



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0047026  
(43) 공개일자 2024년04월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06V 20/69 (2022.01) C12Q 1/6883 (2018.01)  
G06V 10/46 (2022.01) G06V 10/74 (2022.01)  
G06V 10/75 (2022.01) G06V 10/762 (2022.01)
- (52) CPC특허분류  
G06V 20/69 (2022.01)  
C12Q 1/6883 (2022.01)
- (21) 출원번호 10-2022-0126153  
(22) 출원일자 2022년10월04일  
심사청구일자 2022년10월04일
- (71) 출원인  
연세대학교 원주산학협력단  
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1
- (72) 발명자  
남영광  
서울특별시 강남구 봉은사로51길 18 403호
- (74) 대리인  
유민규

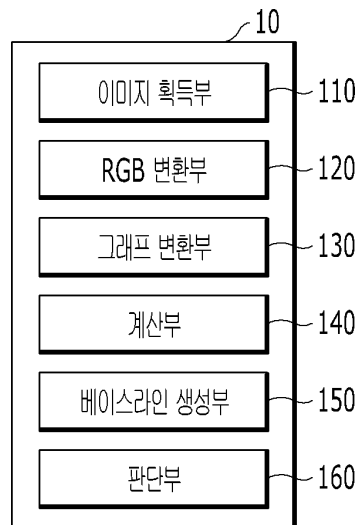
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템 및 방법

(57) 요약

베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템이 개시되며, 본원의 일 실시예에 따른 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템은 대상자의 유전자 검사 결과 이미지를 획득하는 이미지 획득부, 상기 이미지를 구성하는 각 픽셀을 RGB 값으로 변환하는 RGB 변환부, 상기 변환된 각 픽셀의 RGB 값을 그래프로 변환하는 그래프 변환부, 기준이 되는 제1픽셀의 RGB 값과 제2픽셀의 RGB 값 사이의 기울기를 계산하는 계산부, 상기 제1픽셀 및 제2픽셀을 연결하여 베이스라인을 생성하는 베이스라인 생성부, 상기 베이스라인에 기초하여 프로브의 존재 여부를 판단하는 판단부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*G06V 10/473* (2023.08)

*G06V 10/751* (2023.08)

*G06V 10/761* (2023.08)

*G06V 10/7635* (2023.08)

*C12Q 2565/60* (2019.08)

*G06T 2207/20072* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템에 있어서,  
 대상자의 유전자 검사 결과 이미지를 획득하는 이미지 획득부;  
 상기 이미지를 구성하는 각 픽셀을 RGB 값으로 변환하는 RGB 변환부;  
 상기 변환된 각 픽셀의 RGB 값을 그래프로 변환하는 그래프 변환부;  
 기준이 되는 제1픽셀의 RGB 값과 제2픽셀의 RGB 값 사이의 기울기를 계산하는 계산부;  
 상기 제1픽셀 및 제2픽셀을 연결하여 베이스라인을 생성하는 베이스라인 생성부;  
 상기 베이스라인에 기초하여 프로브의 존재 여부를 판단하는 판단부;  
 를 포함하는, 이미지 인식 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 계산부는,  
 상기 제1픽셀로부터 상기 제2픽셀을 오른쪽으로 한 픽셀씩 이동하여 기울기의 절대값을 계산하는 것인, 이미지 인식 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,  
 상기 계산부는,  
 상기 제2픽셀의 기울기가 상기 임계기울기보다 작은 경우, 다음 픽셀의 기울기를 계산하고, 상기 임계기울기보다 상기 제2픽셀의 기울기가 연속으로 큰 경우의 수를 카운트하는 것인, 이미지 인식 시스템.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,  
 상기 베이스라인 생성부는,  
 상기 카운트된 제2픽셀의 경우의 수가 프로브의 가로 픽셀의 수 이상인 경우 상기 제1픽셀의 RGB 값과 미리 정해진 임계기울기보다 작아지는 상기 제2픽셀의 RGB 값을 연결하여 베이스라인을 생성하는 것인, 이미지 인식 시스템.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,  
 상기 판단부는,  
 상기 프로브가 존재하는 것으로 판단된 복수의 구간 중 가장 작은 RGB 값을 기초하여 상기 베이스라인을 소정의 픽셀만큼 상기 그래프의 수직 위로 이동시키는 것인, 이미지 인식 시스템.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 판단부는,

소정의 픽셀 범위 내에서 상기 그래프의 수직 위로 이동된 베이스라인과 상기 그래프가 만나는 점이 두개의 점이 존재하는 경우 상기 프로브가 존재하는 것으로 판단하는 것인, 이미지 인식 시스템.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 이미지 인식 시스템은,

상기 대상자의 유전자 검사 결과 이미지 중 상기 판단부에서 상기 프로브가 존재하는 것으로 판별한 영역에 대응하는 부분을 1, 나머지 부분을 0으로 변환하는 변환부를 더 포함하는 것인, 이미지 인식 시스템.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 판단부는,

상기 변환부에서 상기 대상자의 유전자 검사 결과 이미지와 특정 질병의 유전자 이미지를 변환한 결과를 비교하여 상기 특정 질병의 보유 여부를 판단하는 것인, 이미지 인식 시스템.

#### 청구항 9

베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템에 의해 수행되는 베이스라인을 이용한 이미지 인식 방법에 있어서,

대상자의 유전자 검사 결과 이미지를 획득하는 단계;

상기 이미지를 구성하는 각 픽셀을 RGB 값으로 변환하는 단계;

상기 변환된 각 픽셀의 RGB 값을 그래프로 변환하는 단계;

기준이 되는 제1픽셀의 RGB 값과 제2픽셀의 RGB 값 사이의 기울기를 계산하는 단계;

상기 제1픽셀 및 제2픽셀을 연결하여 베이스라인을 생성하는 단계;

상기 베이스라인에 기초하여 프로브의 존재 여부를 판단하는 단계;

를 포함하는, 이미지 인식 방법.

#### 청구항 10

제9항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본원은 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템 및 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 의학의 발전으로 유전자들이 어떻게 활동하고 질병과 어떤 연관성을 가지고 있는지에 대하여 상당 부분 밝혀졌으며, 돌연변이 유전자, 특정 질환과 연관된 유전자 변이 등도 확인이 가능하게 되었다. 특정 질환의 원인이 되는 돌연변이 유전자에 대한 검사는 이미 진단적으로 실시되고 있으며, 어떤 유전자에 대해서는 미래에 발병 가능한 질환을 예측할 수도 있다. 예측유전자검사(predictive gene testing)는 병의 조기 발견과 예방을 통하여 수많은 생명을 구할 수 있고 검사결과에 대해서 개인 뿐만 아니라 유전형질을 나누어 가진 친척, 사회 등 전반적으로 광범위한 영향을 미치게 되었다.

[0003] 유전자 검사는 개인을 식별하거나 특정한 질병의 원인을 확인할 목적으로 DNA, RNA, 염색체, 대사물질 등을 분석하는 것을 말한다. 구체적으로 유전자 검사는 유전질환의 증상을 가진 환자가 일차적으로 진단적 검사의 대상이 되고, 환자가 유전자 검사를 통해 특정 유전질환을 가진 것으로 진단되면, 환자의 부모, 형제, 자녀, 태아 등이

검사 대상으로 선정될 수 있다. 검사 방법은 보인자 검사, 진단 검사, 신생아 선별검사, 예측 및 사전 검사, 태아 검사 등 유형과 대상에 따라 그 종류가 다양하다.

- [0004] 현재 많은 전통적인 유전질환에 대하여 유전자 검사법들이 개발되어, 산전, 증상발현전, 보인자 진단이 가능하게 되었고, 유전자 기술이 발달되어 혁신적인 치료법도 개발되고 있다.
- [0005] 하지만 유전자 검사를 원하는 사람의 수가 급증하고 있고, 현재 제한된 장비와 인력으로는 많은 어려움이 따른다.
- [0006] 이에 따라, 다양한 유전자 검사 이미지의 발현 정보를 동시에 다량으로 평가하면서 동시에 객관성과 신뢰성이 인정되며 진단까지 걸리는 시간이 짧은 평가방법이 필요하다.
- [0007] 본원의 배경이 되는 기술은 한국등록특허공보 제10-1985335호에 개시되어 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0008] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 유전자 검사 결과를 신속하고 정확하게 자동으로 판독하고, 결과를 제공하는 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템 및 방법을 제공하려는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 다양한 질병에 대한 검사 결과를 자동으로 판독하여 질병과 관련된 유전자 보유 여부에 대한 결과를 제공하려는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 다만, 본원의 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0011] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템은, 대상자의 유전자 검사 결과 이미지를 획득하는 이미지 획득부, 상기 이미지를 구성하는 각 픽셀을 RGB 값으로 변환하는 RGB 변환부, 상기 변환된 각 픽셀의 RGB 값을 그래프로 변환하는 그래프 변환부, 기준이 되는 제1픽셀의 RGB 값과 제2픽셀의 RGB 값 사이의 기울기를 계산하는 계산부, 상기 제1픽셀 및 제2픽셀을 연결하여 베이스라인을 생성하는 베이스라인 생성부, 상기 베이스라인에 기초하여 프로브의 존재 여부를 판단하는 판단부를 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 계산부는 상기 제1픽셀로부터 상기 제2픽셀을 오른쪽으로 한 픽셀씩 이동하여 기울기의 절대값을 계산할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 계산부는 상기 제2픽셀의 기울기가 상기 임계기울기보다 작은 경우, 다음 픽셀의 기울기를 계산하고, 상기 임계기울기보다 상기 제2픽셀의 기울기가 연속으로 큰 경우의 수를 카운트할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 베이스라인 생성부는 상기 카운트된 제2픽셀의 경우의 수가 프로브의 가로 픽셀의 수 이상인 경우 상기 제1픽셀의 RGB 값과 미리 정해진 임계기울기보다 작아지는 상기 제2픽셀의 RGB 값을 연결하여 베이스라인을 생성할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 판단부는 상기 프로브가 존재하는 것으로 판단된 복수의 구간 중 가장 작은 RGB 값을 기초하여 상기 베이스라인을 소정의 픽셀만큼 상기 그래프의 수직 위로 이동시킬 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 판단부는 소정의 픽셀 범위 내에서 상기 그래프의 수직 위로 이동된 베이스라인과 상기 그래프가 만나는 점이 두개의 점이 존재하는 경우 상기 프로브가 존재하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 이미지 인식 시스템은 상기 대상자의 유전자 검사 결과 이미지 중 상기 판단부에서 상기 프로브가 존재하는 것으로 판별한 영역에 대응하는 부분을 1, 나머지 부분을 0으로 변환하는 변환부를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 판단부는 상기 변환부에서 상기 대상자의 유전자 검사 결과 이미지와 특정 질병의 유전자 이미지를 변환한 결과를 비교하여 상기 특정 질병의 보유 여부를 판단할 수 있다.
- [0019] 한편, 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템에 의해 수행되는 베이스라인을 이용한 이미지 인식 방법은 대상

자의 유전자 검사 결과 이미지를 획득하는 단계, 상기 이미지를 구성하는 각 픽셀을 RGB 값으로 변환하는 단계, 상기 변환된 각 픽셀의 RGB 값을 그래프로 변환하는 단계, 기준이 되는 제1픽셀의 RGB 값과 제2픽셀의 RGB 값 사이의 기울기를 계산하는 단계, 상기 제1픽셀 및 제2픽셀을 연결하여 베이스라인을 생성하는 단계, 상기 베이스라인에 기초하여 프로브의 존재 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

### 발명의 효과

[0021] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 유전자 검사 결과를 자동으로 인식하고 판독함으로써, 사람의 눈으로 검사결과를 판독하는 것보다 정확하고 입력 시간을 절약할 수 있는 효과가 있다.

[0022] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 유전자 검사 결과 이미지와 특정 질병의 유전자 이미지를 변환한 결과를 비교하여 특정 질병의 보유 여부를 판단할 수 있다.

[0023] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템의 블록도이다.  
 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 대상자의 유전자 검사 결과를 예시적으로 나타낸 도면이다.  
 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 이미지를 구성하는 각 픽셀을 RGB 값으로 변환한 값을 그래프로 나타낸 도면이다.  
 도 4는 기준이 되는 제1픽셀과 제2픽셀의 RGB 값 사이의 기울기를 탐색하는 과정을 개략적으로 나타낸 도면이다.  
 도 5는 본원의 일 실시예에 따른 생성된 베이스라인을 예시적으로 나타낸 도면이다.  
 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 베이스라인을 미리 정해진 픽셀만큼 그래프의 수직 위로 이동시킨 결과를 예시적으로 나타낸 도면이다.  
 도 7은 본원의 일 실시예에 따른 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템에 대한 동작 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0026] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 또는 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.

[0027] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0028] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0029] 본원은 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템(10)에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본원은 특정 질병에 대한 유전자 검사 결과 이미지를 자동으로 판독함으로써 정확하고, 신속한 판독 결과를 제공할 수 있는 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템(10) 및 방법에 관한 것이다.

[0030] 본원에서 개시하는 이미지는 특정 질병에 대한 검사를 하기 위해 26개의 유전자 존재 여부를 검사한 유전자 검

사 결과 이미지로서 역교잡반응(Reverse blot hybridization assay, REBA) 이미지 즉, 레바 이미지일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0031] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템(10)의 블록도이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템(10)은 이미지 획득부(110), RGB 변환부(120), 그래프 변환부(130), 계산부(140), 베이스라인 생성부(150), 판단부(160)를 포함할 수 있다.
- [0033] 본원의 일 실시예에 따르면, 이미지 획득부(110)는 대상자의 유전자 검사 결과 이미지를 획득할 수 있다.
- [0034] 구체적으로, 이미지 획득부(110)는 역교잡반응(Reverse blot hybridization assay, REBA)을 통해 특정 질병에 대한 대상자의 유전자 보유 여부를 검사한 결과의 이미지를 획득할 수 있다.
- [0035] 역교잡반응은 임상 검사 시 기존에 이용되고 있는 방법으로, 한 번의 실험으로 여러 병원체를 검출하고 동정하는 동시에 항생제 감수성 여부를 판별할 수 있는 신속, 정확하며 민감도 높은 분자진단법이다. 또한 DNA chip과 달리 비싼 검사 장비가 필요하지 않으며, 자동화된 실험 수행이 가능하고 동시에 많은 검체를 대상으로 검사할 수 있다.
- [0036] 또한, 이미지 획득부(110)에서 획득된 대상자의 유전자 검사 결과 이미지(레바 이미지)는 픽셀 당 하나의 색을 표현한 RGB 값에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 이미지 데이터의 형식은 JPG, PNG, BMP 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 도 2는 본원의 일 실시예에 따른 대상자의 유전자 검사 결과를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0038] 도 2를 참조하면, 대상자의 유전자 검사 결과가 이미지 즉, 레바 이미지 상에 각 유전자 번호에 해당되는 유전자를 보유하고 있으면 진하게 발현되고, 보유하고 있지 않으면 희미하게 발현된다.
- [0039] 예를 들어, 아토피 발병 유전자가 2번, 5번, 10번, 16번 유전자 상에 존재하면, 대상자의 유전자 검사 결과 이미지 중 2번, 5번, 10번, 16번 유전자에 해당되는 부분이 진하게 발현된다.
- [0040] 본원의 일 실시예에 따르면, RGB 변환부(120)는 대상의 유전자 검사 결과 이미지를 구성하는 각 픽셀을 RGB 값으로 변환할 수 있다.
- [0041] 구체적으로, RGB 변환부(120)는 대상자의 유전자 검사 결과 이미지를 구성하는 각 픽셀을 R(Red), G(Green), B(Blue) 중 하나의 칼라 성분 값 즉, RGB 값으로 변환할 수 있다. 픽셀은 화면을 구성하는 가장 기본 단위로 이미지는 픽셀의 집합으로 표현될 수 있다. 픽셀은 점 하나에 해당 색의 정보(빨간색, 초록색, 파란색, 투명도 등)가 담겨져 있으며 대표적인 포맷으로 BMP, GIF, JPEG, PNG 등이 있다. 대상자의 유전자 검사 결과 이미지는 BMP, GIF, JPEG, PNG 등의 형태로 저장되고 RGB 변환부(120)는 유전자 검사 결과 이미지를 구성하는 픽셀에 담긴 RGB 값을 기반으로 변환하는 것일 수 있다. 이때 RGB 값으로 색을 표현하는 방법으로 CIE 모델, RGB 모델, HSV 모델, YcrCb 모델, CMY 모델 등이 있다.
- [0042] RGB 모델로 색을 표현하는 경우 모든 색을 빛의 삼원색인 적색, 녹색, 청색의 혼합 비율로 표현하게 된다. RGB 모델에서 모든 색은 (R, G, B) 좌표로 표현되며, 여기서 R, G, B는 각각 0이상 1이하이다. 예를 들어, 적색(Red)은 (1, 0, 0), 녹색(Green)은 (0, 1, 0), 청색(Blue)은 (0, 0, 1), 황색(Yellow)은 (1, 1, 0), 시안색(Cyan)은 (0, 1, 1), 마젠타(Magenta)색은 (1, 0, 1), 흑색(Black)은 (0, 0, 0), 백색(White)은 (1, 1, 1)이다. 여기서의 R, G, B는 각각 첨가된 적색의 양, 녹색의 양, 청색의 양을 의미한다. 이러한 RGB 모델은 기본이 되는 색을 더하여 새로운 색을 만들어내므로 가산 모델(additive model)이라 불린다. HSV 모델은 인간의 시각이 색을 느끼는 것과 가장 흡사한 컬러 모델로서 인간의 직관적인 시각에 기초를 두고 색상(Hue), 명도(Brightness or Value), 색농도(Saturation)의 세가지 속성을 이용하여 색을 표현한다.
- [0043] 색상(Hue)은 색상환(color wheel) 상에 그 색이 위치한 각도로 표시될 수 있는데 적색은 0도, 황색은 60도, 녹색은 120도, 시안색은 180도, 청색은 240도, 마젠타색은 300도에 위치한다. 빛의 파장이 길수록 색상환의 상의 위치가 0도에 가까워진다. 색농도(Saturation)는 색이 얼마나 순수한가를 나타내는 것인데, 어떤 색의 색 농도가 최대값인 1을 갖는 경우는 완전히 포화된색(fully-saturated color)이고, 색농도가 최소값인 0을 갖는 색은 완전히 불포화된 색(completely desaturated color)이다. 이와 같이 RGB 모델과 HSV 모델은 각각 세 가지의 서로 구별되는 특징에 의해 색을 표현하고 있기는 하나, 임의의 색은 RGB 색 공간 또는 HSV 색 공간 상의 어떤 점으로 표현이 되므로 HSV 모델로 표현된 색과 RGB 모델로 표현된 색은 상호 변환이 가능하다.



- [0044] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 RGB 변환부(120)의 RGB 값 변환은 이미지를 구성하는 각 픽셀에 0부터 255까지의 숫자로 인덱스 번호를 부여하는 방식으로 변환할 수 있다. 구체적으로, 이미지를 구성하는 각각의 픽셀에 대응하는 256개의 RGB 색상 값 중 어느 하나를 부여하는 것일 수 있다.
- [0045] 본원의 일 실시예에 따르면, 그래프 변환부(130)는 변환된 각 픽셀의 RGB 값을 그래프로 변환할 수 있다.
- [0046] 이와 관련하여, 도 3은 본원의 일 실시예에 따른 이미지를 구성하는 각 픽셀을 RGB 값으로 변환한 값을 그래프로 나타낸 도면이다.
- [0047] 도 3을 참조하면, 그래프 변환부(130)는 RGB 변환부(120)에서 변환된 각 픽셀의 RGB 값을 x축과 y축을 가진 2차원 좌표 상에 연속적인 그래프로 표시할 수 있다.
- [0048] 예를 들어, 그래프 변환부(130)는 이미지를 구성하는 각 픽셀에서 R(Red), G(Green), B(Blue) 중 어느 하나의 RGB 값을 선택하고, 선택된 RGB 값의 변화에 기초하여 2차원 좌표 상에 그래프로 변환할 수 있다.
- [0049] 또한, 그래프 변환부(130)는 RGB 값이 미리 설정된 범위 이상으로 증가하는 구간의 개수를 카운팅하고, R(Red), G(Green), B(Blue) 중 카운팅된 횟수가 가장 많은 RGB 값을 선택하여 그래프로 변환할 수 있다.
- [0050] 구체적으로, 그래프 변환부(130)는 RGB 값이 급변하는 픽셀의 개수가 많은 색을 선택함으로써, 프로브의 존재를 더 정확하게 찾도록 할 수 있다. 프로브(probe)는 질병 유전자 부분과 일치되는 단일 길이의 DNA 소식자로 여기서, 프로브(probe)는 유전자 검사 결과 이미지(레바 이미지)에서 진하게 발현된 부분을 의미한다.
- [0051] 본원의 일 실시예에 따르면, 계산부(140)는 기준이 되는 제1픽셀의 RGB 값과 제2픽셀의 RGB 값 사이의 기울기를 계산할 수 있다.
- [0052] 이와 관련하여, 도 4는 기준이 되는 제1픽셀과 제2픽셀의 RGB 값 사이의 기울기를 탐색하는 과정을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0053] 도 4를 참조하면, 계산부(140)는 기준이 되는 제1픽셀 즉, 기울기가 급변하기 시작하기 직전의 픽셀을 기준이 되는 제1픽셀로 설정하고, 다음 제2픽셀의 RGB 값 사이의 기울기를 순차적으로 계산할 수 있다.
- [0054] 또한, 계산부(140)는 제1픽셀로부터 제2픽셀을 오른쪽으로 한 픽셀씩 이동하여 기울기의 절대값을 계산할 수 있다.
- [0055] 구체적으로, 계산부(140)는 기준이 되는 제1픽셀로부터 제2픽셀을 오른쪽으로 한 픽셀씩 이동해가며 기울기의 절대값을 계산하는 것일 수 있다.
- [0056] 또한, 계산부(140)는 제2픽셀의 기울기가 임계기울기보다 작은 경우, 다음 픽셀의 기울기를 계산하고, 임계기울기보다 제2픽셀의 기울기가 연속으로 큰 경우의 수를 카운트 할 수 있다.
- [0057] 구체적으로, 계산부(140)는 한 픽셀씩 이동하며 계산되는 제2픽셀의 기울기가 임계기울기 보다 큰 경우의 수를 카운트하여 임계기울기 보다 큰 제2픽셀의 범위를 계산할 수 있다.
- [0058] 본원의 일 실시예에 따른 베이스라인 생성부(150)는 제1픽셀 및 제2픽셀을 연결하여 베이스라인을 생성할 수 있다.
- [0059] 이와 관련하여, 도 5는 본원의 일 실시예에 따른 생성된 베이스라인을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0060] 도 5를 참조하면, 베이스라인 생성부(150)는 그래프 상에서 기준이 되는 제1픽셀과 복수의 제2픽셀 중 가장 작은 RGB 값을 가지는 픽셀을 연결하여 베이스라인을 생성할 수 있다.
- [0061] 또한, 베이스라인 생성부(150)는 카운트된 제2픽셀의 기울기가 임계기울기보다 연속으로 큰 경우의 수가 프로브의 가로 픽셀의 수 이상인 경우, 제1픽셀의 RGB 값과 미리 정해진 임계기울기보다 작아지는 제2픽셀의 RGB 값을 연결하여 베이스라인을 생성할 수 있다.
- [0062] 본원의 일 실시예에 따르면, 판단부(160)는 베이스라인에 기초하여 프로브의 존재 여부를 판단할 수 있다.
- [0063] 구체적으로, 판단부(160)는 그래프와 베이스라인이 겹치는 위치에 기초하여 프로브의 존재 여부를 판단할 수 있다. 좀 더 구체적으로, 판단부(160)는 그래프와 겹치는 베이스라인 상의 두 점이 소정의 간격 이하인 경우 프로브가 존재한다고 판단하고, 소정의 간격 이상인 경우 프로브가 존재하지 않는 구간으로 판단할 수 있다.
- [0064] 또한, 판단부(160)는 프로브가 존재하는 것으로 판단된 구간 중 가장 작은 RGB 값을 기초하여 베이스라인을 소



정의 픽셀만큼 그래프의 수직 위로 이동시킬 수 있다.

- [0065] 이와 관련하여, 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 베이스라인을 미리 정해진 픽셀만큼 그래프의 수직 위로 이동시킨 결과를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0066] 도 6을 참조하면, 판단부(160)는 생성된 베이스라인이 프로브가 존재하는 구간과 겹치도록하기 위하여 프로브가 존재하는 것으로 판단된 구간 중 가장 작은 RGB 값을 가지는 구간에서 두 개의 점이 겹치도록하는 픽셀만큼 그래프의 수직 위로 이동시킬 수 있다.
- [0067] 또한, 판단부(160)는 소정의 픽셀 범위 내에서 그래프의 수직 위로 이동된 베이스라인과 그래프가 만나는 두개의 점이 존재하는 경우 프로브가 존재하는 것으로 판단할 수 있다.
- [0068] 구체적으로, 판단부(160)는 그래프와 겹치는 베이스라인 상의 두 점이 소정의 간격 이하인 경우 프로브가 존재한다고 판단하고, 소정의 간격 이상인 경우 프로브가 존재하지 않는 구간으로 판단할 수 있다.
- [0069] 본원의 일 실시예에 따른 변환부는 대상자의 유전자 검사 결과 이미지 중 판단부(160)에서 프로브가 존재하는 것으로 판별한 영역에 대응하는 부분을 1, 나머지 부분을 0으로 변환할 수 있다.
- [0070] 구체적으로, 변환부는 판단부(160)에서 판단한 유전자가 존재한다고 판단한 구간에 대응되는 유전자 검사 결과 이미지 상의 유전자 번호에 해당하는 부분을 1로 변환하고, 1로 변환된 부분을 제외한 나머지 부분을 0으로 변환할 수 있다.
- [0071] 본원의 일 실시예에 따른 판단부(160)는 변환부에서 대상자의 유전자 검사 결과 이미지와 특정 질병의 유전자 이미지를 변환한 결과를 비교하여 특정 질병의 보유 여부를 판단할 수 있다.
- [0072] 구체적으로, 판단부(160)는 미리 저장된 특정 질병에 대한 정보와 특정 질병의 유전자 이미지를 변환한 결과를 비교하여 일치 여부에 따라 특정 질병의 보유 여부를 판단할 수 있다. 여기서 미리 저장된 특정 질병에 대한 정보는 질병을 유발하는 유전자 번호를 1로 변환하여 저장하고, 변환된 부분을 제외한 나머지 부분을 0으로 변환하여 미리 저장된 정보이다.
- [0073] 또한, 판단부(160)는 질병 유전자 정보와 검사 결과 발현된 보유 유전자의 비율, 즉 1로 변환된 질병을 유발하는 유전자 번호의 개수와 유전자 검사 결과 1로 변환된 발현 유전자 번호 개수의 비율을 기초하여 해당 질병이 발병할 확률을 판단할 수 있다.
- [0074] 또한, 판단부(160)는 해당 질병의 발병에 기여하는 유전자 번호에 따라 가중치를 다르게 설정하고, 대상자의 성별 및 나이에 기초하여 해당 질병의 발병 여부를 판단할 수 있다.
- [0075] 본원의 일 실시예에 따르면, 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템(10)은 유전자 검사 결과 이미지와 판단 결과를 제공하는 디스플레이부(미도시)를 포함할 수 있다.
- [0076] 예를 들어, 디스플레이부(미도시)는 판단부(160)의 판단 결과인 각각의 유전자 번호에서 질병 유전자의 존재 여부를 0과 1로 변환한 표를 화면에 출력할 수 있다.
- [0077] 또한, 디스플레이부(미도시)는 이미지에서 유전자가 존재한다고 판별된 유전자 번호에 해당하는 영역을 사용자가 쉽게 인지하도록 더 어렵게 처리하여 출력할 수 있다.
- [0078] 이하에서는 상기에 자세히 설명된 내용을 기반으로, 본원의 동작 흐름을 간단히 살펴보기로 한다.
- [0079] 도 7은 본원의 일 실시예에 따른 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템(10)에 대한 동작 흐름도이다.
- [0080] 도 7에 도시된 베이스라인을 이용한 이미지 인식 방법은 앞서 설명된 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템(10)에 의하여 수행될 수 있다. 따라서, 이하 생략된 내용이라고 하더라도 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템(10)에 대하여 설명된 내용은 베이스라인을 이용한 이미지 인식 방법에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.
- [0081] 도 7을 참조하면, 단계 S701에서 이미지 획득부(110)는 대상자의 유전자 검사 결과 이미지를 획득할 수 있다.
- [0082] 다음으로, 단계 S702에서 RGB 변환부(120)는 이미지를 구성하는 각 픽셀을 RGB 값으로 변환할 수 있다.
- [0083] 다음으로, 단계 S703에서 그래프 변환부(130)는 변환된 각 픽셀의 RGB 값을 그래프로 변환할 수 있다.
- [0084] 다음으로, 단계 S704에서 계산부(140)는 기준이 되는 제1픽셀의 RGB 값과 제2픽셀의 RGB 값 사이의 기울기를 계

산할 수 있다.

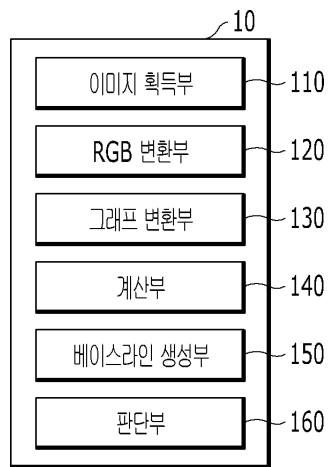
- [0085] 다음으로, 단계 S705에서 베이스라인 생성부(150)는 제1픽셀 및 제2픽셀을 연결하여 베이스라인을 생성할 수 있다.
- [0086] 다음으로, 단계 S706에서 판단부(160)는 베이스라인에 기초하여 프로브의 존재 여부를 판단할 수 있다.
- [0087] 상술한 설명에서, 단계 S701 내지 S706은 본원의 구현예에 따라서, 추가적인 단계들로 더 분할되거나, 더 적은 단계들로 조합될 수 있다. 또한, 일부 단계는 필요에 따라 생략될 수도 있고, 단계 간의 순서가 변경될 수도 있다.
- [0088] 본원의 일 실시예에 따른 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템(10) 및 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0089] 또한, 전술한 베이스라인을 이용한 이미지 인식 방법은 기록 매체에 저장되는 컴퓨터에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램 또는 애플리케이션의 형태로도 구현될 수 있다.
- [0090] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0091] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## 부호의 설명

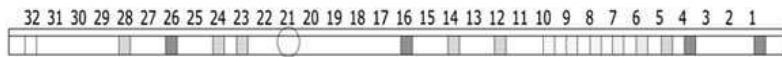
- [0092] 10: 베이스라인을 이용한 이미지 인식 시스템
- 110: 이미지 획득부
- 120: RGB 변환부
- 130: 그래프 변환부
- 140: 계산부
- 150: 베이스라인 생성부
- 160: 판단부

## 도면

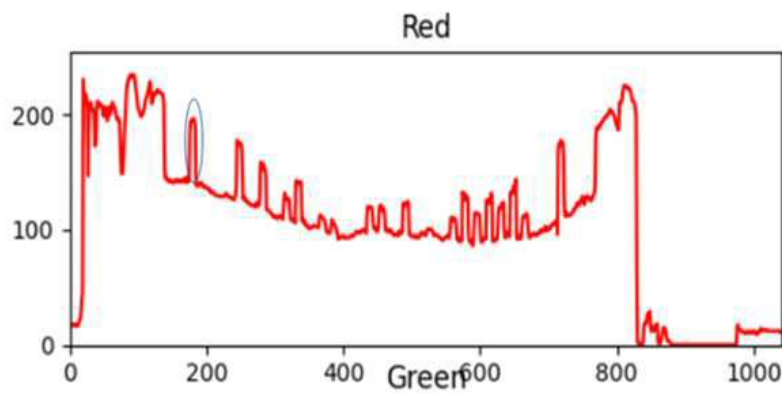
### 도면1



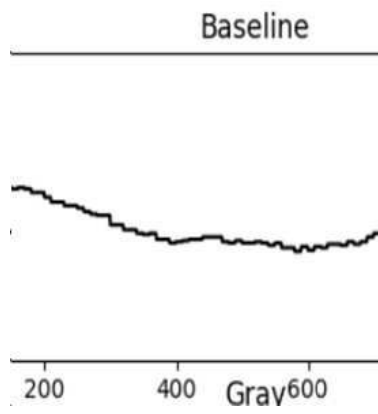
### 도면2



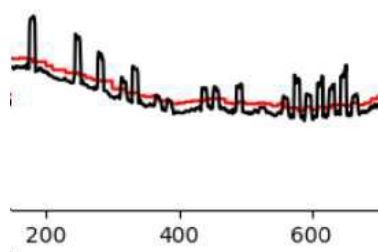
### 도면3



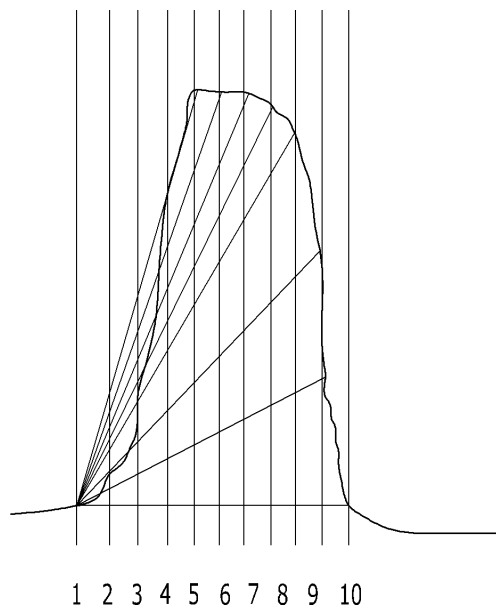
도면4



도면5



도면6



도면7

