



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월03일  
(11) 등록번호 10-2083619  
(24) 등록일자 2020년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A61C 7/00 (2006.01) A61C 19/04 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
A61C 7/002 (2013.01)  
A61C 19/04 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-0122442  
(22) 출원일자 2015년08월31일  
심사청구일자 2015년08월31일  
(65) 공개번호 10-2017-0026860  
(43) 공개일자 2017년03월09일  
(56) 선행기술조사문헌  
US08879804 B1\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
오스템임플란트 주식회사  
서울시 금천구 가산디지털2로 123, 월드메르디앙  
2차 8층 (가산동)  
(72) 발명자  
김성곤  
서울특별시 구로구 디지털로20길 5-3 2층 (가리  
봉동)  
최정호  
서울특별시 강남구 언주로30길 13 B동 2702호 (도  
곡동, 대림아크로빌)  
김병호  
서울시 서초구 서초중앙로 188 아크로비스타 C동  
2404호  
(74) 대리인  
특허법인남촌

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 최성수

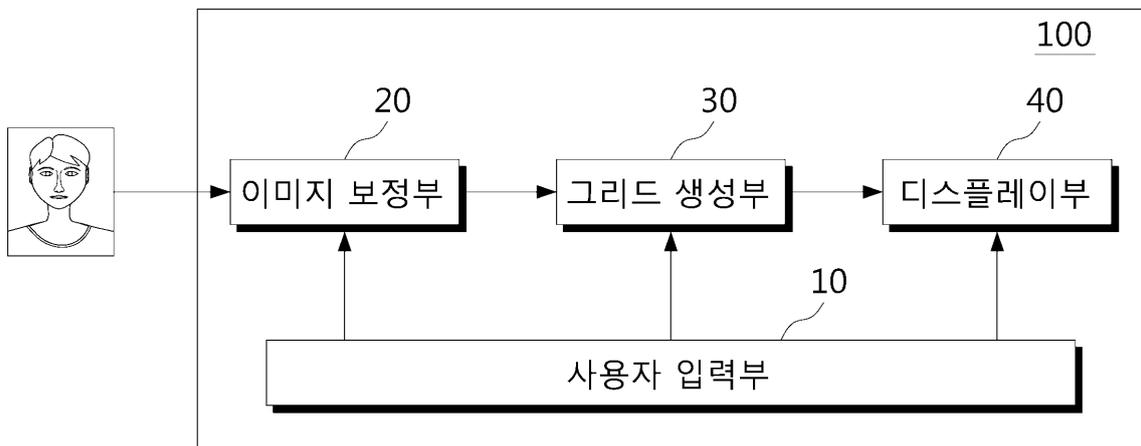
(54) 발명의 명칭 **치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 방법, 이를 위한 장치 및 기록 매체**

(57) 요약

본 발명은 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 방법, 이를 위한 장치 및 기록 매체에 관한 것으로서, 본 발명에 따른 이미지 처리 방법에 의하면, 환자 이미지를 수평보정하고, 환자의 안면대칭성을 파악할 수 있는 그리드를 제공한다.

이를 통하여, 사용자가 환자 이미지를 처리하는 시간 및 불편함을 줄일 수 있으며, 대칭성을 고려한 치아 교정 계획을 수립할 수 있도록 도와준다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

KR1020000054862 A\*

JP08243090 A

JP63076581 A

JP20130988840 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

환자 이미지를 회전하여 상기 환자 이미지상의 두 눈이 서로 수평을 이루도록 보정하는 단계;

상기 환자 이미지상의 양쪽 동공 내 두 점의 거리를 미리 결정된 수로 등분하고, 상기 등분되어 생성된 단위크기를 격자 셀 크기로 가지는 제1 그리드를 생성하는 단계;

상기 양쪽 동공 내 두 점 사이의 중간지점을 지나는 수직선을 기준으로 상기 제1 그리드를 미리 결정된 격자 셀 수 단위로 그룹핑하여 제2 그리드를 생성하는 단계;

상기 제1 그리드의 격자 셀을 미리 결정된 수 단위로 분할하여 제3 그리드를 생성하는 단계; 및

보정된 상기 환자 이미지와 생성된 상기 제1 그리드, 제2 그리드, 및 제3 그리드를 디스플레이부에 표시하는 단계를 포함하되,

상기 제3 그리드는 상기 환자 이미지가 미리 결정된 배율 이상 확대되었을 때, 상기 디스플레이부에 표시되는 커서가 위치하는 상기 제1 그리드의 격자 셀 영역에 한정하여 생성되며,

상기 제1 그리드를 생성하는 단계에서, 상기 양쪽 동공 내 두 점 사이의 거리에 비례하여 상기 양쪽 동공 내 두 점의 거리를 등분하는 수가 결정되며, 상기 양쪽 동공 내 두 점이 상기 제1 그리드를 구성하는 격자 셀의 가로 방향의 일 변상의 중심에 각각 위치하도록 상기 제1 그리드가 생성되는 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 환자 이미지상의 두 눈이 수평을 이루도록 보정하는 단계는,

상기 환자 이미지상의 양쪽 동공 내 두 점을 지나는 직선과 상기 양쪽 동공 내 두 점 사이의 중간지점을 지나는 수평선이 이루는 각도만큼 상기 환자 이미지를 회전하여 이루어지는 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 방법.

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

환자 이미지를 회전하여 상기 환자 이미지상의 두 눈이 서로 수평을 이루도록 보정하는 이미지 보정부;

보정된 상기 환자 이미지를 격자 셀 단위로 분할하여 그리드를 생성하는 것으로, 상기 환자 이미지상의 양쪽 동공 내 두 점의 거리를 미리 결정된 수로 등분하고 상기 등분되어 생성된 단위크기를 격자 셀 크기로 가지는 제1

그리드, 상기 양쪽 동공 내 두 점 사이의 중간지점을 지나는 수직선을 기준으로 상기 제1 그리드를 미리 결정된 격자 셀 수 단위로 그룹핑한 제2 그리드, 및 상기 제1 그리드의 격자 셀을 미리 결정된 수 단위로 분할한 제3 그리드를 생성하는 그리드 생성부; 및

보정된 상기 환자 이미지와 생성된 상기 제1 그리드, 제2 그리드, 및 제3 그리드를 표시하는 디스플레이부를 포함하며,

상기 제3 그리드는 상기 환자 이미지가 미리 결정된 배율 이상 확대되었을 때, 상기 디스플레이부에 표시되는 커서가 위치하는 상기 제1 그리드의 격자 셀 영역에 한정하여 생성되며,

상기 그리드 생성부는, 상기 제1 그리드 생성시 상기 양쪽 동공 내 두 점 사이의 거리에 비례하여 상기 양쪽 동공 내 두 점의 거리를 등분하는 수를 결정하고, 상기 양쪽 동공 내 두 점이 상기 제1 그리드를 구성하는 격자 셀의 가로 방향의 일 변상의 중심에 각각 위치하도록 상기 제1 그리드를 생성하는 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 장치.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 이미지 보정부는,

사용자 입력부를 통하여 사용자로부터 환자 이미지상의 양쪽 동공 내 두 점을 입력받거나, 또는 환자 이미지의 분석을 통하여 양쪽 동공 내 두 점을 인식하고, 입력 또는 인식된 상기 양쪽 동공 내 두 점을 기준으로 상기 환자 이미지를 회전하여 보정하는 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 장치.

### 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 그리드 생성부는 기생성된 그리드의 격자 셀을 미리 결정된 수 단위로 그룹핑하거나, 또는 기생성된 그리드의 격자 셀을 미리 결정된 수 단위로 분할하여 새로운 그리드를 생성하는 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 장치.

### 청구항 10

제7항에 있어서,

상기 그리드 생성부는,

상기 환자 이미지를 격자 셀 단위로 분할시 생기는 이미지의 잔여 픽셀을 상기 환자 이미지상의 양쪽 동공 내 두 점 사이의 중간지점을 지나는 수직선을 기준으로 서로 대칭적인 위치에 존재하는 격자 셀에 균등하게 배분하여 그리드를 생성하는 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 장치.

### 청구항 11

제7항에 있어서,

상기 그리드 생성부는 생성되는 그리드의 격자 셀 크기에 따라 정의되는 그리드 레벨의 선택을 위한 옵션을 제공하는 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 장치.

### 청구항 12

제1항 또는 제2항에 따른 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터

로 읽을 수 있는 기록 매체.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 방법, 이를 위한 장치, 및 기록 매체에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 소프트웨어를 통한 치아 교정 계획 수립시 사용자가 용이하게 환자 이미지를 분석할 수 있도록 이미지를 처리하는 방법, 이를 위한 장치 및 기록 매체에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 교정 치료(orthodontic treatment)는 부정치열을 교정하기 위해 행하는 치료로서, 치열이상 외에 부정교합을 교정하는 기술도 포함한다.

[0003] 교정 치료 계획은 치아 구조와 골 구조를 확인하기 위한 X-Ray 필름 영상 외에도 환자 얼굴을 사진 촬영한 환자 이미지를 기초로 이루어지는데, 사진 촬영시 수진자 정렬이 잘 이루어지지 않아 영상이 비뚤어지거나 수평에서 어긋나는 등의 상황이 다수 발생한다. 위와 같은 경우 종래 기술에 따르면, 사용자가 임의로 이미지를 회전하거나 각도를 움직여 수평을 맞추게 되는데, 이로 인하여 정확도가 떨어지고, 이는 곧 잘못된 치료 계획 수립으로 까지 이어지는 문제가 발생하였다.

[0004] 한편, 교정 치료에 있어서는 단순히 치아 배열을 올바르게 하는 것을 넘어서 얼굴의 전체적인 인상과 조화를 이루는 것이 중요하기 때문에, 치료 후 환자의 만족도를 극대화하기 위해서는 교정 치료를 위한 계획 수립시 구강 내 치아 배열뿐 아니라 턱을 포함하여 전체적인 안면대칭성 여부 및 비대칭 정도를 분석하는 과정이 필요하다. 이를 위하여, 사용자는 환자 이미지를 기초로 눈, 귀, 코, 입, 치아 등의 구체적 위치, 요소간 대칭관계 등을 종합적으로 검토하고, 위 검토 결과를 반영하여 구체적인 교정 치료 계획을 수립한다.

[0005] 그러나, 치아 교정 소프트웨어를 이용한 치료 계획 수립시, 종래의 프로그램 중에는 사용자가 환자 이미지를 기초로 얼굴 전체의 대칭성을 파악할 수 있는 별도의 툴(tool)을 제공하지 않는 프로그램이 다수이다.

[0006] 또는 제공하더라도, 대칭성을 파악할 수 있는 기준이 되는 변경이 불가한 가이드라인(guideline)을 미리 표시해 두고, 사용자가 환자 이미지를 이리저리 움직여 표시된 가이드라인에 환자 이미지를 정합시키도록 구현되어 사용자에게는 큰 불편함을 주고 결과적으로 교정 계획 수립의 지연을 초래하였다. 한편, 가이드라인은 예컨대, 정면 이미지, 측면 이미지 등 정해진 환자 이미지 종류에 따라 달리 규정되어 반드시 정해진 종류의 이미지를 이용하여야 하는 제한이 존재하였다.

[0007] 따라서, 치아 교정 계획 수립시 수진자 정렬 오류에 따른 이미지를 정확하게 수정할 수 있고, 이와 동시에 환자의 만족도 증대를 위하여 사용자가 대칭성을 고려한 교정 계획을 쉽게 수립할 수 있도록 환자 이미지를 처리할 수 있는 방안이 요구된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명은 환자 이미지 수정 및 안면대칭성을 고려한 교정 계획 수립시 정확도가 떨어지고, 사용자에게 많은 불편함을 초래하는 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 치아 교정 계획 수립시 사용자가 용이하게 환자 영상을 분석할 수 있도록 이미지를 처리하는 방법, 이를 위한 장치 및 기록 매체를 제공하는데 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 상기한 목적은 본 발명의 일 양태에 따른 환자 이미지를 회전하여 상기 환자 이미지상의 두 눈이 서로 수평을 이루도록 보정하는 단계; 보정된 상기 환자 이미지를 격자 셀 단위로 분할하여 그리드를 생성하는 단계; 및 보정된 상기 환자 이미지와 생성된 상기 그리드를 디스플레이부에 표시하는 단계를 포함하는 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 방법에 의하여 달성될 수 있다.

[0010] 이때, 상기 환자 이미지상의 두 눈이 수평을 이루도록 보정하는 단계는, 상기 환자 이미지상의 양쪽 동공 내 두 점을 지나는 직선과 상기 양쪽 동공 내 두 점 사이의 중간지점을 지나는 수평선이 이루는 각도만큼 상기 환자

이미지를 회전하여 이루어질 수 있다.

- [0011] 한편, 상기 그리드를 생성하는 단계는, 상기 환자 이미지상의 양쪽 동공 내 두 점의 거리를 미리 결정된 수로 등분하고, 상기 등분되어 생성된 단위크기를 격자 셀 크기로 가지는 제1 그리드를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 뿐만 아니라, 상기 그리드를 생성하는 단계는, 상기 양쪽 동공 내 두 점 사이의 중간지점을 지나는 수직선을 기준으로 상기 제1 그리드를 미리 결정된 격자 셀 수 단위로 그룹핑하여 제2 그리드를 생성하는 단계; 및/또는 상기 제1 그리드의 격자 셀을 미리 결정된 수 단위로 분할하여 제3 그리드를 생성하는 단계를 더 포함하여 환자의 특성 및 상황에 따라 다양한 레벨의 그리드를 제공할 수 있다.
- [0013] 이때, 상기 제3 그리드를 생성하는 단계는, 상기 환자 이미지가 미리 결정된 배율 이상 확대되었을 때, 상기 디스플레이부에 표시되는 커서가 위치하는 상기 제1 그리드의 격자 셀 영역에 한정하여 상기 제3 그리드를 생성하도록 구현될 수 있다.
- [0014] 또한, 상기한 목적은 본 발명의 또 다른 양태에 따른 환자 이미지를 회전하여 상기 환자 이미지상의 두 눈이 서로 수평을 이루도록 보정하는 이미지 보정부; 보정된 상기 환자 이미지를 격자 셀 단위로 분할하여 그리드를 생성하는 그리드 생성부; 및 보정된 상기 환자 이미지와 생성된 상기 그리드를 표시하는 디스플레이부를 포함하는 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 장치에 의해서도 달성될 수 있다.
- [0015] 상기 이미지 보정부는, 사용자 입력부를 통하여 사용자로부터 환자 이미지상의 양쪽 동공 내 두 점을 입력받거나, 또는 환자 이미지의 분석을 통하여 양쪽 동공 내 두 점을 인식하고, 입력 또는 인식된 상기 양쪽 동공 내 두 점을 기준으로 상기 환자 이미지를 회전하여 보정할 수 있다.
- [0016] 한편, 상기 그리드 생성부는 기생성된 그리드의 격자 셀을 미리 결정된 수 단위로 그룹핑하거나, 또는 기생성된 그리드의 격자 셀을 미리 결정된 수 단위로 분할하여 새로운 그리드를 생성하여 다양한 레벨의 그리드를 제공할 수 있다.
- [0017] 한편, 상기 그리드 생성부는, 상기 환자 이미지를 격자 셀 단위로 분할시 생기는 이미지의 잔여 픽셀을 상기 환자 이미지상의 양쪽 동공 내 두 점 사이의 중간지점을 지나는 수직선을 기준으로 서로 대칭적인 위치에 존재하는 격자 셀에 균등하게 배분하여 그리드를 생성함으로써 격자 셀 간의 차이를 최소화할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 그리드 생성부는 생성되는 그리드의 격자 셀 크기에 따라 정의되는 그리드 레벨의 선택을 위한 옵션을 제공할 수 있다.
- [0019] 상기한 목적은 전송된 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 의해서도 달성될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0020] 이상 설명된 바와 같이, 본 발명에 따르면, 사용자가 환자 이미지를 처리하는 시간 및 불편함을 줄일 수 있으며, 환자 이미지의 보정 및 그리드 처리를 통하여 대칭성을 고려한 치아 교정 계획을 수립할 수 있도록 도와준다.
- [0021] 또한, 본 발명에 따르면, 다양한 그리드를 제공함으로써 환자 및 구체적 상황에 맞는 그리드를 적용하여 분석할 수 있어 환자 맞춤형 교정 계획 수립을 도모할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 장치의 블록도;
- 도 2는 도 1의 그리드 생성부의 세부 구성의 예를 나타내는 블록도;
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 방법의 과정을 나타낸 흐름도;
- 도 4는 환자 이미지를 수평 보정하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 도면;
- 도 5는 환자 이미지에 그리드를 생성하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 도면; 및
- 도 6은 그리드 생성시 생기는 이미지의 잔여 픽셀을 처리하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0023] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 다만, 하기의 설명 및 첨부된 도면에서 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 공지 기능 또는 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 또한, 도면 전체에 걸쳐 동일한 구성 요소들은 가능한 한 동일한 도면 부호로 나타내고 있음에 유의하여야 한다.
- [0024] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위한 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0025] 본 명세서에서 기재하는 환자 이미지는 치아 교정을 목적으로 환자의 얼굴 전체 또는 일부를 촬영한 이미지로서, 이미지상에는 환자의 눈이 포함되며, 2차원 이미지, 3차원 이미지, 및 그외의 다차원 이미지를 포괄하는 의미이다.
- [0026] 이하에서는, 환자 이미지로서 2차원 이미지를 일 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 장치(100)의 블록도이다. 도 1을 참조하면, 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 장치(100)는 사용자 입력부(10), 이미지 보정부(20), 그리드 생성부(30), 및 디스플레이부(40)를 포함한다.
- [0028] 사용자 입력부(10)는 치아 교정 계획수립 과정에서 사용자로부터 필요한 각종 입력을 받기 위한 수단으로서, 마우스, 키보드, 조이스틱, 디지털화정 패드(digitizing pad) 등 다양한 입력장치를 통하여 구현될 수 있다. 사용자 입력부(10)를 통하여 사용자로부터 선택된 환자 이미지의 로딩(loading)작업이 수행되고, 사용자는 사용자 입력부(10)를 통하여 로딩된 환자 이미지에 대한 각종 처리 명령을 입력한다.
- [0029] 이미지 보정부(20)는 환자 이미지를 소정의 각도만큼 회전시켜 환자 이미지 상의 두 눈이 서로 수평을 이루도록 처리한다. 이로써, 수진자 정렬 오류로 인하여 수평에서 어긋나게 촬영된 환자 이미지를 똑바로 보정할 수 있게 된다. 이미지 보정부(20)는 회전의 기준으로서 환자 이미지상의 양쪽 동공 내의 점을 이용할 수 있으며, 이때, 양쪽 동공에서 서로 상응하는 위치에 있는 점이 각각 선택될 수 있다.
- [0030] 그리드 생성부(30)는 이미지 보정부(20)에 의하여 수평 보정된 환자 이미지를 분할하여 바둑판 형태의 그리드(grid)를 생성한다. 그리드 생성부(30)는 소정의 크기를 갖는 격자 셀(cell) 단위로 보정된 환자 이미지를 분할하여 그리드를 생성하게 된다. 참고로, 격자 셀은 그리드를 구성하는 단위로서, 그리드의 행과 열을 구성하며, 사각형 형태를 가진다.
- [0031] 한편, 그리드 생성부(30)는 환자 얼굴에 대한 대칭성을 정확하게 판단할 수 있도록 다양한 레벨의 그리드를 생성할 수 있다. 여기서, 레벨은 그리드를 구성하는 단위인 격자 셀의 크기에 따라 정의되는 개념이다. 레벨의 일 예를 살펴보면, 그리드 생성부(30)가 레벨 1에서 레벨 3의 그리드를 생성한다고 가정할 때, 레벨 1이 기본 격자 셀 크기라고 하면, 레벨 2에서 레벨 3으로 갈수록 격자 셀 크기가 점차 작아지거나 또는 커지는 그리드를 의미하는 것으로 정의될 수 있다.
- [0032] 이와 관련하여, 그리드 생성부(30)의 세부 구성의 일 예를 나타내는 블록도인 도 2를 참조하여 설명하면, 그리드 생성부(30)는 제1 그리드 생성부(31), 제2 그리드 생성부(33), 및 제3 그리드 생성부(35)로 세분화될 수 있다.
- [0033] 제1 그리드 생성부(31), 제2 그리드 생성부(33), 및 제3 그리드 생성부(35)는 각각 제1 그리드, 제2 그리드, 제3 그리드를 생성한다. 참고로, 제1 그리드, 제2 그리드 및 제3 그리드의 명칭은 격자 셀의 크기의 상이함을 나타내기 위하여 각 그리드를 구분하기 위한 것으로, 그 순서는 격자 셀 크기의 순서와 무관하다.
- [0034] 제1 그리드 생성부(31)는 환자 이미지상의 양쪽 동공 내 두 점 사이의 거리를 미리 결정된 수로 등분하여 생성되는 단위크기를 하나의 격자 셀 크기로 가지는 제1 그리드를 생성한다. 예컨대, 등분된 단위크기가 5mm라고 가정할 때, 제1 그리드는 가로 5mm, 세로 5mm의 격자 셀의 집합으로 표현될 수 있다.
- [0035] 제2 그리드 생성부(33)는 제1 그리드를 미리 결정된 격자 셀 수 단위로 그룹핑(grouping)하여 제2 그리드를 생성한다.

- [0036] 이어서, 제3 그리드 생성부(35)는 제1 그리드의 격자 셀을 미리 결정된 수 단위로 분할하여 제3 그리드를 생성한다.
- [0037] 그리드 생성부(30)는 이미지 처리 장치(100)상에서 미리 정해진 레벨에 따른 그리드를 생성할 수도 있으나, 그리드 레벨의 선택을 위한 옵션을 사용자에게 제공하고, 사용자 입력부(10)를 통하여 사용자가 원하는 그리드 레벨을 입력받아 기생성된 그리드 격자 셀의 그룹핑, 분할, 또는 그룹핑과 분할의 조합을 통하여 다양한 격자 셀 크기를 가지는 그리드를 생성하도록 구현될 수 있다.
- [0038] 디스플레이부(40)는 이미지 보정부(20)를 통해 수평 보정된 환자 이미지와 그리드 생성부(30)를 통해 생성된 그리드를 포함하여 치아 교정 계획 수립에 필요한 정보를 제공하기 위한 각종 옵션 및 화면을 표시한다.
- [0039] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 방법의 과정을 나타낸 흐름도이고, 도 4 내지 도 6은 이미지 처리의 각 과정에 따른 예를 설명하기 위한 도면이다. 이하, 도 3과 도 4 내지 도 6을 함께 참조하여 도 1의 이미지 처리 장치(100) 구성의 유기적인 동작 과정을 살펴본다.
- [0040] 영상 장비를 활용하여 치아 교정 계획에 이용될 환자 이미지가 획득되면, 이미지 보정부(20)는 환자 이미지를 회전하여 두 눈이 수평을 이루도록 보정하는 작업을 수행한다(S10).
- [0041] 도 4는 환자 이미지를 수평 보정하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 도면이다. 도 4의 보정 전 환자 이미지를 참조하면, 이미지 촬영시 정렬 오류로 수평에서 어긋나게 촬영된 것을 확인할 수 있다.
- [0042] 이미지 보정부(20)는 양 쪽 동공 내에 존재하는 두 점 P1, P2를 기초로 환자 이미지를 회전하여 보정한다. 이때, 환자 이미지의 회전 각도( $\theta$ ; 세타)는 두 점 P1, P2를 지나는 직선(A)과 P1, P2 사이의 중간지점인 C를 지나는 수평선(H)이 서로 이루는 각도로 산출될 수 있다.
- [0043] 한편, 보정의 기준으로 적용되는 P1, P2를 양쪽 동공 내 서로 상응하는 위치로 선택하기 위하여 양쪽 동공 내 공통적으로 존재하는 부분을 기초로 할 수 있다. 이를 위한 P1, P2 선택의 기준의 일 예로서, 이미지 촬영시 카메라에서 출력되는 광으로 인하여 동공 내 맺히는 상이 적용될 수 있다. 또한, P1, P2는 사용자 입력부(10)를 통하여 사용자로부터 직접 입력받도록 구현될 수도 있으나, 환자 이미지의 분석을 통하여 양쪽 동공을 인식하여 자동으로 입력되도록 구현될 수도 있을 것이다. 이때, P1, P2의 자동 입력을 위하여 다양한 이미지 검출 알고리즘이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0044] 도 4의 보정 후 환자 이미지를 참조하면, 환자 이미지상의 두 눈이 서로 수평을 이루도록 보정된 것을 확인할 수 있다.
- [0045] 이와 같이, 환자 이미지의 수평 보정이 이루어지면, 그리드 생성부(30)는 환자 이미지의 대칭성 등의 파악을 위한 가이드가 되는 그리드를 생성한다(S20). 그리드는 보정된 환자 이미지를 격자 셀 단위로 분할하여 생성된다.
- [0046] 도 5는 환자 이미지에 그리드를 생성하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 도면이다. 참고로, 도 5에서는 세 종류의 그리드가 생성되는 예를 설명한다.
- [0047] 제1 그리드 생성부(31)는 P1, P2 사이의 거리를 미리 결정된 수에 따라 등분하고, 등분되어 생성된 단위크기(S1)를 하나의 격자 셀 크기로 가지는 제1 그리드(G1)를 생성한다.
- [0048] 이때, 한 예로서, 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 그리드 생성부(31)는 P1, P2가 일 경계선인 B1을 지남과 동시에 경계선 B1 상에서 격자 셀의 일 변의 중심에 오도록 배치하고, 이와 같이 P1, P2가 위치한 격자 셀을 기준으로 단위크기(S1) 간격으로 환자 이미지를 분할하여 제1 그리드(G1)를 생성할 수 있다. 한편, 도 5에 도시된 제1 그리드(G1) 상에서의 P1, P2의 위치는 일 예로서, 예컨대, P1, P2의 위치는 정사각형 형태의 격자 셀의 무게중심 등으로 다양하게 결정될 수도 있을 것이다.
- [0049] 참고로, 도 5에서는 P1, P2 사이의 거리를 7등분한 예를 보여주고 있으나, 반드시 이에 한정되지 않고, 환자 이미지의 크기, 사용자의 선택에 따라 달리 결정될 수 있다. 또는, P1, P2 사이의 거리에 따라 등분개수 기준을 사전에 마련해 두고, 유동적으로 등분이 결정되도록 구현하여 환자에 따른 개별성을 만족하도록 할 수 있다. 예컨대, P1, P2 사이의 거리가 먼 환자는 등분개수를 상대적으로 많게 하고, 거리가 가까운 환자는 등분개수를 더 적게 할 수 있을 것이다.
- [0050] 제2 그리드 생성부(33)는 제1 그리드를 미리 결정된 격자 셀 수 단위로 그룹핑하여 제2 그리드(G2)를 생성한다. 이때, 제2 그리드 생성부(33)는 세로축에서는 P1, P2의 중간지점(C)을 지나는 수직선(V)을 시작선으로 제1 그리드(G1)를 미리 결정된 격자 셀 수씩 그룹핑하여 새롭게 생성된 격자 셀의 크기(S2)를 하나의 격자 셀 크기로 가

지는 제2 그리드(G2)를 생성한다.

- [0051] 참고로, 도 5에서는 P1, P2를 P1, P2가 존재하는 제2 그리드(G2) 격자 셀 내에서 제1 그리드(G1)의 두 개의 격자 셀 만큼 위에서 떨어진 곳에 위치하도록 경계선 B2를 그룹핑의 가로축 기준으로 적용하여 그룹핑한 경우를 보여주나, 이에 한하지 않고, 가로축 기준은 다양하게 결정될 수 있다.
- [0052] 한편, 도 5에서는 가로, 세로 각각 5개의 제1 그리드(G1) 격자 셀을 그룹핑하여 제2 그리드(G2)를 생성한 예를 보여주고 있으나, 이에 한정되지 않으며, 제1 그리드(G1)와 마찬가지로 환자 이미지의 크기, 사용자의 선택에 따라 그룹핑하는 격자 셀 수는 달리 결정될 수 있을 것이다.
- [0053] 이어서, 제3 그리드 생성부(35)는 제1 그리드(G1)의 격자 셀을 미리 결정된 수 단위로 분할하여, 분할된 격자 셀을 하나의 격자 셀로 가지는 제3 그리드(G3)를 생성한다. 도 5에서는 제1 그리드(G1)의 격자 셀을 가로, 세로 5개의 격자 셀로 나누어 제3 그리드(G3)를 생성하는 예를 보여주지만, 반드시 이에 한정되지 않음은 물론이다.
- [0054] 한편, 제3 그리드 생성부(35)는 도 5에 도시된 바와 같이, 디스플레이부(40)에 표시되는 커서가 위치하는 제1 그리드(G1)의 격자 셀 영역에 한정하여 제3 그리드를 생성하도록 할 수 있다. 이때, 커서의 위치뿐 아니라 환자 이미지가 미리 결정된 배율 이상 확대되었을 경우를 제3 그리드(G3) 생성의 조건으로 추가 설정할 수도 있을 것이다. 예컨대, 제3 그리드 생성부(35)는 환자 이미지가 2배 이상 확대 되었을 때, 커서가 위치한 제1 그리드(G1) 격자 셀 영역에만 제3 그리드(G3)를 생성할 수 있다.
- [0055] 전술된 바와 같이, 도 5에서는 세 종류의 그리드(G1, G2, G3)를 생성하는 경우를 상정하였으나, 이에 한하지 않고, 그리드 생성부(30)는 사용자 입력부(10)를 통한 사용자의 입력, 이미지 장치(100)의 자체 설정에 따라 생성된 격자 셀의 그룹핑, 분할, 및 그룹핑과 분할의 조합 등을 통하여 서로 다른 격자 셀 크기에 따른 다양한 레벨의 그리드를 생성할 수 있다.
- [0056] 한편, 환자 이미지를 분할하여 그리드를 생성할 때, 이미지의 해상도는 픽셀(pixel)을 단위로 하므로, 잔여 픽셀이 생기는 경우가 존재한다. 이때, 그리드 생성부(30)는 잔여 픽셀을 임의의 격자 셀에 부여할 수도 있으나, 이러한 경우, 환자 이미지의 확대 또는 축소시 다른 격자 셀과의 크기 차이가 부각될 가능성이 있다.
- [0057] 따라서, 그리드 생성부(30)는 위와 같은 차이를 최소화하고, 격자 셀 간의 균형을 맞추기 위하여 수직선(V)을 기준으로 서로 대칭적인 위치에 존재하는 격자 셀에 잔여 픽셀을 균등하게 배분하여 그리드를 생성할 수 있다.
- [0058] 도 6은 환자 이미지를 분할하여 그리드를 생성할 때 생기는 이미지의 잔여 픽셀을 처리하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0059] 예를 들어, 소정의 거리를 7등분으로 등분하고, 등분된 단위크기를 격자 셀 크기로 가지는 그리드를 생성한다고 가정할 때, 1개부터 6개의 잔여 픽셀이 생성될 수 있다. 도 6에서는 4개의 잔여 픽셀이 존재하는 경우를 상정한다.
- [0060] 도 6을 참조하면, 그리드 생성부(30)는 수직선(V)을 기준으로 서로 대칭적인 위치에 존재하는 격자 셀 C1, C1'에 잔여 픽셀을 각각 1개씩 부여하고, 격자 셀 C2, C2'에 잔여 픽셀을 각각 1개씩 부여할 수 있다.
- [0061] 한편, 도 6은 하나의 예시로서, 수직선(V)을 기준으로 잔여 픽셀이 균등하게 배분될 수 있다면, 수직선(V)에서 거리가 먼 쪽의 격자 셀에 먼저 잔여 픽셀을 배분하고, 이후, 수직선(V) 쪽에 가까운 격자 셀에 잔여 픽셀을 배분하는 잔여 픽셀 배분 순서를 적용하는 등 다양한 배분 알고리즘이 적용될 수 있다.
- [0062] 전술한 단계에 의하여, 이미지 보정 및 그리드 생성이 완료되면, 디스플레이부(40)는 보정된 환자 이미지와 생성된 그리드를 표시하여 사용자에게 제공한다(S30). 사용자는 디스플레이부(40)에 표시된 화면을 기초로 치아 교정 계획 수립을 위한 대칭성 등을 파악할 수 있다. 이때, 디스플레이부(40)는 사용자 입력부(10)를 통한 사용자 입력에 대응하여 생성된 그리드 중 원하는 그리드만을 선택적으로 표시할 수 있으며, 그리드 별로 색상, 선 스타일, 굵기 등을 선택할 수 있는 옵션을 제공하고, 사용자 입력부(10)를 통한 사용자의 선택에 대응하여 그리드 별로 색상, 선 스타일, 굵기 등을 달리하여 구분표시할 수 있다.
- [0063] 한편, 전술된 단계는 필요에 따라 적절히 추가되거나 수정되어 적용될 수 있다. 일 예로, 그리드 생성부(30)가 생성되는 그리드의 격자 셀 크기에 따라 정의되는 그리드 레벨의 선택을 위한 옵션을 사용자에게 제공하는 단계가 포함될 수 있으며, 그리드 생성부(30)는 사용자 선택에 따른 레벨의 그리드만을 선택적으로 생성하도록 구현될 수 있을 것이다.
- [0064] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램

램으로 작성되어 마그네틱 저장매체, 광학적 판독매체, 디지털 저장매체 등 다양한 기록 매체로도 구현될 수 있다.

[0065] 이상의 설명을 통하여 알 수 있듯이, 본 발명의 실시예에 따른 치아 교정 계획을 위한 이미지 처리 장치(100), 방법, 및 기록 매체에 의하면, 자동으로 환자 이미지를 수평 보정하고, 사용자의 번거로운 작업이 수반됨이 없이 대칭성을 판단할 수 있는 틀을 제공함으로써, 종래의 치아 교정 계획을 위한 프로그램에 비하여 사용자의 편의성이 증대됨과 동시에, 환자 측면에서는 더욱 높은 치료 만족도를 얻을 수 있게 될 것으로 기대된다.

[0066] 본 명세서에 설명된 각종 기술들의 구현들은 디지털 전자 회로조직으로, 또는 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어로, 또는 그들의 조합들로 구현될 수 있다. 구현들은 데이터 처리 장치, 예를 들어 프로그램가능 프로세서, 컴퓨터, 또는 다수의 컴퓨터들의 동작에 의한 처리를 위해, 또는 이 동작을 제어하기 위해, 컴퓨터 프로그램 제품, 즉 정보 캐리어, 예를 들어 기계 판독가능 저장 장치(컴퓨터 판독가능 매체) 또는 전파 신호에서 유형적으로 구체화된 컴퓨터 프로그램으로서 구현될 수 있다. 상술한 컴퓨터 프로그램(들)과 같은 컴퓨터 프로그램은 컴파일된 또는 인터프리트된 언어들을 포함하는 임의의 형태의 프로그래밍 언어로 기록될 수 있고, 독립형 프로그램으로서 또는 모듈, 구성요소, 서브루틴, 또는 컴퓨팅 환경에서의 사용에 적절한 다른 유닛으로서 포함하는 포함하는 임의의 형태로 전개될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 하나의 사이트에서 하나의 컴퓨터 또는 다수의 컴퓨터들 상에서 처리되도록 또는 다수의 사이트들에 걸쳐 분배되고 통신 네트워크에 의해 상호 연결되도록 전개될 수 있다.

[0067] 컴퓨터 프로그램의 처리에 적절한 프로세서들은 예로서, 범용 및 특수 목적 마이크로프로세서들 둘 다, 및 임의의 종류의 디지털 컴퓨터의 임의의 하나 이상의 프로세서들을 포함한다. 일반적으로, 프로세서는 판독 전용 메모리 또는 랜덤 액세스 메모리 또는 둘 다로부터 명령어들 및 데이터를 수신할 것이다. 컴퓨터의 요소들은 명령어들을 실행하는 적어도 하나의 프로세서 및 명령어들 및 데이터를 저장하는 하나 이상의 메모리 장치들을 포함할 수 있다. 일반적으로, 컴퓨터는 데이터를 저장하는 하나 이상의 대량 저장 장치들, 예를 들어 자기, 자기-광 디스크들, 또는 광 디스크들을 포함할 수 있거나, 이것들로부터 데이터를 수신하거나 이것들에 데이터를 송신하거나 또는 양쪽으로 되도록 결합될 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 명령어들 및 데이터를 구체화하는데 적절한 정보 캐리어들은 예로서 반도체 메모리 장치들, 예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory), DVD(Digital Video Disk)와 같은 광 기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media), 롬(ROM, Read Only Memory), 램(RAM, Random Access Memory), 플래시 메모리, EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM) 등을 포함한다. 프로세서 및 메모리는 특수 목적 논리 회로조직에 의해 보충되거나, 이에 포함될 수 있다.

[0068] 본 명세서는 다수의 특정한 구현물의 세부사항들을 포함하지만, 이들은 어떠한 발명이나 청구 가능한 것의 범위에 대해서도 제한적인 것으로서 이해되어서는 안되며, 오히려 특정한 발명의 특정한 실시형태에 특유할 수 있는 특징들에 대한 설명으로서 이해되어야 한다. 개별적인 실시형태의 문맥에서 본 명세서에 기술된 특정한 특징들은 단일 실시형태에서 조합하여 구현될 수도 있다. 반대로, 단일 실시형태의 문맥에서 기술한 다양한 특징들 역시 개별적으로 혹은 어떠한 적절한 하위 조합으로도 복수의 실시형태에서 구현 가능하다. 나아가, 특징들이 특정한 조합으로 동작하고 초기에 그와 같이 청구된 바와 같이 묘사될 수 있지만, 청구된 조합으로부터의 하나 이상의 특징들은 일부 경우에 그 조합으로부터 배제될 수 있으며, 그 청구된 조합은 하위 조합이나 하위 조합의 변형물로 변경될 수 있다.

[0069] 마찬가지로, 특정한 순서로 도면에서 동작들을 묘사하고 있지만, 이는 바람직한 결과를 얻기 위하여 도시된 그 특정한 순서나 순차적인 순서대로 그러한 동작들을 수행하여야 한다거나 모든 도시된 동작들이 수행되어야 하는 것으로 이해되어서는 안 된다. 특정한 경우, 멀티태스킹과 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다. 또한, 상술한 실시형태의 다양한 시스템 컴포넌트의 분리는 그러한 분리를 모든 실시형태에서 요구하는 것으로 이해되어서는 안되며, 설명한 프로그램 컴포넌트와 시스템들은 일반적으로 단일의 소프트웨어 제품으로 함께 통합되거나 다중 소프트웨어 제품에 패키징 될 수 있다는 점을 이해하여야 한다.

[0070] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

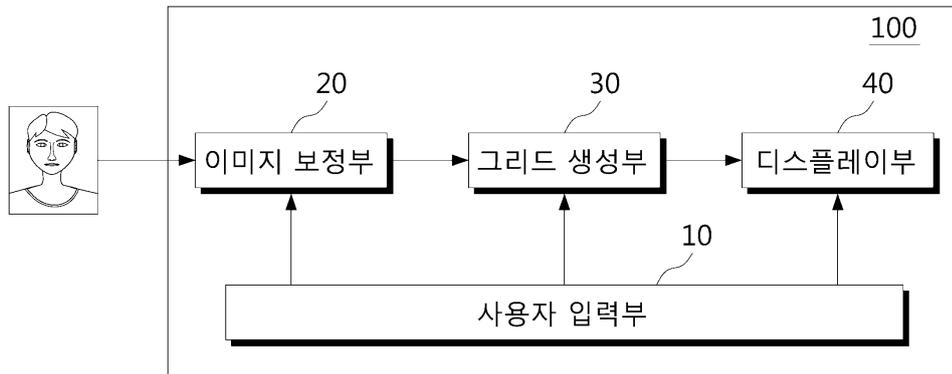
**부호의 설명**

[0071]

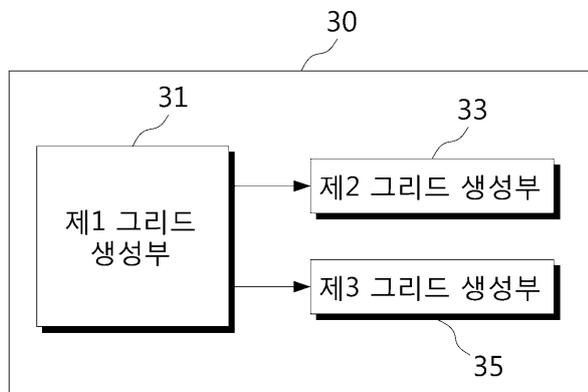
- |                |                |
|----------------|----------------|
| 10: 사용자 입력부    | 20: 이미지 보정부    |
| 30: 그리드 생성부    | 31: 제1 그리드 생성부 |
| 33: 제2 그리드 생성부 | 35: 제3 그리드 생성부 |
| 40: 디스플레이부     | 100: 이미지 처리 장치 |

**도면**

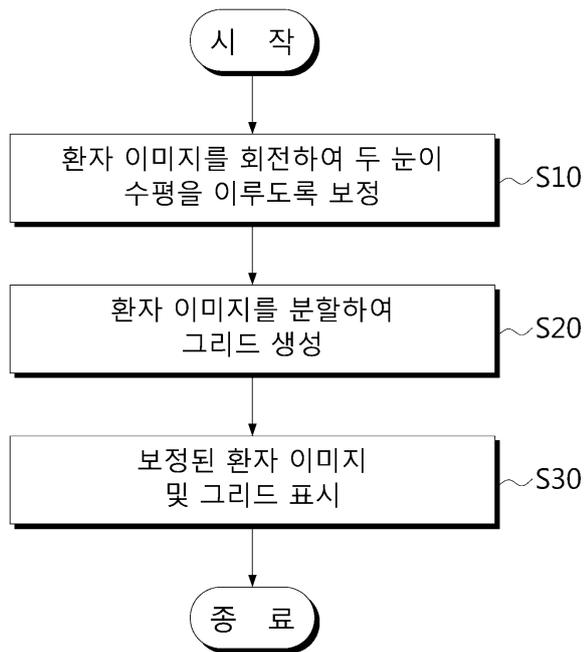
**도면1**



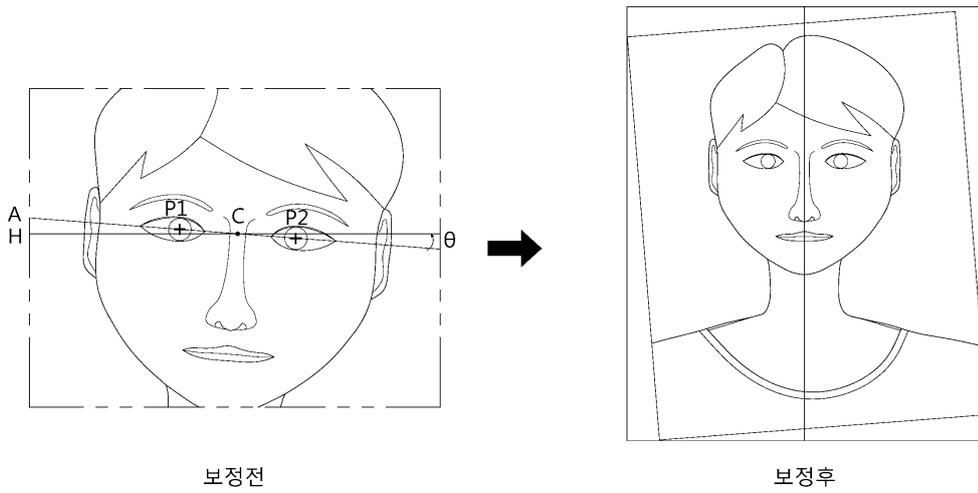
**도면2**



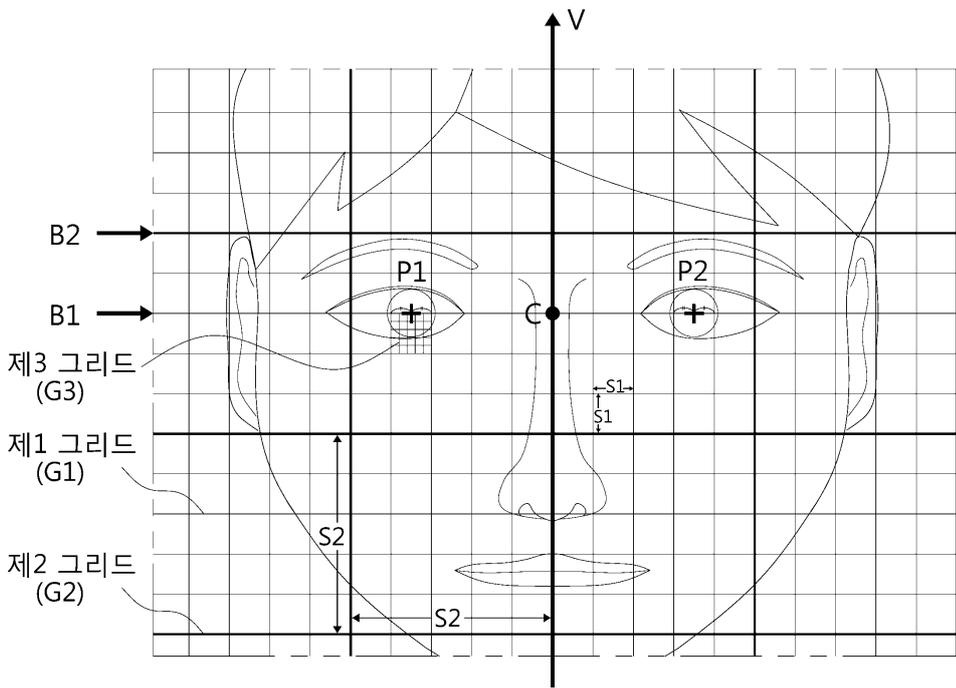
도면3



도면4



도면5



도면6

