



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년12월04일
(11) 등록번호 10-1804367
(24) 등록일자 2017년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 17/50 (2006.01) B24B 49/00 (2006.01)
B24B 51/00 (2006.01) G02B 27/00 (2006.01)
G02C 7/02 (2006.01) G05B 19/4097 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7027866
(22) 출원일자(국제) 2012년05월11일
심사청구일자 2017년05월10일
(85) 번역문제출일자 2013년10월23일
(65) 공개번호 10-2014-0045348
(43) 공개일자 2014년04월16일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2012/058806
(87) 국제공개번호 WO 2012/156322
국제공개일자 2012년11월22일
(30) 우선권주장
11305581.8 2011년05월13일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2002350785 A
JP평성06175088 A
JP2002024316 A
JP2007206211 A

(73) 특허권자
에셀로아 인터내셔널(콩파니에 제네랄 도프티크)
프랑스, 94220 샤렝통 르 폰트, 뤼 드 파리, 147
(72) 발명자
쇼보 장 피에르
프랑스 에프-94220 샤렝통 르 폰트 뤼 드 파리
147 에셀로아 인터내셔널 (콩파니에 제네랄 도프
티크) 내
알리오니 파스칼
프랑스 에프-94220 샤렝통 르 폰트 뤼 드 파리
147 에셀로아 인터내셔널 (콩파니에 제네랄 도프
티크) 내
슈타이젤만느 다니엘
프랑스 에프-94220 샤렝통 르 폰트 뤼 드 파리
147 에셀로아 인터내셔널 (콩파니에 제네랄 도프
티크) 내
(74) 대리인
석혜선, 김용인

전체 청구항 수 : 총 13 항

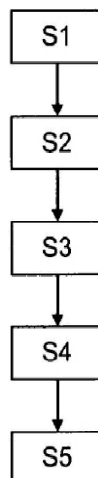
심사관 : 박승철

(54) 발명의 명칭 기준 표면에 대한 제조된 표면의 위치 파라미터를 결정하기 위한 방법

(57) 요약

기준 표면에 대한 제조된 유도 가능한 표면의 상대적인 위치를 정의하는 위치 파라미터를 결정하기 위해 컴퓨터 수단에 의해 구현된 방법에 있어서, 방법은: 공칭 표면 제공 단계(S1), 측정 표면 제공 단계(S2), 변형 표면 제공 단계(S3), 구성 표면 결정 단계(S4), 그리고 위치 파라미터와 변형 표면을 정의하는 적어도 하나의 변형 파라미터가 공칭 표면과 구성 표면간의 차이를 최소화함으로써 결정되는 파라미터 결정 단계(S5)를 포함한다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

기준 표면에 대한 제조된 유도 가능한 표면의 상대적인 위치를 정의하는 적어도 6개의 위치 파라미터를 결정하기 위해 컴퓨터 수단에 의한 구현방법으로서, 상기 구현방법은:

- 기준의 공칭 프레임으로 표현되고 상기 기준 표면에 대한 공칭 표면의 상대적인 위치를 정의하는 위치 파라미터의 공칭 값으로 제조될 이론적인 유도 가능한 표면에 대응하는 공칭 표면이 제공되는 공칭 표면 제공 단계;
- 상기 기준의 공칭 프레임으로 표현된 제조된 유도 가능한 표면의 측정 표면이 제공되는 측정 표면 제공 단계;
- 적어도 하나의 변형 조절 가능한 파라미터에 의해 정의된 적어도 하나의 변형 표면이 제공되는 변형 표면 제공 단계;
- 구성 표면이 측정 표면과 변형 표면을 더함으로써 결정되는 구성 표면 결정 단계;
- 공칭 표면과 구성 표면간의 차이를 최소화함으로써 위치 파라미터와 적어도 하나의 변형 파라미터가 결정되는 파라미터 결정 단계; 및
- 적어도 6개의 위치 파라미터를 이용해 기준 표면에 대해 상대적으로 위치한 측정 표면과 공칭 표면간의 차이에 대응하는 오차 표면이 결정되는 오차 표면 결정 단계; 및
- 오차 표면이 제어되는 제어 단계를 포함하고,

상기 제조된 유도 가능한 표면은 안과용 렌즈로 제조될 표면이며 안과용 렌즈의 변형 표면의 적어도 하나의 변형 파라미터를 결정하기 위한 것인 컴퓨터 수단에 의한 구현방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

파라미터 결정 단계는 관심 구역이 공칭 표면 내에서 결정되고, 관심 구역 내의 공칭 표면과 구성 표면간의 차이를 최소화함으로써 위치 및 변형 파라미터가 결정되는 구역 결정 단계를 더 포함하는 컴퓨터 수단에 의한 구현방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

파라미터 결정 단계는 감쇠최소자승법을 이용해 구현되는 컴퓨터 수단에 의한 구현방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

제조된 유도 가능한 표면은 안과용 프로그레시브 렌즈의 표면인 컴퓨터 수단에 의한 구현방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

측정 표면은 광학 측정에 의해 결정되는 컴퓨터 수단에 의한 구현방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

제조된 유도 가능한 표면은 비-대칭의 유도 가능한 표면인 컴퓨터 수단에 의한 구현방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

적어도 6개의 위치 파라미터는 3개의 병진 계수와 3개의 회전 계수를 포함하는 컴퓨터 수단에 의한 구현방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

변형 표면은 구(球) 파라미터, 실린더 파라미터 및 축 파라미터에 의해 정의된 구형-토러스 표면에 대응하는 컴퓨터 수단에 의한 구현방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

변형 표면은 축 파라미터와 각 파라미터에 의해 정의된 직원뿔에 대응하는 컴퓨터 수단에 의한 구현방법.

청구항 10

- a) 제조 장치를 이용하여 제조 방법에 따라 마스터 안과용 렌즈를 제조하는 단계;
- b) 제1항에 따른 방법에 의해 단계 a)의 마스터 렌즈의 적어도 하나의 변형 파라미터를 결정하는 단계;
- c) 적어도 하나의 변형 파라미터의 값을 기록하는 단계; 및
- d) 단계 a) 내지 단계 c)를 정기적으로 반복하며 시간에 걸쳐서 상기 적어도 하나의 변형 파라미터의 변화를 검사하는 단계를 포함하고,

상기 안과용 렌즈를 제조하는 방법 동안에 사용된 제조 장치의 적어도 하나의 파라미터의 변화가 시간에 걸쳐서 검사되고, 마스터 안과용 렌즈의 적어도 하나의 변형 파라미터의 시간에 걸친 변화는 제조 장치의 적어도 하나의 파라미터의 시간에 걸친 변화와 관련되는 안과용 렌즈 제조 방법을 제어하기 위한 방법.

청구항 11

- 안과용 렌즈 블랭크를 제공하는 단계;
 - 안과용 렌즈 블랭크를 차단하는 단계; 및
 - 안과용 렌즈 블랭크의 적어도 하나의 표면을 표면 처리하는 단계를 포함하는 안과용 제조 장치를 이용해 렌즈를 제조하기 위한 제조 방법에 있어서,
- 상기 제조 방법은 제1항에 따른 방법에 의해 검사되는 렌즈를 제조하기 위한 제조 방법.

청구항 12

데이터-처리 장치를 위한 컴퓨터 프로그램을 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 저장매체로서,

상기 컴퓨터 프로그램은 상기 데이터-처리 장치로 로딩될 때, 상기 장치로 하여금 제1항에 따른 방법의 단계를 수행하도록 하는 한 세트의 명령어를 포함하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 저장매체.

청구항 13

제11항에 있어서,

안과용 렌즈는 안과용 프로그레시브 렌즈이고, 안과용 렌즈 블랭크의 적어도 하나의 표면을 표면 처리하는 단계는 디지털 표면 처리를 포함하는 렌즈를 제조하기 위한 제조 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기준 표면에 대한 제조된 유도 가능한 표면의 상대적인 위치를 정의하는 위치 파라미터를 결정하기 위해 컴퓨터 수단에 의해 구현된 방법, 제조 방법 그리고 이와 같은 제조 방법을 제어하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 광학 렌즈, 특히 안과용 렌즈는 고품질의 광학 렌즈를 획득하기 위해 매우 높은 품질의 제조 방법을 필요로 한다.

[0003] 역사적으로, 광학 렌즈는 캐스트 몰딩(cast molding)과 같은 상이한 방법에 의해 제조되었다.

[0004] 그러나, 상기 몰딩 방법은 비용에 있어서 제약이 있다.

[0005] 따라서, 디지털 서피싱(digital surfacing)과 같은 새로운 제조 기법이 사용된다.

[0006] 캐스트 몰딩 방법을 이용해 생산된 렌즈의 품질을 관리하기 위해, 사용되고 있는 몰드의 품질을 체크할 수 있는 반면에, 이와 같은 품질 관리는 디지털 서피싱 방법을 이용할 때에는 가능하지 않다. 각각의 개별적인 렌즈를 체크할 수는 있지만 이와 같은 품질 관리는 매우 시간 소모적일 수 있으며 비용에 있어서 제약이 있다.

[0007] 따라서, 제조 방법 자체의 품질을 관리함으로써 디지털 서피싱 방법(digital surfacing process)을 이용해 생산된 렌즈의 품질을 관리할 수 있도록 하는 품질 관리 방법이 개발되었다. 디지털 서피싱 방법의 품질을 효율적으로 검사할 수 있도록 하는 이와 같은 방법의 예가 EP 08 853 275에 개시된다.

[0008] 발명자는 이와 같은 방법에 의해 제공된 결과가 완전히 만족스럽지 않을 수 있다는 것을 알게 되었다. 특히, 발명자는 이와 같은 분석 방법 후의 결과가 특정한 결함을 포함할 수 있다는 것을 알게 되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 제조 방법의 제어와 제조된 렌즈의 품질을 강화시키기 위해 이와 같은 품질 분석 방법을 개선할 필요가 있다. 따라서, 본 발명의 목적은 이와 같은 분석 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 기준 표면에 대한 제조된 유도 가능한 표면의 상대적인 위치를 정의하는 위치 파라미터를 결정하기 위해 컴퓨터 수단에 의해 구현된 방법에 관한 것으로서, 상기 방법은:

[0011] - 기준의 공칭 프레임으로 표현되고 기준 표면에 대한 공칭 표면의 상대적인 위치를 정의하는 위치 파라미터의 공칭 값으로 제조될 이론적인 유도 가능한 표면에 대응하는 공칭 표면이 제공되는 공칭 표면 제공 단계;

[0012] - 기준의 공칭 프레임으로 표현된 제조된 유도 가능한 표면의 측정 표면이 제공되는 측정 표면 제공 단계;

[0013] - 적어도 하나의 변형 조절 가능한 파라미터에 의해 정의된 적어도 하나의 변형 표면이 제공되는 변형 표면 제공 단계;

[0014] - 구성 표면이 측정 표면과 변형 표면을 더함으로써 결정되는 구성 표면 결정 단계; 및

[0015] - 위치 파라미터와 적어도 하나의 변형 파라미터가 공칭 표면과 구성 표면간의 차이를 최소화함으로써 결정되는 파라미터 결정 단계를 포함한다.

[0016] 바람직하게, 본 발명에 따른 방법은 기준 표면에 대한 제조된 유도 가능한 표면의 상대적인 위치를 정의하는 위치 파라미터를 결정할 수 있도록 한다.

[0017] 실제로, 발명자는 위치 파라미터가 임의의 디지털 서피싱 방법의 품질 측정에 있어서 1차 요인인 것을 알게 되

었다.

- [0018] 본 발명에 따른 방법을 이용해 결정되는 위치 파라미터는 종래 기술의 방법을 이용해 획득될 때보다 적은 결함을 갖는다. 또한, 본 발명에 따른 방법은 적어도 하나의 변형 파라미터를 결정할 수 있도록 한다.
- [0019] 단독으로 또는 조합적으로 고려될 수 있는 다른 실시예에 따르면:
- [0020] - 파라미터 결정 단계는 관심 구역이 공칭 표면 내에 결정되고 위치 및 변형 파라미터가 관심 구역 내 공칭 표면과 구성 표면간의 차이를 최소화함으로써 결정되는 구역 결정 단계를 더 포함하며, 및/또는;
- [0021] - 파라미터 결정 단계는 감쇠최소자승법(damped least squares process)을 이용해 구현되며, 및/또는;
- [0022] - 제조된 유도 가능한 표면은 안과용 렌즈의 표면이며, 및/또는;
- [0023] - 측정된 표면은 광학 측정 장치에 의해 결정되며, 및/또는;
- [0024] - 제조된 유도 가능한 표면은 비대칭의 유도 가능한 표면이며, 및/또는;
- [0025] - 위치 파라미터는 적어도 6개의 파라미터, 예를 들어 3개의 병진 계수와 3개의 회전 계수이며, 및/또는;
- [0026] - 변형 표면은 구(球) 파라미터, 실린더 파라미터 그리고 축 파라미터에 의해 정의된 구형-토러스(sphero-torus)에 대응하며, 및/또는;
- [0027] - 변형 표면은 축 파라미터와 각 파라미터에 의해 정의된 직원뿔(right circular cone)에 대응한다.
- [0028] 다른 양상에 따르면, 본 발명은 제조 방법을 제어하기 위한 방법, 즉 선행하는 청구항에 따른 방법의 단계를 포함하는 방법에 관한 것이며,
- [0029] - 6개의 위치 파라미터를 이용해 기준 표면에 대한 위치된 측정 표면과 공칭 표면간의 차이에 대응하는 오차 표면이 결정되는 오차 표면 결정 단계,
- [0030] - 오차 표면이 제어되는 제어 단계를 더 포함한다.
- [0031] 본 발명은 또한
- [0032] a) 제조 장치를 이용해 제조 방법에 따라서 마스터 렌즈를 제조하는 단계,
- [0033] b) 본 발명에 따른 방법에 의해 단계 a)의 마스터 렌즈의 적어도 하나의 변형 파라미터를 결정하는 단계,
- [0034] c) 적어도 하나의 변형 파라미터의 값을 기록하는 단계,
- [0035] d) 단계 a) 내지 단계 c)를 정기적으로 반복하며 그리고 시간에 걸쳐서 적어도 하나의 변형 파라미터의 변화(evolution)를 검사하는 단계를 포함하는 렌즈 제조 방법을 제어하기 위한 방법에 관한 것이며, 여기서 렌즈 제조 방법 동안에 사용된 제조 장치의 적어도 하나의 파라미터의 변화는 시간에 걸쳐 검사되고, 마스터 렌즈의 적어도 하나의 변형 파라미터의 시간에 걸쳐 변화는 제조 장치의 적어도 하나의 파라미터의 시간에 걸친 변화에 관련된다.
- [0036] 본 발명은 또한
- [0037] - 렌즈 블랭크(lens blank)를 제공하는 단계,
- [0038] - 렌즈 블랭크를 차단하는 단계,
- [0039] - 렌즈 블랭크의 적어도 하나의 표면을 표면 처리하는(surfacing) 단계를 포함하는 제조 장치를 이용해 렌즈를 제조하기 위한 제조 방법에 관련되며, 상기 제조 방법은 본 발명에 따른 방법에 의해 검사된다.
- [0040] 일 실시예에 따르면, 방법은 안과용 프로그레시브 렌즈 표면 처리 방법, 예를 들어 디지털 서피싱 방법을 포함한다.
- [0041] 본 발명은 또한 데이터 처리 장치를 위한 컴퓨터 프로그램 제품에 관한 것이며, 컴퓨터 프로그램 제품은 데이터 처리 장치로 로드될 때, 데이터 처리 장치로 하여금 본 발명에 따른 방법의 적어도 하나의 단계, 예를 들어 모든 단계를 수행하도록 하는 한 세트의 명령을 포함한다.
- [0042] 또한, 본 발명은 발명의 컴퓨터 프로그램 제품의 하나 이상의 세트의 명령을 운반하는 컴퓨터-판독 가능 매체를 제공한다.

- [0043] 달리 특별히 언급되지 않는 한, 이하의 논의로부터 분명해지는 바와 같이, 명세서 전반에 걸쳐서 "컴퓨팅", "계산하는", "발생하는" 등과 같은 용어를 활용한 논의는 컴퓨팅 시스템의 레지스터 및/또는 메모리 내에서 전자와 같은 물리적인 양으로 표현된 데이터를 컴퓨팅 시스템의 메모리, 레지스터 또는 기타 이와 같은 정보 스토리지, 전송 또는 디스플레이 장치 내에서 물리적인 양으로 유사하게 표현된 다른 데이터로 조작 및/또는 변환하는 컴퓨터 또는 컴퓨팅 시스템, 또는 유사한 전자 컴퓨팅 장치의 작용 및/또는 처리를 지칭한다는 것이 이해된다. 본 발명의 실시에는 본 명세서에서 동작을 수행하기 위한 장치를 포함할 수 있다. 이러한 장치는 원하는 목적을 위해 특별히 구성될 수 있거나, 또는 상기 장치는 범용 컴퓨터 또는 컴퓨터 내에 저장된 컴퓨터 프로그램에 의해 선택적으로 활성화되거나 재구성되는 디지털 신호 프로세서("DSP")를 포함할 수 있다. 이와 같은 컴퓨터 프로그램은 플로피 디스크, 광 디스크, CD-ROM, 자기-광 디스크, 판독-전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 전기적으로 프로그램 가능한 판독-전용 메모리(EPROM), 전기적으로 삭제 가능하고 프로그램 가능한 판독 전용 메모리(EEPROM), 자기 또는 광 카드, 또는 전자 명령을 저장하기에 적절하고 컴퓨터 시스템 버스에 결합될 수 있는 임의의 다른 형태의 매체를 포함하는 임의의 형태의 디스크와 같은, 그러나 이에 제한되지 않는 컴퓨터 판독 가능 스토리지 매체 내에 저장될 수 있다. 본 명세서에 제공된 방법 및 디스플레이는 본질적으로 임의의 특별한 컴퓨터 또는 기타 장치에 관련되지 않는다. 다양한 범용 시스템이 본 명세서의 교시에 따라서 프로그램과 함께 사용될 수 있거나 원하는 방법을 수행하기 위해 보다 특별한 장치를 구성하는 것이 편리하다는 것이 판명될 수 있다. 다양한 이들 시스템을 위한 원하는 구조가 이하 상세한 설명으로부터 분명해질 것이다. 또한, 본 발명의 실시에는 임의의 특별한 프로그래밍 언어를 참조하여 기술되지 않는다. 다양한 프로그래밍 언어가 본 명세서에 기술된 바와 같이 발명의 교시를 구현하기 위해 사용될 수 있다는 것이 이해될 것이다.

- [0044] 본 발명의 의미에 있어서 "제조 파라미터"는 제조 방법에 포함된 상이한 제조 장치의 설정 파라미터이다. 본 발명의 의미에 있어서 "방법 파라미터"는 렌즈의 제조를 위해 사용된 제조 장치에 대한 임의의 측정 가능한 파라미터를 포함한다.

발명의 효과

- [0045] 본 발명의 내용에 포함됨.

도면의 간단한 설명

- [0046] 본 발명의 비제한적인 실시예가 첨부 도면을 참조하여 이하에서 기술될 것이다:

도 1a 내지 도 1c는 상기 렌즈의 비점수차(astigmatism)의 분포에 대한 안과용 렌즈의 표면의 위치 파라미터의 영향을 도시하며;

도 2a 내지 도 2d는 공칭 표면과 측정 표면간의 차이를 결정하기 위한 종래 기술 방법의 결과를 도시하고;

도 3a 내지 도 3d는 공칭 표면과 측정 표면간의 차이를 결정하기 위한 종래 기술 방법의 결과를 도시하며;

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 위치 파라미터를 결정하기 위한 방법에 포함된 단계의 흐름도이고;

도 5는 발명의 실시예에 따른 제조 방법에 포함된 단계의 흐름도이며; 그리고

도 6은 발명의 실시예에 따른 제조 방법에 포함된 단계의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0047] 도 1a 내지 도 1c는 결과적으로 얻어지는 안과용 렌즈의 비점수차에 대한 위치 파라미터에서의 오차의 영향을 도시한다.

- [0048] 도 1a 내지 도 1c는 2.12 디옵터(diopetre)의 전면과 -7.75의 구, 2.75의 실린더 및 2.75의 추가인 배면을 갖는 타입 Varilux® PanamicTM의 프로그래시브 추가 렌즈의 2차원 맵이다.

- [0049] 상기 2차원 맵은 착용자에 의해 인지되는 바와 같은 비점수차의 분포를 나타낸다.

- [0050] 도 1a 내지 도 1c에서 렌즈의 전면과 후면이 동일하며 유일한 차이는 후면의 위치에 있다.

- [0051] 도 1a에서 후면은 정확히 위치된다.

- [0052] 도 1b에서, 후면은 x-축과 y-축을 따라서 2mm 병진된다.

- [0053] 도 1c에서, 후면은 x-축과 y-축을 따라서 2mm 병진되고 a-축 둘레를 5° 회전된다.
- [0054] 도 1a 내지 도 1c로부터 분명해지는 바와 같이, 후면 위치에서의 차이는 착용자에 의해 인지되는 바와 같이 비점수차의 분포에 대하여 미치는 큰 영향을 암시한다.
- [0055] 따라서, 후면의 위치 파라미터를 정확히 결정할 수 있는 것이 매우 중요하다. 또한, 표면 변형에 의해 야기된 변화와 비점수차의 분포의 이들 변화(또는 전력 오차)가 섞이지 않도록 하는 것도 중요하다. 위치 오차와 표면 변형 오차 두 가지 모두를 위해서는, 착용자 비점수차의 분포의 변화의 실제 원인(또는 보다 일반적으로 착용자 전력 오차)을 분리하고 구별할 수 있는 것이 매우 중요하다.
- [0056] 도 2 및 도 3은 본 발명에 따른 방법의 변형 단계의 영향의 예를 제공한다.
- [0057] 도 2a 내지 도 2d의 예에서 공칭 프로그래시브 표면은 변형된 프로그래시브 표면과 비교된다. 변형된 프로그래시브 표면은 0.1 디오퍼터의 구형 변형이 추가된 공칭 프로그래시브 표면에 대응한다.
- [0058] 공칭 표면과 변형 표면을 비교할 때, 0.1 디오퍼터의 구의 일부에 대응하는 제3 표면을 획득하여야 한다.
- [0059] 도 2a 내지 도 2d는 공칭 표면과 종래 기술의 방법을 이용해 획득된 변형 표면간의 차이에 대응하는 제3 표면의 특징을 도시한다. 이와 같은 종래 기술의 방법은 변형 표면과 공칭 표면간의 차이를 최소화하는 위치 파라미터를 결정하는 데 있다.
- [0060] 발명자는 변형 표면이 제조된 표면에 대응하는 측정 표면인 것처럼 종래 기술의 방법을 수행하였다. 종래 기술의 방법은 변형 표면의 위치 파라미터를 제공한다. 이와 같은 위치 파라미터를 이용함으로써 대응하는 안과용 렌즈의 특징을 결정할 수 있다. 결정된 안과용 렌즈의 특징은 도 2a 내지 도 2d에 표시된다.
- [0061] 도 2a는 종래 기술의 방법을 이용해 획득된, 측정된 프로그래시브 렌즈와 렌즈의 공칭 표면간의 새그 차이(sags difference)의 전력 프로파일(power profile)을 보여준다.
- [0062] 도 2b는 종래 기술의 방법을 이용해 획득된 이러한 차이의 구 분포를 보여준다.
- [0063] 도 2c는 종래 기술의 방법을 이용해 획득된 이러한 차이의 실린더 분포를 보여준다.
- [0064] 도 2d는 종래 기술의 방법을 이용해 획득된, 측정된 프로그래시브 렌즈와 렌즈의 공칭 표면간의 마이크론 단위의 갭을 보여준다.
- [0065] 공칭 표면과 프로그래시브 표면간의 차이가 0.1 디오퍼터의 균일한 변형이기 때문에, 도 2a에 표시된 전력 프로파일은 0.1 디오퍼터에 대응하는 직선이어야 하며, 구가 항상 0.1 디오퍼터와 동일해야 하고 실린더가 0과 동일해야 하기 때문에 구 및 실린더 분포는 블랭크(blank)이어야만 한다.
- [0066] 도 2a 내지 도 2d에 도시된 바와 같이, 종래 기술의 방법은 공칭 표면과 실제로 존재하지 않는 변형 표면간의 차이를 발생시키는 결과를 낳는다.
- [0067] 도 3a 내지 도 3d의 예에서 공칭 프로그래시브 표면은 변형된 프로그래시브 표면과 비교된다. 변형된 프로그래시브 표면은 추가의 0.1 디오퍼터의 프로그래시브 표면이 추가된 공칭 프로그래시브 표면에 대응한다.
- [0068] 공칭 표면과 변형 표면을 비교할 때에, 추가의 0.1 디오퍼터의 프로그래시브 표면에 대응하는 제3 표면을 획득하여야만 한다.
- [0069] 도 3a 내지 도 3d는 공칭 표면과 종래 기술의 방법을 이용해 획득된 변형 표면간의 차이에 대응하는 제3 표면의 특징을 도시한다. 이와 같은 종래 기술의 방법은 변형 표면과 공칭 표면간의 차이를 최소화하는 위치 파라미터를 결정하는 데 있다.
- [0070] 발명자는 변형 표면이 제조된 표면에 대응하는 측정 표면인 것처럼 종래 기술의 방법을 수행하였다. 종래 기술의 방법은 변형 표면의 위치 파라미터를 제공한다. 이와 같은 위치 파라미터를 이용함으로써 대응하는 안과용 렌즈의 특징을 결정할 수 있다. 결정된 안과용 렌즈의 특징은 도 3a 내지 도 3d에 표시된다.
- [0071] 도 3a는 종래 기술의 방법을 이용해 획득된, 프로그래시브 렌즈의 측정 표면과 렌즈의 공칭 표면간의 새그 차이의 전력 프로파일을 보여준다.
- [0072] 도 3b는 종래 기술의 방법을 이용해 획득된 이러한 차이의 구 분포를 보여준다.
- [0073] 도 3c는 종래 기술의 방법을 이용해 획득된 이러한 차이의 실린더 분포를 보여준다.

- [0074] 도 3d는 종래 기술의 방법을 이용해 획득된, 측정된 프로그레시브 렌즈와 렌즈의 공칭 표면간의 미크론 단위의 갭을 보여준다.
- [0075] 공칭 표면과 변형 표면간의 차이는 추가의 0.1 디오퍼터의 프로그레시브 표면이어야 한다.
- [0076] 도 3a 내지 도 3d에 도시된 바와 같이, 종래 기술의 방법은 공칭 표면과 실제로 존재하지 않는 변형 표면간의 차이를 발생시키는 결과를 낳는다.
- [0077] 진술한 예로부터 볼 때, 방법은 공칭 표면에 대하여 측정 표면을 정확히 위치시키고 변형 계수를 결정하도록 할 필요가 있다.
- [0078] 도 4는 본 발명에 따른 방법의 단계를 도시한다.
- [0079] 도 4에 도시된 바와 같이, 기준 표면에 대한 제조된 유도 가능한 표면의 상대적인 위치를 정의하는 위치 파라미터를 결정하기 위해 본 발명에 따른 방법이 제공된다. 이와 같은 방법은:
- [0080] - 공칭 표면 제공 단계(S1),
 - [0081] - 측정 표면 제공 단계(S2),
 - [0082] - 변형 표면 제공 단계(S3),
 - [0083] - 구성 표면 결정 단계(S4), 그리고
 - [0084] - 파라미터 결정 단계(S5)를 포함한다.
- [0085] 이하에 기술되는 실시예에 따르면, 제조된 유도 가능한 표면은 광학 렌즈의 표면이다. 그러나, 본 발명은 이와 같은 형태의 표면에 제한되지 않는다. 특히, 제조된 표면은 비-대칭의 유도 가능한 표면일 수 있다.
- [0086] 공칭 표면 제공 단계((S1)동안에는, 기준의 공칭 프레임으로 표현되고 기준 표면에 대한 공칭 표면의 상대적인 위치를 정의하는 위치 파라미터가 공칭 값으로 제조될 이론적인 유도 가능한 표면에 대응하는 공칭 표면이 제공된다.
- [0087] 위치 파라미터는 적어도 6개의 파라미터, 예를 들어 공칭 프레임의 축을 따라 3개의 병진 계수와 공칭 프레임의 축 둘레에 3개의 회전 계수를 포함할 수 있다.
- [0088] 측정 표면 제공 단계(S2)에서는, 기준이 되는 공칭 프레임 내에 표현된 제조된 유도 가능한 표면의 측정 표면이 제공된다.
- [0089] 예를 들어, 측정된 유도 가능한 표면이 제조된 후에 표면은 광학 측정 장치를 이용해 측정되며, 상기 측정 표면은 공칭 표면 제공 단계(S1)에서 제공된 공칭 표면과 동일한 기준의 공칭 프레임으로 표현된다.
- [0090] 본 발명에 따른 방법은 적어도 하나의 변형 파라미터에 의해 정의된 적어도 하나의 변형 표면이 제공되는 변형 표면 제공 단계(S3)를 포함한다.
- [0091] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 변형 표면의 하나는 구 파라미터, 실린더 파라미터 그리고 축 파라미터에 의해 정의된 구형-토러스 표면일 수 있다.
- [0092] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 변형 표면의 하나는 축 파라미터와 각 파라미터에 의해 정의된 직원뿔에 대응할 수 있다.
- [0093] 본 발명에 따른 방법의 변형 표면 제공 단계는 복수의 변형 표면을 제공하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0094] 실제로, 발명자는 변형 표면을 정의하는 계수와 제조 방법의 몇몇 제조 파라미터를 연결하는 것이 가능하다는 것을 알게 되었다. 따라서, 가급적 많은 제조 파라미터를 제어할 수 있도록 하기 위해서는 가급적 많은 변형 표면을 제공하는 것이 중요할 수 있다.
- [0095] 본 발명의 방법에 따르면, 변형 표면을 제공한 후에, 상기 방법은 측정 표면 및 모든 상이한 변형 표면을 더함으로써 구성 표면이 결정되는 구성 표면 결정 단계(S4)를 더 포함한다.
- [0096] 파라미터 결정 단계(S5)동안에, 기준이 되는 공칭 프레임내 기준 표면에 대한 측정 표면의 위치를 정의하는 위치 파라미터와 상이한 변형 표면의 상이한 변형을 정의하는 변형 파라미터가 결정된다.
- [0097] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 파라미터는 공칭 표면과 구성 표면간의 차이를 최소화함으로써 파라미터 결정

단계(S5) 동안에 결정된다.

- [0098] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 파라미터 결정 단계(S5)는 관심 구역이 공칭 표면 내에서 결정되고 위치 및 변형 파라미터가 공칭 표면과 관심 구역 내 구성 표면간의 차이를 가급적 많이 최소화시킴으로써 결정되는 구역 결정 단계를 더 포함한다.
- [0099] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 파라미터 결정 단계(S5)는 감쇠최소자승법(damped least squares process)을 이용하여 구현된다.
- [0100] 본 발명은 또한 제조 방법, 예를 들어 렌즈 제조 방법을 제어하기 위한 방법에 관한 것이다.
- [0101] 도 5에 도시된 바와 같이, 제조 장치를 이용한 렌즈 제조 방법은 렌즈 블랭크를 제공하는 단계(10), 차단 장치를 이용해 렌즈 블랭크를 차단하는 단계(12), 기계 장치, 예를 들어 발생기 또는 3D 코어스 그라인딩 기계 장치(3D coarse grinding machining device)를 이용해 렌즈 블랭크의 한 표면을 가공하는 단계(14) 그리고 연마기를 이용해 렌즈의 가공된 표면을 연마하는 단계(16)를 포함한다.
- [0102] 제조 단계(10 내지 16)는 n 차례 반복된다. 제조 단계의 n 차례 반복 후에 본 발명에 따른 제조 방법이 처리된다.
- [0103] 본 발명에 따른 제조 방법은 임의의 형태의 렌즈, 예컨대 프로그레시브 추가 렌즈와 같은 예를 들어 안과용 렌즈를 제조하기 위해 사용될 수 있다.
- [0104] 제공 단계(10) 동안에 제공되는 렌즈 블랭크는 반제 렌즈 블랭크(semi-finished lens blank)일 수 있다.
- [0105] 차단 단계는 당업자로부터 공지된 임의의 차단 장치를 이용해서 처리될 수 있다; 이와 같은 장치는 예를 들어 특허 문서 US 4,229,911호 또는 WO 2006/031687호에 개시된다.
- [0106] 제조 단계(14)는 렌즈의 미완성 표면 위에 원하는 디자인을 생성하는 데 있다. 발생기는 당업자로부터 공지된 일반적인 장치이다; 이와 같은 장치는 예를 들어 특허 문서 EP 0 849 038호 또는 US 2005/0188516호에 개시된다.
- [0107] 연마 단계(16)는 제조된 표면을 매끄럽게 하는 데 있다. 연마 장치는 종래 기술에 잘 알려져 있다.
- [0108] 제조 파라미터가 예를 들어 EP 08 853 275호에 개시된 바와 같이 검증 방법을 이용해 적절히 조정되기만 하면, 렌즈는 본 발명에 따른 제조 방법을 이용해서 제조될 수 있다.
- [0109] 이와 같은 제조 방법은 도 6에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 제어 방법에 의해 제어될 수 있으며, 그리고
- [0110] a) 제조 장치를 이용해 제조 방법에 따른 마스터 렌즈(20)를 제조하는 단계,
- [0111] b) 본 발명에 따른 방법에 의해 단계 a)의 마스터 렌즈의 적어도 하나의 변형 파라미터를 결정하는 단계,
- [0112] c) 상기 변형 파라미터(24)의 값을 기록하는 단계,
- [0113] d) 단계 a) 내지 단계 c)를 정기적으로 반복하며 시간에 걸쳐서 상기 변형 파라미터의 변화를 검사하는 단계(28)를 포함한다.
- [0114] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 마스터 렌즈는 하루에 여러 차례 제조될 수 있거나 매일이 아닌 정기적으로 제조될 수 있다.
- [0115] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 마스터 렌즈는 상이한 기하학적 및/또는 광학적 파라미터를 갖고/갖거나 제조 방법 동안에 제조될 렌즈와 다른 재료로 만들어진다.
- [0116] 방법 파라미터에 대해 특정한 파라미터의 민감도를 증폭하기 위해 마스터 렌즈의 선택이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 마스터 렌즈는 한 가지 재료로 만들어지며, 통상의 제조된 렌즈보다 방법 파라미터의 수정(modification)에 더욱 민감한 광학적 파라미터를 갖도록 설계된다.
- [0117] 마스터 렌즈 디자인의 예가 EP 08 853 275호에서 제공된다.
- [0118] 발명자는 본 발명에 따른 방법을 이용해 결정될 수 있는 변형 파라미터와 제조 파라미터간의 상관 관계를 알게 되었다.
- [0119] 예를 들어, 발명자는 구형-토러스 변형 표면의 구, 실린더 그리고 축 파라미터와 광학 렌즈가 제조 단계 동안

차단되는 방법간의 상관 관계를 알게 되었다.

[0120] 따라서, 정기적으로 제조된 마스터 렌즈에 대해 본 발명에 따른 방법을 이용해 구, 실린더 그리고 축 파라미터를 결정함으로써, 차단 단계에서 결함을 검출하는 것이 가능하다.

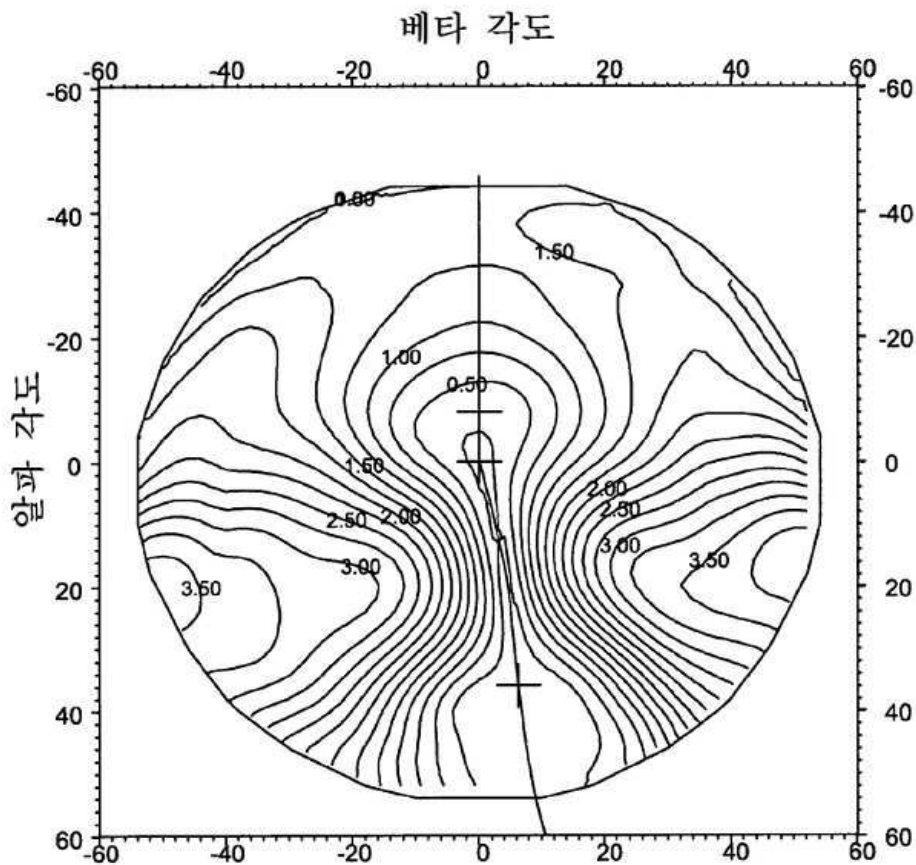
[0121] 발명자는 또한 변형 표면이 축 파라미터와 각 파라미터에 의해 정의된 직원뿔에 대응할 때, 상기 파라미터가 제조 방법 동안 그라인딩 도구의 위치에 관련이 있을 수 있다는 것도 알게 되었다.

[0122] 따라서, 본 발명에 따른 방법은 제조 방법에서 결함을 검출하도록 할 뿐만 아니라 변형 파라미터의 결정 덕분에 제조 방법에서 결함이 나타나기 시작하는 곳을 식별할 수 있도록 한다.

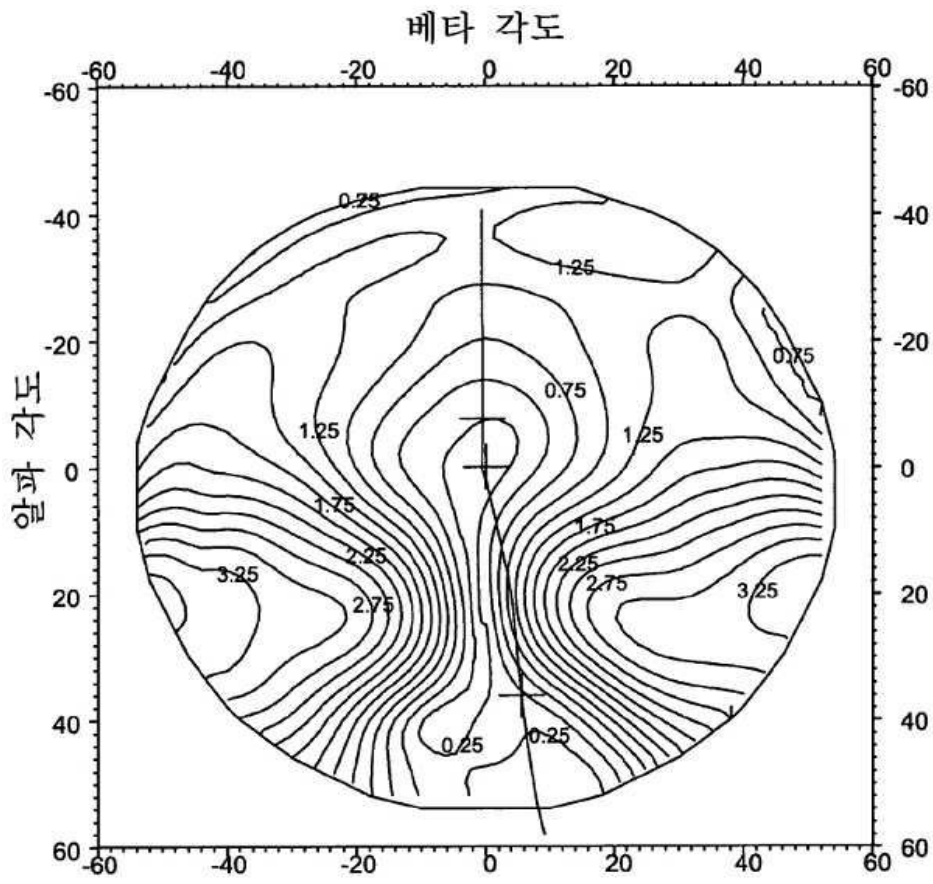
[0123] 변형 파라미터의 이전 예들은 본 발명의 실시예를 도시하기 위해 포함된다. 이들 예에 개시된 기법은 본 발명의 기능이 제대로 수행되는지에 대하여 발명자에 의해 관측된 기법을 나타내며, 따라서 본 발명을 실행하기 위한 바람직한 모드를 구성하는 것으로 간주될 수 있다는 사실이 당업자에 의해 인식되어야만 한다. 그러나, 본 개시에 비추어 볼 때 당업자는 개시되는 특정한 실시예에 있어서 많은 변형이 이루어질 수 있으며 계속해서 이어지는 청구항에 의해 정의된 발명의 범주를 벗어남이 없이 유사한 결과를 얻을 수 있다는 것을 인식하여야만 한다.

도면

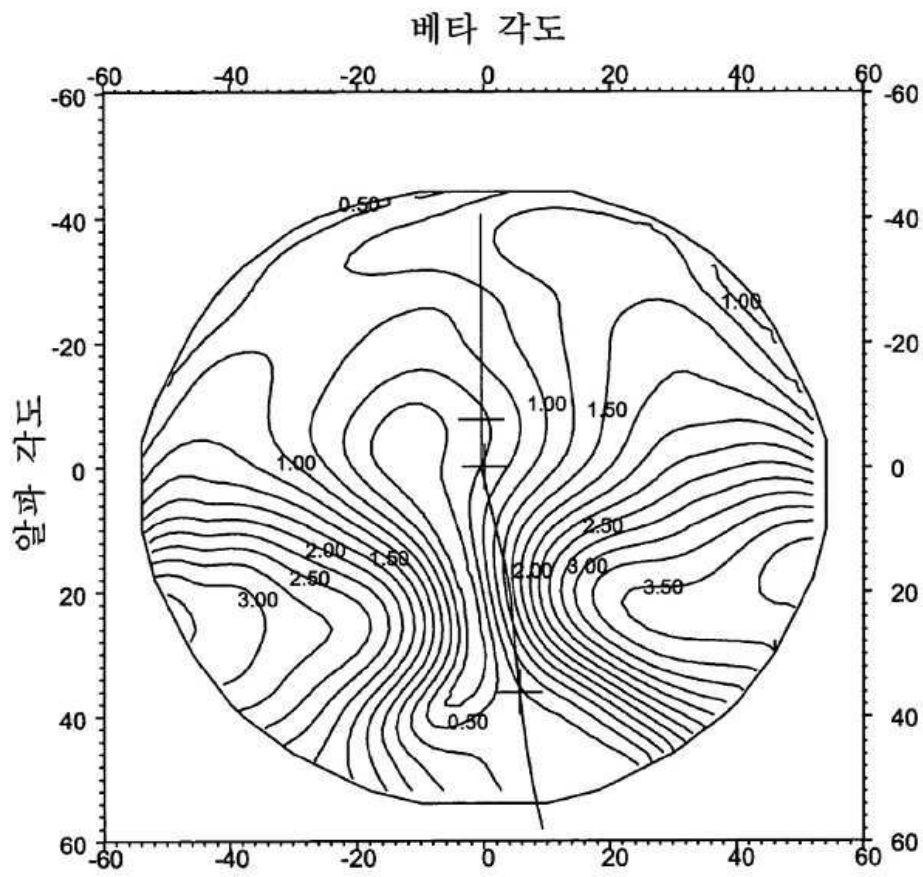
도면1a



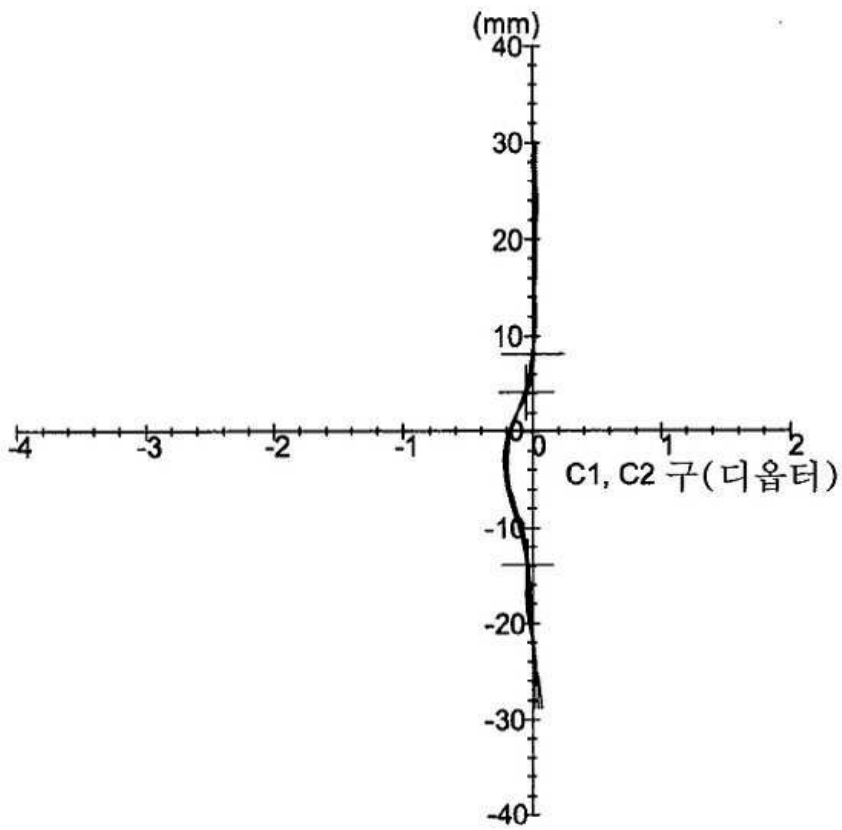
도면1b



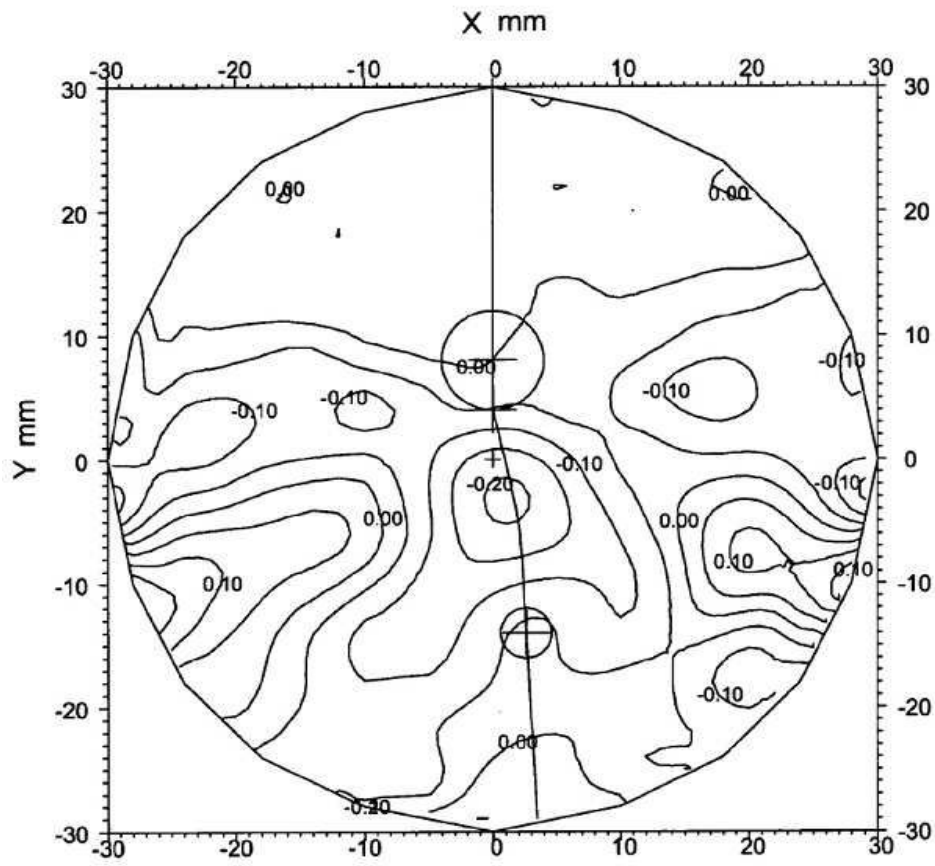
도면1c



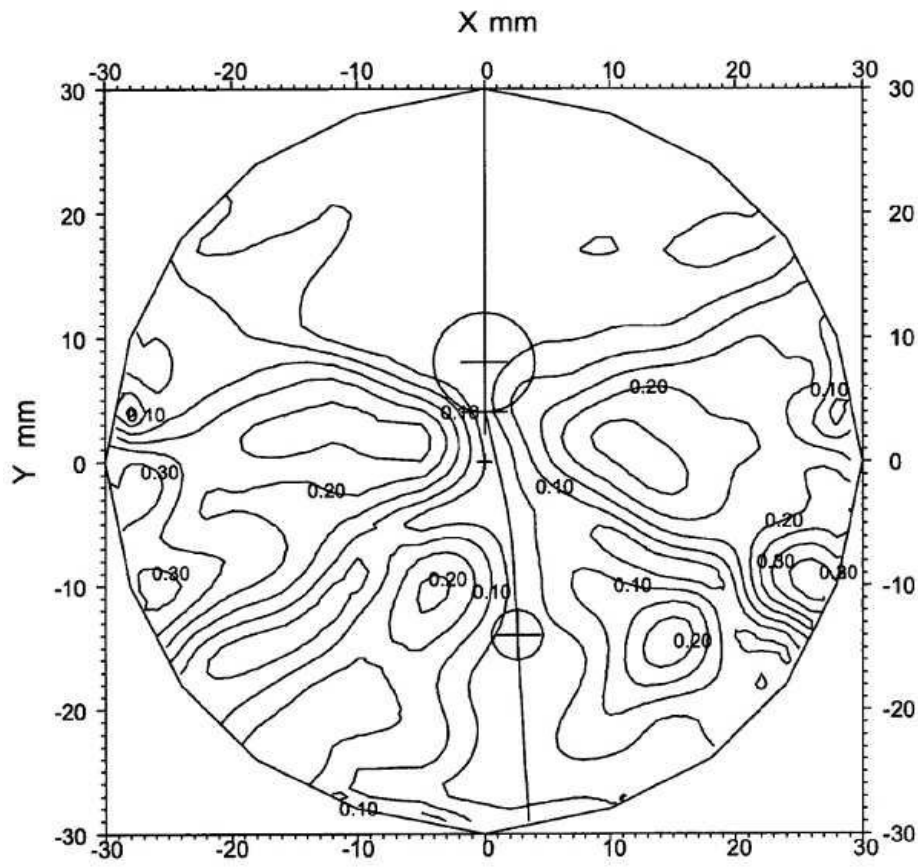
도면2a



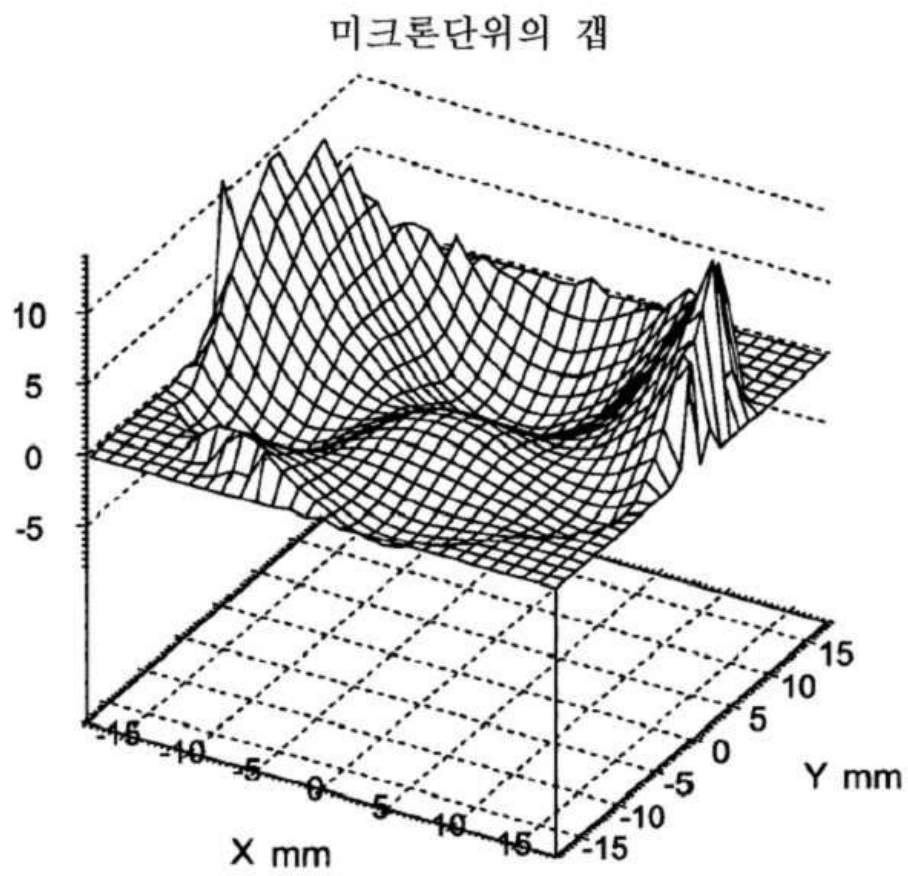
도면2b



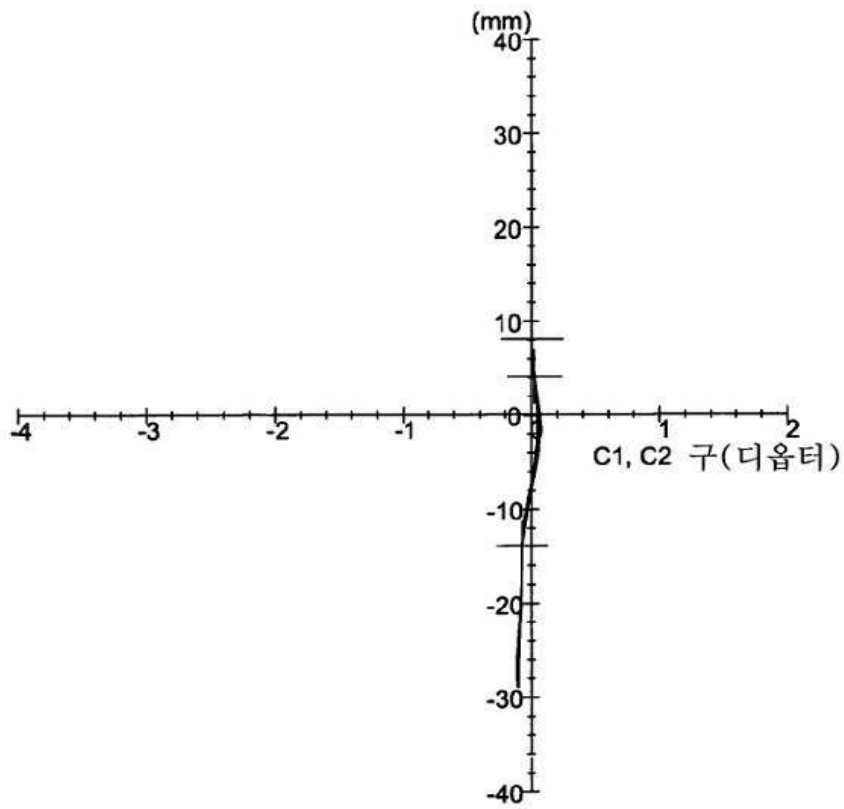
도면2c



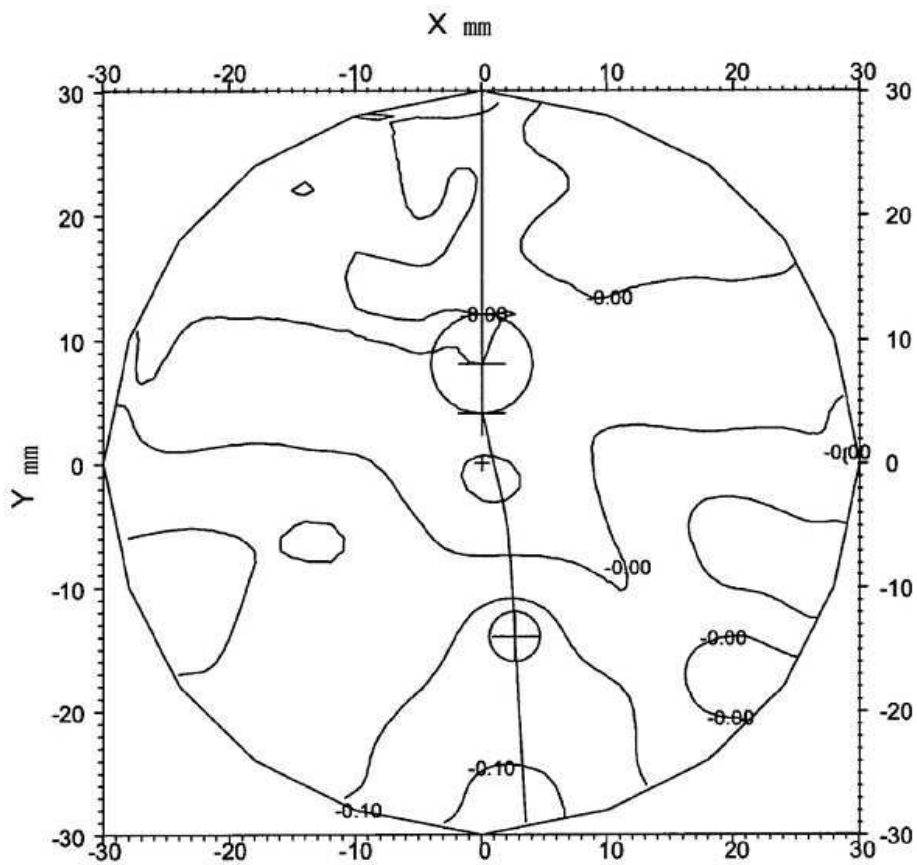
도면2d



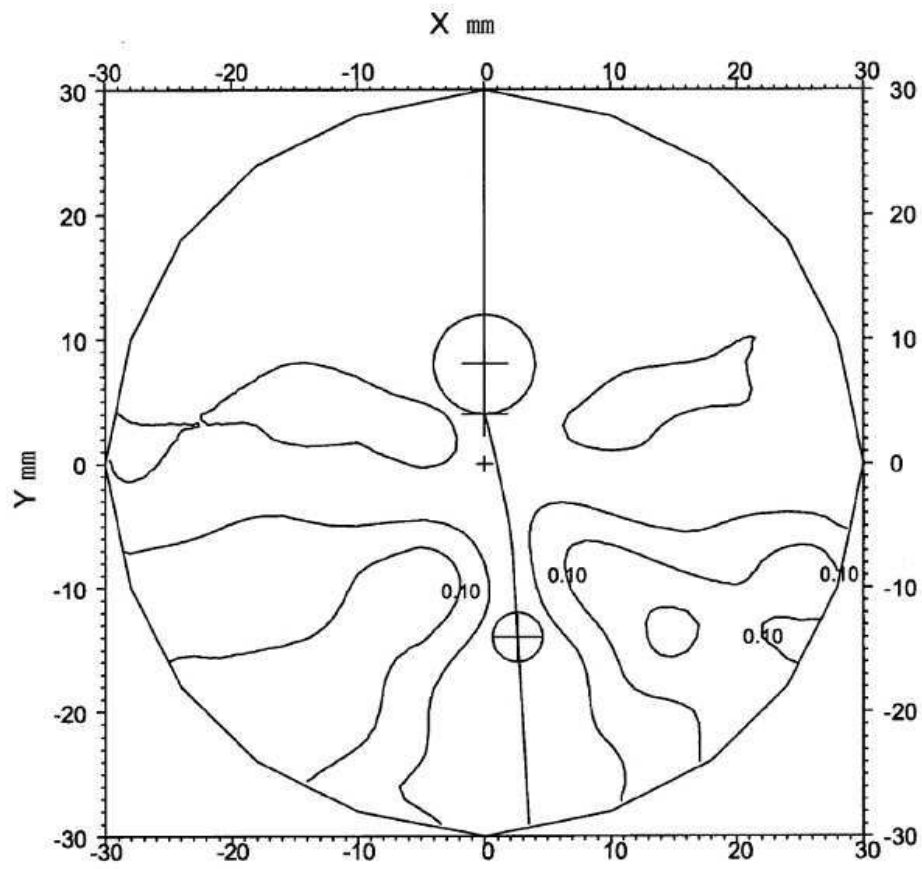
도면3a



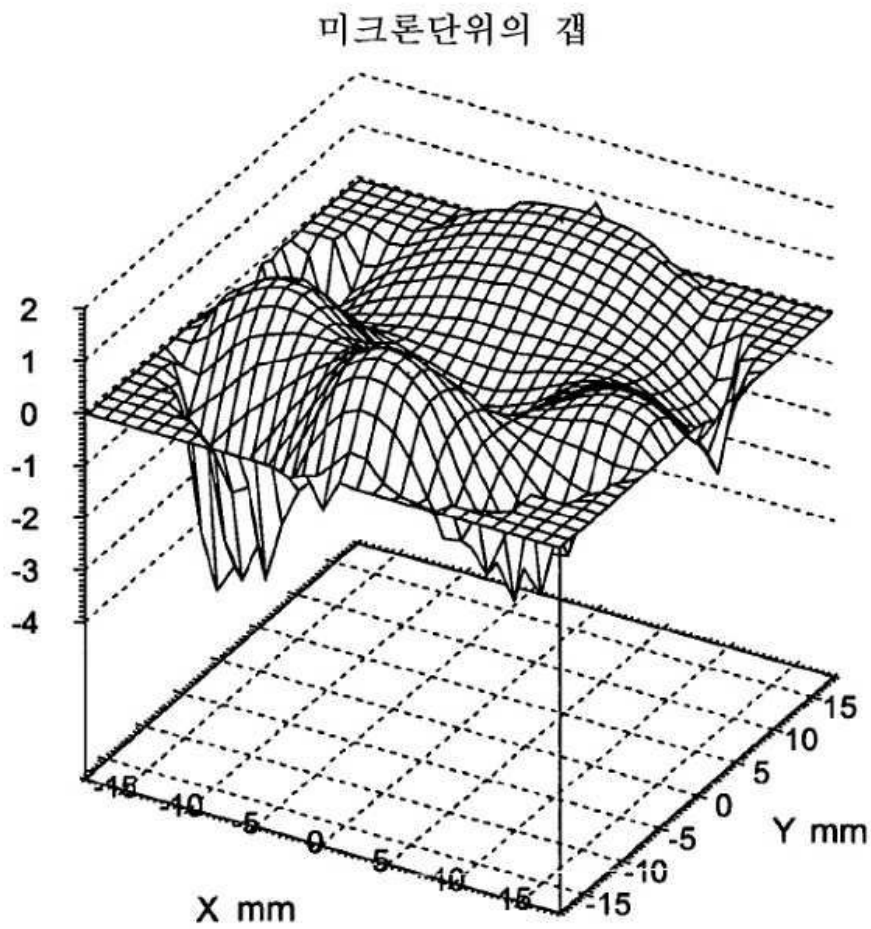
도면3b



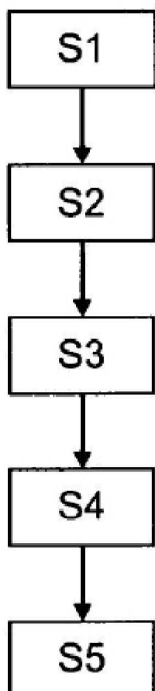
도면3c



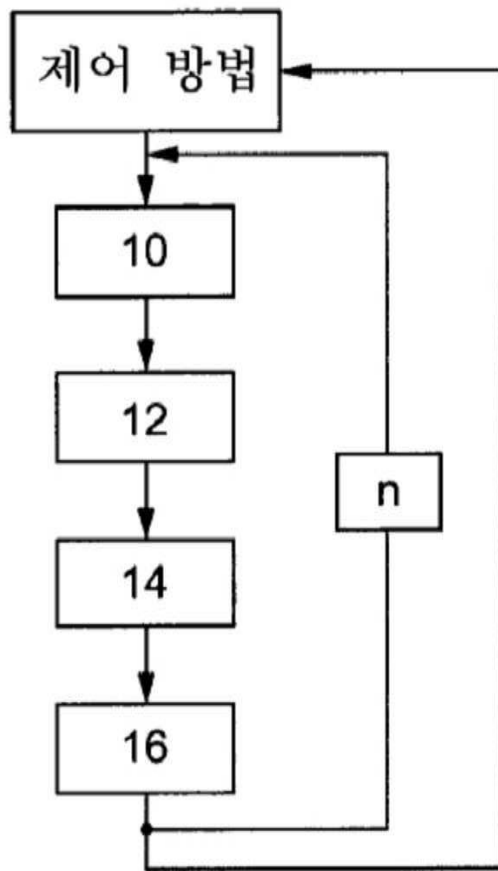
도면3d



도면4



도면5



도면6

