



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월25일
(11) 등록번호 10-1159469
(24) 등록일자 2012년06월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 19/00 (2006.01) A61B 1/313 (2006.01)
A61B 17/00 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2009-0042216
(22) 출원일자 2009년05월14일
심사청구일자 2009년05월14일
(65) 공개번호 10-2010-0123160
(43) 공개일자 2010년11월24일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080106282 A
US20080108873 A1
JP08098847 A
JP2003153876 A
- (73) 특허권자
국립암센터
경기도 고양시 일산동구 일산로 323 (마두동)
- (72) 발명자
조영호
경기도 고양시 일산동구 정발산로 111
김광기
경기도 고양시 일산동구 정발산로 111
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인이상

전체 청구항 수 : 총 22 항

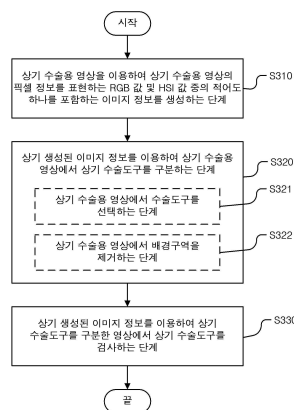
심사관 : 오승재

(54) 발명의 명칭 **수술도구 검출 방법, 수술도구 검출 방법을 기록한 기록매체, 수술도구 검출 방법을 수행하는 수술 시스템 및 수술도구 검출 방법을 수행하는 수술 보조시스템**

(57) 요약

수술도구 검출 방법, 수술도구 검출 방법을 기록한 기록매체, 수술도구 검출 방법을 수행하는 수술 시스템 및 수술도구 검출 방법을 수행하는 수술 보조시스템을 제공한다. 수술도구 검출 방법은 수술용 영상에서 수술도구를 검출하는 방법에 있어서, 수술용 영상을 이용하여 수술용 영상의 픽셀 정보를 표현하는 RGB 값 및 HSI 값 중의 적어도 하나를 포함하는 이미지 정보를 생성하는 단계, 생성된 이미지 정보를 이용하여 수술용 영상에서 수술도구를 구분하는 단계 및 생성된 이미지 정보를 이용하여 수술도구를 구분한 영상에서 수술도구를 검사하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다. 따라서 수술도구가 수술용 영상 내에 위치하도록 자동으로 제어할 수 있으며, 계속적으로 수술도구가 수술용 영상 내에 위치하도록 자동으로 추적할 수 있다. 결국, 수술도구에 추가적인 마커(marker) 등을 사용하지 아니하므로 수술도구를 최적의 상태로 유지할 수 있으며, 수술자는 수술에만 전념할 수 있다.

대 표 도 - 도3



(72) 발명자

김영우

경기도 고양시 일산동구정발산로 111

임혜원

경기도 고양시 일산동구 정발산로 111

박준우

경기도 고양시 일산동구 정발산로 111

남정원

경기도 고양시 일산동구 정발산로 111

특허청구의 범위

청구항 1

수술 시스템의 수술용 영상에서 수술도구를 검출하는 방법에 있어서,

상기 수술용 영상을 이용하여 상기 수술용 영상의 픽셀 정보를 표현하는 RGB 값 및 HSI 값 중의 적어도 하나를 포함하는 이미지 정보를 생성하는 단계;

상기 수술 시스템이 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계; 및

상기 수술 시스템이 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술도구를 구분한 영상에서 상기 수술도구를 검사하는 단계;를 포함하여 구성되는 수술도구 검출 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수술용 영상은 상기 수술도구 및 수술부위를 표현하는 영상인 것을 특징으로 하는 수술도구 검출 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 수술용 영상은 복강경(Laparoscope) 영상 및 내시경(endoscope) 영상 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 수술도구 검출 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 이미지 정보를 생성하는 단계는 상기 수술용 영상에 대하여 노이즈(noise)를 제거하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수술도구 검출 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계는 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계 및 상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계 중 적어도 하나를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 수술도구 검출 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계는 상기 HSI 값을 이용한 S^H 값 및 H^S 값 중의 어느 하나에 대하여 이진(binary)화를 수행하는 방법, 상기 RGB 값의 R, G 및 B 간의 차이값을 이용하여 이진(binary)화를 수행하는 방법 및 상기 RGB 값을 이용한 RGB 표준편차값(standard deviation)을 이용하여 이진(binary)화를 수행하는 방법 중 적어도 하나를 적용하여 상기 수술도구를 선택하는 것을 특징으로 하는 수술도구 검출 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계는 상기 RGB 값을 이용하는 피부색 검출(Skin Color Detection) 방법, 상기 RGB 값을 이용하는 붉은색 검출(Reddish Color Detection) 방법 및 상기 RGB 값의 R, G 및 B에서 최소값과 최대값을 비교하는 최소 최대 비교(min max RGB Comparison) 방법 중 적어도 하나를 적용하여 배경구역을 제거하는 것을 특징으로 하는 수술도구 검출 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술도구를 구분한 영상에서 상기 수술도구를 검사하는 단계는 상기 수술도구를 구분한 영상에 팽창(dilation), 침식(erosion), 열림(opening) 및 닫힘(closing) 중의 적어도 하나의 영상 처리를 적용하는 방법 및 상기 수술도구가 상기 수술용 영상의 경계를 지나는 조건을 적용하는 방법 중 적어도 하나를 이용하는 것을 특징으로 하는 수술도구 검출 방법.

청구항 9

수술용 영상에서 수술도구를 검출하는 방법을 기록한 기록매체에 있어서,

상기 수술용 영상을 이용하여 상기 수술용 영상의 픽셀 정보를 표현하는 RGB 값 및 HSI 값 중의 적어도 하나를 포함하는 이미지 정보를 생성하는 단계;

상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계; 및

상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술도구를 구분한 영상에서 상기 수술도구를 검사하는 단계;를 포함하여 구성되는 수술도구 검출 방법을 기록한 기록매체.

청구항 10

수술용 영상을 이용한 수술 시스템에 있어서,

수술도구 및 상기 수술도구를 제어하기 위한 수술도구 제어기를 포함하는 수술 장치부;

상기 수술도구 및 수술부위에 대한 수술용 영상을 생성하기 위한 촬영부;

상기 촬영부로부터 수술용 영상을 제공받아 출력하기 위한 디스플레이부;

상기 촬영부로부터 수술용 영상을 제공받아 상기 수술용 영상에서 수술도구를 검출하기 위한 검출부; 및

상기 검출부의 상기 수술도구 검출 결과를 이용하여 상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하기 위한 촬영 위치 제어부;를 포함하여 구성되는 수술 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하기 위한 제어 명령을 상기 촬영 위치 제어부에 입력하기 위한 명령 입력부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 촬영 위치 제어부는 상기 명령 입력부에 의하여 입력된 제어 명령을 우선적으로 처리하는 것을 특징으로 하는 수술 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 명령 입력부는 페달(pedal)인 것을 특징으로 하는 수술 시스템.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 촬영부에서 촬영되는 수술용 영상은 2차원 영상 및 3차원 영상 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 수술 시스템.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 검출부는 상기 수술용 영상을 이용하여 상기 수술용 영상의 픽셀 정보를 표현하는 RGB 값 및 HSI 값 중의 적어도 하나를 포함하는 이미지 정보를 생성하는 단계, 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계 및 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술도구를 구분한 영상에서 상기 수술도구를 검사하는 단계를 포함하여 구성되는 수술도구 검출 방법을 수행하는 것을 특징으로 하는 수술 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 검출부의 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계는 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계 및 상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계 중 적어도 하나를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 수술 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계는 상기 HSI 값을 이용한 S^H 값 및 H^S 값 중의 어느 하나에 대하여 이진(binary)화를 수행하는 방법, 상기 RGB 값의 R, G 및 B 간의 차이값을 이용하여 이진(binary)화를 수행하는 방법 및 상기 RGB 값을 이용한 RGB 표준편차값(standard deviation)을 이용하여 이진(binary)화를 수행하는 방법 중 적어도 하나를 적용하여 상기 수술도구를 선택하는 것을 특징으로 하는 수술 시스템.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계는 상기 RGB 값을 이용하는 피부색 검출(Skin Color Detection) 방법, 상기 RGB 값을 이용하는 붉은색 검출(Reddish Color Detection) 방법 및 상기 RGB 값의 R, G 및 B에서 최소값과 최대값을 비교하는 최소 최대 비교(min max RGB Comparison) 방법 중 적어도 하나를 적용하여 배경구역을 제거하는 것을 특징으로 하는 수술 시스템.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술도구를 구분한 영상에서 상기 수술도구를 검사하는 단계는 상기 수술도구를 구분한 영상에 팽창(dilation), 침식(erosion), 열림(opening) 및 닫힘(closing) 중의 적어도 하나의 영상 처리를 적용하는 방법 및 상기 수술도구가 상기 수술용 영상의 경계를 지나는 조건을 적용하는 방법 중 적어도 하나를 이용하는 것을 특징으로 하는 수술 시스템.

청구항 20

제10항에 있어서,

상기 촬영 위치 제어부는 상기 수술도구가 상기 수술용 영상의 내부에 위치하도록 상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하는 것을 특징으로 하는 수술 시스템.

청구항 21

수술용 영상을 이용한 수술 보조시스템에 있어서,

수술을 수행하기 위한 수술도구;

상기 수술도구 및 수술부위에 대한 수술용 영상을 생성하기 위한 촬영부;

상기 촬영부로부터 수술용 영상을 제공받아 출력하기 위한 디스플레이부;

상기 촬영부로부터 수술용 영상을 제공받아 상기 수술용 영상에서 수술도구를 검출하기 위한 검출부; 및
상기 검출부의 상기 수술도구 검출 결과를 이용하여 상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하기 위한 촬영 위치 제어부;를 포함하여 구성되는 수술 보조시스템.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하기 위한 제어 명령을 상기 촬영 위치 제어부에 입력하기 위한 명령 입력부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수술 보조시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 수술도구 검출 방법, 수술도구 검출 방법을 기록한 기록매체, 수술도구 검출 방법을 수행하는 수술 시스템 및 수술도구 검출 방법을 수행하는 수술 보조시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 수술용 영상을 이용하는 수술도구 검출 방법, 수술도구 검출 방법을 기록한 기록매체 및 수술도구 검출 방법을 수행하는 수술 시스템 및 수술도구 검출 방법을 수행하는 수술 보조시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 침입을 최소화하는 수술 기법은 전통적인 개복 수술 기법에 비하여 최소한의 흉터, 환자의 고통 감소, 회복기간의 단축, 입원기간의 단축, 신속한 정상 생활로의 복귀 등의 장점을 가진다.

[0003] 복강경 수술은 침입을 최소화하는 수술 기법의 하나로, 복부 내의 해부학적 구조와 골반이 보이도록 복강경이라고 부르는 도구를 이용한다. 복강은 이산화탄소와 같은 흡수 가능한 가스의 주입에 의해 팽창되어 복강경의 시야를 확보한다. 더불어 피부에 최소한의 절개로 프로브 또는 다른 수술도구가 수술부위에 도입될 수 있다. 따라서 수술자는 복강경 영상을 통하여 복강을 보며 수술도구를 이용하여 절개 등의 수술을 시행할 수 있게 된다.

[0004] 종래에 복강경 수술 시에는 수술 보조자가 복강경 영상을 제어하는 역할을 하였고, 이에 따라 수술자는 수술 보조자에게 복강경 영상을 어떤 방향으로 조작할 것인지의 제어 명령을 해야 했다. 즉, 수술자는 수술에만 집중할 수 없으며, 수술 이외의 복강경 영상의 조작에 주의를 분산시켜야만 했다. 또한, 수술 보조자는 복강경 영상을 흔들림 없이 유지해야 하는 어려움이 있었다.

[0005] 이러한 문제점을 해결하고자 수술 로봇과 수술 보조로봇이 등장하게 되었으며, 이러한 로봇에 의하여 복강경 영상을 고정 및 제어할 수 있으므로 보다 안정된 복강경 영상을 제공할 수 있었다. 다만, 로봇에 의한 복강경 영상의 제어에도 수술자의 수동 명령이 필요한 문제점이 있었다. 즉, 수술자는 음성 명령을 로봇에게 전달하거나 페달을 이용한 명령 전달 또는 시각을 통한 명령 전달 등의 추가적인 동작이 여전히 필요하게 되었다.

[0006] 도 1은 종래 수술 로봇을 도입한 복강경을 이용한 수술 시스템의 개념도이다.

[0007] 도 1을 참조하면, 수술 보조자를 대신하여 수술 로봇이 복강경 영상을 고정시키고 수술자의 명령에 따라 복강경 영상의 위치를 제어할 수 있다. 촬영부(120)에 의하여 복강의 영상이 영상 신호로 전달되고, 전달된 영상 신호를 디스플레이부(130)에서 출력하여, 수술자는 복강경 영상을 디스플레이부(130)를 통하여 눈으로 확인할 수 있다. 또한, 수술자는 수술 장치(110)를 이용하여 수술도구를 조작할 수 있으며, 이에 따라 수술을 시행할 수 있다. 여기에서 수술도구는 수술용 메스(mess), 수술용 갈고리(hook), 수술용 핀셋(pincette), 수술용 가위(scissors) 등의 도구를 말한다. 더불어 촬영부(120)를 조작할 수 있도록 촬영 위치 조절부(150)가 존재하며, 수술자가 디스플레이부(130)로부터 확인한 복강경 영상의 위치를 조절하기 위해 촬영 위치 조절부(150)에 조작 명령을 전달할 수 있도록 명령 입력부(160)를 구성하였다. 상기 명령 입력부(160)는 다양한 형태로 존재할 수 있다. 즉, 음성 인식 장치로서 수술자의 음성 명령을 인식하는 형태일 수 있으며, 수술자의 발을 이용하여 명령을 전달 받는 페달일 수 있다. 또한, 수술자의 동공 등을 인식하여 눈의 움직임 명령을 전달 받는 형태일 수 있다. 다만, 상기와 같은 명령 입력부(160) 등의 조작 필요성으로 수술자는 수술에만 전념하기 힘든 문제점이 여전히 존재한다.

- [0008] 도 2는 종래 수술 보조로봇을 도입한 복강경을 이용한 수술 보조시스템의 개념도이다.
- [0009] 도 2를 참조하면, 수술 보조자를 대신하여 수술 보조로봇이 복강경 영상을 고정시키고 수술자의 명령에 따라 복강경 영상의 위치를 제어할 수 있다는 것과 수술자가 직접 수술도구(210)를 제어하여 수술을 수행한다는 것을 제외한 다른 구성요소의 역할은 도 1에서 상술한 바와 동일할 수 있다. 수술도구는 복강경 수술용 메스(mess), 복강경 수술용 갈고리(hook), 복강경 수술용 핀셋(pincette), 복강경 수술용 가위(scissors) 등의 도구일 수 있다. 그러나 수술 보조시스템의 경우에도 상기와 같은 명령 입력부(260) 등의 조작 필요성으로 수술자는 수술에만 전념하기 힘든 문제점이 여전히 존재한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0010] 본 발명의 목적은 수술용 영상을 이용하는 수술도구 검출 방법을 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명의 다른 목적은 수술용 영상을 이용하는 수술도구 검출 방법을 기록한 기록매체를 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 목적은 수술용 영상을 이용하는 수술도구 검출 방법을 수행하는 수술 시스템에 관한 것이다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 목적은 수술용 영상을 이용하는 수술도구 검출 방법을 수행하는 수술 보조시스템에 관한 것이다.

과제 해결수단

- [0014] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법은 수술용 영상에서 수술도구를 검출하는 방법에 있어서, 상기 수술용 영상을 이용하여 상기 수술용 영상의 픽셀 정보를 표현하는 RGB 값 및 HSI 값 중의 적어도 하나를 포함하는 이미지 정보를 생성하는 단계; 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계; 및 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술도구를 구분한 영상에서 상기 수술도구를 검사하는 단계;를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0015] 여기에서, 상기 수술용 영상은 상기 수술도구 및 수술부위를 표현하는 영상인 것일 수 있다.
- [0016] 여기에서, 상기 수술용 영상은 복강경(Laparoscope) 영상 및 내시경(endoscope) 영상 중 어느 하나인 것일 수 있다.
- [0017] 여기에서, 상기 이미지 정보를 생성하는 단계는 상기 수술용 영상에 대하여 노이즈(noise)를 제거하는 것일 수 있다.
- [0018] 여기에서, 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계는 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계 및 상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계 중 적어도 하나를 포함하여 구성되는 것일 수 있다.
- [0019] 여기에서, 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계는 상기 HSI 값을 이용한 S^H 값 및 H^S 값 중의 어느 하나에 대하여 이진(binary)화를 수행하는 방법, 상기 RGB 값의 R, G 및 B 간의 차이값을 이용하여 이진(binary)화를 수행하는 방법 및 상기 RGB 값을 이용한 RGB 표준편차값(standard deviation)을 이용하여 이진(binary)화를 수행하는 방법 중 적어도 하나를 적용하여 상기 수술도구를 선택하는 것일 수 있다.
- [0020] 여기에서, 상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계는 상기 RGB 값을 이용하는 피부색 검출(Skin Color Detection) 방법, 상기 RGB 값을 이용하는 붉은색 검출(Reddish Color Detection) 방법 및 상기 RGB 값의 R, G 및 B에서 최소값과 최대값을 비교하는 최소 최대 비교(min max RGB Comparison) 방법 중 적어도 하나를 적용하여 배경구역을 제거하는 것일 수 있다.
- [0021] 여기에서, 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술도구를 구분한 영상에서 상기 수술도구를 검사하는 단계는 상기 수술도구를 구분한 영상에 팽창(dilation), 침식(erosion), 열림(opening) 및 닫힘(closing) 중의 적어도 하나의 영상 처리를 적용하는 방법 및 상기 수술도구가 상기 수술용 영상의 경계를 지나는 조건을 적용하는 방법 중 적어도 하나를 이용하는 것일 수 있다.
- [0022] 상술한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법을 기록한 기록

매체는 수술용 영상에서 수술도구를 검출하는 방법을 기록한 기록매체에 있어서, 상기 수술용 영상을 이용하여 상기 수술용 영상의 픽셀 정보를 표현하는 RGB 값 및 HSI 값 중의 적어도 하나를 포함하는 이미지 정보를 생성하는 단계; 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계; 및 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술도구를 구분한 영상에서 상기 수술도구를 검사하는 단계;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0023] 상술한 본 발명의 또 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법을 수행하는 수술 시스템은 수술용 영상을 이용한 수술 시스템에 있어서, 수술도구 및 상기 수술도구를 제어하기 위한 수술도구 제어기를 포함하는 수술 장치부; 상기 수술도구 및 수술부위에 대한 수술용 영상을 생성하기 위한 촬영부; 상기 촬영부로부터 수술용 영상을 제공받아 출력하기 위한 디스플레이부; 상기 촬영부로부터 수술용 영상을 제공받아 상기 수술용 영상에서 수술도구를 검출하기 위한 검출부; 및 상기 검출부의 상기 수술도구 검출 결과를 이용하여 상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하기 위한 촬영 위치 제어부;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0024] 여기에서, 상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하기 위한 제어 명령을 상기 촬영 위치 제어부에 입력하기 위한 명령 입력부를 더 포함하는 것일 수 있다.

[0025] 여기에서, 상기 촬영 위치 제어부는 상기 명령 입력부에 의하여 입력된 제어 명령을 우선적으로 처리하는 것일 수 있다.

[0026] 여기에서, 상기 명령 입력부는 페달(pedal)인 것일 수 있다.

[0027] 여기에서, 상기 촬영부에서 촬영되는 수술용 영상은 2차원 영상 및 3차원 영상 중 어느 하나인 것일 수 있다.

[0028] 여기에서, 상기 검출부는 상기 수술용 영상을 이용하여 상기 수술용 영상의 픽셀 정보를 표현하는 RGB 값 및 HSI 값 중의 적어도 하나를 포함하는 이미지 정보를 생성하는 단계, 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계 및 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술도구를 구분한 영상에서 상기 수술도구를 검사하는 단계를 포함하여 구성되는 수술도구 검출 방법을 수행하는 것일 수 있다.

[0029] 여기에서, 상기 검출부의 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계는 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계 및 상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계 중 적어도 하나를 포함하여 구성되는 것일 수 있다.

[0030] 여기에서, 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계는 상기 HSI 값을 이용한 S^H 값 및 H^S 값 중의 어느 하나에 대하여 이진(binary)화를 수행하는 방법, 상기 RGB 값의 R, G 및 B 간의 차이값을 이용하여 이진(binary)화를 수행하는 방법 및 상기 RGB 값을 이용한 RGB 표준편차값(standard deviation)을 이용하여 이진(binary)화를 수행하는 방법 중 적어도 하나를 적용하여 상기 수술도구를 선택하는 것일 수 있다.

[0031] 여기에서, 상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계는 상기 RGB 값을 이용하는 피부색 검출(Skin Color Detection) 방법, 상기 RGB 값을 이용하는 붉은색 검출(Reddish Color Detection) 방법 및 상기 RGB 값의 R, G 및 B에서 최소값과 최대값을 비교하는 최소 최대 비교(min max RGB Comparison) 방법 중 적어도 하나를 적용하여 배경구역을 제거하는 것일 수 있다.

[0032] 여기에서, 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술도구를 구분한 영상에서 상기 수술도구를 검사하는 단계는 상기 수술도구를 구분한 영상에 팽창(dilation), 침식(erosion), 열림(opening) 및 닫힘(closing) 중의 적어도 하나의 영상 처리를 적용하는 방법 및 상기 수술도구가 상기 수술용 영상의 경계를 지나는 조건을 적용하는 방법 중 적어도 하나를 이용하는 것일 수 있다.

[0033] 여기에서, 상기 촬영 위치 제어부는 상기 수술도구가 상기 수술용 영상의 내부에 위치하도록 상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하는 것일 수 있다.

[0034] 상술한 본 발명의 또 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법을 수행하는 수술 보조시스템은 수술용 영상을 이용한 수술 보조시스템에 있어서, 수술을 수행하기 위한 수술도구; 상기 수술도구 및 수술부위에 대한 수술용 영상을 생성하기 위한 촬영부; 상기 촬영부로부터 수술용 영상을 제공받아 출력하기 위한 디스플레이부; 상기 촬영부로부터 수술용 영상을 제공받아 상기 수술용 영상에서 수술도구를 검출하기 위한 검출부; 및 상기 검출부의 상기 수술도구 검출 결과를 이용하여 상기 촬영부의 촬영 위치를

제어하기 위한 촬영 위치 제어부;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0035] 여기에서, 상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하기 위한 제어 명령을 상기 촬영 위치 제어부에 입력하기 위한 명령 입력부를 더 포함하는 것일 수 있다.

효 과

[0036] 본 발명에 따른 수술도구 검출 방법, 수술도구 검출 방법을 기록한 기록매체, 수술도구 검출 방법을 수행하는 수술 시스템 및 수술도구 검출 방법을 수행하는 수술 보조시스템에 따르면, 수술도구가 수술용 영상 내에 위치하도록 자동으로 제어할 수 있으며, 계속적으로 수술도구가 수술용 영상 내에 위치하도록 자동으로 추적할 수 있다. 결국, 수술자는 수술용 영상에 대한 추가적인 조작을 최소화하면서 수술에 임할 수 있다. 또한, 수술도구가 수술용 영상 내에 위치하도록 수술도구에 추가적인 마커(marker) 등을 사용하지 아니하므로 수술도구에 대한 소독의 편의성이 증대되고, 수술도구에 대한 이물질의 영향을 최소화할 수 있으므로 수술도구를 최적의 상태로 유지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0037] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다.

[0038] 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0039] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0040] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0041] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0042] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0043] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명을 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[0044] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0045] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법은 수술용 영상에서 수술도구를 검출하는 방법에 있어서, 상기 수술용 영상을 이용하여 상기 수술용 영상의 픽셀 정보를 표현하는 RGB 값 및 HSI 값 중의 적어도 하나를 포함하는 이미지 정보를 생성하는 단계; 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계; 및 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술도구를 구분한 영상에서 상기 수술도구를 검사하는 단계;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0046] 먼저, 상기 수술용 영상은 상기 수술도구 및 수술부위를 표현하는 영상일 수 있다. 즉, 상기 수술용 영상이란 수술도구 및 수술부위를 표현하는 영상으로서 어떠한 촬영장치에 의하여 촬영된 영상인지를 불문하는 것이다. 특히, 상기 수술용 영상은 복강경(Laparoscope) 영상 및 내시경(endoscope) 영상 중 어느 하나일 수 있으나, 이에 제한되지 아니할 것이다.

[0047] 다음으로, 상기 수술용 영상을 이용하여 상기 수술용 영상의 픽셀 정보를 표현하는 RGB 값 및 HSI 값 중의 적어도 하나를 포함하는 이미지 정보를 생성하는 단계(S310)는 제공된 수술용 영상을 이용하여 RGB 값으로 표현되는 영상 정보를 포함하는 이미지 정보를 생성하거나, 제공된 수술용 영상을 이용하여 HSI 값으로 표현되는 영상 정보를 포함하는 이미지 정보를 생성하거나, 상기 RGB 값 및 HSI 값을 모두 포함하는 이미지 정보가 생성될 수 있다. 여기에서 R은 빨간색(Red), G는 초록색(Green) 및 B는 파란색(Blue)을 표현하는 것으로 각각의 성분을 수치화하여 나타낸 것으로 수치 범위는 자유롭게 정할 수 있으며, 일반적으로 정규화(normalization)하여 0 내지 1 사이의 값을 가지도록 수치 범위를 정하거나, 0 내지 255 사이의 값을 가지도록 정할 수 있다. 또한, H는 색상(Hue), S는 채도(Saturation) 및 I는 명도(Intensity)를 표현하는 것으로, HSI 값은 RGB 값이

$$I = \frac{1}{3}(R + G + B).$$

$$S = 1 - \frac{3}{R + G + B} \min\{R, G, B\}.$$

$$H = \begin{cases} \theta & \text{if } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{if } B > G \end{cases} \text{ with } \theta = \cos^{-1} \frac{0.5 \times [(R - G) + (R - B)]}{\sqrt{(R - G)^2 + (R - B)(G - B)}}$$

를 이용하여 계산될 수 있으며, RGB 값과 마찬가지로 수치 범위는 자유롭게 정할 수 있으나, 일반적으로 H는 0° 내지 360°의 각도(degree) 값으로 표현될 수 있으며, S는 하얀색이 100%인 0에서 하얀색이 전혀 섞이지 않은 1 사이의 값으로 표현될 수 있으며, I는 검은색인 0 내지 하얀색인 1의 값을 가지는 것으로 표현될 수 있다. 즉, H(색상)는 관측자에 의하여 인지되는 지배적인 색이고, S(채도)는 색의 순수도 또는 순수한 색이 흰 빛에 의해 희

석된 정도이고, I(명도)는 색의 밝기의 척도에 해당한다. 더불어 상기 S에 대신하여 S를 수정한 S' 을 사용

할 수 있다. S' 은 $S' = 1 - \frac{\min\{R, G, B\}}{\max\{R, G, B\}}$ 으로 계산될 수 있을 것이다.

[0048] 상기 이미지 정보를 생성하는 단계(S310)는 상기 수술용 영상에 대하여 노이즈(noise)를 제거하는 것을 더 포함하여 구성될 수 있다. 상기 노이즈의 제거는 블러링(Blurring)을 이용하거나 블러링을 대신하여 가우시안 필터(Gaussian Filter) 또는 평균화 필터(Averaging Filter)를 이용할 수 있을 것이다. 더불어 이와 유사한 효과를 나타내는 영상 처리를 모두 이용할 수 있음은 당업자에게 있어서 자명할 것이다.

[0049] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 RGB 값 및 HSI 값을 설명하기 위한 예시도이다.

[0050] 도 4 및 도 3을 병행하여 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에 따르면, 제공받은 수술용 영상(도 4(a))을 이용하여 RGB 값 또는 HSI 값으로 표현되는 이미지 정보를 생성할 수 있다. 즉, RGB 값 또는 HSI 값 전부를 이용하면 제공받은 수술용 영상(도 4(a))과 동일한 화면으로 표현될 수 있으며, HSI 값 중에서 H 값만을 이용하여 입력받은 수술용 영상을 표현하면 도 4(b)로 표현될 수 있으며, S 값만을 이용하여 복강경 화면을 표현하면 도 4(c)로 표현될 수 있을 것이다.

[0051] 다음으로, 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계(S320)는 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계(S321) 및 상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계(S322) 중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있다. 즉, 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계(S320)는 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계(S321)만을 포함하여 구성될 수 있으며, 상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계(S322)만을 포함하여 구성될 수 있고, 더불어 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계(S321) 및 상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계(S322)를 모두 포함하여 구성될 수 있다.

[0052] 여기에서, 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계(S321)는 상기 HSI 값을 이용한 S^H 값 및 H^S 값 중의 어느 하나에 대하여 이진(binary)화를 수행하는 방법을 적용하여 상기 수술도구를 선택하는 것일 수 있다.

[0053] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 S^H 값 및 H^S 값에 대하여 이진화를 수행하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

[0054] 도 5 및 도 3을 병행하여 참조하면, 제공받은 수술용 영상을 HSI 값으로 표현한 경우에 S^H 값으로 표현되는 영상(도 5(a))을 고려해보면 수술도구를 제외한 배경구역은 흰색 구역으로 표현되는 것을 알 수 있고, H^S 값으로 표현되는 영상(도 5(b))을 고려해보면 수술도구를 제외한 배경구역은 검은색 구역으로 표현되는 것을 알 수 있다. 이와 같은 특징을 고려하여 각 픽셀의 S^H 값을 그래프로 표현하면 도 5(c)와 같은 그래프를 구성할 수 있다. 이 경우에 수술도구는 0 내지 0.4 사이의 S^H 값을 가지며, 수술도구를 제외한 배경구역은 0.9 내지 1 사이의 S^H 값을 가짐을 알 수 있으므로, 상기 그래프(도 5(c))에서 수술도구를 제외한 구역은 높은 S^H 값을 갖는 특징을 이용하여, 두 개의 그룹으로 분리하기 위한 임계치를 찾아내는 이진화를 수행하는 방법을 적용할 수 있을 것이다. 이진화 방법은 다양하게 존재할 수 있음은 당업자에게 있어서 자명할 것이다. 여기에서는 이진화 방법 중의 하나인 오투 알고리즘(Otsu Algorithm)을 적용하여 도 5(c)에서 화살표로 표시되는 임계치(Threshold)를 얻을 수 있다. 상기 얻어진 임계치를 이용하여 수술도구를 선택할 수 있을 것이다. 도 5(d)는 S^H 영상에 대하여 이진화를 수행하는 방법을 적용한 것으로서, S^H 영상이 임계치보다 큰 배경구역을 초록색으로 표현한 것이다.

[0055] 여기에서, 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계(S321)는 상기 RGB 값의 R, G 및 B 간의 차이값을 이용하여 이진(binary)화를 수행하는 방법을 적용하여 상기 수술도구를 선택하는 것일 수 있다.

[0056] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 R, G 및 B 간의 차이값을 이용하여 이진(binary)화를 수행하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

[0057] 도 6 및 도 3을 병행하여 참조하면, 수술도구를 검출하기 위하여 수술도구의 일반적인 특징을 이용하는 것으로서, 일반적으로 수술도구의 끝부분은 금속 성분으로 구성되며, 수술도구의 자루부분은 검은 색으로 구성되

므로 R 값, G 값 및 B 값 각각은 서로 같거나 비슷한 값을 갖는 특징을 이용할 수 있다. 도 6(a)는 S^H 값에 대하여 이진화를 수행한 결과를 이용하여 상기 수술용 영상에서 각 픽셀의 R, G 및 B 간의 차이값의 한 형

태인 차이평균($mean\{RGB_{diff}\}$) 값을 색 분포를 이용하여 표현한 것이다. 그러나 S^H 값에 대하여 이진화를 수행한 결과를 이용하지 아니하고, 상기 이미지 정보를 생성하는 단계(S310)에서 생성된 이미지 정보를 이용하는 것도 가능함은 당업자에게 있어서 자명할 것이다. 붉은 색으로 표현된 영역은 RGB 값의 차이

평균($mean\{RGB_{diff}\}$) 값이 큰 것을 나타내며, 파란 색으로 표현된 영역은 RGB 값의 차이평균

($mean\{RGB_{diff}\}$) 값이 작은 것을 나타낸다. 즉, 수술도구 영역은 파란 색으로 표현되고 있는 것

을 알 수 있다. RGB 값의 차이평균($mean\{RGB_{diff}\}$) 값을 계산하기 위하여,

$$RG_{diff} = \frac{R - G}{\text{mean}\{R, G\}} \times 100.$$

$$RB_{diff} = \frac{R - B}{\text{mean}\{R, B\}} \times 100.$$

$$GB_{diff} = \frac{G - B}{\text{mean}\{G, B\}} \times 100 \text{ and}$$

$$\text{mean}\{RGB_{diff}\} = \frac{RG_{diff} + RB_{diff} + GB_{diff}}{3}$$

와 같은 계산식을 적용하였다. 그러나 상기 RGB 값의 R, G 및 B 간의 차이값을 이용하는 방법에는 다양한 형태가 존재할 수 있으며, 상기 RGB 값의 R, G 및 B 간의 차이값을 이용하는 개념이 동일하다면, 당업자에게 있어서 R, G 및 B 간의 차이값을 이용하는 다양한 형태는 모두 동일한 목적과 효과를 나타낼 수 있을 것이다. 도 6(b)는 RGB 값의 차이평균

$\text{mean}\{RGB_{diff}\}$ 값에 대하여 이진(binary)화를 수행하는 방법 중의 하나인 오츠크 알고리즘(Otsu Algorithm)을 적용한 그래프이다. 상술한 바와 같이 이진화를 수행하는 방법 중의 하나인 오츠크 알고리즘에 의하여 수술도구 영역을 구분하기 위해 최적의 임계치(Threshold)를 찾고 이를 경계로 하여 RGB 값의 차이평균

$\text{mean}\{RGB_{diff}\}$ 값이 작은 영역인 파란 색으로 표현된 영역을 검출할 수 있을 것이다. 여기에서 이진화를 수행하는 방법은 오츠크 알고리즘이 아닌 다양한 방법도 가능할 것이다.

[0058] 여기에서, 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계(S321)는 상기 RGB 값을 이용한 RGB 표준편차값(standard deviation)을 이용하여 이진(binary)화를 수행하는 방법을 적용하여 상기 수술도구를 선택하는 것일 수 있다.

[0059] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 RGB 표준편차값(standard deviation)을 이용하여 이진(binary)화를 수행하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

[0060] 도 7 및 도 3을 병행하여 참조하면, 상술한 바와 같이 수술도구를 검출하기 위하여 수술도구의 R 값, G 값 및 B 값 각각은 서로 같거나 비슷한 값을 갖는 특징을 이용하는 것으로서, 도 7(a)는 상기 생성된 이미지 정보를

이용하여 상기 수술용 영상에서 각 픽셀의 RGB 표준편차값(RGB_{std})과 최대 RGB 표준편차값

$\max\{RGB_{std}\}$ 간의 비율값($RGB_{std}/\max\{RGB_{std}\}$)을 색 분포를 이용하여 표현한 것이다. 붉은

색으로 표현된 영역은 비율값($RGB_{std}/\max\{RGB_{std}\}$)이 큰 것을 나타내며, 파란 색으로 표현된 영역은

비율값($RGB_{std}/\max\{RGB_{std}\}$)이 작은 것을 나타낸다. 즉, 수술도구 영역은 파란 색으로 표현되고 있는

것을 알 수 있다. RGB 표준편차값(RGB_{std})은 $RGB_{std} = \sqrt{\frac{(R - \overline{RGB})^2 + (G - \overline{RGB})^2 + (B - \overline{RGB})^2}{3}}$ 로 계산되

며, 최대 RGB 표준편차값($\max\{RGB_{std}\}$)은 상기 수술용 영상 내에서 가장 큰 RGB 표준편차값

(RGB_{std})을 말하는 것이다.

[0061] 도 7(b)는 RGB 표준편차값(standard deviation)과 최대 RGB 표준편차값 간의 비율값

$(\frac{RGB_{std}}{\max\{RGB_{std}\}})$ 에 대하여 이진(binary)화를 수행하는 방법을 적용한 것으로서, 비율값 $(\frac{RGB_{std}}{\max\{RGB_{std}\}})$ 이 임계치보다 큰 배경영역을 초록색으로 표현한 것이다. 도 7(c)는 이진화를 수행한 후의 결과를 RGB 표준편차값(standard deviation)과 최대 RGB 표준편차값 간의 비율값 $(\frac{RGB_{std}}{\max\{RGB_{std}\}})$ 으로 다시 표현한 것으로 임계치를 0.5로 설정하여 이진화를 수행한 후의 결과이다. 즉, RGB 표준편차값(standard deviation)과 최대 RGB 표준편차값 간의 비율값 $(\frac{RGB_{std}}{\max\{RGB_{std}\}})$ 에 대하여 이진(binary)화를 수행하면 수술용 영상에서 수술도구를 효율적으로 선택할 수 있을 것이다. 여기에서, 상기 임계치로 0.5가 아닌 다른 값을 적용할 수 있음은 자명할 것이다.

[0062] 더불어, RGB 표준편차값(standard deviation)을 이용하여 이진(binary)화를 수행하는 방법은 RGB 표준편차값(standard deviation)과 최대 RGB 표준편차값 간의 비율값 및 상기 HSI 값 중의 S값의 합에 대하여 이진(binary)화를 수행하는 것일 수 있다. 이것은 상술한 방법에서 S값을 추가로 합하여 이진화를 수행하는 것으로서, 수술도구 구역과 배경구역의 차이를 보다 크게 할 수 있는 것으로 이진화를 통하여 수술도구 구역과 배

경구역을 보다 명확하게 구분할 수 있는 것이다. 여기에서 S값을 이용하는 것을 대신하여 상술한 S' 값을

이용할 수도 있을 것이다. $S' = 1 - \frac{\min\{R,G,B\}}{\max\{R,G,B\}}$ 값은 으로 계산될 수 있을 것이다. 상술한 RGB 표준편차값을 이용하여 이진화하는 방법 외에도 다양하게 변형된 RGB 표준편차값을 이용하는 이진화 방법이 있음은 당업자에게 있어서 자명할 것이다.

[0063] 여기에서, 상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계(S322)는 상기 RGB 값을 이용하는 피부색 검출(Skin Color Detection) 방법을 적용하여 배경구역을 제거하는 것일 수 있다.

[0064] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 피부색 검출 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

[0065] 도 8 및 도 3을 병행하여 참조하면, 상기 제공받은 수술용 영상은 수술도구 구역과 수술도구를 제외한 배경구역으로 구분할 수 있으며, 이 경우에 수술도구를 제외한 배경구역은 피부색으로 표현될 수 있음을 알 수 있다. 따라서 제공받은 수술용 영상에 피부색 검출(Skin Color Detection) 방법을 적용하면 수술도구를 제외한 배경구역을 제거할 수 있음을 알 수 있다. 도 8(a)는 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계(S321)를 적용한 영상을 표현하고 있다. 그러나 1차적으로 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계(S321)를 적용하지 아니한 영상을 이용할 수도 있을 것이다. 도 8(b)는 피부색 검출 방법으로서 RGB 값에 대하여 일반적으로 피부색을 표현하는 RGB 값의 범위를 설정하여 피부색을 검출하는 방법을 이용하여 피부색으로 검출된 구역을 분홍색으로 표현한 것으로서, 여기서는

$R.G.B가 0 \leq R.G.B \leq 255 일 때.$

$R > 95. G > 40. B > 20.$

$\max\{R.G.B\} - \min\{R.G.B\} > 15.$

$R - G > 15. R > G \text{ and } R > B$

의 조건을 만족하는 픽셀을 분홍색 영역으로 표현한 것이다.("A Survey on Pixel-Based Skin Color Detection Techniques", by Vladimir Vezhnevets, Vassili Sazonov, Alla Andreeva) 즉, 수술도구를 제외한 배경구역은 피부색 검출 방법을 이용하여 제거할 수 있을 것이다. 더불어, 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계(S321)를 적용하는 것과 상기 RGB 값을 이용하는 피부색 검출(Skin Color Detection) 방법을 적용하는 것을 동시에 적용하면 보다 향상된 수술도구를 제외한 배경구역 제거의 효과를 거둘 수 있을 것이다.

[0066] 여기에서, 상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계(S322)는 상기 RGB 값을 이용하는 붉은색 검출(Reddish Color Detection) 방법을 적용하여 배경구역을 제거하는 것일 수 있다.

[0067] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 붉은색 검출 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

[0068] 도 9 및 도 3을 병행하여 참조하면, 붉은색 검출(Reddish Color Detection) 방법은 피부색 검출(Skin color detection) 방법과 비슷한 배경 이론을 가지고 있다고 볼 수 있다. 수술용 영상에서 수술도구를 제외한 배경 영역은 대부분 장기(분홍색), 피(빨간색), 장기표면의 지방(노란색) 으로 구성되어 있으며, 이 3가지 색은 R 값이 G 값 및 B 값보다 훨씬 크다는 특징이 있다.

[0069] 도 9(a)는 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계(S321)를 적용한 영상을 표현하고 있다. 그러나 1차적으로 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계(S321)를 적용하지 아니한 영상을 이용할 수도 있을 것이다. 도 9(b)는 붉은색 검출 방법으로서 RGB 값에 대하여 일반적으로 장기, 피 및 장기 표면의 지방을 표현하는 RGB 값의 범위를 설정하여 붉은색으로 검출된 영역을 분홍색으로 표현한 것으로서, 여기서는

$$\begin{aligned} R &> G \text{ and} \\ R &> B \text{ and} \\ R &\geq 2\min\{G, B\} \end{aligned}$$

의 조건을 만족하는 픽셀을 분홍색 영역으로 표현한 것이다. 즉, 상기와 같은 붉은색 검출 방법을 만족할 경우도 수술도구 영역이 아닌 배경구역이라고 분리할 수 있을 것이다. 상기 수식 조건에서 2배의 경우를 이용하였으나, 2배의 경우에 한정되는 것은 아니므로 다양한 값이 이용될 수 있을 것이다.

[0070] 여기에서, 상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계(S322)는 상기 RGB 값의 R, G 및 B에서 최소값과 최대값을 비교하는 최소 최대 비교(min max RGB Comparison) 방법을 적용하여 배경구역을 제거하는 것일 수 있다.

[0071] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 R값, G값 및 B값에서 최소값과 최대값을 비교하는 최소 최대 비교 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

[0072] 도 10 및 도 3을 병행하여 참조하면, 상술한 바와 같이 수술도구를 검출하기 위하여 수술도구의 R 값, G 값 및 B 값 각각은 서로 같거나 비슷한 값을 갖는 특징을 이용하는 것으로서, 수술도구 영역에 속하는 픽셀의

$$\min\{R, G, B\} \text{ 값과 } \max\{R, G, B\} \text{ 값은 서로 비슷한 값을 가진다는 특징을 이용하는 것이다.}$$

도 10(a)는 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계(S321)를 적용한 영상을 표현하고 있다. 그러나 1차적으로 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계(S321)를 적용하지 아니한 영상을 이용할 수도 있을 것이다. 도 10(b)은 상기 RGB 값의 R, G 및 B에서 최소값과 최대값을 비교하는 최소 최대 비교(min max RGB

Comparison) 방법을 적용한 것으로서 $\max\{R, G, B\} \geq 2\min\{R, G, B\}$ 인 경우에는 분홍색으로 표현하고 있다. 결국, 분홍색으로 표현된 영역은 배경구역으로 판단할 수 있는 것이다. 또한, 여기에

서, $\max\{R, G, B\}$ 값이 $\min\{R, G, B\}$ 값의 2배 이상인 영역을 배경구역으로 판단하였으나, 배율은 상황에 따라 다르게 적용할 수 있을 것이다.

[0073] 다음으로, 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술도구를 구분한 영상에서 상기 수술도구를 검사하는 단계(S330)는 상기 수술도구를 구분한 영상에 팽창(dilation), 침식(erosion), 열림(opening) 및 닫힘(closing) 중의 적어도 하나의 영상 처리를 적용하는 방법 및 상기 수술도구가 상기 수술용 영상의 경계를 지나는 조건을 적용하는 방법 중 적어도 하나를 이용하는 것일 수 있다.

[0074] 여기에서, 상기 수술도구를 구분한 영상에 팽창(dilation), 침식(erosion), 열림(opening) 및 닫힘(closing) 중의 적어도 하나의 영상 처리를 적용하는 방법은 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계(S320)를 적용한 후에 수술도구 영역에 존재할 수 있는 오류를 보완하기 위한 영상처리를 적용하는 것일 수 있다.

[0075] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 팽창, 침식, 열림 및 닫힘 등의 영상 처리를 설명하기 위한 예시도이다.

[0076] 도 11을 참조하면, 도 11(a)는 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계(S320)에 의하여 이진화된 영상으로서 수술도구 영역을 흰색으로 표현하고, 수술도구를 제외한 배경구역을 검은색으로 표현한 영상이다. 상기 영상을 통하여 약간의 노이즈 등에 의한 오류가 아직까지 제거

되지 않고 남아 있는 것을 알 수 있다. 도 11(a)와 같은 영상에 팽창(dilation), 침식(erosion), 열림(opening) 및 닫힘(closing) 중의 적어도 하나의 영상 처리를 이용하면 도 11(b)와 같은 영상을 얻을 수 있을 것이다. 더불어, 영상 처리에는 수술도구의 영역에 생성된 홀(hole)을 채워 넣는 방식의 영상처리도 이용될 수 있을 것이다. 상기와 같은 추가적인 영상 처리를 적용하여 수술도구를 오류 없이 검출할 수 있음을 알 수 있을 것이다.

[0077] 여기에서, 상기 수술도구가 상기 수술용 영상의 경계를 지나는 조건을 적용하는 방법은 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계(S320)를 적용한 후에 수술도구 구역에 존재할 수 있는 오류를 보완하기 위한 처리를 적용하는 것일 수 있다. 즉, 수술도구가 필연적으로 수술용 영상의 밖까지 존재하는 특징을 이용하여 수술도구를 오류 없이 검출하기 위한 것이다.

[0078] 추가적으로, 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술도구를 구분한 영상에서 상기 수술도구를 검사하는 단계(S330)에서 수술도구를 검출하였으나 일반적인 수술도구의 크기에 비하여 현저히 작은 경우에는 수술도구로 검출하지 아니하는 방법을 추가적으로 적용할 수도 있을 것이다.

[0079] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법의 수행 결과를 설명하기 위한 예시도이다.

[0080] 도 12를 참조하면, 도 12(a)의 제공받은 수술용 영상에 대하여 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법을 수행한 결과를 도 12(b)에 표현하고 있다. 도 12(b)에서 수술도구 경계를 빨간 색의 선으로 표현하고 있음을 볼 수 있는데, 이는 상기 수술도구 검출 방법의 수행 결과에 따른 수술도구 검출 위치를 표현하고 있는 것이다. 즉, 도 12(a)의 제공받은 수술용 영상에 수술도구 검출 방법을 수행한 결과를 동시에 도 12(b)에 표현한 것이다. 결국, 본 발명에 따른 수술도구 검출 방법에 따르면 정확하게 수술도구를 검출할 수 있음을 알려주고 있는 것이다.

[0081] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.

[0082] 도 13을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 시스템은 수술용 영상을 이용한 수술 시스템에 있어서, 수술도구 및 상기 수술도구를 제어하기 위한 수술도구 제어기를 포함하는 수술 장치부; 상기 수술도구 및 수술부위에 대한 수술용 영상을 생성하기 위한 촬영부; 상기 촬영부로부터 수술용 영상을 제공받아 출력하기 위한 디스플레이부; 상기 촬영부로부터 수술용 영상을 제공받아 상기 수술용 영상에서 수술도구를 검출하기 위한 검출부; 및 상기 검출부의 상기 수술도구 검출 결과를 이용하여 상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하기 위한 촬영 위치 제어부;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0083] 먼저, 수술도구 및 상기 수술도구를 제어하기 위한 수술도구 제어기를 포함하는 수술 장치부(1310)는 수술자에 의하여 수술도구를 제어하기 위한 명령을 입력받고, 상기 명령을 수술도구에 전달하여 수술자의 의도에 따라 수술을 시행할 수 있는 장치일 수 있다. 수술도구와 수술도구를 제어하기 위한 수술도구 제어부로 일반적으로 구성되며 추가적인 구성성분이 포함될 수 있음은 당업자에게 있어서 자명할 것이다.

[0084] 다음으로, 상기 수술도구 및 수술부위에 대한 수술용 영상을 생성하기 위한 촬영부(1320)는 수술도구 및 수술부위를 촬영할 수 있는 렌즈와 빛을 방출할 수 있는 조명을 포함하여 구성될 수 있다. 즉, 조명을 통하여 원하는 위치에 빛을 비추게 되면 원하는 위치로부터 반사되는 빛을 활용하여 렌즈로부터 수술도구 및 수술부위를 촬영한 수술용 영상을 획득할 수 있을 것이다. 또한, 상기 촬영부(1320)에서 촬영되는 수술용 영상은 2차원 영상 및 3차원 영상 중 어느 하나일 수 있다.

[0085] 다음으로, 상기 촬영부(1320)로부터 수술용 영상을 제공받아 출력하기 위한 디스플레이부(1330)는 상기 촬영부의 렌즈를 통하여 입력받은 수술용 영상을 수술자가 시각으로 인식할 수 있도록 모니터 등의 장치를 통하여 출력하는 장치일 수 있다. 모니터 이외에도 스크린으로 구성된 디스플레이 장치일 수 있다.

[0086] 다음으로, 상기 촬영부(1320)로부터 수술용 영상을 제공받아 상기 수술용 영상에서 수술도구를 검출하기 위한 검출부(1340)는 상기 수술용 영상을 이용하여 상기 수술용 영상의 픽셀 정보를 표현하는 RGB 값 및 HSI 값 중의 적어도 하나를 포함하는 이미지 정보를 생성하는 단계, 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계 및 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술도구를 구분한 영상에서 상기 수술도구를 검사하는 단계를 포함하여 구성되는 수술도구 검출 방법을 수행하는 것일 수 있다.

[0087] 상기 검출부의 상기 수술용 영상을 이용하여 상기 수술용 영상의 픽셀 정보를 표현하는 RGB 값 및 HSI 값 중의 적어도 하나를 포함하는 이미지 정보를 생성하는 단계는 제공된 수술용 영상을 이용하여 RGB 값으로 표현되는 영상 정보를 포함하는 이미지 정보를 생성하거나, 제공된 수술용 영상을 이용하여 HSI 값으로 표현되는 영상 정보를 포함하는 이미지 정보를 생성하거나, 상기 RGB 값 및 HSI 값을 모두 포함하는 이미지 정보가 생

성될 수 있다. 또한, 상기 이미지 정보를 생성하는 단계는 상기 수술용 영상에 대하여 노이즈(noise)를 제거하는 것을 더 포함하여 구성될 수 있다. 상기 노이즈의 제거는 블러링(Blurring)을 이용하거나 블러링을 대신하여 가우시안 필터(Gaussian Filter) 또는 평균화 필터(Averaging Filter)를 이용할 수 있을 것이다. 더불어 이와 유사한 효과를 나타내는 영상 처리를 모두 이용할 수 있음은 당업자에게 있어서 자명한 것이다.

[0088] 상기 검출부의 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술용 영상에서 상기 수술도구를 구분하는 단계는 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계 및 상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계 중 적어도 하나를 포함하여 구성되는 것일 수 있다. 먼저, 상기 수술용 영상에서 수술도구를 선택하는 단계는 상기

HSI 값을 이용한 S^H 값 및 H^S 값 중의 어느 하나에 대하여 이진(binary)화를 수행하는 방법, 상기 RGB 값의 R, G 및 B 간의 차이값을 이용하여 이진(binary)화를 수행하는 방법 및 상기 RGB 값을 이용한 RGB 표준편차값(standard deviation)을 이용하여 이진(binary)화를 수행하는 방법 중 적어도 하나를 적용하여 상기 수술도구를 선택하는 것일 수 있다. 다음으로, 상기 수술용 영상에서 배경구역을 제거하는 단계는 상기 RGB 값을 이용하는 피부색 검출(Skin Color Detection) 방법, 상기 RGB 값을 이용하는 붉은색 검출(Reddish Color Detection) 방법 및 상기 RGB 값의 R, G 및 B에서 최소값과 최대값을 비교하는 최소 최대 비교(min max RGB Comparison) 방법 중 적어도 하나를 적용하여 배경구역을 제거하는 것일 수 있다.

[0089] 상기 생성된 이미지 정보를 이용하여 상기 수술도구를 구분한 영상에서 상기 수술도구를 검사하는 단계는 상기 수술도구를 구분한 영상에 팽창(dilation), 침식(erosion), 열림(opening) 및 닫힘(closing) 중의 적어도 하나의 영상 처리를 적용하는 방법 및 상기 수술도구가 상기 수술용 영상의 경계를 지나는 조건을 적용하는 방법 중 적어도 하나를 이용하는 것일 수 있다.

[0090] 다음으로, 상기 검출부(1340)의 상기 수술도구 검출 결과를 이용하여 상기 촬영부(1320)의 촬영 위치를 제어하기 위한 촬영 위치 제어부(1350)는 상기 수술도구가 상기 수술용 영상의 내부에 위치하도록 상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하는 것일 수 있다. 일반적으로 상기 수술도구는 수술용 영상의 중심에 위치할 것이나, 수술도구가 두 개 이상인 경우에는 수술도구 위치의 평균값이 수술용 영상의 중심에 위치하도록 제어할 수 있을 것이며, 수술도구가 수술용 영상의 중심이 아닌 특정한 곳에 위치하도록 제어할 수도 있을 것이다.

[0091] 도 13을 다시 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 시스템은 상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하기 위한 제어 명령을 상기 촬영 위치 제어부에 입력하기 위한 명령 입력부(1360)를 더 포함하는 것일 수 있다.

[0092] 상기 촬영부(1320)의 촬영 위치를 제어하기 위한 제어 명령을 상기 촬영 위치 제어부(1350)에 입력하기 위한 명령 입력부(1360)는 상술한 수술도구 검출 방법에 따라 검출된 수술용 영상 내에서의 수술도구의 위치를 자동 조절함에 있어서, 수술자가 이를 변경하거나 추가적인 미세 조절을 하고자 할 때 수동으로 조절할 수 있는 명령 입력 장치일 수 있다. 상기 명령 입력부(1360)는 수술자의 발로 조절이 가능한 페달일 수 있으며, 수술자의 음성을 인식하여 명령을 입력받는 장치일 수 있으며, 수술자의 시각을 인식하여 명령을 입력받는 장치일 수 있다. 더불어, 상기 촬영 위치 제어부(1350)는 상기 명령 입력부(1360)에 의하여 입력된 제어 명령을 우선적으로 처리하는 것일 수 있다. 이는 수술자가 자동 제어에도 불구하고 추가적인 제어를 하고자 하는 것이므로 수술자의 수동 제어에 우선권을 주기 위한 것이다.

[0093] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 보조시스템을 설명하기 위한 블록도이다.

[0094] 도 14를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 보조시스템은 수술용 영상을 이용한 수술 보조시스템에 있어서, 수술을 수행하기 위한 수술도구; 상기 수술도구 및 수술부위에 대한 수술용 영상을 생성하기 위한 촬영부; 상기 촬영부로부터 수술용 영상을 제공받아 출력하기 위한 디스플레이부; 상기 촬영부로부터 수술용 영상을 제공받아 상기 수술용 영상에서 수술도구를 검출하기 위한 검출부; 및 상기 검출부의 상기 수술도구 검출 결과를 이용하여 상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하기 위한 촬영 위치 제어부;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0095] 또한, 상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하기 위한 제어 명령을 상기 촬영 위치 제어부에 입력하기 위한 명령 입력부를 더 포함하는 것일 수 있다.

[0096] 여기에서, 상기 수술도구 및 수술부위에 대한 수술용 영상을 생성하기 위한 촬영부(1420), 상기 촬영부로부터 수술용 영상을 제공받아 출력하기 위한 디스플레이부(1430), 상기 촬영부로부터 수술용 영상을 제공받아 상기 수술용 영상에서 수술도구를 검출하기 위한 검출부(1440), 상기 검출부의 상기 수술도구 검출 결과를 이용하여 상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하기 위한 촬영 위치 제어부(1450) 및 상기 촬영부의 촬영 위치를 제어하

기 위한 제어 명령을 상기 촬영 위치 제어부에 입력하기 위한 명령 입력부(1460)는 상술한 바와 같다.

수술 보조시스템(1400)은 수술 보조자를 대신하여 수술 보조로봇이 수술용 영상을 고정시키고 수술자의 명령에 따라 수술용 영상의 위치를 제어할 수 있다는 것으로서, 수술 시스템에 비하여 수술자가 직접 수술도구(1410)를 제어하여 수술을 수행한다는 차이점이 있다. 수술을 수행하기 위한 수술도구(1410)는 복강경 수술용 메스(mess), 복강경 수술용 갈고리(hook), 복강경 수술용 핀셋(pincette), 복강경 수술용 가위(scissors) 등의 도구일 수 있다.

이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 수술 로봇을 도입한 복강경을 이용한 수술 시스템의 개념도이다.

도 2는 종래 수술 보조로봇을 도입한 복강경을 이용한 수술 보조시스템의 개념도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 RGB 값 및 HSI 값을 설명하기 위한 예시도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 S^H 값 및 H^S 값에 대하여 이진화를 수행하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 R 값, G 값 및 B 값 간의 차이값을 이용하여 이진화를 수행하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 RGB 표준편차값을 이용하여 이진화를 수행하는 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 피부색 검출 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 붉은색 검출 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 R값, G값 및 B값에서 최소값과 최대값을 비교하는 최소 최대 비교 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법에서 팽창, 침식, 열림 및 닫힘 등의 영상 처리를 설명하기 위한 예시도이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술도구 검출 방법의 수행 결과를 설명하기 위한 예시도이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 수술 보조시스템을 설명하기 위한 블록도이다.

< 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

1310: 수술 장치 1410: 수술도구

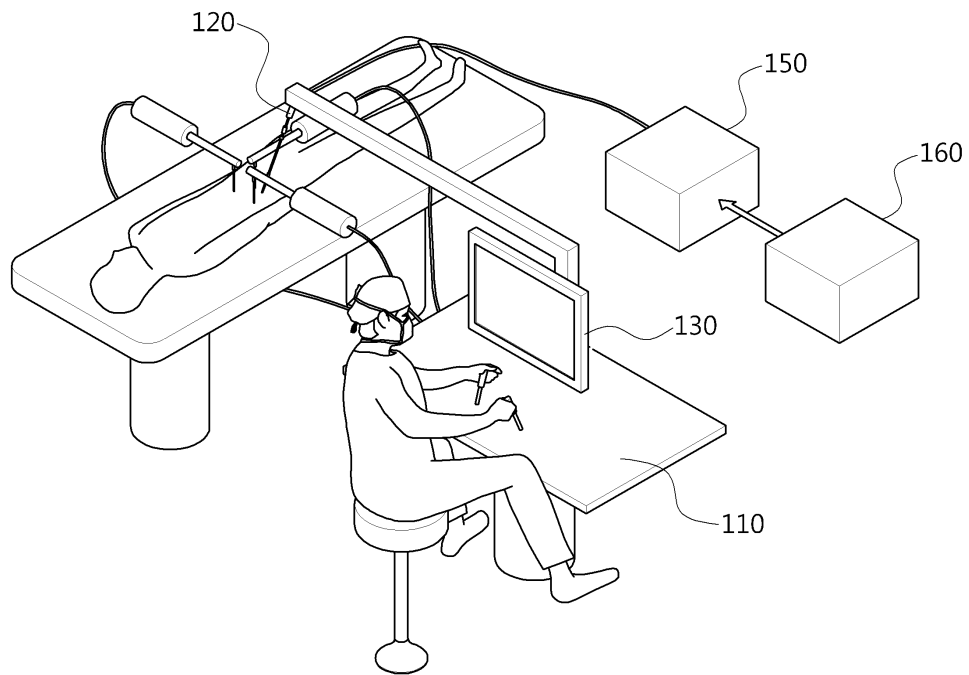
1320, 1420: 촬영부 1330, 1430: 디스플레이부

1340, 1440: 검출부 1350, 1450: 촬영위치 제어부

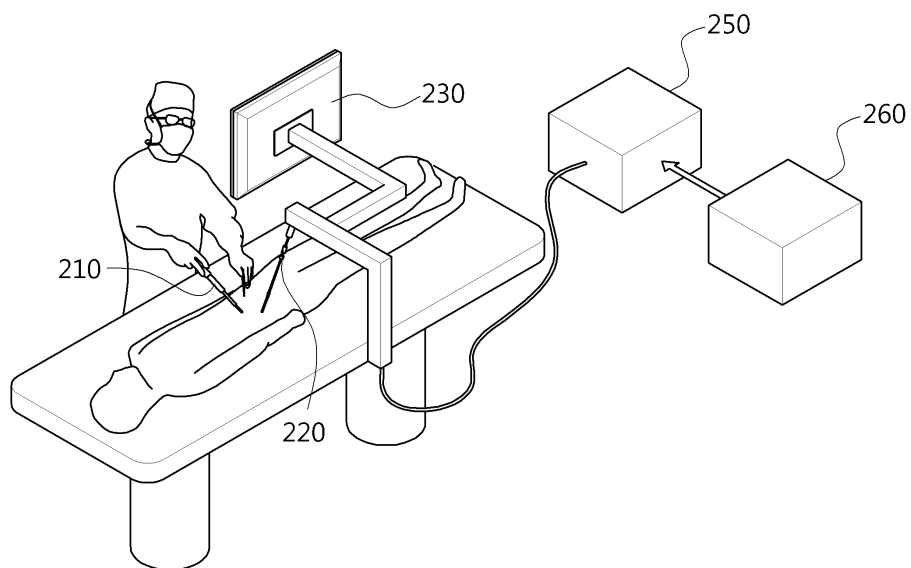
1360, 1460: 명령 입력부

도면

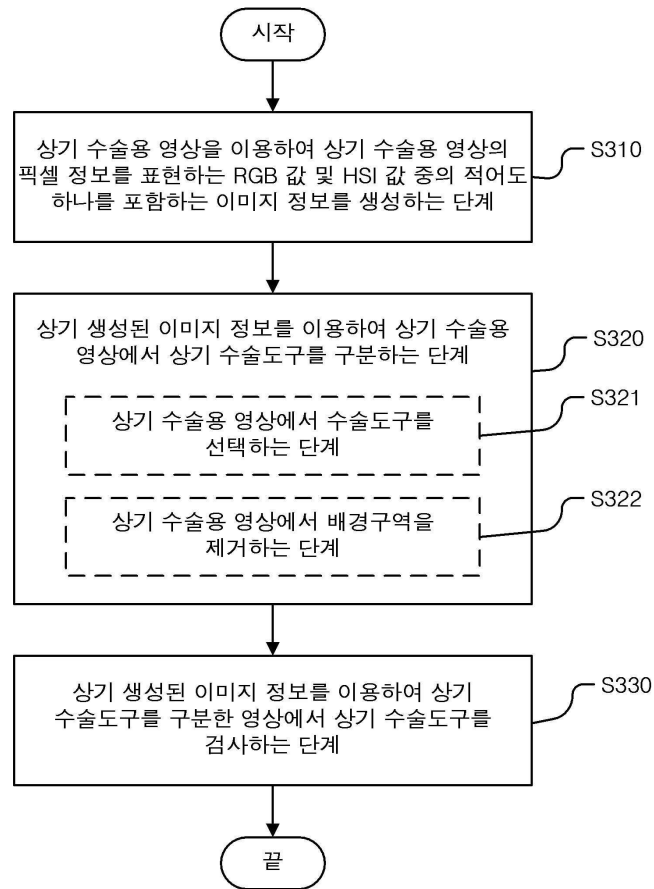
도면1



도면2



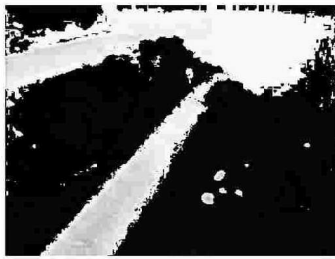
도면3



도면4



(a)

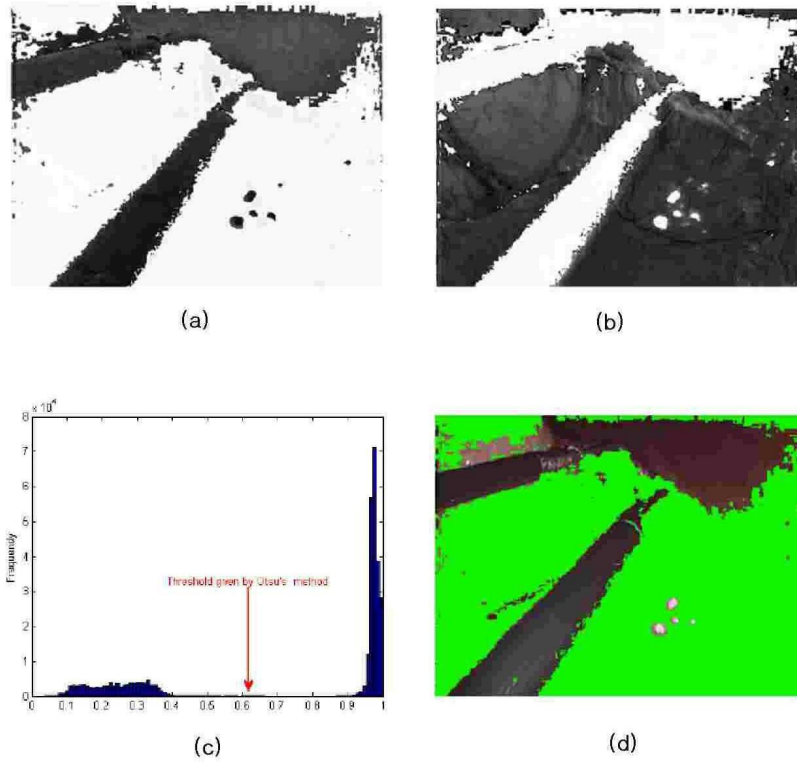


(b)

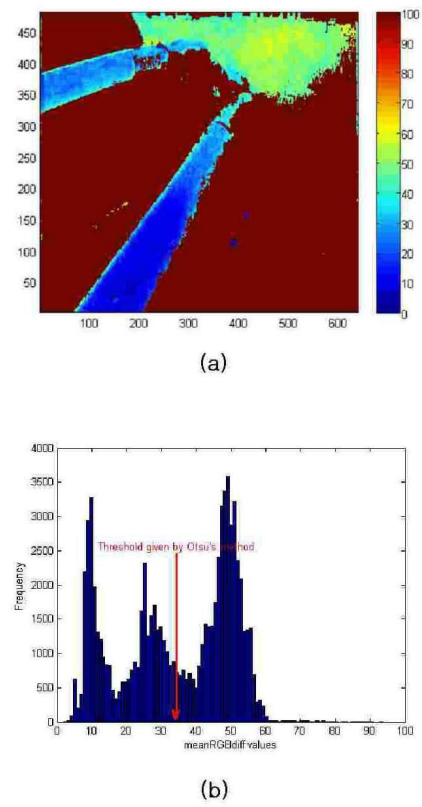


(c)

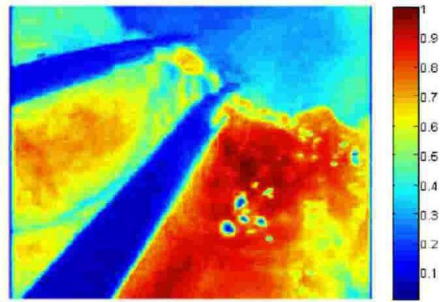
도면5



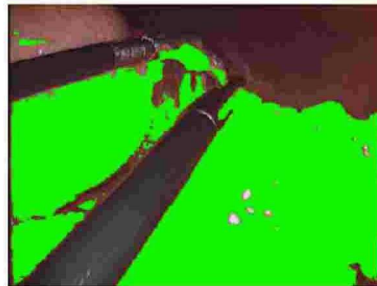
도면6



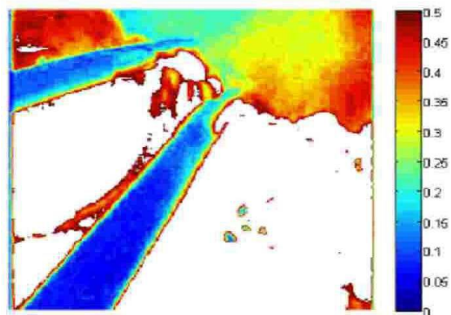
도면7



(a)



(b)

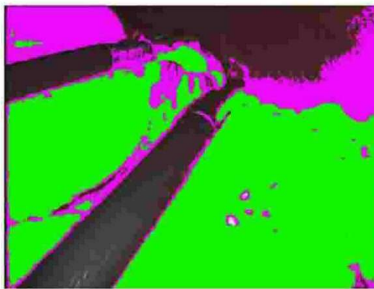


(c)

도면8



(a)

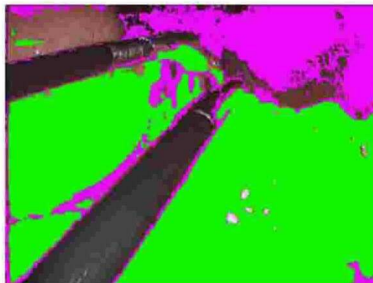


(b)

도면9

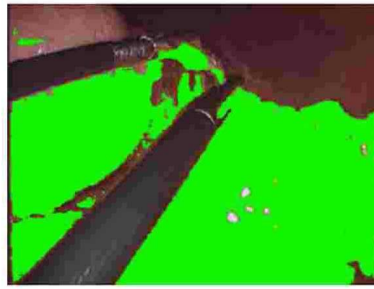


(a)

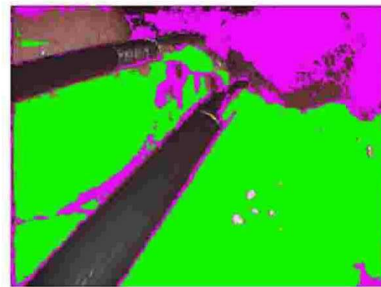


(b)

도면10



(a)



(b)

도면11



(a)

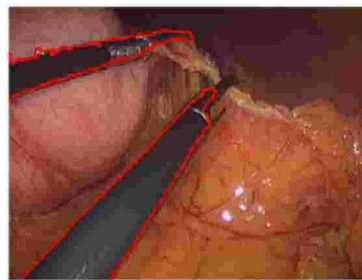


(b)

도면12

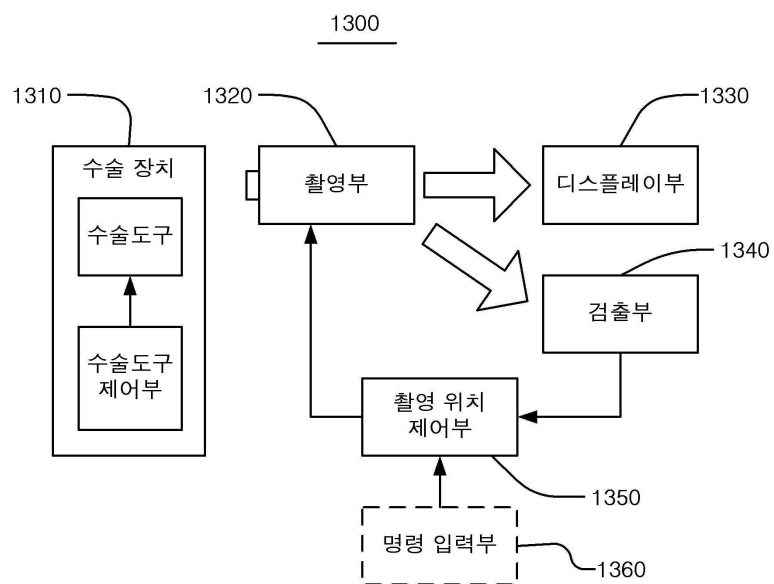


(a)

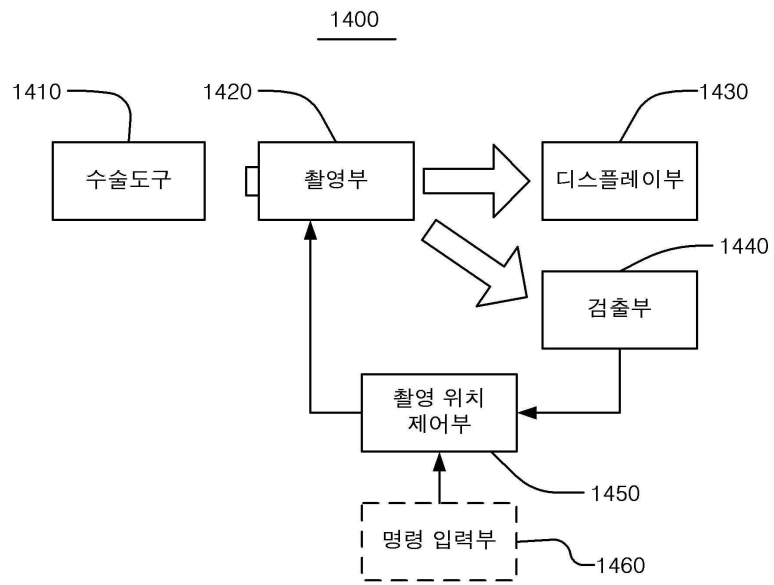


(b)

도면13



도면14



专利名称(译)	发明名称为了执行手术器械的检测方法，记录手术器械的检测方法的记录介质，		
公开(公告)号	KR101159469B1	公开(公告)日	2012-06-25
申请号	KR1020090042216	申请日	2009-05-14
[标]申请(专利权)人(译)	NAT癌症CENT 国立癌症中心		
申请(专利权)人(译)	国立癌症中心		
当前申请(专利权)人(译)	国立癌症中心		
[标]发明人	JO YUNG HO 조영호 KIM KWANG GI 김광기 KIM YOUNG WOO 김영우 IM HYE WON 임혜원 PARK JUN WOO 박준우 NAM KYOUNG WON 남경원		
发明人	조영호 김광기 김영우 임혜원 박준우 남경원		
IPC分类号	A61B1/313 A61B19/00 A61B A61B17/00		
其他公开文献	KR1020100123160A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种手术器械检测方法，记录手术器械检测方法的记录介质，执行手术器械检测方法的手术系统，提供了一种用于执行手术工具检测方法的手术辅助系统。手术器械检测方法是手术器械，一种使用手术图像检测 HSI值和表示手术图像的像素信息的RGB值的方法，生成包括至少一个图像信息的图像信息，在使用区分手术工具和生成的图像信息的步骤来区分手术工具的图像中检查手术工具可能包括一个步骤。因此，可以自动控制手术工具在手术图像内的位置并且可以连续地跟踪手术工具以连续地定位在手术图像中。最后，添加到手术工具由于不使用标记物，手术工具可以保持在最佳状态。我可以集中注意力代表人物 - 图3

