



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0126741
(43) 공개일자 2020년11월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 34/20 (2016.01) A61B 34/10 (2016.01)
A61B 34/30 (2016.01) A61M 25/01 (2006.01)
A61M 25/09 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 34/20 (2016.02)
A61B 34/10 (2016.02)

(21) 출원번호 10-2019-0050785

(22) 출원일자 2019년04월30일

심사청구일자 2019년04월30일

(71) 출원인

울산대학교 산학협력단

울산광역시 남구 대학로 93(무거동)

재단법인 아산사회복지재단

서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)

(72) 발명자

권지훈

서울특별시 송파구 송파대로 111, 201동 713호 (문정동, 파크하비오)

김영학

서울특별시 강남구 남부순환로 2914, 3동 1102호 (대치동, 개포1차우성아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 무한

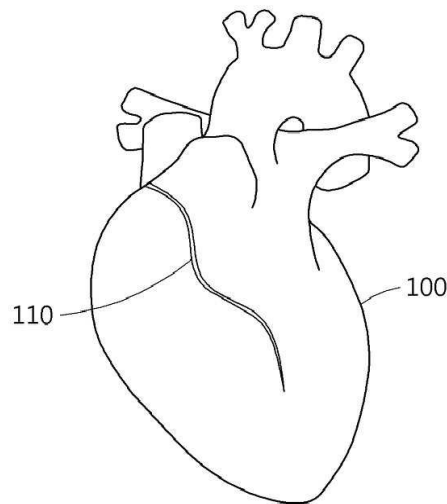
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 가이드와이어의 진행 경로 평가 장치 및 방법

(57) 요약

카테터 시술을 위한 영상 처리 시스템에 연관된다. 일실시예에서, 혈관 영상을 이용하여 제1 포인트에서 진행하면서 혈관 분기점들에 의해 경로가 달라지면서 가이드와이어가 진행할 수 있는, 복수 개의 후보 경로를 적어도 일시적으로 저장하는 저장부; 및 시술이 진행되면서 입력되는 영상으로부터 현재 가이드와이어의 모양과 상기 복수 개의 후보 경로의 각각에 대한 유사성 비교에 기초하여, 상기 현재 가이드와이어의 모양에 대응하는 경로를 적어도 하나 선택하는 프로세서를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 34/30 (2016.02)
A61M 25/09041 (2013.01)
A61B 2034/105 (2016.02)
A61B 2034/107 (2016.02)
A61B 2034/2065 (2016.02)
A61B 2034/303 (2016.02)
A61B 2576/00 (2013.01)
A61M 2025/0166 (2013.01)
A61M 2025/09116 (2013.01)

(72) 발명자

이준구

서울특별시 성북구 정릉로 292, 102동 601호 (정릉동, 정릉힐스테이트)

문영진

서울특별시 강동구 구천면로41길 79, 101동 209호 (천호동, 중앙하이츠)

최재순

서울특별시 송파구 올림픽로 435, 105동 1201호 (신천동, 파크리오)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20001638
부처명	다부처 (산업통상자원부, 보건복지부, 과학기술정보통신부, 식약처)
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	인공지능바이오로봇의료융합기술개발사업
연구과제명	심혈관 빅데이터 기반 심장중재시술 보조 인공지능 및 반자율 시술도구 제어 로봇
시스템 개발	
기 여 율	0.6/1
과제수행기관명	서울아산병원
연구기간	2018.05.01 ~ 2018.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	HI14C0517
부처명	보건복지부
과제관리(전문)기관명	한국보건산업진흥원
연구사업명	의료기기기술개발
연구과제명	심혈관 중재 시술용 기능성 카테터 및 원격 제어시스템 개발
기 여 율	0.4/1
과제수행기관명	서울아산병원
연구기간	2014.06.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

카테터 시술을 위한 영상 처리 시스템에 있어서,

혈관 영상을 이용하여 제1 포인트에서 진행하면서 혈관 분기점들에 의해 경로가 달라지면서 가이드와이어가 진행할 수 있는, 복수 개의 후보 경로를 적어도 일시적으로 저장하는 저장부; 및

시술이 진행되면서 입력되는 영상으로부터 현재 가이드와이어의 모양과 상기 복수 개의 후보 경로의 각각에 대한 유사성 비교에 기초하여, 상기 현재 가이드와이어의 모양에 대응하는 경로를 적어도 하나 선택하는 프로세서

를 포함하는 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 복수 개의 후보 경로의 각각에 대해 상기 현재 가이드와이어의 일치 확률을 각각 평가하여 제공하는 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 일치 확률은 상기 복수 개의 후보 각각과 상기 현재 가이드와이어의 코릴레이션(Correlation) 정보를 계산하고 비교함으로써 생성되는 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 복수 개의 후보 경로 중 상기 유사성이 낮은 적어도 하나의 경로를 상기 후보 경로로부터 제외하는 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 시스템의 동작 중에 촬영되는 혈관 영상을 참조하여 상기 유사성을 보정하는 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 후보 경로는 상기 가이드와이어의 진입 지점부터 목표 지점까지를 연결하는 혈관 및 상기 연결하는 혈관에 인접한 혈관 중 적어도 하나를 포함하는 시스템.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 복수 개의 후보 경로 각각의 혈관 폭을 고려하여 혈관 폭 내에서 상기 가이드와이어가 변형 가능한 형태를 고려하여 상기 유사성을 판단하는 시스템.

청구항 8

카테터 기술을 위한 영상 처리 방법에 있어서,

혈관 영상을 이용하여 제1 포인트에서 진행하면서 혈관 분기점들에 의해 경로가 달라지면서 가이드와이어가 진행할 수 있는, 복수 개의 후보 경로를 저장하는 단계;

기술이 진행되면서 입력되는 영상으로부터 현재 가이드와이어의 모양과 상기 복수 개의 후보 경로의 각각에 대한 유사성 비교하는 단계; 및

상기 유사성 비교에 기초하여, 상기 현재 가이드와이어의 모양에 대응하는 경로를 적어도 하나 선택하는 단계를 포함하는 영상 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 기술 장치 및 방법에 연관된다. 보다 상세하게는 카테터(Catheter) 기술시에 사용되는 가이드와이어(Guidewire)의 혈관 내 진행 경로를 평가하는 장치 및 방법에 연관된다.

배경 기술

[0003] 심혈관 또는 말초혈관 질환을 치료하기 위해 카테터를 이용한 중재적 기술에서 삽입된 기술 기구의 위치를 파악하기 위해 기술 중 엑스레이 촬영 등을 하는데 방사능 노출의 위험을 제거하고 보다 정밀하고 정확하게 카테터를 삽입하기 위해 원격제어 로봇 시스템이 개발되고 있다.

[0004] 인체의 수 많은 혈관을 따라 목표하는 지점까지 가이드와이어를 이송시키는 것은 매우 어렵다. 또한 조영제를 주입하여 일시적으로 혈관 경로를 파악할 수 있으나, 보여지는 시간은 3초 내외이고 그 외에는 가이드와이어의 형태만을 보면서 기술자가 가이드와이어를 목표 지점까지 삽입하게 된다. 따라서 가이드와이어의 형태를 이용하여 혈관 내 현재 위치를 파악하거나 경로를 내비게이션하는 시스템의 개발이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 10-1549528호 (등록일자 2015년08월27일)는 촉감을 제공하는 내시경 장치를 제시한다. 내시경 삽입부에 가해지는 접촉을 감지하고 촉감을 발생시키는 장치에 관한 발명이다.

비특허문헌

[0006] (비특허문헌 0001) 온라인 웹페이지 <https://www.youtube.com/watch?v=GhNT2G1fkJg> 에서는 Coronary Artery Angiography (Cardiac Catheterization)에 관한 동영상을 개시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0007] 일실시예에 따르면 카테터 시술을 위한 영상 처리 시스템에 있어서, 혈관 영상을 이용하여 제1 포인트에서 진행하면서 혈관 분기점들에 의해 경로가 달라지면서 가이드와이어가 진행할 수 있는, 복수 개의 후보 경로를 적어도 일시적으로 저장하는 저장부; 및 시술이 진행되면서 입력되는 영상으로부터 현재 가이드와이어의 모양과 상기 복수 개의 후보 경로의 각각에 대한 유사성 비교에 기초하여, 상기 현재 가이드와이어의 모양에 대응하는 경로를 적어도 하나 선택하는 프로세서를 포함하는 시스템이 개시된다.
- [0008] 다른 일실시예에 따르면 상기 프로세서는 상기 복수 개의 후보 경로의 각각에 대해 상기 현재 가이드와이어의 일치 확률을 각각 평가하여 제공하는 시스템이 제시된다.
- [0009] 또 다른 일실시예에 따르면 상기 일치 확률은 상기 복수 개의 후보 각각과 상기 현재 가이드와이어의 코릴레이션 정보를 계산하고 비교함으로써 생성되는 시스템도 가능하다.
- [0010] 다른 일실시예에 따르면 상기 프로세서는 상기 복수 개의 후보 경로 중 상기 유사성이 낮은 적어도 하나의 경로를 상기 후보 경로로부터 제외하는 시스템이 개시된다.
- [0011] 또한 상기 프로세서는 상기 시스템의 동작 중에 촬영되는 혈관 영상을 참조하여 상기 유사성을 보정하는 것도 가능하다.
- [0012] 다른 일실시예에 따르면 상기 복수 개의 후보 경로는 상기 가이드와이어의 진입 지점부터 목표 지점까지를 연결하는 혈관 및 상기 연결하는 혈관에 인접한 혈관 중 적어도 하나를 포함하는 시스템이 제시된다.
- [0013] 다른 일실시예에서 상기 프로세서는 상기 복수 개의 후보 경로 각각의 혈관 폭을 고려하여 혈관 폭 내에서 상기 가이드와이어가 변형 가능한 형태를 고려하여 상기 유사성을 판단하는 시스템이 개시된다.
- [0014] 일측에 따르면 카테터 시술을 위한 영상 처리 방법에 있어서, 혈관 영상을 이용하여 제1 포인트에서 진행하면서 혈관 분기점들에 의해 경로가 달라지면서 가이드와이어가 진행할 수 있는, 복수 개의 후보 경로를 저장하는 단계; 시술이 진행되면서 입력되는 영상으로부터 현재 가이드와이어의 모양과 상기 복수 개의 후보 경로의 각각에 대한 유사성 비교하는 단계; 및 상기 유사성 비교에 기초하여, 상기 현재 가이드와이어의 모양에 대응하는 경로를 적어도 하나 선택하는 단계를 포함하는 영상 처리 방법이 개시된다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 일실시예에 따른 심장 및 상기 심장의 혈관 내에 배치되는 가이드와이어를 도시한다.
- 도 2는 일실시예에 따른 조영제를 넣은 순간에 확인되는 심장 혈관의 모습을 도시한다.
- 도 3은 일실시예에 따른 제1 포인트 및 혈관 후보 경로를 도시한다.
- 도 4는 일실시예에 따른 혈관 폭에 대응하여 변형 가능한 가이드와이어의 모습을 도시한다.
- 도 5는 일실시예에 따른 가이드와이어의 진행 경로 평가 방법을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하에서, 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 권리범위는 이러한 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0018] 아래 설명에서 사용되는 용어는, 연관되는 기술 분야에서 일반적이고 보편적인 것으로 선택되었으나, 기술의 발달 및/또는 변화, 관례, 기술자의 선호 등에 따라 다른 용어가 있을 수 있다. 따라서, 아래 설명에서 사용되는 용어는 기술적 사상을 한정하는 것으로 이해되어서는 안 되며, 실시예들을 설명하기 위한 예시적 용어로 이해되어야 한다.
- [0019] 또한 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 설명 부분에서 상세한 그 의미를

기재할 것이다. 따라서 아래 설명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌 그 용어가 가지는 의미와 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 이해되어야 한다.

- [0021] 도 1은 일실시예에 따른 심장 및 상기 심장의 혈관 내에 배치되는 가이드와이어를 도시한다. 도 1은 심혈관 시술시에 활용되는 X-선(X-ray) 영상에서 표시되는 심장(100) 및 가이드와이어(110)를 도시한다.
- [0022] 가이드와이어(110)를 삽입하는 시술자는 도 1과 같은 X-선 영상을 보면서 목표하는 지점까지 가이드와이어(110)를 이송한다. 예를 들어 심혈관 시술을 하는 경우에, 가이드와이어를 허벅지 인근에서 삽입 시작하여 혈관을 따라 심장까지 이송시킨다. 시술자는 혈관 경로를 확인하기 어려우며, 가이드와이어의 모습을 이용해 상기 가이드와이어가 적절하게 진행하고 있는지를 판단해야 한다.
- [0023] 이러한 과정에서 상기 가이드와이어 인근에 조영제를 투여하면 일시적으로 혈관의 모습을 확인할 수 있다. 도 2를 살펴보면, 조영제를 넣은 순간에 확인되는 심장(200) 혈관 경로(220)의 모습을 도시한다.
- [0024] 그러나 조영제를 주입하더라도 도 2와 같은 영상을 계속 볼 수 있는 것은 아니며, 일시적으로만 확인이 가능하다. 구체적으로 심장에서 박출되는 혈액에 의해 조영제는 온몸으로 퍼지게 되고 짧게는 2초, 길어도 5초 안에 조영제가 모두 흩어져 경로를 확인할 수 없게 된다.
- [0025] 즉, 혈관 경로(220)를 순간적으로 파악할 수 있으나, 혈관 경로(220)가 보여지는 시간은 3초 내외이므로 그 외의 시간에서는 시술자가 기억에 의한 혈관 경로(220)를 따라 가이드와이어의 형태(110)에 의존해 목표 지점까지 삽입하게 된다. 또한 실제 시술시에는 심장 박동 등으로 인해 가이드와이어(110) 및 심장(100, 200)이 움직이고 있기 때문에 혈관의 위치를 파악하는 것은 더욱 어렵다.
- [0026] 가이드와이어의 삽입 과정에서 조영제를 많이 사용하는 경우 대상자(환자)에게 부작용이 생길 수 있기 때문에, 조영제의 투여는 최소화 해야 한다. 따라서 조영제의 투여를 최소화하면서 시술자 또는 기계장치가 가이드와이어를 원활하게 목표 지점까지 삽입할 수 있도록 하는 영상 처리 시스템이 요구된다.
- [0028] 일실시예에 따르면, 카테터 시술을 위한 영상 처리 시스템에 있어서, 혈관 영상을 이용하여 제1 포인트에서 진행하면서 혈관 분기점들에 의해 경로가 달라지면서 가이드와이어가 진행할 수 있는, 복수 개의 후보 경로를 적어도 일시적으로 저장하는 저장부; 및 시술이 진행되면서 입력되는 영상으로부터 현재 가이드와이어의 모양과 상기 복수 개의 후보 경로의 각각에 대한 유사성 비교에 기초하여, 상기 현재 가이드와이어의 모양에 대응하는 경로를 적어도 하나 선택하는 프로세서를 포함하는 시스템이 제시된다.
- [0029] 도 3을 참고하면, 일실시예에 따른 제1 포인트(310)에 대응하는 혈관 후보 경로를 도시한다. 저장부는, 도 3에서 도시되는 제1 포인트(310)에서 진행하면서 혈관 분기점들에 의해 경로가 달라지면서 가이드와이어가 진행할 수 있는, 복수 개의 후보 경로(㉠ 내지 ㉡)를 적어도 일시적으로 저장할 수 있다.
- [0030] 상기 복수 개의 후보 경로는 상기 가이드와이어의 진입 지점부터 목표 지점까지를 연결하는 혈관 및 상기 연결하는 혈관에 인접한 혈관 중 적어도 하나를 의미할 수 있다.
- [0031] 상기 후보 경로는 시술 전에 미리 조영제를 이용하여 촬영되는 혈관 영상으로부터 추출하여 저장될 수 있다. 즉, 가이드와이어의 삽입이 필요한 시술에서 미리 혈관 영상을 획득한 뒤에 특정 지점을 제1 포인트(310)로 하여, 상기 제1 포인트에서 진행이 가능한 복수 개의 후보 경로(㉠ 내지 ㉡)를 찾아 저장할 수 있다.
- [0032] 도 3에서는 예시적으로 그러나 한정되지 않게 11개의 후보 경로를 도시하고 있으며, 가이드와이어는 제1 포인트(310)를 기준으로 전진하여 11개의 후보 경로 중 어느 하나로 진행할 수 있다.
- [0033] 도 1에서 설명한 것처럼, 시술자는 혈관 후보 경로들이 보이지 않는 상태에서 상기 가이드와이어의 모양에만 의존하여 적절하게 진행하고 있는지를 판단하게 된다. 반면에, 일실시예에 따른 카테터 시술을 위한 영상 처리 시스템은 상기 가이드와이어의 형태에 기초하여 저장되는 후보 경로들 중 가장 유사한 경로를 찾아 선택할 수 있다.
- [0034] 상기 가이드와이어가 제1 포인트(310)로부터 이동한 거리와 상기 가이드와이어의 형태를 이용하여, 현재 혈관 상의 어느 위치에서 가이드와이어가 존재하는지를 판단한다.
- [0035] 또한 가이드와이어의 형태와 가장 유사한 혈관이 현재 가이드와이어가 위치하고 있는 혈관으로 판단할 수 있다.

- [0036] 예를 들어 혈관 후보 경로 중 ⑥번 혈관을 따라 진행해야 하는 경우에, 상기 ⑥번 혈관 내에 가이드와이어가 위치하고 있다면 적절하게 진행하고 있다고 판단할 수 있고, 상기 ⑥번 혈관에서 벗어나, ③번 혈관으로 진행하고 있다면 잘못 진행하고 있다고 판단할 수 있다.
- [0037] 다른 일실시예에 따르면 카테터 수술을 위한 영상 처리 시스템은 복수 개의 후보 경로의 각각에 대해 현재 가이드와이어와 일치 확률을 각각 평가하여 제공할 수 있다.
- [0038] 예시적으로 그러나 한정되지 않게, 현재 가이드와이어의 형태와의 일치 확률을 11개의 후보 경로 각각에 대해 ①번 경로는 10%, ②번 경로는 15%, ⑥번 경로는 95% 등으로 평가할 수 있다. 상기 일치 확률은 상기 복수 개의 후보 각각과 상기 현재 가이드와이어의 코릴레이션(Correlation) 정보를 계산하고 비교함으로써 생성될 수 있다.
- [0039] 또 다른 일실시예에 따르면 영상 처리 시스템은 상기 복수 개의 후보 경로 중 상기 유사성이 낮은 적어도 하나의 경로를 상기 후보 경로로부터 제외하는 것도 가능하다.
- [0040] 예를 들면, 가이드와이어가 현재 ②번 경로와 ⑥번 경로의 분지점을 지났다면, 그 이전 분지점에서 이동할 수 있는 ①번 경로에 대해서는 유사성이 매우 낮다고 볼 수 있다. 따라서 상기 ①번 경로를 후보 경로로부터 제외할 수 있다.
- [0041] 또는, 가이드와이어가 ⑤번 경로와 ⑥번 경로의 분지점까지 도달했다면, 두 경로를 제외한 이전의 경로들은 모두 후보 경로에서 제외할 수 있다.
- [0042] 일측에 따른 영상 처리 시스템은 상기 시스템의 동작 중에 촬영되는 혈관 영상을 참조하여 상기 유사성을 보정할 수 있다. 프로세서는, 기존 획득한 혈관 영상에 의한 후보 경로와 가이드와이어의 형태의 유사성을 판단함에 있어서, 기술 중에 촬영된 혈관 영상을 추가로 이용하여 상기 유사성을 보정할 수 있다.
- [0043] 구체적으로, 저장부에 저장되는 시점의 기술 전 후보 경로와 기술 중에 촬영되는 혈관 영상과는 시간상에 차이가 있으므로, 기술 중에 촬영되는 최신 혈관 영상을 이용하여 유사성을 보정하는 것이 가능하다.
- [0045] 또 다른 일실시예에서 영상 처리 시스템은 혈관 폭을 고려하여 가이드와이어의 형태와 유사성을 판단하는 것도 가능하다.
- [0046] 도 4는 일실시예에 따른 혈관 폭에 대응하여 변형 가능한 가이드와이어의 모습을 도시한다. 도 4a는 폭이 좁은 혈관(410)에서의 가이드와이어의 경로(411)를 도시하고, 도 4b는 폭이 넓은 혈관(420)에서의 가이드와이어의 경로(421, 422)를 도시한다.
- [0047] 혈관 폭 또는 혈관 두께란, 3차원 상에서 혈관의 내부 지름을 의미하며 2차원 도면상에서 표시되는 경우에는 상기 혈관의 길이 방향에 수직한 거리를 나타낼 수 있다.
- [0048] 상세하게 설명하면, 도 4a는 혈관(410)의 폭이 좁기 때문에 혈관(410) 내에서 가이드와이어가 변형되기 어렵고 혈관의 형태와 매우 유사하게 가이드와이어의 경로(411)가 형성된다. 즉, 혈관의 모양 그대로 가이드와이어가 이동한다.
- [0049] 반면에 도 4b를 살펴보면, 가이드와이어의 굵기에 비하여 혈관(420)의 폭이 넓기 때문에 혈관 폭 내에서 가이드와이어가 다양하게 이동할 수 있다. 예를 들어 혈관의 형태와 유사한 경로(421)를 따라서 가이드와이어가 이동할 수 있으며, 다른 일실시예에서는 혈관의 벽에 부딪히며 조금 다른 형태로의 경로(422)를 따라서 이동할 수 있다.
- [0050] 따라서 프로세서는 혈관의 폭에 대응하여 상기 혈관 폭 내에서 가이드와이어가 변형 가능한 형태를 고려하여 상기 유사성을 판단할 수 있다. 혈관 폭이 좁은 혈관이라면 가이드와이어의 형태가 후보 경로와 매우 유사한 경우에 유사도를 높게 판단할 수 있다. 반대로, 혈관 폭이 넓은 혈관이라면, 가이드와이어의 형태가 후보 경로와 조금 차이가 있더라도, 혈관 폭 내에서 변형 가능한 수준이라면 유사도를 높게 판단할 수 있다.
- [0051] 결과적으로 복수의 후보 경로에 대한 유사성 판단시에 혈관의 두께에 대응하여 유사성을 보정할 수 있다.
- [0053] 도 5는 일실시예에 따른 가이드와이어의 진행 경로 평가 방법을 도시한다. 도 5에서는 영상 처리 시스템이 수

행하는 가이드와이어의 진행 경로 평가 방법을 순서대로 도시한 흐름도이다.

- [0054] 가이드와이어의 진행 경로 평가 방법은 혈관 후보 경로 저장 단계(510), 가이드와이어와 유사성 비교 단계(520) 및 대응하는 경로를 선택하는 단계(530)를 포함할 수 있다.
- [0055] 혈관 후보 경로 저장 단계(510)는 혈관 영상을 이용하여 제1 포인트에서 진행하면서 혈관 분기점들에 의해 경로가 달라지면서 가이드와이어가 진행할 수 있는, 복수 개의 후보 경로를 적어도 일시적으로 저장하는 단계이다.
- [0056] 여기서 상기 복수 개의 후보 경로는 상기 가이드와이어의 진입 지점부터 목표 지점까지를 연결하는 혈관 및 상기 연결하는 혈관에 인접한 혈관 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어 허벅지에서 진입하여 뇌까지 가이드와이어가 이동한다면, 진입하는 허벅지 혈관부터 뇌 혈관 까지를 연결하는 혈관과, 해당 혈관들에 인접하는 혈관을 후보 경로로 저장할 수 있다.
- [0057] 복수 개의 후보 경로는 저장부에 적어도 일시적으로 저장될 수 있으며, 영구적으로 저장되거나 일시적으로 저장되는 방법 모두 가능하다.
- [0058] 가이드와이어와 유사성 비교 단계(520)는 시술이 진행되면서 입력되는 영상으로부터 현재 가이드와이어의 모양과 상기 복수 개의 후보 경로의 각각에 대한 유사성을 비교하는 단계이다.
- [0059] 구체적으로 가이드와이어의 삽입 깊이와 모양(형태)을 이용하여 유사성을 비교할 수 있다. 가이드와이어가 혈관에 천공을 발생시키지 않는 한, 혈관 내에서만 이동할 수 있다. 따라서 가이드와이어의 삽입 깊이를 고려하면 가이드와이어가 혈관 내에 도달 가능한 지점이 존재하고, 가이드와이어의 모양을 고려하여 복수 개의 후보 경로 각각과 비교한다.
- [0060] 또한 유사성 비교 단계에서는 각 후보 경로들과 현재 가이드와이어의 일치 확률을 계산할 수 있다. 각 후보 경로별로 현재 가이드와이어와의 코릴레이션(Correlation) 정보를 계산하고 비교함으로써 일치 확률을 계산할 수 있다.
- [0061] 대응하는 경로를 선택하는 단계(530)는 단계 520에서 수행하는 유사성 비교에 기초하여 현재 가이드와이어의 모양에 대응하는 경로를 적어도 하나 선택하는 단계이다.
- [0062] 각각의 후보 경로에 대하여 유사성 및/또는 일치 확률이 계산되고, 상기 유사성에 기초하여 현재 가이드와이어의 모양과 가장 유사한 후보 경로를 현재 가이드와이어에 대응하는 경로로 선택할 수 있다.
- [0063] 다른 일실시예에 따르면, 각각의 후보 경로에 대해 유사성 및/또는 일치 확률이 판단되므로, 각각의 후보 경로에 대한 유사도가 미리 지정되는 수준 이상인 경로를 현재 가이드와이어에 대응하는 경로로 선택하는 것도 가능하다. 즉, 유사도 수준에 따라 복수 개의 경로가 현재 가이드와이어에 대응하는 경로로 선택될 수도 있다.
- [0065] 결과적으로 일실시예에 따른 카테터 시술을 위한 영상 처리 시스템은 현재 가이드와이어에 가장 대응하는 경로를 찾을 수 있다. 그에 따라 가이드와이어가 적절하게 삽입되고 있는지를 판단할 수 있다.
- [0066] 또한 일실시예에 따른 영상 처리 시스템을 이용하면 시술 시 이동경로를 즉각적으로 판단하여 시술자에게 전달함으로써 진행 또는 경로변경을 선택하도록 할 수 있으며, 기계 시스템을 이용할 때 제어 명령의 수나 제어 시간을 단축할 수도 있다.
- [0067] 그리고 도 1 및 도 2에서는 심혈관을 중심으로 설명하였으나, 이는 예시적일뿐 한정하는 것은 아니며 심혈관, 뇌혈관, 말초혈관 등 다양한 혈관에 동일한 원리로 적용될 수 있다.
- [0069] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설

명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소 (processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서 (parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성 (processing configuration)도 가능하다.

[0070] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램 (computer program), 코드 (code), 명령 (instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로 (collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소 (component), 물리적 장치, 가상 장치 (virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파 (signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화 (embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

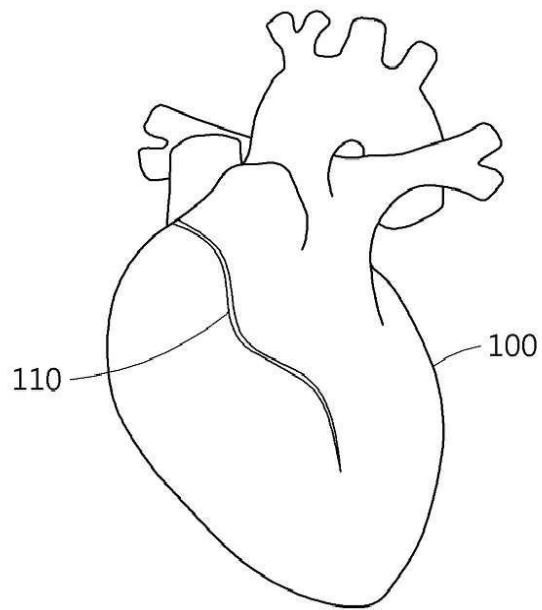
[0071] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체 (magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체 (optical media), 플롭티컬 디스크 (floptical disk)와 같은 자기-광 매체 (magneto-optical media), 및 롬 (ROM), 램 (RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0072] 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

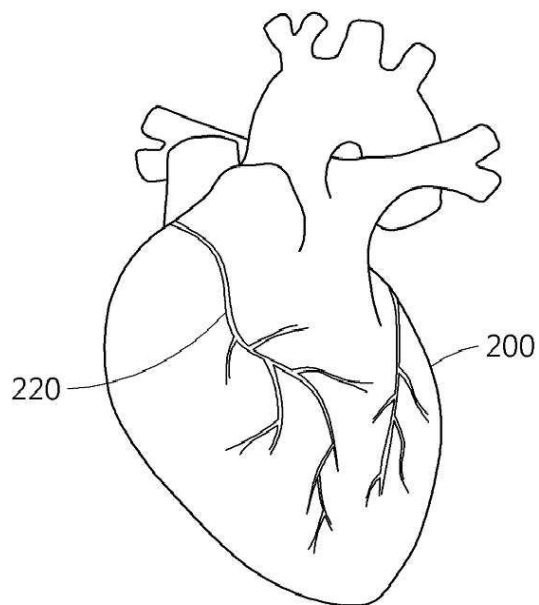
[0073] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

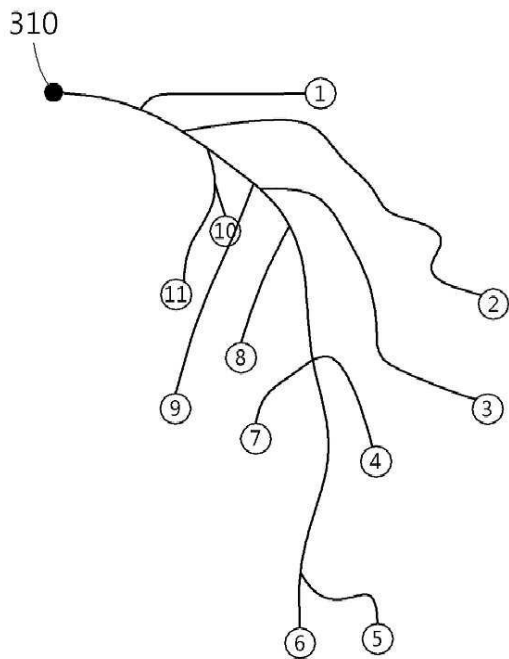
도면1



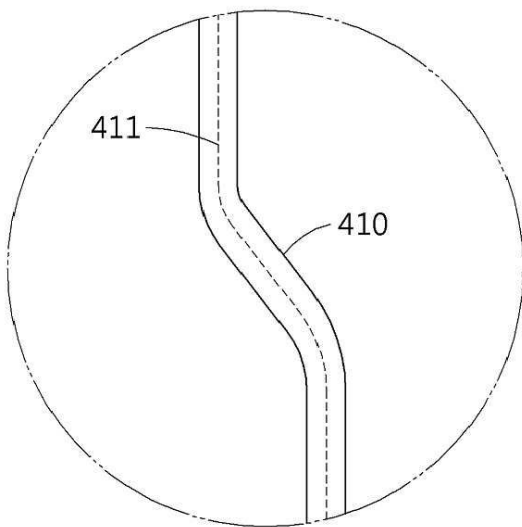
도면2



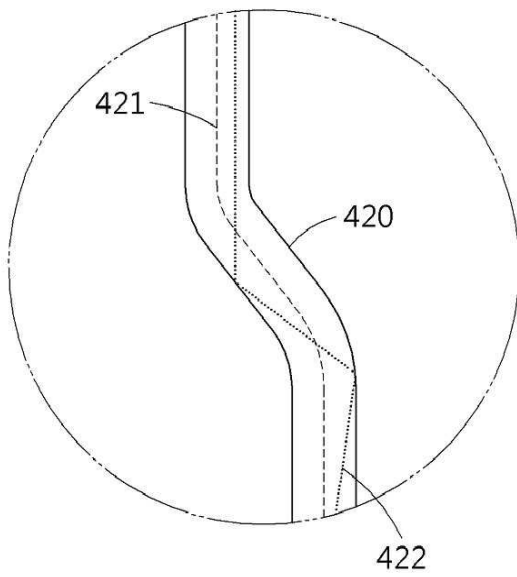
도면3



도면4a



도면4b



도면5

