결막 절편의 형성은 높은 모듈러스를 갖는 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 관련될 수 있다. 또한 날카로운 모서리와 같은, 동그렇지 않은 모서리 형상의 실재는 렌즈들의 증가된 모서리 상호 작용 및 결막 절편 형성과 관련될 수 있다. 또한, 더 가파른(steeper) 기본 만곡은 결막 절편이 퍼지는 것의 증가와 관련될 수 있다. 몇몇의 특정한 메커니즘은 기존의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈 착용과 함께 결막 절편의 새로운 관찰을 위해 제안될 수 있다. 예컨대, 조각칼 형상의 렌즈 모서리 또는 날카로운 렌즈 모서리가 표면상 결막 조직 안으로 깨아낼 수도 있으며, 이는 눈을 감았다가 눈을 떠서 움직이는 동안 렌즈 바인딩을 용이하게 될 수 있다. 또한 또는 택일적으로는, 결막 상피 조직 상에 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈의 렌즈 모서리에 의해 야기되는 염증이 결막 상피 세포 생성을 증가시킬 수 그리고/또는 상피 세포를 재분포시킬 수 있다. 또한 또는 택일적으로는, 결막 염증이 결막 부종 또는 종기를 야기할 수 있다. 이러한 종기에 의해 렌즈 모서리가 부은 결막 조직 영역내에 표면적으로 내장될 수 있다.

<31>

착용자의 림발(limbal) 또는 연수 결막 또는 근처에 렌즈의 상호작용 또는 압력을 감소시키는 콘택트 렌즈가 발명되었다. 본 콘택트 렌즈는 착용자의 눈의 충혈을 감소시키고 착용자에게 더 편안해지도록 한다. 본 콘택트 렌즈는 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈를 착용하는 사람들에게 보여지는 결막 절편의 관찰 그리고/또는 형성의 감소에 효과적이다.

<32>

본 콘택트 렌즈는 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈와 유사한 하나 이상의 특성을 갖는 재료로부터 제조된다. 예컨대, 본 렌즈는 높은 산소 투수성, 높은 산소 투과성, 높은 모듈러스 그리고/또는 높은 수분 함유량을 가질 수 있다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은, 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈는 높은 산소 투수성 및 안과적으로 수용할 수 있는 수분 함유량을 갖는 콘택트 렌즈이다. 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈는 실리콘 하이드로겔 재료를 포함하는 콘택트 렌즈라고 이해될 수 있다. 예컨대, 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈는 하나 이상의 친수성 실리콘 함유 매크로머(macromer), 폴리머(polymer) 등을 포함할 수 있다. 따라서, 임의의 실시예에서, 본 렌즈는 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈이다.

<33>

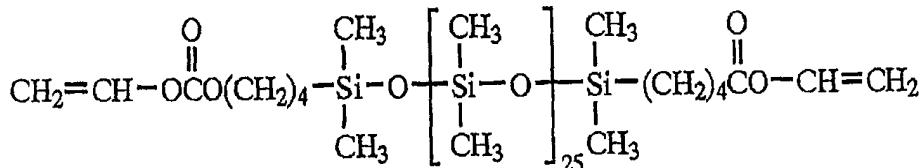
따라서, 본 렌즈는 하나 이상의 실리콘 함유 성분 및 하나 이상의 친수성 성분을 포함하는 것으로 이해할 수도

있다.

<34> 실리콘 함유 성분은 단량체(monomer), 매크로머 또는 프리폴리머(prepolymer)에 적어도 하나의 [-Si-O-Si] 기를 포함하는 것이다. 실리콘(Si) 및 부착된 산소(O)는, 실리콘 함유 성분의 총 분자량의 20 wt% 보다 큰 양으로 예를 들어 30 wt% 보다 큰 양으로 실리콘 함유 성분내에 존재할 수 있다. 유용한 실리콘 함유 성분은 아크릴레이트(acrylate), 메타크릴레이트(methacrylate), 아크릴아미드(acrylamide), 메타크릴아미드(methacrylamide), N-비닐 락탐(N-vinyl lactam), N-비닐아미드(N-vinyl amide) 그리고 스티릴(styryl) 작용기와 같은 중합반응할 수 있는 작용기를 포함한다. 본 렌즈에 유용한 몇몇의 실리콘 함유 성분의 예는 미국 특허 번호 제3,808,178호, 제4,120,570호, 제4,136,250호, 제4,153,641호, 제4,740,533호, 제5,034,461호, 제5,070,215호 그리고 유럽특허 제080539호에서 찾을 수도 있다.

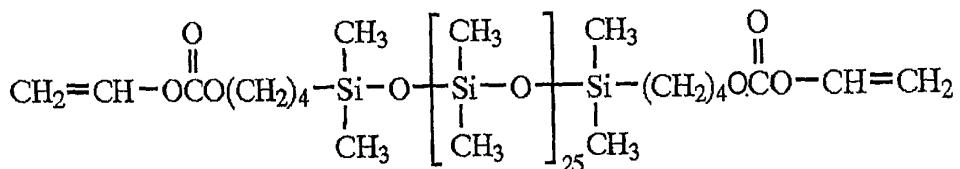
<35> 적합한 실리콘 함유 단량체의 예를 더 들면, 메타크릴록시프로필 트리스(트리메틸실록시) 실레인 [methacryloxypropyl tris(trimethylsiloxy) silane], 펜타메틸디실록산일 메틸메타크릴레이트 (pentamethyldisiloxanyl methyhmethacrylate) 그리고 메틸디(트리메틸실록시) 메타크릴록시메틸 실레인 [methyldi(trimethylsiloxy) methacryloxymethyl silane]을 제한없이, 포함되는 폴리실로산일알킬(메스)아크릴 [polysiloxanylalkyl(meth)acrylic] 단량체이다.

<36> 실리콘 함유 성분의 한 유용한 종류는  $\alpha, \omega$ -비스메타크릴록시프로필 폴리디메틸실록산( $\alpha, \omega$ -bismethacryloxypropyl polydimethylsiloxane)과 같은 폴리(유기실록산, organosiloxane) 프리폴리머이다. 다른 예는 mPDMS(모노메타크릴록시프로필 테미네이티드 모노-엔-부틸 터미네이티드 폴리디메틸실록산: monomethacryloxypropyl terminated mono-n-butyl terminated polydimethylsiloxane)이다. 실리콘 함유 성분의 다른 유용한 종류는, 1, 3-비스[4-(비닐옥시카보닐록시)부틸] 테트라메틸실록산 3-(비닐옥시카르보닐시오)프로필-[트리스(트리메틸실록시)실레인][1,3-bis[4-(vinyloxycarbonyloxy)butyl]tetramethyilsiloxane 3-(vinyloxycarbonylthio) propyl-[tris(trimethylsiloxy)silane], 3-[트리스(트리메틸실록시)실릴] 프로필 알릴 카르바메이트[3-[tris(trimethylsiloxy)silyl] propyl allyl carbamate], 3-[트리스(트리메틸실록시)실릴] 프로필 비닐 카드바메이트[3-[tris(trimethylsiloxy)silyl] propyl vinyl carbamate], 그리고 트리메틸실릴메틸 비닐 카르보네이트(trimethylsilylmethyl vinyl carbonate)을 제한없이 포함하는 실리콘 함유 비닐 카르보네이트(carbonate) 또는 비닐 카르바메이트(carbamate) 단량체이다. 적합한 재료의 예는 이하의 화학식에 의해 나타낸 작용제를 포함한다.



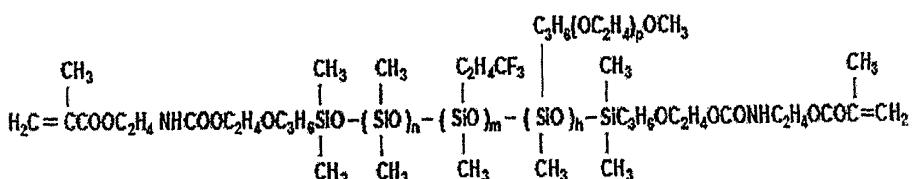
&lt;37&gt;

<38> 적합한 재료의 다른 예는 이하의 화학식에 의해 나타낸 작용제를 포함한다.



&lt;39&gt;

<40> 적합한 재료의 다른 예는, 본 명세서에서 M3U로 지칭되는, 이하의 화학식에 의해 나타낸 작용제

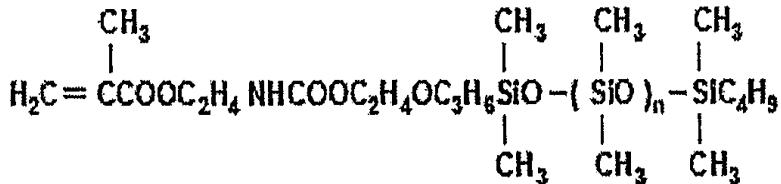


&lt;41&gt;

<42> 를 포함하며, n은 121, m은 7.6, h는 4.4 그리고 Mn=12,800, Mw=16,200이다. M3U는  $\alpha-\omega$ -비스(메타크릴로일옥

시에틸 이미노카르복시 에틸록시프로필)-폴리(디메틸실록산)-폴리(트리플루오로프로필메틸실록산)- 폴리 ( $\omega$ -메톡시폴리(에틸렌글리콜)프로필메틸실록산)[  $\alpha$ - $\omega$ -Bis(methacryloyloxyethyl iminocarboxy ethyloxypropyl)-poly(dimethylsiloxane)-poly(trifluoropropylmethylsiloxane)-poly( $\omega$ -methoxy-poly(ethylene glycol)propylmethyilsiloxane)] 또는 디메타크릴로릴(dimethacryloyl) 실리콘 함유 매크로머로 지팅될 수 있다.

<43> 적합한 재료의 다른 예는, 본 명세서에서 FM0411M으로 지정된, 이하의 화학식에 의해 나타낸 작용제



<44>

<45> 를 포함하며,  $n=13-16$ 이고,  $M_w$ 는 1,500이다. FM0411M은 FM0411M이나  $\alpha$ -메타크릴로일옥시에틸 이미노카르복실 옥시프로필-폴리(디메틸실록시)-부틸디메틸실레인 [ $\alpha$ -Methacryloyloxyethyl iminocarboxyethyloxypropyl-poly(dimethylsiloxane)-butyldimethylsilane]으로 지칭될 수 있다.

<46> 본 실리콘 하이드로겔 렌즈의 몇몇의 실시에는 컴필콘 A[comfilcon A, 구퍼비전, 아이엔씨(CooperVsion, Inc.)]로부터 제조될 수 있다.

<47> 친수성 성분은 잔류하는 반응성 성분과 결합될 때, 결과적으로 초래된 렌즈에 적어도 약 20%의 물함유량을, 예를 들어, 적어도 약 25%의 물함유량을 제공할 수 있는 것들을 포함한다. 적합한 친수성 성분은 전체 반응성 성분의 무게에 기초하여 약 10 내지 약 60 wt%의 양으로 존재할 수 있다. 약 15 내지 약 50 wt%는, 예컨대, 약 20 내지 40 wt% 사이이다. 본 렌즈를 위한 폴리머를 제조하는데 이용될 수도 있는 친수성 단량체는 적어도 하나의 중합반응 가능한 이중결합과 적어도 하나의 친수성 작용기를 갖는다. 중합반응 가능한 이중 결합의 예는 아크릴릭(acrylic), 메타크릴릭(methacrylic), 아크릴아미도(acrylamido), 메타크릴아미도(methacrylamido), 푸마릭(fumaric), 말레이ic(maleic), 스티릴(styryl), 이소프로페닐페닐(isopropenylphenyl), 0-비닐카르보네이트(0-vinylcarbonate), 0-비닐카르바메이트(0-vinylcarbamate), 알릴릭(allylic), 0-비닐아세틸(0-vinylacetyl), N-비닐락탐(N-vinyl lactam) 및 N-비닐아미도(N-vinyl amido) 이중 결합을 포함한다. 이러한 친수성 단량체는 교차결합 작용제로 사용될 수 있다. "아크릴-유형" 또는 "아크릴-함유" 단량체는 N,N-디메틸아크릴아미드[N,N-dimethylacrylamide(DMA)], 2-하이드록시에틸 아크릴산염(2-hydroxyethyl acrylate), 글리세롤 메타크릴레이트(glycerol methacrylate), 2-하이드록시에틸 메타크릴아미드(2-hydroxyethyl methacrylamide), 폴리에틸렌글리콜 모노메타크릴레이트(polyethyleneglycol monomethacrylate), 메타크릴산(methacrylic acid), 아크릴산(acrylic acid) 그리고 그것들의 혼합물과 같이 쉽게 중합하는 것으로 공지된, 아크릴기(CR'H=CR'OX)를 함유하는 단량체이며, R은 수소(H) 또는 CH<sub>3</sub>, R'은 수소(H), 알킬(alkyl) 또는 카르보닐(carbonyl)이며, X는 산소(O) 또는 질소(N)이다.

<48> 본 렌즈의 재료내로 통합될 수 있는 친수성 비닐 함유 단량체는, N-비닐 락탐[N-vinyl lactams(예를 들어, N-비닐 피롤리돈(N-vinyl pyrrolidone)(NVP))], N-비닐-N-메틸 아세트아미드(N-vinyl-N-methyl acetamide), N-비닐-N-에틸 아세트아미드(N-vinyl-N-ethyl acetamide), N-비닐-N-에틸 포름아미드(N-vinyl-N-ethyl formamide), N-비닐 포름아미드(N-vinyl formamide), N-2-하이드록시 에틸 비닐 카르바메이트(N-2-hydroxyethyl vinyl carbamate), N-카르복시- $\beta$ -알라닌 N-비닐 에스테르(N-carboxy- $\beta$ -alanine N-vinyl ester)와 같은 단량체를 포함할 수도 있다. 일 실시예에서 친수성 비닐 함유 단량체는 NVP이다.

<49> 본 렌즈에서 채용될 수 있는 다른 친수성 단량체는 중합반응 가능한 이중 결합을 포함하는 작용기로 대체된 하나 이상의 말단 하이드록실기를 함유하는 폴리옥시에틸렌 폴리올(polyoxyethylene polyols)을 포함한다. 예는 중합반응 가능한 이중 결합을 포함한 작용기로 대체된 하나 이상의 말단 하이드록실기를 갖는 폴리에틸렌 글리콜을 포함한다. 예는, 카르바메이트 또는 에스테르기와 같은 결합부분(linking moiety)을 통해 폴리에틸렌 폴리올에 결속된 하나 이상의 말단 중합반응 가능 올레핀기를 갖는 폴리에틸렌 폴리올을 생산하기 위해, 이소시아나토에틸 메타아크릴레이트[isocyanatoethyl methacrylate("IEM")], 메타크릴릭 안하이드라이드(methacrylic anhydride), 메타크릴로일 클로라이드(methacryloyl chloride), 비닐벤조일 클로라이드(vinylbenzoyl chloride)등과 같은, 말단캡핑기(end-capping group)의 하나 이상의 물 당량에 반응하는 폴리에틸렌 글리콜을

포함한다.

<50> 추가된 예는 미국특허 제5,070,215호에 개시된 친수성 비닐 카르보네이트 또는 비닐 카르바메이트 단량체 및 미국특허 제4,190,277호에 개시된 친수성 옥사졸론(oxazolone) 단량체이다. 다른 적합한 친수성 단량체는 당업자에게 명백할 것이다. 본 발명의 폴리머에 통합될 수도 있는 더 양호한 친수성 단량체는 N,N-디메틸 아크릴아미드[N,N-dimethyl acrylamide(DMA)], 2-하이드록시에틸 아크릴레이트(2-hydroxyethyl acrylate), 글리세롤 메타크릴레이트(glycerol methacrylate), 2-하이드록시에틸 메타크릴아미드(2-hydroxyethyl metacrylamide), N-비닐피롤리돈[N-vinylpyrrolidone(NVP)] 및 폴리에틸렌글리콜 모노메타크릴레이트(polyethyleneglycol monomethacrylate)와 같은 친수성 단량체를 포함한다. 임의의 실시예에서, DMA, NVP 및 그들을 혼합물을 포함하는 친수성 단량체가 채용된다.

<51> 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈를 제조하는데 이용된 재료의 또다른 예는 미국특허 제6,867,245호에 개시된 재료를 포함한다.

<52> 결막 절편 형성 및 발생을 감소시키는 본 콘택트 렌즈는, 표1에서 설명된 렌즈를 포함하는 기준의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 비해, 영 모듈러스와 같은 정적이고 동적인 특성, 변형으로부터의 회복인 탄성 특성 및 마찰 및 윤활성과 같은 표면 습윤(surface wetting) 특성을 제한없이 포함하는, 다른 재료 특성을 가질 수 있다.

<53> 콘택트 렌즈의 렌즈 모서리를 둥글게 하는 것이 조직 위에 렌즈의 보다 평활한 통로를 제공함으로써 결막 조직과 렌즈의 상호작용을 줄인다는 것이 관찰되는 동안, 이러한 상호작용은 결막 상피 세포 손상, 충혈 및 만입의 존재 또는 결막 상피 세포 절편의 생성을 제거할 만큼 충분히 감소되지 않을 수 있다. 또한, 제작의 한계나 다른 이유로 인해, 결막 절편의 형성 및 발생을 감소시키기 위해 모서리가 충분히 둥근 렌즈를 생산되는 것이 가능하지 않을 수도 있으며, 전혀 둥글지 않은 렌즈를 생산할 수 있다. 마찬가지로 실리콘 하이드로겔의 고유한 재료 특성은 결막 상에 압력을 줄이기 위해 이용 가능한 선택 사양을 또한 제한할 수 있다. 그러므로 결막압과 같은 압력 및 그것의 결과를 제거하기 위해 다른 또는 추가적인 방법 및 구조적인 특징이 요구될 수도 있다.

<54> 본 렌즈는 렌즈 착용자의 초기 편안함을 양보하지 않으면서 결막압 감소에 효과적으로 구성된다. 예컨대, 도1에서 도시된 바와 같이, 본 렌즈는 기준의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 비해 줄어든 시상 깊이(sagittal depth)를 가질 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 렌즈의 후방 표면(posterior surface)은, 도2에 도시된 바와 같이 결막 위에 모서리 상승(edge lift)을 효과적으로 상승시키는, 예컨대 이중만곡(bicurve)된 표면과 같은 하나 이상의 만곡을 가질 수 있다. 도3에 도시된 바와 같이, 렌즈는 렌즈 모서리의 둥근 후방 표면이나 둥근 모서리를 가질 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 본 렌즈는 감소된 주연면 강성도를 가질 수 있으며, 예컨대, 도6에 도시된 바와 같이, 기준의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈보다 더 얇은 모서리 구역을 가질 수 있다. 또는, 렌즈는, 도7A 및 도7B에 도시된 바와 같이, 주연면 렌즈 두께( $\mu\text{m}/\text{mm}$ )의 완만한 테이퍼(slower taper)를 갖는 렌즈 모서리 구역을 가질 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 본 렌즈는 기준의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 비해 감소된 결막 콘택트 영역을 갖는 렌즈 모서리 구역을 포함할 수 있다. 예컨대, 렌즈 모서리 구역은, 도8A 및 도8B에 도시된 바와 같이 국부적인 모서리 상승 또는 상승된 구역을 포함할 수 있다. 또는, 도9에 도시된 바와 같이, 렌즈 모서리 구역의 후방 표면과 같은 렌즈 모서리 구역은 렌즈 모서리 구역의 주연면 주위에 마이크로 채널과 같은 하나 이상의 채널을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 본 렌즈는 기준의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 비해 증가된 직경을 가질 수 있다. 더욱이, 본 렌즈는, 기준의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 비해 변경된 재료 특성, 표면 마찰 또는 마찰학을 가질 수도 있으며, 이러한 변경은 결막압 및 상호작용을 감소시키는데 효과적일 수 있다.

<55> 결막 상호작용의 징후를 제거하고 결막 상의 콘택트 렌즈의 압력을 감소시키기 위한 효과적인 방법의 하나는 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈의 시상 깊이의 변경에 의해서이다. 예컨대, 도1에 도시된 바와 같이, 시상 깊이는 콘택트 렌즈(10)의 중심 구역(12)과 렌즈가 위치된 표면(14) 사이의 거리로 이해될 수 있다. 시상 깊이 측정은, JCB 옵티멕(Optimec)과 같은 임의의 통상적인 기술 및 장치를 사용하여 결정될 수 있다. 예컨대, 콘택트 렌즈의 시상 깊이는 렌즈 직경의 코드(chord) 상의 정지면에 대해 아래로 오목한 표면이 위치될 때 렌즈의 중심으로부터 렌즈의 수직 높이로 정의될 수 있다. 또는, 시상 깊이는 이하의 수학식I 또는 수학식II를 사용하여 정의될 수 있다.

<56> 수학식 I :  $S=VH$

$$<57> \text{수학식 II : } S = R - \sqrt{(R^2 - C^2)}$$

<58> 수학식 I에서, S는 시상 깊이이고, VH는 모서리 구역 및 외부 주연면 모서리가 평탄면에 접촉하는 상태로 콘택트 렌즈가 평탄면 상에 위치될 때 콘택트 렌즈의 수직 높이이다.

<59> 수학식 II에서, S는 시상 깊이이고, R은 곡선의 반경 그리고 C는 코드 직경의 절반이다. 수학식 II는 일정한 반경의 후면을 갖는 렌즈 본체를 위한 시상 깊이를 계산하는데 유용할 수 있다.

<60> 임의의 렌즈를 위한 시상 깊이는 후면의 형상에 대한 임의의 정보를 제공하지 않기 때문에 렌즈 직경 및 기저 만곡에 의해 충분하게 설명될 수 없다. 표2는 구면의 후면을 갖는 콘택트 렌즈의 중심 기저 만곡과 시상 깊이 사이의 관계를 요약한 것이다.

표2. 단일만곡(monocurve) 후면의 시상 깊이와 BCOR사이의 관계

<62>	렌즈 번호	측정된 BC(mm)	측정된 LD(mm)	시상 깊이(mm)
	1	8.2	14.0	3.93
	2	8.4	14.0	3.75
	3	8.6	14.0	3.60
	4	8.8	14.0	3.47
	5	9.0	14.0	3.35
	6	9.2	14.0	3.23

<63> BC = 기저 만곡, LD=렌즈 직경

<64> 표2에 도시된 바와 같이, 기저 만곡이 증가할 때 시상 깊이는 줄어든다.

<65> 표3은 후면이 구면 형상이 아니기 때문에 전체 렌즈 직경 규격 및 후면 중심 광학계 반경(BCOR: back central optic radius) 또는 구역 반경에 동일한 후부 중심을 갖는 몇몇의 기존의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈 설계가 동일한 시상 깊이를 제공하지 않는 방법을 나타낸다.

<66> [표3] 비단일커브 후면의 시상 깊이 및 BCOR

<67>	렌즈 번호	측정된 BC(mm)	측정된 LD(mm)	시상 깊이(mm)	형상 인자
	1	8.6	14.0	3.21	0.6
	2	8.6	14.0	3.38	0.8
	3	8.6	14.0	3.60	1.0
	4	8.6	14.0	3.93	1.2
	5	8.6	14.0	4.47	1.4

<68> 표4는 다양하게 판매되는 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈 제품의 측정된 시상 깊이를 나타낸다.

<69> [표4] 다양하게 판매되는 실리콘 하이드로겔 제품의 시상 깊이

<70>	렌즈명	라벨링된 BC	라벨링된 LD	측정된 BC	측정된 LD	시상 깊이	재료 모듈러스(MPa)	재료 Dk
	FND	8.4	13.8				1.5	140
		8.6	13.8	8.64	13.88	3.50	1.5	140
	퓨어비전	8.6	14.0	8.59	14.09	3.67	1.4	99
	02 옵틱스	8.6	14.2	8.61	14.31	3.83	1.0	110
	어드밴스*	8.3	14.0	8.3	14.0	4.05	0.4	60
		8.7	14.0	8.7	14.0	3.78	0.4	60
	오아시스	8.4	14.0	8.45	14.15	3.85	0.7	103

<71> \* 아큐브 2 데이터(확인하기 위해 동일한 디자인)

<72> FND= 포커스 나이트 앤 테이

- <73> 본 렌즈의 시상 깊이는 기저 만곡, 렌즈 직경 및 모듈러스와 같은 소정의 재료 특성에 대해 더 적은 결막 상호 작용을 제공하도록 최적화될 수 있다. 본 렌즈의 실시예에서 시상 깊이는 착용자의 눈 상에 렌즈의 피팅과 타협하지 않도록 그리고, 렌즈 착용자의 편안함과 타협하지 않도록 선택된다. 눈에 대한 적절한 피팅관계를 갖지 않고 피팅이 너무 평평한 렌즈는 렌즈 모서리가 렌즈 환경의 작은 부분에서 상승되게 한다. 이것을 플루팅 (flutting)이라 지칭되며 눈을 깜박거릴 때 간헐적으로 생길 수 있다.
- <74> 이제 참조는 본 발명의 현재 도시된 실시예를 상세하게 참조할 것이며, 그 예는 첨부 도면에 도시된다. 어디곳 이든 가능하다면, 동일하거나 유사한 부분을 참조하기 위해 도면 및 상세한 설명에서 동일하거나 유사한 참조 번호가 사용된다. 도면은 단순화된 형태이고 정확한 축척이 아님을 주목해야 한다. 본 명세서에서의 기재 내용을 참조하면, 단지 간략함과 편리함을 위해 상, 하, 좌, 우, 상승, 하강, 위, 이상, 아래, 이하, 뒤, 앞, 후방으로, 전방으로, 말단, 선단, 전방, 후방, 상부, 하부, 측두측(temporal) 그리고 비측(nasal)과 같은 방향적인 용어들이 첨부 도면을 참조하여 사용된다. 이러한 방향적인 용어는 발명의 범주를 한정하기 위해 임의의 방식으로 해석되지 않아야 한다.
- <75> 본 명세서의 개시 내용이 도시된 특정 실시예를 지칭하더라도, 실시예는 예시로서 제공되고 제한을 위해 제공되지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 예시적인 실시예를 논의할지라도, 이하의 상세한 설명의 목적은 추가된 개시 내용의 범위에 의해 한정되는 바와 같은 발명의 사상 및 범위에 있을 수 있는 바와 같은 실시예의 모든 등가물(equivalent), 대안, 변경을 포함하는 것으로 해석되어야 한다.
- <76> 도1에서 도시된 바와 같이, 콘택트 렌즈(10)는 렌즈 몸체(11)를 포함한다. 렌즈 몸체는(11) 콘택트 렌즈의 광학계 구역을 포함할 수 있는 중심 구역(12)을 포함한다. 렌즈 본체는 또한 전방표면(16, anterior surface), 대체로 대향하는 후방표면(18, posterior surface), 그리고 렌즈 모서리 표면(22)를 포함하는 렌즈 모서리 구역(20)을 포함한다. 렌즈 모서리 표면(22)은 후방표면(18)의 주연면 구역과 전방표면(16)의 주연면 구역과 접촉한다. 렌즈(10)는 대체로 평탄한 표면(14)상에 도시된다. 시상 깊이는, 중심 구역(12)과 표면(14) 사이의 최대 거리와 같은 거리로 도시된다.
- <77> 콘택트 렌즈(110)은 도2에 도시된다. 콘택트 렌즈(110)은 도1에 도시된 콘택트 렌즈(10)와 대체로 유사하여, 유사한 부분은 100만큼 증가된 유사한 숫자로 지시된다. 콘택트 렌즈(110)와 콘택트 렌즈(10) 사이에 하나의 차이점은, 콘택트 렌즈(110)는 이중만곡(bicurve)된 후면을 갖는 반면, 콘택트 렌즈(10)는 단일등근 후면을 갖는다는 것이다. 도2를 참조하면, 콘택트 렌즈(110)는 제1 곡률을 갖는 제1 구역(124)과 제1 곡률과는 다른 제2 곡률을 가지면서, 제1 구역을 둘러싸는 제2 구역(126)을 포함하는 후방표면(118)을 포함한 것으로 도시된다. 예컨대, 도2에 도시된 바와 같이, 제2 구역(126)은 제1 구역(124)의 반경( $r_1$ )보다 큰 더 평평한 반경( $r_2$ )을 갖는다. 반경( $r_1$ )은 후방 중심 광학계 반경(BCOR) 또는 구역 반경의 후부 중심으로 이해될 수 있다.
- <78> 다양한 렌즈 모서리 구역(20a, 20b, 20c, 20d, 20e 및 20f)은 도3 및 도4에 도시된다. 도3에서의 렌즈 모서리는 등근 렌즈 모서리로 이해될 수 있다. 예컨대, 렌즈 모서리 구역은 콘택트 렌즈의 후방표면으로부터 전방표면 쪽으로 연장된 하나 이상의 등근 표면을 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, 렌즈 모서리 구역은 등근 후방표면, 등근 전방표면 또는 그것의 조합을 포함할 수 있다. 특정 실시예에서, 렌즈 모서리 구역은 완전하게 등근 렌즈 모서리 표면을 포함한다. 다른 실시예에서, 렌즈 모서리 구역은 등근 후방표면 및 등근 전방표면, 그리고 등근 후방표면과 등근 전방표면 사이의 교차점을 포함한다.
- <79> 더 상세한 설명에서, 렌즈 모서리 구역(20a)은 렌즈 모서리 표면(22a)을 포함한다. 렌즈 모서리 표면(22a)은 등근 후방표면(21a) 및 등근 전방표면(23a)을 포함한다. 렌즈 모서리 표면(22a)은 대체로 연속적이고 완전하게 등근 렌즈 모서리로 이해될 수 있다.
- <80> 렌즈 모서리 구역(20b)은 렌즈 모서리 표면(22b)을 포함한다. 렌즈 모서리 표면(22b)은 등근 후방표면(21b)과 등글지 않은 또는 평평한 전방표면(23b)을 포함한다. 후방표면(21b) 및 전방표면(23b)은 한 지점(25b)에서 교차된다. 렌즈 모서리(20b)는 만곡 후방표면을 갖는 조각칼 모양의 렌즈 모서리로 이해될 수 있다. 렌즈 모서리 표면(22c)의 조각칼 모양 부분은 렌즈 모서리 표면(22b)의 조각칼 모양 표면보다 더 길다.
- <82> 렌즈 모서리 구역(20d)은 렌즈 모서리 표면(22d)을 포함한다. 렌즈 모서리 표면(22d)은 등근 후방표면(21d)과

등근 전방표면(23d)을 포함한다. 후방표면(21d) 및 전방표면(23d)은 한 지점(25d)에서 교차된다. 렌즈 모서리(20d)는 교차점 또는 꼭지점을 갖는 등근 렌즈 모서리로 이해될 수 있다.

<83> 도4에 도시된 바와 같이, 렌즈 모서리 구역(20e)은 렌즈 모서리 표면(22e)을 포함한다. 렌즈 모서리 표면(22e)은 렌즈의 후방표면 또는 후방표면의 일부에 대체로 유사한 곡률을 갖는 후방표면(21e) 및 예리한 교차점을 형성하는 테이퍼진(tapered) 전방표면(23e)을 포함한다. 따라서 렌즈 모서리 구역(20e)은 등근 모서리가 아니다. 렌즈 모서리 구역(20e)은 날카로운 렌즈 모서리로 이해될 수 있다.

<84> 렌즈 모서리 구역(20f)은 렌즈 모서리 표면(22f)을 포함한다. 렌즈 모서리 표면(22f)은 등글지 않은 후방표면(21f) 그리고 등글지 않은 또는 평평한 전방표면(23f)을 포함한다. 후방표면(21f) 및 전방표면(23f)은 한 지점(25f)에서 교차된다. 렌즈 모서리(20f)는 조각칼 모양의 렌즈 모서리로 이해될 수 있다.

<85> 도3 및 도4에 도시된 다양한 렌즈 모서리는 본 렌즈를 다양한 실시예에서 사용될 수도 있다. 본 렌즈의 임의의 실시예에서, 실리콘 하이드로겔 렌즈와 같은 렌즈 모서리 구역은, 도3에 도시된 것을 포함하는 하나 이상의 등근 모서리 표면을 포함할 수 있다.

<86> 도5는 종래 기술의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈(1010)의 주연면 모서리 테이퍼를 도시한다. 콘택트 렌즈(1010)는 렌즈 모서리 구역(1020)을 포함한다. 전방표면(1016)과 렌즈 모서리 구역(1020) 사이에 접합부(1060)가 도시된다. 접합부 두께(1040)는 후방표면(1018)과 접합부(1060) 사이의 수직 거리로서 정의될 수 있다. 모서리 두께(103)가 렌즈 모서리 구역(1020)내에 도시된다. 주연면 모서리 테이퍼의 폭(1050)은 렌즈의 주연면 모서리와 접합부(1060) 사이의 거리로서 도시된다.

<87> 도6은, 도5의 콘택트 렌즈(1010)과 같은 기존의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 비해 감소된 주연면 강성도를 갖는 본 콘택트 렌즈의 일 실시예를 도시한다. 주연면 구역과 같은, 콘택트 렌즈의 구역에 대한 강성도는 렌즈의 영 계수와 특정한 구역에서 렌즈 두께의 제곱의 곱으로 정의될 수 있다. 도6에 도시된 바와 같이, 콘택트 렌즈(210)는 전방표면(216), 후방표면(218) 그리고 렌즈 모서리 구역(220)을 포함한다. 주연면 모서리 테이퍼는 실리콘 하이드로겔 렌즈(1010)의 주연면 모서리 테이퍼보다 크게 도시된다. 예컨대, 접합부(260) 및 렌즈 모서리 사이의 폭(250)은 종래 기술의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈의 폭(1050)보다 크다. 접합부 두께는 도면부호 240으로 도시되고, 모서리 두께는 도면부호 230으로 도시된다. 본 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈의 특정의 실시예에서 폭(250)은 1.2 mm 보다 크다. 폭(250)은 또한, 렌즈 직경의 백분율 또는 변화율과 예를 들면 렌즈의 두께에 대한 길이의 변화나 렌즈 직경에 대한 길이의 변화와 같은 상대적인 용어로 표현될 수 있다. 따라서 결막압을 감소시키는 본 콘택트 렌즈의 주연면 모서리 구역은 종래 기술 렌즈의 주연면 모서리 구역보다 얇을 수 있다. 다시 말해서, 연결부(260)에서부터 주연면 모서리까지의 두께의 변화율은 종래 기술의 실리콘 하이드로겔 렌즈에서 관찰된 변화율보다 작을 수 있다.

<88> 완만한 주연면 모서리 테이퍼의 다른 예는 도7A 및 도7B에 도시된다. 도7A에서, 콘택트 렌즈(310)은 전방표면(316), 후방표면(318) 및 주연면 모서리 구역(320)을 포함한다. 도7B에서, 콘택트 렌즈(410)은 전방표면(416), 후방표면(418) 그리고 주연면 모서리 구역(420)을 포함한다. 도7A에 도시된 바와 같이, 주연면 모서리 구역의 전방표면은 만곡되거나, 대체로 무접합이거나 또는 완전히 무접합일 수 있다. 이에 비해, 콘택트 렌즈(410)는 하나 이상의 등글지 않은 구역 또는 표면을 포함하는 주연면 모서리의 전방표면을 포함할 수도 있고, 하나 이상의 접합부를 포함할 수 있다. 그러나, 두 실시예는 하나 이상의 두께 변화율을 갖는 주연면 모서리 구역을 포함한다. 외부 주연면 모서리 구역에서 두께를 감소시킴으로써 주연면 강성도가 감소될 수 있거나, 또는, 주연면 유연성이 향상될 수 있으며, 따라서 눈에 렌즈를 착용했을 때 결막 상의 압력을 감소시킨다.

<89> 본 렌즈의 특정 실시에는 렌즈 모서리와 결막 사이의 접촉 면적을 감소시키기 위한 국부화된 주연면 모서리 상승을 포함할 수 있다. 도8A의 렌즈(510)에 도시된 바와 같이, 렌즈는 전방표면(516), 후방표면(518) 및 렌즈 모서리 구역(520)을 포함한다. 렌즈 모서리 구역은 렌즈 모서리 표면(522)을 포함한다. 렌즈 모서리 표면(522)은 전방표면(516)을 향해 오목해지거나 등근 후방표면 구역(521)을 포함한다. 렌즈 모서리 표면(522)은 후방표면(518)을 향해 등근 전방표면 구역을 포함한다. 눈에 위치설정될 때 눈의 표면으로부터 이격되어 만곡된 오목표면(521)을 제공함으로써, 렌즈 모서리와 눈의 결막 사이의 접촉 면적을 감소시킬 수 있으며, 바람직한 국부화된 모서리 상승을 얻는다.

<90> 도8B의 렌즈(610)에 도시된 바와 같이, 렌즈는 전방표면(616), 후방표면(618) 및 렌즈 모서리 구역(620)을 포함한다. 렌즈 모서리 구역(620)은 렌즈 모서리 표면(622)를 포함한다. 렌즈 모서리 표면(622)은 볼록한 후방표면 구역(621)을 포함한다. 이것은 도3에서 도시된 등근 모서리 렌즈와 유사할 수도 있다. 전방표면 구역(62

3)도 또한 둑글고, 꼭지점에서 후방표면 구역(621)과 교차한다. 도면부호 621로 도시된 바와 같이 렌즈 모서리를 둑글게 함으로써, 전방표면 구역(623) 및 후방표면 구역(621)의 꼭지점이나 교차점은 결막으로부터 이격되고, 콘택트 렌즈의 감소된 접촉 영역 및/또는 국부화된 모서리 상승을 초래한다.

<91> 도9는 렌즈의 주연면 주위에 위치된 채널(770)의 밴드에 의해 제공된 감소된 접촉 영역을 갖는 주연면 모서리 구역(720) 포함하는 또 다른 콘택트 렌즈(710)를 도시한다.

<92> 감소된 결막 얼룩을 나타내는 감소된 시상 깊이를 갖는 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈가 조사되었다. 이러한 콘택트 렌즈는, 도4에 도시된 것과 유사하게 1.0의 모듈러스, 8.8 mm의 기저만곡, 14 mm의 렌즈 직경 그리고 조각칼 모양의 모서리를 갖는다. 1.0의 모듈러스, 8.5 mm의 기저만곡, 14 mm의 렌즈 직경 그리고 조각칼 모양의 모서리를 갖는 유사한 콘택트 렌즈에 비해, 더 적은 결막 얼룩이 관찰되었다. 이러한 예에서, 시상 깊이를 감소시키는 것은 감소된 결막 얼룩에 의해 지시된 바와 같이 결막 압력을 감소시킨다는 것을 증명한다.

<93> 따라서, 본 렌즈의 적어도 하나의 실시예는 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 관한 것이다. 렌즈는 구면이거나 비구면 렌즈일 수 있다. 비구면 렌즈는 회전적으로 안정된 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈일 수 있다. 특정 실시예에서, 본 렌즈는 대체로 균일한 수평 두께 프로파일을 갖는 하나 이상의 구역을 포함할 수 있다. 예컨대, 본 렌즈는 동일한 두께(iso-thickness)의 밴드, 선, 구역 등을 포함하는 하나 이상의 구역을 포함할 수 있다. 렌즈는 프리즘 벨러스트, 페리 벨러스트 등과 같은 벨러스트를 포함할 수 있다. 렌즈는 콘택트 렌즈의 광학계 구역의 상위 및/또는 하위의 얇은 구역과 같은 하나 이상의 얇은 구역을 또한 포함할 수도 있다. 또한, 본 렌즈는 광학 구역 또는 그 가장자리 구역과 콘택트 렌즈의 하위 모서리 사이와 같은, 렌즈의 하위 구역에 위치된 최대 두께의 구역을 포함할 수 있다. 본 렌즈는, 이중초점(bifocal) 렌즈를 포함하는 단초점(monofocal) 또는 다초점(multifocal)일 수 있다. 또한, 본 렌즈는 하나 이상의 원환체(toric) 구역을 포함할 수 있다.

<94> 본 렌즈는 컴퓨터 소프트웨어를 사용하여 설계될 수 있다. 렌즈를 형성하기 위해서 사용되는 재료는 자외선 복사와 열복사, 발광, 화학물질 및 전자기 복사와 같은 것들의 사용을 포함한 통상적인 방법을 사용하여 경화될 수 있다. 재료는 주입 성형 기구내의 몰드 삽입에 의해 생산될 수 있는 콘택트 렌즈 몰드 내에 위치될 수 있다. 본 렌즈를 형성한 후에, 렌즈는 사용되기 위해 무균 상태로 포장될 수 있다.

<95> 본 렌즈는 렌즈를 필요로 하는 사람의 눈에 위치될 수 있다. 렌즈 착용자는 적어도 약 하루에서 약 30일 이상의 시간의 기간 동안 본 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈를 착용할 수 있다. 예컨대, 본 렌즈는 매일 착용하는 렌즈, 밤새도록 착용하는데 적당한 렌즈 그리고/또는 연장식 또는 연속 착용 렌즈일 수 있다. 개인은 밤새도록 본 렌즈를 착용할 수 있으며, 검사시에 결막 절편의 부족은 본 명세서에서 설명된 방법을 사용하여 관찰될 수 있다. 렌즈 착용자는 기존의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 비해 본 렌즈의 개선된 편안함을 통보할 수 있다.

<96> 본 명세서의 개시 내용의 관점에서, 본 렌즈의 실시예는 후방 모서리 표면과 같은 적어도 하나의 둑근 모서리 표면을 갖는 주연면 모서리를 갖는 구면 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 관한 것이다. 이러한 렌즈는 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 적당한 임의의 모듈러스를 가질 수 있다. 이러한 렌즈는 3.65 mm보다 작은 시상 깊이를 가질 수 있다.

<97> 본 개시 내용에 따른 구면 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈의 또 다른 실시예는 둑글지 않은 주연면 모서리, 120 보다 큰 Dk(산소 투과성) 및 1.1 MPa보다 큰 모듈러스를 포함한다. 본 실시예에서, 시상 깊이는 3.5보다 작을 수 있다. 본 구면 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈의 또 다른 둑글지 않은 모서리의 실시예는 약 70 내지 약 120의 Dk, 약 0.4 내지 약 1.1 MPa의 모듈러스 및 3.8 mm 보다 작은 특정 실시예에서는 3.75 mm 보다 작은 시상 깊이를 가질 수 있다. 본 구면 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈의 또 다른 둑글지 않은 모서리 실시예는 70 보다 작은 Dk, 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 적당한 임의의 모듈러스 및 3.7보다 작은 시상 깊이를 가질 수 있다.

<98> 본 구면 하이드로겔 콘택트 렌즈의 특정 실시예는 임의의 구성의 후방 이중곡면과 렌즈 모서리로부터 측정된 1.5 mm 보다 작은 하프 코드(half chord) 직경을 가질 수 있다.

<99> 원환체 콘택트 렌즈 및 다초점 렌즈와 같은, 비구면 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈는 둑근 주연면 모서리 표면, 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 적당한 임의의 모듈러스 그리고 3.64보다 작은 시상깊이를 갖는 주연면 모서리를 가질 수 있다.

<100> Dk, 모듈러스, 이오노플럭스(ionoflux), 수분 함유량 등과 같은 렌즈의 특성의 결정 및 평가는 당업자에 의해

공지된 루틴한 방법을 사용하여 수행될 수 있다.

<101> 본 명세서의 개시 내용이 특정 실시예를 지칭 하더라도, 이들 실시예는 예시로서 제공되고 제한을 위하여 제공되지 않는 것으로 이해되어야 한다. 비록 예시적인 실시예로 논의된다 하더라도, 전술된 상세한 설명의 목적은 추가적인 개시 내용에 의해 정의된 바와 같은 발명의 사상 및 범주내에 있을 수 있는 실시예 모든 변형, 대안 및 등가물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

<102> 수 많은 공개 문헌 및 특허가 본 명세서에 인용되어 있다. 각각의 인용된 공개문헌 및 특허는 전체로서 참조에 의해 통합된다.

### 도면의 간단한 설명

<13> 도1은 시상 깊이(sagittal depth)를 도시한 평탄면 상의 콘택트 렌즈의 단면도를 도시한다.

<14> 도2는 이중만곡(bicurve)된 후방 표면을 포함하는 콘택트 렌즈의 단면도를 도시한다.

<15> 도3은 둥근 모서리 표면을 갖는 네 개의 콘택트 렌즈 모서리의 단면도를 도시한다.

<16> 도4는 날카로운 모서리(좌측 렌즈) 및 조각칼 모양의 모서리(우측 렌즈)를 갖는 두 개의 콘택트 렌즈 모서리의 단면도를 도시한다.

<17> 도5는 주연면 모서리 테이퍼(taper)를 도시한 종래 기술의 콘택트 렌즈 모서리를 도시한다.

<18> 도6은 도5의 렌즈에 비해 작은 주연면 강성도를 갖는 본 발명의 콘택트 렌즈의 일 실시예를 도시한다.

<19> 도7A는 기존의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 비해 완만한 주연면 모서리 테이퍼를 갖는 본 발명에서 콘택트 렌즈의 일 실시예의 단면도를 도시한다.

<20> 도7B는 기존의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 비해 완만한 주연면 모서리 텁퍼를 갖는 도7A와 유사한 일 실시예의 단면도를 도시한다.

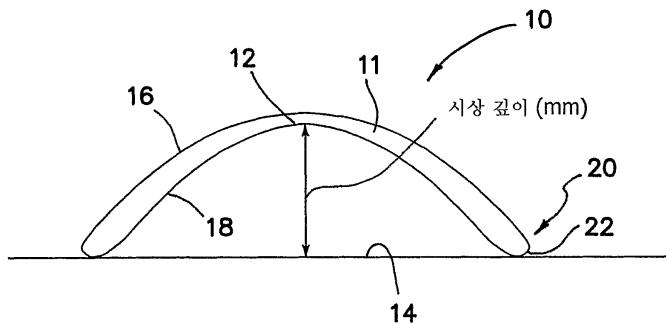
<21> 도8A은 기존의 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈에 비해 후방 모서리 상승(edge lift)에서 국부적인 상승을 갖는 본 발명에서 콘택트 렌즈의 일 실시예의 단면도를 도시한다.

<22> 도8B는 도8A에 도시된 실시예와 유사한 본 발명의 다른 실시예의 단면도를 도시한다.

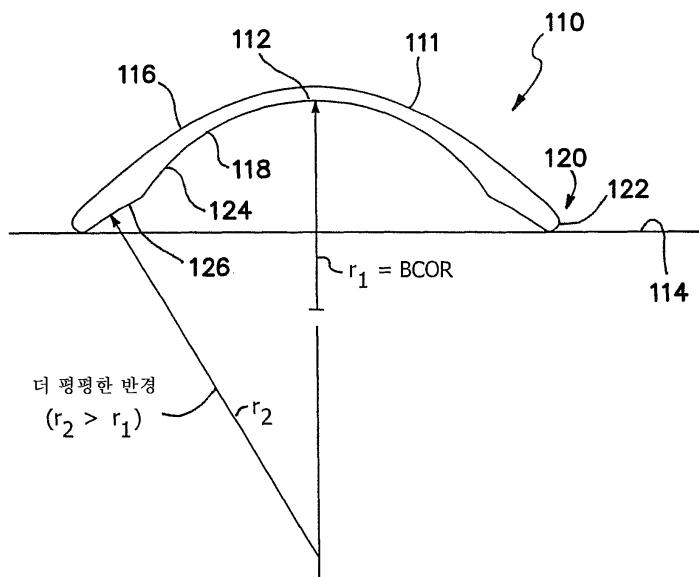
<23> 도9는 렌즈 모서리의 접촉 영역을 감소시키도록 주연면 채널을 포함하는 콘택트 렌즈의 평면도를 도시한다.

### 도면

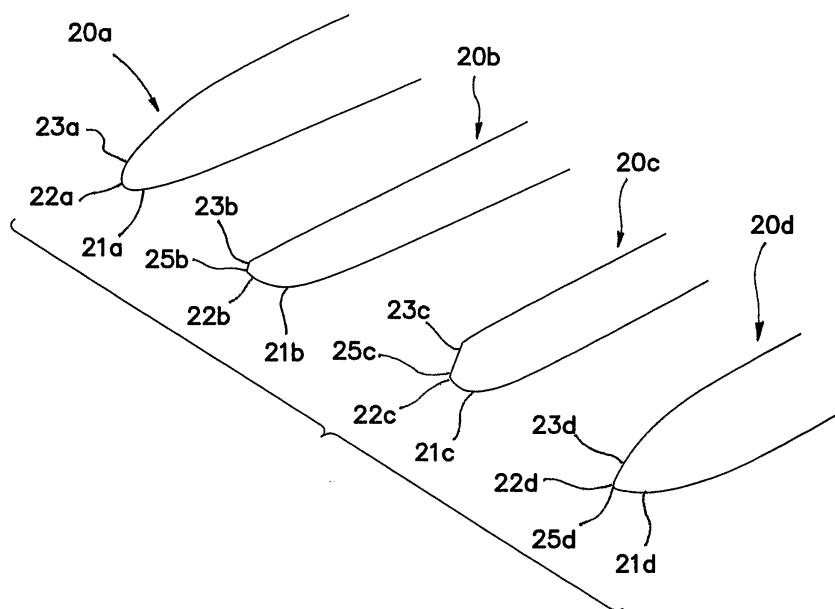
#### 도면1



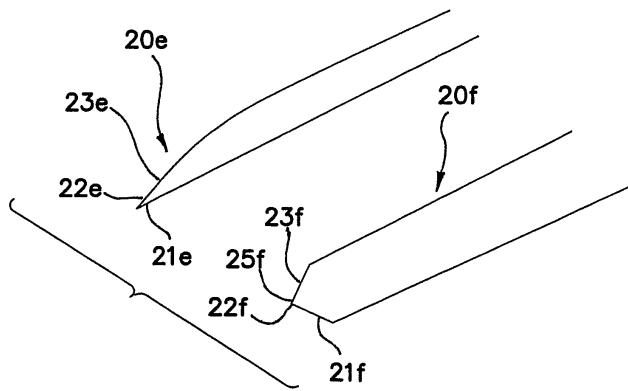
## 도면2



## 도면3

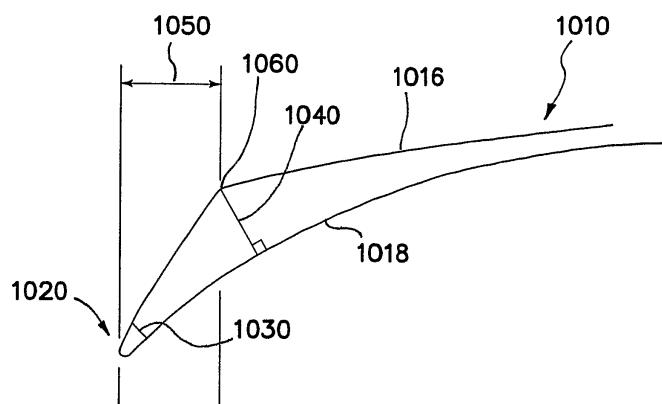


도면4

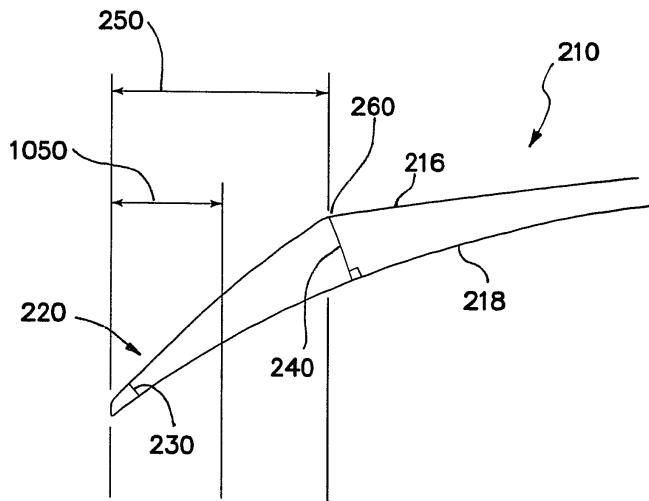


도면5

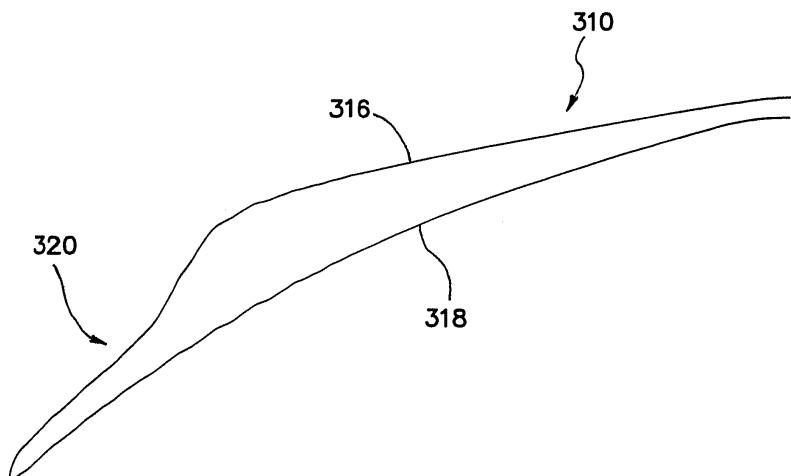
(종래 기술)



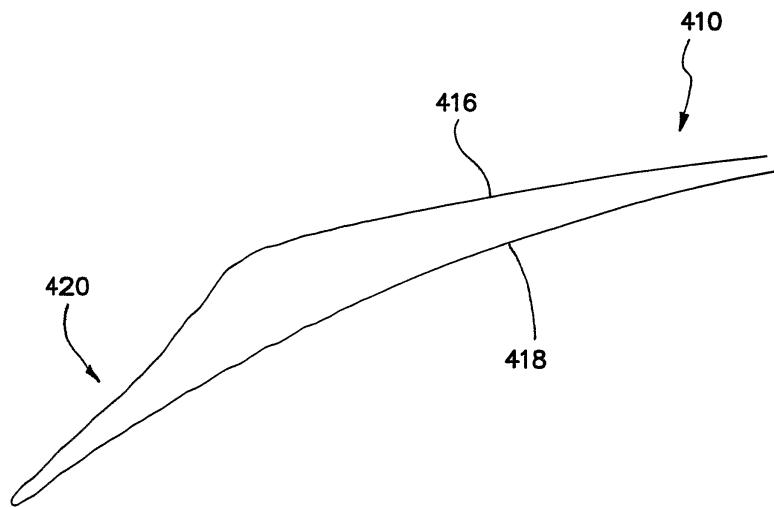
도면6



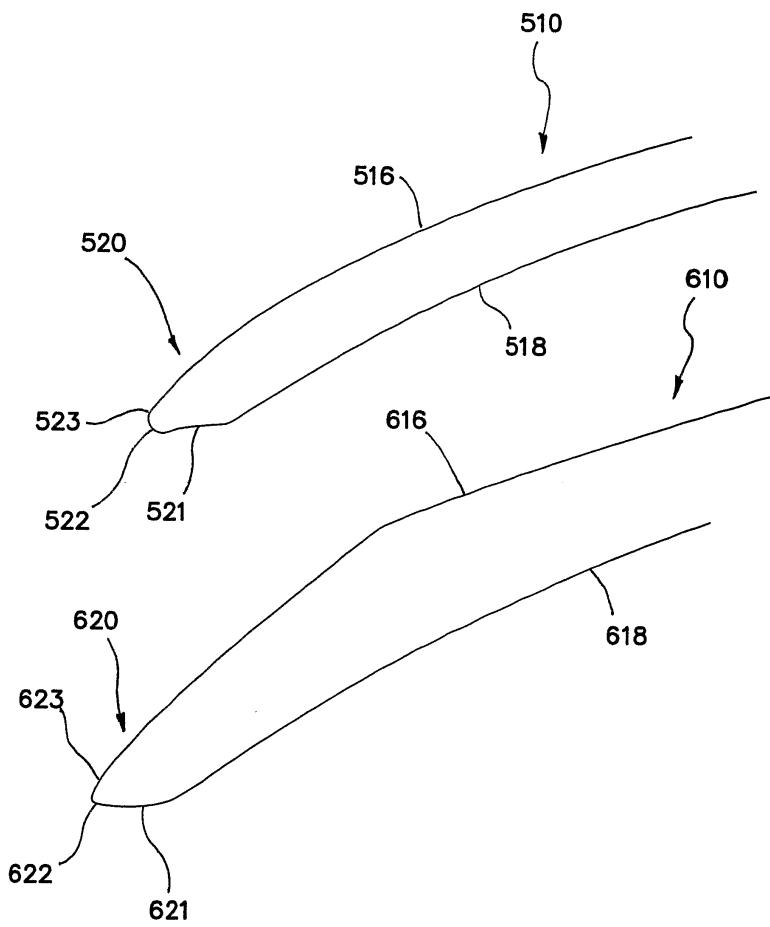
도면7A



도면7B



도면8



도면9

