

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0133372 (43) 공개일자 2014년11월19일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61B 5/0215 (2006.01) G01B 9/02 (2006.01) (21) 출원번호 10-2013-0053472 (22) 출원일자 2013년05월11일 심사청구일자 2013년05월11일		(71) 출원인 계명대학교 산학협력단 대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동) (72) 발명자 김창현 대구광역시 수성구 지범로40길 11 서한화성아파트 103동 506호 이중하 대구광역시 수성구 상록로 69 래미안수성아파트 102동 604호 (뒷면에 계속) (74) 대리인 김건우

전체 청구항 수 : 총 20 항

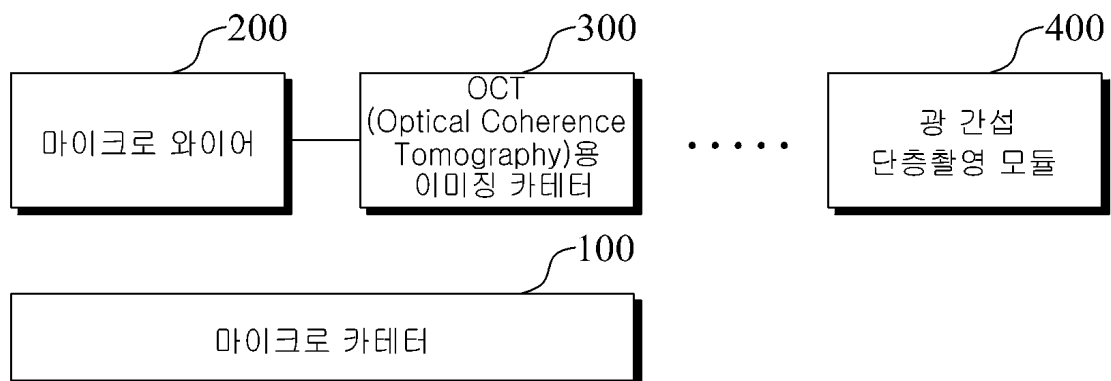
(54) 발명의 명칭 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 혈관 내 단면 영상 획득 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 혈관 내로 삽입되어 다른 카테터의 전진을 도와주는 마이크로 카테터; 상기 혈관 내로 삽입되어 연결된 카테터의 전진 방향을 가이드 하는 마이크로 와이어; 상기 마이크로 와이어와 연결되어 상기 마이크로 와이어의 전진 방향을 따라 혈관 내로

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



삽입되는 광섬유를 포함하는 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터; 및 상기 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터가 조사한 광의 반사 정보를 획득하여 혈관 내 단면 영상으로 변환하는 광 간섭 단층촬영 모듈을 포함하여 구현되는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템 및 방법에 따르면, 혈관 내로 삽입되어 다른 카테터의 전진을 도와주는 마이크로 카테터, 혈관 내로 삽입되어 연결된 카테터의 전진 방향을 가이드 하는 마이크로 와이어, 마이크로 와이어와 연결되어 마이크로 와이어의 전진 방향을 따라 혈관 내로 삽입되는 광섬유를 포함하는 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터, 및 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터가 조사한 광의 반사 정보를 획득하여 혈관 내 단면 영상으로 변환하는 광 간섭 단층촬영 모듈을 포함하여 혈관 내 단면 영상 획득 시스템을 구성하고, 마이크로 카테터, 마이크로 와이어 및 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터 등의 삽입 및 전진을 제어하여, 뇌혈관과 같은 좁고 구불구불한 혈관에서도 상기 카테터들의 병변 부위 접근성을 높일 수 있다.

(72) 발명자

이창영

대구광역시 수성구 동대구로 59 대우트럼프필드수
성아파트 B동-2305호

손성일

대구 수성구 범어천로 200, 205동 1301호 (범어동,
범어월드메르디앙웨스턴카운티)

장혁원

대구광역시 수성구 청수로 235 캐슬골드파크2단지
1202동 902호

특허청구의 범위

청구항 1

혈관 내로 삽입되어 다른 카테터의 전진을 도와주는 마이크로 카테터;

상기 혈관 내로 삽입되어 연결된 카테터의 전진 방향을 가이드 하는 마이크로 와이어;

상기 마이크로 와이어와 연결되어 상기 마이크로 와이어의 전진 방향을 따라 혈관 내로 삽입되는 광섬유를 포함하는 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터; 및

상기 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터가 조사한 광의 반사 정보를 획득하여 혈관 내 단면 영상으로 변환하는 광 간섭 단층촬영 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

마이크로 카테터, 마이크로 와이어 및 OCT용 이미징 카테터 각각의 직경보다 큰 미리 정해진 크기의 직경을 가지는 지지용 카테터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 포함하는 혈관 내 단면 영상 획득 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 지지용 카테터는,

패념브라 재관류 카테터(Penumbra Reperfusion Catheter)인 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 포함하는 혈관 내 단면 영상 획득 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 마이크로 카테터, 마이크로 와이어, 및 OCT용 이미징 카테터의 삽입 및 전진을 제어하는 제어 모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제어 모듈은,

상기 마이크로 카테터를 혈관 내 병변 부위를 통과하여 해당 병변 부위로부터 3 내지 4cm 떨어진 지점까지 전진시키고 그 후에 마이크로 와이어로 교체하거나,

마이크로 와이어를 먼저 혈관 내에 삽입하고, 그에 따라 삽입 및 전진하는 상기 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터가 혈관 내 상태로 인해 전진되지 않는 시점에, 상기 마이크로 카테터를 삽입시켜, 상기 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터를 지지하면서 동시에 전진시키는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 혈관 내 단면 영상 획득 시스템은,

뇌혈관 내 단면 영상을 획득하는 데에 이용되는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 뇌혈관 내 단면 영상은,

뇌혈관 내의 혈관벽과 죽상경화판 양상을 포함하는 영상인 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 혈관 내 단면 영상 획득 시스템은, 동물용으로 사용되는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템.

청구항 9

혈관 내 단면 영상 획득 방법으로서,

- (1) 마이크로 카테터를 혈관 내로 전진시키는 단계;
- (2) 상기 마이크로 카테터를 마이크로 와이어로 교체하는 단계;
- (3) 상기 마이크로 와이어를 따라서 광섬유를 포함하는 OCT용 이미징 카테터를 전진시키는 단계;
- (4) 상기 OCT용 이미징 카테터를 이용하여 광을 조사하는 단계; 및
- (5) 광 간섭 단층촬영기를 이용하여 상기 조사된 광의 반사 정보를 획득하고 상기 혈관 내 단면 영상으로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 단계 (1) 이전에,

(0) 상기 마이크로 카테터, 마이크로 와이어 및 이미징 카테터 각각의 직경보다 큰 미리 정해진 크기의 직경을 가지는 지지용 카테터를 상기 혈관 내의 미리 정해진 지점까지 전진시키는 단계를 더 포함하고,

상기 단계 (1)에서 마이크로 카테터는, 상기 지지용 카테터 내로 전진시키는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 단계 (1)는,

상기 마이크로 카테터를 혈관 내 병변 부위를 통과하여 해당 병변 부위로부터 3 내지 4cm 떨어진 지점까지 전진시키는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법.

청구항 12

혈관 내 단면 영상 획득 방법으로서,

- (A) 마이크로 와이어를 혈관 내로 전진시키는 단계;
- (B) 상기 마이크로 와이어를 따라서 광섬유를 포함하는 OCT용 이미징 카테터를 전진시키는 단계;
- (C) 마이크로 카테터를 상기 혈관 내 상기 OCT용 이미징 카테터가 전진한 부위까지 전진시키는 단계;
- (D) 상기 마이크로 카테터 및 상기 OCT용 이미징 카테터를 동시에 전진시키는 단계;
- (E) 상기 OCT용 이미징 카테터를 이용하여 광을 조사하는 단계; 및
- (F) 광 간섭 단층촬영기를 이용하여 상기 조사된 광의 반사 정보를 획득하고 상기 혈관 내 단면 영상으로 변환하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 단계 (A) 이전에,

- (0) 상기 마이크로 카테터, 마이크로 와이어 및 이미징 카테터 각각의 직경보다 큰 미리 정해진 크기의 직경을 가지는 지지용 카테터를 상기 혈관 내의 미리 정해진 지점까지 전진시키는 단계를 더 포함하고,
- 상기 단계 (A)에서 마이크로 와이어는, 상기 지지용 카테터 내로 전진시키는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 단계 (C)는,

- 상기 단계 (B)에서 상기 OCT용 이미징 카테터가 혈관 내 상태로 인해 전진되지 않는 시점에, 상기 마이크로 카테터를 삽입하여 수행하는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 지지용 카테터는,

- 패넘브라 재관류 카테터(Penumbra Reperfusion Catheter)인 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법.

청구항 16

제9항 내지 15항 중 어느 항에 있어서,

- 상기 혈관 내 단면 영상 획득 방법은, 동물용으로 사용되는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법.

청구항 17

제9항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

- 상기 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법은, 뇌혈관 내 단면 영상 획득에 이용되는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 혈관 내 단면 영상 획득 방법은, 동물용으로 사용되는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 뇌혈관 내 단면 영상은,

뇌혈관 내의 혈관벽과 죽상경화관 양상을 포함하는 영상인 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 혈관 내 단면 영상 획득 방법은, 동물용으로 사용되는 것을 특징으로 하는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 혈관 내 단면 영상 획득 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 광 간섭 단층촬영(Optical Coherence Tomography, OCT)이란, 임상에 적용시키는 데에 어려움이 많으나 해상도가 매우 뛰어난 공초점 현미경(Confocal microscopy)과 해상도가 낮으나 임상에서 널리 쓰이고 있는 초음파 영상기술(ultrasound imaging technique)의 장점을 결합한 영상 촬영 방법이다. OCT는 두 가지의 적외선 빛을 만들어내기 위해서 크롬을 사용한 레이저를 사용하여 이중 한 빛은 몸에 삽입한 카테터(catheter, 도뇨관)를 통해 조사하여 목표표로 하는 신체기관 표면에서 반사되게 한다. 카테터를 통해서 세포 조직으로부터 되돌아오는 빛에너지를 두 번째 빛과 간섭을 일으키도록 하면, 이때 일어나는 상호작용으로 광자가 어디서, 어떻게 반사되었는가에 대한 정보를 얻을 수 있다. 이렇게 얻어진 자료를 컴퓨터를 사용해 세밀한 화상(image)으로 변환할 수 있는데, 이때 얻어지는 화상의 해상력이 자기공명장치와 초음파를 사용해서 얻어지는 것들보다 20배 이상 상세하다.

[0003] 현재까지 나온 OCT는 안과, 피부과, 성형외과, 치과질환, 그리고 동맥경화증 같은 혈관 질환 등에 적용되었다. 특히, 혈관 직경이 3~4mm 깊이의 혈관 내 특성을 파악할 때 최적화되어 있어 심혈관폐색 및 협착증 등을 검사할 때 많이 사용되고 있다.

[0004] 한편, 뇌혈관 질환은 뇌혈관에 혈액이 원활히 이동하지 못하는 것으로서, 한국인 성인 사망 원인의 큰 부분을 차지하는 질환이다. 뇌혈관이 막히거나 터짐으로 인한 사망률은 매우 높으며, 그에 따른 후유증도 매우 심각하므로, 이상 징후가 있는 경우 지속적으로 상태를 점검하여 예방하는 것이 중요하다. 죽상경화성 뇌혈관협착증은 전 세계적으로 뇌졸중의 가장 흔한 원인이고, 특히 아시아(Asia)에서 뇌졸중의 30~50%의 원인이 된다. 또한, 이는 재발성 뇌졸중의 고위험율과 연관성이 있다. 죽상경화성 뇌혈관협착증은 죽상경화관의 파열, 작은 분지혈관의 폐쇄, 저관류의 유도로 뇌경색을 발생시킨다. 죽상경화관의 구성에 따라 쉽게 파열이 되어 혈관 폐

쇄 또는 색전증을 일으키는 경우도 있고, 서서히 크기가 자라서 혈관에 폐쇄 또는 저관류증으로 뇌경색을 발생시킨다.

[0005] 이에 대한 치료로 항혈소판제제(aggressive medical therapy) 및 위험인자에 철저한 조절을 위하여 적극적인 약물투여 방법이 있으나, 이와 같은 약물 치료만으로는 뇌경색 발생을 모두 막을 수는 없다. 최근 약물 치료가 어렵거나 실패한 환자에게 경피부 혈관 내 풍선성형술과 스텐트삽입술 등 수술적 방법을 적용하여 뇌경색 예방에 도움을 주고 있다. 그러나 치료 방법을 결정하는 데에 있어서, 환자의 뇌혈관 상태에 대한 정확하고 상세한 정보를 획득하는 것이 우선되어야 한다.

[0006] 즉, 죽상경화성 뇌혈관협착증에서는 죽상경화판의 구성 성분에 따라 원인, 진행과정, 뇌경색 발생 형태가 달라지므로 이에 대한 정보를 아는 것이 환자의 치료 전략 수립에 매우 중요하다. 하지만, 현재 널리 사용되고 있는 CT나 MRI를 이용한 혈관조영술은 혈관의 협착 여부는 보여주지만, 실제 혈관 내의 혈관벽과 죽상경화판의 양상을 볼 수 있는 것은 아니며, 혈관 내 단면 영상(cross-sectional image)을 통한 혈관벽 병변의 양상이 어떤 상태인지는 알 수 없다. 최근 고해상도 MRI를 이용하여 대뇌 혈관벽의 죽상경화판을 보는 연구가 시도되고 있으나, 이는 촬영을 위한 검사시간이 많이 소요되고, 구불구불한 혈관에서는 정확한 정보를 얻기 어려우며, 작은 움직임만으로도 영상의 품질이 크게 떨어진다는 단점이 있다.

[0007] 이와 같이, 뇌혈관은 혈관의 특성상 병변 부위에서의 접근성 어려움 때문에, 정확한 영상을 얻지 못하여, 혈관의 특성을 정확히 파악하지 못한 채 급성 뇌혈관폐색 및 뇌혈관협착증을 치료하고 있는 실정이다. 따라서 뇌혈관 내 특성을 해상도가 높은 OCT로 미리 파악할 수 있다면 뇌혈관 수술시 많은 도움이 될 수 있을 것이다. 특히, OCT는 3D 영상으로 바로 구성할 수 있으며 초음파보다 더 높은 조직투과율을 보이기 때문에 뇌혈관 특성 파악에 많은 도움이 될 수 있다. 이에 본 발명자들은 OCT를 이용하되, 혈관 내 병변 부위에서의 접근성 문제를 해결한 새로운 개념의 혈관 내 단면 영상 획득 시스템 및 방법을 제안하고자 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 혈관 내로 삽입되어 다른 카테터의 전진을 도와주는 마이크로 카테터, 혈관 내로 삽입되어 연결된 카테터의 전진 방향을 가이드 하는 마이크로 와이어, 마이크로 와이어와 연결되어 마이크로 와이어의 전진 방향을 따라 혈관 내로 삽입되는 광섬유를 포함하는 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터, 및 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터가 조사한 광의 반사 정보를 획득하여 혈관 내 단면 영상으로 변환하는 광 간섭 단층촬영 모듈을 포함하여 혈관 내 단면 영상 획득 시스템을 구성하고, 마이크로 카테터, 마이크로 와이어 및 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터 등의 삽입 및 전진을 제어하여, 뇌혈관과 같은 좁고 구불구불한 혈관에서도 상기 카테터들의 병변 부위 접근성을 높일 수 있는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템은,

[0010] 혈관 내로 삽입되어 다른 카테터의 전진을 도와주는 마이크로 카테터;

[0011] 상기 혈관 내로 삽입되어 연결된 카테터의 전진 방향을 가이드 하는 마이크로 와이어;

[0012] 상기 마이크로 와이어와 연결되어 상기 마이크로 와이어의 전진 방향을 따라 혈관 내로 삽입되는 광섬유를 포함하는 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터; 및

[0013] 상기 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터가 조사한 광의 반사 정보를 획득하여 혈관 내 단면 영상으로 변환하는 광 간섭 단층촬영 모듈을 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

- [0014] 바람직하게는,
- [0015] 마이크로 카테터, 마이크로 와이어 및 OCT용 이미징 카테터 각각의 직경보다 큰 미리 정해진 크기의 직경을 가지는 지지용 카테터를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 더욱 바람직하게는, 상기 지지용 카테터는,
- [0017] 페널브라 재관류 카테터(Penumbra Reperfusion Catheter)일 수 있다.
- [0018] 바람직하게는,
- [0019] 상기 마이크로 카테터, 마이크로 와이어, 및 OCT용 이미징 카테터의 삽입 및 전진을 제어하는 제어 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 더욱 바람직하게는, 상기 제어 모듈은,
- [0021] 상기 마이크로 카테터를 혈관 내 병변 부위를 통과하여 해당 병변 부위로부터 3 내지 4cm 떨어진 지점까지 전진시키고 그 후에 마이크로 와이어로 교체하거나,
- [0022] 마이크로 와이어를 먼저 혈관 내에 삽입하고, 그에 따라 삽입 및 전진하는 상기 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터가 혈관 내 상태로 인해 전진되지 않는 시점에, 상기 마이크로 카테터를 삽입시켜, 상기 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터를 지지하면서 동시에 전진시킬 수 있다.
- [0023] 바람직하게는, 상기 혈관 내 단면 영상 획득 시스템은,
- [0024] 뇌혈관 내 단면 영상을 획득하는 데에 이용될 수 있다.
- [0025] 더욱 바람직하게는, 상기 뇌혈관 내 단면 영상은,
- [0026] 뇌혈관 내의 혈관벽과 죽상경화관 양상을 포함하는 영상일 수 있다.
- [0027] 더욱 바람직하게는, 상기 혈관 내 단면 영상 획득 시스템은, 동물용으로 사용될 수 있다.
- [0028] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법은,
- [0029] (1) 마이크로 카테터를 혈관 내로 전진시키는 단계;
- [0030] (2) 상기 마이크로 카테터를 마이크로 와이어로 교체하는 단계;
- [0031] (3) 상기 마이크로 와이어를 따라서 광섬유를 포함하는 OCT용 이미징 카테터를 전진시키는 단계;
- [0032] (4) 상기 OCT용 이미징 카테터를 이용하여 광을 조사하는 단계; 및
- [0033] (5) 광 간섭 단층촬영기를 이용하여 상기 조사된 광의 반사 정보를 획득하고 상기 혈관 내 단면 영상으로 변환하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 할 수 있다.
- [0034] 바람직하게는, 상기 단계 (1) 이전에,
- [0035] (0) 상기 마이크로 카테터, 마이크로 와이어 및 이미징 카테터 각각의 직경보다 큰 미리 정해진 크기의 직경을

가지는 지지용 카테터를 상기 혈관 내의 미리 정해진 지점까지 전진시키는 단계를 더 포함하고,

[0036] 상기 단계 (1)에서 마이크로 카테터는, 상기 지지용 카테터 내로 전진시킬 수 있다.

[0037] 바람직하게는, 상기 단계 (1)는,

[0038] 상기 마이크로 카테터를 혈관 내 병변 부위를 통과하여 해당 병변 부위로부터 3 내지 4cm 떨어진 지점까지 전진시킬 수 있다.

[0039] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법은,

[0040] (A) 마이크로 와이어를 혈관 내로 전진시키는 단계;

[0041] (B) 상기 마이크로 와이어를 따라서 광섬유를 포함하는 OCT용 이미징 카테터를 전진시키는 단계;

[0042] (C) 마이크로 카테터를 상기 혈관 내 상기 OCT용 이미징 카테터가 전진한 부위까지 전진시키는 단계;

[0043] (D) 상기 마이크로 카테터 및 상기 OCT용 이미징 카테터를 동시에 전진시키는 단계;

[0044] (E) 상기 OCT용 이미징 카테터를 이용하여 광을 조사하는 단계; 및

[0045] (F) 광 간섭 단층촬영기를 이용하여 상기 조사된 광의 반사 정보를 획득하고 상기 혈관 내 단면 영상으로 변환하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 할 수 있다.

[0046] 바람직하게는, 상기 단계 (A) 이전에,

[0047] (0) 상기 마이크로 카테터, 마이크로 와이어 및 이미징 카테터 각각의 직경보다 큰 미리 정해진 크기의 직경을 가지는 지지용 카테터를 상기 혈관 내의 미리 정해진 지점까지 전진시키는 단계를 더 포함하고,

[0048] 상기 단계 (A)에서 마이크로 와이어는, 상기 지지용 카테터 내로 전진시킬 수 있다.

[0049] 바람직하게는, 상기 단계 (C)는,

[0050] 상기 단계 (B)에서 상기 OCT용 이미징 카테터가 혈관 내 상태로 인해 전진되지 않는 시점에, 상기 마이크로 카테터를 삽입하여 수행할 수 있다.

[0051] 바람직하게는, 상기 지지용 카테터는,

[0052] 페넘브라 재관류 카테터(Penumbra Reperfusion Catheter)일 수 있다.

[0053] 바람직하게는,

[0054] 상기 혈관 내 단면 영상 획득 방법은, 동물용으로 사용될 수 있다.

[0055] 바람직하게는, 상기 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법은, 뇌혈관 내 단면 영상 획득에 이용될 수 있다.

[0056] 바람직하게는,

[0057] 상기 혈관 내 단면 영상 획득 방법은, 동물용으로 사용될 수 있다.

[0058] 바람직하게는, 상기 뇌혈관 내 단면 영상은,

[0059] 뇌혈관 내의 혈관벽과 죽상경화관 양상을 포함하는 영상일 수 있다.

[0060] 바람직하게는,

[0061] 상기 혈관 내 단면 영상 획득 방법은, 동물용으로 사용될 수 있다.

발명의 효과

[0062] 본 발명에서 제안하고 있는 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템 및 방법에 따르면, 혈관 내로 삽입되어 다른 카테터의 전진을 도와주는 마이크로 카테터, 혈관 내로 삽입되어 연결된 카테터의 전진 방향을 가이드 하는 마이크로 와이어, 마이크로 와이어와 연결되어 마이크로 와이어의 전진 방향을 따라 혈관 내로 삽입되는 광섬유를 포함하는 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터, 및 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터가 조사한 광의 반사 정보를 획득하여 혈관 내 단면 영상으로 변환하는 광 간섭 단층촬영 모듈을 포함하여 혈관 내 단면 영상 획득 시스템을 구성하고, 마이크로 카테터, 마이크로 와이어 및 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터 등의 삽입 및 전진을 제어하여, 뇌혈관과 같은 좁고 구불구불한 혈관에서도 상기 카테터들의 병변 부위 접근성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0063] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템의 구성을 도식화한 도면.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템의 구성을 도식화한 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템에서, 마이크로 와이어 및 OCT용 이미징 카테터를 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템에서, 마이크로 와이어를 따라서 OCT용 이미징 카테터가 전진한 상태를 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템에서, 마이크로 와이어 및 OCT용 이미징 카테터 및 마이크로 카테터를 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템에서, 마이크로 와이어를 따라서 OCT용 이미징 카테터가 삽입되어 있고, 그 뒤에 마이크로 카테터가 지지하고 있는 상태를 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템에서, 지지용 카테터를 병변 부위까지 올린 후 마이크로 카테터를 통해서 마이크로 와이어 및 OCT용 이미징 카테터가 전진된 상태를 도시한 도면.

도 8은 본 발명에서 제안하고 있는 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 포함하는 혈관 내 단면 영상 획득 시스템의 전체 구성을 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법의 흐름을 도시한 도면.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법의 흐름을 도시한 도면.

도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법의 흐름을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0064] 이하에서는 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 동일 또는 유사한 부호를 사용한다.
- [0065] 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.
- [0066] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템의 구성을 도식화한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템은, 마이크로 카테터(100), 마이크로 와이어(200), OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터(300) 및 광 간섭 단층촬영 모듈(400)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0067] 마이크로 카테터(100)는 혈관 내로 삽입되어 다른 카테터의 전진을 도와주는 역할을 수행할 수 있고, 마이크로 와이어(200)는 혈관 내로 삽입되어 연결된 카테터의 전진 방향을 가이드 하는 역할을 수행할 수 있으며, OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터(300)는 마이크로 와이어와 연결되어 마이크로 와이어의 전진 방향을 따라 혈관 내로 삽입되는 것으로서, 광섬유를 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 광 간섭 단층촬영 모듈(400)은, OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터가 조사한 광의 반사 정보를 획득하여 혈관 내 단면 영상으로 변환하는 역할을 수행할 수 있다. OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터(300)란, 광섬유를 포함하여 구성됨으로써, 혈관 내에 삽입되었을 때 광을 조사할 수 있고, 광 간섭 단층촬영기(OCT)와 연결되어 조사한 광의 반사 정보를 전달하는 역할을 하는 것으로서, 일례로 C7-XR dragonfly imaging catheter가 이용될 수 있다. 그러나 OCT나, C7-XR dragonfly imaging catheter는, 일반적으로 심장혈관 내 영상진단에 사용되는 것으로서, 이를 더욱 좁고 구불구불한 뇌혈관에 사용시에는 병변 부위에 기구가 도달하기 어렵다는 문제가 있다. 본 발명에서는 이와 같은 문제를 해결하기 위하여, 혈관에 삽입되는 카테터 구조를 마이크로 카테터(100), 마이크로 와이어(200) 및 OCT용 이미징 카테터(300) 등의 결합으로 구성하고, 이들의 삽입 및 혈관 내 전진을 제어함으로써, 병변 부위의 접근성이 향상된 혈관 내 단면 영상 획득 시스템을 제공하고자 한다.
- [0068] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템의 구성을 도식화한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템은, 지지용 카테터(500) 및 유도용 카테터(600)를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0069] 지지용 카테터(500)는, 마이크로 카테터(100), 마이크로 와이어(200) 및 OCT용 이미징 카테터(300) 각각의 직경보다 큰 미리 정해진 크기의 직경을 가지는 것으로서, 마이크로 카테터(100), 마이크로 와이어(200) 및 OCT용 이미징 카테터(300)보다 먼저 삽입되어 지지를 좋게 할 수 있다. 실시예에 따라서는, 페널브라 재관류 카테터(Penumbra Reperfusion Catheter)일 수 있다. 유도용 카테터(600)는, 일반적인 카테터에 사용되는 것으로서 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0070] 또한, 본 발명에서 제안하고 있는 혈관 내 단면 영상 획득 시스템에서, 마이크로 카테터(100), 마이크로 와이어

(200), OCT용 이미징 카테터(300), 지지용 카테터(500) 및 유도용 카테터(600)는, 제어 모듈(미도시)에 의해 삽입 및 전진이 제어될 수 있다. 이하에서는 본 발명에서 제안하고 있는 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 포함하는 혈관 내 단면 영상 획득 시스템의 구체적 구성 및 기능에 대하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0071] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템에서, 마이크로 와이어 및 OCT용 이미징 카테터를 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템에서, 마이크로 와이어를 따라서 OCT용 이미징 카테터가 전진한 상태를 도시한 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템에서, OCT용 이미징 카테터(300)는 마이크로 와이어(200)와 연결되어 이의 안내를 받는 구조일 수 있다. 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템에서 OCT용 이미징 카테터(300)는 마이크로 와이어(200)를 따라 혈관 내 병변 부위로 삽입되어 전진할 수 있다.

[0072] 본 발명의 일실시예에 따르면, 제어 모듈은, 마이크로 카테터(100)를 혈관 내 병변 부위를 통과하여 해당 병변 부위로부터 3 내지 4cm 떨어진 지점까지 전진시키고 그 후에 마이크로 와이어로 교체시킬 수 있다. OCT용 이미징 카테터(300)는 마이크로 와이어(200)를 따라 혈관 내 병변 부위로 삽입되어 혈관 벽에 광을 조사할 수 있다.

[0073] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템에서, 마이크로 와이어 및 OCT용 이미징 카테터 및 마이크로 카테터를 도시한 도면이고, 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템에서, 마이크로 와이어를 따라서 OCT용 이미징 카테터가 삽입되어 있고, 그 뒤에 마이크로 카테터가 지지하고 있는 상태를 도시한 도면이다. 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템에서, 제어 모듈은, 마이크로 와이어(200)를 먼저 혈관 내에 삽입하고, 그에 따라 삽입 및 전진하는 OCT용 이미징 카테터(300)가 혈관 내 상태로 인해 전진되지 않는 시점에, 마이크로 카테터(100)를 삽입시켜 OCT용 이미징 카테터(300)를 지지하면서 동시에 전진시킬 수 있다.

[0074] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템에서, 지지용 카테터를 병변 부위까지 올린 후 마이크로 카테터를 통해서 마이크로 와이어 및 OCT용 이미징 카테터가 전진된 상태를 도시한 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영 모듈 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 시스템에서, 제어 모듈은, 지지용 카테터(500)를 혈관 내의 미리 정해진 지점(병변 부위)까지 전진시킨 후에, 지지용 카테터(500) 내로 마이크로 카테터(100)를 전진시키고, 그 후에 마이크로 와이어(200)로 교체시킬 수 있으며, 마이크로 와이어(200)를 따라서 OCT용 이미징 카테터(300)가 전진될 수 있다.

[0075] 한편, 실시예에 따라서는, 제어 모듈은, 지지용 카테터(500)를 혈관 내의 미리 정해진 지점(병변 부위)까지 전진시킨 후에, 지지용 카테터(500) 내로 마이크로 와이어(200)를 전진시키고, 마이크로 와이어(200)를 따라서 전진되는 OCT용 이미징 카테터(300)가 혈관 내 상태로 인해 전진되지 않는 시점에, 마이크로 카테터(100)를 삽입시킬 수도 있다.

[0076] 도 8은 본 발명에서 제안하고 있는 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 포함하는 혈관 내 단면 영상 획득 시스템의 전체 구성을 도시한 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명에서 제안하고 있는 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 포함하는 혈관 내 단면 영상 획득 시스템은, 광 간섭 단층촬영모듈(OCT, 400)을 이용하는 것으로서, 체내 어느 부위의 영상 획득도 가능하지만, 특히, 뇌혈관 내 단면 영상을 획득하는 데에 이용하

기에 적합하다. 뇌혈관 내 단면 영상은 뇌혈관 내의 혈관벽과 죽상경화판 양상을 포함하는 영상일 수 있다. 이는, 앞서 설명한 바와 같이, 뇌혈관 내의 혈관벽과 죽상경화판 양상의 영상 획득은 매우 어려우나, 중요한 문제로서, 본 발명에서 제안하고 있는 구조 및 방법에 따르면, 병변 부위에서의 접근성이 향상되어 정확하고 정밀한 영상획득이 가능하기 때문이다. 뿐만 아니라, 본 발명에서 제안하고 있는, 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 포함하는 혈관 내 단면 영상 획득 시스템은 동물용으로도 사용될 수 있다.

[0077] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법은, 마이크로 카테터를 혈관 내로 전진시키는 단계(S100), 마이크로 카테터를 마이크로 와이어로 교체하는 단계(S200), 마이크로 와이어를 따라서 광섬유를 포함하는 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터를 전진시키는 단계(S300), OCT용 이미징 카테터를 이용하여 광을 조사하는 단계(S400), 광 간섭 단층촬영기를 이용하여 조사된 광의 반사 정보를 획득하고 혈관 내 단면 영상으로 변환하는 단계(S500)를 포함하여 구현될 수 있다.

[0078] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법은, 마이크로 와이어를 혈관 내로 전진시키는 단계(S1000), 마이크로 와이어를 따라서 광섬유를 포함하는 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터를 전진시키는 단계(S2000), 마이크로 카테터를 혈관 내 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터가 전진한 부위까지 전진시키는 단계(S3000), 마이크로 카테터 및 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터를 동시에 전진시키는 단계(S4000), OCT용 이미징 카테터를 이용하여 광을 조사하는 단계(S5000), 광 간섭 단층촬영기를 이용하여 조사된 광의 반사 정보를 획득하고 혈관 내 단면 영상으로 변환하는 단계(S6000)를 포함하여 구현될 수 있다.

[0079] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 11에 도시된 바와 같이, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 광 간섭 단층촬영기 및 이미징 카테터를 이용한 혈관 내 단면 영상 획득 방법은, 단계 S100 또는 S1000 이전에, 마이크로 카테터, 마이크로 와이어 및 이미징 카테터 각각의 직경보다 큰 미리 정해진 크기의 직경을 가지는 제2 마이크로 카테터를 혈관 내의 미리 정해진 지점까지 전진시키는 단계(S10)를 더 포함하여 구현될 수 있다. 도 9 내지 도 11과 관련하여 각 단계에 대한 상세한 설명은 앞서 도 1 내지 도 8과 관련하여 설명한 바와 유사하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0080] 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

[0081] 100: 마이크로 카테터 200: 마이크로 와이어

 300: OCT용 이미징 카테터 400: 광 간섭 단층촬영 모듈

 500: 지지용 카테터 600: 유도용 카테터

S10: 마이크로 카테터, 마이크로 와이어 및 이미징 카테터 각각의 직경보다 큰 미리 정해진 크기의 직경을 가지는 제2 마이크로 카테터를 상기 혈관 내의 미리 정해진 지점까지 전진시키는 단계

S100: 마이크로 카테터를 혈관(또는 제2 마이크로 카테터) 내로 전진시키는 단계

S200: 상기 마이크로 카테터를 마이크로 와이어로 교체하는 단계

S300: 상기 마이크로 와이어를 따라서 광섬유를 포함하는 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터

를 전진시키는 단계

S400: 상기 OCT용 이미징 카테터를 이용하여 광을 조사하는 단계

S500: 광 간섭 단층촬영기를 이용하여 상기 조사된 광의 반사 정보를 획득하고 상기 혈관 내 단면 영상으로 변환하는 단계

S1000: 마이크로 와이어를 혈관 내로 전진시키는 단계

S2000: 상기 마이크로 와이어를 따라서 광섬유를 포함하는 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터를 전진시키는 단계

S3000: 마이크로 카테터를 상기 혈관 내 상기 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터가 전진한 부위까지 전진시키는 단계

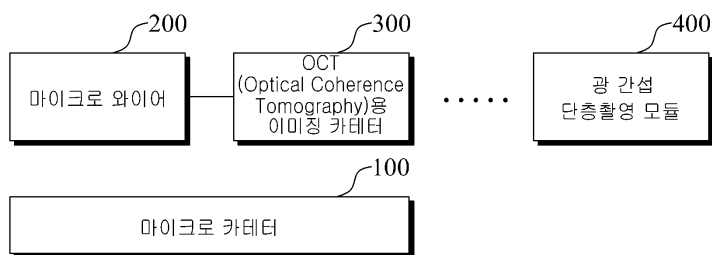
S4000: 상기 마이크로 카테터 및 상기 OCT(Optical Coherence Tomography)용 이미징 카테터를 동시에 전진시키는 단계

S5000: 상기 OCT용 이미징 카테터를 이용하여 광을 조사하는 단계

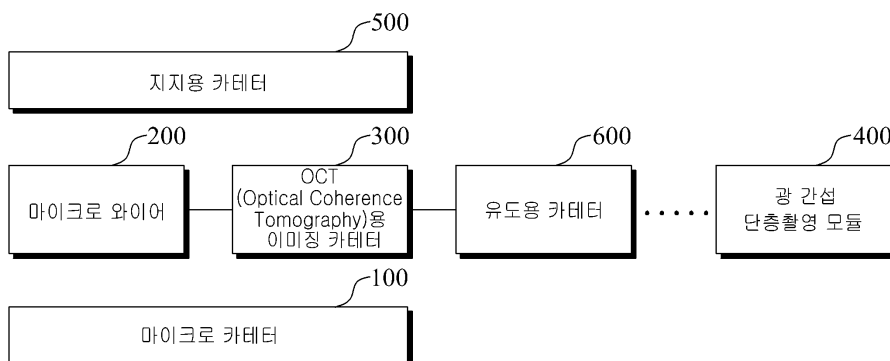
S6000: 광 간섭 단층촬영기를 이용하여 상기 조사된 광의 반사 정보를 획득하고 상기 혈관 내 단면 영상으로 변환하는 단계

도면

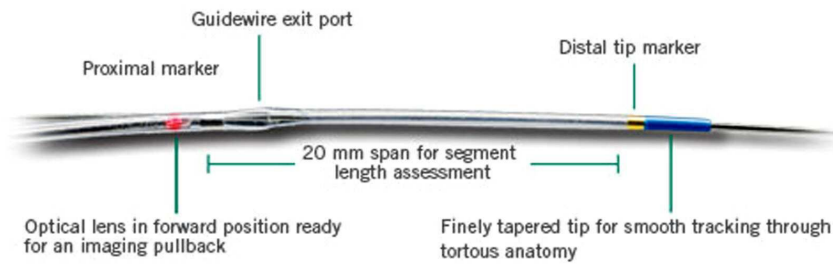
도면1



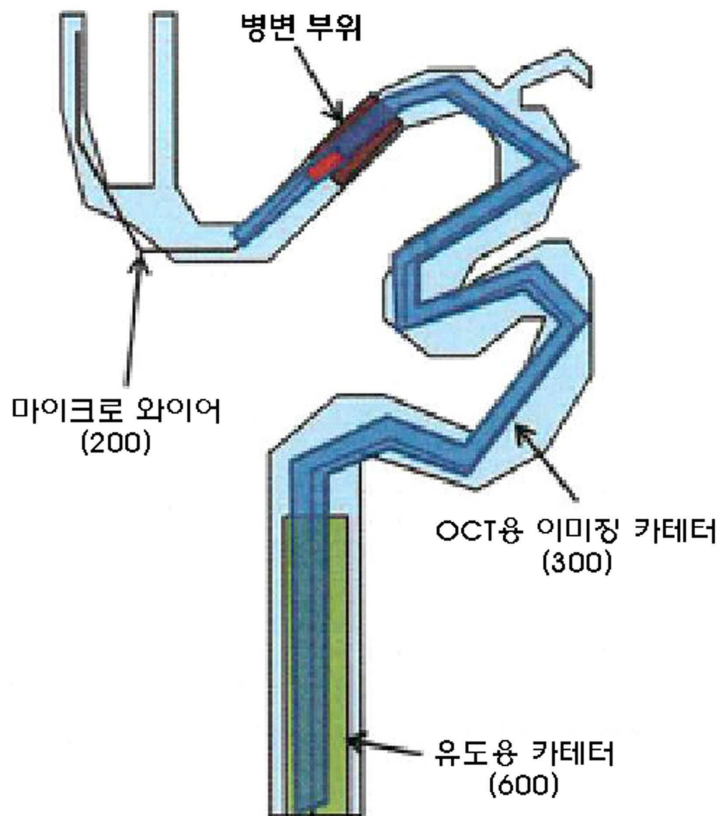
도면2



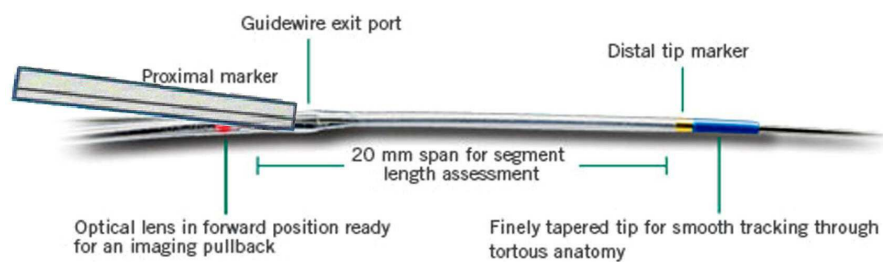
도면3



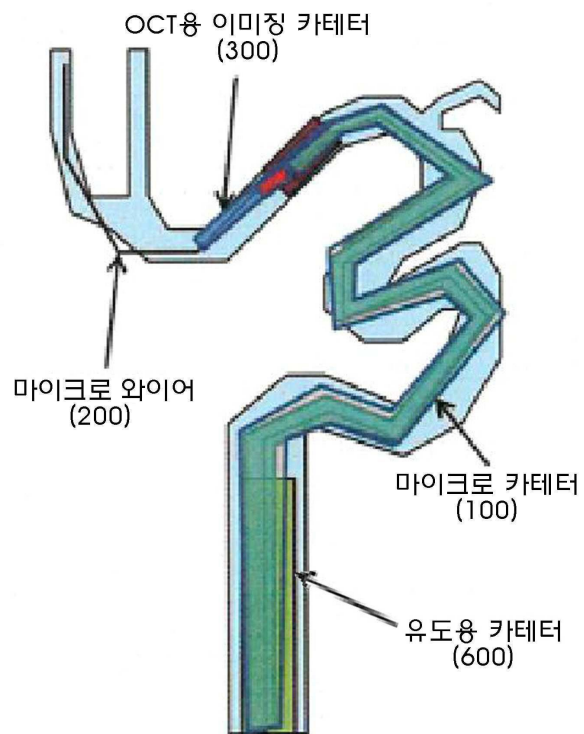
도면4



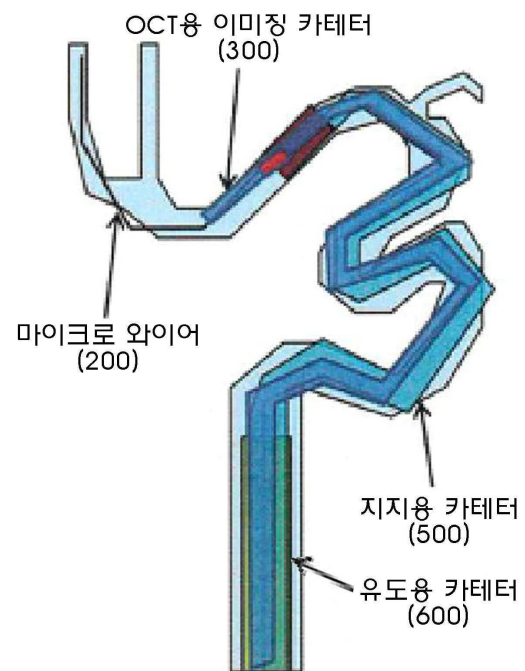
도면5



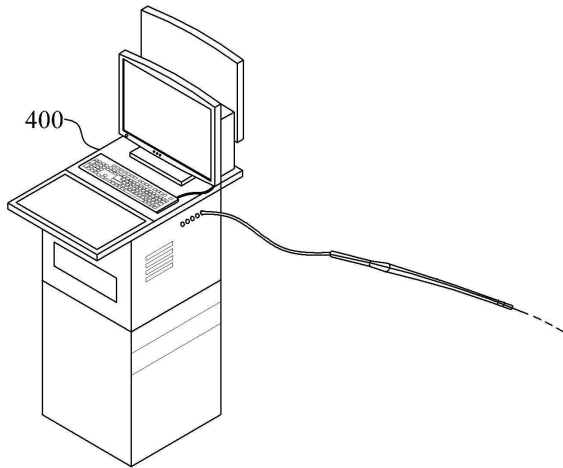
도면6



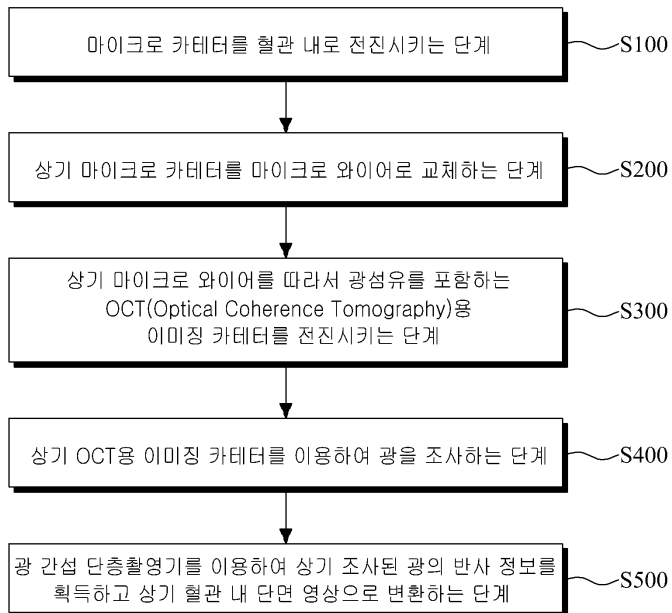
도면7



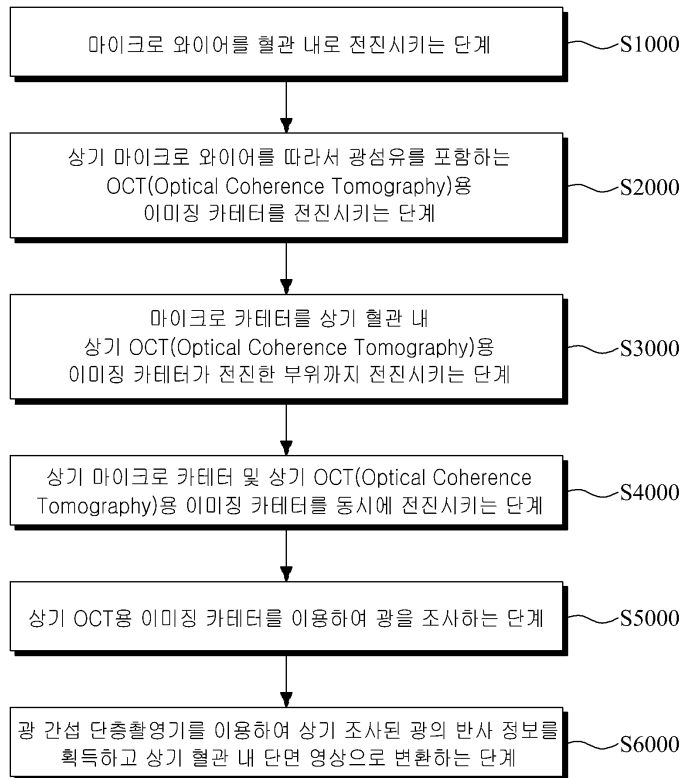
도면8



도면9



도면10



도면11

