



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0097945
(43) 공개일자 2023년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G16H 30/40 (2018.01) G06F 3/147 (2006.01)
G06T 3/40 (2006.01) G06T 7/00 (2017.01)
G16H 70/60 (2018.01)
(52) CPC특허분류
G16H 30/40 (2018.01)
G06F 3/147 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0028108
(22) 출원일자 2022년03월04일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020210187098 2021년12월24일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 루닛
서울특별시 강남구 강남대로 374, 4층, 5층, 6층,
7층, 8층, 9층(역삼동, 케이스퀘어 강남2)
(72) 발명자
정원경
서울특별시 서초구 사평대로 240, 503동 1201호
조수익
서울특별시 강남구 봉은사로 477, 904호
(74) 대리인
특허법인더웨이브

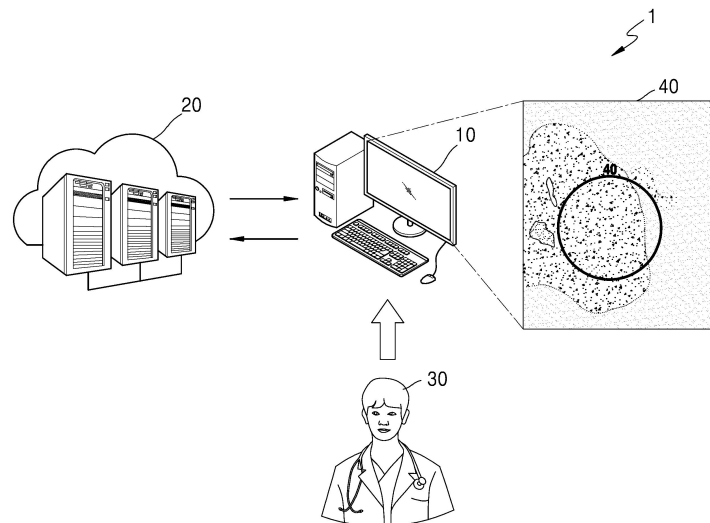
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법 및 장치.

(57) 요약

일 측면에 따른 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법은, 병리 슬라이드 이미지(pathology slide image)에 포함된 적어도 일 영역의 출력 방식과 관련된 사용자 입력을 수신하는 단계; 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 병리 슬라이드 이미지에 출력될 가이드의 면적 및 상기 가이드 내에 포함되는 상기 병리 슬라이드 이미지의 영역을 결정하는 단계; 상기 결정된 면적 및 영역에 기초하여 상기 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 단계;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06T 3/40 (2013.01)

G06T 7/0012 (2013.01)

G16H 70/60 (2021.08)

명세서

청구범위

청구항 1

병리 슬라이드 이미지(pathology slide image)에 포함된 적어도 일 영역의 출력 방식과 관련된 사용자 입력을 수신하는 단계;

상기 사용자 입력에 기초하여 상기 병리 슬라이드 이미지에 출력될 가이드의 면적 및 상기 가이드 내에 포함되는 상기 병리 슬라이드 이미지의 영역을 결정하는 단계;

상기 결정된 면적 및 영역에 기초하여 상기 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 단계;를 포함하는 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

상기 사용자 입력에 따라 지정된 배율에 기초하여, 상기 영역이 고정된 상태에서 상기 면적을 확대하거나 축소하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는,

상기 사용자 입력에 따라 지정된 배율에 기초하여, 상기 면적이 고정된 상태에서 상기 영역을 확대하거나 축소하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

추가적으로 수신된 사용자 입력에 기초하여 상기 병리 슬라이드 이미지의 적어도 일 부분이 확대되거나 축소된 이미지를 출력하는 단계;를 더 포함하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 병리 슬라이드 이미지에서 소정의 기준에 따라 사용자에게 의하여 관찰된 영역을 확인하는 단계; 및

상기 확인 결과에 따라 상기 관찰된 영역과 그 외의 영역을 구분하여 출력하는 단계;를 더 포함하는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 소정의 기준은 상기 사용자 입력에 따라 지정된 배율이 임계 배율 이상인 것을 포함하는 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 출력하는 단계는,

상기 소정의 기준에 따라 관찰된 영역과 그 외의 영역이 구분되도록 표현된 썸네일 이미지(thumbnail image)를 출력하는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 병리 슬라이드 이미지에서 적어도 하나의 관심 영역을 설정하는 단계;

상기 병리 슬라이드 이미지에서 소정의 기준에 따라 사용자에게 의하여 관찰된 영역을 확인하는 단계; 및

상기 사용자에게 의하여 관찰된 영역이 상기 적어도 하나의 관심 영역을 포함하는지 여부를 판단하는 단계;를 더 포함하는 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 병리 슬라이드 이미지의 관찰의 종료와 관련된 사용자 입력을 수신하는 단계; 및

상기 판단 결과에 기초하여 상기 병리 슬라이드 이미지의 추가 관찰 여부에 대한 알림 신호를 생성하는 단계;를 더 포함하는 방법.

청구항 10

제 1 항의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

청구항 11

적어도 하나의 메모리; 및

적어도 하나의 프로세서;를 포함하고,

상기 프로세서는,

병리 슬라이드 이미지(pathology slide image)에 포함된 적어도 일 영역의 출력 방식과 관련된 사용자 입력에 기초하여 상기 병리 슬라이드 이미지에 출력될 가이드의 면적 및 상기 가이드 내에 포함되는 상기 병리 슬라이드 이미지의 영역을 결정하고, 상기 결정된 면적 및 영역에 기초하여 상기 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지를 출력하도록 디스플레이 장치를 제어하는 컴퓨팅 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 사용자 입력에 따라 지정된 배율에 기초하여, 상기 영역이 고정된 상태에서 상기 면적을 확대하거나 축소하는 컴퓨팅 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 사용자 입력에 따라 지정된 배율에 기초하여, 상기 면적이 고정된 상태에서 상기 영역을 확대하거나 축소하는 컴퓨팅 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 프로세서는,

추가적으로 수신된 사용자 입력에 기초하여 상기 병리 슬라이드 이미지의 적어도 일부가 확대되거나 축소된 이미지를 출력하도록 상기 디스플레이 장치를 제어하는 컴퓨팅 장치.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 병리 슬라이드 이미지에서 소정의 기준에 따라 사용자에게 의하여 관찰된 영역을 확인하고, 상기 확인 결과에 따라 상기 관찰된 영역과 그 외의 영역을 구분하여 출력하도록 상기 디스플레이 장치를 제어하는 컴퓨팅 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 소정의 기준은 상기 사용자 입력에 따라 지정된 배율이 임계 배율 이상인 것을 포함하는 컴퓨팅 장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 소정의 기준에 따라 관찰된 영역과 그 외의 영역이 구분되도록 표현된 썸네일 이미지(thumbnail image)를 출력하도록 상기 디스플레이 장치를 제어하는 컴퓨팅 장치.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 병리 슬라이드 이미지에서 적어도 하나의 관심 영역을 설정하고, 상기 병리 슬라이드 이미지에서 소정의 기준에 따라 사용자에게 의하여 관찰된 영역을 확인하고, 상기 사용자에게 의하여 관찰된 영역이 상기 적어도 하나의 관심 영역을 포함하는지 여부를 판단하는 컴퓨팅 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 병리 슬라이드 이미지의 관찰의 종료와 관련된 사용자 입력이 수신되면, 상기 판단 결과에 기초하여 상기 병리 슬라이드 이미지의 추가 관찰 여부에 대한 알림 신호를 생성하는 컴퓨팅 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법 및 장치에 관한다.

배경 기술

[0002] 디지털 병리학(digital pathology) 분야는 병리 슬라이드 이미지(pathological slide image)를 스캔함으로써 생성된 전체 슬라이드 이미지(whole slide image)를 이용하여 해당 환자의 조직학적 정보를 획득하거나 예후를 예측하는 분야이다.

[0003] 종래의 병리학 분야에서는, 병리과 의사(pathologist)가 광학 현미경(optical microscope)에 유리 슬라이드를 거치한 후, 현미경의 배율과 초점을 조절하고 유리 슬라이드를 상하 또는 좌우로 움직이면서 슬라이드 이미지를 판독하였다. 한편, 디지털 병리학 분야에서는, 병리과 의사가 이미지 파일로 변환된 병리 슬라이드 이미지를 모니터 화면에 출력한 후 마우스나 키보드 등으로 배율을 조절하고 슬라이드를 움직이면서 슬라이드 이미지를 판독한다.

[0004] 따라서, 종래의 병리학 분야에서의 이미지 판독 방식과 디지털 병리학 분야에서의 이미지 판독 방식의 차이로

인하여 발생될 수 있는 부작용을 해소할 수 있는 기술에 대한 수요가 증가하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법 및 장치를 제공하는 데 있다. 또한, 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는 데 있다. 해결하려는 기술적 과제는 상기 된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 측면에 따른 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법은, 병리 슬라이드 이미지(pathology slide image)에 포함된 적어도 일 영역의 출력 방식과 관련된 사용자 입력을 수신하는 단계; 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 병리 슬라이드 이미지에 출력될 가이드의 면적 및 상기 가이드 내에 포함되는 상기 병리 슬라이드 이미지의 영역을 결정하는 단계; 상기 결정된 면적 및 영역에 기초하여 상기 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 단계;를 포함한다.

[0007] 다른 측면에 따른 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 상술한 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 기록매체를 포함한다.

[0008] 다른 측면에 따른 컴퓨팅 장치는, 적어도 하나의 메모리; 및 적어도 하나의 프로세서;를 포함하고, 상기 프로세서는, 병리 슬라이드 이미지(pathology slide image)에 포함된 적어도 일 영역의 출력 방식과 관련된 사용자 입력에 기초하여 상기 병리 슬라이드 이미지에 출력될 가이드의 면적 및 상기 가이드 내에 포함되는 상기 병리 슬라이드 이미지의 영역을 결정하고, 상기 결정된 면적 및 영역에 기초하여 상기 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지를 출력하도록 디스플레이 장치를 제어한다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 일 실시예에 따른 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 시스템의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
 도 2는 일 실시예에 따른 사용자 단말(10)의 일 예를 도시한 구성도이다.
 도 3은 일 실시예에 따른 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 4a 및 도 4b는 일 실시예에 따른 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지가 출력되는 일 예를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 5a 및 도 5b는 일 실시예에 따른 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지가 출력되는 다른 예를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 6은 일 실시예에 따른 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법의 다른 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 7a 및 도 7b는 일 실시예에 따른 병리 슬라이드 이미지가 출력되는 또 다른 예를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 8은 일 실시예에 따른 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법의 또 다른 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 9a 내지 도 9c는 일 실시예에 따른 소정의 기준에 따라 관찰된 영역과 그 외의 영역이 구분되는 일 예를 설명하기 위한 도면들이다.
 도 10은 일 실시예에 따른 썸네일 이미지가 출력되는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
 도 11은 일 실시예에 따른 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법의 또 다른 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 12는 일 실시예에 따른 프로세서가 동작하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
 도 13은 일 실시예에 따른 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법의 또 다른 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
 도 14는 일 실시예에 따른 알림 신호가 생성된 일 예를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 실시 예들에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에

종사하는 기술자의 의도 또는 판례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 명세서에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 명세서의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

- [0011] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "편유닛", "편모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0012] 또한, 명세서에서 사용되는 "제 1" 또는 "제 2" 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용할 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다.
- [0013] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 실시 예에 대하여 상세히 설명한다. 그러나 실시 예는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 예에 한정되지 않는다.
- [0014] 도 1은 일 실시예에 따른 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 시스템의 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0015] 도 1을 참조하면, 시스템(1)은 사용자 단말(10) 및 서버(20)를 포함한다. 예를 들어, 사용자 단말(10)과 서버(20)는 유선 또는 무선 통신 방식으로 연결되어 상호 간에 데이터(예를 들어, 영상 데이터 등)를 송수신할 수 있다.
- [0016] 설명의 편의를 위하여, 도 1에는 시스템(1)에 사용자 단말(10) 및 서버(20)가 포함되는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 시스템(1)에는 다른 외부 디바이스(미도시)가 포함될 수 있으며, 이하에서 설명될 사용자 단말(10) 및 서버(20)의 동작이 단일 디바이스(예를 들어, 사용자 단말(10) 또는 서버(20))에 의하여 구현될 수도 있다.
- [0017] 사용자 단말(10)은 병리 슬라이드 이미지(40)를 출력하고, 사용자(30)는 병리 슬라이드 이미지(40)를 다각적으로 관찰하기 위하여 다양한 방식으로 사용자 단말(10)을 조작할 수 있다.
- [0018] 여기에서, 병리 슬라이드 이미지(40)는 인체 내에서 떼어낸 조직 등을 현미경으로 관찰하기 위하여 일련의 화학적 처리 과정을 거쳐 고정 및 염색된 병리 슬라이드를 스캔한 이미지를 지칭할 수 있다. 일 예로서, 병리 슬라이드 이미지(40)는 전체 슬라이드에 대한 고해상도의 이미지를 포함하는 전체 슬라이드 이미지(whole slide image)를 지칭할 수 있다. 다른 예로서, 병리 슬라이드 이미지(40)는 이러한 고해상도의 전체 슬라이드 이미지의 일부를 지칭할 수 있다.
- [0019] 한편, 병리 슬라이드 이미지(40)는 전체 슬라이드 이미지에서 패치 단위로 분할된 패치 영역을 지칭할 수 있다. 예를 들어, 패치는 일정한 영역의 크기를 가질 수 있다. 또는, 패치는 전체 슬라이드 내의 포함된 객체의 각각을 포함하는 영역을 지칭할 수 있다.
- [0020] 또한, 병리 슬라이드 이미지(40)는 병리 슬라이드를 디지털 스캐너를 이용하여 이미지 파일로 변환한 디지털 이미지를 지칭할 수 있으며, 인체 내의 세포(cell), 조직(tissue) 및/또는 구조(structure)에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0021] 사용자 단말(10)은 병리 슬라이드 이미지(40)를 저장 및 출력하고, 사용자(30)로부터 사용자 입력을 수신하여 병리 슬라이드 이미지(40)에 가이드를 오버레이하여 출력할 수 있다. 예를 들어, 사용자 단말(10)은 병리 슬라이드 이미지(40)의 적어도 일 영역을 확대하거나 축소할 수 있으며, 사용자(30)가 병리 슬라이드 이미지(40)에서 관찰한 영역을 확인할 수 있다. 또한, 사용자 단말(10)은 사용자(30)의 조작에 의하여 업데이트된 병리 슬라이드 이미지(40)를 저장할 수 있다. 또한, 사용자(30)는 병리 슬라이드 이미지(40)를 관찰한 소견에 대한 정보를 사용자 단말(10)에 기록 및 저장할 수 있다.
- [0022] 사용자 단말(10)은 서버(20) 및/또는 다른 외부 디바이스(미도시)와의 통신을 통하여, 병리 슬라이드 이미지(40)뿐 만 아니라 다양한 데이터를 송수신할 수 있다. 또한, 사용자 단말(10)은 송수신된 데이터를 자체적으로 저장하거나, 서버(20) 및/또는 다른 외부 디바이스(미도시)에 송수신된 데이터의 저장을 요청할 수 있다.
- [0023] 사용자 단말(10)은 디스플레이 장치 및 사용자 입력을 수신하는 장치(예를 들어, 키보드, 마우스 등)를 구비하고, 메모리와 프로세서를 포함하는 컴퓨팅 장치일 수 있다. 예를 들어, 사용자 단말(10)은 노트북(notebook)

PC, 데스크탑(desktop) PC, 랩탑(laptop), 태블릿 컴퓨터(tablet computer), 스마트 폰 등이 해당될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [0024] 서버(20)는 사용자 단말(10)을 포함하여 외부 디바이스(미도시)와 통신하는 장치일 수 있다. 일 예로서, 서버(20)는 병리 슬라이드 이미지(40)를 포함하여 다양한 데이터를 저장하는 장치일 수 있다. 다른 예로서, 서버(20)는 메모리와 프로세서를 포함하고, 자체적인 연산 능력을 갖춘 컴퓨팅 장치일 수 있다. 서버(20)가 컴퓨팅 장치인 경우, 서버(20)는 도 1 내지 도 14를 참조하여 후술할 사용자 단말(10)의 동작들 중 적어도 일부를 수행할 수 있다. 예를 들어, 서버(20)는 클라우드(cloud) 서버일 수도 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0025] 사용자(30)는 사용자 단말(10)에 출력된 병리 슬라이드 이미지(40)를 관찰하고, 병리 슬라이드 이미지(40)가 출력된 사용자 단말(10)을 조작하거나, 병리 슬라이드 이미지(40)를 관찰한 소견을 기록할 수 있는 주체일 수 있다. 예를 들어, 사용자(30)는 병리와 의사일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0026] 전통적인 병리학 분야에서는, 병리와 의사가 광학 현미경의 렌즈를 통해 원형으로 맺힌 이미지를 보면서 손으로 대물 렌즈와 구동 조정 손잡이를 만지면서 이미지를 판독하였다. 한편, 디지털 병리학 분야에서는, 사용자(30)가 디스플레이 장치에 출력된 병리 슬라이드 이미지(40)를 관찰하면서 컴퓨터와 마우스를 통해 이미지의 판독 작업을 수행한다.
- [0027] 기존의 광학 현미경으로 이미지의 판독 작업을 수행하는 것에 익숙한 병리와 의사에게는, 디지털 병리학에 따라 달라진 인터페이스로 인하여, 슬라이드 이미지의 배율을 조절하거나 관심 영역(예를 들어, 병변 영역 등)을 탐색을 하는 방식에 적응하는 것이 쉽지 않다. 이에 따라, 병리 슬라이드 이미지(40)의 판독에 오랜 시간이 소요되거나, 판독 결과가 부정확해지는 문제가 발생할 수 있다.
- [0028] 예를 들어, 유방암의 경우, 광학 현미경의 HPF(High power field, 고배율 시야)에서 관찰될 수 있는 범위의 10배의 면적에서 확인되는 암세포의 유사분열(mitosis)의 수에 기초하여 유방암의 조직학적 등급이 판정된다. 그러나, 병리 슬라이드 이미지(40) 상으로는 현미경 상에 보이는 HPF의 범위가 가늠되기 어려우므로, 병리와 의사는 병리 슬라이드 이미지(40)에 기초하여 정확한 조직학적 등급을 판정하기가 수월하지 않을 수 있다.
- [0029] 일 실시예에 따른 사용자 단말(10)은 사용자 입력에 기초하여 병리 슬라이드 이미지(40)에 출력될 가이드의 면적 및 가이드 내에 포함되는 영역(즉, 병리 슬라이드 이미지(40) 중에서 가이드 내에 포함되는 영역)을 결정한다. 그리고, 사용자 단말(10)은 결정 결과에 따라 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지를 출력한다. 따라서, 사용자 단말(10)은 광학 현미경으로 이미지를 판독하는 방식과 동일하게 판독될 수 있는 이미지를 출력할 수 있다. 이에 따라, 기존의 광학 현미경으로 이미지를 판독하는 방식에 익숙한 사용자(30)도 디지털 병리학 분야에 따른 이미지 판독을 수월하게 수행할 수 있다.
- [0030] 또한, 일 실시예에 따른 사용자 단말(10)은 병리 슬라이드 이미지(40)에서 사용자에게 의하여 관찰된 영역과 그 외의 영역(즉, 관찰되지 않은 영역)을 구분하여 출력할 수 있다. 이에 따라, 사용자(30)는 병리 슬라이드 이미지(40)에서 미처 관찰하지 못한 영역이 있는지 여부를 직관적으로 확인할 수 있다.
- [0031] 또한, 일 실시예에 따른 사용자 단말(10)은 병리 슬라이드 이미지(40)에서 사용자에게 의하여 관찰된 영역에 관심 영역이 포함되는지 여부를 판단한다. 이에 따라, 사용자(30)는 관심 영역을 온전히 관찰하였는지 여부를 직관적으로 확인할 수 있다.
- [0032] 이하, 도 2 내지 도 14를 참조하여, 사용자 단말(10)이 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법을 구체적으로 설명한다.
- [0033] 한편, 설명의 편의를 위하여, 명세서의 전반에 걸쳐 사용자 단말(10)이 병리 슬라이드 이미지(40)에 출력될 가이드의 면적 및 가이드 내에 포함되는 영역을 결정하고, 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지(40)를 출력하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 사용자 단말(10)에 의하여 수행되는 동작들의 적어도 일부는 서버(20)에 의하여 수행될 수도 있다.
- [0034] 다시 말해, 도 1 내지 도 11을 참조하여 설명되는 사용자 단말(10)의 동작들 중 적어도 일부는 서버(20)에 의하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 서버(20)는 병리 슬라이드 이미지(40)에 출력될 가이드의 면적 및 가이드 내에 포함되는 영역을 결정하고, 결정 결과를 사용자 단말(10)에 전송할 수 있다. 그리고, 사용자 단말(10)은 서버(20)로부터 전송된 정보(예를 들어, 병리 슬라이드 이미지, 가이드의 면적에 대한 정보, 가이드 내에 포함되는 영역에 대한 정보 등)에 따라 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지(40)를 출력할 수 있다. 다만, 서버(20)의 동작은 상술한 바에 한정되지 않는다.

- [0035] 도 2a는 일 실시예에 따른 사용자 단말(10)의 일 예를 도시한 구성도이다.
- [0036] 도 2a를 참조하면, 사용자 단말(100)은 프로세서(110), 메모리(120), 입출력 인터페이스(130) 및 통신 모듈(140)을 포함한다. 설명의 편의를 위하여, 도 2a에는 본 발명과 관련된 구성요소들만이 도시되어 있다. 따라서, 도 2a에 도시된 구성요소들 외에 다른 범용적인 구성요소들이 사용자 단말(100)에 더 포함될 수 있다. 또한, 도 2a에 도시된 프로세서(110), 메모리(120), 입출력 인터페이스(130) 및 통신 모듈(140)은 독립된 장치로 구현될 수도 있음은 본 발명과 관련된 기술 분야에서의 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다.
- [0037] 프로세서(110)는 기본적인 산술, 로직 및 입출력 연산을 수행함으로써, 컴퓨터 프로그램의 명령을 처리할 수 있다. 여기에서, 명령은 메모리(120) 또는 외부 장치(예를 들어, 서버(20) 등)로부터 제공될 수 있다. 또한, 프로세서(110)는 사용자 단말(100)에 포함된 다른 구성요소들의 동작을 전반적으로 제어할 수 있다.
- [0038] 특히, 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지(pathology slide image)에 포함된 적어도 일 영역의 출력 방식과 관련된 사용자 입력에 기초하여 병리 슬라이드 이미지에 출력될 가이드의 면적 및 가이드 내에 포함되는 병리 슬라이드 이미지의 영역을 결정할 수 있다. 그리고, 프로세서(110)는 결정된 면적 및 영역에 기초하여 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지를 출력하도록 디스플레이 장치를 제어할 수 있다.
- [0039] 또한, 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지에서 소정의 기준에 따라 사용자에게 의하여 관찰된 영역을 확인하고, 확인 결과에 따라 관찰된 영역과 그 외의 영역을 구분하여 출력하도록 디스플레이 장치를 제어할 수 있다.
- [0040] 또한, 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지에서 적어도 하나의 관심 영역을 설정하고, 병리 슬라이드 이미지에서 소정의 기준에 따라 사용자에게 의하여 관찰된 영역을 확인할 수 있다. 그리고, 프로세서(110)는 사용자에게 의하여 관찰된 영역이 관심 영역을 포함하는지 여부를 판단할 수 있다. 그리고, 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지의 관찰의 종료와 관련된 사용자 입력이 수신되면, 판단 결과에 기초하여 병리 슬라이드 이미지의 추가 관찰 여부에 대한 알림 신호를 생성할 수 있다.
- [0041] 프로세서(110)는 다수의 논리 게이트들의 어레이로 구현될 수도 있고, 범용적인 마이크로 프로세서와 이 마이크로 프로세서에서 실행될 수 있는 프로그램이 저장된 메모리의 조합으로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 프로세서(110)는 범용 프로세서, 중앙 처리 장치(CPU), 그래픽 처리 장치(GPU), 마이크로프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 제어기, 마이크로제어기, 상태 머신 등을 포함할 수 있다. 일부 환경에서, 프로세서(110)는 주문형 반도체(ASIC), 프로그램 가능 로직 디바이스(PLD), 필드 프로그램 가능 게이트 어레이(FPGA) 등을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 프로세서(110)는 디지털 신호 프로세서(DSP)와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들의 조합, 디지털 신호 프로세서(DSP) 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들의 조합, 또는 임의의 다른 그러한 구성들의 조합과 같은 처리 디바이스들의 조합을 지칭할 수도 있다.
- [0042] 일 실시예에 따른 프로세서(110)가 동작하는 구체적인 예들은 도 3 내지 도 14를 참조하여 설명한다.
- [0043] 메모리(120)는 비-일시적인 임의의 컴퓨터 판독 가능한 기록매체를 포함할 수 있다. 일 예로서, 메모리(120)는 RAM(random access memory), ROM(read only memory), 디스크 드라이브, SSD(solid state drive), 플래시 메모리(flash memory) 등과 같은 비소멸성 대용량 저장 장치(permanent mass storage device)를 포함할 수 있다. 다른 예로서, ROM, SSD, 플래시 메모리, 디스크 드라이브 등과 같은 비소멸성 대용량 저장 장치는 메모리와는 구분되는 별도의 영구 저장 장치일 수 있다. 또한, 메모리(120)에는 운영체제(OS)와 적어도 하나의 프로그램 코드(예를 들어, 도 3 내지 도 14를 참조하여 후술할 동작을 프로세서(110)가 수행하기 위한 코드)가 저장될 수 있다.
- [0044] 이러한 소프트웨어 구성요소들은 메모리(120)와는 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체로부터 로딩될 수 있다. 이러한 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체는 사용자 단말(100)에 직접 연결될 수 있는 기록 매체일 수 있고, 예를 들어, 플로피 드라이브, 디스크, 테이프, DVD/CD-ROM 드라이브, 메모리 카드 등의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체를 포함할 수 있다. 또는, 소프트웨어 구성요소들은 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체가 아닌 통신 모듈(140)을 통해 메모리(120)에 로딩될 수도 있다. 예를 들어, 적어도 하나의 프로그램은 개발자들 또는 어플리케이션의 설치 파일을 배포하는 파일 배포 시스템이 통신 모듈(140)을 통해 제공하는 파일들에 의해 설치되는 컴퓨터 프로그램(예를 들어, 도 3 내지 도 14를 참조하여 후술할 동작을 프로세서(110)가 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 등)에 기반하여 메모리(120)에 로딩될 수 있다.
- [0045] 입출력 인터페이스(130)는 사용자 단말(100)과 연결되거나 사용자 단말(100)에 포함될 수 있는 입력 또는 출력

을 위한 장치(예를 들어, 키보드, 마우스 등)와의 인터페이스를 위한 수단일 수 있다. 도 2에서는 입출력 인터페이스(130)가 프로세서(110)와 별도로 구성된 요소로 도시되었으나, 이에 한정되지 않으며, 입출력 인터페이스(130)가 프로세서(110)에 포함되도록 구성될 수도 있다.

- [0046] 통신 모듈(140)은 네트워크를 통해 서버(20)와 사용자 단말(100)이 서로 통신하기 위한 구성 또는 기능을 제공할 수 있다. 또한, 통신 모듈(140)은 사용자 단말(100)이 다른 외부 디바이스와 통신하기 위한 구성 또는 기능을 제공할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(110)의 제어에 따라 제공되는 제어 신호, 명령, 데이터 등이 통신 모듈(140)과 네트워크를 거쳐 서버(20) 및/또는 외부 디바이스로 전송될 수 있다.
- [0047] 한편, 도 2a에는 도시되지 않았으나, 사용자 단말(100)은 디스플레이 장치를 더 포함할 수 있다. 또는, 사용자 단말(100)은 독립적인 디스플레이 장치와 유선 또는 무선 통신 방식으로 연결되어 상호 간에 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0048] 도 2b는 일 실시예에 따른 서버의 일 예를 도시한 구성도이다.
- [0049] 도 2b를 참조하면, 서버(20)는 프로세서(210), 메모리(220) 및 통신 모듈(230)을 포함한다. 설명의 편의를 위하여, 도 2b에는 본 발명과 관련된 구성요소들만이 도시되어 있다. 따라서, 도 2b에 도시된 구성요소들 외에 다른 범용적인 구성요소들이 서버(200)에 더 포함될 수 있다. 또한, 도 2b에 도시된 프로세서(210), 메모리(220) 및 통신 모듈(230)은 독립된 장치로 구현될 수도 있음은 본 발명과 관련된 기술 분야에서의 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다.
- [0050] 프로세서(210)는 병리 슬라이드 이미지에 포함된 적어도 일 영역의 출력 방식과 관련된 사용자 입력에 기초하여 병리 슬라이드 이미지에 출력될 가이드의 면적 및 가이드 내에 포함되는 병리 슬라이드 이미지의 영역을 결정할 수 있다. 그리고, 프로세서(210)는 사용자 단말(10)에 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지가 출력되도록, 관련 정보를 사용자 단말(10)에 전송할 수 있다.
- [0051] 또한, 프로세서(210)는 병리 슬라이드 이미지에서 소정의 기준에 따라 사용자에게 의하여 관찰된 영역을 확인할 수 있다.
- [0052] 또한, 프로세서(210)는 병리 슬라이드 이미지에서 적어도 하나의 관심 영역을 설정하고, 병리 슬라이드 이미지에서 소정의 기준에 따라 사용자에게 의하여 관찰된 영역을 확인할 수 있다. 그리고, 프로세서(210)는 사용자에게 의하여 관찰된 영역이 관심 영역을 포함하는지 여부를 판단할 수 있다. 그리고, 프로세서(210)는 병리 슬라이드 이미지의 관찰의 종료와 관련된 사용자 입력이 수신되면, 판단 결과에 기초하여 병리 슬라이드 이미지의 추가 관찰 여부에 대한 알림 신호를 생성할 수 있다.
- [0053] 다시 말해, 도 2a를 참조하여 상술한 프로세서(110)의 동작이 프로세서(210)에 의하여 수행될 수 있다. 이 경우, 사용자 단말(10)은 서버(20)로부터 전송된 정보를 디스플레이 장치를 통하여 출력할 수 있다.
- [0054] 한편, 프로세서(210)의 구현 예는 도 2a를 참조하여 상술한 프로세서(110)의 구현 예와 동일하므로, 구체적인 설명은 생략한다.
- [0055] 메모리(220)에는 병리 슬라이드 이미지, 프로세서(210)의 동작에 따라 생성된 데이터 등 다양한 데이터가 저장될 수 있다. 또한, 메모리(220)에는 운영체제(OS)와 적어도 하나의 프로그램(예를 들어, 프로세서(210)가 동작하는데 필요한 프로그램 등)이 저장될 수 있다.
- [0056] 한편, 메모리(220)의 구현 예는 도 2a를 참조하여 상술한 메모리(220)의 구현 예와 동일하므로, 구체적인 설명은 생략한다.
- [0057] 통신 모듈(230)은 네트워크를 통해 서버(200)와 사용자 단말(100)이 서로 통신하기 위한 구성 또는 기능을 제공할 수 있다. 또한, 통신 모듈(140)은 서버(200)가 다른 외부 디바이스와 통신하기 위한 구성 또는 기능을 제공할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(210)의 제어에 따라 제공되는 제어 신호, 명령, 데이터 등이 통신 모듈(230)과 네트워크를 거쳐 사용자 단말(100) 및/또는 외부 디바이스로 전송될 수 있다.
- [0058] 도 3은 일 실시예에 따른 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법의 일 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0059] 도 3을 참조하면, 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법은 도 1 및 2에 도시된 사용자 단말(10, 100) 또는 프로세서(110)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라고 하더라도 도 1 및 도 2에 도시된 사용자 단말(10, 100) 또는 프로세서(110)에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 3의 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법에도 적용될 수 있다.

- [0060] 310 단계에서, 사용자 단말(10, 100)은 병리 슬라이드 이미지에 포함된 적어도 일 영역의 출력 방식과 관련된 사용자 입력을 수신한다.
- [0061] 예를 들어, 사용자 단말(10, 100)의 디스플레이 장치에는 병리 슬라이드 이미지(40)가 출력되고, 그 후에 사용자 단말(10, 100)은 사용자 입력을 수신할 수 있다. 사용자 입력은 디스플레이 장치에 출력된 별도의 이미지(사용자 입력을 수신하기 위하여 구성된 이미지)를 통하여 수신되거나, 마우스의 휠의 움직임을 통하여 수신되거나, 사용자에게 의해 기 설정된 단축키 입력을 통하여 수신될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0062] 사용자 입력은, 병리 슬라이드 이미지(40)에서 사용자(30)가 먼밀하게 관찰하기를 희망하는 영역에 대한 조작일 수 있다. 예를 들어, 사용자(30)는 사용자 입력을 통하여, 병리 슬라이드 이미지(40)의 일부 영역을 확대하거나 축소할 수 있다.
- [0063] 320 단계에서, 프로세서(110)는 사용자 입력에 기초하여 병리 슬라이드 이미지(40)에 출력될 가이드의 면적 및 가이드 내에 포함되는 병리 슬라이드 이미지(40)의 영역을 결정한다.
- [0064] 일 예로서, 프로세서(110)는 사용자 입력에 따라 지정된 배율에 기초하여, 가이드 내에 포함되는 병리 슬라이드 이미지(40)의 영역이 고정된 상태에서, 가이드의 면적을 확대하거나 축소할 수 있다. 다른 예로서, 프로세서(110)는 사용자 입력에 따라 지정된 배율에 기초하여, 가이드의 면적이 고정된 상태에서, 가이드 내에 포함되는 병리 슬라이드 이미지(40)의 영역을 확대하거나 축소할 수 있다.
- [0065] 여기에서, 가이드는 사용자(30)가 먼밀하게 관찰하기를 희망하는 영역을 한정하는 것일 수 있다. 종래의 기술에 따라 광학 현미경으로 이미지의 판독 작업이 수행되는 경우, 사용자(30)는 접안 렌즈를 통하여 이미지를 관찰한다. 따라서, 가이드는, 접안 렌즈를 통하여 사용자(30)가 관찰하는 영역과 동일하도록 병리 슬라이드 이미지(40) 상에 나타나는 형상일 수 있다.
- [0066] 한편, 도 3에는 도시되지 않았으나, 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지(40)의 스캔 배율 및 픽셀 당 길이를 연산할 수 있다. 따라서, 프로세서(110)는 사용자 입력에 따라 병리 슬라이드 이미지(40)에 표시될 가이드의 면적 및 가이드 내에 포함되는 병리 슬라이드 이미지(40)의 영역을 연산할 수 있다.
- [0067] 330 단계에서, 프로세서(110)는 결정된 면적 및 영역에 기초하여 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지를 출력한다. 예를 들어, 프로세서(110)는 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지를 출력하도록 디스플레이 장치를 제어할 수 있다.
- [0068] 프로세서(110)는 320 단계에서 결정된 가이드의 면적 및 가이드 내에 포함되는 병리 슬라이드 이미지(40)의 영역에 따라 병리 슬라이드 이미지(40)를 조작(예를 들어, 확대 또는 축소)함으로써 병리 슬라이드 이미지 상에 가이드를 오버레이할 수 있다.
- [0069] 이하, 도 4a 내지 도 5b를 참조하여, 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지가 출력되는 예들을 설명한다.
- [0070] 도 4a 및 도 4b는 일 실시예에 따른 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지가 출력되는 일 예를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0071] 도 4a를 참조하면, 병리 슬라이드 이미지 상에는 가이드(410)가 오버레이되어 있다. 가이드(410)는 사용자(30)가 먼밀하게 관찰하고자 하는 영역과 다른 영역을 구분하는 표시로서, 사용자(30)에 의하여 지정될 수 있다. 예를 들어, 가이드(410)는 원의 형상일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0072] 병리 슬라이드 이미지 상에 가이드(410)가 오버레이되는 예는 다양할 수 있다. 일 예로서, 최초에 가이드(410)는 병리 슬라이드 이미지의 기 설정된 위치(예를 들어, 병리 슬라이드 이미지의 중앙 위치, 관심 영역의 위치 등)에 표시되고, 이후 사용자(30)의 조작에 따라 가이드(410)의 위치가 변경되거나 고정될 수 있다. 다른 예로서, 최초에 가이드(410)는 병리 슬라이드 이미지 상의 표시(예를 들어, 마우스 커서 등)를 따라 표시되고, 이후 사용자(30)의 조작에 따라 가이드(410)의 위치가 고정될 수도 있다. 그러나, 병리 슬라이드 이미지에 가이드(410)에 표시되는 예는 상술한 바에 한정되지 않고, 사용자(30)가 병리 슬라이드 이미지를 관찰하는데 도움을 줄 수 있는 방식이면 제한 없이 해당될 수 있다.
- [0073] 한편, 가이드(410)와 인접한 영역에는 배율(431)이 표시될 수 있다. 여기에서, 배율은 광학 현미경으로 구현될 수 있는 실제 배율을 의미한다. 따라서, 병리 슬라이드 이미지에 표시된 가이드(410) 및 배율(431)을 통하여, 사용자(30)는 광학 현미경을 통하여 이미지를 관찰하는 것과 유사한 경험을 할 수 있다.
- [0074] 디스플레이 장치에 병리 슬라이드 이미지가 출력된 상태에서 수신된 사용자 입력에 따라, 프로세서(110)는 병리

슬라이드 이미지 상에 가이드를 오버레이하여 출력한다. 예를 들어, 디스플레이 장치에 도 4a에 도시된 병리 슬라이드 이미지가 출력된 상태에서 배율을 올리거나 내리는 사용자 입력이 수신되는 경우, 프로세서(110)는 사용자 입력에 대응하는 가이드의 면적 및 가이드 내에 포함되는 영역을 결정한다. 그리고, 결정된 가이드의 면적 및 가이드 내에 포함되는 영역에 기초하여 병리 슬라이드 이미지에 가이드를 오버레이한다.

[0075] 예를 들어, 프로세서(110)는 사용자 입력에 따라 지정된 배율에 기초하여, 가이드 내에 포함되는 영역이 고정된 상태에서 가이드의 면적을 확대하거나 축소할 수 있다.

[0076] 도 4a 및 도 4b의 예에서는 사용자 입력이 배율을 40배율에서 100배율로 올리는 것으로 가정한다. 이 경우, 프로세서(110)는 디스플레이 장치에 출력되는 병리 슬라이드 이미지의 크기를 동일하게 고정된 상태에서, 가이드(410)의 면적이 가이드(420)의 면적보다 크도록 결정할 수 있다. 즉, 100배율에 대응하는 가이드(420)의 크기가 40배율에 대응하는 가이드(410)의 크기보다 작다. 다시 말해, 디스플레이 장치에 출력되는 병리 슬라이드 이미지의 크기가 동일한 상태에서, 40배율의 광학 현미경에 의하여 관찰되는 영역의 실제 면적(즉, 도면 번호 410 내의 영역의 면적)과 100배율의 광학 현미경에 의하여 관찰되는 영역의 실제 면적(즉, 도면번호 420 내의 영역의 면적)의 크기가 동일하도록, 프로세서(110)는 가이드(420)의 크기를 조절한다.

[0077] 프로세서(110)는 가이드(420)의 면적에 기초하여 병리 슬라이드 이미지 상에 가이드(420)를 오버레이하고, 이를 출력한다. 또한, 프로세서(110)는 출력된 이미지(가이드(420)가 오버레이된 이미지)에 사용자 입력에 대응하는 배율(432)을 함께 표시할 수 있다. 여기에서, 배율(432)은 광학 현미경의 실제 배율을 의미한다. 즉, 배율(432)은 사용자(30)가 광학 현미경을 통하여 가이드(420) 내의 영역을 관찰하고자 하는 경우에, 광학 현미경에 설정되는 배율을 의미한다.

[0078] 한편, 도 4a 및 도 4b에는 도시되지 않았으나, 디스플레이 장치에는 병리 슬라이드 이미지와 함께 또는 병리 슬라이드 이미지가 출력되기 이전에 배율(431, 432)의 설정을 위한 이미지가 출력될 수 있다. 예를 들어, 사용자(30)는 이미지를 통해 배율(431, 432)을 지정할 수 있고, 프로세서(110)는 배율을 지정하는 사용자 입력에 대응하여 가이드(410, 420)를 병리 슬라이드 이미지 상에 출력할 수 있다. 한편, 사용자(30)가 자신이 원하는 배율을 선택할 수 있도록, 배율(431, 432)의 설정을 위한 이미지는 다양하게 구성될 수 있다.

[0079] 도 5a 및 도 5b는 일 실시예에 따른 가이드가 오버레이된 병리 슬라이드 이미지가 출력되는 다른 예를 설명하기 위한 도면들이다.

[0080] 도 5a 및 도 5b의 예에서도, 도 4a 및 도 4b의 예와 동일하게 사용자 입력이 배율을 40배율에서 100배율로 올리는 것으로 가정한다.

[0081] 디스플레이 장치에 도 5a에 도시된 병리 슬라이드 이미지가 출력된 상태에서 배율을 올리거나 내리는 사용자 입력이 수신되는 경우, 프로세서(110)는 사용자 입력에 대응하는 가이드의 면적 및 가이드 내에 포함되는 영역을 결정한다. 그리고, 결정된 가이드의 면적 및 가이드 내에 포함되는 영역에 기초하여 병리 슬라이드 이미지 상에 가이드를 오버레이하여 출력한다.

[0082] 예를 들어, 프로세서(110)는 사용자 입력에 따라 지정된 배율에 기초하여, 가이드의 면적이 고정된 상태에서 가이드 내에 포함되는 영역을 확대하거나 축소할 수 있다.

[0083] 배율을 40배율에서 100배율로 올리는 사용자 입력이 수신되면, 프로세서(110)는 가이드(510)와 가이드(520)의 화면 상의 면적이 동일하게 고정된 상태에서 가이드(520)에 포함된 영역의 실제 면적보다 가이드(510)에 포함된 영역의 실제 면적이 작도록 결정할 수 있다. 즉, 100배율에 대응하는 가이드(520)에 포함된 영역의 실제 면적은 40배율에 대응하는 가이드(510)에 포함된 영역의 실제 면적보다 작다. 다시 말해, 40배율의 광학 현미경에 대응하는 가이드의 크기(즉, 가이드(510)의 화면 상의 면적)와 100배율의 광학 현미경에 대응하는 가이드의 크기(즉, 가이드(520)의 화면 상의 면적)가 동일하도록, 프로세서(110)는 가이드(520) 내에 포함되는 영역의 실제 면적을 조절한다.

[0084] 한편, 프로세서(110)는 가이드(510, 520)와 인접한 영역에 배율(531, 532)을 표시함으로써, 사용자(30)는 현재 표시된 가이드의 배율을 직관적으로 알 수 있다. 여기에서, 배율(531, 532)은 광학 현미경의 실제 배율을 의미한다. 즉, 배율(531, 532)은 사용자(30)가 광학 현미경을 통하여 가이드(510, 520) 내의 영역을 관찰하고자 하는 경우에, 광학 현미경에 설정되는 배율을 의미한다.

[0085] 한편, 도 5a 및 도 5b에는 도시되지 않았으나, 디스플레이 장치에는 배율(531, 532)의 설정을 위한 이미지가 출력될 수도 있음은 도 4a 및 도 4b를 참조하여 상술한 바와 같다.

- [0086] 도 3 내지 도 5b를 참조하여 상술한 바에 따르면, 기존의 광학 현미경으로 이미지를 관독하는 방식에 익숙한 사용자(30)도 디지털 병리학 분야에 따른 이미지 관독을 수월하게 수행할 수 있다.
- [0087] 한편, 도 4a 내지 도 5b를 참조하여 배율을 높이는 사용자 입력이 수신되는 예를 설명하였다. 이와 동일한 방식이 배율을 낮추는 사용자 입력이 수신되는 경우에도 적용될 수 있다.
- [0088] 도 6은 일 실시예에 따른 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법의 다른 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0089] 도 6을 참조하면, 610 단계 내지 630 단계는 도 3의 310 단계 내지 330 단계와 동일하다. 따라서, 이하에서는 610 단계 내지 630 단계에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0090] 640 단계에서, 사용자 단말(10, 100)은 추가적으로 수신된 사용자 입력에 기초하여 병리 슬라이드 이미지(40)의 적어도 일 부분이 확대되거나 축소된 이미지를 출력한다. 예를 들어, 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지(40)의 적어도 일 부분이 확대되거나 축소된 이미지를 출력하도록 디스플레이 장치를 제어할 수 있다.
- [0091] 여기에서, 추가적인 사용자 입력은 배율의 조정 없이 병리 슬라이드 이미지(40)를 확대 또는 축소하기 위한 입력일 수 있다. 예를 들어, 사용자(30)가 마우스 휠을 이용하여 병리 슬라이드 이미지(40)를 줌 인(zoom in) 또는 줌 아웃(zoom out)하거나, 디스플레이 장치에 출력된 UI(예를 들어, 버튼, 스크롤 바 등)를 조작하는 등, 다양한 방식의 추가적인 사용자 입력에 의하여 병리 슬라이드 이미지(40)가 확대 또는 축소될 수 있다. 이 때, 병리 슬라이드 이미지(40) 상에 오버레이된 가이드는 병리 슬라이드 이미지(40)와 함께 확대 또는 축소될 수도 있고, 병리 슬라이드 이미지(40)의 확대 또는 축소와 무관하게 고정될 수도 있다. 이하, 도 7을 참조하여, 프로세서(110)가 추가적인 사용자 입력에 기초하여 이미지를 출력하는 예를 설명한다.
- [0092] 도 7a 및 도 7b는 일 실시예에 따른 병리 슬라이드 이미지가 출력되는 또 다른 예를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0093] 도 7a를 참조하면, 디스플레이 장치에는 40 배율에 대응하는 가이드(710)가 표시된 병리 슬라이드 이미지가 출력되어 있다고 가정한다. 그 후에 수신된 사용자 입력에 따라, 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지를 확대하거나 축소할 수 있다.
- [0094] 예를 들어, 도 7b를 참조하면, 도 7b에 표시된 가이드(720)는 도 7a에 표시된 가이드(710)와 동일한 배율(40 배율)을 의미한다. 즉, 병리 슬라이드 이미지를 확대하는 사용자 입력에 따라, 도 7b와 같이 일부 영역이 확대된 병리 슬라이드 이미지가 출력되고, 이와 동시에 가이드(720)의 크기도 동일하게 확대될 수 있다.
- [0095] 한편, 도 7a 및 도 7b를 참조하여, 병리 슬라이드 이미지를 확대하는 사용자 입력이 수신되는 예를 설명하였다. 이와 동일한 방식이 병리 슬라이드 이미지를 축소하는 사용자 입력이 수신되는 경우에도 적용될 수 있다.
- [0096] 도 8은 일 실시예에 따른 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법의 또 다른 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0097] 도 8을 참조하면, 810 단계 내지 830 단계는 도 3의 310 단계 내지 330 단계와 동일하다. 따라서, 이하에서는 810 단계 내지 830 단계에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0098] 840 단계에서, 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지(40)에서 소정의 기준에 따라 사용자에게 의하여 관찰된 영역을 확인한다.
- [0099] 여기에서, 소정의 기준은 사용자 입력에 따라 지정된 배율이 임계 배율이 이상인 것을 포함한다. 즉, 프로세서(110)는, 병리 슬라이드 이미지(40) 내에서 사용자가 임계 배율 이상으로 관찰한 영역이 어느 영역인지를 확인할 수 있다.
- [0100] 예를 들어, 임계 배율은 사용자(30)가 이미지에 기초하여 세포의 형태(morphology)를 확인할 수 있는 수준의 배율일 수 있다. 임계 배율은 기 설정되어 있을 수도 있고, 사용자(30)에 의하여 조정될 수도 있다.
- [0101] 850 단계에서, 사용자 단말(10, 100)은 확인 결과에 따라 관찰된 영역과 그 외의 영역을 구분하여 출력한다. 예를 들어, 프로세서(110)는 관찰된 영역과 그 외의 영역을 구분하여 출력하도록 디스플레이 장치를 제어할 수 있다.
- [0102] 예를 들어, 병리 슬라이드 이미지(40)의 일 부분에 썸네일 이미지(thumbnail image)가 중첩되어 출력될 수 있고, 썸네일 이미지는 소정의 기준에 따라 관찰된 영역과 그 외의 영역이 구분되도록 표현된 이미지일 수 있다.
- [0103] 이하, 도 9a 내지 도 10을 참조하여, 소정의 기준에 따라 관찰된 영역과 그 외의 영역이 구분되어 출력되는 예

를 설명한다.

- [0104] 도 9a 내지 도 9c는 일 실시예에 따른 소정의 기준에 따라 관찰된 영역과 그 외의 영역이 구분되는 일 예를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0105] 도 9a에는 최초 병리 슬라이드 이미지(즉, 소정의 기준에 따라 관찰된 영역이 없는 이미지)가 도시되어 있다.
- [0106] 도 3 내지 도 7b를 참조하여 상술한 바와 같이, 사용자(30)는 최초 병리 슬라이드 이미지의 적어도 일 부분을 확대하거나 축소하면서 관찰할 수 있다. 특히, 사용자(30)는 자신이 원하는 배율에 따라 이미지를 확대하거나 축소하면서 관찰할 수 있다.
- [0107] 프로세서(110)는 사용자(30)가 관찰한 영역의 배율이 임계 배율 이상인지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 사용자 입력으로 사용자(30)가 지정한 배율에 대한 정보를 수신하면, 프로세서(110)는 임계 배율과의 비교를 통하여 사용자 입력에 따른 배율이 임계 배율 이상인지 여부를 확인할 수 있다. 그리고, 프로세서(110)는 임계 배율 이상으로 관찰된 영역과 그 외의 영역을 구분하여 출력하도록 디스플레이 장치를 제어할 수 있다.
- [0108] 도 9b를 참조하면, 사용자(30)가 현재 관찰하고 있는 영역(910)이 표시되어 있다. 프로세서(110)는 영역(910)에 대응하는 배율이 임계 배율 이상인지 여부를 확인한다. 이러한 방식으로, 프로세서(110)는 임계 배율 이상으로 관찰된 영역(920)과 그 외의 영역(930)을 확인하고, 영역(920)과 영역(930)이 구분된 이미지가 출력되도록 디스플레이 장치를 제어할 수 있다.
- [0109] 도 9b 및 도 9c를 참조하면, 영역(920)은 영역(930)에 비하여 밝은 명도 값으로 표시됨으로써 서로 구분될 수 있다. 그러나, 영역(920)과 영역(930)이 구분되는 방식은 상술한 것에 한정되지 않는다.
- [0110] 도 10은 일 실시예에 따른 썸네일 이미지가 출력되는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0111] 도 10을 참조하면, 병리 슬라이드 이미지 상의 일 부분에 썸네일 이미지(1000)가 중첩하여 출력된 예가 도시되어 있다. 여기에서, 썸네일 이미지(1000)는 도 9a 내지 도 9c를 참조하여 상술한 이미지일 수 있다. 다만, 썸네일 이미지(1000)가 출력되는 영역 및 그 크기는 도 10에 도시된 예에 한정되지 않는다.
- [0112] 도 11은 일 실시예에 따른 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법의 또 다른 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0113] 도 11에는 도시되지 않았으나, 도 11을 참조하여 후술할 예는 도 3 내지 도 10을 참조하여 상술한 예들의 적어도 일부와 병렬적 또는 시계열적으로 결합될 수 있다. 따라서, 이하에서는 도 3 내지 도 10을 참조하여 상술한 내용에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0114] 1110 단계에서, 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지에서 적어도 하나의 관심 영역을 설정한다.
- [0115] 여기에서, 관심 영역은 병리 슬라이드 이미지(40) 내에서 사용자(30)의 관찰이 필요한 영역을 의미한다. 예를 들어, 관심 영역은 질환의 병리 판독에 있어서 중요하게 관찰되어야 하는 영역일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 폐암의 진단이 필요한 경우, 병리 슬라이드 이미지(40) 내에서 폐암 세포가 존재하는 영역이 관심 영역이 될 수 있고, 유방암에서 유사분열을 평가할 경우, 병리 슬라이드 이미지(40) 내에서 유사분열이 높은 것으로 예상되는 영역이 관심 영역이 될 수 있다.
- [0116] 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지(40)를 분석하여 적어도 하나의 관심 영역을 설정한다. 일 예로서, 프로세서(110)는 미리 결정된 이미지 처리 기법을 이용하여 병리 슬라이드 이미지(40)를 분석함으로써, 관심 영역을 검출할 수 있다. 다른 예로서, 프로세서(110)는 기계학습 모델을 이용하여 병리 슬라이드 이미지(40) 내의 관심 영역을 검출할 수 있다. 이 경우, 기계학습 모델은 복수의 참조 병리 슬라이드 이미지들 및 복수의 참조 레이블 정보를 포함하는 학습 데이터를 이용하여, 참조 병리 슬라이드 이미지들 내의 관심 영역을 검출하도록 학습될 수 있다.
- [0117] 일 예로서, 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지(40) 전체를 분석하여 적어도 하나의 관심 영역을 설정할 수 있다. 다른 예로서, 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지(40)의 일부를 분석하여 적어도 하나의 관심 영역을 설정할 수 있다. 구체적으로, 사용자(30)는 사전에 병리 슬라이드 이미지(40)에서 관심 영역이 설정될 부분을 지정할 수 있고, 프로세서(110)는 사용자(30)에 의하여 지정된 부분만을 분석하여 적어도 하나의 관심 영역을 설정할 수 있다.
- [0118] 1120 단계에서, 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지에서 소정의 기준에 따라 사용자에게 의하여 관찰된 영역을 확인한다.

- [0119] 여기에서, 소정의 기준은 사용자 입력에 따라 지정된 배율이 임계 배율이 이상인 것을 포함한다. 즉, 프로세서(110)는, 병리 슬라이드 이미지(40) 내에서 사용자가 임계 배율 이상으로 관찰한 영역이 어느 영역인지를 확인할 수 있다.
- [0120] 예를 들어, 임계 배율은 사용자(30)가 이미지에 기초하여 세포의 형태(morphology)를 확인할 수 있는 수준의 배율일 수 있다. 임계 배율은 기 설정되어 있을 수도 있고, 사용자(30)에 의하여 조정될 수도 있다.
- [0121] 1130 단계에서, 프로세서(110)는 사용자에 의하여 관찰된 영역이 적어도 하나의 관심 영역을 포함하는지 여부를 판단한다.
- [0122] 다시 말해, 프로세서(110)는 사용자에 의하여 관찰된 영역에 관심 영역이 포함되는지 여부를 확인할 수 있다. 1110 단계를 통하여, 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지(40) 내에서 관심 영역을 미리 확인할 수 있다. 따라서, 프로세서(110)는, 병리 슬라이드 이미지(40) 내에서 사용자(30)에 의하여 관찰된 영역에 관심 영역이 포함되는지 여부를 확인할 수 있다.
- [0123] 이하, 도 12를 참조하여, 프로세서(110)가 사용자에 의하여 관찰된 영역에 관심 영역이 포함되는지 여부를 확인하는 예를 설명한다.
- [0124] 도 12는 일 실시예에 따른 프로세서가 동작하는 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0125] 도 12를 참조하면, 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지에서 사용자(30)에 의하여 관찰된 영역(1210)과 그 외의 영역(1220)을 구분할 수 있다. 여기에서, 영역(1210)은 소정의 기준에 부합되도록 관찰된 영역일 수 있음은 1120 단계를 참조하여 상술한 바와 같다. 또한, 프로세서(110)가 영역(1210)과 영역(1220)을 구분하는 방법에도 8을 참조하여 상술한 바와 같다. 즉, 영역(1210)과 영역(1220)은 사용자(30)가 현재 관찰하고 있는 영역(1230)에 의하여 결정될 수 있다.
- [0126] 프로세서(110)는 영역(1210)에 관심 영역(1240)이 포함되는지 여부를 판단한다. 예를 들어, 관심 영역(1240)은 미리 설정된 기준에 의하여 사전에 검출될 수 있음은 1110 단계를 참조하여 상술한 바와 같다. 프로세서(110)는, 영역(1230)에 기초하여 영역(1210)과 영역(1220)을 구분하고, 영역(1210)에 관심 영역(1240)이 포함되는지 여부를 확인할 수 있다.
- [0127] 한편, 프로세서(110)는 영역(1210)에 관심 영역(1240)이 포함되는지 여부에 따라 사용자(30)에게 알림을 제공할 수도 있으며, 이는 도 13 및 도 14를 참조하여 설명한다.
- [0128] 도 13은 일 실시예에 따른 병리 슬라이드 이미지를 출력하는 방법의 또 다른 예를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0129] 도 13을 참조하면, 1310 단계 및 1320 단계는 도 11의 1110 단계 및 1120 단계와 동일하다. 따라서, 이하에서는 1310 단계 및 1320 단계에 대한 구체적인 설명은 생략한다.
- [0130] 1330 단계에서, 사용자 단말(10, 100)은 병리 슬라이드 이미지의 관찰의 종료와 관련된 사용자 입력을 수신한다.
- [0131] 사용자 입력은 현재 디스플레이 장치에 출력된 병리 슬라이드 이미지(40)의 관찰을 종료하기 위한 사용자(30)의 다양한 시도들을 포함한다. 예를 들어, 사용자(30)가 현재 출력된 병리 슬라이드 이미지(40)를 다른 이미지로 교체하거나, 병리 슬라이드 이미지(40)의 출력 및 관찰을 위한 프로그램을 종료하는 등의 시도가 사용자 입력에 포함될 수 있다. 또는, 1330 단계에서의 사용자 입력은 소정의 시간 동안 사용자 입력이 수신되지 않는 경우도 포함될 수 있다. 예를 들어, 병리 슬라이드 이미지(40)가 출력된 이후 소정의 시간 동안 사용자 입력이 수신되지 않는 경우도 1330 단계의 사용자 입력의 수신에 해당될 수 있다.
- [0132] 1340 단계에서, 프로세서(110)는 사용자에 의하여 관찰된 영역에 적어도 하나의 관심 영역이 포함되는지 여부를 판단한다.
- [0133] 여기에서, 사용자에 의하여 관찰된 영역은 병리 슬라이드 이미지(40) 내에서 소정의 기준에 따라 사용자가 관찰한 영역을 포함하며, 소정의 기준은 사용자 입력에 따라 지정된 배율이 임계 배율이 이상인 것을 포함한다. 프로세서(110)가 사용자에 의하여 관찰된 영역에 관심 영역이 포함되는지 여부를 판단하는 예는 1120 단계 및 1130 단계를 참조하여 상술한 바와 같다. 만약, 관심 영역이 복수의 영역들인 경우, 프로세서(110)는 복수의 관심 영역들 전부 사용자에 의하여 관찰된 영역에 포함되는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0134] 한편, 프로세서(110)가 사용자에 의하여 관찰된 영역에 관심 영역이 포함되는지 여부를 판단하는 예는 상술한

바에 한정되지 않는다. 예를 들어, 전체 관심 영역 대비 사용자에게 의하여 관찰된 영역이 일정 비율 이상에 해당되지 않는 경우, 프로세서(110)는 사용자에게 의하여 관찰된 영역에 관심 영역이 포함되지 않는다고 판단할 수 있다. 유방암에서 유사분열을 평가할 경우, 병리 슬라이드 이미지(40) 내에서 유사분열이 높을 것으로 예상되는 영역이 관심 영역으로 설정될 수 있다. 이 때, 사용자에게 의하여 관찰된 영역이 관심 영역의 소정 비율(예를 들어, 50%) 이상을 포함하지 않는 경우, 프로세서(110)는 사용자에게 의하여 관찰된 영역에 관심 영역이 포함되지 않는다고 판단할 수 있다.

- [0135] 사용자에게 의하여 관찰된 영역에 관심 영역이 포함되지 않는 경우에는 1350 단계를 진행하며, 그렇지 않은 경우에는 과정을 종료한다.
- [0136] 1350 단계에서, 프로세서(110)는 병리 슬라이드 이미지(40)의 추가 관찰 여부에 대한 알림 신호를 생성한다.
- [0137] 1330 단계 및 1340 단계를 참조하여 상술한 바에 의하면, 관심 영역에 대하여 관찰되지 않은 상태에서 현재 출력된 병리 슬라이드 이미지(40)의 관찰이 종료될 수 있다. 이러한 경우, 프로세서(110)는 알림 신호를 생성하여 출력함으로써, 사용자(30)가 병리 슬라이드 이미지(40)의 추가 관찰을 진행할지 여부에 대한 판단을 하도록 도울 수 있다.
- [0138] 한편, 관심 영역 전부에 대한 관찰 여부를 불문하고, 소정의 조건이 만족되는지 여부에 따라 프로세서(110)는 알림 신호의 생성 여부를 결정할 수 있다. 일 예로서, 병리 슬라이드 이미지(40)에서 사용자(30)가 기 관찰한 영역에 관심 영역의 적어도 일부가 포함된 경우, 비록 사용자(30)에 의하여 관찰되지 않은 영역에 관심 영역이 존재하더라도, 프로세서(110)는 알림 신호를 생성하지 않을 수 있다. 다른 예로서, 사용자(30)가 기 관찰한 영역에 관심 영역이 포함되었는지 여부를 불문하고, 사용자(30)에 의하여 관찰되지 않은 영역에 관심 영역이 존재하면, 프로세서(110)는 알림 신호를 생성할 수 있다.
- [0139] 예를 들어, 알림 신호는 디스플레이 장치에 출력되는 이미지일 수 있고, 스피커를 통하여 출력되는 사운드이거나, 진동 모터를 통하여 출력되는 진동일 수도 있다. 그러나, 알림 신호의 예는 상술한 바에 한정되지 않는다.
- [0140] 도 14는 일 실시예에 따른 알림 신호가 생성된 일 예를 설명하기 위한 도면이다.
- [0141] 도 14에는 사용자가 관찰한 영역(1410)에 관심 영역(1420)이 포함되지 않은 경우가 도시되어 있다. 이런 상황에서, 병리 슬라이드 이미지의 관찰의 종료와 관련된 사용자 입력(1430)이 수신되면, 프로세서(110)는 알림 신호(1440)를 생성하여 출력한다.
- [0142] 한편, 알림 신호(1440)가 출력되는 예는 도 14에 도시된 바에 한정되지 않는다. 구체적으로, 사용자에게 관심 영역(1420) 중 적어도 일부가 관찰되지 않았음을 알리기 위한 것이라면, 알림 신호(1440)는 이미지, 사운드, 진동 등 어떠한 종류라도 무방하다. 또한, 알림 신호(1440)가 이미지인 경우, 어떠한 메시지가 표시된 이미지라도 무방하다.
- [0143] 알림 신호(1440)의 출력 이후에 사용자(30)로부터 병리 슬라이드 이미지의 추가 관찰 시도가 수신되면, 프로세서(110)는 관심 영역(1420)을 디스플레이 장치에 출력함으로써 사용자(30)의 관찰을 도울 수 있다.
- [0144] 상술한 바에 따르면, 기존의 광학 현미경으로 이미지를 판독하는 방식에 익숙한 사용자(30)도 디지털 병리학 분야에 따른 이미지 판독을 수월하게 수행할 수 있다. 또한, 사용자(30)는 병리 슬라이드 이미지(40)에서 미처 관찰하지 못한 영역이 있는지 여부를 직관적으로 확인할 수 있다. 또한, 사용자(30)는 병리 슬라이드 이미지(40)에 포함된 관심 영역을 온전히 관찰하였는지 여부를 직관적으로 확인할 수 있다.
- [0145] 한편, 상술한 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 또한, 상술한 방법에서 사용된 데이터의 구조는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 여러 수단을 통하여 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 램, USB, 플로피 디스크, 하드 디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등)와 같은 저장매체를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0146] 본 실시예와 관련된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 상기된 기재의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 방법들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 하며, 권리 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점을 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

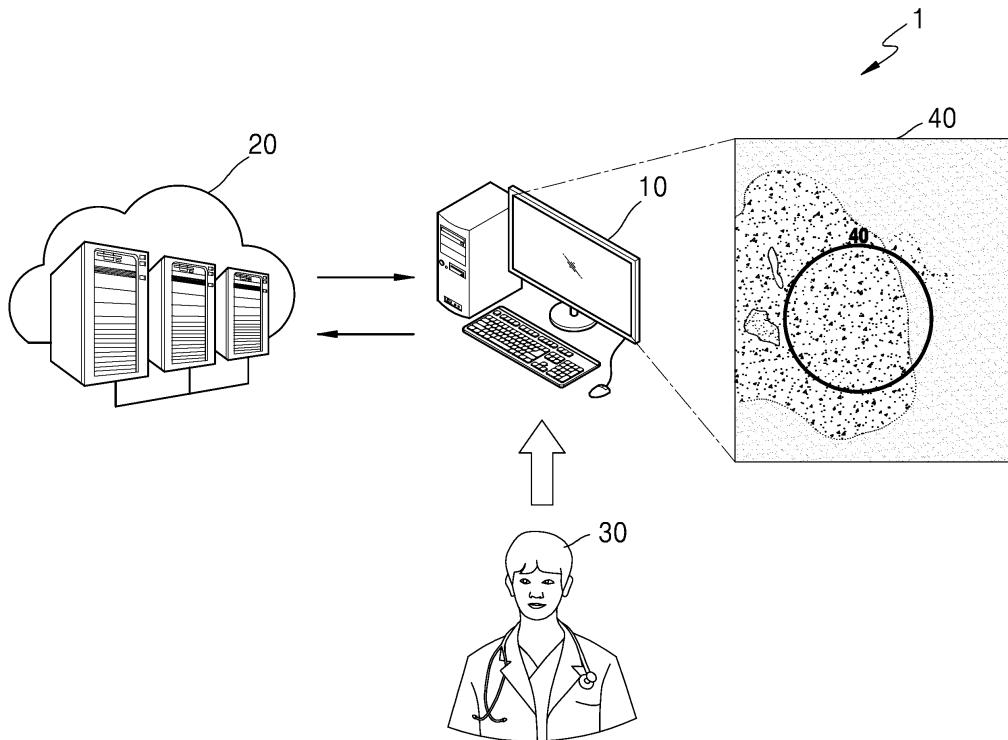
부호의 설명

[0147]

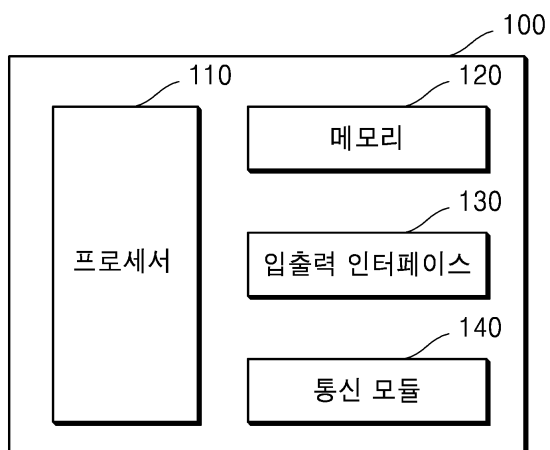
- 1: 시스템
- 10: 사용자 단말
- 20: 서버
- 30: 사용자
- 40: 병리 슬라이드 이미지

도면

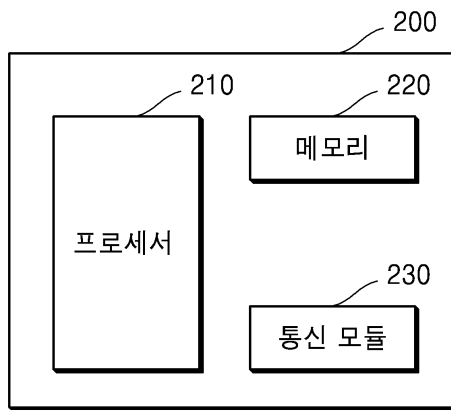
도면1



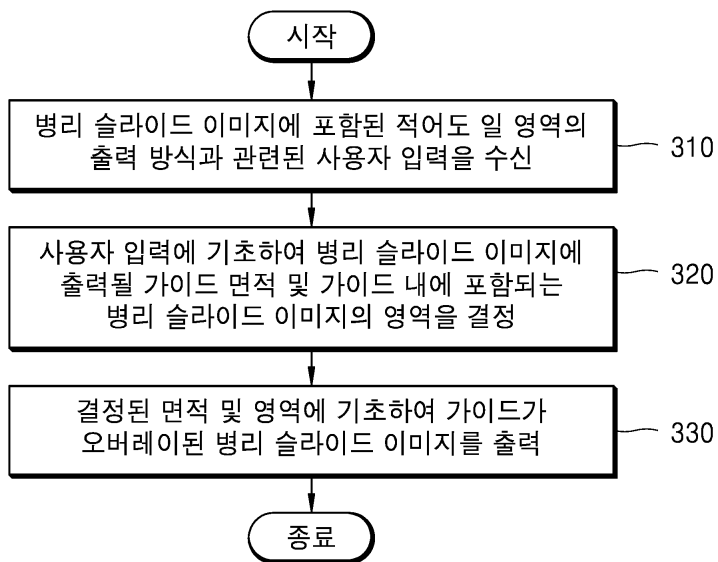
도면2a



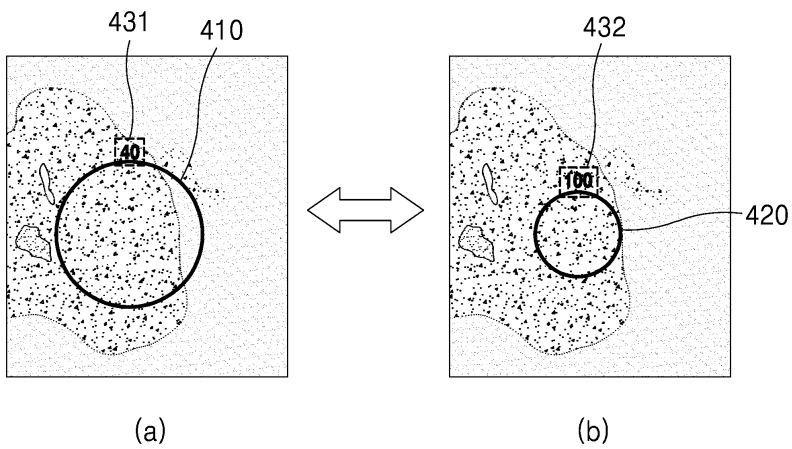
도면2b



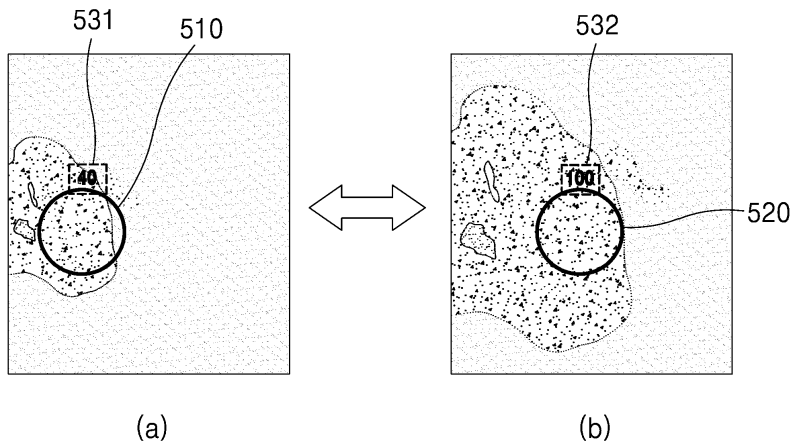
도면3



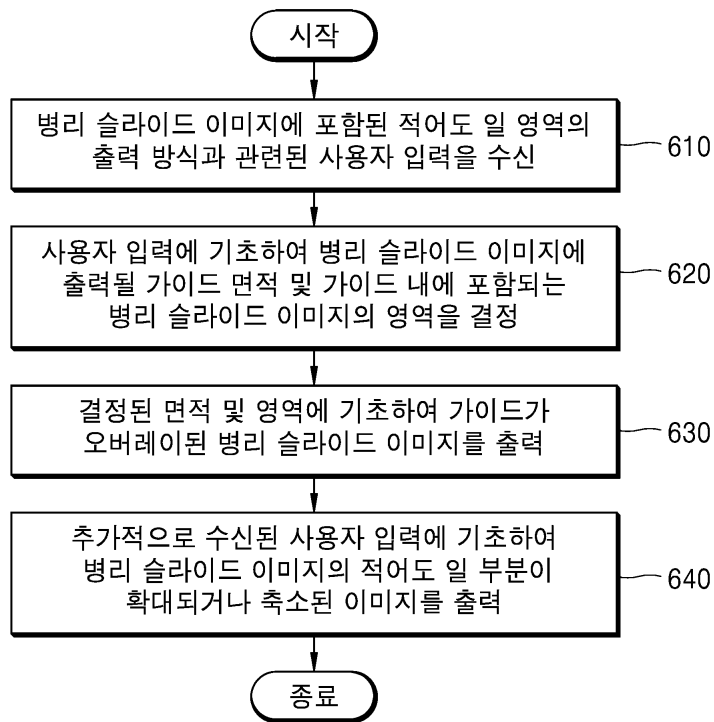
도면4



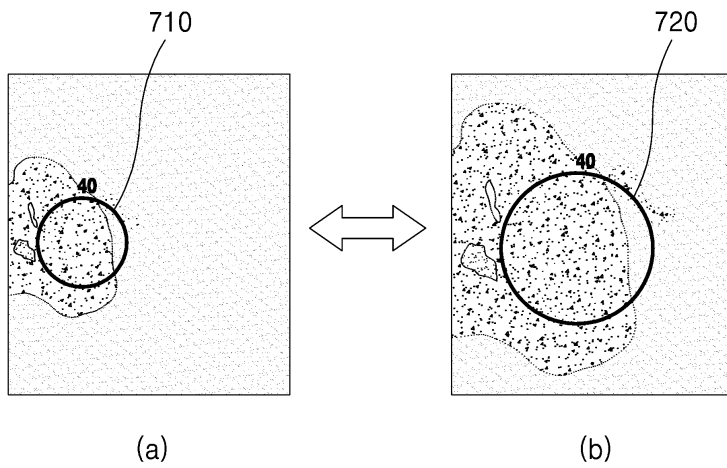
도면5



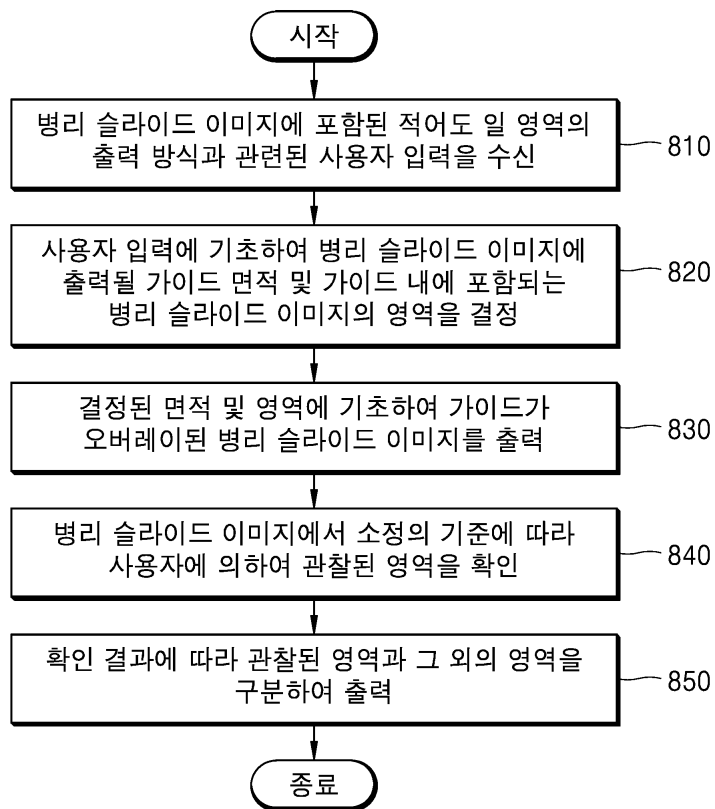
도면6



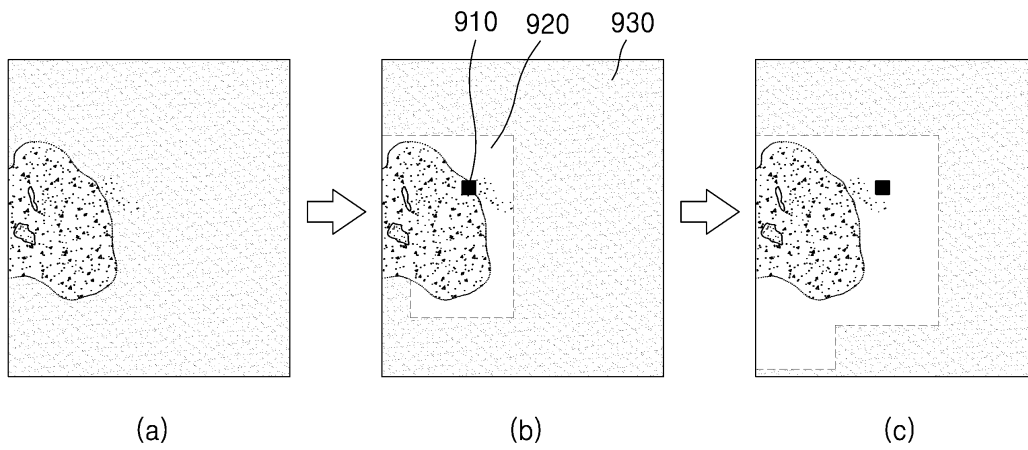
도면7



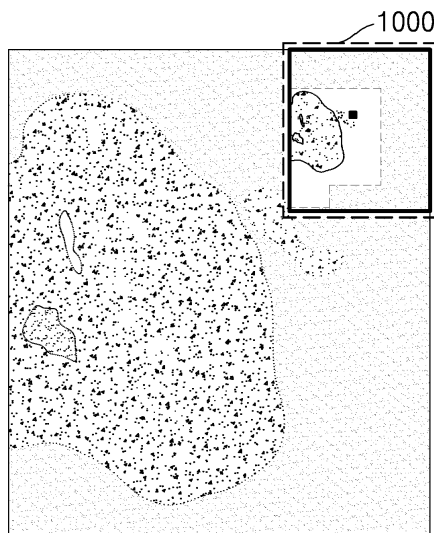
도면8



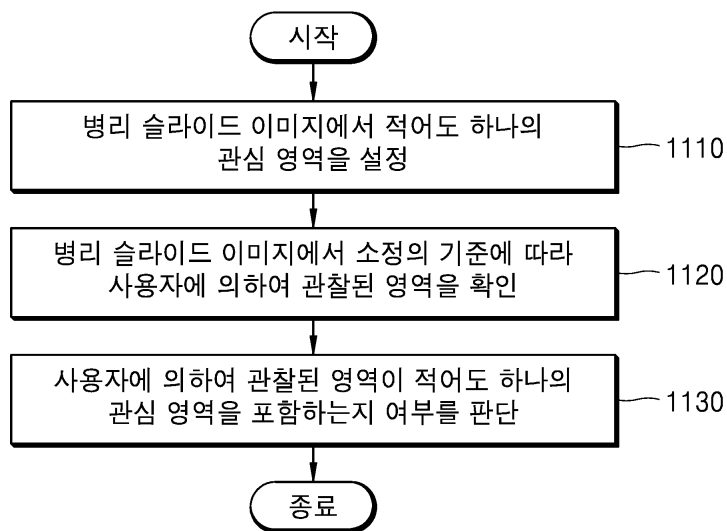
도면9



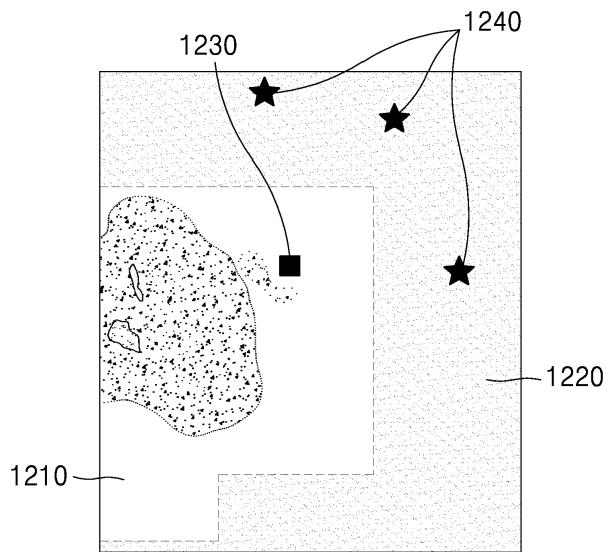
도면10



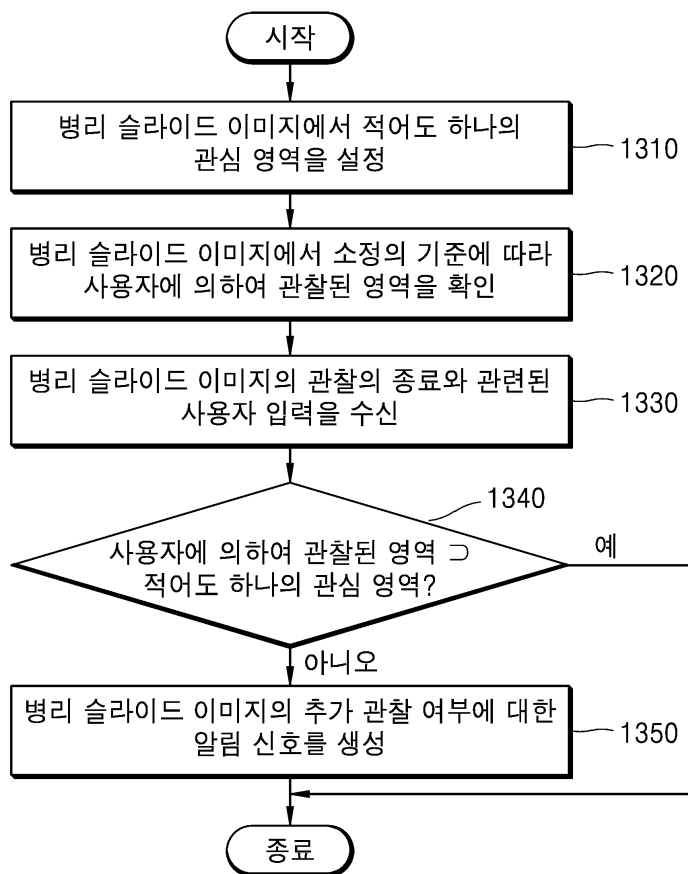
도면11



도면12



도면13



도면14

