



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월02일
(11) 등록번호 10-2185886
(24) 등록일자 2020년11월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 1/00 (2017.01) A61B 1/31 (2006.01)
G06T 7/00 (2017.01) G16H 30/40 (2018.01)
G16H 50/20 (2018.01)
(52) CPC특허분류
A61B 1/00009 (2013.01)
A61B 1/31 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0061636
(22) 출원일자 2020년05월22일
심사청구일자 2020년05월22일
(56) 선행기술조사문헌
JP2020069300 A*
JP6465452 B2*
W02018158817 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 웨이센
서울특별시 강남구 테헤란로84길 26 ,3층(대치동)
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
이석복
서울특별시 영등포구 국제금융로7길 20, 3동 905호
박재준
서울특별시 서초구 방배로 14 임광아파트
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이준성

전체 청구항 수 : 총 21 항

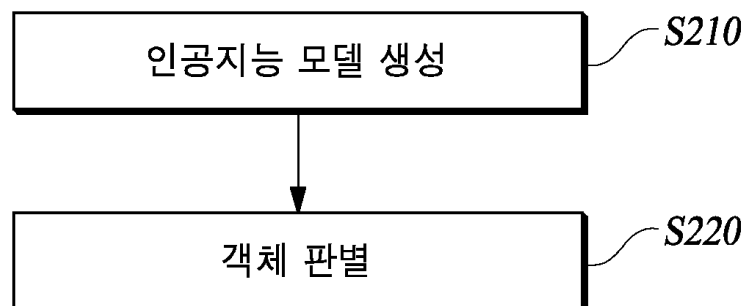
심사관 : 서광욱

(54) 발명의 명칭 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 대장 내시경 영상 분석 방법은, 대장 내시경 영상의 객체가 적어도 맹장(cecum), 용종(polyp) 및 이물질(foreign)을 포함하는 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별할 수 있는 인공지능 모델을 생성하는 단계; 및 입력된 대장 내시경 영상을 상기 인공지능 모델에 적용함으로써, 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 상기 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G06T 7/0012 (2013.01)

G16H 30/40 (2018.01)

G16H 50/20 (2018.01)

G06T 2207/10068 (2013.01)

G06T 2207/20081 (2013.01)

G06T 2207/20084 (2013.01)

G06T 2207/30028 (2013.01)

(72) 발명자

유종욱

서울특별시 구로구 경인로 662 디큐브시티아파트

윤홍진

충청남도 천안시 서북구 불당2로 77

명세서

청구범위

청구항 1

대장 내시경 영상의 객체가 적어도 맹장(cecum), 용종(polyp) 및 이물질(foreign)을 포함하는 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별할 수 있고, 대장내시경 영상에서 시술 중인지를 판별할 수 있는 인공지능 모델을 생성하는 단계;

입력된 대장 내시경 영상을 상기 인공지능 모델에 적용함으로써, 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 상기 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별하는 단계;

입력된 대장 내시경 영상의 객체가 맹장에 해당하는 것으로 판별된 때로부터 대장 내시경의 회수(withdrawal) 시간을 측정하는 단계

입력된 대장 내시경 영상을 상기 인공지능 모델에 적용함으로써, 시술 중인지를 판별하는 단계; 및

회수 시간의 측정이 시작한 후, 시술 중인 것으로 판별된 경우 상기 회수 시간의 측정을 중단하는 단계를 포함하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

입력된 대장 내시경 영상이 체외 영상인 것으로 판단되면, 상기 회수 시간의 측정을 종료하는 단계를 더 포함하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 인공지능 모델은 대장 내시경 영상이 체내 영상인지 체외 영상인지를 판별할 수 있고,

상기 종료하는 단계는, 상기 인공지능 모델을 이용하여 체외 영상인지를 판단하는 것을 특징으로 하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 종료하는 단계는 입력된 대장 내시경 영상의 컬러 히스토그램에 기초하여 체외 영상인지를 판단하는 것을 특징으로 하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 회수 시간의 측정이 중단된 상태에서, 시술 중이 아닌 것으로 판별된 경우 상기 회수 시간의 측정을 재개하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법.

청구항 8

대장 내시경 영상의 객체가 적어도 맹장(cecum), 용종(polyp) 및 이물질(foreign)을 포함하는 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별할 수 있고, 대장내시경 영상에서 시술 중인지를 판별할 수 있는 인공지능 모델을 생성하는 단계;

입력된 대장 내시경 영상을 상기 인공지능 모델에 적용함으로써, 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 상기 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별하는 단계;

입력된 대장 내시경 영상의 객체가 맹장에 해당하는 것으로 판별된 때로부터 대장 내시경의 회수(withdrawal) 시간을 측정하는 단계;

입력된 대장 내시경 영상을 상기 인공지능 모델에 적용함으로써, 시술 중인지를 판별하는 단계;

회수 시간의 측정이 시작한 후, 시술 중인 것으로 판별된 경우 중단 시간의 측정을 시작하는 단계; 및

상기 중단 시간의 측정이 시작된 상태에서, 시술 중이 아닌 것으로 판별된 경우 상기 중단 시간의 측정을 종료하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

회수 시간의 측정이 종료된 후, 상기 회수 시간과 상기 중단 시간에 기초하여 최종 회수 시간을 산정하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법.

청구항 10

제3항에 있어서,

상기 회수 시간이 소정 시간을 경과하였는지를 디스플레이 장치에 표시하는 단계

를 더 포함하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법.

청구항 11

대장 내시경 영상의 객체가 적어도 맹장(cecum), 용종(polyp) 및 이물질(foreign)을 포함하는 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별할 수 있는 인공지능 모델을 생성하는 단계; 및

입력된 대장 내시경 영상을 상기 인공지능 모델에 적용함으로써, 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 상기 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별하는 단계

를 포함하고,

상기 대장 내시경 영상은 복수의 프레임을 포함하고,

상기 판별하는 단계는, 상기 복수의 프레임의 각각에 대해 객체가 상기 그룹 중 어느 것에 해당하는지를 판별하고,

상기 객체가 동일한지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 객체가 동일한지 여부에 기초하여, 상기 복수의 프레임의 상이한 객체의 개수를 산정하는 단계를 더 포함하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 동일한지 여부를 판단하는 단계는,

상기 복수의 프레임 중 소정의 시간 범위의 두 개의 프레임에 있어서, 객체의 위치 및 크기 중 적어도 하나에 기초하여 상기 두 개의 프레임의 객체가 동일한지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 인공지능 모델은 상기 대장 내시경 영상의 각 프레임의 객체가 상기 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 확률적으로 판별하고,

상기 대장 내시경 영상 중 동일한 객체를 포함하는 것으로 판단된 프레임 중에서 가장 높은 확률을 갖는 프레임을 대표로 지정하는 단계

를 더 포함하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법.

청구항 14

대장 내시경 영상의 객체가 적어도 맹장, 용종 및 이물질을 포함하는 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별할 수 있고, 대장내시경 영상이 시술 중인지를 판별할 수 있는 인공지능 모델;

상기 인공지능 모델을 이용하여, 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 상기 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별하는 객체 판별부; 및

입력된 대장 내시경 영상의 객체가 맹장에 해당하는 것으로 판별된 때로부터 대장 내시경의 회수(withdrawal) 시간을 측정하는 회수시간 측정부;

를 포함하고,

상기 회수시간 측정부는,

입력된 대장 내시경 영상을 상기 인공지능 모델에 적용함으로써, 시술 중인지를 판별하고, 회수 시간의 측정이 시작한 후 시술 중인 것으로 판별된 경우, 상기 회수 시간의 측정을 중단하는 중단 판단부

를 포함하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 장치.

청구항 15

삭제

청구항 16

제14항에 있어서,
 상기 회수시간 측정부는,
 입력된 대장 내시경 영상이 체외 영상인 것으로 판단되면, 상기 회수 시간의 측정을 종료하는 종료 판단부를 포함하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,
 상기 인공지능 모델은 대장 내시경 영상이 체내 영상인지 체외 영상인지를 판별할 수 있고,
 상기 종료 판단부는, 상기 인공지능 모델을 이용하여 체외 영상인지를 판단하는 것을 특징으로 하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 장치.

청구항 18

제16항에 있어서,
 상기 종료 판단부는, 입력된 대장 내시경 영상의 컬러 히스토그램에 기초하여 체외 영상인지를 판단하는 것을 특징으로 하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 장치.

청구항 19

삭제

청구항 20

제14항에 있어서,
 상기 회수시간 측정부는,
 상기 회수 시간의 측정이 중단된 상태에서, 시술 중이 아닌 것으로 판별된 경우 상기 회수 시간의 측정을 재개하는 재개 판단부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 장치.

청구항 21

대장 내시경 영상의 객체가 적어도 맹장, 용종 및 이물질을 포함하는 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별할 수 있고, 대장내시경 영상이 시술 중인지를 판별할 수 있는 인공지능 모델;
 상기 인공지능 모델을 이용하여, 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 상기 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별하는 객체 판별부; 및
 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 맹장에 해당하는 것으로 판별된 때로부터 대장 내시경의 회수(withdrawal) 시간을 측정하는 회수시간 측정부;
 를 포함하고,
 상기 회수시간 측정부는,
 입력된 대장 내시경 영상을 상기 인공지능 모델에 적용함으로써, 시술 중인지를 판별하고, 회수 시간의 측정이 시작한 후, 시술 중인 것으로 판별된 경우 중단 시간의 측정을 시작하고, 상기 중단 시간의 측정이 시작된 상태에서, 시술 중이 아닌 것으로 판별된 경우 상기 중단 시간의 측정을 종료하는 것을 특징으로 하는 인공지능을

이용한 대장 내시경 영상 분석 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 회수시간 측정부는,

회수 시간의 측정이 종료된 후, 상기 회수 시간과 상기 중단 시간에 기초하여 최종 회수 시간을 산정하는 것을 특징으로 하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 장치.

청구항 23

대장 내시경 영상의 객체가 적어도 맹장, 용종 및 이물질을 포함하는 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별할 수 있는 인공지능 모델;

상기 인공지능 모델을 이용하여, 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 상기 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별하는 객체 판별부;

를 포함하고,

상기 대장 내시경 영상은 복수의 프레임에 포함하고,

상기 객체 판별부는, 상기 복수의 프레임의 각각에 대해 객체가 상기 그룹 중 어느 것에 해당하는지를 판별하고,

상기 객체가 동일한지 여부를 판단하는 동일성 판단부; 및

상기 객체가 동일한지 여부에 기초하여, 상기 복수의 프레임의 상이한 객체의 개수를 산정하는 객체 수 산정부를 더 포함하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 장치.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 동일성 판단부는,

상기 복수의 프레임 중 소정의 시간 범위의 두 개의 프레임에 있어서, 객체의 위치 및 크기 중 적어도 하나에 기초하여 상기 두 개의 프레임의 객체가 동일한지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 장치.

청구항 25

제23항에 있어서,

상기 인공지능 모델은 상기 대장 내시경 영상의 각 프레임의 객체가 상기 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 확률적으로 판별하고,

상기 대장 내시경 영상 중 동일한 객체를 포함하는 것으로 판단된 프레임 중에서 가장 높은 확률을 갖는 프레임을 대표로 지정하는 객체 관리부

를 더 포함하는 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 내시경은 수술을 하거나 부검을 하지 않고 기계를 신체에 삽입하여 장기를 관찰하는 의료기구이다. 종류로서 하나의 관형태로 되어있는 형태의 렌즈를 이용한 카메라를 직접 신체에 삽입하여 장기의 점막을 촬영하고 기록하여 병을 발견하고 진단할 수 있는 것과 높은 해상도를 이용하여 점막상태를 관찰하고 조직의 일부를 절단하여 검사할 수 있는 장치가 결합된 유리섬유를 이용한 파이버스코프 등이 있다. 이러한 내시경은 기관지경, 식도경, 위경, 십이지장경, 직장경, 방광경, 복강경 등에 사용되고 있으며, 특히 대장내시경은 건강검진, 대장용종 진단 등에 많이 사용되고 있다.

[0004] 그러나, 이러한 내시경으로 장기를 검사 및/또는 시술하기 위해서는 검사자가 내시경에 결합된 카메라로 촬영된 영상을 모니터로 확인하며 조종하거나 검사자의 감각으로 조종하므로 검사자의 조종의 미숙이나 실수로 인하여 내시경 검사가 제대로 이루어지지 않을 수 있다.

[0005] 예를 들어, 대장 내시경의 경우 프로브가 맹장에 도달한 이후에 회수하여야 대장 전체에 대한 검사가 수행될 수 있지만, 검사자의 숙련도 차이 또는 오판으로 인해 프로브가 맹장에 도달하기 이전인 대장의 중간부터 수행되는 경우가 있다. 또한, 현행법상 대장 내시경 검사에 건강보험료가 적용되기 위해서는 내시경이 회수되는데 소정의 시간 이상이 소요되어야 한다. 종래에는 검사자가 회수를 시작하는 시간과 종료하는 시간을 일일이 확인하여야 하는 불편함이 있었다. 또한, 검사자에 따라 대장 내의 용종이나 이물질을 구분하는 능력이 상이하여 검사 결과가 달라질 수 있다. 카메라의 위치에 따라 한 개의 용종이 상이한 형상으로 보이거나 이물질에 의해 가려질 수 있는데, 종래에는 이러한 판단을 검사자에게 맡길 수 밖에 없었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 특허등록공보 제10-2023753 B1호 (2019.09.16)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시예는 인공지능을 이용하여 맹장, 용종, 이물질 등의 객체를 판별할 있는 대장 내시경 영상 분석 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법은, 대장 내시경 영상의 객체가 적어도 맹장(cecum), 용종(polyp) 및 이물질(foreign)을 포함하는 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별할 수 있는 인공지능 모델을 생성하는 단계; 및 입력된 대장 내시경 영상을 상기 인공지능 모델에 적용함으로써, 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 상기 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별하는 단계를 포함한다.

[0011] 상기 방법은, 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 맹장에 해당하는 것으로 판별된 때로부터 대장 내시경의 회수(withdrawal) 시간을 측정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 방법은, 입력된 대장 내시경 영상이 체외 영상인 것으로 판단되면, 상기 회수 시간의 측정을 종료하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 인공지능 모델은 대장 내시경 영상이 체내 영상인지 체외 영상인지를 판별할 수 있고, 상기 종료하는 단계는, 상기 인공지능 모델을 이용하여 체외 영상인지를 판단할 수 있다.

[0014] 상기 종료하는 단계는 입력된 대장 내시경 영상의 컬러 히스토그램에 기초하여 체외 영상인지를 판단할 수 있다.

[0015] 상기 인공지능 모델은 대장내시경 영상에서 시술 중인지를 판별할 수 있고,

- [0016] 상기 방법은, 입력된 대장 내시경 영상을 상기 인공지능 모델에 적용함으로써, 시술 중인지를 판별하는 단계; 및 회수 시간의 측정이 시작한 후, 시술 중인 것으로 판별된 경우 상기 회수 시간의 측정을 중단하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 방법은, 상기 회수 시간의 측정이 중단된 상태에서, 시술 중이 아닌 것으로 판별된 경우 상기 회수 시간의 측정을 재개하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 인공지능 모델은 대장내시경 영상에서 시술 중인지를 판별할 수 있고, 상기 방법은, 입력된 대장 내시경 영상을 상기 인공지능 모델에 적용함으로써, 시술 중인지를 판별하는 단계; 회수 시간의 측정이 시작한 후, 시술 중인 것으로 판별된 경우 중단 시간의 측정을 시작하는 단계; 및 상기 중단 시간의 측정이 시작된 상태에서, 시술 중이 아닌 것으로 판별된 경우 상기 중단 시간의 측정을 종료하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 방법은, 회수 시간의 측정이 종료된 후, 상기 회수 시간과 상기 중단 시간에 기초하여 최종 회수 시간을 산정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 방법은, 상기 회수 시간이 소정 시간을 경과하였는지를 디스플레이 장치에 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 대장 내시경 영상은 복수의 프레임을 포함하고, 상기 판별하는 단계는, 상기 복수의 프레임의 각각에 대해 객체가 상기 그룹 중 어느 것에 해당하는지를 판별하고, 상기 방법은, 상기 객체가 동일한지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 객체가 동일한지 여부에 기초하여, 상기 복수의 프레임의 상이한 객체의 개수를 산정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 동일한지 여부를 판단하는 단계는, 상기 복수의 프레임 중 소정의 시간 범위의 두 개의 프레임에 있어서, 객체의 위치 및 크기 중 적어도 하나에 기초하여 상기 두 개의 프레임의 객체가 동일한지 여부를 판단할 수 있다.
- [0023] 상기 인공지능 모델은 상기 대장 내시경 영상의 각 프레임의 객체가 상기 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 확률적으로 판별하고, 상기 방법은, 상기 대장 내시경 영상 중 동일한 객체를 포함하는 것으로 판단된 프레임 중에서 가장 높은 확률을 갖는 프레임을 대표로 지정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 장치는, 대장 내시경 영상의 객체가 적어도 맹장, 용종 및 이물질을 포함하는 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별할 수 있는 인공지능 모델; 및 상기 인공지능 모델을 이용하여, 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 상기 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별하는 객체 판별부를 포함한다.
- [0025] 상기 장치는, 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 맹장에 해당하는 것으로 판별된 때로부터 대장 내시경의 회수(withdrawal) 시간을 측정하는 회수시간 측정부를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 회수시간 측정부는, 입력된 대장 내시경 영상이 체외 영상인 것으로 판단되면, 상기 회수 시간의 측정을 종료하는 종료 판단부를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 인공지능 모델은 대장 내시경 영상이 체내 영상인지 체외 영상인지를 판별할 수 있고, 상기 종료 판단부는, 상기 인공지능 모델을 이용하여 체외 영상인지를 판단할 수 있다.
- [0028] 상기 종료 판단부는, 입력된 대장 내시경 영상의 컬러 히스토그램에 기초하여 체외 영상인지를 판단할 수 있다.
- [0029] 상기 인공지능 모델은 대장내시경 영상이 시술 중인지를 판별할 수 있고, 상기 회수시간 측정부는, 입력된 대장 내시경 영상을 상기 인공지능 모델에 적용함으로써, 시술 중인지를 판별하고, 회수 시간의 측정이 시작한 후 시술 중인 것으로 판별된 경우, 상기 회수 시간의 측정을 중단하는 중단 판단부를 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 회수시간 측정부는, 상기 회수 시간의 측정이 중단된 상태에서, 시술 중이 아닌 것으로 판별된 경우 상기 회수 시간의 측정을 재개하는 재개 판단부를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 인공지능 모델은 대장내시경 영상에서 시술 중인지를 판별할 수 있고, 상기 회수시간 측정부는, 입력된 대장 내시경 영상을 상기 인공지능 모델에 적용함으로써, 시술 중인지를 판별하고, 회수 시간의 측정이 시작한 후, 시술 중인 것으로 판별된 경우 중단 시간의 측정을 시작하고, 상기 중단 시간의 측정이 시작된 상태에서, 시술 중이 아닌 것으로 판별된 경우 상기 중단 시간의 측정을 종료할 수 있다.
- [0032] 상기 회수시간 측정부는, 회수 시간의 측정이 종료된 후, 상기 회수 시간과 상기 중단 시간에 기초하여 최종 회수 시간을 산정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

수 시간을 산정할 수 있다.

[0033] 상기 대장 내시경 영상은 복수의 프레임을 포함하고, 상기 객체 판별부는, 상기 복수의 프레임의 각각에 대해 객체가 상기 그룹 중 어느 것에 해당하는지를 판별하고, 상기 장치는, 상기 객체가 동일한지 여부를 판단하는 동일성 판단부; 및 상기 객체가 동일한지 여부에 기초하여, 상기 복수의 프레임의 상이한 객체의 개수를 산정하는 객체 수 산정부를 더 포함할 수 있다.

[0034] 상기 동일성 판단부는, 상기 복수의 프레임 중 소정의 시간 범위의 두 개의 프레임에 있어서, 객체의 위치 및 크기 중 적어도 하나에 기초하여 상기 두 개의 프레임의 객체가 동일한지 여부를 판단할 수 있다.

[0035] 상기 인공지능 모델은 상기 대장 내시경 영상의 각 프레임의 객체가 상기 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 확률적으로 판별하고, 상기 장치는, 상기 대장 내시경 영상 중 동일한 객체를 포함하는 것으로 판단된 프레임 중에서 가장 높은 확률을 갖는 프레임을 대표로 지정하는 객체 관리부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0037] 본 발명의 실시예에 의하면, 인공지능에 의해 맹장, 용종, 이물질 등의 객체를 판별할 수 있기 때문에 객관성 및 신뢰성이 보장된 대장 내시경 검사를 수행할 수 있다. 또한, 회수 시간을 자동적으로 측정함으로써 정확한 회수 시간을 측정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 대장 내시경 영상 분석 방법 및 장치가 이용되는 대장 내시경 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법을 나타내는 순서도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법을 나타내는 순서도이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법을 나타내는 순서도이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법을 나타내는 순서도이다.

도 6은 도 5의 동일성 판단 단계를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

도 8은 도 7의 회수시간 측정부의 구성도이다.

도 9는 도 7의 동일성 판단부의 구성도이다.

도 10은 도 9의 판단부 내에 저장된 데이터의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 11은 도 7의 객체수 산정부의 구성도이다.

도 12~도 14는 본 발명의 실시예에 따른 대장 내시경 영상 분석 장치의 화면의 일 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.

[0041] 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 있다는 것을 의미한다. 또한, 한 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "전송", "송신", "수신" 또는 "전달"된다고 할 때, 이는 직접적으로 연결, 전송, 송신, 수신 또는 전달되는 경우뿐만 아니라 다른 구성요소를 개재하여 간접적으로 연결, 전송, 송신, 수신 또는 전달되는 경우도 포함한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈", "장치" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

- [0042] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0044] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법 및 장치가 이용되는 대장 내시경 과정을 설명하기 위한 도면이다. 실제의 대장은 구불구불한 형상이지만, 도시의 편의를 위해 직선 형태로 표현하였다.
- [0045] 도 1을 참조하면, 먼저 대장 내시경 검사를 위해 항문을 통해 대장에 프로브를 삽입한 후 대장을 팽창시키며 프로브를 맹장 방향으로 이동시킨다. 프로브가 맹장에 도달하면 이때부터 프로브를 반대 방향, 즉 항문 방향으로 회수하며 프로브가 항문에 도달하거나 체외로 배출되면 검사가 종료된다.
- [0046] 대장 내에는 맹장, 용종, 음식 찌꺼기나 대변과 같은 이물질 등이 존재할 수 있다. 본 실시예에 따른 대장 내시경 영상 분석 방법 및 장치는 인공지능을 이용하여 객체를 판별한다. 본 명세서에서 객체란 정상 상태의 대장의 내벽과 구별되는 것으로, 적어도 맹장, 용종, 이물질을 포함하는 의미로 사용된다.
- [0048] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0049] 도 2를 참조하면, 대장 내시경 영상 분석 방법은, 대장 내시경 영상의 객체가 적어도 맹장, 용종 및 이물질을 포함하는 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별할 수 있는 제1 인공지능 모델을 생성하는 단계(S210); 및 입력된 대장 내시경 영상을 상기 제1 인공지능 모델에 적용함으로써, 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 상기 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별하는 단계(S220)를 포함한다.
- [0050] 제1 인공지능 모델은 다양한 대장 내시경 영상을 이용하여 트레이닝됨으로써, 입력된 대장 내시경 영상에서 맹장, 용종 및 이물질을 판별할 수 있다. 트레이닝을 위해 맹장을 포함하는 영상, 용종을 포함하는 영상, 이물질을 포함하는 영상 및 정상 상태의 영상이 이용될 수 있다.
- [0051] 제1 인공지능 모델의 생성을 위해 지도 학습(Supervised learning) 범위에 속하는 분류(Classification) 알고리즘 또는 인공지능망을 이용한 딥러닝(deep-learning) 알고리즘이 이용될 수 있다. 예를 들어 분류 알고리즘으로 Decision Tree, K-Nearest Neighbors, Support Vector Machine 등이 이용될 수 있다.
- [0053] 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법은, 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 맹장에 해당하는 것으로 판별된 때로부터 대장 내시경의 회수시간을 측정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0055] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0056] 도 3을 참조하면, 대장 내시경 영상 분석 방법은, 먼저 제1 인공지능 모델을 생성한다(S310). S310 단계는 도 2의 S210 단계에 해당할 수 있다.
- [0057] 다음으로, 회수 시간 시작 이벤트가 발생하였는지 판단한다(S320).
- [0058] 예를 들어, 회수시간 시작 이벤트는 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 맹장인 경우일 수 있다. 이 경우 도 2의 S220 단계에 해당할 수 있다. 또는, 사용자가 회수시간의 시작을 입력할 수도 있다.
- [0059] 회수 시간 시작 이벤트가 발생한 것으로 판단되면(S320, Yes), 회수 시간의 측정을 시작한다(S330).
- [0060] 다음으로, 회수 시간 종료 이벤트가 발생하였는지 판단한다(S340).
- [0061] 예를 들어, 회수시간 종료 이벤트는 상기 제1 인공지능 모델 또는 별도의 제2 인공지능 모델을 이용하여 프로브가 체외로 배출된 것으로 판단된 경우일 수 있다.
- [0062] 제2 인공지능 모델은 체내의 영상과 체외의 영상을 이용하여 트레이닝됨으로써, 입력된 대장 내시경 영상이 체외인지를 판별할 수 있다. 제2 인공지능 모델의 생성을 위해, 제1 인공지능 모델과 마찬가지로, 지도 학습 범위에 속하는 분류 알고리즘 또는 인공지능망을 이용한 딥러닝 알고리즘이 이용될 수 있다. 또는 제1 인공지능 모델이 객체를 판별할 뿐만 아니라 체외 영상과 체내 영상을 구분하도록 트레이닝될 수도 있다.
- [0063] 또는, 입력된 대장 내시경 영상의 컬러 히스토그램을 기초로, 입력된 대장 내시경 영상이 체내인지 체외인지를 판별할 수 있다. 체내의 영상은 체외의 영상에 비해 붉은 색 계열의 컬러 히스토그램이 높게 형성될 수 있다. 이러한 특성을 이용하여 미리 컬러 히스토그램의 기준을 설정해 놓고, 입력된 대장 내시경 영상의 컬러 히스토그램이 기준에 해당하는지 여부에 기초하여 체내인지 체외인지를 판단할 수 있다.
- [0064] 또는, 사용자가 회수시간의 종료를 직접 입력할 수도 있다.

- [0065] 회수 시간 종료 이벤트가 발생한 것으로 판단되면(S340, Yes), 회수 시간의 측정을 종료한다(S350).
- [0066] 여기서, 회수 시간의 측정이 종료되면 회수 시간이 소정 시간을 경과하였는지를 디스플레이 장치에 표시할 수 있다. 현행법상 회수 시간이 소정 시간, 예를 들어 6분을 초과하는 경우에만 건강보험이 적용되는데, 대장 내시경 검사시 회수 시간을 사용자가 알 수 있게 함으로써 사용자 편의를 도모할 수 있다.
- [0068] 도 4a는 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0069] 도 4a를 참조하면, 먼저 제1 인공지능 모델을 생성한다(S400).
- [0070] 다음으로, 회수 시간 시작 이벤트가 발생하였는가를 판단한다(S410). 전술한 바와 같이, 제1 인공지능 모델을 이용하여 객체가 맹장인 것으로 판별되거나, 사용자가 시작을 입력한 경우일 수 있다.
- [0071] 회수 시간 시작 이벤트가 발생한 것으로 판단되면(S410, Yes), 회수시간의 측정을 시작한다(S420).
- [0072] 다음으로, 회수 시간 중단 이벤트가 발생하였는지를 판단한다(S430).
- [0073] 예를 들어, 시술 중인 것으로 판단되거나 사용자가 회수 시간 중단을 입력한 경우일 수 있다.
- [0074] 시술 중인지 판단하기 위해, 대장내시경 영상에서 시술 중인지를 판별할 수 있는 제3 인공지능 모델을 생성하고, 입력된 대장 내시경 영상을 상기 제3 인공지능 모델에 적용함으로써, 시술 중인지를 판별할 수 있다.
- [0075] 제3 인공지능 모델은 시술 중인 영상과 시술 중이 아닌 영상을 이용하여 트레이닝함으로써 생성될 수 있다. 예를 들어, 제3 인공지능 모델은 대장내시경 영상에서 시술도구를 판별할 수 있다. 제3 인공지능 모델의 생성을 위해, 제1 인공지능 모델과 마찬가지로, 지도 학습 범위에 속하는 분류 알고리즘 또는 인공지능망을 이용한 딥러닝 알고리즘이 이용될 수 있다.
- [0076] 또는, 시술 중인지 판단하기 위해, 제1 인공지능 모델이 객체를 판별할 수 있을 뿐만 아니라 시술 중인지를 판별할 수 있도록 트레이닝되고, 제1 인공지능 모델을 이용할 수도 있다.
- [0077] 회수 시간 중단 이벤트가 발생한 것으로 판단되면(S430, Yes), 회수시간의 측정을 중단한다(S440).
- [0078] 이후, 회수 시간 재개 이벤트가 발생하였는지를 판단한다(S450).
- [0079] 예를 들어, 시술 중이 아닌 것으로 판단되거나 사용자가 회수 시간 재개를 입력한 경우일 수 있다. 시술 중이 아닌지를 판단하기 위해 전술한 제1 인공지능 모델 또는 제3 인공지능 모델을 이용할 수 있다.
- [0080] 회수 시간 재개 이벤트가 발생한 것으로 판단되면(S450, Yes), 회수시간의 측정을 재개하고(S460), 재개 후 회수 시간 중단 이벤트가 발생했는지 판단한다(S430). 회수 시간 재개 이벤트가 발생하지 않은 것으로 판단되면(S450, No), 계속해서 회수시간 측정의 중단 상태를 유지한다(S440).
- [0081] S430 단계에서 회수 시간 중단 이벤트가 발생하지 않은 것으로 판단되면, 회수시간 종료 이벤트가 발생하였는지 판단한다(S470). 전술한 바와 같이, 입력된 대장 내시경 영상이 체외 영상에 해당하거나 사용자가 종료를 입력한 경우일 수 있다.
- [0082] 회수 시간 종료 이벤트가 발생한 것으로 판단되면(S470, Yes), 회수 시간의 측정을 종료한다(S480). 이때, 회수 시간이 소정 시간을 경과하였는지를 디스플레이 장치에 표시할 수 있다.
- [0083] 회수 시간 종료 이벤트가 발생하지 않은 것으로 판단되면(S470, No), 계속해서 회수 시간을 측정하면서 회수 시간 중단 이벤트가 발생하였는지를 판단한다(S430).
- [0085] 도 4b는 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0086] 도 4a에서는 회수시간 중단 이벤트가 발생한 경우 회수시간 측정을 중단하고 이후 회수시간 재개 이벤트가 발생하면 회수시간의 측정을 재개하였지만(S430~S460), 도 4b는 회수시간 중단 이벤트가 발생한 경우 중단시간의 측정을 시작하고 회수시간 재개 이벤트가 발생하면 중단시간의 측정을 종료한다(S1430~S1460). 이후, 회수시간의 측정이 종료된 후, 측정된 회수시간과 중단시간에 기초하여 최종 회수시간을 산정한다(S1490). 예를 들어, 최종 회수시간은 측정된 회수시간에서 중단시간을 뺀 값일 수 있다.
- [0088] 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법은,
- [0089] 상기 대장 내시경 영상은 복수의 프레임을 포함하고,

- [0090] 상기 판별하는 단계는, 상기 복수의 프레임의 각각에 대해 객체가 상기 그룹 중 어느 것에 해당하는지를 판별하고,
- [0091] 상기 복수의 프레임 중 소정의 시간 범위의 두 개의 프레임에 있어서, 객체의 위치 및 크기 중 적어도 하나에 기초하여 상기 두 개의 프레임의 객체가 동일한지 여부를 판단하는 단계; 및
- [0092] 상기 객체가 동일한지 여부에 기초하여, 상기 복수의 프레임의 상이한 객체의 개수를 산정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0094] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0095] 도 5를 참조하면, 대장 내시경 영상 분석 방법은, 먼저, 제1 인공지능 모델을 생성하고(S500), 제1 인공지능 모델을 이용하여 객체를 판별한다(S510).
- [0096] 본 단계에서는 입력된 대장 내시경 영상의 각 프레임에 객체가 포함되어 있는지, 포함되었다면 객체가 적어도 맹장, 용종 및 이물질을 포함하는 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별한다.
- [0097] 다음으로, 현재 입력된 대장 내시경 영상 프레임의 객체가, 이전에 입력된 대장 내시경 영상 프레임의 객체와 동일한지 판단한다(S520).
- [0098] 다음으로, 객체의 동일 여부에 기초하여, 입력된 대장 내시경 영상의 상이한 객체의 개수를 산정한다(S530).
- [0100] 도 6은 도 5의 동일성 판단 단계(S520)를 설명하기 위한 도면이다.
- [0101] 대장 내시경 영상에서 소정의 시간 범위의 두 개의 프레임(Frame N, Frame N+k)에 있어서, 객체의 위치 및 크기 중 적어도 하나에 기초하여 두 개의 프레임의 객체가 동일한지 여부를 판단할 수 있다.
- [0102] 예를 들어, N번째 프레임의 객체는 중심좌표 (x1, y1), 높이 h1, 폭 w1이고, N+k번째 프레임의 객체는 중심좌표 (x2, y2), 높이 h2, 폭 w2라고 하자. 두 프레임의 객체는 이전의 S510 단계에서 동일한 종류, 예를 들어 용종으로 판별되었다고 가정한다. 두 프레임의 객체의 중심좌표 간의 유클리디안(Euclidean) 거리와, 두 프레임의 객체의 면적, 예를 들어 각 객체의 높이와 폭을 곱한 값에 기초하여 두 객체의 동일성을 판단할 수 있다.
- [0103] 이때 동일성 판단의 대상이 되는 두 프레임은 반드시 연속된 프레임일 필요는 없고, 비연속적일 수도 있다. 대장 내시경 영상의 시간당 프레임 수, 객체(맹장, 용종, 이물질 등)의 최대 크기, 프로브의 이동 속도를 고려하여 동일성 판단의 대상이 되는 프레임의 범위를 적절히 설정할 수 있다. 예를 들어, 대장 내시경 영상이 초당 30 프레임의 비율로 입력될 때 현재 입력된 프레임과 10 프레임 이내의 프레임에 대해 동일성 판단을 하도록 설정할 수 있다.
- [0104] 이에 따라, 관측 위치나 이물질 등에 의해 중간에 객체가 관찰되지 않았다가 다시 보이는 경우에도 동일한 객체로 판단할 수 있어, 검사의 정확성을 향상시킬 수 있다.
- [0106] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 인공지능을 이용한 대장 내시경 영상 분석 장치의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0107] 도 7을 참조하면, 대장 내시경 영상 분석 장치는 객체 판별부(100), 회수시간 측정부(200), 동일성 판단부(300), 객체 수 산정부(400) 및 객체 관리부(500)를 포함할 수 있다. 대장 내시경 영상 분석 장치는 추가적으로 제1 인공지능 모델이 저장된 제1 인공지능 모델 저장부(10), 제2 인공지능 모델이 저장된 제2 인공지능 모델 저장부(20) 및 제3 인공지능 모델이 저장된 제3 인공지능 모델 저장부(30)를 포함할 수 있다.
- [0108] 객체 판별부(100)는 입력된 대장 내시경 영상을 제1 인공지능 모델에 적용함으로써, 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 적어도 맹장, 용종 및 이물질을 포함하는 그룹 내에서 어느 것에 해당하는지를 판별한다.
- [0109] 회수시간 측정부(200)는 객체 판별부(100)로부터의 판별 결과에 기초하여 대장 내시경의 회수 시간을 측정한다.
- [0110] 동일성 판단부(300)는 객체의 동일 여부를 판단한다.
- [0111] 객체수 산정부(400)는 동일성 판단부(300)의 판단 결과에 기초하여 객체의 종류별로 개수를 산정한다.
- [0112] 객체 관리부(500)는 객체 별로 대장 내시경 영상의 프레임들을 분류하고 각 객체의 대표 프레임을 지정한다.
- [0114] 도 8은 도 7의 회수시간 측정부(200)의 구성도이다.
- [0115] 도 8을 참조하면, 회수시간 측정부(200)는 중단 판단부(210), 재개 판단부(220), 종료 판단부(230) 및 타이머(240)를 포함할 수 있다.

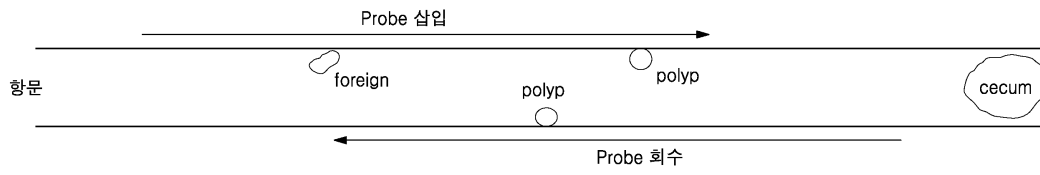
- [0116] 중단 판단부(210)는 제2 인공지능 모델을 이용하여 중단 이벤트의 발생, 예를 들어 시술 중인지를 판단한다.
- [0117] 재개 판단부(220)는 제2 인공지능 모델을 이용하여 재개 이벤트의 발생, 예를 들어 시술 중이 아닌 상태인지를 판단한다.
- [0118] 종료 판단부(230)는 종료 이벤트의 발생, 예를 들어 대장 내시경 영상이 체외 영상인지를 판단한다. 체외 영상 인지는 제3 인공지능 모델을 이용하거나 컬러 히스토그램을 이용하여 판단할 수 있다.
- [0119] 타이머(240)는 객체 판별부(100)로부터의 판별 결과, 예를 들어 객체가 맹장인 것으로 판별된 경우 회수시간의 측정을 시작하고, 중단 판단부(210)로부터 중단 이벤트가 발생한 것으로 판단된 경우 회수시간의 측정을 중단하고, 중단 상태에서 재개 판단부(220)로부터 재개 이벤트가 발생한 것으로 판단된 경우 회수시간의 측정을 재개한다. 종료 판단부(230)로부터 종료 이벤트가 발생한 것으로 판단된 경우에는 회수시간의 측정을 종료한다.
- [0120] 다만, 본 발명의 범위는 이에 한하지 않으며, 회수시간 측정부는 1개의 타이머(240) 대신에 2개의 타이머를 구비하고, 최종 회수시간 산정부를 더 구비할 수 있다. 하나의 타이머는 객체가 맹장인 것으로 판별된 경우 회수시간의 측정을 시작하고 종료 이벤트가 발생하면 회수시간의 측정을 종료할 수 있다. 나머지 타이머는 중단 이벤트가 발생한 것으로 판단한 경우 중단시간의 측정을 시작하고 재개 이벤트가 발생한 것으로 판단한 경우 중단시간의 측정을 종료할 수 있다. 최종 회수시간 산정부는 측정된 회수시간과 측정된 중단시간에 기초하여 최종 회수시간을 산정할 수 있다.
- [0122] 도 9는 도 7의 동일성 판단부(300)의 구성도이고, 도 10은 판단부(330) 내에 저장된 데이터의 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0123] 도 9를 참조하면, 동일성 판단부(300)는 위치 계산부(310), 크기 계산부(320) 및 판단부(330)를 포함할 수 있다.
- [0124] 위치 계산부(310)는 대장 내시경 영상의 각 프레임의 객체의 중심 위치를 계산한다.
- [0125] 크기 계산부(320)는 대장 내시경 영상의 각 프레임의 객체의 크기를 계산한다.
- [0126] 판단부(330)는 소정 시간 범위 내의 프레임에 대해서 동일한 종류의 객체인지, 중심 위치가 소정 범위 내인지 및 크기가 소정 범위 내인지에 기초하여 객체의 동일 여부를 판단한다.
- [0127] 도 10을 참조하면, 판단부(330)는 현재 프레임(프레임 #0)을 포함한 직전의 복수의 프레임(프레임 #1~프레임 #9)의 중심 위치 및 크기를 저장하고, 현재 프레임(프레임 #0)과 이전 프레임(프레임 #1~프레임 #9) 각각의 중심 위치간의 거리가 소정 범위 내인지 및 크기의 차이가 소정 범위 내인지를 판단함으로써 객체의 동일 여부를 판단할 수 있다.
- [0128] 도 10은 판단부(330)가 현재 프레임을 포함한 최근 10개의 프레임을 저장하는 것으로 도시하였지만, 프레임의 개수는 상이하게 설정될 수 있다.
- [0130] 도 11은 도 7의 객체수 산정부(400)의 구성도이다.
- [0131] 도 11을 참조하면, 객체수 산정부(400)는 맹장 카운터(410), 용종 카운터(420), 이물질 카운터(430) 및 시술도구 카운터(440)를 포함할 수 있다.
- [0132] 맹장 카운터(410), 용종 카운터(420), 이물질 카운터(430) 및 시술도구 카운터(440)는 객체 판별부(100) 및 동일성 판단부(300)의 판단 결과에 기초하여 각각 맹장의 개수, 용종의 개수, 이물질의 개수 및 시술도구의 개수를 산정할 수 있다.
- [0133] 예를 들어, 맹장 카운터(410)는 객체 판별부(100)에서 맹장으로 판별되고, 동일성 판단부(300)에서 동일하지 않은 것으로 판단될 때마다 카운터 값을 1씩 증가시킬 수 있다. 맹장 카운터(410)는, 동일성 판단부(300)에서 동일한 것으로 판단된 경우 카운터 값을 이전 값을 유지할 수 있다.
- [0134] 유사하게, 용종 카운터(420)는 객체 판별부(100)에서 용종으로 판별되고, 동일성 판단부(300)에서 동일하지 않은 것으로 판단될 때마다 카운터 값을 1씩 증가시키고, 동일성 판단부(300)에서 동일한 것으로 판단된 경우 카운터 값을 이전 값을 유지할 수 있다. 이물질 카운터(430)는 객체 판별부(100)에서 이물질로 판별되고, 동일성 판단부(300)에서 동일하지 않은 것으로 판단될 때마다 카운터 값을 1씩 증가시키고, 동일성 판단부(300)에서 동일한 것으로 판단된 경우 카운터 값을 이전 값을 유지할 수 있다. 시술도구 카운터(440)는 객체 판별부(100)에서 시술도구로 판별되고, 동일성 판단부(300)에서 동일하지 않은 것으로 판단될 때마다 카운터 값을 1씩 증가시

키고, 동일성 판단부(300)에서 동일한 것으로 판단된 경우 이전 값을 유지할 수 있다.

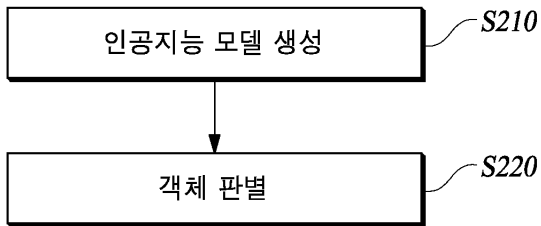
- [0136] 도 12~도 14는 본 발명의 실시예에 따른 대장 내시경 영상 분석 장치의 화면의 일 예이다. 도 12는 프로브 삽입시의 화면이고, 도 13은 프로브 회수시의 화면이고, 도 14는 프로브가 체외로 배출되어 검사가 종료된 때의 화면이다.
- [0137] 도 12~도 14를 참조하면, 내시경 영상 분석 장치의 화면은 입력 영상 표시 부분(A), 대표 영상 표시 부분(B) 및 내시경 정보 표시 부분(C)을 포함할 수 있다.
- [0138] 입력 영상 표시 부분(A)에는 입력된 대장 내시경 영상이 표시된다. 도 13에 도시된 바와 같이, 입력된 대장 내시경 영상의 객체가 폴립, 맹장, 이물질 및 시술도구 중 어느 것에 해당하는지가, 해당하는 객체의 아래 확률과 함께 표시될 수 있다. 도 13에서 입력된 대장 내시경 영상의 프레임은 폴립에 해당하는 확률이 100%인 객체와, 시술도구에 해당하는 확률이 100%인 객체를 포함한다.
- [0139] 대표 영상 표시 부분(B)에는 객체의 종류 별로 대표 프레임이 표시된다. 도 13의 대표 영상 표시 부분(B)에는 73번째 폴립, 3번째 맹장, 4번째 이물질 및 3번째 시술도구의 대표프레임이 표시되어 있다. 73번째 폴립은 현재까지 폴립으로 판단된 객체 중 가장 최근에 발견된 폴립일 수 있다. 괄호 내의 숫자는 각 객체에 해당하는 확률을 나타낸다. 도 14의 대표 영상 표시 부분(B)에는 307번째 폴립, 3번째 맹장, 11번째 이물질 및 46번째 시술도구의 대표프레임이 표시되어 있다. 307번째 폴립은 검사 종료 후 가장 최근의 폴립을 나타낼 수 있다. 즉, 도 14는 대장 내시경 검사에서 총 307개의 폴립이 발견되고 그 중 가장 마지막에 발견된 폴립을 나타낸 것일 수 있다.
- [0140] 본 실시예에서는 대표 영상 표시 부분(B)에 각 객체의 종류 별로 최근 객체의 대표 프레임이 표시되는 것으로 설명하였지만, 본 발명은 이에 한하지 않는다. 예를 들어, 사용자가 특정 객체를 선택하면, 선택된 객체의 대표 프레임이 표시될 수도 있다. 또는 발견된 객체 전체에 대해 대표 프레임이 표시될 수도 있다.
- [0141] 내시경 정보 표시 부분(C)에는 검사 시간(Device date and time), 회수 시간(Start time, Elapsed), 객체 정보(Polyp, Cecum, Foreign), 경과 시간에 따른 객체의 해당 확률을 나타내는 그래프(C의 하단 우측) 등이 표시될 수 있다.
- [0142] 검사 시간은 검사 날짜와 현재 시각이 표시될 수 있다. 괄호 안은 내시경이 삽입된 때로부터 경과 시간을 나타낸다.
- [0143] 회수 시간은 회수가 시작된 시각(Start time), 예를 들어 객체가 맹장으로 판단된 때와, 회수가 시작된 시각으로부터 경과된 시간(Elapsed)이 표시될 수 있다.
- [0144] 객체 정보는 객체 종류별 개수와, 각 객체에 해당하는 프레임의 개수가 표시될 수 있다.
- [0145] 경과 시간에 따른 객체의 해당 확률을 나타내는 그래프는 검사가 시작된 때로부터 각 객체에 해당하는 것으로 판단되는 경우 그 확률을 시간축에 대해 나타낸다. 모든 객체를 표시할 수도 있고, 용종과 같은 특정 종류의 객체만을 표시할 수도 있다. 모든 객체를 표시하는 경우에는 객체의 종류 별로 색깔을 달리하여 표시할 수도 있다.
- [0146] 또한, 회수 시간이 소정 시간(예를 들어 360초)을 경과하였는지도 표시될 수 있다.
- [0147]
- [0148] 이상, 바람직한 실시예를 통하여 본 발명에 관하여 상세히 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변경, 응용될 수 있음은 당해 기술분야의 통상의 기술자에게 자명하다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호 범위는 다음의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술적 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0149] 예를 들어, 본 발명의 실시예에 따른 대장 내시경 영상 분석 장치는 제1~제3 인공지능 모델을 이용하는 것으로 설명하였지만, 하나의 인공지능 모델이 제1~제3 인공지능 모델의 기능을 수행하도록 인공지능 모델이 생성될 수도 있다.

도면

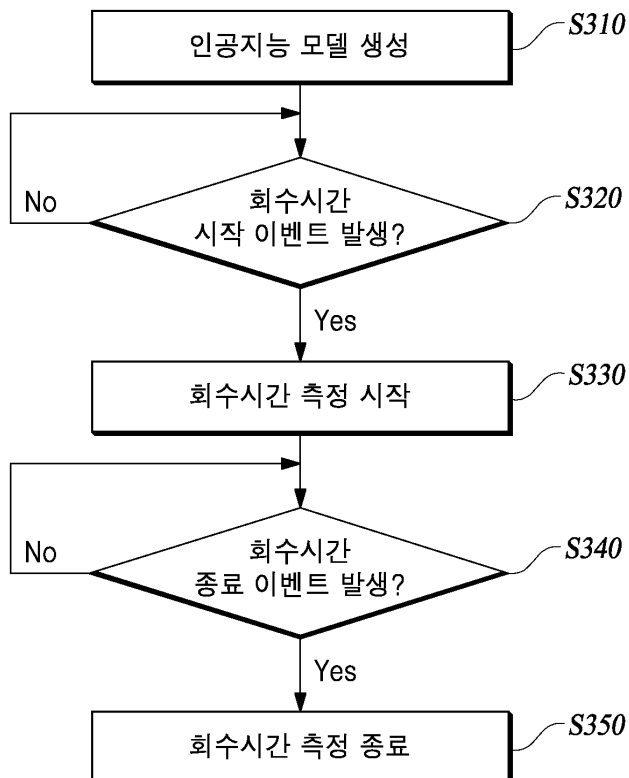
도면1



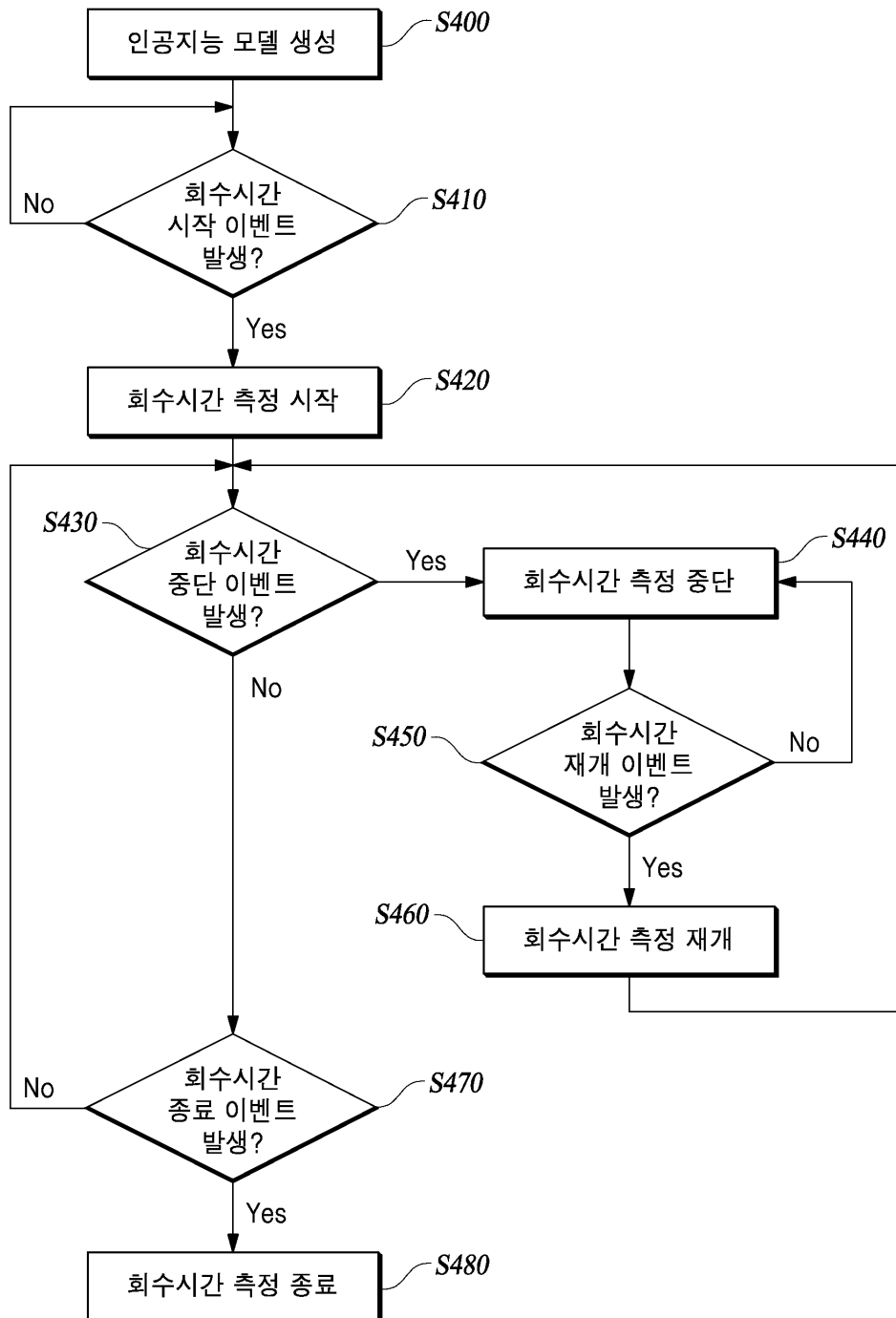
도면2



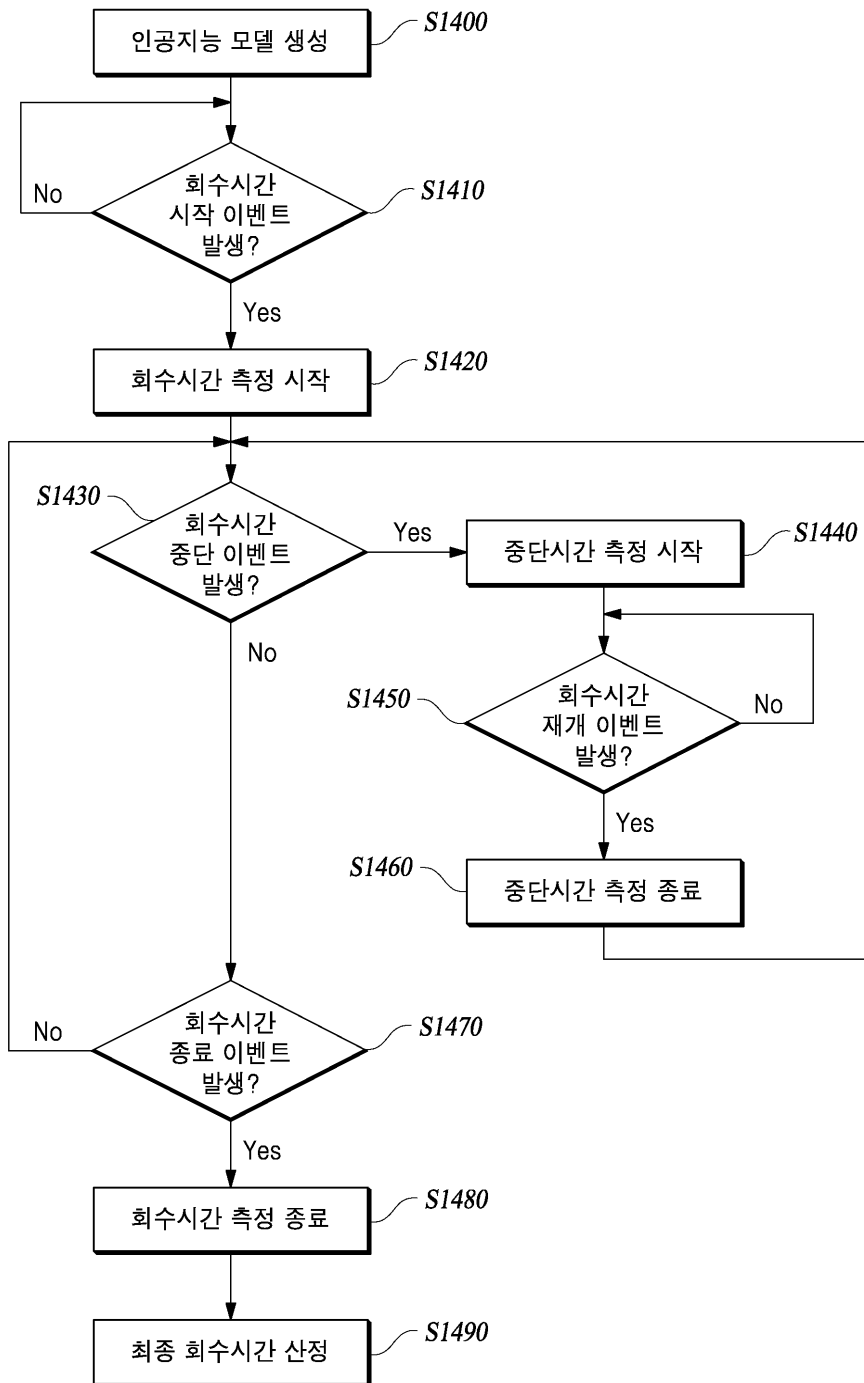
도면3



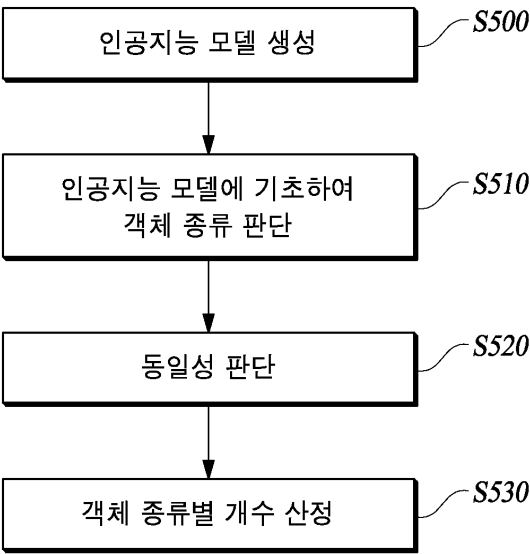
도면4a



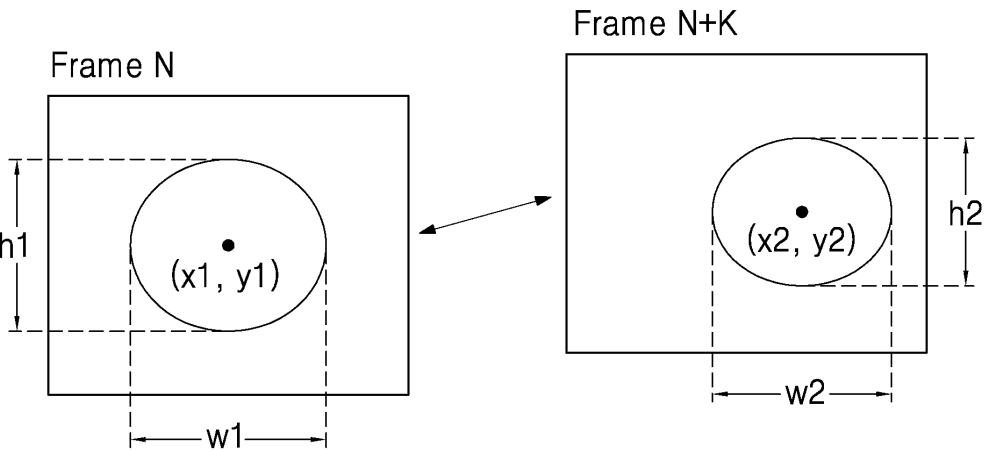
도면4b



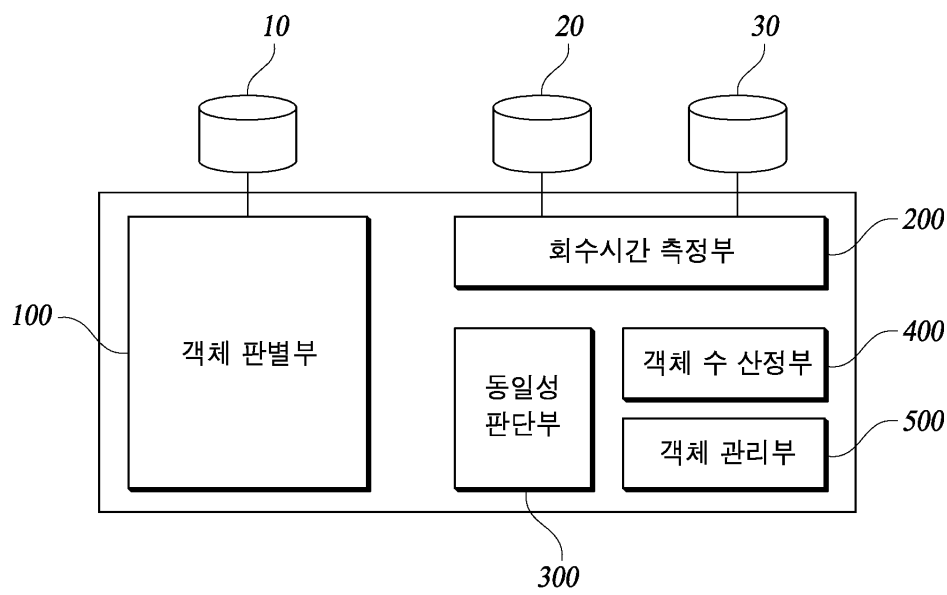
도면5



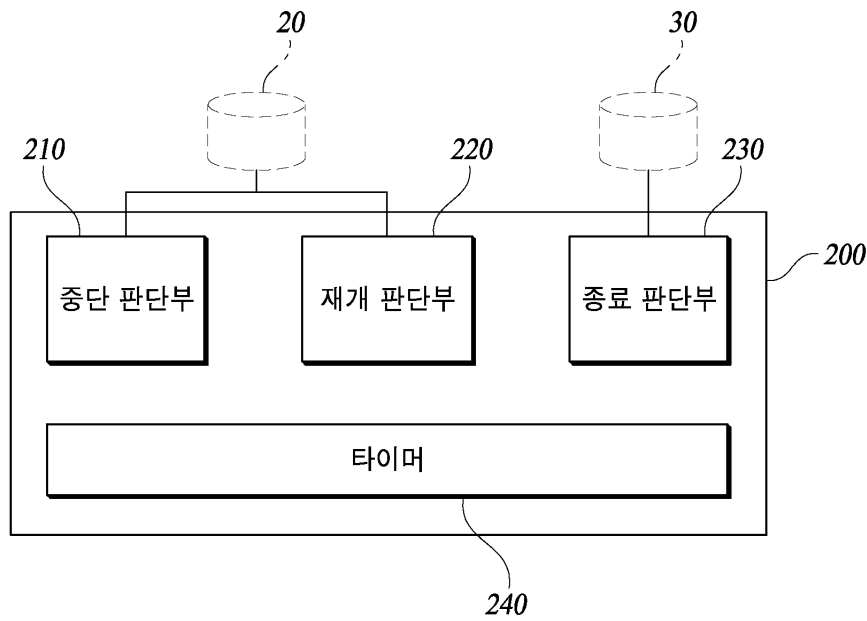
도면6



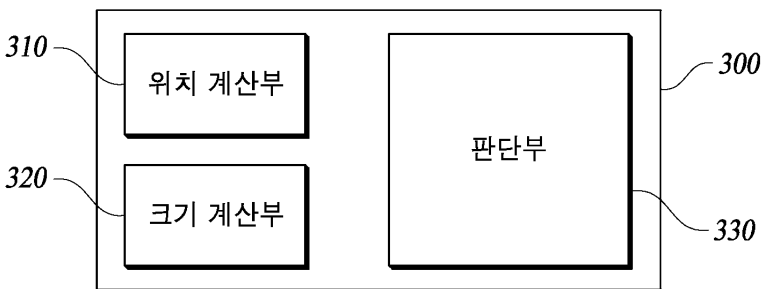
도면7



도면8



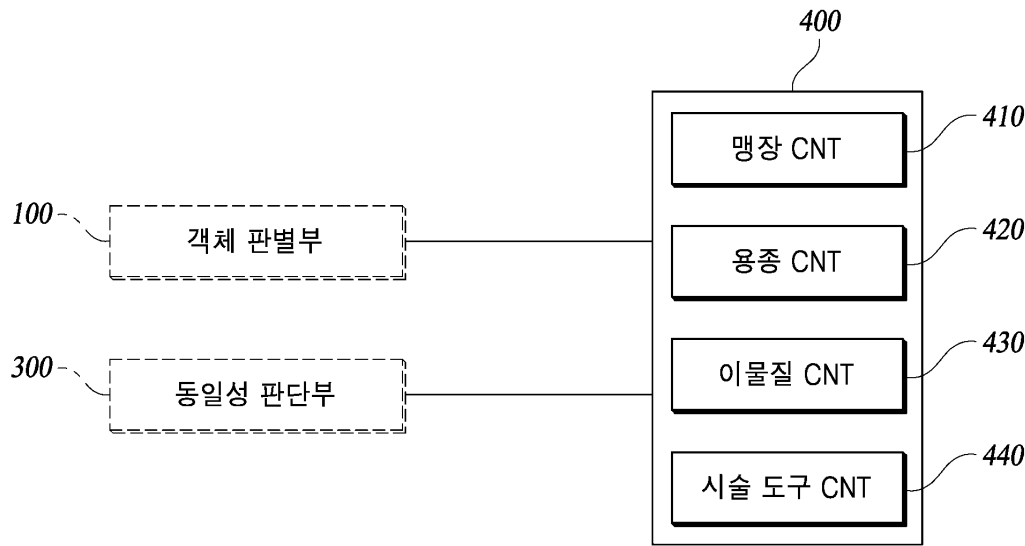
도면9



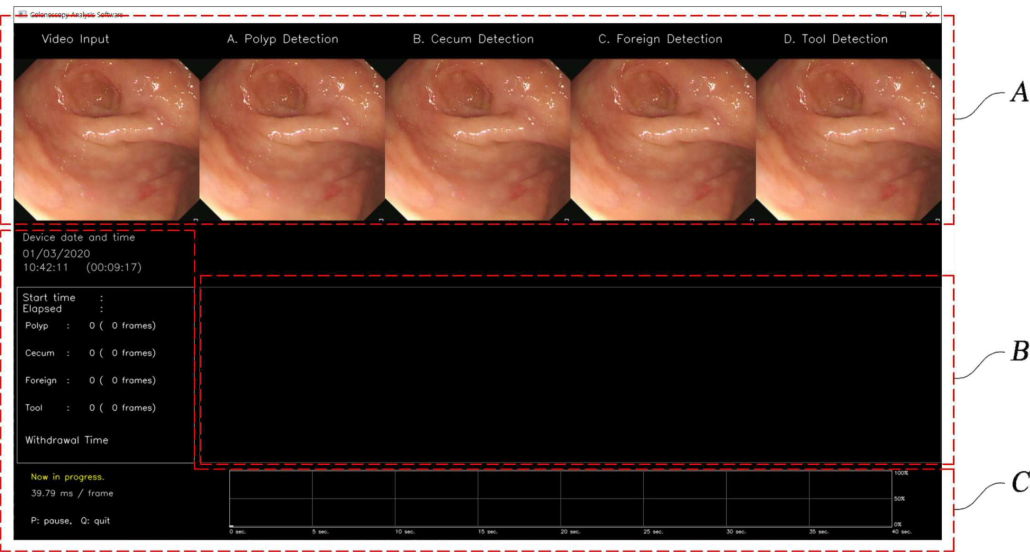
도면10

프레임#	중심 좌표	크기
0		
1		
2		
⋮	⋮	⋮
8		
9		

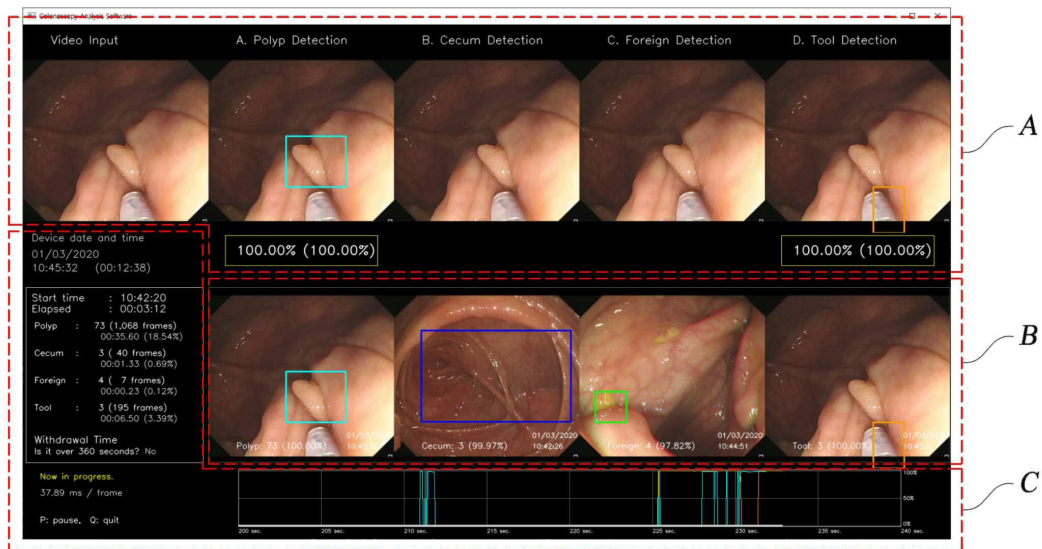
도면11



도면12



도면13



도면14

