



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월15일

(11) 등록번호 10-1938900

(24) 등록일자 2019년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02C 7/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-7004948

(22) 출원일자(국제) 2011년07월20일

심사청구일자 2016년07월14일

(85) 번역문제출일자 2013년02월27일

(65) 공개번호 10-2013-0105607

(43) 공개일자 2013년09월25일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2011/062397

(87) 국제공개번호 WO 2012/013549

국제공개일자 2012년02월02일

(30) 우선권주장

61/368,938 2010년07월29일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP2007537492 A\*

JP04505972 A\*

JP2004533629 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

노파르티스 아게

스위스 4002 바젤

(72) 발명자

터커, 로버트 캐리

미국 30024 조지아주 스와니 스톤스타일 트레이스 615

데이, 엘렌, 에이.

미국 30005 조지아주 알파레타 파크뷰 레인 11101

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양영준, 위혜숙

전체 청구항 수 : 총 20 항

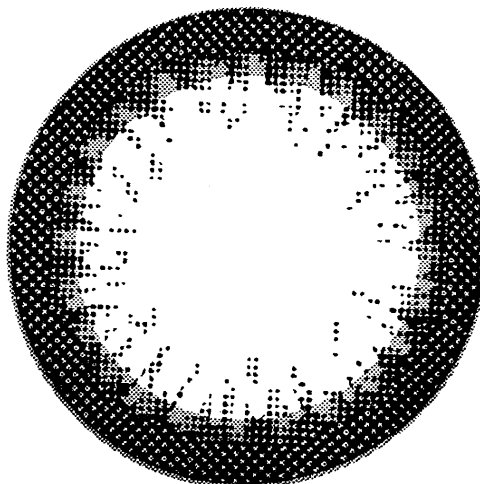
심사관 : 정향남

(54) 발명의 명칭 컬러 콘택트 렌즈 및 그의 제조 방법

### (57) 요약

본 발명은, 착용자의 눈을 매우 자연스럽게 보이게 하면서, 착용자의 눈이 더욱 크고 또렷하게 보이고 증진된 색을 갖도록 하기 위해 설계된 컬러 콘택트 렌즈에 관한 것이다. 본 발명의 컬러 콘택트 렌즈는, 첫 번째 색의 첫 번째 인쇄 및 두 번째 색의 두 번째 인쇄를 포함하고, 여기서 첫 번째 인쇄가 그라디언트 점 행렬의 환상 고리로 구성되고, 두 번째 인쇄가 윤부 고리 및 바깥쪽 스타버스트 패턴을 포함하고, 윤부 고리가 바깥쪽 스타버스트 패턴을 둘러싸며, 환상 고리와 윤부 고리가 실질적으로 동일한 외경을 갖고 환상 고리가 윤부 고리보다 더 큰 내경을 가지며, 첫 번째 색과 두 번째 색이 상이하거나 동일하고, 첫 번째 인쇄와 두 번째 인쇄가 콘택트 렌즈의 중심과 동심원이다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

**코르티, 산드라**

미국 30024 조지아주 스와니 애쉬튼 드라이브 3420

**슈미더, 로란드**

독일 61381 프리드리히스도르프 메리안베크 6

**크리치, 로라, 에이.**

미국 30305 조지아주 아틀란타 에이퍼티. 1702 엔  
이 피치트리 로드 2479

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

첫 번째 색의 첫 번째 인쇄 및 두 번째 색의 두 번째 인쇄를 포함하고,

여기서 첫 번째 인쇄가 그라디언트 점 행렬의 환상 고리이며, 이는 실질적으로 균일한 외부 주변 테두리 및 실질적으로 균일한 내부 주변 테두리를 갖고, 그라디언트 점 행렬은 중심으로부터 테두리 방향으로 인쇄 밀도를 증가시킴으로써 국소 착색된 점 도포율을 점진적으로 증가시키고;

두 번째 인쇄가 바깥쪽 스타버스트 패턴 및 바깥쪽 스타버스트 패턴을 둘러싼 윤부 고리를 포함하며, 여기서 윤부 고리는 균일한 간격의 원형 공백을 갖고, 렌즈의 중심과 동심원이며, 실질적으로 균일한 외부 주변 테두리 및 실질적으로 균일한 내부 주변 테두리를 갖고;

환상 고리의 외경과 윤부 고리의 외경 간의 차가 0.3 mm 미만이고 환상 고리가 윤부 고리보다 더 작은 내경을 가지며, 첫 번째 색과 두 번째 색이 상이하거나 동일하고, 첫 번째 인쇄와 두 번째 인쇄가 콘택트 렌즈의 중심과 동심원인,

컬러 콘택트 렌즈.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 윤부 고리의 내부 주변 테두리가 렌즈의 기하 중심으로부터 8 mm 내지 12 mm의 직경에 있는 것인 컬러 콘택트 렌즈.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 환상 고리가 0.8 내지 3.0 mm의 폭을 갖는 것인 컬러 콘택트 렌즈.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 환상 고리가 1.2 mm 내지 1.8 mm의 폭을 갖는 것인 컬러 콘택트 렌즈.

#### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 환상 고리의 폭이 윤부 고리의 폭보다 0.1 mm 내지 0.7 mm 만큼 더 큰 것인 컬러 콘택트 렌즈.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 환상 고리의 폭이 윤부 고리의 폭보다 0.3 mm 내지 0.5 mm 만큼 더 큰 것인 컬러 콘택트 렌즈.

#### 청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 첫 번째 인쇄가 첫 번째 잉크로 인쇄되고, 두 번째 인쇄가 두 번째 잉크로 인쇄되며, 여기서 두 번째 잉크가 첫 번째 잉크보다 적어도 20% 만큼 더 높은 안료 함량을 갖는 것인 컬러 콘택트 렌즈.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 첫 번째 인쇄를 인쇄하기 위한 잉크가 두 번째 인쇄를 인쇄하기 위한 잉크보다 잉크 중량 당 적어도 20 중량% 만큼 더 낮은 안료 함량을 갖는 것인 컬러 콘택트 렌즈.

#### 청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 첫 번째 인쇄가 청색, 회색, 갈색, 연청색, 청록색, 자색, 청-자색, 옥색, 황색 또는 녹색으로 이루어진 군에서 선택된 색을 갖고, 두 번째 인쇄가 흑색, 암회색, 암갈색 및 암청색으로 이루어진

군에서 선택된 색을 갖는 것인 컬러 콘택트 렌즈.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 첫 번째 인쇄가 암자색을 갖고, 두 번째 인쇄가 흑색을 갖는 것인 컬러 콘택트 렌즈.

#### 청구항 11

제9항에 있어서, 첫 번째 인쇄가 연청색을 갖고, 두 번째 인쇄가 암청색을 갖는 것인 컬러 콘택트 렌즈.

#### 청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 바깥쪽 스타버스트 패턴의 내부 톱니모양 주변 테두리의 가장 안쪽 직경이 렌즈의 기하 중심으로부터 5 mm 이상에 위치한 것인 컬러 콘택트 렌즈.

#### 청구항 13

제12항에 있어서, 바깥쪽 스타버스트 패턴의 내부 톱니모양 주변 테두리의 가장 안쪽 직경이 렌즈의 기하 중심으로부터 5.5 mm 내지 7.0 mm에 위치한 것인 컬러 콘택트 렌즈.

#### 청구항 14

제13항에 있어서, 바깥쪽 스타버스트 패턴의 내부 톱니모양 주변 테두리의 가장 안쪽 직경이 렌즈의 기하 중심으로부터 6.2 mm 내지 6.7 mm에 위치한 것인 컬러 콘택트 렌즈.

#### 청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서, 세 번째 색의 세 번째 인쇄를 추가로 포함하고, 여기서 세 번째 인쇄가 진주광택성 착색 요소를 포함한 안쪽 스타버스트 패턴이고, 안쪽 스타버스트 패턴이 일반적으로 바깥쪽 스타버스트 패턴의 내부에 위치하여 그에 의해 둘러싸여 있고, 톱니모양 경계가 바깥쪽 스타버스트 패턴과 안쪽 스타버스트 패턴을 분리시키며, 착용자의 눈에 빛나는 외관을 부여하기 위하여 진주광택성 착색 요소가 콘택트 렌즈의 안쪽 스타버스트 패턴에 적어도 하나의 진주광택 안료를 포함하는 것인 컬러 콘택트 렌즈.

#### 청구항 16

(a) 사전형성된 콘택트 렌즈를 제공하는 단계;

(b) 콘택트 렌즈의 전면 및 후면 중 적어도 하나의 표면 상에 첫 번째 색의 불투명 착색된 점의 첫 번째 인쇄 패턴을 적용하는 단계이며, 여기서 첫 번째 인쇄가 그라디언트 점 행렬의 환상 고리이고, 이는 실질적으로 균일한 외부 주변 테두리 및 실질적으로 균일한 내부 주변 테두리를 갖고, 그라디언트 점 행렬은 중심으로부터 테두리 방향으로 인쇄 밀도를 증가시킴으로써 국소 착색된 점 도포율을 점진적으로 증가시키는 것인 단계; 및

(c) 두 번째 색의 불투명 착색된 점의 두 번째 인쇄 패턴을 콘택트 렌즈의 표면 상에 적용하는 단계이며, 여기서 두 번째 인쇄가 바깥쪽 스타버스트 패턴 및 바깥쪽 스타버스트 패턴을 둘러싼 윤부 고리를 포함하고, 윤부 고리는 균일한 간격의 원형 공백을 갖고, 렌즈의 중심과 동심원이며, 실질적으로 균일한 외부 주변 테두리 및 실질적으로 균일한 내부 주변 테두리를 갖는 것인 단계

를 포함하며, 여기서 환상 고리의 외경과 윤부 고리의 외경 간의 차가 0.3 mm 미만이고 환상 고리가 윤부 고리보다 더 작은 내경을 가지며, 첫 번째 색과 두 번째 색이 상이하거나 동일하고, 첫 번째 인쇄와 두 번째 인쇄가 콘택트 렌즈의 중심과 동심원인, 컬러 콘택트 렌즈의 제조 방법.

#### 청구항 17

제16항에 있어서, 적용하는 단계 (b) 및 (c)를 패드-전달 또는 잉크젯 인쇄 공정에 따라 수행하는 방법.

#### 청구항 18

제16항 또는 제17항에 있어서, 콘택트 렌즈의 표면의 적어도 일부를 덮는 투명한 코트를 형성하는 것을 추가로 포함하는 방법.

## 청구항 19

(a) 콘택트 렌즈의 전면을 한정하는 첫 번째 성형 표면을 가진 첫 번째 금형 반부 및 콘택트 렌즈의 후면을 한정하는 두 번째 성형 표면을 가진 두 번째 금형 반부를 포함하는 금형을 제공하는 단계이며, 여기서 첫 번째 및 두 번째 성형 표면 사이에서 콘택트 렌즈 형성 공동이 형성되도록 첫 번째 및 두 번째 금형 반부가 상호 수용하도록 구성되어 있는 것인 단계;

(b) 패드-전달 또는 잉크젯 인쇄 기술을 사용함으로써, 두 번째 색의 불투명 착색된 점의 두 번째 인쇄 패턴을 렌즈 금형의 적어도 하나의 성형 표면 상에 적용하는 단계이며, 여기서 두 번째 인쇄가 바깥쪽 스타버스트 패턴 및 바깥쪽 스타버스트 패턴을 둘러싼 윤부 고리를 포함하고, 윤부 고리는 균일한 간격의 원형 공백을 갖고, 렌즈의 중심과 동심원이며, 실질적으로 균일한 외부 주변 테두리 및 실질적으로 균일한 내부 주변 테두리를 갖는 것인 단계; 및

(c) 패드-전달 또는 잉크젯 인쇄 기술을 사용함으로써, 첫 번째 색의 불투명 착색된 점의 첫 번째 인쇄 패턴을 금형의 표면 상에 적용하는 단계이며, 여기서 첫 번째 인쇄가 그라디언트 점 행렬의 환상 고리이고, 이는 실질적으로 균일한 외부 주변 테두리 및 실질적으로 균일한 내부 주변 테두리를 갖고, 그라디언트 점 행렬은 중심으로부터 테두리 방향으로 인쇄 밀도를 증가시킴으로써 국소 착색된 점 도포율을 점진적으로 증가시키는 것인 단계

를 포함하고, 여기서 환상 고리의 외경과 윤부 고리의 외경 간의 차가 0.3 mm 미만이고 환상 고리가 윤부 고리보다 더 작은 내경을 가지며, 첫 번째 색과 두 번째 색이 상이하거나 동일하고, 첫 번째 인쇄와 두 번째 인쇄가 콘택트 렌즈의 중심과 동심원인, 컬러 콘택트 렌즈의 제조 방법.

## 청구항 20

제19항에 있어서, 전달가능한 투명한 코팅물을 단계 (b) 전에 금형의 성형 표면 상에 적용하는 방법.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본 발명은, 전체 눈 색이나 자연스러움을 변화시키지 않으면서, 뚜렷한 대비로 착용자의 눈을 더 크고 또렷하게 만들 수 있는 컬러 콘택트 렌즈에 관한 것이다. 본 발명은 또한 본 발명의 컬러 콘택트 렌즈의 설계 및 제조 방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 미용 목적을 위하여, 렌즈에 분산되거나 렌즈 위에 인쇄된 하나 이상의 착색제를 가진 컬러 콘택트 렌즈가 매우 요구되고 있다. 이러한 컬러 콘택트 렌즈는 눈의 자연스러운 미를 향상시키거나 착용자의 홍채에 독특한 패턴을 제공하거나 비-미용 패턴을 제공한다.

[0003] 일반적으로, 2가지 유형의 컬러 콘택트 렌즈가 존재한다. 첫 번째는 자연스러운 홍채의 색이 드러나지만 자연스러운 색과 조합하여 새로운 외관을 만드는 필수적으로 투명한 증진 색을 사용하는 콘택트 렌즈이다. 이러한 투명한 컬러 렌즈는 전형적으로 밝은 눈 (예, 녹색)을 약간 다른 색조 (예, 옥색)로 바꾸는데 사용된다. 이러한 부류의 컬러 렌즈는 기본이 되는 암갈색 홍채를 청색으로 바꾸지 못할 수도 있다. 두 번째 범주는 홍채를 전체적으로 덮는 연속 불투명 패턴을 갖거나 홍채를 전체적으로 덮지 않는 간헐적인 불투명 패턴을 갖는 불투명 컬러 렌즈의 부류이다. 불투명 컬러 콘택트 렌즈는 효과적으로 및 실질적으로 착용자의 눈 색을 변경할 수 있다.

[0004] 어떤 콘택트 렌즈 소비자들은 자연스러운 눈 색을 극적으로 바꾸지 않으면서 눈의 매력을 높히는데 관심을 나타내었다. 이들은 더욱 "젊어보이는" 외관을 위하여 그들의 눈을 더욱 또렷하고 더욱 크게 보이도록 하길 원한다. 그러나, 이 소비자들은 그들이 콘택트 렌즈를 착용한 것을 어느 누구도 알지 못하게 하길 원하고, 자연스러운 디자인을 요구한다.

[0005] 따라서, 착용자의 자연스러운 기본 홍채 구조 및 색을 유지하면서, 뚜렷한 대비로 눈을 더욱 크고 또렷하게 만들 수 있는 컬러 콘택트 렌즈가 여전히 요구되고 있다.

## 발명의 내용

### 발명의 개요

하나의 측면에서, 본 발명은 첫 번째 색의 첫 번째 인쇄 및 두 번째 색의 두 번째 인쇄를 포함하고, 여기서 첫 번째 인쇄가 그라디언트 점 행렬의 환상 고리이고, 두 번째 인쇄가 바깥쪽 스타버스트(starburst) 패턴 및 바깥쪽 스타버스트 패턴을 둘러싼 윤부 고리를 포함하고, 환상 고리와 윤부 고리가 실질적으로 동일한 외경을 갖고 환상 고리가 윤부 고리보다 더 작은 내경을 가지며, 여기서 첫 번째 색과 두 번째 색이 상이하거나 동일하고, 첫 번째 인쇄와 두 번째 인쇄가 콘택트 렌즈의 중심과 동심원인, 컬러 콘택트 렌즈를 제공한다.

다른 측면에서, 본 발명은

(a) 사전형성된 콘택트 렌즈를 제공하는 단계;

(b) 콘택트 렌즈의 전면 및 후면 중 적어도 하나의 표면 상에 첫 번째 색의 불투명 착색된 점의 첫 번째 인쇄 패턴을 적용하는 단계이며, 여기서 첫 번째 인쇄가 그라디언트 점 행렬의 환상 고리인 단계; 및

(c) 두 번째 색의 불투명 착색된 점의 두 번째 인쇄 패턴을 콘택트 렌즈의 표면 상에 적용하는 단계

를 포함하며, 여기서 두 번째 인쇄가 바깥쪽 스타버스트 패턴 및 바깥쪽 스타버스트 패턴을 둘러싼 윤부 고리를 포함하고, 환상 고리와 윤부 고리가 실질적으로 동일한 외경을 갖고 환상 고리가 윤부 고리보다 더 작은 내경을 가지며, 첫 번째 색 및 두 번째 색이 상이하거나 동일하고, 첫 번째 인쇄 및 두 번째 인쇄가 콘택트 렌즈의 중심과 동심원인, 컬러 콘택트 렌즈의 제조 방법을 포함한다.

또 다른 측면에서, 본 발명은

(a) 콘택트 렌즈의 전면을 한정하는 첫 번째 성형 표면을 가진 첫 번째 금형 반부 및 콘택트 렌즈의 후면을 한정하는 두 번째 성형 표면을 가진 두 번째 금형 반부를 포함하는 금형을 제공하는 단계이며, 여기서 첫 번째 및 두 번째 성형 표면 사이에서 콘택트 렌즈 형성 공동이 형성되도록 첫 번째 및 두 번째 금형 반부가 상호 수용하도록 구성되어 있는 것인 단계;

(b) 패드-전달 또는 잉크젯 인쇄 기술을 사용함으로써, 두 번째 색의 불투명 착색된 점의 두 번째 인쇄 패턴을 렌즈 금형의 적어도 하나의 성형 표면 상에 적용하는 단계이며, 여기서 두 번째 인쇄가 바깥쪽 스타버스트 패턴 및 바깥쪽 스타버스트 패턴을 둘러싼 윤부 고리를 포함하고, 여기서 환상 고리와 윤부 고리가 실질적으로 동일한 외경을 가지며 환상 고리가 윤부 고리보다 더욱 작은 내경을 갖는 것인 단계; 및

(c) 패드-전달 또는 잉크젯 인쇄 기술을 사용함으로써, 첫 번째 색의 불투명 착색된 점의 첫 번째 인쇄 패턴을 금형의 표면 상에 적용하는 단계

를 포함하고, 여기서 첫 번째 인쇄가 그라디언트 점 행렬의 환상 고리이고, 첫 번째 색과 두 번째 색이 상이하거나 동일하며, 첫 번째 인쇄 및 두 번째 인쇄가 콘택트 렌즈의 중심과 동심원인, 컬러 콘택트 렌즈의 제조 방법을 포함한다.

본 발명의 상기 및 기타 측면은 하기 도면과 함께 주어진 바람직한 실시양태의 설명으로부터 명백해 질 것이다. 당업자에게 명백한 바와 같이, 개시내용의 새로운 개념의 의도 및 범위에서 벗어나지 않으면서 본 발명의 다양한 변화 및 변형을 실행할 수도 있다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 선행 기술 콘택트 렌즈를 도시한다;

도 2는 본 발명에 따른 그라디언트 점 행렬의 환상 고리의 패턴인 "첫 번째 인쇄 패턴"을 도시한다;

도 3은 본 발명에 따른 "균일한 간격의 원형 공백을 가진 윤부 고리"를 도시한다;

도 4는 본 발명에 따른 "바깥쪽 스타버스트 패턴"을 도시한다;

도 5는 본 발명에 따른 "바깥쪽 스타버스트 패턴" 및 "윤부 고리 패턴"의 중첩된 패턴인 "두 번째 인쇄"를 도시한다;

도 6은 본 발명에 따른 첫 번째 인쇄 패턴 및 두 번째 인쇄 패턴의 중첩된 패턴을 도시한다;

도 7은 본 발명에 따른 "안쪽 스타버스트 패턴"을 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이제 본 발명의 실시양태를 더욱 상세히 언급할 것이다. 본 발명의 범위 또는 의도에서 벗어나지 않으면서 다양한 변경 및 변화를 본 발명에 행할 수 있다는 것이 당업자에게 명백할 것이다. 예를 들어, 또 다른 추가의 실시양태를 얻기 위하여, 하나의 실시양태의 일부로서 예증되거나 설명된 특징을 다른 실시양태에서 사용할 수 있다. 즉, 본 발명은 첨부된 청구의 범위 및 그들의 균등물의 범위 내에 속하는 변형 및 변화를 포함하는 것으로 이해된다. 본 발명의 다른 목적, 특징 및 측면은 하기 상세한 설명에 개시되어 있거나 그로부터 명백할 것이다. 당업자라면 본 발명의 언급이 단지 일례의 실시양태의 설명이고 본 발명의 더 넓은 측면을 제한하는 것으로 해석되지 않음을 이해할 것이다.
- [0021] 달리 정의되지 않는 한, 여기서 사용된 모든 기술적 및 과학적 용어들은 본 발명이 속한 기술의 당업자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 일반적으로, 여기서 사용된 명명법 및 실험 절차는 공지되어 있으며 당업계에서 일반적으로 사용된다. 이러한 절차를 위하여 통상적인 방법, 예컨대 당업계 및 다양한 일반적인 참고문헌에 제공된 것이 사용된다. 용어가 단수로 제공되는 경우에, 본 발명자들은 이 용어의 복수를 또한 의도한다.
- [0022] "콘택트 렌즈"란 착용자의 눈 위 또는 안에 위치될 수 있는 물체를 가리킨다. 콘택트 렌즈는 사용자의 시력을 보정하거나 개선하거나 바꿀 수 있지만, 반드시 그런 것은 아니다. 콘택트 렌즈는 당업계에 공지되거나 이후 개발된 어떠한 적절한 물질일 수 있고, 소프트 렌즈, 하드 렌즈 또는 하이브리드 렌즈일 수 있다. 콘택트 렌즈는 어떠한 컬러 패턴을 인쇄하기 전에 옅은 색을 가질 수 있다. 콘택트 렌즈는 건조 상태 또는 습윤 상태일 수 있다. "건조 상태"란 수화 전의 상태에 있는 소프트 렌즈 또는 보관 또는 사용 조건 하에 있는 하드 렌즈의 상태를 가리킨다. "습윤 상태"란 수화된 상태에 있는 소프트 렌즈를 가리킨다.
- [0023] 여기서 사용된 콘택트 렌즈의 "앞면 또는 전면"이란 착용 동안에 눈에 접해 있지 않은 반대쪽의 렌즈 표면을 가리킨다. 전형적으로 실질적으로 볼록한 전면은 렌즈의 앞쪽 곡면이라고 일컬어질 수도 있다.
- [0024] 여기서 사용된 콘택트 렌즈의 "뒷면 또는 후면"이란 착용 동안에 눈에 접해있는 렌즈의 표면을 가리킨다. 전형적으로 실질적으로 오목한 뒷면은 렌즈의 기저 곡면이라고 일컬어질 수도 있다.
- [0025] "컬러 콘택트 렌즈"는 그 위에 인쇄된 컬러 영상을 가진 콘택트 렌즈 (하드 또는 소프트)를 가리킨다. 컬러 영상은 미용 패턴, 예를 들어 홍채-유사 패턴, 와일드 아이(Wild Eye)<sup>TM</sup> 패턴, 맞춤(MTO) 패턴 등; 사용자가 콘택트 렌즈를 취급하고 쉽게 삽입할 수 있도록 하는 인버전 마크; 예를 들어 숫자 또는 바코드 형태인 원환체 회전 마크 또는 콘택트 렌즈 보관 단위(SKU)일 수 있다. 컬러 영상은 단일 컬러 영상 또는 다중 컬러 영상일 수 있다. 컬러 영상은 바람직하게는 디지털 영상이지만, 아날로그 영상일 수 있다.
- [0026] 용어 "눈 색"은 홍채의 색을 가리킨다.
- [0027] 용어 "일반 관찰자"는 본 발명의 렌즈를 착용한 사람으로부터 약 5피트에 서 있는 정상 20/20 시력을 가진 사람을 의미하는 것으로 이해된다.
- [0028] 여기서 사용된 용어 "비-불투명"은 투명하거나 반투명한 색 또는 착색되지 않거나 투명 또는 반투명 컬러로 착색된 렌즈의 부분을 설명하기 위한 것이다.
- [0029] "컬러 코트"는 내부에 인쇄된 컬러 영상을 갖는 물체 위의 코팅물을 가리킨다.
- [0030] "착색제"는 콘택트 렌즈 위의 착색 요소의 패턴을 인쇄하기 위해 사용되는 하나 이상의 염료 또는 하나 이상의 안료 또는 이들의 혼합물을 의미한다.
- [0031] "염료"는 색을 부여하기 위해 사용되고 용매 중에 가용성인 물질을 의미한다. 염료는 전형적으로 낮은 불투명도를 갖고 거의 투명하거나 반투명이다. 염료는 콘택트 렌즈의 광학 영역 및 콘택트 렌즈의 비-광학 영역 양쪽 모두를 덮을 수 있다.
- [0032] "안료"는 불용성인 액체에 현탁된 분말 물질을 의미한다. 안료는 색을 부여하기 위해 사용된다. 안료는 일반적으로 염료에 비해 더 불투명하다.
- [0033] 여기서 사용된 용어 "통상적 또는 비-진주광택 안료"는 확산 산란의 광학적 원리를 기초로 하여 색을 부여하는 흡수 안료를 설명하기 위한 것이고, 그의 색은 기하구조와는 무관하다. 어떠한 적절한 비-진주광택 안료라도



사용될 수 있지만, 비-진주광택 안료가 내열성, 비-독성이고 수용액에 불용성인 것이 바람직하다. 바람직한 비-진주광택 안료의 예는 의료 기구에서 허용되고 FDA에 의해 승인된 어떠한 착색제, 예를 들어 D&C 블루 No.6, D&C 그린 No. 6, D&C 바이올렛 No.2, 카르바졸 바이올렛, 특정한 구리 착물, 특정한 크로뮴 산화물, 다양한 철 산화물, 프탈로시아닌 그린, 프탈로시아닌 블루, 이산화티타늄 등을 포함한다. 본 발명에서 사용될 수 있는 착색제의 목록에 관해 문헌 [Marmiom DM Handbook of U.S. Colorants]를 참조한다. 비-진주광택 안료의 더욱 바람직한 실시양태는, 비제한적으로, (C.I.는 색 지수 번호이다) 청색의 경우 프탈로시아닌 블루 (피그먼트 블루 15:3, C.I. 74160), 코발트 블루 (피그먼트 블루 36, C.I. 77343), 토너 시안 BG (클라리언트(Clariant)), 퍼마젯(Permajet) 블루 B2G (클라리언트); 녹색의 경우 프탈로시아닌 그린 (피그먼트 그린 7, C.I. 74260) 및 크로뮴 세스퀴옥사이드; 황색, 적색, 갈색 및 흑색의 경우, 다양한 철 산화물; PR122, PY154, 자색의 경우 카르바졸 바이올렛; 흑색의 경우 모노리쓰(Monolith) 블랙 C-K (시바 스페셜티 케미칼스(CIBA Specialty Chemicals))를 포함한다.

[0034] "진주광택성"은 진주와 같은 광택을 갖고, 물리적 외관이 진주와 비슷하거나; 또는 윤이 나고 약간 반사성 외관을 가진 색을 의미한다.

[0035] "진주광택 안료"는, 고 굴절율 물질 (예, 금속 산화물, 예를 들어 산화 티타늄 또는 산화 철)의 광학적으로 얇은 코팅물로 코팅된 저 굴절율 물질의 투명한 얇은 소판 (예, 투명한 운모 소판)이고, 주로 얇은 필름 간섭의 광학 원리를 기초로 하여 색을 부여하는, 간섭 (효과) 안료의 부류를 가리킨다. 금속 산화물의 광학적으로 얇은 코팅물은 금속 산화물의 단일 또는 다수 얇은 층으로 이루어질 수 있다. 소판에 적용된 광학적으로 얇은 코팅물은 간섭 효과에 기여하고, 이것은 조명 및 관찰 조건에 의존하여 외관이 다양하게 변할 수 있게 한다. 색은 코팅물 두께, 굴절율 및 조명 각도에 의해 결정된다. 광학적으로 얇은 코팅물은 금속 산화물로부터의 부분 반사 및 운모 소판을 통한 부분 투과에 기인하여 풍부하고 깊고 광택있는 효과의 원인이 된다. 이러한 부류의 안료는 진주와 같은 광택 및 무지개빛 효과를 제공할 수 있다.

[0036] 산화물 코팅물을 가진 운모 소판인 진주광택 안료는 잉글레하드 코포레이션(Englehard Corp., 뉴저지주 이슬린)에 의하여 "멀린(Mearlin) 피그먼트" 라인, 예컨대 "하이-라이트(Hi-Lite) 간섭 컬러" "다이나컬러(Dynacolor) 진주광택 안료", "마그나펄(MagnaPearl)", "플라멘코(Flamenco)", 및 "셀리니 컬러스(Celini Colors)"로 상업적으로 입수가 가능하다. 진주광택성 착색제의 추가의 제조업자는 케미라 인코포레이티드(Kemira, Inc., 조지아주 사바나), 상표명 "플로낙 루스트르 컬러스(Flonac Lustre Colors)"를 가진 안료; 및 EM 인더스트리즈, 인코포레이티드 (EM Industries, Inc., 뉴욕주 호소튼), 상표명 "어페어 루스트르 피그먼트즈(Affair Lustre Pigments)"를 가진 안료이다.

[0037] 여기서 사용된 용어 "진주광택성 착색된"은 진주광택성 착색제 (즉, 적어도 하나의 진주광택 안료를 함유)로 착색된 컬러 패턴의 요소를 설명하기 위한 것이다.

[0038] 진주광택 안료의 경우에, 가공 동안에, 소판 파손을 최소화하고 충분한 분산 수준을 유지하는 것이 중요하다. 진주광택 안료는 혼합 동안에 조심스런 취급을 필요로 하고, 이러한 작업이 안료를 손상시킬 수 있기 때문에 분쇄되거나 장기간의 혼합, 밀링(milling) 또는 고 전단으로 처리해서는 안된다. 입자 크기 분포, 형태 및 배향은 최종 외관에 강한 영향을 준다. 진주광택 안료의 밀링, 고 전단 혼합 또는 장기간의 가공은, 이러한 작업이 금속 산화물 코팅 층의 박리, 소판의 파편화, 소판 응집 및 소판 압축을 유도할 수도 있기 때문에 피해야 한다. 금속 산화물의 박리, 압축, 파편화 및 응집은 진주광택 효과를 감소시킬 것이다.

[0039] 여기서 사용된 용어 "빛나는 효과"는, 진주광택 안료의 양이 반사되는 눈의 외관에 반짝이는 광택을 제공하기에 충분히 높은 효과를 설명하기 위한 것이다.

[0040] 여기서 사용된 "균일하지 않거나 톱니모양이거나 불규칙적인 경계 또는 주변 테두리"는, 위치가 서로 약 20% 이상 차이나는 방사상 거리 (즉, 렌즈 중심으로부터)를 가진 경계 또는 주변 테두리를 가리킨다. 여기서 사용된 "실질적으로 균일한 경계 또는 주변 테두리"는 위치가 실질적으로 일정한 방사상 거리 (즉, 렌즈 중심으로부터)를 가진, 즉 서로 20% 미만 차이나는 경계 또는 주변 테두리를 가리킨다.

[0041] 용어 "인쇄 도포율 또는 점 도포율의 퍼센트"란, 면적 위의 화소 수를 결정하기 위하여 아도브 포토샵(Adobe Photoshop) (그래픽 영상 편집 소프트웨어)을 사용하여 측정할 때 착색된 점에 의해 도포된 영역 내의 전체 면적 비율을 가리킨다. 인쇄 도포율의 퍼센트는 다음과 같이 계산된다:

[0042] % 인쇄 도포율=[(점 도포 면적의 화소 수)/(전체 면적의 화소 수)] × 100



- [0043] 여기서 전체 면적 = 인쇄된 면적 + 인쇄되지 않은 면적
- [0044] "히드로겔"은 약 10 내지 90% 물의 평형상태 함량을 가진 가교 중합체를 의미한다.
- [0045] "렌즈-형성 물질"이란 가교 중합체를 수득하기 위하여 열적으로 또는 화학선에 의해 (즉, 화학선 복사선에 의해) 경화 (즉, 중합 및/또는 가교)될 수 있는 중합가능한 조성물을 가리킨다. 화학선 복사선의 예는 UV 조사, 이온 조사 (예, 감마 선 또는 X-선 조사), 마이크로파 조사 등이다. 열적 경화 또는 화학선 경화 방법이 당업자에게 잘 알려져 있다. 렌즈-형성 물질이 당업자에게 잘 알려져 있다: 예컨대 HEMA-기초 히드로겔 및 실리콘 히드로겔.
- [0046] "HEMA-기초 히드로겔"이란 히드록시에틸 메타크릴레이트(HEMA)를 포함한 중합가능한 조성물의 공중합에 의해 수득되는 히드로겔을 가리킨다.
- [0047] "실리콘 히드로겔"은 적어도 하나의 실리콘-함유 단량체 또는 적어도 하나의 실리콘-함유 거대단량체를 포함하는 중합가능한 조성물의 공중합에 의해 수득된 히드로겔을 가리킨다.
- [0048] 여기서 사용된 "친수성"은 더욱 쉽게 결합되는 물질 또는 그의 일부를 설명한다.
- [0049] "컬러 콘택트 렌즈를 제조하기 위한 금형 위 인쇄 공정"이란 미국 특허 5,034,166 (롤링스(Rawlings) 등) (참고 문헌으로 포함됨)에 기재된 컬러 콘택트 렌즈의 성형 방법을 가리킨다.
- [0050] 본 발명은 착용자의 본래의 눈 색의 매력을 높이고 일반적인 관찰자가 인지할 때 매우 자연스러운 외관을 제공하면서 눈을 또렷하게 만들도록 설계된 컬러 콘택트 렌즈에 관한 것이다.
- [0051] 예를 들어, 특정한 어두운 색의 눈을 가진 콘택트 렌즈 소비자들은, 자연스러운 눈 색을 극적으로 변화시키지 않으면서, 그들의 눈의 매력을 높히는데 관심을 나타내었다. 이들은 더욱 "젊어보이는" 외관을 위하여 그들의 눈이 더욱 어둡고 또렷하고 더욱 크게 보이도록 하길 원한다. 그러나, 이러한 소비자들은 콘택트 렌즈를 착용했다는 것을 다른 누구도 알길 원하지 않으며, 자연스러운 디자인을 요구한다. 밝은 색 (즉, 청색 또는 녹색) 및 중간 색 (즉, 담갈색, 연갈색) 콘택트 렌즈 소비자들은, 그들의 본래의 눈 색을 바꾸지 않으면서, 그들의 눈을 극적으로, 여전히 자연스럽게 매력을 높히는데 유사한 관심을 나타낸다.
- [0052] 이러한 미용 효과 (즉, 착용자의 눈 색의 매력을 높이고 매우 자연스러운 외관을 제공하면서 눈을 또렷하게 만드는 효과)는 콘택트 렌즈 위에 컬러 디자인을 배치하여 착용자의 눈의 대비, 특히 그들의 경계의 대비를 향상 시킴으로써 달성될 수 있다는 것이 발견되었다. 이러한 디자인은 통상적인 수단에 의하여 콘택트 렌즈 위에 인쇄함으로써 적용될 수 있다. 본 발명은 눈 위에 이러한 색을 제공하여 착용자의 본래의 눈 색과 어울리게 하는 특정한 디자인과 색을 설명한다. 여기에 기재된 본 발명은 원하는 효과를 제공하기 위해 서로의 위에 배치된 일련의 고리이다. 첫 번째 인쇄 층은 기본 경계와 홍채 구조가 보이도록 하는 그라디언트 점 행렬을 가진 확산 패턴이다. 본 발명의 첫 번째 인쇄의 디자인은, 특히 첫 번째 인쇄가 두 번째 인쇄와 겹쳐질 때, 자연스럽게 보이는 패턴 및 착용자의 본래의 눈과의 높은 대비 속성 둘다를 제공한다. 첫 번째 인쇄는 기본 홍채에서 반사되는 빛을 거의 차단하지 않고, 이러한 층이 두 번째 인쇄보다 낮은 안료 함량을 가진 잉크로 이루어져 있기 때문에 본래의 눈과 잘 어울리게 한다. 두 번째 인쇄 디자인은 동공에 접해 있는 "불규칙한 테두리"로 이루어져 있다. 이러한 불규칙한 테두리는 윤부 부위로부터 홍채 부위로 전이를 제공하는 구조를 제공한다. 겹쳐진 2개의 층이 원하는 색의 디자인을 제공하고, 이것은 착용자의 본래의 윤부 고리와 눈 색을 단일 층 자체에 비해 더 많이 덮고 두드러지게 한다. 눈에서, 패턴은 눈을 더욱 크고 또렷하게 인지하는 매력적인 디자인을 제공한다. 또한, 이러한 미용 효과 (즉, 착용자의 눈 색의 매력을 높이고 매우 자연스러운 외관을 제공하면서 눈을 또렷하게 만드는 효과)는 어두운 눈을 가진 콘택트 렌즈 착용자 뿐만 아니라 많은 다른 눈 색을 가진 착용자에게 특히 양호하게 작용한다는 것이 밝혀졌다.
- [0053] 또한, 상기 기재된 콘택트 렌즈는, 세 번째 인쇄가 진주광택성 착색 요소의 안쪽 스타버스트 패턴이고, 안쪽 스타버스트 패턴이 일반적으로 바깥쪽 스타버스트 패턴의 안에 위치하여 그에 의해 둘러싸여 있고, 톱니모양의 테두리가 바깥쪽 스타버스트 패턴과 안쪽 스타버스트 패턴을 분리하고, 진주광택성 착색 요소가 착용자의 눈에 빛나는 외관을 부여하기 위해 원하는 양의 진주광택을 콘택트 렌즈의 안쪽 스타버스트 패턴에 제공하기에 충분한 양으로 적어도 하나의 진주광택 안료를 포함하는, 세 번째 색의 세 번째 인쇄를 추가로 포함하는 것이 추가로 밝혀졌다.
- [0054] 하나의 측면에서, 본 발명은 첫 번째 색의 첫 번째 인쇄 및 두 번째 색의 두 번째 인쇄를 포함하고, 첫 번째 인쇄가 그라디언트 점 행렬의 환상 고리이고, 두 번째 인쇄가 바깥쪽 스타버스트 패턴 및 바깥쪽 스타버스트 패턴

을 둘러싼 윤부 고리를 포함하고, 환상 고리와 윤부 고리가 실질적으로 동일한 외경을 갖고 환상 고리가 윤부 고리보다 더 작은 내경을 가지며, 여기서 첫 번째 색과 두 번째 색이 상이하거나 동일하고, 첫 번째 인쇄와 두 번째 인쇄가 콘택트 렌즈의 중심과 동심원인, 컬러 콘택트 렌즈를 제공한다.

- [0055] 당업계에 익히 공지된 바와 같이, 색은 하기 상호-관련된 용어에 의해 주로 설명된다: 색상, 색도, 농도, 채도, 휘도, 광도, 명도 및 불투명도.
- [0056] 용어 "상이한 색"은 2개의 색이 색상, 색도, 농도, 채도, 휘도, 광도, 명도 및 불투명도의 적어도 하나에서 서로 다른 것을 설명하기 위한 것이다. 여기서 사용된 용어 "상기 첫 번째 색과 상이한 두 번째 색" (또는 일부 유사한 용어)는 양쪽 색이 완전히 다른 색, 예컨대 청색 및 담갈색이거나; 또는 양쪽 색이 동일한 색상이지만 상이한 밝기, 명암을 갖는 것, 예컨대 연청색과 암청색인 것을 의미하기 위한 것이다.
- [0057] 여기서 사용된 용어 "환상 고리 및 윤부 고리는 실질적으로 동일한 외경을 갖는다"는 환상 고리의 외경과 윤부 고리의 외경 간의 차가 0.3 mm 미만, 바람직하게는 0.2 mm 미만, 더욱 바람직하게는 0.1 mm 미만임을 설명하기 위한 것이다.
- [0058] 용어 "그라디언트 점 행렬의 환상 고리"는 환상 고리의 방사상 방향 (중심으로부터 테두리 쪽으로)에서 국소 착색된 점 도포율을 인쇄 밀도를 증가시킴으로써 점진적으로 증가시킴을 의미하기 위한 것이다. 예를 들어, 환상 고리의 외부 주변 테두리 근처의 부위 내에서 인쇄된 더 많은 수의 착색된 점이, 환상 고리의 내부 주변 테두리에 비해 환상 고리의 외부 주변 테두리의 외관을 더욱 어둡게 만든다. 대안적으로, 각각의 점의 중심의 간격을 고정하면서, 환상 고리의 외부 주변 테두리 근처의 부위 내에 있는 더욱 큰 크기의 착색된 점은 환상 고리의 내부 주변 테두리에 비해 환상 고리의 외부 주변 테두리의 외관을 더욱 어둡게 만든다. 대안적으로, 인쇄된 부위를 제거함으로써, 예컨대 고 인쇄 밀도 영역 (즉, 원형 공백)으로부터 인쇄를 제거함으로써 인쇄 밀도를 감소시킬 수 있다. 환상 고리의 내부 주변 테두리는 컬러 렌즈의 중심에 가장 가까운 테두리를 가리킨다. 환상 고리의 외부 주변 테두리는 컬러 렌즈의 중심에 대해 가장 먼 테두리를 가리킨다. 대안적으로, 그라디언트 점 행렬은 일정한 점 밀도로 이루어질 수 있다.
- [0059] 인쇄된 착색된 점 또는 공백 부위는 규칙적이거나 불규칙적인 어떠한 형태, 예컨대 원형, 계란형, 삼각형, 정사각형, 육각형, 긴 형태 등을 가질 수 있다. 모든 착색된 점 또는 공백 부위는 상이하거나 동일한 형태를 가질 수 있다. 바람직하게는, 모든 인쇄된 점 또는 공백 부위는 실질적으로 유사한 형태를 갖고 있다. 더욱 바람직하게는, 모든 인쇄된 점 또는 공백 부위는 원형 형태를 갖는다.
- [0060] 점 크기의 범위는 바람직하게는 0.01 내지 약 0.5 mm이다. 점 간의 간격은 0.01 내지 약 0.3 mm가 바람직하다. 또한, 제거된 인쇄 부위는 0.01 내지 약 0.3 mm의 원 (즉, 원형 공백)이고, 간격은 0.01 내지 0.3 mm 이다.
- [0061] 용어 "윤부 고리"는, 렌즈가 눈 위에 있고 중심에 있을 때, 렌즈 착용자의 윤부 부위에 부분적으로 또는 실질적으로 완전히 겹쳐 있는 색의 환상 띠를 의미하기 위한 것이다. 윤부 부위는 홍채 부위와 공막 부위 간에 위치한 눈의 부위이다. 바람직하게는, 윤부 고리가 실질적으로 윤부 부위에 완전히 겹친다. 윤부 고리의 가장 안쪽 경계 또는 렌즈의 기하 중심에 가장 가까운 테두리는 렌즈의 기하 중심으로부터 약 5 mm 내지 약 12 mm, 바람직하게는 약 6 내지 약 11.5 mm, 더욱더 바람직하게는 약 9 내지 약 11 mm일 수도 있다. 고리는 어떠한 적절한 폭일 수도 있고, 바람직하게는 약 0.5 내지 약 2.5 mm 폭, 더욱 바람직하게는 약 0.75 내지 약 1.75 mm 폭, 또는 더욱 더 바람직하게는 약 0.8 내지 약 1.25 mm 폭이다.
- [0062] 윤부 고리는 바깥쪽 스타버스트 패턴을 둘러싸고, 여기서 윤부 고리는 착색제로 이루어지며, 윤부 고리가 내부 주변 테두리와 외부 주변 테두리를 갖고, 외부 주변 테두리는 실질적으로 균일하고 내부 주변 테두리는 불균일 (또는 톱니모양 또는 불규칙)하거나 또는 실질적으로 균일하다.
- [0063] 윤부 고리의 내부 주변 테두리는 컬러 렌즈의 중심에 가장 가까운 테두리를 가리킨다. 윤부 고리의 외부 주변 테두리는 컬러 렌즈의 중심에서 가장 먼 테두리를 가리킨다. 렌즈가 눈 위에 있을 때 윤부 고리는 부분적으로 또는 실질적으로 완전히 렌즈 착용자의 윤부 영역에 겹친다.
- [0064] 착색된 바깥쪽 스타버스트 패턴 위에 착색된 윤부 고리를 가짐으로써, 윤부 고리가 홍채의 천연 색과 유사한 색이거나, 윤부 고리가 낮은 밝기를 갖지만 홍채의 천연 색과 동일한 색이거나, 또는 윤부 고리가 홍채의 천연 색보다 더 어두운 색이라면, 본 발명의 컬러 콘택트 렌즈는 눈이 일반 관찰자에게 더욱 "젊어" 보이게 할 수 있다.
- [0065] 착색된 바깥쪽 스타버스트 패턴 위에 착색된 윤부 고리를 가짐으로써, 본 발명의 컬러 콘택트 렌즈는 홍채의 천

연 색을 한정하거나 강조할 수 있다.

- [0066] 윤부 고리는 어떠한 형태의 착색된 부위, 바람직하게는 불투명한 점을 포함할 수 있다. 균일한 간격의 원형 공백으로 이루어진 윤부 고리가 바람직하다.
- [0067] 일례로서 도 1은 선행 기술 콘택트 렌즈를 도시한다. 이것은 렌즈의 중심에 비-불투명 동공 구역 (20)을 갖고, 동공 구역을 둘러싼 환상 홍채 구역(21)을 갖는다. 친수성 렌즈를 위하여, 투명한 주변 구역(22)이 홍채 구역 (21)을 둘러싼다. 착색된 불투명의 간헐적 패턴이 도 1에 나타난 것과 같이 전체 홍채 구역(21) 위에 위치한다. 패턴은 패턴의 간극에서 홍채 구역의 상당한 부분을 비-불투명으로 남겨둔다. 홍채 구역(21)의 비-불투명 부위는 도 1에서 백색으로 보인다.
- [0068] 일례로서 도 2는 그라디언트 점 행렬의 환상 고리로 구성된 "첫 번째 인쇄 패턴"을 개략적으로 도시한다. 점, 바람직하게는 불투명 점은 규칙적 또는 불규칙적인 어떠한 형태, 예컨대 원형, 계란형, 삼각형, 정사각형, 육각형, 긴 형태 등을 가질 수 있다. 모든 점은 상이하거나 동일한 형태를 가질 수 있다. 바람직하게는 모든 점은 실질적으로 유사한 형태를 갖고 있다. 더욱 바람직하게는 모든 점은 원형 형태를 갖는다. 첫 번째 인쇄 패턴은 렌즈의 중심과 동심원이고, 실질적으로 균일한 외부 주변 테두리 및 실질적으로 균일한 내부 주변 테두리를 갖고 있다. 외부 주변 테두리는 약 12.5 mm 내지 약 14 mm의 직경을 가질 수 있고, 환상 고리의 폭은 약 1.2 mm 내지 약 1.8 mm이다. 첫 번째 인쇄는 많은 색, 예를 들어 청색, 회색, 갈색, 연청색, 청록색, 자색, 암자색, 청-자색, 옥색, 황색 또는 녹색일 수 있다. 사전인쇄를 위해 바람직한 색은 자색 색조를 가진 흑색이다. 첫 번째 인쇄를 위한 점 도포율 (인쇄 면적)은 외부 투명 주변 부위 (도 1의 구역 (22))를 배제한 콘택트 렌즈 면적의 약 10% 내지 약 35%, 바람직하게는 약 20% 내지 약 30%, 더욱 바람직하게는 약 25%이다. 외부 투명 주변 부위는 첫 번째 인쇄 부위 밖의 부위이고 인쇄되지 않은 부위이다. 이 부위는 눈 바깥쪽 주변의 공막에 해당한다.
- [0069] 일례로서 도 3은 "균일한 간격의 원형 공백을 가진 윤부 고리"를 개략적으로 도시한다. 윤부 고리는 균일한 간격의 원형 공백을 가진 인쇄된 부위로 구성되고, 렌즈의 중심과 동심원이며, 실질적으로 균일한 외부 주변 테두리 및 실질적으로 균일한 내부 주변 테두리를 갖는다. 외부 주변 테두리는 약 12.5 mm 내지 약 14 mm의 직경을 가질 수 있다. 윤부 고리의 폭은 약 0.5 mm 내지 약 2.5 mm이고; 바람직하게는 1.0 mm 내지 2.0 mm이다. 전형적으로, 원형 공백의 직경은 약 0.0 mm 내지 약 0.5 mm, 바람직하게는 약 0.1 mm 내지 약 0.4 mm, 더욱 바람직하게는 0.2 mm 내지 0.3 mm이다.
- [0070] 일례로서 도 4는 "바깥쪽 스타버스트 패턴"을 개략적으로 도시한다. 바깥쪽 스타버스트 패턴은 점으로 이루어질 수 있다. 점, 바람직하게는 불투명한 점은 규칙적 또는 불규칙적인 어떠한 형태, 예컨대 원형, 계란형, 삼각형, 정사각형, 육각형, 긴 형태 등을 가질 수 있다. 모든 점은 유사하거나 상이한 형태를 가질 수 있다. 바람직하게는, 모든 점은 실질적으로 유사한 형태를 갖는다. 더욱 바람직하게는, 모든 점은 원형 형태를 갖는다. 바깥쪽 스타버스트 패턴은 균일하거나 약간 불균일한 외부 주변 테두리 및 불균일한 톱니모양의 내부 주변 테두리를 갖는다. 바깥쪽 스타버스트 패턴의 외부 주변 테두리는 10 mm 내지 약 13.5 mm의 직경을 가질 수 있다. 가장 바깥쪽 스타버스트 패턴의 내부 톱니모양 주변 테두리의 가장 안쪽 직경 (한쪽 위의 가장 안쪽 점으로부터 반대쪽 위의 가장 안쪽 점까지)은 렌즈의 기하 중심으로부터 약 5 mm 이상, 바람직하게는 5.5 mm 내지 7.5 mm, 또는 더욱 바람직하게는 6.0 mm 내지 7.0 mm에 위치한다.
- [0071] 일례로서 도 5는 "바깥쪽 스타버스트 패턴" 및 "윤부 고리"의 복합 패턴인 "두 번째 인쇄"를 도시하고 있다. 두 번째 인쇄를 위한 점 도포율 (인쇄 면적)은 외부 투명 주변 부위 (도 1의 구역 (22))를 배제한 콘택트 렌즈 면적의 약 25% 내지 약 45%, 바람직하게는 약 30% 내지 약 40%, 더욱 바람직하게는 약 35%이다. 외부 투명 주변 부위는 첫 번째 인쇄 부위 밖의 부위이고, 인쇄되지 않은 부위이다. 이 부위는 눈의 공막에 해당한다.
- [0072] 일례로서 도 6은 첫 번째 인쇄 패턴과 두 번째 인쇄 패턴의 겹친 패턴을 개략적으로 도시하고 있다. 겹친 인쇄에 대한 점 도포율 (인쇄 면적)은 외부 투명 주변 부위 (도 1의 구역 (22))를 배제한 콘택트 렌즈 면적의 약 30% 내지 약 50%, 바람직하게는 약 35% 내지 약 45%, 더욱 바람직하게는 약 40%이다.
- [0073] 외부 투명 주변 부위는 첫 번째 인쇄 부위 밖의 부위이고 인쇄되지 않은 부위이다. 이 부위는 눈의 공막에 해당한다.
- [0074] 일례로서 도 7은 "안쪽 스타버스트 패턴"을 개략적으로 도시한다. 안쪽 스타버스트 패턴은 진주광택성 착색된 점을 포함하고, 대안적으로 비-진주광택 안료 착색된 점을 포함하는, 바깥쪽 스타버스트 패턴의 안쪽에 일반적으로 위치하고 그에 의해 둘러싸인 패턴이며, 톱니모양 경계가 바깥쪽 스타버스트 패턴과 안쪽 스타버스트 패턴

을 분리한다. 이 경계는 정확할 필요는 없다. 눈에 띠는 색 변화와 함께 톱니모양 경계 또는 경계 구역이 존재하는 한, 바깥쪽 스타버스트의 일부 점을 안쪽 스타버스트의 점과 혼합할 수도 있다. 점, 바람직하게는 불투명 점은 규칙적 또는 불규칙적인 어떠한 형태, 예컨대 원형, 계란형, 삼각형, 정사각형, 육각형, 긴 형태 등을 가질 수 있다. 모든 점은 유사하거나 상이한 형태를 가질 수 있다. 바람직하게는, 모든 점들은 실질적으로 유사한 형태를 갖는다. 더욱 바람직하게는, 모든 점은 원 형태를 갖는다. 진주광택성 착색된 점은, 착용자의 눈에 빛나는 외관을 부여하기 위하여 바람직한 양의 진주광택을 콘택트 렌즈의 안쪽 스타버스트 패턴에 제공하기에 충분한 양으로 적어도 하나의 진주광택 안료를 포함한다. 안쪽 스타버스트를 위해 바람직한 색은 담갈색이지만, 사용되는 다른 색은 황색, 황-녹색, 갈색, 황-갈색, 금색 및 오렌지색을 포함한다.

[0075] 본 발명에 따르면, 첫 번째 인쇄 및 두 번째 인쇄를 서로 겹쳐서 원하는 색의 디자인을 제공하고, 이것이 단일 인쇄 자체에 비하여 착용자의 자연적 윤부 고리와 눈 색을 더 많이 덮고 두드러지게 한다. 첫 번째 인쇄를 첫 번째 잉크로 인쇄하고 두 번째 인쇄를 두 번째 잉크로 인쇄한다. 두 번째 잉크는 두 번째 인쇄에 더 높은 불투명도를 부여하기 위해 첫 번째 잉크보다 적어도 20% 만큼, 바람직하게는 적어도 40% 만큼, 더욱 바람직하게는 적어도 60% 만큼 더 높은 안료 함량을 갖는다. 잉크에서 더 높은 안료 퍼센트는 다음과 같이 계산된다.

[0076] 두 번째 잉크에서 더 높은 안료 퍼센트 =

[0077] 
$$[(\text{두 번째 잉크에서 안료 함량 퍼센트} - \text{첫 번째 잉크에서 안료 함량 퍼센트}) / (\text{첫 번째 잉크에서 안료 함량 퍼센트})] \times 100$$

[0078] 잉크에서 안료 및 각각의 성분의 퍼센트는 중량 기준이다.

[0079] 눈 위에서, 본 발명에 따른 패턴은 더욱 크고 더욱 뚜렷한 눈이 인지되도록 매력적인 디자인을 제공한다.

[0080] 컬러 콘택트 렌즈는 잉크를 사전형성된 콘택트 렌즈에 직접적으로 적용함으로써 만들어질 수 있다. 잉크를 본 발명에 따른 콘택트 렌즈에 적용하기 위해 바람직한 방법은 잉크, 바람직하게는 수성 잉크를 사용한 인쇄, 예를 들어 패드-전달 인쇄 및/또는 잉크젯 인쇄이다.

[0081] 잉크는 전형적으로 적어도 하나의 착색제, 결합제 중합체 및 용매를 포함한다. 잉크는 임의로 가교제, 습윤제, 계면활성제, 단량체, 중합 개시제, 항균제, 항산화제, 항-코게이팅(anti-coagating)제 및 당업계에 공지된 기타 첨가제를 포함할 수 있다.

[0082] 착색제는 적어도 하나의 염료 또는 바람직하게는 하나의 안료를 포함한다. 통상적인 및/또는 진주광택 안료가 본 발명에서 사용될 수 있다.

[0083] 용매는 물 (수성 잉크) 또는 적절한 유기 용매 (유기용매계 잉크)일 수 있다. 본 발명의 잉크에 결합제를 용해시킬 수 있고 착색제의 안정성을 도울 수 있는 이상, 어떠한 공지된 적절한 용매라도 사용될 수 있다. 바람직한 용매의 예는 물, 또는 하나 이상의 보조-용매와 혼합된 물을 포함한다. 대안적으로, 유기 용매, 예컨대 알콜, 글리콜, 케톤, 에스테르, 메틸 에틸 케톤, 시클로헥산 및 시클로헥사논이 사용될 수 있다.

[0084] "결합제 중합체"는 가교성 기를 포함한 가교성 중합체를 가리키고, 당업계에 공지된 바와 같이 콘택트 렌즈 위 또는 내에 착색제를 포집하거나 결합시키기 위하여 가교제에 의해 또는 화학적 또는 물리적 수단 (예, 수분, 가열, UV 조사 등)에 의해 개시 시에 가교될 수 있다.

[0085] 용어 가교성 기는 넓은 의미로 여기서 사용되고, 당업자에게 공지된 바와 같이 예를 들어 관능기 및 광 가교성 또는 열 가교성 기를 포함한다. 한 쌍의 조화되는 가교성 기가 공지된 반응 조건, 예컨대 산화-환원 조건, 탈수 응축 조건, 첨가 조건, 치환 (또는 변위) 조건, 자유 라디칼 중합 조건, 2+2 시클로-첨가 조건, 딜스-앨더 (Diels-Alder) 반응 조건, ROMP (Ring Opening Metathesis Polymerization, 고리 열림 전이 중합), 가황 조건, 양이온 가교 조건 및 에폭시 경화 조건 하에서 공유 결합 또는 연결을 형성할 수 있다는 것이 당업계에 공지되어 있다. 예를 들어, 아미노 기는 알데히드와 공유 결합될 수 있고 (알데히드 기로부터 형성되고 아미노 기가 더욱 환원될 수 있는 슈프(Schiff) 염기); 히드록실 기 및 아미노 기는 카르복실 기와 공유 결합될 수 있고; 카르복실 기 및 술포 기는 히드록실 기와 공유 결합될 수 있고; 메르캅토 기는 아미노 기와 공유 결합될 수 있고; 또는 탄소-탄소 이중 결합이 다른 탄소-탄소 이중 결합과 공유 결합될 수 있다.

[0086] 가교성 기의 쌍 사이에서 형성되는 일례의 공유 결합 또는 연결은, 비제한적으로, 알칸 (탄소-탄소 단일 결합), 알켄 (탄소-탄소 이중 결합), 에스테르, 에테르, 아세탈, 케탈, 비닐 에테르, 카르바메이트, 우레아, 아민, 아미드, 엔아민, 이민, 옥심, 아미딘, 이미노에스테르, 카르보네이트, 오르소에스테르, 포스포네이트, 포스포네이트, 술포네이트, 술포네이트, 술피드, 술피드, 디술피드, 술피아미드, 술피아미드, 티오에스테르, 아릴,



실란, 실록산, 헤테로고리, 티오펜보네이트, 티오펜바메이트, 및 포스포아미드를 포함한다.

[0087] 일례의 가교성 기는, 비제한적으로, 히드록실 기, 아민 기, 아마이드 기, 술폰히드릴 기,  $-COOR$  ( $R$  및  $R'$ 는 수소 또는  $C_1-C_8$  알킬 기이다), 할라이드 (클로라이드, 브로마이드, 아이오다이드), 아실 클로라이드, 이소티오시아네이트, 이소시아네이트, 모노클로로트리아진, 디클로로트리아진, 모노- 또는 디-할로젠 치환된 피리딘, 모노- 또는 디-할로젠 치환된 디아진, 포스포르아미디드, 말레이미드, 아지리딘, 술폰 할라이드, 히드록시숙신이미드 에스테르, 히드록시술폰숙신이미드 에스테르, 이미도 에스테르, 히드라진, 악시도니트로페닐기, 아지드, 3-(2-피리딜디티오)프로프릴아미드, 글리옥살, 알데히드, 에폭시, 올레핀성 불포화 라디칼을 포함한다.

[0088] 잉크 내의 결합제 중합체는 렌즈 물질과 상용성인 임의의 중합체일 수 있다. 결합제 중합체는 비닐 알콜, 비닐 부티랄, 비닐 아세테이트, 아크릴산, 메타크릴산, 아크릴산 및 메타크릴산의 히드록시  $C_1-C_6$  알킬 에스테르, 아크릴산 및 메타크릴산의 아미노  $C_1-C_8$  알킬 에스테르, 아크릴산 및 메타크릴산의 글리세롤 에스테르, 비닐피롤리돈, 비닐클로라이드, 히드록시에틸 메타크릴레이트, 디메틸아크릴아미드 등을 함유하는 단량체의 중합에 의해 제조될 수 있다. 다양한 공중합체를 형성하기 위해 이러한 상이한 단량체들의 혼합물을 만들 수 있다. 다른 중합체는 적어도 하나의 가교성 기를 갖는 다양한 셀룰로스성 수지, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리우레아 또는 폴리아미드를 포함한다. 바람직하게는, 결합 중합체를 제조하는데 사용되는 단량체는 렌즈를 제조하는데 사용되는 단량체와 동일하다.

[0089] 본 발명의 컬러 렌즈를 인쇄하기 위한 잉크는 공지된 적절한 방법에 따라 제조될 수 있다. 예를 들어, 결합 중합체와 용매의 용액을 먼저 제조하고, 이 용액을 착색제를 함유한 페이스트와 혼합하여 잉크를 형성한다.

[0090] 패드 전달 인쇄가 당업계에 공지되어 있다 (예를 들어, 미국 특허 번호 3,536,386 (스피백(Spivack)); 4,582,402 및 4,704,017 (냅(Knapp)); 5,034,166 (롤링스 등) 참조, 이들 전문이 본원에 참고문헌으로 포함됨). 이러한 인쇄의 전형적인 예는 다음과 같다. 영상을 금속에 에칭하여 연판(cliche)을 형성한다. 연판을 프린터에 놓는다. 일단 프린터에서, 열린 잉크병 닥터링(doctoring) 시스템에 의해 또는 닫힌 잉크 컵 슬라이딩에 의해 영상 전체에 걸쳐 연판에 잉크칠을 한다. 이어서, 실리콘 패드가 연판으로부터 잉크칠된 영상을 잡아 올리고 콘택트 렌즈에 영상을 옮긴다. 실리콘 패드는 탄성이 다양할 수 있는 실리콘을 포함한 물질로 만들어진다. 실리콘 물질의 성질은 잉크가 패드에 일시적으로 들러붙게 하고, 콘택트 렌즈 또는 금형과 접촉할 때 패드로부터 완전히 이형시킨다. 적절한 패드-전달 인쇄 구조는, 이에 한정되지 않지만 당업계에 공지된 탬포-유형 인쇄 구조 (탬포 베리오(Tampo vario) 90/130), 고무 스탬프, 팀블, 닥터 블레이드, 직접 인쇄 또는 전달 인쇄를 포함한다.

[0091] 어떠한 공지된 적절한 실리콘 패드라도 본 발명에서 사용될 수 있다. 실리콘 패드가 상업적으로 입수가능하다. 그러나, 상이한 패드는 상이한 인쇄 품질을 제공할 수 있다. 당업자라면 주어진 잉크를 위해 어떤 패드를 선택할지 알 것이다.

[0092] 연판은 세라믹 또는 금속 (예, 강철)으로 만들어질 수 있다. 연판이 강철로 만들어지는 경우에, 완충제 (예를 들어, 포스페이트 염)를 첨가함으로써 수성 잉크 (예를 들어 pH 6.8 내지 7.8로 조절됨)의 pH를 중화시키는 것이 바람직할 것이다. 당업자에게 공지된 방법에 따라, 예를 들어 화학적 에칭 또는 레이저 절삭 등에 의하여 영상을 연판에 에칭할 수 있다. 또한, 당업자에게 공지된 표준 세정 기술, 예를 들어 용매에 침지, 초음파처리 또는 기계적 연마를 사용하여 사용 후에 연판을 세정하는 것이 바람직하다.

[0093] 렌즈의 전면 (볼록) 또는 후면 (오목)의 어느 하나가 인쇄될 수도 있지만 전면을 인쇄하는 것이 현재 바람직한 것으로 이해된다.

[0094] 잉크젯 인쇄 과정을 사용하여 렌즈를 인쇄하는 것은 공개된 미국 특허 출원 2001/0050753, 2001/0085934, 2003/0119943 및 2003/0184710 (이들의 전문이 본원에 참고문헌으로 포함됨)에 기재되어 있다.

[0095] 바람직한 실시양태에 따르면, 컬러 콘택트 렌즈는 적어도 렌즈의 컬러 부위를 덮는 투명한 코팅물을 추가로 포함할 수도 있다. 착색제가 없는 투명한 중합가능한 용액의 층을 컬러 인쇄를 가진 렌즈 표면 상에 적용한 다음, 투명한 중합가능한 용액의 층을 중합함으로써 컬러 부위에 투명한 코팅물이 형성될 수 있다. 투명한 코트는 착색제의 침출을 최소화할 수도 있고 착용자의 편안함을 증진시킬 수 있다.

[0096] 대안적으로, 미국 특허 5,034,166 (롤링스 등) (본원에 참고문헌으로 포함됨)에 기재된 것과 유사한 금형 위 인쇄 방법에 따라서 본 발명의 컬러 콘택트 렌즈를 만들 수 있다. 패드 전달 인쇄 (또는 패드 인쇄) 또는 잉크젯 인쇄를 사용함으로써 금형 부분의 한쪽 또는 양쪽의 성형 표면 상에 먼저 잉크를 적용하여 컬러 코트 (컬러 영

상을 가짐)를 형성할 수 있다. 콘택트 렌즈의 후면 (오목)을 한정하는 성형 표면 상에 또는 콘택트 렌즈의 전면을 한정하는 성형 표면 상에 또는 양쪽 금형 부위 위에 컬러 코트를 적용할 수 있다. 바람직하게는, 컬러 코트(컬러 영상을 가짐)를 콘택트 렌즈의 전면을 한정하는 성형 표면에 적용한다.

[0097] 임의로, 패드 전달 인쇄에 의해 잉크를 적용하기 전에 전달가능한 코팅물을 금형의 성형 표면에 적용할 수 있다. 전달 코팅물은 금형의 성형 표면으로부터 떼어질 수 있고 금형에서 성형된 콘택트 렌즈의 본체와 일체가 될 수 있는 코팅물을 설명하기 위한 것이다. 전달가능한 코팅물을 예를 들어 분무, 인쇄, 닦아냄 또는 침지와 같은 적절한 기술에 의하여 금형의 성형 표면에 적용할 수 있다. 전달가능한 코팅물은 중합가능한 성분을 포함하고 착색제를 갖지 않는 용액으로부터 제조될 수 있다. 예를 들어, 사용되는 잉크의 조성물 (착색제를 갖지 않음)을 가진 용액 또는 사용되는 예비중합체 또는 렌즈-형성 물질의 용액을 성형 표면에 분무함으로써, 실질적으로 균일한 두께 (200 마이크로미터 미만)를 가진 전달가능한 코팅물이 제조될 수 있다. 전달가능한 투명 필름을 형성하기 위하여 (어떠한 안료도 갖지 않지만 임의로 반응성 염료를 포함한 염료를 가짐) 이러한 전달가능한 코팅물을 임의로 건조하거나 경화시킬 수 있다. 이어서, 하나 이상의 컬러 패턴을 전달가능한 코팅물 또는 필름 위에 인쇄할 수 있다. 인쇄 전에 전달가능한 코팅물을 적용함으로써, 전달가능한 코팅물로부터 유래된 필름 바로 아래에 인쇄 컬러 패턴이 매립된 컬러 렌즈를 만들 수 있다. 이러한 렌즈는 착용하기에 더욱 편안할 수도 있고, 컬러 렌즈 밖으로 착색제가 훨씬 덜 침출될 수도 있다.

[0098] 본 발명의 잉크를 금형의 성형 표면 상에 인쇄한 후에, 본 발명에 따른 컬러 필름을 형성하기 위하여 인쇄된 잉크를 UV 또는 기타 화학선 복사선에 의해 경화시킬 수 있다. 렌즈-형성 물질의 충진으로부터 비롯된 컬러 코트의 패턴 한정 손실을 최소화하는 정도까지, 인쇄된 잉크를 화학선에 의해 경화하는 것이 바람직하다.

[0099] 콘택트 렌즈를 만들기 위한 렌즈 금형은 당업자에게 잘 알려져 있고, 예를 들어 주조 성형 또는 스핀 주조에서 사용된다. 예를 들어 금형 (주조 성형을 위해)은 일반적으로 적어도 2개의 금형 구역 (또는 부분) 또는 금형 반부, 즉 첫 번째 및 두 번째 금형 반부를 포함한다. 첫 번째 금형 반부는 첫 번째 성형 (또는 광학) 표면을 한정하고, 두 번째 금형 반부는 두 번째 성형 (또는 광학) 표면을 한정한다. 첫 번째 및 두 번째 금형 반부는 상호 수용하도록 배열되어 첫 번째 성형 표면과 두 번째 성형 표면 사이에서 렌즈 형성 공동이 형성된다. 금형 반부의 성형 표면은 금형의 공동-형성 표면이고 렌즈-형성 물질과 직접 접촉된다.

[0100] 콘택트 렌즈를 주조-성형하기 위한 금형 구역의 제조 방법이 당업자에게 일반적으로 잘 알려져 있다. 본 발명의 방법은 금형을 형성하는 특별한 방법에 한정되지 않는다. 사실상, 금형을 형성하는 어떠한 방법이라도 본 발명에서 사용될 수 있다. 첫 번째 및 두 번째 금형 반부가 다양한 기술, 예컨대 사출 성형 또는 래딩 (lathing)을 통해 형성될 수 있다. 금형 반부를 형성하는 적절한 방법의 예는 미국 특허 4,444,711 (샤드 (Schad)); 4,460,534 (봄(Boehm) 등); 5,843,346 (모릴(Morrill)); 및 5,894,002 (본버거(Boneberger) 등) (이들도 또한 참고문헌으로 본원에 포함된다)에 개시되어 있다.

[0101] 콘택트 렌즈를 제조하기 위한 금형을 만들기 위하여 금형을 형성하기 위해 당업계에 공지된 실질적으로 모든 물질이 사용될 수 있다. 예를 들어, 중합체 물질, 예컨대 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, PMMA, 토파스 (Topas)<sup>®</sup> COC 등급 8007-S10 (에틸렌과 노르보르넨의 투명한 비결정성 공중합체, 독일 프랑크푸르트 및 미국 뉴저지주 수미트의 티코나 게엠베하(Ticona GmbH)) 등이 사용될 수 있다. UV 광 투과를 가능하게 하는 다른 물질, 예컨대 석영 유리 및 사파이어가 사용될 수 있다.

[0102] 어떠한 렌즈-형성 물질이라도 본 발명에서 사용될 수 있고, 본 발명의 측면의 중요한 일부로 간주되지 않는다. 콘택트 렌즈의 제조에서 적절한 렌즈 형성 물질은 다수의 미국 특허에 의해 예증되어 있고 당업자에게 친숙하다. 바람직한 렌즈-형성 물질은 히드로겔을 형성할 수 있다. 렌즈-형성 물질은 하나 이상의 예비중합체, 임의로 하나 이상의 비닐 단량체 및/또는 거대단량체를 포함할 수 있고, 임의로 다양한 성분, 예컨대 광개시제, 선명도 염색제, 충전제 등을 추가로 포함한다. 어떠한 실리콘-함유 예비중합체 또는 어떠한 실리콘-비함유 예비중합체라도 본 발명에서 사용될 수 있다는 것을 이해해야 한다.

[0103] 렌즈-형성 물질의 바람직한 군은 상기 기재된 바와 같이 수용성 및/또는 용융성인 예비중합체이다. 렌즈-형성 물질은 바람직하게는 실질적으로 순수한 형태로 (예를 들어, 한외여과에 의해 정제된) 하나 이상의 예비중합체를 주로 포함하는 것이 유리하다. 따라서, 화학선 복사선에 의해 가교/중합된 후에, 콘택트 렌즈는 실제로 더 이상의 정제, 예컨대 비중합 성분의 복잡한 추출을 필요로 하지 않을 수도 있다. 또한, 가교/중합은 용매 없이 또는 수용액 중에서 수행될 수 있고, 그 결과 이후의 용매 교환 또는 수화 단계가 필요없다.

[0104] 당업자라면, 콘택트 렌즈를 형성하기 위하여 렌즈-형성 공동 내에서 화학선에 의해 또는 열적으로 렌즈-형성 물

질을 경화시키는 방법을 잘 알 것이다.

- [0105] 바람직한 실시양태에서, 렌즈-형성 물질이 임의로 다른 성분의 존재 하에서 용액, 무-용매 액체, 또는 하나 이상의 예비중합체의 용융물인 경우에, 재사용가능한 금형이 사용되고, 화학선 복사선의 공간 제약 하에서 렌즈-형성 물질이 화학선에 의해 경화되어 컬러 콘택트 렌즈를 형성한다. 바람직한 재사용가능한 금형의 예는 미국 특허 출원 08/274,942 (1994년 7월 14일 출원), 10/732,566 (2003년 12월 10일 출원), 10/721,913 (2003년 11월 25일 출원), 및 미국 특허 6,627,124 (이들은 그 전문이 본원에 참고문헌으로 포함된다)에 개시된 것이다.
- [0106] 이러한 경우에, 렌즈-형성 물질을 2개의 금형 반부로 구성된 금형에 넣고, 2개의 금형 반부는 서로 닿지 않지만 이들 사이에 배열된 환상 디자인의 얇은 틈을 갖는다. 틈이 금형 공동에 연결되어, 과량의 렌즈 물질이 틈으로 흘러 들어갈 수 있다. 단지 한번 사용될 수 있는 폴리프로필렌 금형 대신에, 렌즈의 제조 후에 물 또는 적절한 용매를 사용하여 비가교 예비중합체 및 다른 잔류물을 효과적으로 제거하기 위해 이러한 금형을 빠르게 세정하고 건조시킬 수 있기 때문에, 재사용가능한 석영, 유리 또는 사파이어 금형이 사용될 수 있다. 재사용가능한 금형은 토파스<sup>®</sup> COC 등급 8007-S10 (에틸렌 및 노르보르넨의 투명한 비결정성 공중합체) (독일 프랑크푸르트의 티코나 게엠베하, 및 미국 뉴저지의 수미트)으로 만들어질 수도 있다. 금형 반부는 렌즈가 생성되는 영역에서 서로 닿지 않기 때문에, 즉 공동 또는 실제 금형이 마주보기 때문에, 접촉 결과의 손상은 배제된다. 이것은 금형의 높은 사용 수명을 보장하며, 특히 제조되는 콘택트 렌즈의 높은 재현성을 보장한다.
- [0107] 테두리는 금형 벽에 의해서라기 보다는 화학 방사선의 공간 제약에 의해 한정되는 반면, 콘택트 렌즈의 2개의 반대쪽 표면 (전면 및 후면)은 2개의 성형 표면에 의해 한정된다. 전형적으로, 단지 2개의 성형 표면에 의해 한정된 영역 및 공간 제약의 한정된 주변 경계의 돌기 내에서 렌즈-형성 물질이 가교되는 반면, 공간 제약의 주변 경계 밖 및 바로 그 주변에 있는 렌즈-형성 물질은 가교되지 않으며, 이에 의해 콘택트 렌즈의 테두리가 매끄러워야 하고 화학선 복사선의 공간 제약의 치수 및 기하구조가 정확히 복제되어야 한다. 이러한 콘택트 렌즈의 제조 방법은 미국 특허 출원 08/274,942 (1994년 7월 14일 출원), 10/732,566 (2003년 12월 10일 출원), 10/721,913 (2003년 11월 25일 출원) 및 미국 특허 6,627,124 (이들 전문이 본원에 참고문헌으로 포함됨)에 기재되어 있다.
- [0108] 화학 방사선의 공간 제약 (또는 에너지 충돌의 공간 제한)은, 미국 특허 출원 08/274,942 (1994년 7월 14일 출원) 및 미국 특허 6,627,124 (이들 전문이 본원에 참고문헌으로 포함됨)에 예증된 바와 같이, 사용되는 특별한 형태의 에너지에 적어도 부분적으로 비투과성인 금형을 차폐시킴으로써 수행될 수 있거나, 또는 미국 특허 출원 10/732,566 (2003년 12월 10일 출원), 10/721,913 (2003년 11월 25일 출원) 및 미국 특허 6,627,124 (이들 전문이 본원에 참고문헌으로 포함됨)에 예증된 바와 같이, 가교를 일으키는 에너지 형태에 대해 적어도 한쪽 면에서 고 투과성이고 에너지에 대해 비투과성이거나 불량한 투과성인 금형 부분을 갖는 금형에 의해 수행될 수 있다. 가교를 위해 사용되는 에너지는 복사선 에너지, 특히 UV 복사선, 감마 복사선, 전자 복사선 또는 열 복사선이고, 한편으로는 양호한 제약을 달성하기 위해, 다른 한편으로는 에너지를 효율적으로 사용하기 위해 복사선 에너지는 바람직하게는 실질적으로 평행한 광선의 형태이다.
- [0109] 본 발명의 잉크는 금형으로부터 콘택트 렌즈로 컬러 코트의 양호한 전달성 및 성형된 렌즈에 대해 양호한 접착성을 가져야 한다는 것을 이해해야 한다. 얻어진 컬러 콘택트 렌즈는 필수적으로 매끄럽고, 컬러 필름을 함유하는 표면 상에서 연속적이다.
- [0110] 양호한 전달성 및 접착성은, 금형에서 렌즈-형성 물질의 경화 동안 상호침투 망 형성으로부터 주로 얻어질 수도 있다. 본 발명이 어떤 특별한 메카니즘이나 이론에 한정되지 않지만, 본 발명의 잉크 결합제가 히드로겔 렌즈의 렌즈 물질과 상호침투 망(IPN)을 형성할 수 있는 것으로 이해된다. IPN 형성에 의해 본 발명의 잉크의 렌즈로의 접착성은, 렌즈 중합체에서 반응성 관능기의 존재를 필요로 하지 않는다. 컬러 필름에서 가교된 결합제 중합체의 존재 하에 렌즈-형성 물질이 가교되어 IPN을 형성한다. 결합제 중합체 내의 일부 (잔류) 에틸렌성 불포화기가 컬러 필름을 형성하기 위해 컬러 코트의 경화 동안 소비되지 않을 수도 있는 것으로 이해된다. 이러한 잔류 에틸렌성 불포화기는 금형에서 렌즈-형성 물질의 경화 동안에 렌즈 물질에 결합제 중합체를 결합시키기 위해 가교 반응을 겪을 수도 있다.
- [0111] 또한, 렌즈와 잉크 사이의 접착성은 결합제 중합체와 렌즈 중합체 사이에서 직접적인 연결 (결합 형성)에 의해 증진될 수 있는 것으로 이해된다. 예를 들어, 친핵성기를 함유하는 결합제 중합체는 에폭시, 안히드라이드, 알킬 할라이드 및 이소시아네이트와 같은 친핵성기를 함유하는 렌즈 중합체와의 반응을 겪을 수 있다. 대안적으로, 잉크 결합제 중합체 내의 친전자성기 및 렌즈 중합체 내의 친핵성기를 가짐으로써 잉크를 렌즈에 결합



할 수 있다. 경화성 잉크는 결합제 중합체에 친핵성 및 친전자성 관능기 둘다를 포함하도록 만들어질 수 있다.

[0112] 또 다른 측면에서, 본 발명은

[0113] (a) 사전형성된 콘택트 렌즈를 제공하는 단계;

[0114] (b) 첫 번째 색의 불투명 착색된 점의 첫 번째 인쇄 패턴을 콘택트 렌즈의 전면 및 후면 중 적어도 하나의 표면에 적용하는 단계이며, 여기서, 첫 번째 인쇄가 그라디언트 점 행렬의 환상 고리인 단계; 및

[0115] c) 두 번째 색의 불투명 착색된 점의 두 번째 인쇄 패턴을 콘택트 렌즈의 표면 상에 적용하는 단계

[0116] 를 포함하며, 여기서 두 번째 인쇄가 바깥쪽 스타버스트 패턴 및 바깥쪽 스타버스트 패턴을 둘러싼 윤부 고리를 포함하고, 환상 고리와 윤부 고리가 실질적으로 동일한 외경을 갖고 환상 고리가 윤부 고리보다 더 작은 내경을 가지며, 첫 번째 색 및 두 번째 색이 상이하거나 동일하고, 첫 번째 인쇄 및 두 번째 인쇄가 콘택트 렌즈의 중심과 동심원인, 컬러 콘택트 렌즈의 제조 방법을 포함한다.

[0117] 추가의 측면에서, 본 발명은

[0118] (a) 콘택트 렌즈의 전면을 한정하는 첫 번째 성형 표면을 가진 첫 번째 금형 반부 및 콘택트 렌즈의 후면을 한정하는 두 번째 성형 표면을 가진 두 번째 금형 반부를 포함하는 금형을 제공하는 단계이며, 여기서 첫 번째 및 두 번째 성형 표면 사이에서 콘택트 렌즈 형성 공동이 형성되도록 첫 번째 및 두 번째 금형 반부가 상호 수용하도록 구성되어 있는 것인 단계;

[0119] (b) 패드-전달 또는 잉크젯 인쇄 기술을 사용함으로써, 두 번째 색의 불투명 착색된 점의 두 번째 인쇄 패턴을 렌즈 금형의 적어도 하나의 성형 표면 상에 적용하는 단계이며, 여기서 두 번째 인쇄가 바깥쪽 스타버스트 패턴 및 바깥쪽 스타버스트 패턴을 둘러싼 윤부 고리를 포함하고, 여기서 환상 고리와 윤부 고리가 실질적으로 동일한 외경을 가지며 환상 고리가 윤부 고리보다 더욱 작은 내경을 갖는 것인 단계; 및

[0120] (c) 패드-전달 또는 잉크젯 인쇄 기술을 사용함으로써, 첫 번째 색의 불투명 착색된 점의 첫 번째 인쇄 패턴을 금형의 표면 상에 적용하는 단계

[0121] 를 포함하고, 여기서 첫 번째 패턴이 그라디언트 점 행렬의 환상 고리이고, 첫 번째 색과 두 번째 색이 상이하거나 동일하며, 첫 번째 인쇄 및 두 번째 인쇄가 콘택트 렌즈의 중심과 동심원인, 컬러 콘택트 렌즈의 제조 방법을 포함한다.

[0122] 본 발명을 실행하기 위하여 렌즈-형성 물질로 만들어진 어떠한 공지된 적절한 렌즈라도 사용할 수 있다. 바람직하게는, 본 발명을 실행하기 위하여 히드로겔 렌즈 또는 실리콘-함유 히드로겔 렌즈가 사용된다. 바람직한 렌즈의 예는, 비제한 적으로, 미국 특허 4,668,240 (로샤크(Loshaek)) (그 전문이 본원에 참고문헌으로 포함됨)에 기재된 렌즈; 미국 특허 5,583,163 및 6,303,687 (그 전문이 본원에 참고문헌으로 포함됨)에 기재된 수용성 가교성 폴리(비닐 알콜) 예비중합체로부터 제조된 렌즈; 미국 특허 6,479,587 (그 전문이 본원에 참고문헌으로 포함됨) 및 동시 계류중인 미국 특허 출원 60/525,100 (2003년 11월 25일 출원, 발명의 명칭 "Crosslinkable polyurea prepolymers") (이들 전문이 본원에 참고문헌으로 포함됨)에 기재된 것과 같은 수용성 가교성 폴리우레아 예비중합체로부터 제조된 렌즈 등을 포함한다. 상업적으로 입수가능한 렌즈, 예를 들어 포커스 데일리스(FOCUS DAILIES)<sup>®</sup>, 아큐브(ACUVUE)<sup>®</sup> 등이 본 발명을 실행하기 위해 사용될 수 있는 것으로 이해된다.

[0123] 상기 개시내용은 당업자들이 본 발명을 실행할 수 있도록 한다. 독자가 특정한 실시양태 및 그의 장점을 더욱 잘 이해할 수 있도록 하기 위하여, 하기 실시예를 참조할 것을 제안한다. 배합 퍼센트는 달리 언급되지 않는 한 중량 퍼센트를 기준으로 한다.

[0124] **실시예**

[0125] 흑색, 암자색의 상이한 색을 표 1에 나타낸 것과 같이 준비한다. 각각의 성분의 퍼센트는 중량 기준이다.

표 1

잉크	넬필콘 <sup>1</sup>	흑색 철 산화물	조성 (중량%)					
			카르바졸 바이올렛	PCN 블루	PCN 그린	계면활성제 <sup>2</sup>	Na <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	이르가큐어® 2959
BK-1	84.3	14.0				0.1	0.2	1.4
BK-2	89.8	7.0	1.5			0.1	0.2	1.4
BK-3	89.8	7.0		1.5		0.1	0.2	1.4
BK-4	90.7	6.5		1.5		0.1		1.2
BK-5	83.2	15.5				0.1		1.2

1.넬필콘의 수용액 (30 중량% 넬필콘 및 70 중량% 물)

2.수르피놀(Surfynol)® 420 계면활성제

[0126]

[0127]

이러한 잉크는 패드 전달 인쇄 기술에 따라서 도 2 및 6에 나타낸 재사용가능한 금형의 유리 압 금형 반부 위에 인쇄하기 위해 사용된다. 수 금형 반부는 석영으로 만들어진다. 잉크를 광섬유 프로브 및 297 nm 컷-오프 필터를 가진 하마마쓰(Hamamatsu) 램프 하에서 경화시킨다. 콘덴서로부터 금형까지 40 mm 거리를 가진 콘덴서 (f=22.5 mm)를 통해 빛을 통과시킨다. 그로에벨(Groebe1) 검출기에 의해 측정 시에, 5 mW/cm<sup>2</sup> 초과 UVB 빛을 2초 동안 사용한다. 하마마쓰 램프의 구경을 측정함으로써 강도를 검출한다.

[0128]

압 금형 반부 위에 인쇄된 잉크를 경화한 후에, 약 30% 넬필콘 및 0.1% 이르가큐어 2959를 함유하는 넬필콘 용액을 EFD 자동 디스펜서 (4 바아, 1.2초)를 사용하여 인쇄된 압 금형 반부 위에 분배시킨다. 압 금형 반부가 상응하는 수 금형 반부와 짝을 이루게 하고 폐쇄시킨다. 넬피콘을 콘덴서에 설치된 303 nm (50% 투과율) 컷-오프 필터를 가진 닥터 그로에벨 램프로 UV 경화시킨다. 금형을 개방하고 얻어진 컬러 콘택트 렌즈를 사용 시까지 DI 수에 저장한다.

[0129]

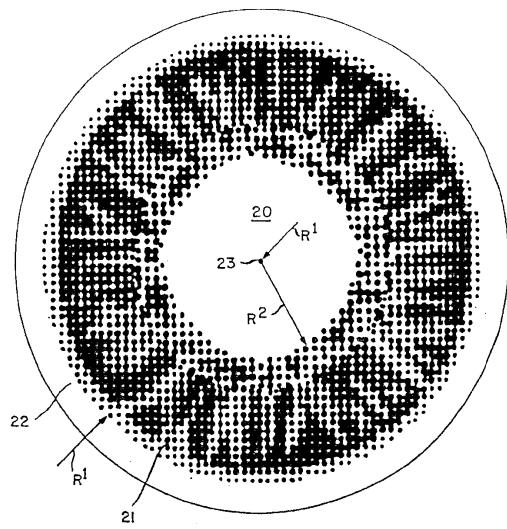
대비를 강조하기 위하여 역광 조건 하에서 영상화함으로써 컬러 콘택트 렌즈를 검사한다. 0.5 x 보충 렌즈와 함께 파라포컬(parafocal) 줌 렌즈 (0.7x - 4.5x, VZM-450 에드먼드 사이언티픽(Edmund Scientific))를 사용하여 영상화를 수행한다. 매트록스 메테오르(Matrox Meteor) 2 프레임 그래버에 연결된 소니(Sony) XC-999 카메라는, 아키브4이미지스(Archive4Images) (A4I) 소프트웨어 (아퀀토(Aquinto)) 또는 다른 영상 소프트웨어로 영상을 취할 수 있도록 한다. A4A 소프트웨어는 마이크로소프트 워드에 영상을 자동적으로 보내고, 인쇄 품질 및 해상도에 대해 이것을 검사할 수 있다.

[0130]

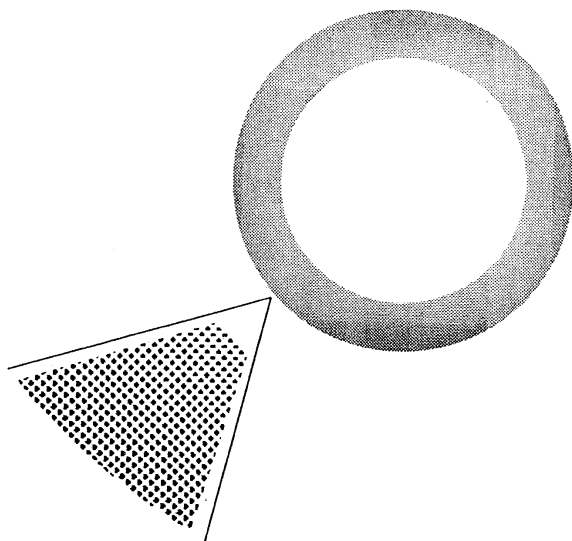
본 발명의 다양한 실시양태를 특정한 용어, 장치 및 방법을 사용하여 설명하였으나, 이러한 설명은 단지 예증의 목적을 위한 것이다. 사용된 용어는 제한을 위한 것 보다는 설명을 위한 것이다. 하기 청구의 범위에 기재된 본 발명의 의도 및 범위에서 벗어나지 않으면서, 당업자에 의해 변화 및 변형을 행할 수 있는 것으로 이해된다. 추가로, 다양한 실시양태의 측면이 전부 또는 일부 서로 바뀔 수 있다는 것을 이해해야 한다. 따라서, 첨부된 청구의 범위의 의도 및 범위가 그에 함유된 바람직한 변형의 설명에 한정되어서는 안된다.

도면

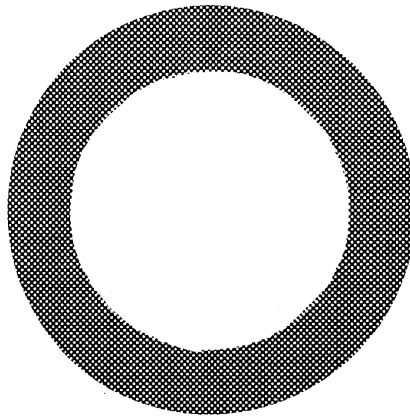
도면1



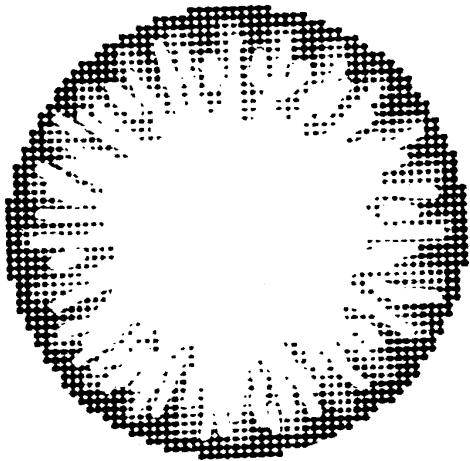
도면2



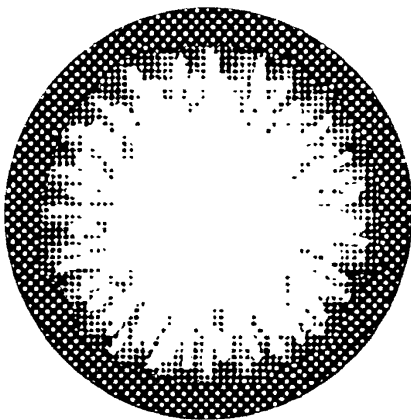
도면3



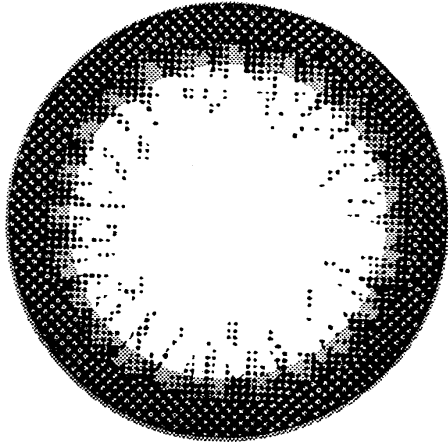
도면4



도면5



도면6



도면7

