(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년04월19일
(11) 등록번호 10-2658720
(24) 등록일자 2024년04월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02C 7/04 (2006.01) *B29D 11/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02C 7/047 (2013.01)
B29D 11/00067 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7003544
(22) 출원일자(국제) 2021년08월24일
심사청구일자 2023년01월31일
(85) 번역문제출일자 2023년01월31일
(65) 공개번호 10-2023-0023813
(43) 공개일자 2023년02월17일
(86) 국제출원번호 PCT/GB2021/052202
(87) 국제공개번호 WO 2022/043681
국제공개일자 2022년03월03일
(30) 우선권주장
63/071,384 2020년08월28일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2013506875 A
US20020021409 A1

(73) 특허권자
쿠퍼비젼 인터내셔널 리미티드
영국 (우편번호 피오15 5알엘) 페어햄 시겐스워쓰 노쓰 콘코드 웨이 델타 파크
(72) 발명자
린 매튜 에스
미국 94588 캘리포니아 플레젠튼 스위트 1 스톤릿지 드라이브 5870 쿠퍼비젼 인크.
사하 소우라브
미국 94588 캘리포니아 플레젠튼 스위트 1 스톤릿지 드라이브 5870 쿠퍼비젼 인크.
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 지형근

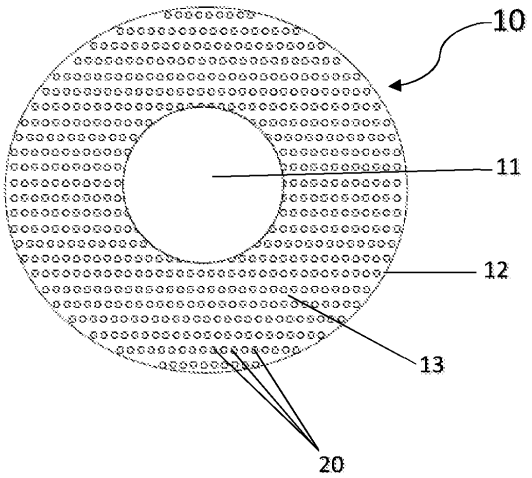
전체 청구항 수 : 총 30 항 심사관 : 장준영

(54) 발명의 명칭 **딤플형 콘택트 렌즈**

(57) 요 약

후방 표면 상에 딤플을 갖는 콘택트 렌즈와, 이를 제조하기 위한 캐스트 몰드 및 사출 성형 인서트가 설명된다. 콘택트 렌즈는 광학 구역, 주변 구역, 및 둘레 에지를 갖는 후방 표면을 포함하며, 딤플은 주변 구역에 위치되고 적어도 1000개의 딤플을 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B29D 11/00134 (2013.01)
G02C 7/049 (2013.01)
(72) 발명자
지앙 루
미국 94588 캘리포니아 플레젠튼 스위트 1 스톤릿지 드라이브 5870 쿠퍼비젼 인크.
워렌 팀
미국 94588 캘리포니아 플레젠튼 스위트 1 스톤릿지 드라이브 5870 쿠퍼비젼 인크.

키어 낸시 제이
미국 94588 캘리포니아 플레젠튼 스위트 1 스톤릿지 드라이브 5870 쿠퍼비젼 인크.

명 세 서

청구범위

청구항 1

콘택트 렌즈이며, 광학 구역, 주변 구역, 및 둘레 에지를 갖는 후방 표면을 포함하고, 상기 주변 구역은 적어도 1000개의 딤플에 달하는 딤플을 가지며, 딤플은 적어도 0.01 μl의 총 충전 체적을 제공하고 상기 후방 표면의 총 표면적을 기준으로 최대 80%의 딤플 커버리지를 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 2

제1항에 있어서,

딤플은 5 미크론 내지 60 미크론의 평균 딤플 직경과, 10 미크론 내지 150 미크론의 평균 딤플 피치를 가지며, 상기 딤플 커버리지는 5% 내지 80%이고, 상기 딤플은 상기 딤플의 위치에 의해서 전체적으로 식별가능한 기하학적 형상이 생성되지 않도록 배열되고, 상기 콘택트 렌즈는, 어떠한 딤플도 존재하지 않는 것을 제외하고는 동일한 대조표준의 것보다 크지 않은 눈 위에서의 깜빡임후 이동을 가지며, 상기 콘택트 렌즈는 상기 대조표준과 동일한 산소 투과율을 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 3

제1항에 있어서,

딤플은 20 미크론 내지 40 미크론의 평균 딤플 직경, 30 미크론 내지 80 미크론의 평균 딤플 피치를 갖고, 상기 딤플 커버리지는 5% 내지 60%이며, 상기 딤플은 상기 딤플의 위치에 의해서 전체적으로 식별가능한 기하학적 형상이 생성되지 않도록 배열되고, 상기 콘택트 렌즈는 어떠한 딤플도 존재하지 않는 것을 제외하고는 동일한 대조표준과 비교하여 눈 위에서의 동일한 깜빡임후 이동을 가지며, 상기 콘택트 렌즈는 상기 대조표준과 동일한 산소 투과율을 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 콘택트 렌즈는 전방 표면 상에 딤플이 없는 전방 표면을 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

딤플은 서로 접촉하지 않는 콘택트 렌즈.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

딤플은 각각 평균 딤플 직경의 20% 이내인 딤플 직경을 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

딤플은 2 이상의 유형의 상기 딤플의 조합이고, 상기 유형 각각은 적어도 상이한 평균 딤플 직경을 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

딤플은 스포크 패턴, 라인 패턴, 및 링 패턴이 존재하지 않도록 배열되는 콘택트 렌즈.

청구항 9

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

딤플은 적어도 5 미크론의 평균 딤플 깊이를 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 10

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

딤플은 적어도 10 미크론의 평균 딤플 깊이를 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 11

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

딤플은 적어도 15 미크론의 평균 딤플 깊이를 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 12

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

딤플은 15 미크론 내지 40 미크론의 평균 딤플 깊이를 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 13

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

딤플은 2 이상의 딤플 깊이의 조합을 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 14

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 딤플은 각각 적어도 0.25의 평균 딤플 깊이 대 직경 비를 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 15

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 딤플의 개수는 5,000 내지 1,000,000개인 콘택트 렌즈.

청구항 16

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 딤플의 개수는 10,000 내지 200,000개인 콘택트 렌즈.

청구항 17

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

딤플은 각각 날카로운 코너를 피하기 위해서 딤플 개구 주위에서 매끄러운 에지를 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 18

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

딤플은 주변 구역 내에서 무작위적으로, 준-무작위적으로, 또는 균일하게 분산되는 콘택트 렌즈.

청구항 19

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 딤플은 각각 적어도 1.25의 평균 딤플간 피치 대 직경 비를 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 20

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

딤플은 2 이상의 딤플 피치의 조합을 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 21

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 딤플은 각각 원형, 타원형, 삼각형, 직사각형, 가우스형, 또는 포물선형인 측단면도를 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 22

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 딤플은 각각 원형, 타원형, 삼각형, 또는 직사각형인 상면도를 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 23

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 콘택트 렌즈는 소프트 콘택트 렌즈인 콘택트 렌즈.

청구항 24

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 콘택트 렌즈는 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈인 콘택트 렌즈.

청구항 25

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 딤플은 상기 둘레 에지로부터 적어도 0.05 ㎜ 떨어져서 위치되는 콘택트 렌즈.

청구항 26

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 콘택트 렌즈는 상기 콘택트 렌즈의 중심의 5 ㎜ 내에 위치되는 딤플 또는 상기 딤플의 준-무작위적 분포를 갖지 않는 콘택트 렌즈.

청구항 27

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 콘택트 렌즈는 상기 콘택트 렌즈의 중심의 5 ㎜ 내에 위치되는 상기 딤플의 준-무작위적 분포를 갖고, 상기 콘택트 렌즈의 중심으로부터 적어도 5.5 ㎜에 위치된 상기 딤플은 상기 딤플의 균일한 분포를 갖는 콘택트 렌즈.

청구항 28

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 콘택트 렌즈 상의 모든 상기 딤플은 상기 콘택트 렌즈의 중심으로부터 적어도 4.5 ㎜에 위치되는 콘택트 렌즈.

청구항 29

콘택트 렌즈의 캐스트 몰딩을 위한 몰드이며, 상기 몰드는 돔 패턴을 갖고, 돔 패턴은 그 내부에서 성형되는 콘택트 렌즈의 주변 구역 상에 형성되는 딤플의 딤플 패턴의 음각 패턴이고, 상기 딤플은 적어도 1000개의 딤플에 달하고, 딤플은 적어도 0.01 ㎕의 총 충전 체적을 제공하고 최대 80%의 딤플 커버리지를 갖는 몰드.

청구항 30

콘택트 렌즈의 캐스트 몰딩을 위한 몰드를 형성하기 위한 사출 성형 인서트이며, 상기 사출 성형 인서트는 캐스트 몰딩된 콘택트 렌즈의 주변 구역 상에 형성되는 딤플의 딤플 패턴을 갖고, 상기 딤플은 적어도 1000개의 딤플에 달하고, 딤플은 적어도 0.01 μl의 총 충전 체적을 제공하고 최대 80%의 딤플 커버리지를 갖는 사출 성형 인서트.

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 콘택트 렌즈 및 콘택트 렌즈를 형성하기 위한 몰드 및 몰드 인서트에 관한 것이다. 더 구체적으로, 본 발명은 콘택트 렌즈 상의 딤플의 사용 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 딤플을 갖는 콘택트 렌즈는 딤플형 콘택트 렌즈로 간주될 수 있다.

배 경 기 술

[0002] 건강한 눈은 상피 상에 위치된 눈물 유체를 포함한다. 눈물 유체는 대부분 물이고, 추가적인 성분, 예를 들어 점액, 지질 및 다양한 항산화제 분자, 예를 들어 효소 및 비타민을 함유하며, 이들은 광의 영향 및 오염으로부터 눈 및 안구 표면을 보호한다.

[0003] 콘택트 렌즈는 시력 교정 및/또는 개선, 미용 향상 및/또는 시력 교정 및 미용 향상 모두를 제공한다. 콘택트 렌즈는 각막 건강을 촉진하기 위해 충분한 수준의 산소가 눈, 구체적으로 각막에 공급되는 것을 보장하도록 설계되는 것이 바람직하다. 그러나, 현재의 콘택트 렌즈는 각막으로의 영양소가 가득한 눈물의 유동을 감소시킬 수 있다. 이러한 감소된 눈물의 유동은 안구 건강에 부정적인 영향을 미칠 수 있고 및/또는 일반적인 착용자 불편을 초래할 수 있다.

[0004] 따라서, 전부는 아니더라도 많은 콘택트 렌즈의 이점을 보유할 수 있으면서도 착용자 편안함을 향상시킬 수 있는 콘택트 렌즈를 제공하는 것이 바람직할 것이다. 또한, 렌즈와 각막 사이의 눈물 유체의 보유를 개선 또는 증가시킬 수 있는 콘택트 렌즈에 대한 요구가 산업계에서 존재한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 특징은 콘택트 렌즈가 착용될 때 렌즈와 각막 사이의 눈물 유체의 보유를 개선 또는 증가시키는 콘택트 렌즈를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 추가적인 특징은 렌즈와 각막 사이의 눈물 유체의 보유를 개선 또는 증가시키고 연장된 기간 동안 눈에 착용하기에 편안한 콘택트 렌즈를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 특징은 렌즈와 각막 사이의 눈물 유체의 보유를 개선 또는 증가시키면서도, 눈 위에서 동일한 깜빡임후 이동을 갖는 콘택트 렌즈를 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 다른 특징 및 장점이 이하의 설명에서 부분적으로 기술될 것이고, 부분적으로 설명으로부터 자명할 것이고, 또는 본 발명의 실시에 의해서 학습될 수 있을 것이다. 본 발명의 목적 및 다른 장점은 상세한 설명 및 첨부된 청구범위에 구체적으로 지적된 요소 및 조합에 의해 실현되고 얻어질 것이다.

[0009] 이들 및 다른 장점을 달성하기 위해, 그리고 본 발명의 목적에 따라, 본 명세서에 구체화되고 광범위하게 설명된 바와 같이, 본 발명은 부분적으로 콘택트 렌즈에 관한 것이다. 콘택트 렌즈는 광학 구역, 주변 구역, 및 둘레 에지를 갖는 후방 표면을 포함한다. 주변 구역은 적어도 1000개의 딤플에 달하는 딤플을 포함한다. 딤플은 적어도 0.01 μl의 충전 체적을 제공하고, 후방 표면의 총 표면적을 기준으로 최대 80%의 딤플 커버리지를 갖는다.

[0010] 본 발명은 또한 콘택트 렌즈의 캐스트 몰딩을 위한 몰드에 관한 것이다. 몰드는 딤플의 딤플 패턴의 음각 패턴인 돔 패턴을 포함한다. 딤플 패턴은 그 내부에서 성형되는 콘택트 렌즈의 주변 구역 상에 형성된다. 딤플은 적어도 1000개에 달한다. 딤플은 적어도 0.01 μl의 충전 체적을 제공하고 최대 80%의 딤플 커버리지를 갖는다.

[0011] 또한, 본 발명은 콘택트 렌즈의 캐스트 몰딩을 위한 몰드를 형성하기 위한 사출 성형 인서트에 관한 것이다. 사출 성형 인서트는 캐스트 몰딩된 콘택트 렌즈의 주변 구역 상에 형성되는 딤플의 딤플 패턴을 포함한다. 딤플은 적어도 1000개에 달한다. 딤플은 적어도 0.01 μl의 충전 체적을 제공하고 최대 80%의 딤플 커버리지를 갖는다.

[0012] 전술한 일반적인 설명 및 이하의 구체적인 설명 모두는 단지 예시적이고 설명적이며 청구된 바와 같은 본 발명의 추가적인 설명을 제공하기 위한 것임을 이해할 수 있을 것이다.

[0013] 본 출원에 통합되어 그 일부를 구성하는 첨부 도면은 본 발명의 특징 중 일부를 예시하며, 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

발명의 효과

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 딤플형 콘택트 렌즈의 일 예의 후방 측면의 도면(크기비 비준수)이다.

도 2는 딤플형 콘택트 렌즈의 다른 예의 후방 측면의 도면이다.

도 3은 본 발명의 콘택트 렌즈에 존재할 수 있는 2개의 인접한 딤플의 예를 도시하는 사시도이다.

도 4는 콘택트 렌즈 내의 2개의 인접한 딤플의 예를 도시한 단면도이다.

도 5는 딤플형 콘택트 렌즈의 다른 예의 후방 측면의 도면이다.

도 6은 딤플형 콘택트 렌즈의 다른 예의 후방 측면의 도면이다.

도 7은 딤플형 콘택트 렌즈의 다른 예의 후방 측면의 도면이다.

도 8은 딤플형 콘택트 렌즈의 다른 예의 후방 측면의 도면이다.

도 9는 딤플형 콘택트 렌즈의 다른 예의 후방 측면의 도면이다.

도 10a는 딤플형 콘택트 렌즈의 예의 후방 측면의 도면이고 딤플의 클러스터를 도시한다.

도 10b는 도 10a의 딤플형 콘택트 렌즈의 일부를 형성하는 딤플의 클러스터의 확대도를 도시한다.

도 11a는 몰드 인서트의 딤플 패턴을 도시하는 상세 단면도이다.

도 11b는 수형 몰드 부재의 돔 패턴을 도시하는 상세 단면도이다.

도 11c는 딤플형 콘택트 렌즈의 딤플 패턴을 도시하는 상세 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 딤플을 갖는 콘택트 렌즈 그리고 또한 콘택트 렌즈를 제조하기 위한 캐스트 몰드 및 사출 성형 인서트 그리고 딤플형 콘택트 렌즈를 제조하는 방법을 본 명세서에서 설명한다. 딤플을 갖는 콘택트 렌즈 또는 렌즈들은 본 명세서에서 딤플형 콘택트 렌즈로서 종종 불린다.

[0016] 본 발명에서, 딤플형 콘택트 렌즈는 바람직하게는 딤플 내에 눈물 유체를 보유하고, 이에 의해 콘택트 렌즈와 눈 사이에 눈물 유체를 보유하고, 이것은 적어도 일부 착용자에서 렌즈 편안함 및 안구 건강을 개선할 수 있다.

[0017] "예" 또는 "특정 예" 또는 "양태" 또는 "실시예" 또는 유사한 문구에 대한 본 명세서에서의 언급은, 특징의 특정한 조합이 상호 배타적이지 않거나 문맥상 달리 지시되지 않는 한, 이전에-설명된 또는 후속적으로-설명된 예, 양태, 실시예(즉, 특징)의 임의의 조합과 조합될 수 있는 딤플형 콘택트 렌즈, 또는 그 구성요소, 또는 (문맥에 따라) 딤플형 콘택트 렌즈를 제조하는 방법의 특징 또는 특징들을 소개하도록 의도된다. 또한, 본 명세서에서 사용될 때, 단수 형태("a", "an", 및 "the")는 문맥상 명백하게 달리 지시되지 않으면 복수의 지시 대상(예를 들어, 적어도 하나 이상)을 포함한다. 이와 같이, 예컨대, "콘택트 렌즈"에 대한 언급은 단일 렌즈 그리고 또한 동일한 또는 상이한 렌즈 중 2개 이상을 포함한다.

[0018] 딤플형 콘택트 렌즈는 렌즈와 각막 사이에 보유될 수 있는 눈물 유체의 양을 증가시키는 능력을 가지며, 이는 편안함 및/또는 안구 건강을 증가시킬 수 있다. 딤플 중 하나 이상은 유체 저장소를 생성하는 능력을 갖는다. 유체 저장소는 렌즈 뒤 눈물 체적을 증가시키고, 더 많은 패키징 용액 및/또는 편안함 부여제(comfort agent)를 렌즈 패키지로부터 눈으로 이송하는 것을 돕고, 콘택트 렌즈가 이미 존재하는 상태로 편안함 부여제가 눈 상에 분배되는 경우 렌즈 뒤 눈물 용액을 보유하는 것을 돕고 및/또는 편안함 부여제를 보유하는 것을 돕고, 렌즈와 눈 사이의 마찰을 감소시키고, 눈과 접촉하는 렌즈의 면적을 감소시키고, 렌즈와의 신경 접촉을 감소시키고, 삼투압몰농도의 변동을 감소시키고 및/또는 표면 습윤성을 개선하고 및/또는 이들의 임의의 조합을 할 수 있다.

[0019] 딤플은 후방 표면 상에 위치되는 피트(pit) 또는 포켓으로 간주될 수 있다. 딤플은 그의 직경, 피치(2개의 딤플 사이의 중심 대 중심 거리), 및 깊이에 의해 추가로 규정될 수 있으며, 이는 아래에 더 상세히 기재된다. 측정된 파라미터의 각각에 대해, 파라미터는 건식 콘택트 렌즈에 적용될 수 있거나 수화된(예컨대, 완전히 수화된) 콘택트 렌즈에 적용될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 파라미터를 갖는 건식 콘택트 렌즈가 완전히 수화된 동일한 콘택트 렌즈에 비교될 때, 직경, 피치 및/또는 깊이와 같은 파라미터는 건식 콘택트 렌즈에 비해 수화 콘택트 렌즈에 대해 적어도 1%, 적어도 2.5%, 적어도 5%, 적어도 10% 더 높을 수 있다. 차이는 건식 콘택트 렌즈에 비해 수화된 콘택트 렌즈에 대해 약 1% 내지 25%, 또는 5% 내지 20%, 또는 10% 내지 25% 더 높을 수 있다.

[0020] 딤플과 관련하여, 딤플은 선택사항으로서 마이크로-딤플로 간주될 수 있다.

[0021] 딤플 직경(건식 또는 수화된 렌즈에 대한 것)은 적어도 약 5㎛, 10 ㎛, 15 ㎛, 20 ㎛, 25 ㎛, 또는 30 ㎛ 내지 약 40㎛, 50㎛, 60 ㎛, 70 ㎛, 80 ㎛, 90 ㎛, 또는 100 ㎛일 수 있다. 예를 들어, 딤플 직경은 5 ㎛ 내지 100 ㎛ 또는 5 ㎛ 내지 70 ㎛ 또는 5 ㎛ 내지 50 ㎛ 또는 5 ㎛ 내지 30 ㎛ 또는 10 ㎛ 내지 50 ㎛ 등일 수 있다. 크기는 평균 딤플 직경으로 간주될 수 있다. 딤플은, 선택사항으로서, 각각의 딤플 직경이 평균 직경의 약 20%, 15%, 10%, 5%, 또는 1% 이내가 되도록, 좁은 딤플 직경 분포를 포함할 수 있다. 예를 들어, 딤플은 평균 딤플 직경의 약 5㎛ 이내 또는 2.5㎛ 이내 또는 1㎛ 이내인 딤플 직경을 각각 가질 수 있다.

[0022] 딤플의 딤플 직경은 서로 균일할 수 있거나, 또는 1개 초과의 딤플 직경의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 딤플은 2개의 세트의 딤플을 가질 수 있고, 하나의 세트는 제1 딤플 직경을 갖고 제2 세트는 제2 딤플 직경을 갖는다. 제1 세트와 제2 세트 사이의 평균 딤플 직경은, 예를 들어, 위에서 제공된 바와 같은, 임의의 직경일 수 있다. 제1 세트와 제2 세트 사이의 평균 딤플 직경은 적어도 5%, 적어도 10%, 적어도 20%, 적어도 50%, 예를 들어 5% 내지 200% 또는 5% 내지 100% 또는 10% 내지 75%만큼 달라질 수 있다. 또한, 선택사항으로서, 복수의 딤플은, 상이한 평균 딤플 직경을 갖는 3개 또는 4개 이상과 같은 2개 초과의 세트의 딤플을 가질 수 있다. 딤플의 배열은, 2개 이상의 세트의 딤플이 존재할 때, 무작위적일 수 있거나, 임의의 희망 패턴(각각의 세트의 영역 또는 섹터, 교번적인, 하나의 세트의 하나의 환형 구역 및 다른 세트의 딤플의 제2 환형 구역 등)으로 배열될 수 있다. 딤플은 딤플이 하나 초과의 유형의 딤플의 조합을 포함하는 딤플의 이중-모드 또는 다중-모드 분포를 포함할 수 있고, 각각의 유형은 적어도 상이한 평균 딤플 직경을 갖는다.

[0023] 딤플 피치는 (서로 인접한) 서로 옆의 2개의 딤플의 딤플 중심 사이의 거리이다. 예를 들어, 도 3을 참조하면,

라인 b의 단부가 2개의 인접한 딤플(20), x 및 y의 중심에 위치된다. 라인 b의 길이는 피치이다.

[0024] 딤플 피치와 관련하여, 딤플 피치(건조 또는 수화된 렌즈에 대한 것)는 적어도 약 5㎛, 10 ㎛, 20 ㎛, 30 ㎛, 40 ㎛, 50 ㎛, 60 ㎛, 70 ㎛, 80 ㎛ 내지 약 90 ㎛, 100 ㎛, 110 ㎛, 120 ㎛, 130 ㎛, 140 ㎛, 150 ㎛, 160 ㎛, 170 ㎛, 또는 180 ㎛일 수 있다. 예를 들어, 딤플 피치는 약 10㎛ 내지 약 125㎛, 또는 약 15㎛ 내지 약 90㎛일 수 있다. 크기는 평균 딤플 피치로 간주될 수 있다. 딤플은, 선택사항으로서, 각각의 딤플 피치가 평균 딤플 피치의 약 20%, 15%, 10%, 5%, 또는 1% 내에 있도록 좁은 딤플 피치 분포를 포함할 수 있다.

[0025] 딤플 피치는 서로에 대해 균일할 수 있다.

[0026] 선택사항으로서, 딤플 피치는 불균일할 수 있다. 예를 들어, 복수의 딤플은, 딤플의 배열 및 그 사이의 간격으로 인해서, 2개 이상의 세트 또는 그룹의 딤플 피치를 가질 수 있다. 하나 초과의 세트 또는 그룹의 딤플 피치가 존재할 때, 각각의 세트 또는 그룹의 딤플 피치는 적어도 5%, 적어도 10%, 적어도 20%, 적어도 50%, 예를 들어 5% 내지 100% 또는 10% 내지 75%만큼 달라질 수 있다.

[0027] 하나 초과의 딤플 피치가 존재할 때, 2개 이상의 세트의 딤플이 존재할 때의 딤플의 배열은 무작위적일 수 있거나, 임의의 희망 패턴(각각의 세트의 영역 또는 섹터, 교번적인, 하나의 세트의 하나의 환형 구역 및 다른 세트의 딤플의 제2 환형 구역 등)으로 배열될 수 있다.

[0028] 다른 예에서, 주변 구역 전체에 걸친 딤플의 분포는 준-무작위적일 수 있다. 그러한 예에서, 딤플의 각각의 쌍 사이의 피치는 특정 최소값과 특정 최대값 사이이지만, 다르게는 무작위적이다. 예를 들어, 딤플의 준-무작위적 분포는 주변 구역 전체에 걸쳐 분포된 딤플을 포함할 수 있으며, 이 경우 각각의 딤플간 피치는 20 ㎛와 40 ㎛의 값 사이에서 무작위적으로 분포된다.

[0029] 콘택트 렌즈의 광학 구역 내에 또는 그 근처에 있는 딤플의 무작위적 또는 준-무작위적 분포는 야간 후광 또는 눈부심과 같은 시각적 손상의 가능성을 감소시키거나 피할 수 있다. 일 예에서, 콘택트 렌즈의 중심(즉, 광학 구역의 기하학적 중심)의 5.5 ㎜, 또는 5 ㎜, 또는 4.5 ㎜ 내에 위치된 모든 딤플은 준-무작위적 분포를 갖는다.

[0030] 추가 예에서, 콘택트 렌즈는 준-무작위적 분포를 갖는 콘택트 렌즈의 중심의 5 ㎜ 내에 위치되는 딤플 그리고 균일한 분포를 갖는 콘택트 렌즈의 중심으로부터 적어도 5.5 ㎜에 위치되는 딤플을 포함한다.

[0031] 선택사항으로서, 콘택트 렌즈는 콘택트 렌즈의 중심(즉, 광학 구역의 기하학적 중심)의 5.5 ㎜, 또는 5 ㎜, 또는 4.5 ㎜ 내에 위치된 딤플을 가질 수 없다.

[0032] 포물선형, 원통형 또는 다른 일반적인 딤플 형상을 갖는 딤플의 경우에, 딤플 깊이(건식 또는 수화된 렌즈에 대한)는 일반적으로 딤플의 중앙 축을 따른 길이(또는 높이)를 기초로 측정될 수 있다. 예를 들어, 도 3은 하나의 유형의 딤플의 예를 도시하고, 딤플 깊이는 도 3에서 "a"에 의해서 표시된 라인의 길이일 수 있다.

[0033] 딤플 깊이는 적어도 약 2 ㎛, 5㎛, 10 ㎛, 15 ㎛ 내지 약 30 ㎛, 40 ㎛, 50 ㎛, 또는 60 ㎛일 수 있다. 예를 들어, 딤플 깊이는 약 2㎛ 내지 약 60 ㎛, 또는 약 5 ㎛ 내지 약 40 ㎛, 또는 약 10 ㎛ 내지 약 30 ㎛일 수 있다. 크기는 평균 딤플 깊이로 간주될 수 있다. 딤플은, 선택사항으로서, 각각의 딤플 깊이가 평균 딤플 깊이의 약 20%, 15%, 10%, 5%, 또는 1% 이내가 되도록, 좁은 딤플 깊이 분포를 포함할 수 있다.

[0034] 딤플 깊이는 서로 균일할 수 있거나, 하나 초과의 딤플 깊이의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 딤플은 2개의 세트의 딤플을 가질 수 있고, 하나의 세트는 제1 딤플 깊이를 갖고 제2 세트는 제2 딤플 깊이를 갖는다. 제1 세트와 제2 세트 사이의 평균 딤플 깊이는, 예를 들어, 위에서 제공된 바와 같은, 임의의 깊이일 수 있다. 제1 세트와 제2 세트 사이의 평균 딤플 깊이는 적어도 5%, 적어도 10%, 적어도 20%, 적어도 50%, 예를 들어 5% 내지 100% 또는 10% 내지 75%만큼 달라질 수 있다. 또한, 선택사항으로서, 복수의 딤플은, 상이한 평균 딤플 깊이를 갖는 3개 또는 4개 이상과 같은 2개 초과의 세트의 딤플을 가질 수 있다. 2개 이상의 세트의 딤플이 존재할 때의 딤플의 배열은 무작위적일 수 있거나, 임의의 희망 패턴(각각의 세트의 영역 또는 섹터, 교번적인, 하나의 세트의 하나의 환형 구역 및 다른 세트의 딤플의 제2 환형 구역 등)으로 배열될 수 있다. 딤플은 딤플이 하나 초과의 유형의 딤플의 조합을 포함하는 딤플의 이중-모드 또는 다중-모드 분포를 포함할 수 있고, 각각의 유형은 적어도 상이한 평균 딤플 깊이를 갖는다.

[0035] 선택사항으로서, 딤플의 일부 또는 전부는 적어도 0.25, 또는 적어도 0.3, 또는 적어도 0.4 또는 적어도 0.5의 평균 딤플 깊이 대 평균 직경 비를 가질 수 있다. 예를 들어, 이러한 비는 0.25 내지 2.5 또는 0.25 내지 2,

또는 0.25 내지 1.5 또는 0.3 내지 2 또는 0.3 내지 1.5, 또는 임의의 다른 범위일 수 있다.

[0036] 선택사항으로서, 딤플의 일부 또는 전부는 적어도 1.25 또는 적어도 1.5, 또는 적어도 2 또는 적어도 2.5, 예를 들어 약 1.25 내지 4, 또는 약 1.25 내지 3.5, 또는 2 내지 4, 또는 다른 범위의 평균 딤플간 피치 대 평균 직경 비를 가질 수 있다.

[0037] 딤플은 임의의 형상을 가질 수 있다. 형상은 중심 축을 통한 딤플의 단면을 취하는 것에 의해서 특성화될 수 있다. 예를 들어, 딤플의 적어도 일부 또는 전부는 원형, 타원형, 삼각형, 직사각형, 가우스형, 포물선형, 또는 불규칙적인 형상 또는 다른 기하학적 형상인 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 도 3은 포물선 형상을 각각 갖는 2개의 딤플(20)을 도시한다. 부가적으로, 딤플은 단면도와 동일할 수 있거나 동일하지 않을 수 있는 형상을 갖는 상면도를 갖는다. 이 평면도는 원형, 타원형, 삼각형, 직사각형, 불규칙적인 형상 등인 형상일 수 있다. 복수의 딤플은 동일한 형상을 가질 수 있거나, 딤플의 일부가 하나 이상의 상이한 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 콘택트 렌즈는 2개의 세트의 딤플 형상을 가질 수 있다. 2개 이상의 세트의 딤플이 존재할 때의 딤플의 배열은 무작위적일 수 있거나, 임의의 희망 패턴(각각의 세트의 영역 또는 섹터, 교번적인, 하나의 세트의 하나의 환형 구역 및 다른 세트의 딤플의 제2 환형 구역 등)으로 배열될 수 있다. 딤플은 딤플이 하나 초과의 유형의 딤플의 조합을 포함하는 딤플의 이중-모드 또는 다중-모드 분포를 포함할 수 있고, 각각의 유형은 적어도 상이한 형상을 갖는다.

[0038] 딤플은 딤플의 개구 주위에 에지를 갖는다. 아래에서 더 구체적으로 설명되는 바와 같이, 에지의 날카로움은 딤플이 형성되는 방식의 결과일 수 있다. 본 발명에서, 딤플의 일부 또는 전부의 에지는 매끄러울 수 있다. 선택사항으로서, 에지는 각진 것과 대조적으로 둥글게 처리되거나 곡선형인 것으로 간주될 수 있다. 도 4는 2개의 인접한 딤플(20)(x 및 y)을 도시하며, 딤플 x는 곡선형 에지(21)를 갖고 딤플 y는 각진 에지(22)를 갖는다. 더 매끄러운 에지는 착용자의 편안함을 더 높일 수 있다. 추가적인 예로서, 딤플(20)의 에지(21)는 도 4에 도시되는 바와 같이 딤플(20)의 입구부를 형성하는 에지이다. 매끄러운 에지(21)는, 그러한 에지가 후방 표면(17)에 수직으로 접근하지 않도록 둥글게 처리될 수 있다. 매끄러운 에지는 몰드 인서트의 딤플을 생성하기 위해 레이저를 사용함으로써 제조될 수 있다. 몰드 인서트 및 그 제조 방법은 아래에서 더 상세히 설명된다.

[0039] 딤플은 또한 단일 렌즈 상에 존재하는 모든 딤플의 내측에 포함될 수 있는 유체의 양인, "총 충전 체적"에 의해 특성화될 수 있다. 총 충전 체적은 적어도 0.01㎕, 0.02㎕, 0.025㎕, 0.05㎕, 0.1㎕, 0.15㎕, 0.2㎕, 0.3㎕, 또는 0.4㎕ 내지 약 0.5㎕, 0.6㎕, 0.7㎕, 0.8㎕, 0.9㎕, 또는 1㎕ 또는 그 이상일 수 있다. 포물선 형상을 갖는 각각의 개별적인 딤플의 충전 체적(V)은 식 $V = \frac{1}{2}\pi \cdot r^2 \cdot a$에 의해서 계산될 수 있고, 여기서 도 3을 참조하면, a는 딤플의 중앙 축의 길이(즉, 딤플 깊이)이고, r은 딤플의 개구의 반경이다. 콘택트 렌즈 뒤 눈물막의 두께는 대략 2.3㎛인 것으로 나타났다(Nichols 및 King-Smith, Invest Ophthalmol Vis Sci(2003) 44(1):68-77). 대략 210 mm^2의 후방 표면적을 갖는 콘택트 렌즈에 대해, 렌즈 뒤의 눈물 유체의 체적은 대략 0.5㎕이다. 딤플형 콘택트 렌즈는, 딤플의 총 충전 체적으로 인해, 대조표준 렌즈에 비해서, 증가된 체적의 눈물 유체 또는 다른 유체를 유지할 수 있는 능력을 갖는다. 본 명세서에 사용될 때, "대조표준 렌즈"는 렌즈 내에 딤플이 존재하지 않지만, 동일한 콘택트 렌즈 제제(본 명세서에서 때때로 "중합성 조성물"로 지칭됨)를 사용하여 제조되고 동일한 제조 프로세스를 받았다는 점에서 비교되는 콘택트 렌즈(즉, 시험 렌즈)와 다른 방식으로 동일한 콘택트 렌즈를 지칭한다.

[0040] 대조표준 렌즈에 대한 딤플형 콘택트 렌즈의 체적 증가의 백분율은 약 5%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 또는 60% 내지 약 70%, 80%, 90%, 100%, 120%, 150%, 또는 200% 또는 그 이상일 수 있다.

[0041] 콘택트 렌즈 상에 존재하는 딤플은 임의의 개수일 수 있다. 바람직하게, 딤플의 개수는, 예를 들어 후방 표면 상에서 적어도 약 1,000개의 딤플이다. 예를 들어, 총 개수는 약 1,000 내지 1,000,000개, 또는 약 2,000 내지 1,000,000개, 또는 약 5,000 내지 1,000,000개, 또는 약 10,000 내지 약 1,000,000개, 또는 약 15,000 내지 약 1,000,000개, 또는 약 20,000 내지 1,000,000개, 또는 약 30,000 내지 1,000,000개, 또는 약 40,000 내지 1,000,000개, 또는 약 50,000 내지 1,000,000개, 또는 약 10,000 내지 500,000개, 또는 약 10,000 내지 250,000개, 또는 약 10,000 내지 200,000개 등일 수 있다. 이러한 개수는, 예를 들어 단지 후방 표면 상의 총 딤플일 수 있다.

[0042] 선택사항으로서, 표면 상의 딤플 중 어느 것도 임의의 다른 딤플과 접촉하지 않는다. 바꿔 말하면, 콘택트 렌즈의 각각의 딤플간 피치는 1보다 크다.

[0043] 콘택트 렌즈 상의 딤플은 선택사항으로서 (후방 측면의) 주변 구역에만 딤플을 가질 수 있다. 예를 들어, 도 1은 중앙 광학 구역(11), 둘레 에지(12), 및 광학 구역과 둘레 에지 사이의 주변 구역(13)을 갖는 콘택트 렌즈(10)의 후방 표면을 도시한다. 이러한 구성에서, 모든 딤플(20)은 주변 구역 내에 포함된다.

[0044] 콘택트 렌즈 상의 딤플은 선택사항으로서 주변 구역에 딤플을 가질 수 있지만, 둘레 에지 근처에 딤플이 없는 영역을 가질 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시되는 바와 같이, 콘택트 렌즈(10)는 딤플이 없는 광학 구역(11), 둘레 에지(12), 및 2개의 링 부분인 딤플이 없는 외측 링 부분(15) 및 딤플(20)을 포함하는 내측 링 부분(16)을 포함하는 주변 구역을 갖는다. 딤플(20)을 갖는 주변 구역(13)의 최외측 부분은 둘레 에지(12)로부터 소정 거리, 예를 들어 0.01 ㎜ 내지 2.0 ㎜ 또는 0.25 ㎜ 내지 1.5 ㎜ 또는 0.5 ㎜ 내지 2.0 ㎜의 거리 또는 다른 거리일 수 있다. 딤플을 갖는 주변 구역의 현 거리(도 2에서 거리 'd')는 약 2 ㎜ 내지 6 ㎜, 예를 들어 2 ㎜ 내지 5 ㎜ 또는 2 ㎜ 내지 4 ㎜일 수 있다. 일 예에서, 콘택트 렌즈 상의 모든 딤플은 야간 후광 또는 눈부심과 같은 가능한 시각적 손상을 감소시키거나 피하기 위해 콘택트 렌즈의 중심(즉, 광학 구역의 중심)으로부터 적어도 4.5 ㎜, 또는 5 ㎜, 또는 5.5 ㎜에 위치된다.

[0045] 딤플형 콘택트 렌즈는 딤플 커버리지에 의해 추가로 특성화될 수 있다. 딤플 커버리지는 딤플을 포함하는 표면, 예를 들어 후방 표면의 총 표면적에 대한 딤플 커버리지의 백분율이며, 총 표면적은 대조표준 렌즈의 대응 표면(즉, 후방 표면)의 표면적과 동일한 것으로 간주된다. 다시 말해서, 각각의 딤플의 표면적은 총 표면적 내에 포함되지 않지만, 각각의 딤플의 개구의 면적(즉, 원형 개구를 갖는 딤플의 경우, $\pi \cdot r^2$)은 포함된다. 렌즈의 측면 상의 딤플 커버리지는, 렌즈의 측면의 총 면적, 예컨대 후방 표면적의 적어도 약 4%, 5%, 10%, 15%, 20%, 또는 30% 내지 약 40%, 50%, 60%, 70%, 또는 80% 또는 그 이상일 수 있다. 예를 들어, 도 1을 참조하면, 주변 구역(13)이 콘택트 렌즈(10)의 후방 표면적의 60%를 포함하고 주변 구역의 표면적의 40%가 딤플(20)을 포함하면, 렌즈의 후방 표면 상의 딤플 커버리지는 24%일 것이다.

[0046] 딤플형 콘택트 렌즈는 또한 패킹 밀도에 의해 특성화될 수 있다. 패킹 밀도는 딤플형 또는 텍스쳐형 영역 내의 딤플의 백분율이다. 패킹 밀도는 이 영역의 적어도 약 6%, 10%, 15%, 20%, 또는 30% 내지 약 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 또는 90%일 수 있다. 따라서, 다시 도 1을 참조하면, 주변 구역(13)의 40%가 딤플(20)을 포함하는 경우, 딤플형 영역의 패킹 밀도는 40%이다.

[0047] 선택사항으로서, 딤플의 하나 이상의 파라미터(본원에서 설명된 바와 같음)가 둘레 에지를 향해서 및/또는 광학 구역을 향해서 변경될 수 있다(예를 들어, 테이퍼링될 수 있다). 예를 들어, 딤플의 직경 및 깊이는 둘레 에지를 향해서 그리고 광학 구역을 향해서(또는 그 반대로) 감소될 수 있으며, 딤플 피치는 둘레 에지를 향해서 그리고 광학 구역을 향해서(또는 그 반대로) 증가될 수 있다. 예를 들어, 도 5는 주변 구역에 딤플(20)을 포함하는 콘택트 렌즈(10)를 도시한다. 제1 세트의 딤플은 광학 구역(11)을 둘러싸고, 제1 세트의 각각의 딤플은 직경(d1)을 갖는다. 제2 세트의 딤플은 둘레 에지(12)의 바로 내측에 위치되고, 제2 세트의 각각의 딤플은 작은 직경(d2)을 갖는다. 도 6은 광학 구역(11)을 둘러싸는 제1 구역 및 둘레 에지(12) 내측의 제3 구역 내의 더 작은 직경(d2)의 딤플과, 제1 구역과 제3 구역 사이에 위치된 제2 구역 내의 더 큰 직경(d1)을 갖는 딤플을 갖는 콘택트 렌즈(10)를 도시한다.

[0048] 선택사항으로서, 주변 구역은 딤플이 없는 하나 이상의 영역을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 7은 딤플이 없는 광학 구역(11), 둘레 에지(12), 및 딤플을 포함하는 내측 링 부분(16), 딤플이 없는 중간 링 부분(18) 및 딤플(20)을 포함하는 외측 링 부분(17)을 포함하는 주변 구역을 갖는 콘택트 렌즈(10)를 도시한다. 달리 설명하면, 주변 구역은 딤플이 없는 영역에 의해 분리되는 딤플의 외측 링 및 딤플의 내측 링을 포함할 수 있다. 대안적으로, 도 8에 도시되는 바와 같이, 주변 구역은 둘레 에지(12)에 인접한 딤플(20)을 포함하는 외측 링 부분(17)만을 포함할 수 있거나, 또는 도 9에 도시되는 바와 같이 광학 구역(11)에 인접한 딤플(20)의 내측 링 부분(16)만을 포함할 수 있다.

[0049] 선택사항으로서, 도 1에 도시되는 바와 같이, 딤플을 갖는 렌즈의 표면을 볼 때, 딤플의 전체적인, 집합적인 모습에 의해 생성되는 전체적인 식별가능한 기하학적 형상 또는 패턴은 존재하지 않는다. 예를 들어, 딤플은 스포크 패턴, 라인 패턴, 또는 링 패턴의 외관을 갖지 않고, 주변 구역 주위로 무작위적으로 또는 균일하게 분산된 외관을 갖는다. 예를 들어, 도 1에 도시되는 바와 같이, 도면 전체는 딤플 위치를 기초로 하는 어떠한 식별가능한 기하학적 형상도 제공하지 않는다.

[0050] 하나의 예에서, 딤플형 콘택트 렌즈의 딤플은 딤플의 많은 클러스터로 구성될 수 있고, 각각의 클러스터는 육각형 형상, 입방체 형상, 다각형 형상 등과 같은 잘 정돈된 패턴을 형성한다. 그러한 예에서, 딤플의 클러스터

에 의해서 생성되는 전체적으로 식별가능한 기하학적 형상이 없을 수 있다. 예를 들어, 도 10a는 콘택트 렌즈의 모든 딤플의 집합적인 모습이 전체적으로 식별가능한 기하학적 형상을 갖지 않는 딤플의 클러스터(23)를 포함하는 딤플형 콘택트 렌즈(10)를 도시한다. 딤플은 렌즈 상에 균일하게 분포된 것으로 보인다. 도 10b는 도 10a에 도시되는 딤플(23)의 클러스터의 육각형 배열을 도시하며, 딤플의 단일 클러스터는 육각형의 꼭지점 상에서와 같이 배열된 6개의 주변 딤플을 갖는 중앙 딤플(20)을 포함한다.

[0051] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, '실질적으로 동일하다'는 하나의 측정된 특성 또는 측정된 특성 중 2개 이상의 15% 이내, 10% 이내, 5% 이내, 또는 1% 이내를 의미하고, '동일한' 측정은 특성 측정의 오류 측정 이내이다.

[0052] 딤플 파라미터 및/또는 그 배치로 인해, 수성 유체 내에서의 팽윤 후에, 딤플형 콘택트 렌즈는 대조표준 렌즈에 비해 동일하거나 실질적으로 동일한 평형 함수율(EWC)을 가질 수 있다.

[0053] 딤플 파라미터 및/또는 그 배치로 인해, 딤플형 콘택트 렌즈는 대조표준 렌즈와 동일하거나 실질적으로 동일한 마찰 계수(CoF)를 가질 수 있다.

[0054] 딤플 파라미터 및/또는 그 배치로 인해, 딤플형 콘택트 렌즈는 대조표준 렌즈와 동일하거나 실질적으로 동일한 산소 투과율을 가질 수 있다.

[0055] 딤플형 콘택트 렌즈는 일반적으로 대조표준 렌즈에 비해 눈과의 전체적인 접촉 면적(예컨대, 각막과 접촉되는 표면적)이 작을 수 있다. 예를 들어, 감소된 접촉 면적은 눈(또는 각막)과 접촉하는 후방 표면적의 총 표면적의 적어도 2%, 또는 적어도 5%, 적어도 10%, 적어도 15%, 또는 적어도 25%, 예를 들어 약 5% 내지 25% 또는 5% 내지 15% 감소일 수 있다.

[0056] 딤플형 콘택트 렌즈는 대조표준 렌즈에 비해 눈 위에서 동일한 또는 실질적으로 동일한 깜빡임후 이동(post-blink movement)(PBM)을 가질 수 있다. 하나의 예에서, 딤플형 콘택트 렌즈는 대조표준 렌즈의 PBM보다 크지 않은 양의 PBM을 가질 수 있다.

[0057] 딤플형 콘택트 렌즈는 대조표준 렌즈의 것과 동일하거나 실질적으로 동일하거나 또는 더 작은 눈 상의 하향응시(downgaze) 이동의 양을 가질 수 있다. 하나의 예에서, 딤플형 콘택트 렌즈는 대조표준 렌즈의 것보다 크지 않은 눈 상에서의 하향응시 이동의 양을 가질 수 있다.

[0058] PBM의 양을 측정하기 위해, 접안렌즈 계수선이 끼워진 슬릿 램프 현미경이 사용될 수 있다. 예를 들어, X10의 배율에서 측정이 이루어진다. PBM의 양은 렌즈-착용자가 주-시선 위치에 고정한 상태에서 깜빡임 직후에 측정된다. 측정은 렌즈의 하위 에지를 관찰함으로써 이루어진다. 측정은 수직으로 배향된 접안렌즈 계수선을 사용하여 가장 가까운 0.05 mm 단위로 밀리미터로 기록된다.

[0059] 딤플형 콘택트 렌즈는 본 기술분야에서 통상적인 임의의 렌즈 재료로부터 제조될 수 있다. 콘택트 렌즈는 하드 또는 소프트 콘택트 렌즈일 수 있다. 바람직하게는, 콘택트 렌즈는 하이드로겔 콘택트 렌즈이다. 콘택트 렌즈는 바람직하게는 실리콘 하이드로겔 재료로 제조되거나 실리콘 하이드로겔 재료이다.

[0060] 실리콘 하이드로겔 재료는 전형적으로 적어도 하나의 실록산 단량체 및 적어도 하나의 친수성 단량체 또는 적어도 하나의 친수성 중합체, 또는 이들의 조합을 포함하는 중합성 조성물(즉, 단량체 혼합물)을 경화시킴으로써 형성된다. "단량체"는 동일하거나 상이한 다른 중합성 기-함유 분자와 반응하여 중합체 또는 공중합체를 형성할 수 있는 중합성 탄소-탄소 이중 결합(즉, 중합성 기)을 포함하는 분자를 지칭한다. 용어 단량체는 중합성 예비-중합체(pre-polymer) 및 매크로머(macromer)를 포함하며, 달리 지시되지 않는 한 단량체의 크기 제한은 없다. 단량체는 단일 중합성 탄소-탄소 이중 결합, 또는 1개 초과의 중합성 기를 포함할 수 있고, 따라서 가교작용기를 가질 수 있다. 본 명세서에 사용될 때, 용어 "실록산 단량체"는 적어도 하나의 Si-O 기를 함유하는 단량체이다. 콘택트 렌즈 조성물에 유용한 실록산 단량체는 본 기술분야에 잘 알려져 있다(예를 들어, 미국 특허 제8,658,747호 및 미국 특허 제6,867,245호 참조). (여기 및 전체에 걸쳐 언급된 모든 특허 및 공개물은 참조로 온전히 포함되어 있다.) 일부 예에서, 중합성 조성물은 적어도 10 중량%, 20 중량%, 또는 30 중량% 내지 약 40 중량%, 50 중량%, 60 중량%, 또는 70 중량%의 실록산 단량체의 총량을 포함한다. 달리 명시되지 않는 한, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 중합성 조성물의 성분의 주어진 중량 백분율(중량%)은 중합성 조성물 내의 모든 중합성 성분 및 IPN 중합체(아래에서 추가로 설명됨)의 총 중량에 대한 것이다. 최종 콘택트 렌즈 제품에 통합되지 않은 희석제 등의 성분에 의해 기여되는 중합성 조성물의 중량은 중량% 계산에 포함되지 않는다.

[0061] 특정 예에서, 중합성 조성물은 친수성 비닐 단량체를 포함한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "친수성

비닐 단량체"는 아크릴 기의 일부가 아닌 그의 분자 구조에 존재하는 중합성 탄소-탄소 이중 결합(즉, 비닐 기)을 갖는 임의의 실록산-무함유(즉, Si-O 기를 함유하지 않음) 친수성 단량체이며, 비닐 기의 탄소-탄소 이중 결합은 자유 라디칼 중합 하에 중합성 메타크릴레이트 기에 존재하는 탄소-탄소 이중 결합보다 덜 반응성이다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "아크릴 기"는 아크릴레이트, 메타크릴레이트, 아크릴아미드 등에 존재하는 중합성 기를 지칭한다. 따라서 본 명세서에 사용된 바와 같이, 탄소-탄소 이중 결합이 아크릴레이트 및 메타크릴레이트 기에 존재하지만, 이러한 중합성 기는 비닐 기인 것으로 간주되지 않는다. 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 표준 쉐이크 플라스크 방법을 이용하여 가시적으로 결정된 바와 같이, 적어도 50 그램의 단량체가 20℃에서 1 리터의 물에 완전히 용해될 수 있는 경우에(즉, 물에 ~ 5% 용해될 수 있는 경우에), 단량체는 "친수성"이다. 다양한 예에서, 친수성 비닐 단량체는 N-비닐-N-메틸아세트아미드(VMA), 또는 N-비닐 피롤리돈(NVP), 또는 1,4-부탄디올 비닐 에테르(BVE), 또는 에틸렌 글리콜 비닐 에테르(EGVE), 또는 디에틸렌 글리콜 비닐 에테르(DEGVE), 또는 이들의 임의의 조합이다. 하나의 예에서, 중합성 조성물은 적어도 10 중량%, 15 중량%, 20 중량%, 또는 25 중량% 내지 약 45 중량%, 60 중량%, 또는 75 중량%의 친수성 비닐 단량체를 포함한다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 중합성 조성물 내의 특정 부류의 성분(예를 들어, 친수성 비닐 단량체, 실록산 단량체 등)의 주어진 중량 백분율은 부류 내에 있는 조성물 내의 각각의 성분의 중량%의 합과 동일하다. 따라서, 예를 들어, 5 중량%의 BVE 및 25 중량%의 NVP를 포함하고 다른 친수성 비닐 단량체는 포함하지 않는 중합성 조성물은 30 중량%의 친수성 비닐 단량체를 포함한다고 한다. 하나의 예에서, 친수성 비닐 단량체는 비닐 아미드 단량체이다. 예시적인 친수성 비닐 아미드 단량체는 VMA 및 NVP이다. 특정 예에서, 중합성 조성물은 적어도 25 중량%의 비닐 아미드 단량체를 포함한다. 다른 특정 예에서, 중합성 조성물은 약 25 중량% 내지 약 75 중량%의 VMA 또는 NVP, 또는 이들의 조합을 포함한다. 중합성 조성물 내에 포함될 수 있는 추가의 친수성 단량체는 N,N-다이메틸아크릴아미드(DMA), 2-하이드록시에틸 메타크릴레이트(HEMA), 에톡시에틸 메타크릴아미드(EOEMA), 에틸렌 글리콜 메틸 에테르 메타크릴레이트(EGMA) 및 이들의 조합이다.

[0062] 추가로, 또는 친수성 단량체에 대한 대안으로서, 중합성 조성물은 비-중합성 친수성 중합체를 포함할 수 있고, 이는 실리콘 하이드로겔 중합체 매트릭스에 상호침투하는 비-중합성 친수성 중합체를 갖는 상호침투 중합체 네트워크(IPN)를 포함하는 중합체 렌즈 본체를 야기한다. 이러한 예에서, 비-중합성 친수성 중합체는 콘택트 렌즈 내에서 내부 습윤제로서 작용하는 IPN 중합체로서 지칭된다. 대조적으로, 중합성 조성물 내에 존재하는 단량체의 중합에 의해 형성되는 실리콘 하이드로겔 네트워크 내의 중합체 사슬은 IPN 중합체인 것으로 간주되지 않는다. IPN 중합체는 고분자량 친수성 중합체, 예를 들어 약 50,000 내지 약 500,000 달톤일 수 있다. 구체적인 예에서, IPN 중합체는 폴리비닐피롤리돈(PVP)이다. 다른 예에서, 중합성 조성물은 폴리비닐 피롤리돈 또는 다른 IPN 중합체를 실질적으로 함유하지 않는다.

[0063] 중합성 조성물은 적어도 하나의 가교제를 추가적으로 포함할 수 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "가교제"는 적어도 2개의 중합성 기를 갖는 단량체이다. 따라서, 가교제는 2개 이상의 중합체 사슬 상의 작용기와 반응하여 하나의 중합체를 다른 중합체에 가교시킬 수 있다. 가교제는 아크릴 기 또는 비닐 기, 또는 아크릴 기 및 비닐 기 모두를 포함할 수 있다. 특정 예에서, 가교제는 실록산 모이어티를 함유하지 않고, 즉, 이는 비-실록산 가교제이다. 실리콘 하이드로겔 중합성 조성물 내에서 사용하기에 적합한 다양한 가교제가 해당 분야에 공지되어 있다(예컨대, 본 명세서에 참조로 통합된 미국 특허 제8,231,218호 참조). 적합한 가교제의 예는, 비제한적으로, 저급 알킬렌 글리콜 디(메트)아크릴레이트, 예컨대 트리에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트 및 디에틸렌 글리콜 디메타크릴레이트; 폴리(저급 알킬렌) 글리콜 디(메트)아크릴레이트; 저급 알킬렌 디(메트)아크릴레이트; 디비닐 에테르, 예컨대 트리에틸렌글리콜 디비닐 에테르, 디에틸렌글리콜 디비닐 에테르, 1,4-부탄디올 디비닐 에테르 및 1,4-시클로헥산디메탄올 디비닐 에테르; 디비닐 술폰; 디- 및 트리비닐벤젠; 트리메틸올프로판 트리(메트)아크릴레이트; 펜타에리트리톨 테트라(메트)아크릴레이트; 비스페놀 A 디(메트)아크릴레이트; 메틸렌비스(메트)아크릴아미드; 트리알릴 프탈레이트; 1,3-비스(3-메타크릴옥시프로필)테트라메틸디실록산; 디알릴 프탈레이트; 및 그의 조합을 포함한다.

[0064] 통상의 기술자에 의해 이해되는 바와 같이, 중합성 조성물은 중합 개시제, UV 흡수제, 착색제, 산소 스캐빈저, 사슬 전달제 등 중 1개 이상과 같은 콘택트 렌즈 제제에서 통상적으로 사용되는 추가의 중합성 또는 비-중합성 성분을 포함할 수 있다. 일부 예에서, 중합성 조성물은, 광학적으로 투명한 렌즈가 얻어지도록, 중합성 조성물의 친수성 및 소수성 성분 사이의 상 분리를 방지하거나 최소화하는 양으로 유기 희석제를 포함할 수 있다. 콘택트 렌즈 제제에서 통상적으로 사용되는 희석제는 헥사놀, 에탄올 및/또는 다른 알코올을 포함한다. 다른 예에서, 중합성 조성물은 유기 희석제를 함유하지 않거나 실질적으로 함유하지 않는다(예를 들어, 500 ppm 미만). 이러한 예에서, 폴리에틸렌 옥시드 기, 펜던트 히드록실 기, 또는 다른 친수성 기와 같은 친수성 모이어티를 함유하는 실록산 단량체의 사용은 중합성 조성물 중에 희석제를 포함하는 것을 불필요하게 만들 수 있다. 중합성

조성물 내에 포함될 수 있는 이들 및 추가의 성분의 비제한적인 예가 미국 특허 제8,231,218호에 제공되어 있다.

[0065] 사용될 수 있는 실리콘 하이드로겔의 비제한적인 예는 콤필콘 A(comfilcon A), 팬필콘 A(fanfilcon A), 스텐필콘 A(stenfilcon A), 세노필콘 A(senofilcon A), 세노필콘 C(senofilcon C), 소모필콘 A(somofilcon A), 나라필콘 A(narafilcon A), 델레필콘 A(delefilcon A), 나라필콘 A(narafilcon A), 로트라필콘 A(lotrafilcon A), 로트라필콘 B(lotrafilcon B), 발라필콘 A(balafilcon A), 삼필콘 A(samfilcon A), 갈리필콘 A(galyfilcon A) 및 아스모필콘 A(asmofilcon A)를 포함한다.

[0066] 전술한 바와 같이, 바람직한 실시예에서, 본 발명의 콘택트 렌즈는 소프트 콘택트 렌즈, 특히 소프트 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈로 간주될 수 있다.

[0067] 콘택트 렌즈는 임의의 렌즈 착용 양식일 수 있다. 렌즈 착용 양식은 렌즈가 제거 없이 얼마나 많은 낮과 밤 동안 계속 착용될 수 있는지를 말한다. 하나의 예에서, 콘택트 렌즈는 일일 일회용 렌즈이다. 일일 일회용 렌즈는 1회 사용에서 최대 약 12시간 또는 16시간 동안 지속적으로 착용되는 것을 나타내며 1회 사용 후에 폐기되어야 한다. 다른 예에서, 콘택트 렌즈는 일일 착용 렌즈이다. 일일 착용 렌즈는 깨어있는 시간 동안, 전형적으로 최대 약 12 내지 16시간 동안 착용되고, 수면 전에 제거된다. 일일 착용 렌즈는 전형적으로 미사용 시간 동안 렌즈를 세정 및 살균하기 위한 콘택트 렌즈 관리 용액을 수용하는 콘택트 렌즈 케이스 내에 보관된다. 일일 착용 렌즈는 전형적으로 최대 30일의 착용 후에 폐기된다. 또 다른 예에서, 콘택트 렌즈는 연장형 착용 렌즈이다. 연장형 착용 렌즈는 전형적으로 최대 6, 14 또는 30일의 연속적인 낮과 밤 동안 연속적으로 착용된다.

[0068] 본 발명의 일부로서, 딤플형 콘택트 렌즈는 콘택트 렌즈 패키지 내에 밀봉될 수 있다. 콘택트 렌즈 패키지 내에 밀봉된 패키징 용액은 임의의 종래의 콘택트 렌즈 호환 용액일 수 있다. 하나의 예에서, 패키징 용액은 완충제 및/또는 장성 작용제의 수성 용액을 포함하거나, 그로 이루어지거나, 또는 그로 본질적으로 이루어진다. 다른 예에서, 패키징 용액은 추가의 작용제, 예컨대 하나 이상의 추가의 항미생물제, 및/또는 편안함 부여제, 및/또는 친수성 중합체, 및/또는 계면활성제 및/또는 다른 유익한 작용제를 함유한다. 일부 예에서, 패키징 용액은 폴리사카라이드(예를 들어, 히알루론산, 하이드록시프로필 메틸셀룰로스, 하이드록시프로필 셀룰로스, 하이드록시에틸 셀룰로스 등) 또는 다른 고분자량 중합체, 예컨대 폴리비닐 피롤리돈을 포함할 수 있으며, 이들은 안과용 용액 및 콘택트 렌즈 패키징 용액에서 편안함 중합체 또는 증점제로서 통상적으로 사용된다. 다른 예에서, 패키징 용액은 안과용 약물을 포함할 수 있다. 패키징 용액은 약 6.8 또는 7.0 내지 약 7.8 또는 8.0 범위의 pH를 가질 수 있다. 하나의 예에서, 패키징 용액은 인산염 완충제 또는 붕산염 완충제를 포함한다. 다른 예에서, 패키징 용액은 약 200 내지 400mOsm/kg, 전형적으로 약 270mOsm/kg 내지 약 310mOsm/kg 범위의 삼투압 몰농도를 유지하는 양으로 염화나트륨 또는 소르비톨로부터 선택된 장성 작용제를 포함한다.

[0069] 콘택트 렌즈 패키지와 관련하여, 이러한 패키지는 콘택트 렌즈 및 패키징 용액을 보유하도록 구성되는 캐비티 그리고 캐비티 주위에서 외향으로 연장되는 플랜지 영역을 포함하는 플라스틱 베이스 부재를 포함하거나 이들로 구성될 수 있다. 제거가능한 포일이 밀봉된 콘택트 렌즈 패키지를 제공하도록 플랜지 영역에 부착된다. "블리스터 팩(blister pack)"으로서 통상적으로 불리는 이러한 콘택트 렌즈 패키지는 본 기술분야에서 주지되어 있다(예컨대, 미국 특허 제7,426,993호 참조).

[0070] 종래의 제조 방법이 밀봉된 콘택트 렌즈 패키지를 제조하는 데 사용될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 콘택트 렌즈 패키지를 제조하는 방법에서, 방법은 리셉터클 내에 미착용 콘택트 렌즈 및 콘택트 렌즈 패키징 용액을 배치하는 단계, 리셉터클 상에 커버를 배치하는 단계 및 리셉터클 상에 커버를 밀봉하는 단계를 포함할 수 있다. 일반적으로, 리셉터클은 단일 콘택트 렌즈와, 콘택트 렌즈를 완전히 덮기에 충분한 양의 패키징 용액, 전형적으로 약 0.5 내지 1.5 ml를 수용하도록 구성된다. 리셉터클은 유리 또는 플라스틱과 같은 임의의 적합한 재료로 제조될 수 있다. 하나의 예에서, 리셉터클은 콘택트 렌즈 및 패키징 용액을 보유하도록 구성되는 캐비티 및 캐비티 주위에서 외향으로 연장되는 플랜지 영역을 포함하는 플라스틱 베이스 부재를 포함하고, 커버는 밀봉된 콘택트 렌즈 패키지를 제공하도록 플랜지 영역에 부착되는 제거가능한 포일을 포함한다. 제거가능한 포일은 열밀봉 또는 접착과 같은 임의의 종래의 수단에 의해 밀봉될 수 있다. 다른 예에서, 리셉터클은 복수의 나사산을 포함하는 플라스틱 베이스 부재의 형태이며, 커버는 베이스 부재의 나사산과 결합함으로써 재밀봉가능한 커버를 제공하기 위한 호환가능한 나사산 세트를 포함하는 플라스틱 캡 부재를 포함한다. 다른 유형의 패키징이 또한 재밀봉가능 패키지를 제공하는 데 사용될 수 있다는 것이 이해될 수 있을 것이다. 예컨대, 콘택트 렌즈 패키지는 억지 끼워맞춤을 형성하도록 리셉터클의 호환가능한 특징부와 결합되는 특징부를 포함하는 플라스틱 커버를 포함할 수 있다. 밀봉된 콘택트 렌즈 패키지를 제조하는 방법은 밀봉된 콘택트 렌즈 패키지를 오토클레이빙

(autoclaving)함으로써 미착용 콘택트 렌즈를 멸균하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 오토클레이빙은 일반적으로 밀봉된 콘택트 렌즈 패키지를 적어도 20분 동안 적어도 121℃의 온도로 처리하는 것을 포함한다.

[0071] 딤플형 콘택트 렌즈는 미착용 상태로(즉, 환자에 의해 이전에 사용되지 않은 새로운 콘택트 렌즈) 제공되고, 패키징 용액 내에 침지되고, 패키지 내에 밀봉될 수 있다. 패키지는 블리스터 패키지, 유리 바이알 또는 다른 적절한 용기일 수 있다. 패키지는 패키징 용액을 수용하기 위한 캐비티를 갖는 베이스 부재 및 미착용된 콘택트 렌즈를 포함한다. 밀봉된 패키지는 열 또는 증기를 포함하는 멸균량의 방사선에 의해, 예를 들어 오토클레이빙에 의해, 또는 감마 방사선, e-비임 방사선, 자외 방사선 등에 의해 멸균될 수 있다.

[0072] 구체적인 예에서, 패키징된 딤플형 콘택트 렌즈는 오토클레이빙에 의해 멸균된다.

[0073] 최종 제품은 안과적으로 허용가능한 표면 습윤성을 갖는 멸균 패키징된 딤플형 콘택트 렌즈(예컨대, 실리콘 하이드로겔 딤플형 콘택트 렌즈)일 수 있다.

[0074] 딤플형 콘택트 렌즈의 딤플은 추가의 체적의 블리스터 패키지로부터의 용액 또는 추가된 다른 유체, 예컨대 병 또는 점안기로부터의 유체를 전달할 수 있다. 예를 들어, 대조표준 렌즈와 비교하여, 적어도 추가의 양의 적어도 0.025 μl의 패키징 용액 또는 다른 유체가 블리스터 팩으로부터 또는 점안제와 같은 다른 소스로부터 후방 표면으로부터 안구 표면으로 전달될 수 있다. 따라서, 딤플형 콘택트 렌즈는 유익한 작용제를 피술자의 안구 표면에 전달하는 방법에 사용될 수 있다. 하나의 예에서, 방법은 블리스터 패키지 패키징 용액으로부터 딤플형 콘택트 렌즈를 제거하는 단계 및 피술자의 각막 상에 딤플형 콘택트 렌즈를 배치하는 단계를 포함하고, 패키징 용액은 유익한 작용제를 포함한다. 다른 예에서, 방법은 딤플형 콘택트 렌즈의 후방 표면에 안과용 용액을 도포하는 단계 및 피술자의 각막 상에 딤플형 콘택트 렌즈를 배치하는 단계를 포함하고, 안과용 용액은 유익한 작용제를 포함한다.

[0075] 본 발명의 콘택트 렌즈를 제조할 때에, 몰드 인서트(마스터 몰드 또는 몰드 도구로서 또한 알려져 있음)가 형성되고, 이것은 그 다음에 몰드 부재를 형성하는 데 사용된다. 몰드 인서트는 희망 딤플 파라미터 및 패턴이 몰드 인서트의 표면 상에 먼저 형성되는 것을 제외하고 통상적인 방식으로 제조된다. 바람직한 실시예에서 위에서 설명된 바와 같이, 후방 표면은 딤플 패턴을 갖는 표면이고, 따라서 수형 몰드 부재를 형성하기 위해 사용되는 몰드 인서트는 희망 딤플 파라미터 및 패턴을 갖도록 형성될 수 있다. 딤플 파라미터 및 패턴은 레이저 마이크로-기계가공 및/또는 나노 임프린트 리소그래피와 같은 임의의 기술을 사용하여, 바람직하게는 레이저 제거에 의해 몰드 인서트 상에 형성될 수 있다. 몰드 인서트는 캐스트 몰딩 또는 사출 성형에 의해 몰드 부재를 형성하는 데 사용된다. 전형적으로, 폴리프로필렌, 에틸렌 비닐 알콜, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 등과 같은, 그러나 이에 제한되지 않는 열가소성 재료가 몰드 부재를 형성하기 위해 사용된다. 이해될 수 있는 바와 같이, 콘택트 렌즈에 딤플 패턴을 제공하기 위한 몰드 부재의 표면은 몰드 인서트 상에 존재하는 딤플 패턴의 음각 패턴을 갖는다. 렌즈의 전방 측면이 딤플을 갖지 않는 경우, 종래의 암형 몰드 인서트가 암형 몰드 부재를 형성하기 위해 사용될 수 있다. 중합성 조성물은 딤플형 콘택트 렌즈의 전방 표면을 형성하는 오목한 표면을 갖는 암형 몰드 부재 내로 분배된다. 따라서, 바람직한 방법에 따르면, 딤플형 콘택트 렌즈의 후방 표면을 형성하는 볼록한 표면을 갖는 수형 몰드 부재는 경화성 조성물이 중합체 렌즈 본체로 형성되는 UV 또는 열 경화 조건과 같은 경화 조건을 겪는 콘택트 렌즈 몰드를 형성하기 위해 암형 몰드 부재와 조합된다. 암형 및 수형 몰드 부재는 비-극성 몰드 또는 극성 몰드일 수 있다. 몰드가 분해되고(즉, 탈형되고), 중합체 렌즈 본체가 몰드로부터 제거되고, 에탄올과 같은 유기 용매와 접촉되어, 렌즈 본체로부터 미반응 성분을 추출한다. 추출 후에, 렌즈 본체는 수성 용액 내에서 수화된다. 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈를 제조하는 예시적인 방법이 미국 특허 제8,865,789호에 기재되어 있다.

[0076] 도 11a 내지 도 11c는 딤플형 콘택트 렌즈(10)를 제조하는 데 사용되는 성형 조립체의 수형 몰드 부재(40) 및 사출 성형 인서트(30)의 부분 분해 단면도(크기비 비준수)를 도시한다. 사출 성형 인서트(30)는 수형 몰드 부재(40)를 생성하기 위해 먼저 사용된다. 사출 성형 인서트(30)는 마스터 몰드 또는 몰드 도구로 간주될 수 있다. 사출 성형 인서트(30)는 딤플(34)의 딤플 패턴(32)을 포함한다. 사출 성형 인서트(30)의 딤플 패턴(32)은 콘택트 렌즈 상에 캐스팅되는 딤플 패턴(24)과 동일하다(수형 몰드 부재의 수축 및/또는 콘택트 렌즈 재료의 수축 또는 팽윤을 고려하지 않음). 사출 성형 인서트(30)의 딤플 패턴(32)은 수화된 습윤 콘택트 렌즈로의 건식 렌즈의 팽윤을 고려하여 설계된다. 전술한 바와 같이, 딤플 패턴(32)은 사출 성형 인서트(30) 내로 레이저가공될 수 있다. 레이저 제거는 사출 성형 인서트(30) 내로 기계가공되는 딤플에 비해 매끄러운 에지/측면을 제공한다. 사출 성형 인서트(30)는 폴리프로필렌과 같은 열가소성 중합체를 사출 성형하기 위해 사용되고, 생성된 콘택트 렌즈 몰드(수형 몰드 부재(40))는 그의 표면 상에 돔(44)을 갖는다.

[0077] 위에서 언급된 바와 같이, 바람직한 실시예에서, 몰드의 수형 몰드 부재(40)의 볼록한 표면은 돔(44)을 포함하는 돔 패턴(42)을 갖는다. 돔 패턴(42)은 건식 딤플형 콘택트 렌즈(10) 상의 희망 딤플 패턴(24)의 음각 패턴이다. 돔 패턴(42)은 이에 의해 그 내부에서 성형되는 콘택트 렌즈 상의 딤플 패턴을 형성하고, 딤플(20)은 건식 딤플형 콘택트 렌즈(10)의 위에서 설명된 것과 동일한 치수 및 특성을 포함한다.

[0078] 수형 몰드 부재를 생성하기 위해 사출 성형 인서트를 사용하는 것에 대한 대안으로서, 돔이 딤플형 콘택트 렌즈 상에 딤플을 생성하는 플라스틱 몰드 상에 직접 배치될 수 있다(예를 들어, 각인될 수 있다).

[0079] 하기 예는 본 발명의 특정 양태 및 이점을 예시하며, 본 발명은 이에 의해 제한되지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0080] **예 1**

[0081] 포물선-형상 딤플이 레이저 제거에 의해 수형 콘택트 렌즈 몰드 부재를 위한 금속 인서트 상에 형성되었다. 금속 인서트를 사용하여 성형 표면 상에 돔을 갖는 폴리프로필렌 수형 콘택트 렌즈 몰드 부재를 사출 성형하였다. 스텐필콘 A를 위한 중합성 실리콘 하이드로겔 조성물을 암형 몰드 내로 분배함으로써 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈를 준비하였다. (수형 몰드 부재를 위한 대응하는 금속 인서트 상의 딤플 패턴의 음각 패턴을 갖는) 돔 패턴을 구비한 수형 몰드 부재를 콘택트 렌즈 몰드를 형성하도록 암형 몰드 부재와 조합하였고 경화 조건을 받았다. 몰드를 분해하였고(즉, 탈형하였고), 경화된 중합체 렌즈 본체를 몰드로부터 제거하였다. 중합체 렌즈 본체의 후방 표면 상의 딤플은 대응하는 금속 인서트 상의 딤플과 동일한 치수를 가졌다(수축을 고려하지 않음).

[0082] 중합체 렌즈 본체를 유기 용매와 접촉시켜 미반응 성분을 렌즈 본체로부터 추출하였다. 이어서, 렌즈 본체를 수성 용액 내에서 수화하였다. 스텐필콘 A 재료는 22%의 팽윤 계수를 갖기 때문에, 즉 완전히 수화된 콘택트 렌즈의 크기는 추출 및 수화 전의 중합체 렌즈 본체(즉, 건식 렌즈)의 크기보다 22% 더 크다는 것을 의미하기 때문에, 수화된 렌즈의 각각의 딤플의 치수는 중합체 렌즈 본체 상의(그리고 금속 삽입체 상의) 각각의 딤플의 치수보다 22% 더 크다.

[0083] **예 2**

[0084] 스텐필콘 A로 제조된 수화된 렌즈 및 금속 인서트(및 중합체 렌즈 본체)에 대한 예시적인 딤플 치수가 표 1에 도시되어 있다. 마지막 4개의 행에 제시된 값(딤플의 개수(가장 가까운 1000으로 반올림), % 딤플 커버리지, 충전 체적, 및 % 체적 증가)은 콘택트 렌즈의 크기 및 딤플을 포함하는 콘택트 렌즈의 부분(들)의 크기에 의존한다. 표 1의 경우에, 이들 파라미터에 대한 값은 14.2 ㎜의 수화된 콘택트 렌즈 직경, 딤플이 없는 8 ㎜ 직경의 광학 구역, 및 수화된 콘택트 렌즈의 둘레 에지로부터 0.1 ㎜ 내의 주변 구역의 최외측 구역이 딤플이 없는 것을 제외하고 딤플이 균일하게 분포된 주변 구역에 기초한다. 따라서, 콘택트 렌즈의 딤플형 부분의 폭은 3.0 ㎜이다.

표 1

	A	B	C	D	E	F	G
인서트 딤플 직경 (μm)	10	10	20	20	20	30	10
인서트 딤플 깊이 (μm)	5	5	15	15	15	22.5	5
인서트 딤플 피치 (μm)	20	15	80	40	30	60	40
렌즈 딤플 직경 (μm)	12.2	12.2	24.4	24.4	24.4	36.6	12.2
렌즈 딤플 깊이 (μm)	6.1	6.1	18.3	18.3	18.3	27.5	6.1
렌즈 딤플 피치 (μm)	24.4	18.3	97.6	48.8	36.6	73.2	48.8
피치/직경	2.0	1.5	4.0	2.0	1.5	2.0	4
깊이/직경	0.50	0.50	0.75	0.75	0.75	0.75	0.5
% 패킹 밀도	23%	40%	6%	23%	40%	23%	6%
딤플의 개수 (1000)	281	499	18	70	125	31	70
% 딤플 커버리지	16%	28%	4%	16%	28%	16%	4%
충전 체적 (μl)	0.10	0.18	0.08	0.30	0.53	0.45	0.03
% 체적 증가	21%	37%	16%	63%	112%	94%	5%

[0085]

[0086] 표 2는, 렌즈의 딤플형 부분의 내측 둘레가 광학 구역의 중심으로부터 5.5 ㎜이고, 딤플형 부분의 외측 둘레가 수화된 콘택트 렌즈의 둘레 에지로부터 0.1 ㎜에 위치되는 것을 제외하고, 표 1에 대해서 전술한 렌즈와 동일한 렌즈에 대한 딤플의 개수, % 딤플 커버리지, 충전 체적, 및 % 체적 증가와, 딤플의 총 개수를 보여준다. 따라서, 콘택트 렌즈의 딤플형 부분의 폭은 1.5㎜이다.

표 2

	A	B	C	D	E	F	G
딤플의 개수 (1000)	175	310	11	44	78	19	44
% 딤플 커버리지	10%	18%	2%	10%	18%	10%	2%
충전 체적 (μl)	0.06	0.11	0.05	0.19	0.33	0.28	0.02
% 체적 증가	13%	23%	10%	39%	70%	59%	3%

[0087]

[0088] 본 발명은 임의의 순서 및/또는 임의의 조합으로 다음의 양태/실시예/특징을 포함한다:

[0089] 1. 본 발명은 광학 구역, 주변 구역, 및 둘레 에지를 갖는 후방 표면을 포함하고, 상기 주변 구역은 적어도 1000개의 딤플에 달하는 딤플을 가지며, 딤플은 적어도 0.01 μl의 충전 체적을 제공하고 상기 후방 표면의 총 표면적을 기준으로 최대 80%의 딤플 커버리지를 갖는 콘택트 렌즈에 관한 것이다.

[0090] 2. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 딤플은 약 5 미크론 내지 약 60 미크론의 평균 딤플 직경과, 약 10 미크론 내지 약 150 미크론의 평균 딤플 피치를 가지며, 상기 딤플 커버리지는 5% 내지 80%이고, 상기 딤플은 상기 딤플의 위치에 의해서 전체적으로 식별가능한 기하학적 형상이 생성되지 않도록 배열되고, 상기 콘택트 렌즈는, 어떠한 딤플도 존재하지 않는 것을 제외하고는 동일한 대조표준의 것보다 크지 않은 눈 위에서의 깜빡임후 이동을 가지며, 상기 콘택트 렌즈는 상기 대조표준과 동일한 산소 투과율을 갖는 콘택트 렌즈.

[0091] 3. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 딤플은 약 20 미크론 내지 약 40 미크론의 평균 딤플 직경, 약 30 미크론 내지 약 80 미크론의 평균 딤플 피치를 갖고, 상기 딤플 커버리지는 5% 내지 60%이며, 상기 딤플은 상기 딤플의 위치에 의해서 전체적으로 식별가능한 기하학적 형상이 생성되지 않도록 배열되고, 상기 콘택트 렌즈는 어떠한 딤플도 존재하지 않는 것을 제외하고는 동일한 대조표준과 비교하여 눈 위에서의 동일한 깜빡임후 이동을 가지며, 상기 콘택트 렌즈는 상기 대조표준과 동일한 산소 투과율을 갖는 콘택트 렌즈.

[0092] 4. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 콘택트 렌즈는 전방 표면 상에 딤플이 없는 전방 표면을 갖는 콘택트 렌즈.

[0093] 5. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 딤플은 서로 접촉하지 않는 콘택트 렌즈.

[0094] 6. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 딤플은 각각 상기 평균 딤플 직경의 20% 이내인 딤플 직경을 갖는 콘택트 렌즈.

[0095] 7. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 딤플은 하나 초과의 유형의 상기 딤플의 조합이고, 상기 유형 각각은 적어도 상이한 평균 딤플 직경을 갖는 콘택트 렌즈.

[0096] 8. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 딤플은 스포크 패턴, 라인 패턴, 및 링 패턴이 존재하지 않도록 배열되는 콘택트 렌즈.

[0097] 9. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 딤플은 적어도 5 미크론의 평균 딤플 깊이를 갖는 콘택트 렌즈.

[0098] 10. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 딤플은 적어도 10 미크론의 평균 딤플 깊이를 갖는 콘택트 렌즈.

[0099] 11. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 딤플은 적어도 15 미크론의 평균 딤플 깊이를 갖는 콘택트 렌즈.

[0100] 12. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 딤플은 15 미크론 내지 40 미크론의 평균 딤플 깊이를 갖는 콘택트 렌즈.

[0101] 13. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 딤플은 하나 초과의 딤플 깊이의 조합을 갖는 콘택트 렌즈.

[0102] 14. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 딤플은 각각 적어도 0.25의 평균 딤플 깊이 대 직경 비를 갖는 콘택트 렌즈.

[0103] 15. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 딤플의 개수는 5,000 내지 1,000,000개인 콘택트 렌즈.

[0104] 16. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 딤플의 개수는 10,000 내지 200,000개인 콘택트 렌즈.

[0105] 17. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 딤플은 각각 날카로운 코너를 피하기 위해서 딤플 개구 주위에서 매끄러운 에지를 갖는 콘택트 렌즈.

[0106] 18. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 딤플은 주변 구역 내에서 무작위적으로, 준-무작위적으로, 또는 균일하게 분산되는 콘택트 렌즈.

[0107] 19. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 딤플은 각각 적어도 1.25의 평균

딤플간 피치 대 직경 비를 갖는 콘택트 렌즈.

[0108] 20. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 딤플은 하나 초과의 딤플 피치의 조합을 갖는 콘택트 렌즈.

[0109] 21. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 딤플은 각각 원형, 타원형, 삼각형, 직사각형, 가우스형, 또는 포물선형인 측단면도를 갖는 콘택트 렌즈.

[0110] 22. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 딤플은 각각 원형, 타원형, 삼각형, 또는 직사각형인 상면도를 갖는 콘택트 렌즈.

[0111] 23. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 콘택트 렌즈는 소프트 콘택트 렌즈인 콘택트 렌즈.

[0112] 24. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 콘택트 렌즈는 실리콘 하이드로겔 콘택트 렌즈인 콘택트 렌즈.

[0113] 25. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 딤플은 상기 둘레 에지로부터 적어도 0.05 ㎜ 떨어져서 위치되는 콘택트 렌즈.

[0114] 26. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 콘택트 렌즈는, 대조표준 렌즈에 비해서, 적어도 50%의 체적 증가 백분율을 가지며, 상기 대조표준 렌즈는 렌즈 내에 딤플이 존재하지 않지만 그 외에는 상기 콘택트 렌즈와 동일한 렌즈인 콘택트 렌즈.

[0115] 27. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 콘택트 렌즈는, 대조표준 렌즈에 비해서, 적어도 80%의 체적 증가 백분율을 가지며, 상기 대조표준 렌즈는 렌즈 내에 딤플이 존재하지 않지만 그 외에는 상기 콘택트 렌즈와 동일한 렌즈인 콘택트 렌즈.

[0116] 28. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 콘택트 렌즈는, 대조표준 렌즈에 비해서, 5% 내지 200%의 체적 증가 백분율을 가지며, 상기 대조표준 렌즈는 렌즈 내에 딤플이 존재하지 않지만 그 외에는 상기 콘택트 렌즈와 동일한 렌즈인 콘택트 렌즈.

[0117] 29. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 콘택트 렌즈는 상기 콘택트 렌즈의 중심의 5 ㎜ 내에 위치되는 딤플 또는 상기 딤플의 준-무작위적 분포를 갖지 않는 콘택트 렌즈.

[0118] 30. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 콘택트 렌즈는 상기 콘택트 렌즈의 중심의 5 ㎜ 내에 위치되는 상기 딤플의 준-무작위적 분포를 가지고, 상기 콘택트 렌즈의 중심으로부터 적어도 5.5 ㎜에 위치된 상기 딤플은 상기 딤플의 균일한 분포를 갖는 콘택트 렌즈.

[0119] 31. 임의의 전술한 또는 후술하는 실시예/특징/양태의 콘택트 렌즈로서, 상기 콘택트 렌즈 상의 상기 딤플 모두가 상기 콘택트 렌즈의 중심으로부터 적어도 4.5 ㎜에 위치되는 콘택트 렌즈.

[0120] 32. 본 발명은 또한 콘택트 렌즈의 캐스트 몰딩을 위한 몰드에 관한 것이며, 상기 몰드는 돔 패턴을 갖고, 돔 패턴은 그 내부에서 성형되는 콘택트 렌즈의 주변 구역 상에 형성되는 딤플의 딤플 패턴의 음각 패턴이고, 상기 딤플은 적어도 1000개의 딤플에 달하고, 딤플은 적어도 0.01 ㎕의 충전 체적을 제공하고 최대 80%의 딤플 커버리지를 갖는다.

[0121] 33. 본 발명은 또한 콘택트 렌즈의 캐스트 몰딩을 위한 몰드를 형성하기 위한 사출 성형 인서트에 관한 것이며, 상기 사출 성형 인서트는 캐스트 몰딩된 콘택트 렌즈의 주변 구역 상에 형성되는 딤플의 딤플 패턴을 갖고, 상기 딤플은 적어도 1000개의 딤플에 달하고, 딤플은 적어도 0.01 ㎕의 충전 체적을 제공하고 최대 80%의 딤플 커버리지를 갖는다.

[0122] 34. 본 발명은 또한 피술자의 안구 표면에 유익한 작용제를 투여하는 방법으로서, 피술자의 각막 상에 제1항 내지 제25항 중 어느 한 항의 딤플형 콘택트 렌즈를 배치하는 단계를 포함하고, 각막 상에 딤플형 콘택트 렌즈를 배치하기 전에, (a) 딤플형 콘택트 렌즈는 유익한 작용제를 포함하는 콘택트 렌즈 패키징 용액으로부터 제거되거나, 또는 (b) 유익한 작용제를 포함하는 안과용 용액이 딤플형 콘택트 렌즈의 후방 표면에 도포되는 방법에 관한 것이다.

[0123] 본 발명은 문장 및/또는 단락에 기재된 바와 같은 상기 및/또는 하기 다양한 특징 또는 실시예의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 본 명세서에 개시된 특징의 임의의 조합은 본 발명의 일부로 간주되며, 조합 가능한 특징에

대해서는 제한을 두지 않는다.

[0124] 본 명세서의 개시내용은 특정한 도시되는 예를 언급하며, 이러한 예는 예로서 그리고 비제한적으로 제시된 것임을 이해해야 한다. 상기 상세한 설명의 의도는, 예시적인 예를 설명하지만, 추가의 개시내용에 의해 규정되는 바와 같은 본 발명의 사상 및 범위 내에 있을 수 있는 예의 모든 수정, 대안 및 등가물을 커버하도록 해석되어야 한다.

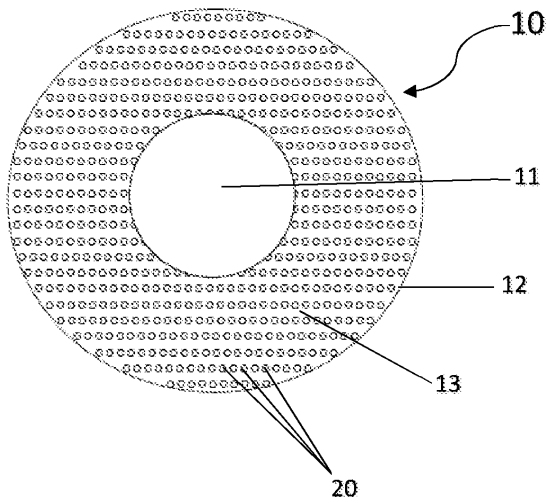
[0125] 본 개시내용 내의 모든 인용된 참조의 전체 내용은 본 개시내용과 불일치하지 않는 범위까지 본 명세서에 참조로 포함된다.

[0126] 본 발명은 문장 및/또는 단락에 기재된 바와 같이 위에서 설명한 및/또는 아래의 청구범위 내의 다양한 특징 또는 실시예의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 본 명세서에 개시된 특징의 임의의 조합은 본 발명의 일부로 간주되며, 조합 가능한 특징에 대해서는 제한을 두지 않는다.

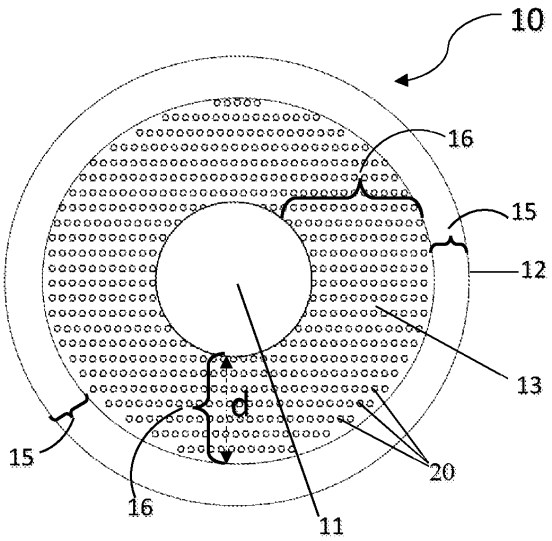
[0127] 본 발명의 다른 실시예는 본 명세서 및 본 명세서에 개시된 본 발명의 실시를 고려하면 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 본 명세서 및 예는 단지 예시적인 것으로 간주되고, 본 발명의 진정한 범위 및 사상은 다음의 청구범위 및 그의 등가물에 의해 표시되는 것으로 의도된다.

도면

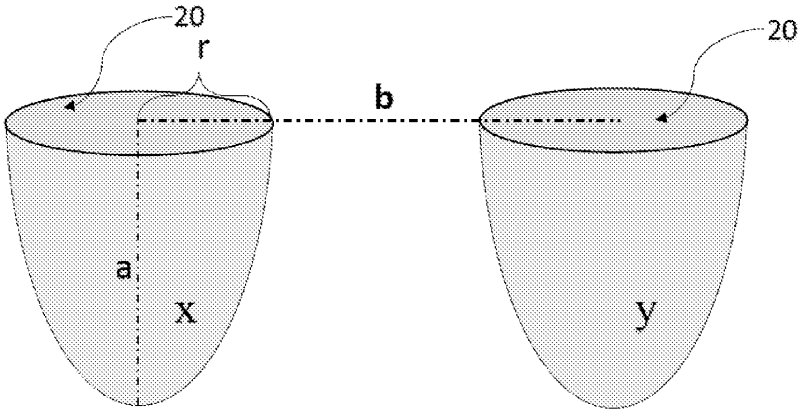
도면1



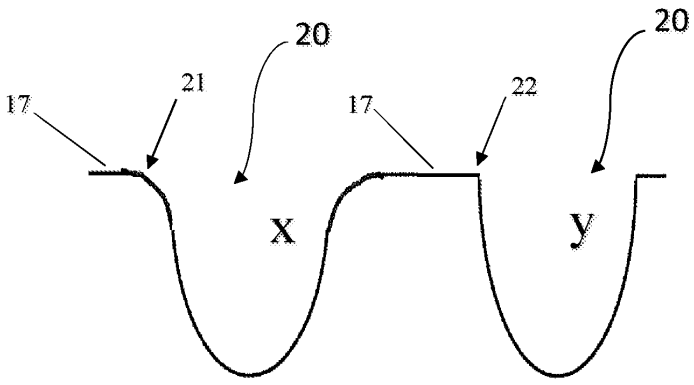
도면2



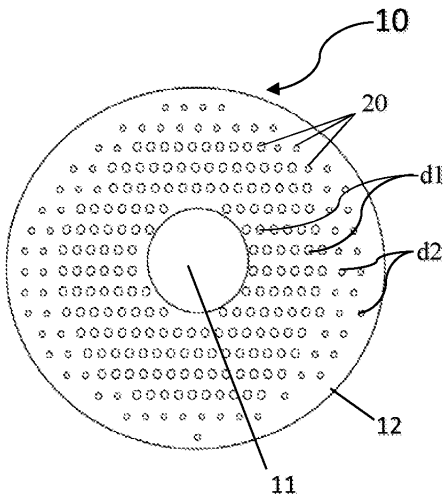
도면3



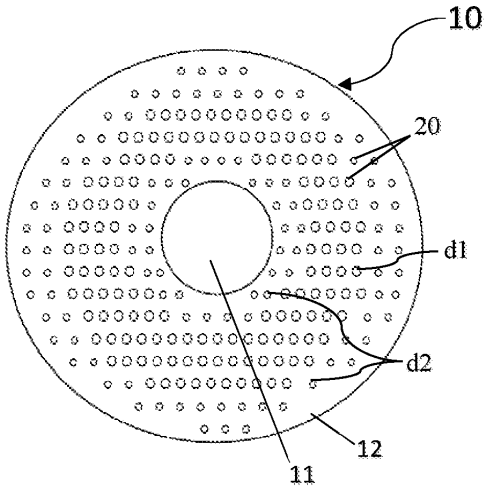
도면4



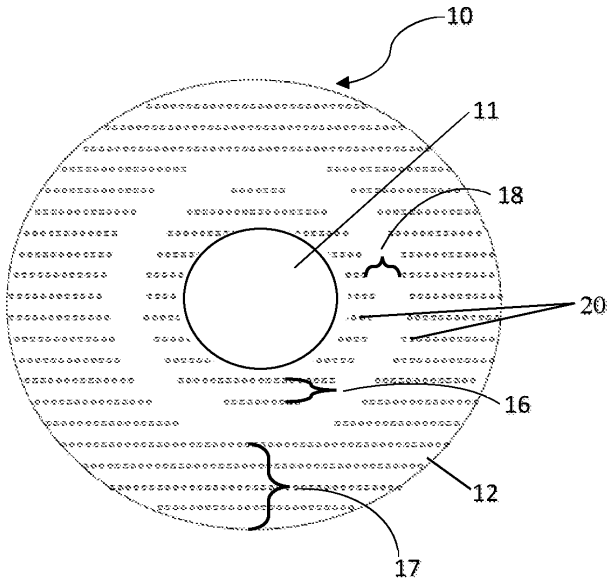
도면5



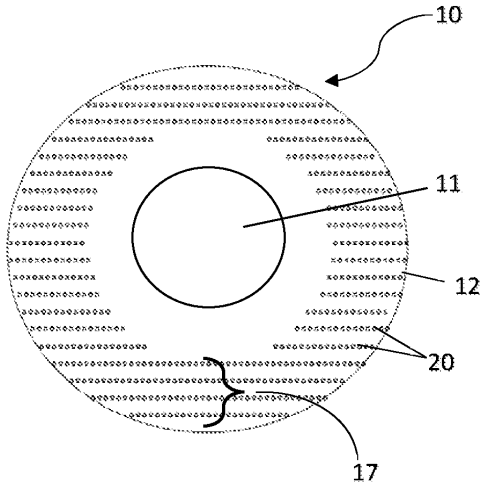
도면6



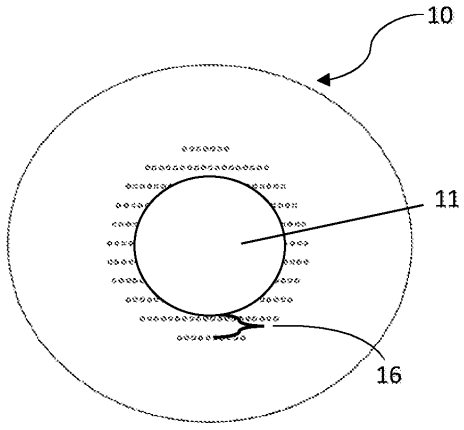
도면7



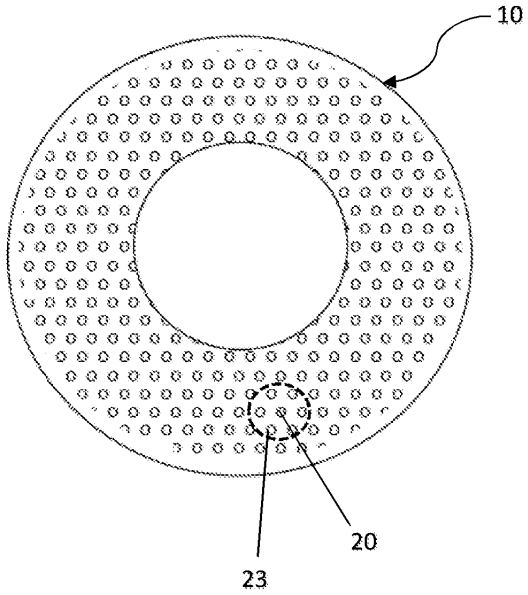
도면8



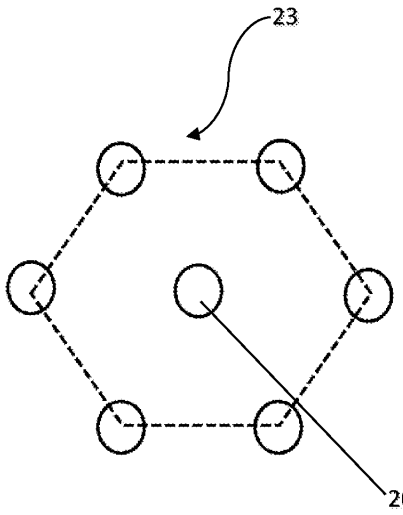
도면9



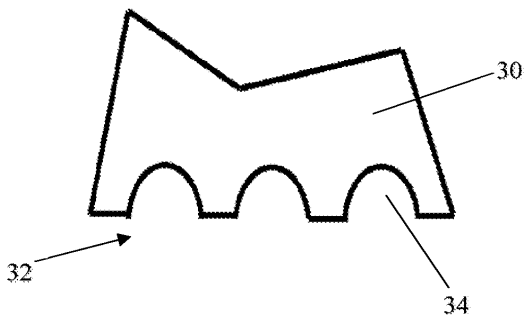
도면10a



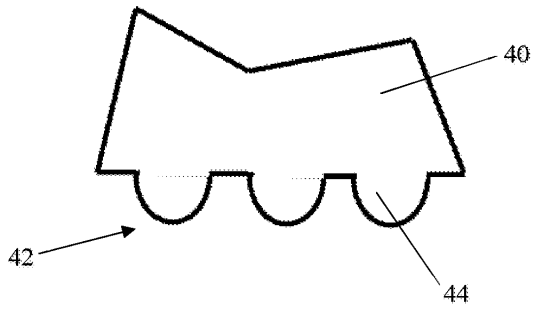
도면10b



도면11a



도면11b



도면11c

