



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0126303
(43) 공개일자 2020년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G16H 50/20 (2018.01) A61B 5/00 (2006.01)
G16H 50/30 (2018.01)
(52) CPC특허분류
G16H 50/20 (2018.01)
A61B 5/0033 (2018.08)
(21) 출원번호 10-2019-0050138
(22) 출원일자 2019년04월29일
심사청구일자 2019년04월29일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교
산학협력관 201호(신당동)
(72) 발명자
이중하
대구광역시 수성구 상록로 69 래미안수성아파트
102동 604호
(74) 대리인
김건우

전체 청구항 수 : 총 20 항

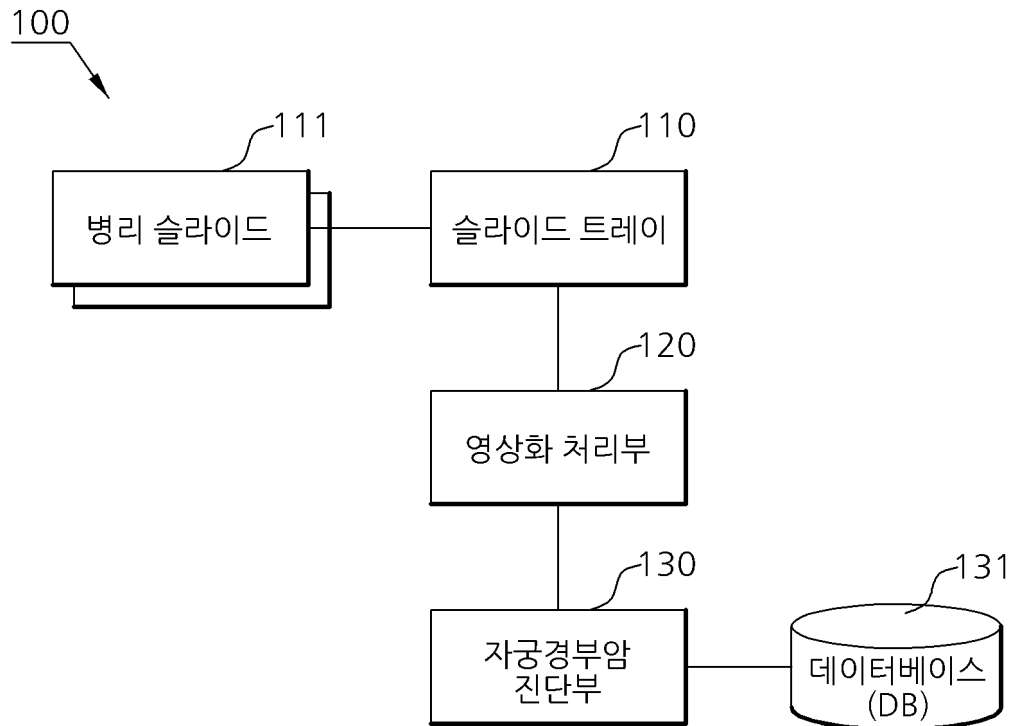
(54) 발명의 명칭 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템 및 그 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템으로서, 자궁경부암 관련 병리 슬라이드를 적재하는 슬라이드 트레이; 상기 슬라이드 트레이에 적재된 병리 슬라이드를

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



스캔하여 영상화하는 영상화 처리부; 및 상기 영상화 처리부를 통해 획득한 3차원 영상의 진단을 통해 자궁경부암을 판단하는 자궁경부암 진단부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템 및 그 제어 방법에 따르면, 자동 초점 기능과 고속의 스캔 기능이 포함된 현미경의 영상화 처리부를 통해 병리 슬라이드의 이미징 처리 및 3차원 가시화 영상을 획득하고, 자궁경부암 진단부의 딥러닝을 통한 자궁경부암의 영상 진단이 가능하도록 구성함으로써, 의료현장에서 정확하고 신속한 자궁경부암의 조기진단이 가능하고, 기존의 세포병리 검사에 따른 진단시간과 많은 업무량으로 병변을 놓칠 수 있는 문제를 최소화하며, 오랜 수련이나 경험에 의존하지 않고도 고속으로 정확한 자궁경부암의 보조 진단이 가능하도록 할 수 있다.

또한, 본 발명의 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템 및 그 제어 방법에 따르면, 자동 초점 기능과 고속의 스캔 기능이 구비되고, 자궁경부암 관련한 많은 병리 슬라이드를 디지털화하고, 이를 이용한 딥러닝 기술을 통한 정확도가 높은 인공지능(AI)으로 학습하여 자궁경부암 관련 유사 슬라이드의 데이터베이스를 구축함으로써, 자궁경부암 관련한 진단 시 학습된 유사 슬라이드의 데이터 검색을 통한 비교 방식으로 자궁경부암의 신속한 판별이 가능하고, 그에 따른 진단의 효율성과 신속성의 더욱 향상될 수 있도록 할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/0035 (2013.01)

G16H 50/30 (2018.01)

G16H 50/70 (2018.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20180693
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	바이오핵심기술개발사업
연구과제명	30분 이내 3D 영상이 가능한 인공지능 자궁경부암 판별용 디지털 스캐너 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	주식회사 필로시스
연구기간	2018.09.01 ~ 2019.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템(100)으로서,
자궁경부암 관련 병리 슬라이드(111)를 적재하는 슬라이드 트레이(110);
상기 슬라이드 트레이(110)에 적재된 병리 슬라이드(111)를 스캔하여 영상화하는 영상화 처리부(120); 및
상기 영상화 처리부(120)를 통해 획득한 3차원 영상의 진단을 통해 자궁경부암을 판단하는 자궁경부암 진단부(130)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 슬라이드 트레이(110)는,
자궁경부암 관련 병리 슬라이드(111)를 적재하되, 적어도 1 이상의 병리 슬라이드(111)가 적재되는 구조로 구성되는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 슬라이드 트레이(110)는,
상기 영상화 처리부(120)를 통한 연속 슬라이드 이미징 처리가 가능하도록 적재된 적어도 1 이상의 병리 슬라이드(111)를 자동으로 순차 공급하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 영상화 처리부(120)는,
상기 슬라이드 트레이(110)에 적재된 병리 슬라이드(111)를 스캔하여 스캔 영상을 획득하는 스캔부(121);
상기 스캔부(121)를 통해 스캔 처리된 스캔 영상들을 정합하여 정합 영상을 형성하는 영상 정합부(122); 및
상기 영상 정합부(122)를 통해 획득한 정합 영상을 3차원 영상화하는 3차원 영상 가시화 처리부(123)를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 스캔부(121)는,
상기 병리 슬라이드(111)의 스캔 처리 시, 자동 초점 기능과 고속 스캔 기능을 구비하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 영상화 처리부(120)는,
3D 영상이 가능한 인공지능 자궁경부암 판별용 디지털 스캐너로 구현되는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 자궁경부암 진단부(130)는,
상기 영상화 처리부(120)를 통해 디지털화된 3D 병리 영상들을 저장 관리하는 데이터베이스(131)를 더 포함하여

구성하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 자궁경부암 진단부(130)는,

상기 데이터베이스(131)에 저장 관리되는 자궁경부암 관련 3D 병리 영상들에 대해 인공지능(AI)을 이용하여 유사 슬라이드 검색을 통해 학습하는 자궁경부암 학습모델을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 자궁경부암 진단부(130)는,

특정 환자의 새로운 자궁경부암 관련 3D 병리 영상의 입력 시, 데이터베이스(131)에 학습되어 저장 관리되는 유사 슬라이드 검색을 통한 비교를 통해 자궁경부암의 진단을 보조하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 자궁경부암 진단부(130)는,

자궁경부암 특이 세포 마킹 기능을 더 포함하고, 학습모델 적용을 통한 자궁경부암 학습 데이터를 업그레이드하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템.

청구항 11

자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템(100)의 제어 방법으로서,

- (1) 슬라이드 트레이(110)에 자궁경부암 관련 병리 슬라이드(111)가 적재되는 단계;
- (2) 영상화 처리부(120)가 상기 단계 (1)을 통해 상기 슬라이드 트레이(110)에 적재된 병리 슬라이드(111)를 스캔하여 영상화하는 단계; 및
- (3) 자궁경부암 진단부(130)가 상기 단계 (2)를 통해 상기 영상화 처리부(120)를 통해 획득한 3차원 영상의 진단을 통해 자궁경부암을 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 제어 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 슬라이드 트레이(110)는,

자궁경부암 관련 병리 슬라이드(111)를 적재하되, 적어도 1 이상의 병리 슬라이드(111)가 적재되는 구조로 구성되는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 제어 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 슬라이드 트레이(110)는,

상기 영상화 처리부(120)를 통한 연속 슬라이드 이미징 처리가 가능하도록 적재된 적어도 1 이상의 병리 슬라이드(111)를 자동으로 순차 공급하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 제어 방법.

청구항 14

제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 영상화 처리부(120)는,

상기 슬라이드 트레이(110)에 적재된 병리 슬라이드(111)를 스캔하여 스캔 영상을 획득하는 스캔부(121);

상기 스캔부(121)를 통해 스캔 처리된 스캔 영상들을 정합하여 정합 영상을 형성하는 영상 정합부(122); 및

상기 영상 정합부(122)를 통해 획득한 정합 영상을 3차원 영상화하는 3차원 영상 가시화 처리부(123)를 포함하

여 구성하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 제어 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 스캔부(121)는,

상기 병리 슬라이드(111)의 스캔 처리 시, 자동 초점 기능과 고속 스캔 기능을 구비하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 제어 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 영상화 처리부(120)는,

3D 영상이 가능한 인공지능 자궁경부암 판별용 디지털 스캐너로 구현되는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 제어 방법.

청구항 17

제14항에 있어서, 상기 자궁경부암 진단부(130)는,

상기 영상화 처리부(120)를 통해 디지털화된 3D 병리 영상들을 저장 관리하는 데이터베이스(131)를 더 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 제어 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 자궁경부암 진단부(130)는,

상기 데이터베이스(131)에 저장 관리되는 자궁경부암 관련 3D 병리 영상들에 대해 인공지능(AI)을 이용하여 유사 슬라이드 검색을 통해 학습하는 자궁경부암 학습모델을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 제어 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 자궁경부암 진단부(130)는,

특정 환자의 새로운 자궁경부암 관련 3D 병리 영상의 입력 시, 데이터베이스(131)에 학습되어 저장 관리되는 유사 슬라이드 검색을 통한 비교를 통해 자궁경부암의 진단을 보조하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 제어 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 자궁경부암 진단부(130)는,

자궁경부암 특이 세포 마킹 기능을 더 포함하고, 학습모델 적용을 통한 자궁경부암 학습 데이터를 업그레이드하는 것을 특징으로 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 자동 초점 기능과 고속의 스캔 기능이 포함된 현미경의 영상화 처리부를 통해 병리 슬라이드의 이미징 처리 및 3차원 가시화 영상을 획득하고, 자궁경부암 진단부를 통해 딥러닝을 통한 자궁경부암의 영상 진단이 가능하도록 하는 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

[0002] 일반적으로 자궁경부암(Cervical cancer)은 전 세계적으로 여성에게 발병하는 암 중 두 번째로 흔한 암이며, 자궁경부암의 약 80%는 아시아, 남미, 아프리카 등의 개발도상국에서 주로 발생하는 것으로 알려져 있다. 자궁경부암은 우리나라에서도 발생하는 전체 암 중에서 4위를 차지하고 있으며, [중앙암등록본부]의 보고(1999-2002년)에 의하면 연평균 전체 여성암 환자 46,476명 중 자궁경부암 환자가 4,394명으로 약 9.5%를 차지하고 있다. 이러한 자궁경부암은 초기에 진단하여 치료하면 완치가 가능하지만, 병이 진행될 경우 파급 정도에 따라 완치율이 매우 감소하므로, 여성은 정기적인 자궁경부암 검사를 받아야 할 필요가 있다.

[0003] 특히, 보건복지부가 권고하는 자궁경부암 검진은 증상이 없는 20세의 여성을 대상으로 3년 간격으로 74세까지 시행을 하고 있고, 검진은 자궁경부를 노출시키고 솔로 문지른 후 상피세포를 현미경으로 관찰하는 세포병리 검사가 주를 이루고 있다.

[0004] 도 1은 종래의 자궁경부암 세포병리 검사 방법을 도시한 도면이고, 도 2는 종래의 자궁경부암 판단 과정을 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 세포병리 검사의 방법으로는 Conventional smear(CS)와 액상 세포검사(Liquid-based cytology : LBC)가 있고, LBC가 CS보다 관찰해야 하는 면적이 작고, 일정해서 널리 사용되고 있다. 특히, 2015년 대한세포병리학 질 관리 실사 자료에 따르면, 학회에 등록된 총 206개의 의료기관에서 실행한 세포병리 검사 수는 8,284,952개로 그 중 자궁경부암 검진 세포병리 검사는 81.3%이며, LBC는 세포병리 검사의 25.3%로 약 200만 개다. 이와 같이, 검사의 수가 많아짐에 따라 직접 현미경을 사용하여 판단하는 병리 의사의 진단시간이나 노력이 늘어나게 되고, 많은 업무량으로 인한 병변을 놓칠 수 있는 사례가 발생할 우려가 있다.

[0005] 또한, 이상 상피세포처럼 보이는 정상 바닥 세포, 위축된 상피세포, 자궁경부샘 세포, 염증으로 변성된 세포 등도 감별해야 하는데, 슬라이드에 올려진 수천 개에서 수만 개의 자궁경부 상피세포를 일일이 눈으로 관찰하여 이상세포가 없는지, 있으면 그 핵의 크기 변화와 핵막의 불규칙성의 정도를 조합하여 병리 의사가 진단하는 엄청난 시간과 노력이 필요한 실정이며, 진단에 개인차가 생길 수 있는 여지가 매우 커 수련에 오랜 기간 및 경험 이 요구되고 있다. 즉, 종래의 자궁경부암 검사 방법들은 자궁 경부 세포를 채취하여 현미경으로 직접 관찰하여 암세포를 가려내는 방법들로서, 검사자의 판독 능력에 따라 그 결과가 달라질 수 있는 위험성이 존재하고, 시간이 많이 소요되며, 진단이 쉽지 않은 문제점이 있었다. 대한민국 등록특허공보 제10-0449224호가 선행기술 문헌으로 개시되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 자동 초점 기능과 고속의 스캔 기능이 포함된 현미경의 영상화 처리부를 통해 병리 슬라이드의 이미징 처리 및 3차원 가시화 영상을 획득하고, 자궁경부암 진단부의 딥러닝을 통한 자궁경부암의 영상 진단이 가능하도록 구성함으로써, 의료현장에서 정확하고 신속한 자궁경부암의 조기진단이 가능하고, 기존의 세포병리 검사에 따른 진단시간과 많은 업무량으로 병변을 놓칠 수 있는 문제를 최소화하며, 오랜 수련이나 경험에 의존하지 않고도 고속으로 정확한 자궁경부암의 보조 진단이 가능하도록 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템 및 그 제어 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0007] 또한, 본 발명은, 자동 초점 기능과 고속의 스캔 기능이 구비되고, 자궁경부암 관련한 많은 병리 슬라이드를 디지털화하고, 이를 이용한 딥러닝 기술을 통한 정확도가 높은 인공지능(AI)으로 학습하여 자궁경부암 관련 유사 슬라이드의 데이터베이스를 구축함으로써, 자궁경부암 관련한 진단 시 학습된 유사 슬라이드의 데이터 검색을 통한 비교 방식으로 자궁경부암의 신속한 판별이 가능하고, 그에 따른 진단의 효율성과 신속성의 더욱 향상될 수 있도록 하는, 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템 및 그 제어 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템은,
- [0009] 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템으로서,
- [0010] 자궁경부암 관련 병리 슬라이드를 적재하는 슬라이드 트레이;
- [0011] 상기 슬라이드 트레이에 적재된 병리 슬라이드를 스캔하여 영상화하는 영상화 처리부; 및
- [0012] 상기 영상화 처리부를 통해 획득한 3차원 영상의 진단을 통해 자궁경부암을 판단하는 자궁경부암 진단부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0013] 바람직하게는, 상기 슬라이드 트레이는,
- [0014] 자궁경부암 관련 병리 슬라이드를 적재하되, 적어도 1 이상의 병리 슬라이드가 적재되는 구조로 구성될 수 있다.
- [0015] 더욱 바람직하게는, 상기 슬라이드 트레이는,
- [0016] 상기 영상화 처리부를 통한 연속 슬라이드 이미징 처리가 가능하도록 적재된 적어도 1 이상의 병리 슬라이드를 자동으로 순차 공급할 수 있다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 영상화 처리부는,
- [0018] 상기 슬라이드 트레이에 적재된 병리 슬라이드를 스캔하여 스캔 영상을 획득하는 스캔부;
- [0019] 상기 스캔부를 통해 스캔 처리된 스캔 영상들을 정합하여 정합 영상을 형성하는 영상 정합부; 및
- [0020] 상기 영상 정합부를 통해 획득한 정합 영상을 3차원 영상화하는 3차원 영상 가시화 처리부를 포함하여 구성할 수 있다.
- [0021] 더욱 바람직하게는, 상기 스캔부는,
- [0022] 상기 병리 슬라이드의 스캔 처리 시, 자동 초점 기능과 고속 스캔 기능을 구비할 수 있다.
- [0023] 더욱 더 바람직하게는, 상기 영상화 처리부는,
- [0024] 3D 영상이 가능한 인공지능 자궁경부암 판별용 디지털 스캐너로 구현될 수 있다.
- [0025] 더욱 바람직하게는, 상기 자궁경부암 진단부는,
- [0026] 상기 영상화 처리부를 통해 디지털화된 3D 병리 영상들을 저장 관리하는 데이터베이스를 더 포함하여 구성할 수 있다.
- [0027] 더욱 더 바람직하게는, 상기 자궁경부암 진단부는,
- [0028] 상기 데이터베이스에 저장 관리되는 자궁경부암 관련 3D 병리 영상들에 대해 인공지능(AI)을 이용하여 유사 슬라이드 검색을 통해 학습하는 자궁경부암 학습모델을 더 포함할 수 있다.

- [0029] 더더욱 바람직하게는, 상기 자궁경부암 진단부는,
- [0030] 특정 환자의 새로운 자궁경부암 관련 3D 병리 영상의 입력 시, 데이터베이스에 학습되어 저장 관리되는 유사 슬라이드 검색을 통한 비교를 통해 자궁경부암의 진단을 보조할 수 있다.
- [0031] 더더욱 더 바람직하게는, 상기 자궁경부암 진단부는,
- [0032] 자궁경부암 특이 세포 마킹 기능을 더 포함하고, 학습모델 적용을 통한 자궁경부암 학습 데이터를 업그레이드할 수 있다.
- [0033] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 제어 방법은,
- [0034] 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 제어 방법으로서,
- [0035] (1) 슬라이드 트레이에 자궁경부암 관련 병리 슬라이드가 적재되는 단계;
- [0036] (2) 영상화 처리부가 상기 단계 (1)을 통해 상기 슬라이드 트레이에 적재된 병리 슬라이드를 스캔하여 영상화하는 단계; 및
- [0037] (3) 자궁경부암 진단부가 상기 단계 (2)를 통해 상기 영상화 처리부를 통해 획득한 3차원 영상의 진단을 통해 자궁경부암을 판단하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0038] 바람직하게는, 상기 슬라이드 트레이는,
- [0039] 자궁경부암 관련 병리 슬라이드를 적재하되, 적어도 1 이상의 병리 슬라이드가 적재되는 구조로 구성될 수 있다.
- [0040] 더욱 바람직하게는, 상기 슬라이드 트레이는,
- [0041] 상기 영상화 처리부를 통한 연속 슬라이드 이미징 처리가 가능하도록 적재된 적어도 1 이상의 병리 슬라이드를 자동으로 순차 공급할 수 있다.
- [0042] 바람직하게는, 상기 영상화 처리부는,
- [0043] 상기 슬라이드 트레이에 적재된 병리 슬라이드를 스캔하여 스캔 영상을 획득하는 스캔부;
- [0044] 상기 스캔부를 통해 스캔 처리된 스캔 영상들을 정합하여 정합 영상을 형성하는 영상 정합부; 및
- [0045] 상기 영상 정합부를 통해 획득한 정합 영상을 3차원 영상화하는 3차원 영상 가시화 처리부를 포함하여 구성할 수 있다.
- [0046] 더욱 바람직하게는, 상기 스캔부는,
- [0047] 상기 병리 슬라이드의 스캔 처리 시, 자동 초점 기능과 고속 스캔 기능을 구비할 수 있다.
- [0048] 더욱 더 바람직하게는, 상기 영상화 처리부는,
- [0049] 3D 영상이 가능한 인공지능 자궁경부암 판별용 디지털 스캐너로 구현될 수 있다.
- [0050] 더욱 바람직하게는, 상기 자궁경부암 진단부는,

- [0051] 상기 영상화 처리부를 통해 디지털화된 3D 병리 영상들을 저장 관리하는 데이터베이스를 더 포함하여 구성할 수 있다.
- [0052] 더욱 더 바람직하게는, 상기 자궁경부암 진단부는,
- [0053] 상기 데이터베이스에 저장 관리되는 자궁경부암 관련 3D 병리 영상들에 대해 인공지능(AI)을 이용하여 유사 슬라이드 검색을 통해 학습하는 자궁경부암 학습모델을 더 포함할 수 있다.
- [0054] 더더욱 바람직하게는, 상기 자궁경부암 진단부는,
- [0055] 특정 환자의 새로운 자궁경부암 관련 3D 병리 영상의 입력 시, 데이터베이스에 학습되어 저장 관리되는 유사 슬라이드 검색을 통한 비교를 통해 자궁경부암의 진단을 보조할 수 있다.
- [0056] 더더욱 더 바람직하게는, 상기 자궁경부암 진단부는,
- [0057] 자궁경부암 특이 세포 마킹 기능을 더 포함하고, 학습모델 적용을 통한 자궁경부암 학습 데이터를 업그레이드할 수 있다.

발명의 효과

- [0058] 본 발명에서 제안하고 있는 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템 및 그 제어 방법에 따르면, 자동 초점 기능과 고속의 스캔 기능이 포함된 현미경의 영상화 처리부를 통해 병리 슬라이드의 이미징 처리 및 3차원 가시화 영상을 획득하고, 자궁경부암 진단부의 딥러닝을 통한 자궁경부암의 영상 진단이 가능하도록 구성함으로써, 의료현장에서 정확하고 신속한 자궁경부암의 조기진단이 가능하고, 기존의 세포 병리 검사에 따른 진단시간과 많은 업무량으로 병변을 놓칠 수 있는 문제를 최소화하며, 오랜 수련이나 경험에 의존하지 않고도 고속으로 정확한 자궁경부암의 보조 진단이 가능하도록 할 수 있다.
- [0059] 또한, 본 발명의 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템 및 그 제어 방법에 따르면, 자동 초점 기능과 고속의 스캔 기능이 구비되고, 자궁경부암 관련한 많은 병리 슬라이드를 디지털화하고, 이를 이용한 딥러닝 기술을 통한 정확도가 높은 인공지능(AI)으로 학습하여 자궁경부암 관련 유사 슬라이드의 데이터베이스를 구축함으로써, 자궁경부암 관련한 진단 시 학습된 유사 슬라이드의 데이터 검색을 통한 비교 방식으로 자궁경부암의 신속한 판별이 가능하고, 그에 따른 진단의 효율성과 신속성의 더욱 향상될 수 있도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0060] 도 1은 종래의 자궁경부암 세포병리 검사 방법을 도시한 도면.
- 도 2는 종래의 자궁경부암 판단 과정을 도시한 도면.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 구성을 기능 블록으로 도시한 도면.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 영상화 처리부의 구성을 기능 블록으로 도시한 도면.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 구현원리를 도시한 도면.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 제어 방법의 흐름을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0061] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.
- [0062] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 연결 되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결 되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 간접적으로 연결 되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 포함 한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0063] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 구성을 기능 블록으로 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 영상화 처리부의 구성을 기능 블록으로 도시한 도면이며, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 구현 원리를 도시한 도면이다. 도 3 내지 도 5에 각각 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템(100)은, 슬라이드 트레이(110), 영상화 처리부(120), 및 자궁경부암 진단부(130)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0064] 슬라이드 트레이(110)는, 자궁경부암 관련 병리 슬라이드(111)를 적재하는 구성이다. 이러한 슬라이드 트레이(110)는 자궁경부암 관련 병리 슬라이드(111)를 적재하되, 적어도 1 이상의 병리 슬라이드(111)가 적재되는 구조로 구성될 수 있다. 여기서, 슬라이드 트레이(110)는 후술하게 될 영상화 처리부(120)를 통한 연속 슬라이드 이미징 처리가 가능하도록 적재된 적어도 1 이상의 병리 슬라이드(111)를 자동으로 순차 공급할 수 있다.
- [0065] 영상화 처리부(120)는, 슬라이드 트레이(110)에 적재된 병리 슬라이드(111)를 스캔하여 영상화하는 영상장치의 구성이다. 이러한 영상화 처리부(120)는 도 4에 도시된 바와 같이, 슬라이드 트레이(110)에 적재된 병리 슬라이드(111)를 스캔하여 스캔 영상을 획득하는 스캔부(121)와, 스캔부(121)를 통해 스캔 처리된 스캔 영상들을 정합하여 정합 영상을 형성하는 영상 정합부(122)와, 영상 정합부(122)를 통해 획득한 정합 영상을 3차원 영상화하는 3차원 영상 가시화 처리부(123)를 포함하여 구성할 수 있다. 여기서, 스캔부(121)는 병리 슬라이드(111)의 스캔 처리 시, 자동 초점 기능과 고속 스캔 기능을 구비할 수 있다.
- [0066] 또한, 영상화 처리부(120)는 3D 영상이 가능한 인공지능 자궁경부암 판별용 디지털 스캐너로 구현될 수 있다.
- [0067] 자궁경부암 진단부(130)는, 영상화 처리부(120)를 통해 획득한 3차원 영상의 진단을 통해 자궁경부암을 판단하는 판별부의 구성이다. 이러한 자궁경부암 진단부(130)는 영상화 처리부(120)를 통해 디지털화된 3D 병리 영상들을 저장 관리하는 데이터베이스(131)를 더 포함하여 구성할 수 있다. 여기서, 자궁경부암 진단부(130)는 데이터베이스(131)에 저장 관리되는 자궁경부암 관련 3D 병리 영상들에 대해 인공지능(AI)을 이용하여 유사 슬라이드 검색을 통해 학습하는 자궁경부암 학습모델을 더 포함할 수 있다.
- [0068] 또한, 자궁경부암 진단부(130)는 특정 환자의 새로운 자궁경부암 관련 3D 병리 영상의 입력 시, 데이터베이스(131)에 학습되어 저장 관리되는 유사 슬라이드 검색을 통한 비교를 통해 자궁경부암의 진단을 보조할 수 있다.
- [0069] 또한, 자궁경부암 진단부(130)는 자궁경부암 특이 세포 마킹 기능을 더 포함하고, 학습모델 적용을 통한 자궁경부암 학습 데이터를 업그레이드할 수도 있다.

- [0070] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 제어 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템의 제어 방법은, 병리 슬라이드가 적재되는 단계(S110), 병리 슬라이드를 스캔하여 영상화하는 단계(S120), 및 3차원 영상의 진단을 통해 자궁경부암을 판단하는 단계(S130)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0071] 단계 S110에서는, 슬라이드 트레이(110)에 자궁경부암 관련 병리 슬라이드(111)가 적재된다. 단계 S100에서의 슬라이드 트레이(110)는 자궁경부암 관련 병리 슬라이드(111)를 적재하는 구성이다. 이러한 슬라이드 트레이(110)는 자궁경부암 관련 병리 슬라이드(111)를 적재하되, 적어도 1 이상의 병리 슬라이드(111)가 적재되는 구조로 구성될 수 있다. 여기서, 슬라이드 트레이(110)는 영상화 처리부(120)를 통한 연속 슬라이드 이미징 처리가 가능하도록 적재된 적어도 1 이상의 병리 슬라이드(111)를 자동으로 순차 공급할 수 있다.
- [0072] 단계 S120에서는, 영상화 처리부(120)가 단계 S110을 통해 슬라이드 트레이(110)에 적재된 병리 슬라이드(111)를 스캔하여 영상화할 수 있다. 이러한 단계 S120에서의 영상화 처리부(120)는 슬라이드 트레이(110)에 적재된 병리 슬라이드(111)를 고속으로 스캔하여 영상화할 수 있다. 여기서, 영상화 처리부(120)는 3D 영상이 가능한 인공지능 자궁경부암 판별용 디지털 스캐너로 구현될 수 있다.
- [0073] 또한, 영상화 처리부(120)는 도 4에 도시된 바와 같이, 슬라이드 트레이(110)에 적재된 병리 슬라이드(111)를 스캔하여 스캔 영상을 획득하는 스캔부(121)와, 스캔부(121)를 통해 스캔 처리된 스캔 영상들을 정합하여 정합 영상을 형성하는 영상 정합부(122)와, 영상 정합부(122)를 통해 획득한 정합 영상을 3차원 영상화하는 3차원 영상 가시화 처리부(123)를 포함하여 구성할 수 있다. 여기서, 스캔부(121)는 병리 슬라이드(111)의 스캔 처리시, 자동 초점 기능과 고속 스캔 기능을 구비할 수 있다.
- [0074] 단계 S130에서는, 자궁경부암 진단부(130)가 단계 S120을 통해 영상화 처리부(120)를 통해 획득한 3차원 영상의 진단을 통해 자궁경부암을 판단할 수 있다. 이러한 단계 S130에서의 자궁경부암 진단부(130)는 영상화 처리부(120)를 통해 디지털화된 3D 병리 영상들을 저장 관리하는 데이터베이스(131)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 자궁경부암 진단부(130)는 데이터베이스(131)에 저장 관리되는 자궁경부암 관련 3D 병리 영상들에 대해 인공지능(AI)을 이용하여 유사 슬라이드 검색을 통해 학습하는 자궁경부암 학습모델을 더 포함할 수 있다.
- [0075] 또한, 자궁경부암 진단부(130)는 특정 환자의 새로운 자궁경부암 관련 3D 병리 영상의 입력 시, 데이터베이스(131)에 학습되어 저장 관리되는 유사 슬라이드 검색을 통한 비교를 통해 자궁경부암의 진단을 보조할 수 있으며, 자궁경부암 특이 세포 마킹 기능을 더 포함하고, 학습모델 적용을 통한 자궁경부암 학습 데이터를 업그레이드할 수 있다.
- [0076] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 자궁경부암 세포 영상 자동 분석을 위한 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템 및 그 제어 방법은, 자동 초점 기능과 고속의 스캔 기능이 포함된 현미경의 영상화 처리부를 통해 병리 슬라이드의 이미징 처리 및 3차원 가시화 영상을 획득하고, 자궁경부암 진단부의 딥러닝을 통한 자궁경부암의 영상 진단이 가능하도록 구성함으로써, 의료현장에서 정확하고 신속한 자궁경부암의 조기진단이 가능하고, 기존의 세포병리 검사에 따른 진단시간과 많은 업무량으로 병변을 놓칠 수 있는 문제를 최소화하며, 오랜 수련이나 경험에 의존하지 않고도 고속으로 정확한 자궁경부암의 보조 진단이 가능하고, 특히, 자동 초점 기능과 고속의 스캔 기능이 구비되고, 자궁경부암 관련한 많은 병리 슬라이드를 디지털화하고, 이를 이용한 딥러닝 기술을 통한 정확도가 높은 인공지능(AI)으로 학습하여 자궁경부암 관련 유사 슬라이드의 데이터베이스를 구축함으로써, 자궁경부암 관련한 진단 시 학습된 유사 슬라이드의 데이터 검색을 통한 비교 방식으로 자궁경부암의 신속한 판별이 가능하고, 그에 따른 진단의 효율성과 신속성의 더욱 향상될 수 있도록 할 수 있게 된다.

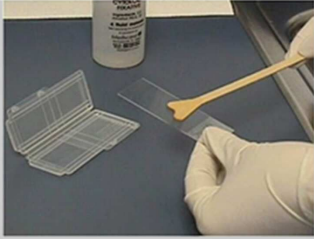
[0077] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0078] 100: 본 발명의 일실시예에 따른 인공지능 컴퓨터 보조 진단 시스템
 110: 슬라이드 트레이
 111: 병리 슬라이드
 120: 영상화 처리부
 121: 스캔부
 122: 영상 정합부
 123: 3차원 영상 가시화 처리부
 130: 자궁경부암 진단부
 131: 데이터베이스(DB)
 S110: 병리 슬라이드가 적재되는 단계
 S120: 병리 슬라이드를 스캔하여 영상화하는 단계
 S130: 3차원 영상의 진단을 통해 자궁경부암을 판단하는 단계

도면

도면1

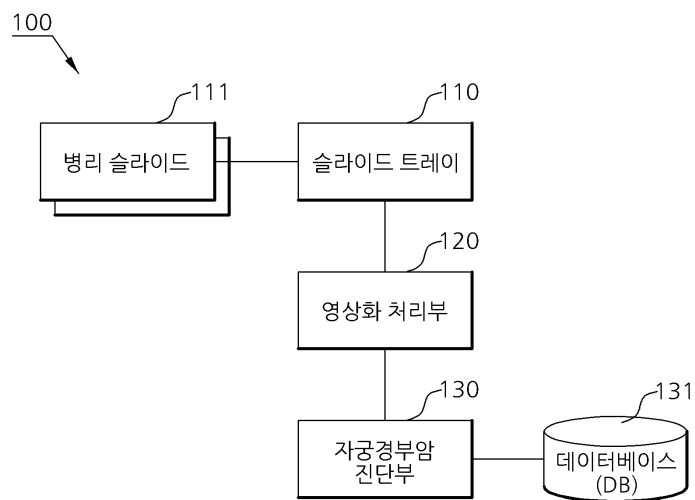
	CS	LBC
		
장점	제작 비용 낮음	자동화, 세포의 양 일정, 다른 세포의 오염이 적음
단점	세포의 양이 일정하지 않음, 다른 세포들과의 오염	초기 투자비용 높음

CS: conventional smear, LBC : liquid-based cytology

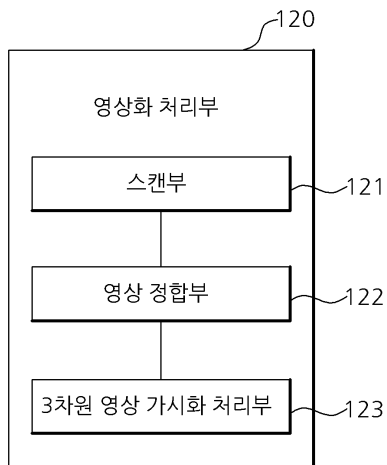
도면2



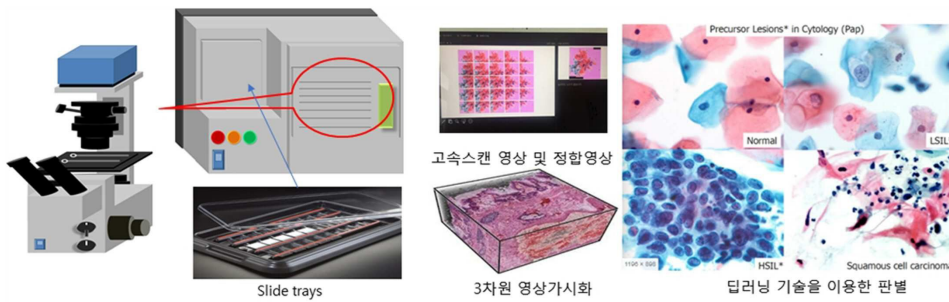
도면3



도면4



도면5



도면6

