(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0115377
(43) 공개일자 2018년10월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 6/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 6/5217 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0047267
(22) 출원일자 2017년04월12일
심사청구일자 2017년04월12일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
주식회사 이티엑스웍스
경기도 안양시 동안구 시민대로 267, 402호(관양동, 평촌아크로팰리스)
(72) 발명자
오상철
서울특별시 강남구 선릉로 120, 7동 602호(개포우성 1차 아파트)
이대희
경기도 용인시 처인구 고진로27번길 28-5 (고림동)
오상욱
경기도 안양시 동안구 시민대로 230, A동 3704호 (관양동, 평촌아크로타워)
(74) 대리인
박종한

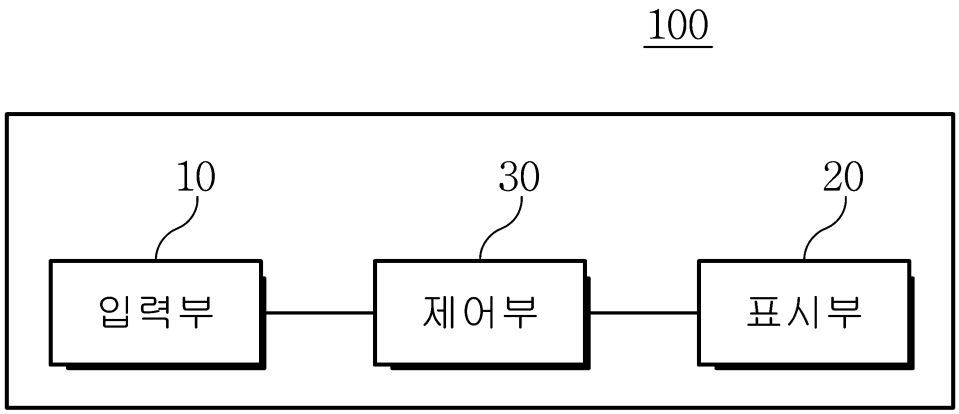
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 **복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치 및 방법**

(57) 요 약

본 발명은 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치 및 방법에 관한 것으로, 제1 의료 영상을 표시하고 제1 병변 영역 내에 지정된 지점을 기준으로 영역을 확장하여 제1 병변 영역의 경계를 검출하며, 제1 의료 영상과 시차를 두고 촬영된 복수의 의료 영상 중에서 제1 의료 영상과의 유사도가 일정치 이상인 제2 의료 영상을 선택하고, 제2 의료 영상에서 제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역에 대응하는 위치의 제2 병변 영역을 검출하는 과정을 통해, 치료 효과를 판단하는데 참조할 수 있는 정확한 진단 보조 정보를 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1425103526
부처명 중소기업청
연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원
연구사업명 2016년 산학연협력 기술개발사업 (연구마을과제)
연구과제명 딥러닝을 이용한 영상 CT 진단 보조기술 개발
기 여 율 1/1
주관기관 고려대학교산학협력단
연구기간 2016.07.01 ~ 2017.06.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

정보 입력을 위한 입력부;

정보 표시를 위한 표시부; 및

상기 표시부에 제1 의료 영상을 표시하고, 상기 입력부를 통해 제1 의료 영상의 제1 병변 영역 내에 지정된 지점을 기준으로 영역을 확장하여 제1 병변 영역의 경계를 검출하며, 제1 의료 영상과 시차를 두고 촬영된 복수의 의료 영상 중에서 제1 의료 영상과의 유사도가 일정치 이상인 제2 의료 영상을 선택하고, 제2 의료 영상에서 제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역에 대응하는 제2 병변 영역을 검출하는 제어부;

를 포함하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

제1 의료 영상의 제1 병변 영역 내에 지정된 지점에 대응하는 화소의 위치를 기준으로, 지정된 지점에 대응하는 화소의 화소값과 비교하여 일정 범위 내의 화소값을 가지는 화소까지 영역을 확대하여 제1 병변 영역의 경계를 검출하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

제1 의료 영상과 및 제2 의료 영상에서 혈관이나 뼈의 형태를 비교하여 유사도를 판단하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

제1 의료 영상 및 제2 의료 영상에서 장기의 오버랩 비율을 고려하여 유사도를 판단하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역 내에 기준점을 설정하고, 제1 의료 영상에 설정된 기준점의 위치와 동일한 평면 좌표를 가지는 지점을 제2 의료 영상에서 확인하여 대응점의 위치로 판단하며, 제2 의료 영상에서 대응점에 따른 화소의 위치를 기준으로 대응점에 따른 화소의 화소값과 비교하여 일정 범위 내의 화소값을 가지는 화소까지 영역을 확대하여 제2 병변 영역의 경계를 검출하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어부는,

다음의 수학식에 따라 제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역 내 중심점의 좌표를 계산하여 기준점으로 설정하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치.

$$x=\frac{x1+x2+...+xN}{N}$$

$$y=\frac{y1+y2+...+yN}{N}$$

N: 병변 영역에 포함된 화소의 개수

x: 중심점의 x축 방향 좌표

x1, x2, ..., xN: 병변 영역에 포함된 화소의 x축 방향 좌표

y: 중심점의 y축 방향 좌표

y1, y2, ..., yN: 병변 영역에 포함된 화소의 y축 방향 좌표

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제어부는,

제1 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리 및 제2 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리를 계산하며, 계산된 최대 거리에 대한 정보를 상기 표시부에 표시하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제어부는,

다음의 수학식에 따라 제1 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리 및 제2 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리를 계산하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치.

$$d(p1,p2)=\sqrt{(x1-x2)^2\times(dx)^2+(y1-y2)^2\times(dy)^2}$$

d: 복수의 화소 사이의 거리

p1, p2: 화소

x1: 화소 p1의 x축 방향 좌표

y1: 화소 p1의 y축 방향 좌표

x2: 화소 p2의 x축 방향 좌표

y2: 화소 p2의 y축 방향 좌표

dx: 인접한 화소에 대응하는 지점 사이의 x축 방향 물리적 거리

dy: 인접한 화소에 대응하는 지점 사이의 y축 방향 물리적 거리

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제어부는,

거리가 최대인 두 화소의 위치, 병변 영역의 경계, 최대 거리와 최소 거리의 비율 정보, 제1 병변 영역의 최대 거리와 제2 병변 영역의 최대 거리의 비율 정보 중 하나 이상을 상기 표시부에 표시하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 제어부는,

제1 병변 영역의 경계 내에 위치하는 화소의 개수에 따라 제1 병변 영역의 면적을 계산하고, 제2 병변 영역의 경계 내에 위치하는 화소의 개수에 따라 제2 병변 영역의 면적을 계산하며, 계산된 제1 병변 영역의 면적 및 제2 병변 영역의 면적에 대한 정보를 상기 표시부에 표시하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제어부는,

제1 병변 영역의 면적과 제2 병변 영역의 면적의 변화율 정보를 상기 표시부에 표시하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치.

청구항 12

동일 병변 영역 추적 장치가 제1 의료 영상을 표시하는 단계;

상기 동일 병변 영역 추적 장치가 제1 의료 영상의 제1 병변 영역 내에 지정된 지점을 기준으로 영역을 확장하여 제1 병변 영역의 경계를 검출하는 단계;

상기 동일 병변 영역 추적 장치가 제1 의료 영상과 시차를 두고 촬영된 복수의 의료 영상 중에서 제1 의료 영상과의 유사도가 일정치 이상인 제2 의료 영상을 선택하는 단계; 및

상기 동일 병변 영역 추적 장치가 제2 의료 영상에서 제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역에 대응하는 위치의 제2 병변 영역을 검출하는 단계;

를 포함하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 병변 영역의 경계를 검출하는 단계는,

제1 의료 영상의 제1 병변 영역 내에 지정된 지점에 대응하는 화소의 위치를 기준으로, 지정된 지점에 대응하는 화소의 화소값과 비교하여 일정 범위 내의 화소값을 가지는 화소까지 영역을 확대하여 제1 병변 영역의 경계를 검출하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제2 의료 영상을 선택하는 단계는,

제1 의료 영상과 및 제2 의료 영상에서 혈관이나 뼈의 형태를 비교하여 유사도를 판단하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 제2 의료 영상을 선택하는 단계는,

제1 의료 영상 및 제2 의료 영상에서 장기의 오버랩 비율을 고려하여 유사도를 판단하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 제2 병변 영역을 검출하는 단계는,

제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역 내에 기준점을 설정하고, 제1 의료 영상에 설정된 기준점의 위치와 동일한 평면 좌표를 가지는 지점을 제2 의료 영상에서 확인하여 대응점의 위치로 판단하며, 제2 의료 영상에서 대응점에 따른 화소의 위치를 기준으로 대응점에 따른 화소의 화소값과 비교하여 일정 범위 내의 화소값을 가지는 화소까지 영역을 확대하여 제2 병변 영역의 경계를 검출하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제2 병변 영역을 검출하는 단계는,

다음의 수학식에 따라 제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역 내 중심점의 좌표를 계산하여 기준점으로 설정하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법.

$$x=\frac{x1+x2+...+xN}{N}$$

$$y=\frac{y1+y2+...+yN}{N}$$

N: 병변 영역에 포함된 화소의 개수

x: 중심점의 x축 방향 좌표

x1, x2, ..., xN: 병변 영역에 포함된 화소의 x축 방향 좌표

y: 중심점의 y축 방향 좌표

y1, y2, ..., yN: 병변 영역에 포함된 화소의 y축 방향 좌표

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 동일 병변 영역 추적 장치가 제1 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리 및 제2 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리를 계산하는 단계; 및

상기 동일 병변 영역 추적 장치가 계산된 최대 거리에 대한 정보를 표시하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 거리를 계산하는 단계는,

다음의 수학식에 따라 제1 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리 및 제2 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리를 계산하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법.

$$d(p1,p2)=\sqrt{(x1-x2)^2\times(dx)^2+(y1-y2)^2\times(dy)^2}$$

d: 복수의 화소 사이의 거리

p1, p2: 화소

x1: 화소 p1의 x축 방향 좌표

y1: 화소 p1의 y축 방향 좌표

x2: 화소 p2의 x축 방향 좌표

y2: 화소 p2의 y축 방향 좌표

dx: 인접한 화소에 대응하는 지점 사이의 x축 방향 물리적 거리

dy: 인접한 화소에 대응하는 지점 사이의 y축 방향 물리적 거리

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 정보를 표시하는 단계는,

거리가 최대인 두 화소의 위치, 병변 영역의 경계, 최대 거리와 최소 거리의 비율 정보, 제1 병변 영역의 최대 거리와 제2 병변 영역의 최대 거리의 비율 정보 중 하나 이상을 표시하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법.

청구항 21

제16항에 있어서,

상기 동일 병변 영역 추적 장치가 제1 병변 영역의 경계 내에 위치하는 화소의 개수에 따라 제1 병변 영역의 면적을 계산하고, 제2 병변 영역의 경계 내에 위치하는 화소의 개수에 따라 제2 병변 영역의 면적을 계산하는 단계; 및

상기 동일 병변 영역 추적 장치가 계산된 제1 병변 영역의 면적 및 제2 병변 영역의 면적에 대한 정보를 표시하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 정보를 표시하는 단계는,

제1 병변 영역의 면적과 제2 병변 영역의 면적의 변화율 정보를 표시하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법.

청구항 23

제12항 내지 제22항 중 어느 한 항에 따른 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법을 수행하는 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 의료 영상의 분석 기술과 관련한 것으로, 더욱 상세하게는 시차를 두고 촬영된 복수의 의료 영상에서 동일한 병변에 해당하는 영역을 검출하여 검출 정보를 제공하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 암(cancer)의 병기를 결정하기 위해서는 환부를 촬영한 의료 영상에서 종양의 크기를 기준으로 암 병기를 결정

하고, 항암 치료에 따른 효과를 판정하기 위해서도 치료 전후의 의료 영상에서 종양의 크기를 비교하여 그 변화에 따라 항암 치료에 효과가 있는지를 판단한다.

[0003] 이를 위해 종양의 크기를 측정하기 위해서는, 의사가 환자의 신체를 단층 촬영한 복수의 CT(Computed Tomography) 영상을 모니터의 화면에서 보면서, 암이라고 판단되는 병변 영역이 가장 크게 보이는 단층 촬영 영상을 선택하고, 선택된 단층 촬영 영상에서 자신이 판단하기에 가장 길다고 판단되는 병변 영역의 장축의 길이를 스스로 측정한다. 이때 의사는 자신이 생각한 장축의 양단을 판단하고, 마우스 클릭 및 드래그를 이용해 해당 장축의 시작점과 끝점을 지정하여 길이를 측정하게 된다. 이때 마우스로 클릭하여 드래그된 선 길이에 따라 실제 암의 크기에 대한 정보가 의사에게 진단 보조 정보로 제공된다.

[0004] 그런데 이러한 의료 영상은 밝기 정보만 포함하고 있어 병변 영역의 경계는 일반 사진과 다르게 밝기 정도가 미세한 차이가 있는 정도로만 구분되고, 의사가 미세한 명암의 차이에 따라 구분되는 병변 영역의 경계를 보고 암의 크기를 측정하는 경우, 의료 영상의 촬영 상태와 의사의 개인적인 판단 기준에 따라 그 크기가 달라지는 문제가 있다.

[0005] 특히 암 치료의 효과를 판단하기 위해서는 먼저 촬영한 의료 영상에서 병변 영역의 장축 길이를 재고, 수개월 후에 환부를 단층 촬영한 복수의 의료 영상에서 먼저 촬영한 영상과 동일한 위치에서 촬영한 영상을 의사가 판단하여 선택한 후, 선택한 의료 영상에서 대응하는 병변 영역을 판단하여 장축 길이를 재고, 양 장축 길이를 비교하여 치료 효과를 판단한다.

[0006] 이 경우 동일한 위치에서 환부의 단층을 촬영한 영상을 선택하여 비교하여야 하는데 의사의 개인적인 판단에 의존하여 비교 대상 의료 영상을 선택함에 따른 부정확성이 존재하고, 의사가 수작업으로 병변의 길이를 측정함에 따른 부정확성과 더해져 암 치료 방법 변경, 투약량 및 투약 간격 등 환자 치료 방법을 결정할 때에 잘못된 결정을 할 위험이 존재한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2016-0115469호 (2016년 10월 06일 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 시차를 두고 촬영된 복수의 의료 영상에서 기존에 병변의 크기를 판단하는데 활용된 의료 영상과 동일한 위치에서 촬영된 영상을 선택하고, 동일한 병변에 해당하는 영역을 검출하여 크기와 관련한 정보를 제공하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치는, 정보 입력을 위한 입력부, 정보 표시를 위한 표시부, 및 상기 표시부에 제1 의료 영상을 표시하고, 상기 입력부를 통해 제1 의료 영상의 제1 병변 영역 내에 지정된 지점을 기준으로 영역을 확장하여 제1 병변 영역의 경계를 검출하며, 제1 의료 영상과 시차를 두고 촬영된 복수의 의료 영상 중에서 제1 의료 영상과의 유사도가 일정치 이상인 제2 의료 영상을 선택하고, 제2 의료 영상에서 제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역에 대응하는 제2 병변 영역을 검출하는 제어부를 포함한다.

[0010] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치에 있어서, 상기 제어부는, 제1 의료 영상의 제1 병변 영역 내에 지정된 지점에 대응하는 화소의 위치를 기준으로, 지정된 지점에 대응하는 화소의 화소값과 비교하여 일정 범위 내의 화소값을 가지는 화소까지 영역을 확대하여 제1 병변 영역의 경계를 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치에 있어서, 상기 제어부는, 제1 의료 영상과 및 제

2 의료 영상에서 혈관이나 뼈의 형태를 비교하여 유사도를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치에 있어서, 상기 제어부는, 제1 의료 영상 및 제2 의료 영상에서 장기의 오버랩 비율을 고려하여 유사도를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치에 있어서, 상기 제어부는, 제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역 내에 기준점을 설정하고, 제1 의료 영상에 설정된 기준점의 위치와 동일한 평면 좌표를 가지는 지점을 제2 의료 영상에서 확인하여 대응점의 위치로 판단하며, 제2 의료 영상에서 대응점에 따른 화소의 위치를 기준으로 대응점에 따른 화소의 화소값과 비교하여 일정 범위 내의 화소값을 가지는 화소까지 영역을 확대하여 제2 병변 영역의 경계를 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치에 있어서, 상기 제어부는, 다음의 수학식에 따라 제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역 내 중심점의 좌표를 계산하여 기준점으로 설정하는 것을 특징으로 한다.

[0015] $$x=\frac{x1+x2+...+xN}{N}$$

[0016] $$y=\frac{y1+y2+...+yN}{N}$$

[0017] 이때, N은 병변 영역에 포함된 화소의 개수, x는 중심점의 x축 방향 좌표, x1, x2, ..., xN는 병변 영역에 포함된 화소의 x축 방향 좌표, y는 중심점의 y축 방향 좌표, y1, y2, ..., yN는 병변 영역에 포함된 화소의 y축 방향 좌표를 나타낸다.

[0018] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치에 있어서, 상기 제어부는, 제1 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리 및 제2 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리를 계산하며, 계산된 최대 거리에 대한 정보를 상기 표시부에 표시하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치에 있어서, 상기 제어부는, 다음의 수학식에 따라 제1 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리 및 제2 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리를 계산하는 것을 특징으로 하는 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치.

[0020] $$d(p1,p2)=\sqrt{(x1-x2)^2\times(dx)^2+(y1-y2)^2\times(dy)^2}$$

[0021] 이때, d는 복수의 화소 사이의 거리, p1, p2는 화소, x1은 화소 p1의 x축 방향 좌표, y1은 화소 p1의 y축 방향 좌표, x2는 화소 p2의 x축 방향 좌표, y2는 화소 p2의 y축 방향 좌표, dx는 인접한 화소에 대응하는 지점 사이의 x축 방향 물리적 거리, dy는 인접한 화소에 대응하는 지점 사이의 y축 방향 물리적 거리를 나타낸다.

[0022] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치에 있어서, 상기 제어부는, 거리가 최대인 두 화소의 위치, 병변 영역의 경계, 최대 거리와 최소 거리의 비율 정보, 제1 병변 영역의 최대 거리와 제2 병변 영역의 최대 거리의 비율 정보 중 하나 이상을 상기 표시부에 표시하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치에 있어서, 상기 제어부는, 제1 병변 영역의 경계 내에 위치하는 화소의 개수에 따라 제1 병변 영역의 면적을 계산하고, 제2 병변 영역의 경계 내에 위치하는 화소의 개수에 따라 제2 병변 영역의 면적을 계산하며, 계산된 제1 병변 영역의 면적 및 제2 병변 영역의 면적에 대한 정보를 상기 표시부에 표시하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치에 있어서, 상기 제어부는, 제1 병변 영역의 면적과 제2 병변 영역의 면적의 변화율 정보를 상기 표시부에 표시하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법은, 동일 병변 영역 추적 장치가 제1 의료 영상을 표시하는 단계, 상기 동일 병변 영역 추적 장치가 제1 의료 영상의 제1 병변 영역 내에 지정된 지점을 기준으로 영역을 확장하여 제1 병변 영역의 경계를 검출하는 단계, 상기 동일 병변 영역 추적 장치가 제1 의료 영상과 시차를 두고 촬영된 복수의 의료 영상 중에서 제1 의료 영상과의 유사도가 일정치 이상인 제2 의료 영상을 선택하는 단계, 및 상기 동일 병변 영역 추적 장치가 제2 의료 영상에서 제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역에 대응하는 위치의 제2 병변 영역을 검출하는 단계를 포함한다.

[0026] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법에 있어서, 상기 제1 병변 영역의 경계를 검출하는

단계는, 제1 의료 영상의 제1 병변 영역 내에 지정된 지점에 대응하는 화소의 위치를 기준으로, 지정된 지점에 대응하는 화소의 화소값과 비교하여 일정 범위 내의 화소값을 가지는 화소까지 영역을 확대하여 제1 병변 영역의 경계를 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법에 있어서, 상기 제2 의료 영상을 선택하는 단계는, 제1 의료 영상과 및 제2 의료 영상에서 혈관이나 뼈의 형태를 비교하여 유사도를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법에 있어서, 상기 제2 의료 영상을 선택하는 단계는, 제1 의료 영상 및 제2 의료 영상에서 장기의 오버랩 비율을 고려하여 유사도를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법에 있어서, 상기 제2 병변 영역을 검출하는 단계는, 제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역 내에 기준점을 설정하고, 제1 의료 영상에 설정된 기준점의 위치와 동일한 평면 좌표를 가지는 지점을 제2 의료 영상에서 확인하여 대응점의 위치로 판단하며, 제2 의료 영상에서 대응점에 따른 화소의 위치를 기준으로 대응점에 따른 화소의 화소값과 비교하여 일정 범위 내의 화소값을 가지는 화소까지 영역을 확대하여 제2 병변 영역의 경계를 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법에 있어서, 상기 제2 병변 영역을 검출하는 단계는, 다음의 수학식에 따라 제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역 내 중심점의 좌표를 계산하여 기준점으로 설정하는 것을 특징으로 한다.

[0031] $$x=\frac{x1+x2+...+xN}{N}$$

[0032] $$y=\frac{y1+y2+...+yN}{N}$$

[0033] 이때, N은 병변 영역에 포함된 화소의 개수, x는 중심점의 x축 방향 좌표, x1, x2, ..., xN는 병변 영역에 포함된 화소의 x축 방향 좌표, y는 중심점의 y축 방향 좌표, y1, y2, ..., yN는 병변 영역에 포함된 화소의 y축 방향 좌표를 나타낸다.

[0034] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법에 있어서, 상기 동일 병변 영역 추적 장치가 제1 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리 및 제2 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리를 계산하는 단계, 및 상기 동일 병변 영역 추적 장치가 계산된 최대 거리에 대한 정보를 표시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0035] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법에 있어서, 상기 거리를 계산하는 단계는, 다음의 수학식에 따라 제1 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리 및 제2 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리를 계산하는 것을 특징으로 한다.

[0036] $$d(p1,p2)=\sqrt{(x1-x2)^2\times(dx)^2+(y1-y2)^2\times(dy)^2}$$

[0037] 이때, d는 복수의 화소 사이의 거리, p1, p2는 화소, x1은 화소 p1의 x축 방향 좌표, y1은 화소 p1의 y축 방향 좌표, x2는 화소 p2의 x축 방향 좌표, y2는 화소 p2의 y축 방향 좌표, dx는 인접한 화소에 대응하는 지점 사이의 x축 방향 물리적 거리, dy는 인접한 화소에 대응하는 지점 사이의 y축 방향 물리적 거리를 나타낸다.

[0038] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법에 있어서, 상기 정보를 표시하는 단계는, 거리가 최대인 두 화소의 위치, 병변 영역의 경계, 최대 거리와 최소 거리의 비율 정보, 제1 병변 영역의 최대 거리와 제2 병변 영역의 최대 거리의 비율 정보 중 하나 이상을 표시하는 것을 특징으로 한다.

[0039] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법에 있어서, 상기 동일 병변 영역 추적 장치가 제1 병변 영역의 경계 내에 위치하는 화소의 개수에 따라 제1 병변 영역의 면적을 계산하고, 제2 병변 영역의 경계 내에 위치하는 화소의 개수에 따라 제2 병변 영역의 면적을 계산하는 단계, 및 상기 동일 병변 영역 추적 장치가 계산된 제1 병변 영역의 면적 및 제2 병변 영역의 면적에 대한 정보를 표시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0040] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법에 있어서, 상기 정보를 표시하는 단계는, 제1 병변 영역의 면적과 제2 병변 영역의 면적의 변화율 정보를 표시하는 것을 특징으로 한다.

[0041] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은 상기한 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법을 수행하는 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록매체를 제공한다.

발명의 효과

[0042] 본 발명의 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 장치 및 방법에 따르면, 시차를 두고 촬영한 의료 영상 중에서 동일한 위치에서 환부를 촬영한 의료 영상들을 선택하고, 선택된 복수의 의료 영상에서 동일한 병변의 영역을 검출함으로써, 사람이 동일한 위치에서 촬영한 영상을 선택하고 병변 영역을 확인함에 따른 시간 소비, 비용 소비와 부정확함을 개선할 수 있다.

[0043] 그리고 선택된 복수의 영상에서 대응하는 병변 영역의 최대 축 길이나 면적과 같은 정보를 제공할 수 있어, 환부에 대한 치료 효과를 판단하는데 참조할 수 있는 정확한 진단 보조 정보로 활용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0044] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 동일 병변 영역 추적 장치의 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 단층 촬영한 의료 영상을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 병변 영역 내에 지점을 지정하는 모습을 나타낸 도면이다.

도 4는 도 3의 실시예에 따라 병변 영역 내에 지점을 지정하는 모습을 확대하여 나타낸 도면이다.

도 5는 도 3의 실시예에 따라 병변 영역의 경계가 검출된 모습을 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 유사도가 일정치 이상인 의료 영상을 선택하는 모습을 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 복수의 의료 영상에서 병변 영역을 검출하는 모습을 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 동일 병변 영역 추적 방법의 과정을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0045] 하기의 설명에서는 본 발명의 실시예를 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흩트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

[0046] 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 안 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0047] 본 발명은 시차를 두고 촬영된 복수의 의료 영상에서 동일한 병변 영역을 추적하는 기술과 관련한 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0048] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 동일 병변 영역 추적 장치의 구성을 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 단층 촬영한 의료 영상을 나타낸 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 병변 영역 내에 지점을 지정하는 모습을 나타낸 도면이고, 도 4는 도 3의 실시예에 따라 병변 영역 내에 지점을 지정하는 모습을 확대하여 나타낸 도면이고, 도 5는 도 3의 실시예에 따라 병변 영역의 경계가 검출된 모습을 나타낸 도면이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 유사도가 일정치 이상인 의료 영상을 선택하는 모습을 나타낸 도면이며, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 복수의 의료 영상에서 병변 영역을 검출하는 모습을 나타낸 도면이다.

[0049] 도 1 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 동일 병변 영역 추적 장치(100)는 입력부(10), 표시부(20) 및 제어부(30)를 포함하여 구성된다.

[0050] 입력부(10)는 정보 입력을 위한 구성으로서, 사용자가 의료 영상에 포함된 병변 영역 내에 특정 지점을 지정하

는데 이용된다. 입력부(10)는 의료 영상을 표시한 화면 상에서 커서를 움직여 특정 지점을 지정하기 위한 마우스, 키패드, 터치 위치에 따라 특정 지점을 지정하기 위한 터치스크린, 터치패드 등의 구성을 포함할 수 있다. 만일 입력부(10)가 터치스크린을 채용하는 경우에는 입력 기능과 표시 기능을 동시에 수행한다.

[0051] 표시부(20)는 정보 표시를 위한 구성으로서, 의료 영상을 시각적으로 표시하기 위한 화면을 포함한다. 또한 표시부(20)는 의료 영상의 병변 영역에 대하여, 외곽에 위치한 경계를 가로지르는 최대 축 길이나 경계 내부의 면적 등 병변 영역의 크기와 관련한 각종 정보를 시각적으로 표시한다.

[0052] 제어부(30)는 입력부(10) 및 표시부(20)를 포함하는 병변 영역 검출 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어하는 역할을 하며, 이를 위한 연산 유닛, 메모리, 프로그램 저장소 등을 포함한다.

[0053] 먼저 제어부(30)는 특정 시기에 환부를 촬영한 제1 의료 영상(5)을 표시부(20)에 표시한다. 제1 의료 영상(5)은 도 2에 도시된 바와 같이 환자의 신체에 대한 단층 촬영이 이루어진 복수의 의료 영상 중에서, 입력부(10)를 통한 선택 정보에 따라 표시부(20)에 표시된 영상일 수 있다.

[0054] 도 3 내지 도 5에 도시된 바를 참조하면 제1 의료 영상(5)은 제1 병변 영역(2)을 포함하는데, 도 3 및 도 4의 도면에 '+'로 표시된 지점(1)과 같이 입력부(10)를 통해 제1 병변 영역(2) 내의 특정 지점(1)이 지정되면, 제어부(30)는 지정된 지점(1)을 기준으로 영역을 확장하여 도 5에 도시된 바와 같이 제1 병변 영역(2)의 경계(3)를 검출한다. 이때 경계(3)의 내부에 위치하며 경계(3) 외부와 밝기 또는 색상에 차이가 있는 부분이 제1 병변 영역(2)에 해당한다.

[0055] 이 경우 제어부(30)는 입력부(10)를 통해 지정된 지점(1)에 대응하는 화소를 확인하고, 확인된 화소의 화소값과 비교하여 일정 범위 내의 화소값을 가지는 화소까지 영역을 확대하여 제1 병변 영역(2)의 경계(3)를 검출할 수 있다. 이 경우 화소값은 대응하는 화소의 밝기나 색상에 대한 정보를 포함하고 있으며, 화소값이 일정 범위 이내인 화소들은 밝기나 색상이 서로 유사하게 된다.

[0056] 통상 암 등의 질병에 따라 발생한 병변을 검출하기 위해서는, 암 조직의 X선 흡수 정도를 인위적으로 조절하여 다른 부분과의 영상 대조도를 크게 해주는 조영제를 복용함으로써, 의료 영상 내에서 제1 병변 영역(2)이 다른 부분과 밝기나 색상에 차이를 갖도록 한다. 따라서 제1 병변 영역(2) 내에 특정 지점(1)이 지정되고 나면, 지정된 지점(1)의 화소와 유사한 밝기나 색상을 가지는 화소는 병변에 대응하는 부분일 가능성이 높다.

[0057] 이에 따라 제어부(30)는 지정된 지점(1)에 대응하는 화소의 위치를 기준으로 인접 화소로 영역을 점차 확대해가면서, 지정된 지점(1)에 따른 화소의 화소값과 일정 범위 내의 화소값을 가지는지 확인한다. 만일 지정된 지점(1)에 따른 화소의 화소값과 일정 범위 내의 유사한 화소값을 가지는 경우라면, 해당 화소는 제1 병변 영역(2)에 대응하는 화소인 것으로 판단하고, 다시 인접한 다른 화소의 화소값을 비교하는 과정을 반복하여 영역을 확장한다. 반대로 지정된 지점(1)에 따른 화소의 화소값과 일정 범위를 넘어서는 화소값의 차이가 있는 경우라면, 해당 화소는 제1 병변 영역(2)이 아닌 부분에 대응하는 화소인 것으로 판단하고, 현재까지 제1 병변 영역(2)에 해당하는 것으로 판단된 화소들의 외곽 경계를 기준으로 제1 병변 영역(2)의 경계(3)를 검출할 수 있다.

[0058] 한편 제어부(30)는 도 5에 도시된 바와 같이 제1 의료 영상(5)과 시차를 두고 촬영된 복수의 의료 영상(6, 8) 중에서, 제1 의료 영상(5)과 유사도가 일정치 이상인 제2 의료 영상(6)을 선택한다. 이때 복수의 영상(6, 8)은, 제1 의료 영상(5)을 촬영한 시점으로부터 일정 시간이 경과한 후에 치료 등에 따른 병변 영역의 변화 상태를 비교하기 위해 촬영한 영상으로서, 도 2에 도시된 바와 같이 환부를 단층 촬영한 복수의 영상일 수 있다.

[0059] 그런데 제1 의료 영상(5)과 다른 영상을 비교하기 위해서는 복수의 단층 촬영 영상 중에서 제1 의료 영상(5)과 동일한 위치에서 촬영한 영상을 선택하여 비교하여야 병변 영역의 변화 상태를 정확하게 확인할 수 있으므로, 제어부(30)는 제1 의료 영상(5)과 복수의 의료 영상(6, 8)의 유사도를 확인하여 유사도가 일정치 이상인 제2 의료 영상(6)을 비교 대상으로 선택한다.

[0060] 도 6에 도시된 바에 따르면 제1 의료 영상(5)과 복수의 의료 영상(6, 8)의 유사도를 각각 확인한 결과, 제1 의료 영상(5)과 제2 의료 영상(6)의 유사도는 일정치(0.85)를 넘는 0.89이고 제1 의료 영상(5)과 다른 의료 영상(8)의 유사도는 일정치(0.85) 미만인 0.72이므로, 제어부(30)는 유사도가 일정치(0.85)를 넘는 제2 의료 영상(6)이 제1 의료 영상(5)의 촬영 위치와 동일한 위치에서 촬영한 것으로 판단하여 선택한다.

[0061] 이때 제어부(30)는 제1 의료 영상(5)과 제2 의료 영상(6)에서 혈관이나 뼈의 형태를 비교하여 유사도를 판단할 수 있다. 혈관이나 뼈는 시간의 흐름에 따라 그 변화가 거의 없으므로 시차를 두고 촬영된 복수의 영상에서도 그 촬영 위치만 동일하면 거의 동일한 위치, 크기, 단면적 등을 유지한다. 따라서 제어부(30)는 제1 의료 영상

(5) 및 제2 의료 영상(6)에서 혈관이나 뼈의 형태를 비교하여 유사한 경우 해당 영상들(5, 6)을 동일한 위치에서 촬영한 것으로 판단할 수 있다.

[0062] 또한 제어부(30)는 제1 의료 영상(5) 및 제2 의료 영상(6)에서 장기의 오버랩 비율을 고려하여 유사도를 판단할 수 있다. 위, 간, 소장, 대장, 신장 등의 장기는 시간의 흐름에 따라 그 위치와 단면적이 거의 동일하게 유지되므로, 제어부(30)는 제1 의료 영상(5) 및 제2 의료 영상(6)에서 각 장기의 오버랩 비율이 일정치 이상인 경우 해당 영상들(5, 6)을 동일한 위치에서 촬영한 것으로 판단할 수 있다.

[0063] 이러한 방식으로 제1 의료 영상(5)과의 비교대상으로 제2 의료 영상(6)을 선택한 제어부(30)는, 해당 제2 의료 영상(6)에서 제2 병변 영역(7)을 검출한다. 제2 병변 영역(7)은 제1 의료 영상(5)에 포함된 제1 병변 영역(2)과 동일한 병변에 대한 영역으로서, 제1 의료 영상(5)의 촬영 시점으로부터 시간 경과에 따라 변화된 병변의 모습을 나타낸다.

[0064] 이때 제어부(30)는, 제1 의료 영상(5)에 포함된 제1 병변 영역(2) 내에 기준점을 설정하고, 제1 의료 영상(5)에 설정된 기준점의 위치와 동일한 평면 좌표를 가지는 지점을 제2 의료 영상(6) 내에서 확인하여 대응점의 위치로 판단한다. 그리고 제어부(30)는 제2 의료 영상(6)에서 대응점에 따른 화소의 위치를 기준으로, 대응점에 따른 화소의 화소값과 비교하여 일정 범위 내의 화소값을 가지는 화소까지 영역을 확대하여, 제2 의료 영상(6)에 포함된 제2 병변 영역(7)의 경계를 검출한다.

[0065] 이 경우 제어부(30)는, 다음의 수학식에 따라 제1 의료 영상(5)에 포함된 제1 병변 영역(2) 내 중심점의 좌표를 계산하여 기준점으로 설정하고, 동일한 좌표를 가지는 대응점을 제2 의료 영상(6)에서 확인할 수 있다.

수학식 1

[0066] $$x=\frac{x1+x2+...+xN}{N}$$

[0067] $$y=\frac{y1+y2+...+yN}{N}$$

[0068] 이때, N은 병변 영역에 포함된 화소의 개수, x는 중심점의 x축 방향 좌표, x1, x2, ..., xN는 병변 영역에 포함된 화소의 x축 방향 좌표, y는 중심점의 y축 방향 좌표, y1, y2, ..., yN는 병변 영역에 포함된 화소의 y축 방향 좌표를 나타낸다.

[0069] 이와 관련하여 도 7에 도시된 바를 참조하면, 제1 의료 영상(5)에는 제1 병변 영역(2)이 위치하고 제2 의료 영상(6)에는 제2 병변 영역(7)이 위치한다. 이때 제어부(30)는 제1 의료 영상(5)의 제1 병변 영역(2) 내에 기준점(A)을 설정하고, 기준점(A)의 위치와 동일한 평면 좌표를 가지는 지점(A')의 위치를 제2 의료 영상(6)에서 확인한다. 그리고 제어부(30)는 제1 의료 영상(5)에 설정된 기준점(A)에 따른 화소의 화소값과 제2 의료 영상(6) 내에 대응하는 지점(A')의 화소값을 비교하여 일정 범위 내인지 확인하는데, 제2 의료 영상(6) 내에 대응하는 지점(A')은 제2 병변 영역(7)의 외부에 위치하므로 밝기나 색상에 차이가 있어 화소값이 일정 범위를 벗어나게 되고, 제어부(30)는 제2 의료 영상(6) 내에 대응하는 지점(A')이 제1 의료 영상(5)에 포함된 기준점(A)의 대응점이 아닌 것으로 판단한다.

[0070] 이후 제어부(30)는 제1 의료 영상(5)의 제1 병변 영역(2) 내에 다른 기준점(B)을 설정하고, 기준점(B)의 위치와 동일한 평면 좌표를 가지는 지점(B')의 위치를 제2 의료 영상(6)에서 확인한다. 그리고 제어부(30)는 제1 의료 영상(5)에 설정된 기준점(B)에 따른 화소의 화소값과 제2 의료 영상(6) 내에 대응하는 지점(B')의 화소값을 비교하여 일정 범위 내임을 확인함으로써, 지점(B')를 제2 의료 영상(6)의 제2 병변 영역(7) 내에 위치한 대응점(B')으로 판단한다. 그리고 제어부(30)는 제2 의료 영상(6)에서 대응점(B')에 따른 화소의 위치를 기준으로, 대응점(B')에 따른 화소의 화소값과 비교하여 일정 범위 내의 화소값을 가지는 화소까지 영역을 확대하여, 제2 의료 영상(6)에 위치하는 제2 병변 영역(7)의 경계를 검출할 수 있다.

[0071] 이렇게 제1 병변 영역(2)의 경계(3) 및 제2 병변 영역(7)의 경계를 검출한 제어부(30)는, 제1 병변 영역(2)의 경계(3)에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리 및 제2 병변 영역(7)의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리를 다음의 수학식에 따라 순차적으로 계산한다. 이때 계산된 결과는 복수의 화소에 대응하는 실제 병변 지점

사이의 물리적인 실제 거리를 나타내며, 병변 영역(2, 7)을 각각 가로지르는 축의 길이를 나타낸다.

수학식 2

[0072] $$d(p1,p2)=\sqrt{(x1-x2)^2\times(dx)^2+(y1-y2)^2\times(dy)^2}$$

[0073] 이때, d는 복수의 화소 사이의 거리, p1, p2는 화소, x1은 화소 p1의 x축 방향 좌표, y1은 화소 p1의 y축 방향 좌표, x2는 화소 p2의 x축 방향 좌표, y2는 화소 p2의 y축 방향 좌표, dx는 인접한 화소에 대응하는 지점 사이의 x축 방향 물리적 거리, dy는 인접한 화소에 대응하는 지점 사이의 y축 방향 물리적 거리를 나타낸다.

[0074] 이와 같이 복수의 화소 사이의 거리를 계산할 때에는, 인접한 화소에 대응하는 지점 사이의 실제 물리적 거리를 반영하여 계산함으로써, 복수의 화소에 대응하는 실제 병변 지점 사이의 물리적인 실제 거리를 계산할 수 있다.

[0075] 이렇게 모든 화소 간의 실제 거리가 계산되면, 제어부(30)는 계산된 거리값이 최대가 되는 거리에 대한 정보를 표시부(20)에 표시한다. 제어부(30)가 계산하여 표시부(20)에 표시된 최대 거리 정보는 제1 병변 영역(2)을 가로지르는 최대 장축(4)의 실제 길이 및 제2 병변 영역(7)을 가로지르는 최대 장축의 실제 길이에 대한 정보로서, 병변의 크기를 판단하는데 참조된다.

[0076] 제어부(30)가 제1 병변 영역(2)의 최대 거리 및 제2 병변 영역(7)의 최대 거리 정보를 표시부(20)에 표시할 때에는, 거리가 최대가 되는 두 화소의 위치, 검출된 병변 영역의 경계, 거리 계산 결과에 따른 최대 거리와 최소 거리의 비율 정보, 제1 병변 영역(2)을 가로지르는 축의 최대 거리와 제2 병변 영역(7)을 가로지르는 축의 최대 거리의 비율 정보 등을 표시부(20)에 시각적으로 표시하여, 사용자가 해당 정보를 확인하도록 할 수 있다.

[0077] 한편 제어부(30)는 제1 의료 영상(5)에 포함된 제1 병변 영역(2)의 면적 및 제2 의료 영상(6)에 포함된 제2 병변 영역(7)의 면적에 대한 정보를 표시부(20)에 표시할 수 있다. 병변 영역(2, 6)의 면적은 시간의 변화에 따른 치료 효과를 가늠할 수 있는 참조 정보로서, 제어부(30)는 제1 병변 영역(2)의 경계(3) 내에 위치하는 화소의 개수에 따라 제1 병변 영역(2)의 면적을 계산하고, 제2 병변 영역(7)의 경계 내에 위치하는 화소의 개수에 따라 제2 병변 영역(7)의 면적을 계산하여 표시할 수 있다.

[0078] 이때 제어부(30)는 제1 병변 영역(2)의 면적과 제2 병변 영역(7)의 면적의 변화율 정보를 표시부(20)에 표시하여, 사용자가 병변 영역(5, 7)의 변화에 따른 치료 효과를 직관적으로 확인하도록 할 수 있다.

[0079] 본 발명에 따라 동일한 병변 영역을 추적하여 그 결과를 표시하는 과정에 대해서는 도 8을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0080] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 동일 병변 영역 추적 방법의 과정을 나타낸 도면이다.

[0081] 도 8을 참조하면, 동일 병변 영역 추적 장치는 환자의 신체를 단층 촬영한 제1 의료 영상을 화면에 표시하고(S1), 입력 장비를 이용하여 제1 의료 영상에 포함된 병변 영역 내에 특정 지점을 지정 받는다(S2).

[0082] 이후 동일 병변 영역 추적 장치는 제1 의료 영상에 지정된 지점을 기준으로 영역을 확장하여 제1 병변 영역의 경계를 검출한다(S3).

[0083] 단계(S3)에서 동일 병변 영역 추적 장치는, 단계(S2)에서 지정된 지점에 대응하는 화소를 확인하고, 확인된 화소의 화소값과 비교하여 일정 범위 내의 화소값을 가지는 화소까지 영역을 확대하여 제1 병변 영역의 경계를 검출할 수 있다. 이러한 방식으로 동일 병변 영역 추적 장치는 지정된 지점의 화소와 밝기나 색상이 유사한 지점까지를 병변 영역으로 판단함으로써, 조영제를 이용해 영상 대조도가 커진 제1 병변 영역을 검출할 수 있다.

[0084] 그리고 동일 병변 영역 추적 장치는 제1 의료 영상과 시차를 두고 촬영된 복수의 의료 영상 중에서 제1 의료 영상과의 유사도가 일정치 이상인 제2 의료 영상을 선택한다(S4).

[0085] 단계(S4)에서 동일 병변 영역 추적 장치는 제1 의료 영상과 제2 의료 영상에서 혈관이나 뼈의 형태를 비교하여 유사도를 판단할 수 있다. 혈관이나 뼈는 시간의 흐름에 따라 그 변화가 거의 없으므로 시차를 두고 촬영된 제1 의료 영상 및 제2 의료 영상에서도 그 촬영 위치만 동일하면 거의 동일한 위치, 크기, 단면적 등을 유지한다. 따라서 동일 병변 영역 추적 장치는 제1 의료 영상 및 제2 의료 영상에서 혈관이나 뼈의 형태를 비교하여 유사한 경우 동일한 위치에서 촬영한 것으로 판단할 수 있다.

[0086] 또한 동일 병변 영역 추적 장치는 제1 의료 영상 및 제2 의료 영상에서 시간의 흐름에 따라 그 위치와 단면적이 거의 동일하게 유지되는 장기의 오버랩 비율을 고려하여 유사도를 판단할 수도 있으며, 각 장기의 오버랩 비율이 일정치 이상인 경우 동일한 위치에서 촬영한 것으로 판단할 수 있다.

[0087] 이렇게 제1 의료 영상과의 비교대상으로 제2 의료 영상을 선택한 동일 병변 영역 추적 장치는, 제2 의료 영상에서 제2 병변 영역을 검출한다(S5).

[0088] 단계(S5)에서 동일 병변 영역 추적 장치가 검출하는 제2 병변 영역은, 제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역과 동일한 병변에 대한 영역으로서, 제1 의료 영상의 촬영 시점으로부터 시간 경과에 따라 변화된 병변의 모습을 나타낸다.

[0089] 한편 단계(S5)의 동일 병변 영역 추적 장치는 제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역 내에 기준점을 설정하고, 제1 의료 영상에 설정된 기준점의 위치와 동일한 평면 좌표를 가지는 지점을 제2 의료 영상 내에서 확인하여 대응점의 위치로 판단한다. 그리고 동일 병변 영역 추적 장치는 제2 의료 영상에서 대응점에 따른 화소의 위치를 기준으로, 대응점에 따른 화소의 화소값과 비교하여 일정 범위 내의 화소값을 가지는 화소까지 영역을 확대하여, 제2 의료 영상에 포함된 제2 병변 영역의 경계를 검출할 수 있다.

[0090] 이때 동일 병변 영역 추적 장치는 상기한 수학식 1에 따라 제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역 내 중심점의 좌표를 계산하여 기준점으로 설정하고, 동일한 좌표를 가지는 대응점을 제2 의료 영상에서 확인할 수 있다.

[0091] 이렇게 제1 병변 영역의 경계 및 제2 병변 영역의 경계를 검출한 동일 병변 영역 추적 장치는, 제1 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리 및 제2 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리를 계산하고(S6), 계산된 최대 거리에 대한 정보를 화면에 시각적으로 표시한다(S7).

[0092] 단계(S6)에서 동일 병변 영역 추적 장치는 상기한 수학식 2에 따라 제1 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리 및 제2 병변 영역의 경계에 위치하는 각 화소 사이의 실제 거리를 계산할 수 있으며, 단계(S7)에서 동일 병변 영역 추적 장치가 표시한 최대 거리 정보는 제1 병변 영역을 가로지르는 최대 장축의 실제 길이 및 제2 병변 영역을 가로지르는 최대 장축의 실제 길이에 대한 정보로서, 병변의 크기를 판단하는데 참조된다.

[0093] 또한 단계(S7)에서 동일 병변 영역 추적 장치는 거리가 최대가 되는 두 화소의 위치, 검출된 병변 영역의 경계, 거리 계산 결과에 따른 최대 거리와 최소 거리의 비율 정보, 제1 병변 영역을 가로지르는 축의 최대 거리와 제2 병변 영역을 가로지르는 축의 최대 거리의 비율 정보 등을 시각적으로 표시할 수도 있다.

[0094] 실시예에 따라서 동일 병변 영역 추적 장치는 제1 의료 영상에 포함된 제1 병변 영역의 면적 및 제2 의료 영상에 포함된 제2 병변 영역의 면적에 대한 정보를 화면에 표시할 수 있다. 제1 병변 영역의 면적 및 제2 병변 영역의 면적은 시간의 변화에 따른 치료 효과를 가늠할 수 있는 참조 정보로서, 동일 병변 영역 추적 장치는 제1 병변 영역의 경계 내에 위치하는 화소의 개수에 따라 제1 병변 영역의 면적을 계산하고, 제2 병변 영역의 경계 내에 위치하는 화소의 개수에 따라 제2 병변 영역의 면적을 계산하여 표시할 수 있다.

[0095] 이때 동일 병변 영역 추적 장치는 제1 병변 영역의 면적과 제2 병변 영역의 면적의 변화율 정보를 화면에 표시하여, 사용자가 병변 영역의 변화에 따른 치료 효과를 직관적으로 확인하도록 할 수 있다.

[0096] 본 발명의 실시예에 따른 복수의 의료 영상에서의 동일 병변 영역 추적 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 판독 가능한 프로그램 형태로 구현되어 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에 기록될 수 있다.

[0097] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 실시예들은 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것에 지나지 않으며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 것이다. 또한, 본 명세서와 도면에서 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.

부호의 설명

[0098] 2: 제1 병변 영역 5: 제1 의료 영상

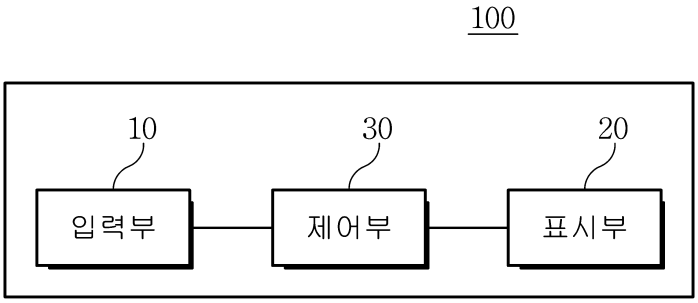
6: 제2 의료 영상 7: 제2 병변 영역

10: 입력부　　20: 표시부

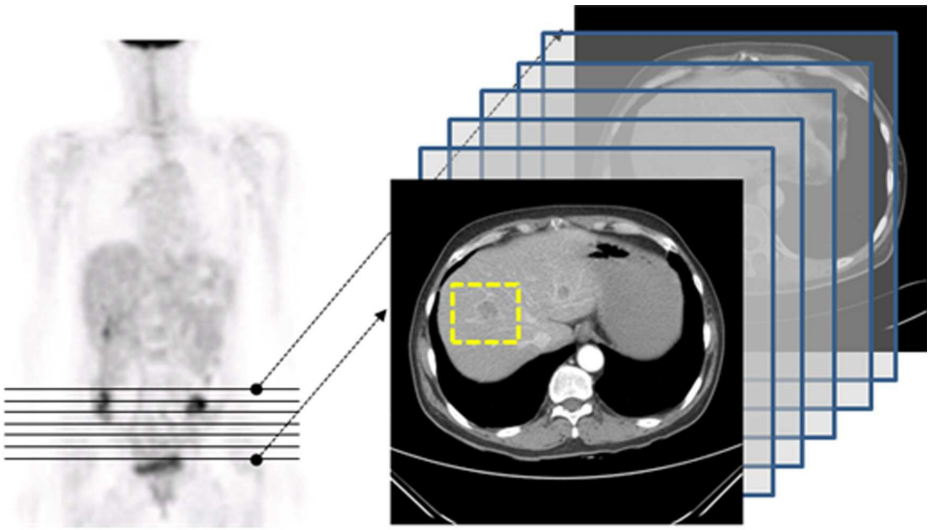
30: 제어부　　100: 동일 병변 영역 추적 장치

도면

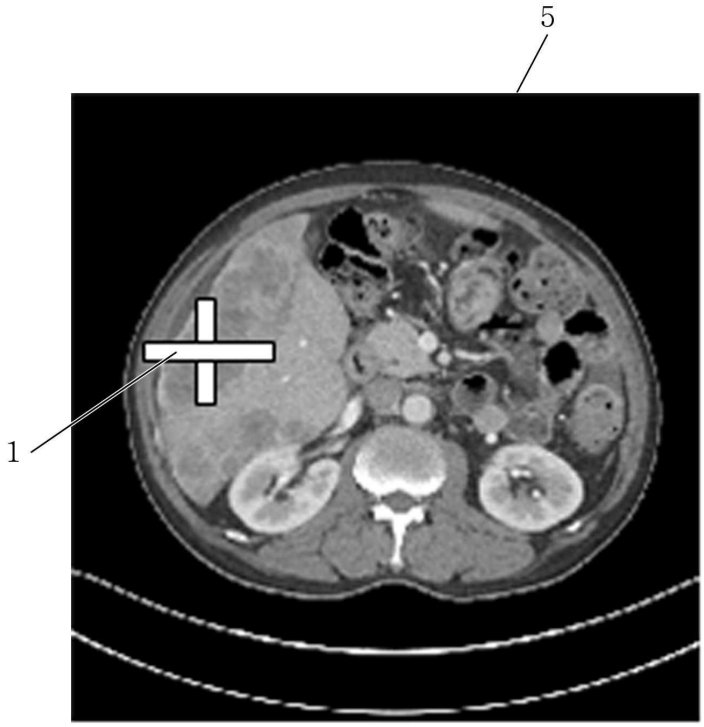
도면1



도면2



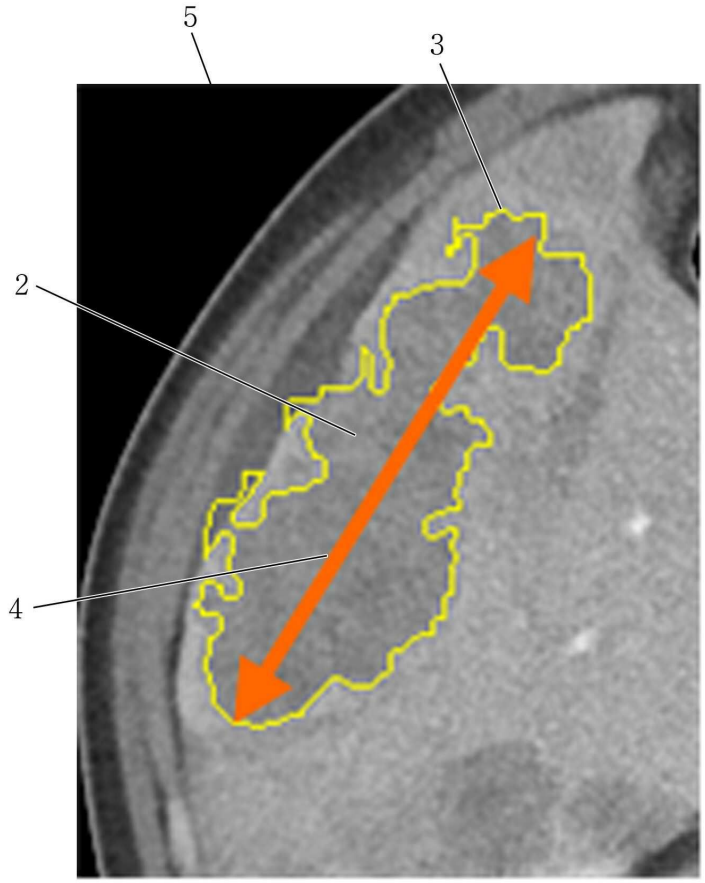
도면3



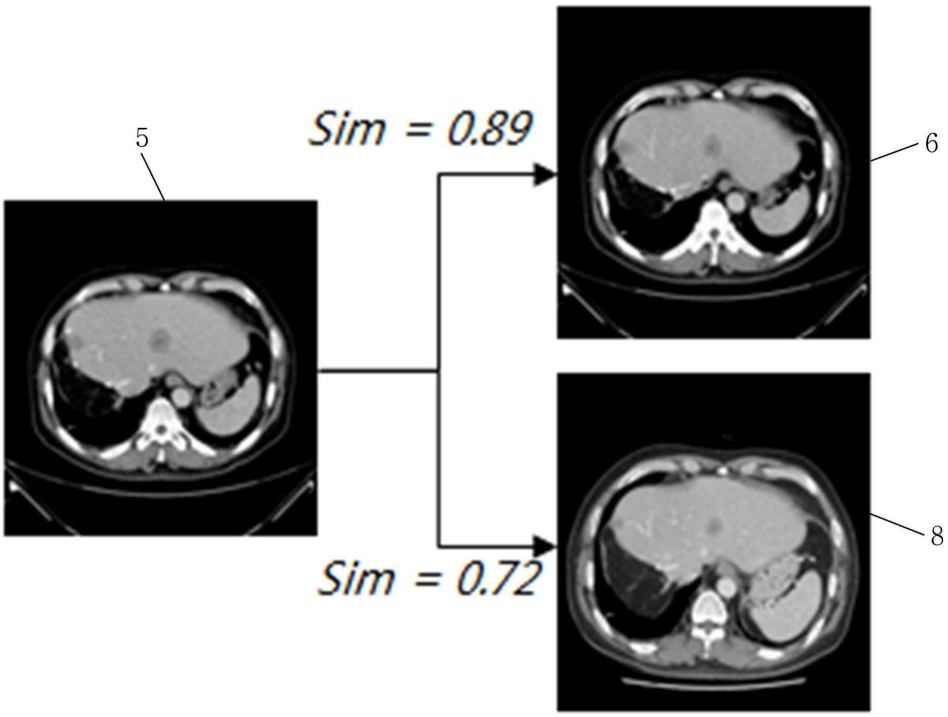
도면4



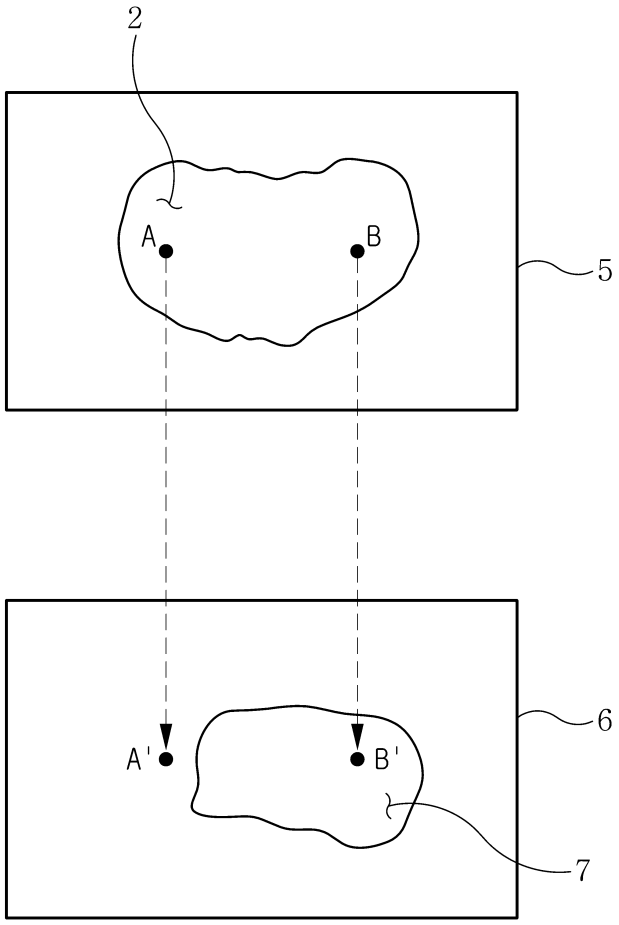
도면5



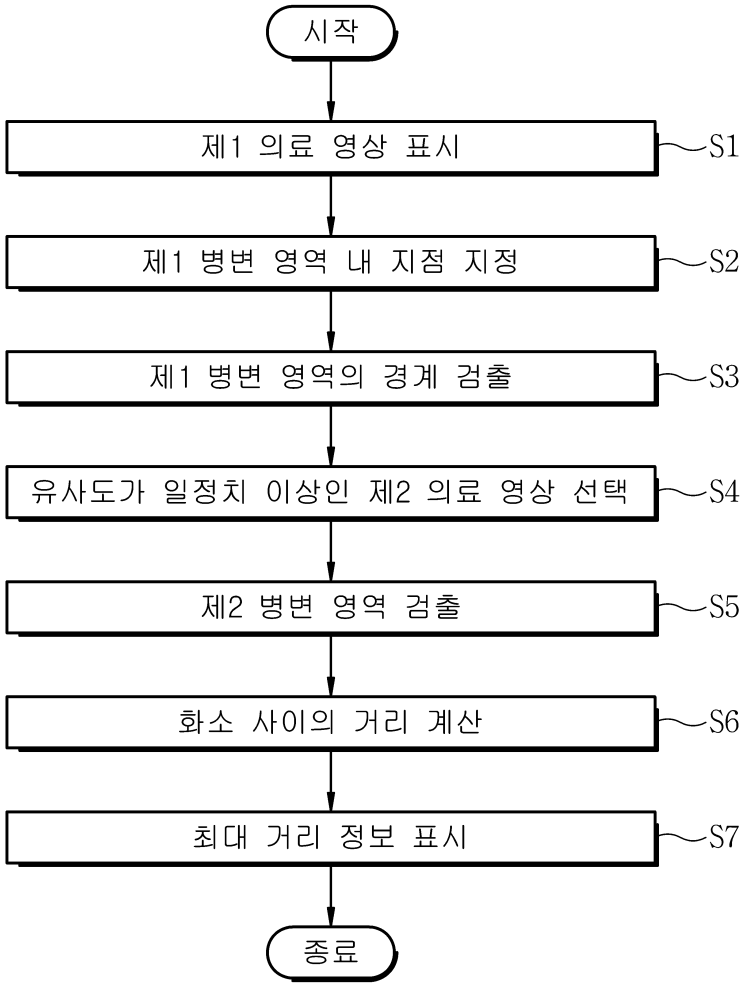
도면6



도면7



도면8


시작
제1 의료 영상 표시
S1
제1 병변 영역 내 지점 지정
S2
제1 병변 영역의 경계 검출
S3
유사도가 일정치 이상인 제2 의료 영상 선택
S4
제2 병변 영역 검출
S5
화소 사이의 거리 계산
S6
최대 거리 정보 표시
S7
종료