(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0014325
(43) 공개일자 2019년02월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G06T 11/00* (2006.01) *A61B 6/03* (2006.01)
*G06T 5/00* (2019.01)
(52) CPC특허분류
*G06T 11/008* (2013.01)
*A61B 6/032* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0097972
(22) 출원일자 2017년08월02일
심사청구일자 2018년04월23일

(71) 출원인
**재단법인 아산사회복지재단**
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
**한국과학기술원**
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)
**울산대학교 산학협력단**
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
**곽정원**
경기도 남양주시 와부읍 덕소로97번길 69, 113동 2003호(강산마을코오롱대성아파트)
**이상욱**
서울특별시 송파구 양재대로 1218, 104동 803호(방이동, 올림픽선수기자촌아파트)
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**유철현**

전체 청구항 수 : 총 5 항

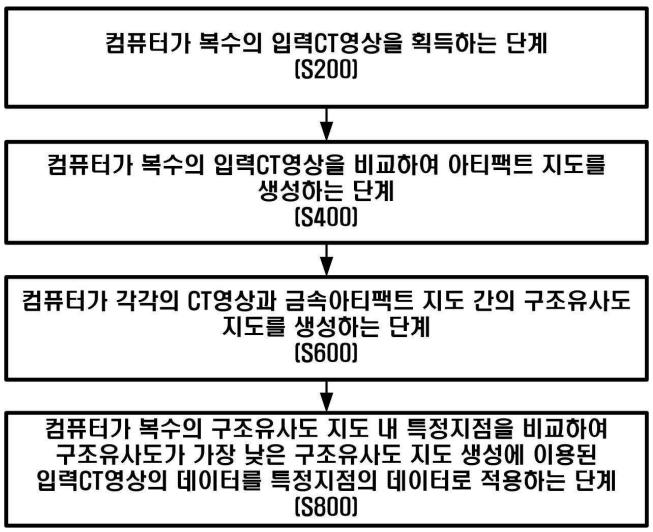
(54) 발명의 명칭 **구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법 및 프로그램 및 의료영상획득장치**

## (57) 요 약

본 발명은 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법 및 프로그램에 관한 것이다.

본 발명의 일실시예에 따른 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법은, 컴퓨터는 복수의 입력CT영상을 획득하는 단계(S200); 컴퓨터가 복수의 입력CT영상을 비교하여 아티팩트 지도를 생성하는 단계(S400); 컴퓨터가 각각의 CT영상과 금속아티팩트 지도 간의 구조유사도 지도를 생성하는 단계(S600) 및 컴퓨터가 복수의 구조유사도 지도 내 특정지점을 비교하여 구조유사도가 가장 낮은 구조유사도 지도 생성에 이용된 입력CT영상의 데이터를 특정지점의 데이터로 적용하는 단계(S800);를 포함한다.

*대 표 도* - 도1



(52) CPC특허분류
*G06T 5/006* (2018.01)
*G06T 2207/10081* (2013.01)
(72) 발명자
**조병철**
경기도 안양시 동안구 부림로 34, 202동 402호(평촌동, 꿈마을우성아파트)
**이충환**
서울특별시 강남구 광평로19길 10, 1002동 207호(수서동, 까치마을아파트)
**조승룡**
대전광역시 서구 원도안로 100, 102동 1903호(도안동, 도안 베르디움)
**김창환**
대전광역시 유성구 대학로 291, 원자력 및 양자공학과 (구성동, 한국과학기술원)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711028775
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 방사선기술개발사업
연구과제명 양자점 및 2차원 나노 구조를 이용한 새로운 방사선 영상 소자의 물리적 특성 및 효용성 검증
기 여 율 1/1
주관기관 서울아산병원(울산대부설)
연구기간 2015.08.10 ~ 2018.07.31

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

컴퓨터가 복수의 입력CT영상을 획득하는 단계;

컴퓨터가 복수의 입력CT영상을 비교하여 아티팩트 지도를 생성하는 단계;

컴퓨터가 각각의 CT영상과 금속아티팩트 지도 간의 구조유사도 지도를 생성하는 단계; 및

컴퓨터가 복수의 구조유사도 지도 내 특정지점을 비교하여 구조유사도가 가장 낮은 구조유사도 지도 생성에 이용된 입력CT영상의 데이터를 특정지점의 데이터로 적용하는 최종재건영상생성단계;를 포함하는, 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

복수의 입력CT영상으로 제1CT영상 및 제2CT영상을 이용하는 경우,

상기 제2CT영상은, 특정한 각도만큼 기울어진 단면으로 촬영한 후 수직단면으로 재생성된 영상인, 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

복수의 입력CT영상으로 제1CT영상 및 제2CT영상을 이용하는 경우,

상기 제2CT영상은, Sinogram inpainting 방식으로 상기 제1CT영상을 재건한 영상인, 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 최종재건영상생성단계는,

컴퓨터가 복수의 구조유사도 지도 중에서 2차원 상의 각 지점별로 구조유사도가 낮은 구조유사도 지도를 결정하는 단계;

컴퓨터가 각 지점별 구조유사도가 최소인 구조유사도 지도를 생성한 입력CT영상 내의 데이터를 획득하는 단계; 및

컴퓨터가 2차원 상의 전체 지점에 대한 이미지 데이터를 결합하여 최종재건영상을 생성하는 단계;를 포함하는, 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법.

### 청구항 5

하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 제1항 또는 제4항 중 어느 한 항의 방법을 실행시키기 위하여 매체에 저장된, 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감프로그램

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법 및 프로그램에 관한 것으로, 보다 자세하게는 의료영상 내에 발생되는 아티펙트를 저감시켜 아티펙트에 의해 확인이 어려운 영역의 영상 품질을 향상시키는 방법 및 프로그램에 관한 것이다.

## 배 경 기 술

[0002] 컴퓨터단층촬영(Computerized Tomography; 이하 CT) 영상을 촬영하는 과정에서 여러가지 요소에 의해 아티팩트(Artifact: 부적정한 영상 샘플링의 결과로 만들어지는 화상의 결함)이 발생하게 된다. CT(computer tomography, 컴퓨터단층촬영) 영상의 가독성은 피사체 내부의 높은 밀도를 가지는 물체에 의해 심각하게 저하될 수 있다. 주변의 신체 조직보다 밀도가 현저하게 높은 물체는 상대적으로 매우 큰 감쇠 계수 (attenuation coefficient)을 가지게 되어, 주변 영역은 물론 전체 CT 영상에 빔 경화(beam hardening), 빔 산란(beam scatter), 스타버스트(star-burst), 선 인공물(streak artifact) 현상을 발생시킬 수 있다. 즉, CT영상은 노이즈(Nosie), 빔 경화(Beam hardening), 산란(Scatter), 신체 내부의 금속(Metal), 신체 움직임(Motion) 등에 의해 아티팩트가 발생한다.

[0003] 특히, 피사체 안의 금속 임플란트는 엑스선을 거의 투과시키지 않아 주변 영역에 스트리크 아티팩트 (Streak artifact), 커핑 아티팩트 (Cupping artifact), 스타 아티팩트 (Star artifact)와 같은 금속 아티팩트를 유발한다. 이러한 금속 아티팩트는 재건 영상 상에서 발생하며, 영상 품질을 저하시킬 뿐만 아니라 방사선 치료 계획 측면에서 오차를 야기한다. 이러한 오차는 방사선 치료의 정확도와 치료 효과를 떨어트린다.

[0004] 기존에 CT영상 내의 아티팩트를 제거하기 위해 다양한 방식을 적용하였다. 사이노그램 복원(Sinogram inpainting; 부비동조영상 복원) 방식이나 반복영상구성기법(Iterative reconstruction)을 이용하여 아티팩트를 제거하려고 시도하였다. 특히, 구강의 경우 손상된 치아를 금속과 같은 밀도가 높은 재질의 보철물을 이용하여 치료하게 되므로, 가독성이 보장 되는 CT 영상을 획득하기 위해서는 효과적인 금속 인공물 감쇄(MAR, metal artifact reduction) 방법이 필요하다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허 10-2013-0098531호 (2013년 09월 05일 공개)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 복수의 CT영상을 이용한 아티팩트 지도를 생성하여, CT영상과 아티팩트 지도 간의 구조유사도를 이용하여 아티팩트가 제거된 최종영상을 생성하여, 아티팩트가 존재하는 영역 조직에 대한 시각적 진단이 가능하도록 하는, 구조유사도를 이용한 아티팩트 저감방법 및 프로그램을 제공하고자 한다.

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일실시예에 따른 구조유사도를 이용한 아티팩트 저감방법은, 컴퓨터가 복수의 입력CT영상을 획득하는 단계; 컴퓨터가 복수의 입력CT영상을 비교하여 아티팩트 지도를 생성하는 단계; 컴퓨터가 각각의 CT영상과 금속 아티팩트 지도 간의 구조유사도 지도를 생성하는 단계; 및 컴퓨터가 복수의 구조유사도 지도 내 특정지점을 비교하여 구조유사도가 가장 낮은 구조유사도 지도 생성에 이용된 입력CT영상의 데이터를 특정지점의 데이터로 적용하는 최종재건영상생성단계;를 포함한다.

[0009] 또한, 다른 일실시예로, 복수의 입력CT영상으로 제1CT영상 및 제2CT영상을 이용하는 경우, 상기 제2CT영상은, 특정한 각도만큼 기울어진 단면으로 촬영한 후 수직단면으로 재생성된 영상이다.

[0010] 또한, 다른 일실시예로, 복수의 입력CT영상으로 제1CT영상 및 제2CT영상을 이용하는 경우, 상기 제2CT영상은, Sinogram inpainting 방식으로 상기 제1CT영상을 재건한 영상이다.

[0011] 또한, 다른 일실시예로, 상기 최종재건영상생성단계는, 컴퓨터가 복수의 구조유사도 지도 중에서 2차원 상의 각 지점별로 구조유사도가 낮은 구조유사도 지도를 결정하는 단계; 컴퓨터가 각 지점별 구조유사도가 최소인 구조유사도 지도를 생성한 입력CT영상 내의 데이터를 획득하는 단계; 및 컴퓨터가 2차원 상의 전체 지점에 대한 이

미지 데이터를 결합하여 최종재건영상을 생성하는 단계;를 포함한다.

[0012] 본 발명의 다른 일실시예에 따른 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감프로그램은, 하드웨어와 결합되어 상기 언급된 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법을 실행하며, 매체에 저장된다.

## 발명의 효과

[0013] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 아래와 같은 다양한 효과들을 가진다.

[0014] 첫째, 선명하게 재건된 CT영상을 제공할 수 있어서, 아티팩트가 발생하는 영역에 이상조직이 존재하는지 여부를 의료진이 확인할 수 있다. 즉, 이를 통해 영상의 품질과 정확도를 향상시켜서, 방사선 치료 계획의 오차를 줄일 수 있고 결과적으로 방사선 치료의 정확도와 치료 효과를 향상시킬 수 있다.

[0015] 둘째, 기존에 이용되는 사이노그램 복원(Sinogram inpainting; 부비동조영상 복원) 방식이나 반복영상구성기법(Iterative reconstruction)과 다른 독립적인 아티팩트 저감방식이므로, 기존방식과 함께 이용하여 아티팩트 저감효과를 더욱 높일 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법의 순서도이다.

도 2 및 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법에 따른 영상 처리 프로세스이다.

도 4a는 아티팩트가 생성된 CT영상의 예시도면이다.

도 4b는 Sinogram inpainting으로 아티팩트를 제거한 CT영상의 예시도면이다.

도 4c은 본 발명의 일실시예에 따른 아티팩트가 저감된 최종재건영상의 예시도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 아티팩트지도와의 구조유사도가 최소인 CT영상 내의 이미지 데이터를 추출하여 최종재건영상을 생성하는, 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법의 순서도이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 구조유사도를 이용하여 의료영상 내의 아티펙트 저감하는 의료영상획득장치의 내부구성도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 게시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 게시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0018] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0019] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0020] 본 명세서에서 '아티팩트(Artifact)'는 CT영상 내에 발생하는 모든 화상결함을 포함한다. 즉, '아티팩트'는 신체 내부의 고밀도 물체에 의한 아티팩트(예를 들어, 금속 아티팩트), 호흡 등에 의해 신체 움직임에 의한 아티팩트(즉, 모션아티팩트) 등을 포함한다.

[0021] 본 명세서에서 '컴퓨터'는 연산처리를 수행할 수 있는 다양한 장치들이 모두 포함된다. 예를 들어, 컴퓨터는 데스크 탑 PC, 노트북(Note Book) 뿐만 아니라 스마트폰(Smart phone), 태블릿 PC, 셀룰러폰(Cellular phone),

피씨에스폰(PCS phone; Personal Communication Service phone), 동기식/비동기식 IMT-2000(International Mobile Telecommunication-2000)의 이동 단말기, 팜 PC(Palm Personal Computer), 개인용 디지털 보조기(PDA; Personal Digital Assistant) 등도 해당될 수 있다. 또한, 컴퓨터는 클라이언트로부터 정보를 수신하는 서버컴퓨터가 해당될 수도 있다. 또한, 컴퓨터는 의료영상(예를 들어, CT영상)을 획득하는 의료영상장치가 해당될 수도 있다.

[0022] 본 명세서에서 '아티팩트지도'는 신체조직은 제외하고 의료영상(특히, CT영상) 내에 포함된 아티팩트를 표시하는 이미지를 의미한다.

[0023] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예들에 따른 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법 및 프로그램을 상세히 설명한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법의 순서도이다.

[0025] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법에 따른 영상 처리 프로세스이다.

[0026] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법은, 컴퓨터가 복수의 입력CT영상을 획득하는 단계(S200); 컴퓨터가 복수의 입력CT영상을 비교하여 아티팩트 지도를 생성하는 단계(S400); 컴퓨터가 각각의 CT영상과 금속아티팩트 지도 간의 구조유사도 지도를 생성하는 단계(S600) 및 컴퓨터가 복수의 구조유사도 지도 내 특정지점을 비교하여 구조유사도가 가장 낮은 구조유사도 지도 생성에 이용된 입력CT영상의 데이터를 특정지점의 데이터로 적용하는 단계(S800);를 포함한다. 이하, 각 단계에 대한 상세한 설명을 기재한다.

[0027] 컴퓨터가 복수의 컴퓨터단층촬영영상(CT영상)을 획득한다(S200). 즉, 컴퓨터가 제1CT영상 및 제2CT영상을 획득한다. 일실시예로, 제1CT영상은 일반적인 촬영방식(즉, 신체부위를 수직단면으로 단층촬영하는 방식)으로 획득된 영상(도 3에서 A영상)이고, 제2CT영상은 수직단면이 아닌 특정한 각도만큼 기울어진 단면을 촬영한 후 수직단면으로 재생성된 영상(도 3에서 B영상)이다. 즉, 방사선이 신체에 가해지는 방향이 달라지면, 도 3의 B에서와 같이, 아티팩트의 형태 및 생성되는 방향이 달라지게 된다. 따라서, 컴퓨터는 특정각도만큼 기울어진 단층 영상을 획득하고, 이를 기반으로 3차원영상을 생성한 후 신체의 수직단면영상으로 생성한다.

[0028] 또한, 다른 일실시예로, 제1CT영상은 일반적인 촬영방식(즉, 신체부위를 수직단면으로 단층촬영하는 방식)으로 획득된 영상, 도 4의 (a))이고, 제2CT영상은 제1CT영상을 기존의 아티팩트 저감방식으로 재건한 영상(예를 들어, Sinogram inpainting 방식으로 제1CT영상을 재건한 영상, 즉, 도 4의 (b))일 수 있다. 이를 통해, 컴퓨터는, 1차적으로 다른 아티팩트 저감방식으로 아티팩트를 제거한 CT영상과 원본 CT영상을 비교하여, 후술하는 바와 같이 원본CT영상(제1CT영상) 내에 포함된 아티팩트를 정확하게 식별해낼 수 있다.

[0029] 제1CT영상과 제2CT영상의 조합은 상기 기재된 예시에 한정되지 아니하고, 후술되는 아티팩트 지도 생성을 위해 비교 가능한 다양한 CT영상 조합이 될 수 있다. 또한, 컴퓨터는 3개 이상의 CT영상을 획득하여 아티팩트 지도 생성의 정확도를 높일 수 있다.

[0030] 그 후, 컴퓨터가 복수의 CT영상을 비교하여 아티팩트 지도를 생성한다(S400). 일실시예로, 2개의 CT영상(즉, 제1CT영상 및 제2CT영상)을 아티팩트 지도 생성에 이용하는 경우, 컴퓨터는 제1CT영상에 제2CT영상을 차감하여 아티팩트 지도를 생성한다. 도 에서와 같이, 제1CT영상(즉, 수직단면 방향으로 촬영된 CT영상)은 신체 내부의 금속에 의해 아티팩트(즉, 금속아티팩트)가 넓은 영역에 발생된 반면, 제2CT영상은 특정 각도(예를 들어, 10도)만큼 틀어서 촬영함에 따라 제1CT영상에 비해 아티팩트를 적게 포함한다. 따라서, 컴퓨터는 동일한 단면에 해당하는 제1CT영상에서 제2CT영상을 차감하여 제1CT영상 내에 포함된 아티팩트만을 남겨 아티팩트 지도를 생성한다. 즉, 컴퓨터는 제1CT영상에서 제2CT영상을 차감함에 따라 신체조직이 제거되고 아티팩트만 남은 아티팩트지도를 생성한다.

[0031] 컴퓨터는 각각의 CT영상과 금속아티팩트 지도 간의 구조유사도 지도를 생성한다(S600). 일실시예로, 제1CT영상과 제2CT영상을 이용하여 아티팩트 지도를 생성한 경우, 컴퓨터는 제1CT영상 내의 각 지점과 아트팩트 지도 상의 동일 지점 간의 구조유사도를 산출하여 구조유사도 지도를 생성하고, 제2CT영상 내의 각 지점과 아트팩트 지도 상의 동일 지점 간의 구조유사도를 산출하여 구조유사도 지도를 생성한다. 즉, 컴퓨터는 각 CT영상에서 아티팩트 지도와 구조적으로 유사한 부분들이 어디인지 탐색한다.

[0032] 일실시예로, 컴퓨터는 CT영상과 아티팩트지도 간의 구조유사도를 산출하기 위해 다음의 식에 해당하는 변형된

Structural Similarity(SSIM) index를 이용한다.

*수학식 1*

[0033]

$$SSIM(x,y) = c(x,y) \cdot s(x,y) \quad ,where \quad c(x,y) = \frac{2\sigma_x\sigma_y + C_2}{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + C_2}$$

$$s(x,y) = \frac{\sigma_{xy} + C_3}{\sigma_x\sigma_y + C_3}$$

[0034] 컴퓨터는 입력CT영상과 아티팩트 지도간의 밝기(Luminance) 유사도를 고려하지 않고 대비(Contrast) 및 구조(Structure)의 유사한 정도만을 고려한다. 구체적으로, 컴퓨터는 x 샘플과 y 샘플의 대비(Contrast)를 비교한 c(x, y)와 x 샘플과 y 샘플의 구조(Structure)상 유사도를 비교한 s(x, y)를 고려하여 구조유사도 지도를 생성한다. 이를 통해, 컴퓨터는 제1CT영상과 아티팩트 지도를 비교한 제1구조유사도 지도 및 제2CT영상과 아티팩트 지도를 비교한 제2구조유사도 지도를 획득한다.

[0035] 컴퓨터는 복수의 구조유사도 지도 내 특정지점을 비교하여 구조유사도가 가장 낮은 구조유사도 지도 생성에 이용된 입력CT영상의 데이터를 특정지점의 데이터로 적용한다(S800). CT영상 내의 특정지점이 아티팩트 지도와의 구조유사도가 높으면 해당 지점이 아티팩트에 해당하는 것이고, 아티팩트 지도와의 구조유사도가 낮으면 해당 지점이 신체조직에 가까운 것이다.

[0036] 따라서, 도 5에서와 같이, 컴퓨터는 복수의 구조유사도 지도 중에서 2차원 상의 각 지점별로 구조유사도가 낮은 구조유사도 지도를 결정한다(S810). 그 후, 컴퓨터는 각 지점별 구조유사도가 최소인 구조유사도 지도를 생성한 입력CT영상 내의 데이터를 획득한다(S820). 즉, 컴퓨터는 2차원 상의 A지점에서 제1구조유사도 지도가 최소값을 가지면, 제1구조유사도 지도를 생성하는데 이용된 입력CT영상인 제1CT영상에서 A지점의 이미지 데이터를 추출한다. 그 후, 컴퓨터는 2차원 상의 전체 지점에 대한 이미지 데이터를 결합하여 최종재건영상을 생성한다(S830). 이를 통해, 컴퓨터는 아티팩트가 제거된 최종재건영상(도 4 (c))을 획득한다.

[0037] 본 발명의 다른 일실시예에 따른 의료영상획득장치(100)는 본 발명의 실시예들에 따른 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법을 구동한다. 이를 위해, 도 6에서와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 의료영상획득장치(100)는, 의료영상획득부(110); 아티팩드지도생성부(120); 구조유사도지도생성부(130); 및 최종재건영상생성부(140);를 포함한다.

[0038] 의료영상획득부(110)는 환자의 신체를 촬영하여 의료영상을 획득하는 장치이다. 상기 의료영상획득부는 방사선을 이용하여 의료영상을 획득하는 CT영상획득부가 해당될 수 있다. CT영상획득부는 복수회 촬영을 통해 복수의 CT영상을 획득할 수 있다.

[0039] 아티팩트지도생성부(120)는 복수의 의료영상(예를 들어, 상이한 조건으로 촬영한 의료영상 조합 또는 원본의료영상과 이를 보정한 보정의료영상)을 비교하여 신체조직은 제거하고 아티팩트만을 남긴 아티팩트지도를 생성한다. 예를 들어, 아티팩트지도생성부(120)는, 제1의료영상에서 제2의료영상을 차감하여 아티팩트지도를 생성한다.

[0040] 구조유사도지도생성부(130)는 입력의료영상(즉, 제1의료영상 또는 제2의료영상)과 아티팩트지도를 비교하여 구조유사도지도를 생성한다. 상술된 구조유사도지도를 생성하는 구체적인 방식에 대한 설명은 생략한다.

[0041] 최종재건영상생성부(140)는 복수의 구조유사도 지도 내 특정지점을 비교하여 구조유사도가 가장 낮은 구조유사도 지도 생성에 이용된 입력의료영상의 이미지 데이터를 특정지점의 데이터로 적용한다. 이를 통해, 최종재건영상생성부는 최종재건영상을 생성한다. 상술된 최종재건영상을 생성하는 구체적인 방식에 대한 설명은 생략한다.

[0042] 이상에서 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 구조유사도를 이용한 아티펙트 저감방법은, 하드웨어인 컴퓨터와 결합되어 실행되기 위해 프로그램(또는 어플리케이션)으로 구현되어 매체에 저장될 수 있다.

[0043] 상기 전술한 프로그램은, 상기 컴퓨터가 프로그램을 읽어 들여 프로그램으로 구현된 상기 방법들을 실행시키기 위하여, 상기 컴퓨터의 프로세서(CPU)가 상기 컴퓨터의 장치 인터페이스를 통해 읽힐 수 있는 C, C++, JAVA, 기계어 등의 컴퓨터 언어로 코드화된 코드(Code)를 포함할 수 있다. 이러한 코드는 상기 방법들을 실행하는 필요한 기능들을 정의한 함수 등과 관련된 기능적인 코드(Functional Code)를 포함할 수 있고, 상기 기능들을 상기

컴퓨터의 프로세서가 소정의 절차대로 실행시키는데 필요한 실행 절차 관련 제어 코드를 포함할 수 있다. 또한, 이러한 코드는 상기 기능들을 상기 컴퓨터의 프로세서가 실행시키는데 필요한 추가 정보나 미디어가 상기 컴퓨터의 내부 또는 외부 메모리의 어느 위치(주소 번지)에서 참조되어야 하는지에 대한 메모리 참조관련 코드를 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 컴퓨터의 프로세서가 상기 기능들을 실행시키기 위하여 원격(Remote)에 있는 어떠한 다른 컴퓨터나 서버 등과 통신이 필요한 경우, 코드는 상기 컴퓨터의 통신 모듈을 이용하여 원격에 있는 어떠한 다른 컴퓨터나 서버 등과 어떻게 통신해야 하는지, 통신 시 어떠한 정보나 미디어를 송수신해야 하는지 등에 대한 통신 관련 코드를 더 포함할 수 있다.

[0044] 상기 저장되는 매체는, 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상기 저장되는 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있지만, 이에 제한되지 않는다. 즉, 상기 프로그램은 상기 컴퓨터가 접속할 수 있는 다양한 서버 상의 다양한 기록매체 또는 사용자의 상기 컴퓨터상의 다양한 기록매체에 저장될 수 있다. 또한, 상기 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장될 수 있다.

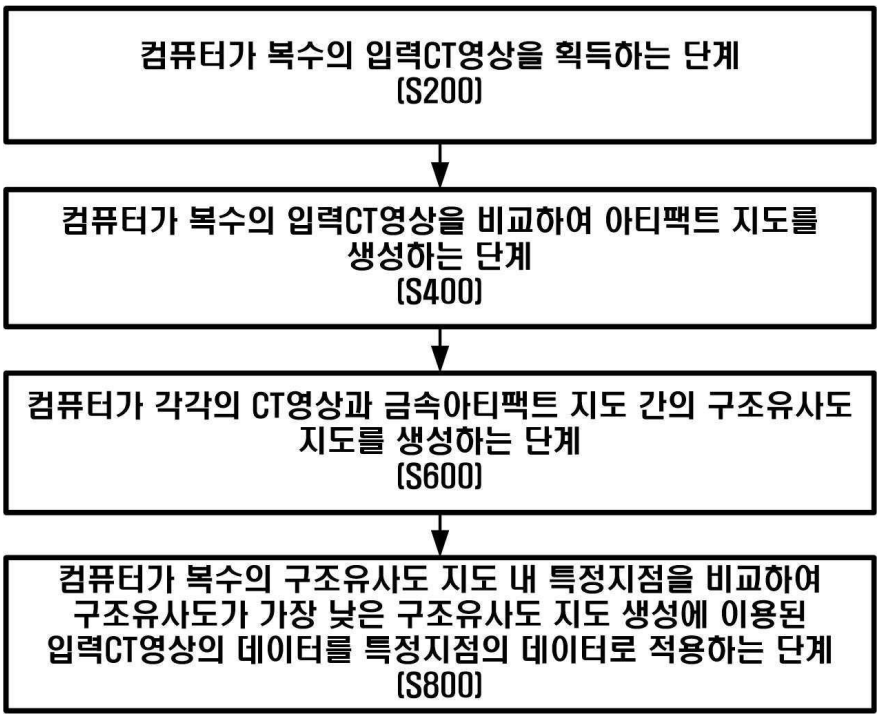
[0045] 첫째, 선명하게 재건된 CT영상을 제공할 수 있어서, 아티팩트가 발생하는 영역에 이상조직이 존재하는지 여부를 의료진이 확인할 수 있다. 즉, 이를 통해 영상의 품질과 정확도를 향상시켜서, 방사선 치료 계획의 오차를 줄일 수 있고 결과적으로 방사선 치료의 정확도와 치료 효과를 향상시킬 수 있다.

[0046] 둘째, 기존에 이용되는 사이노그램 복원(Sinogram inpainting; 부비동조영상 복원) 방식이나 반복영상구성기법(Iterative reconstruction)과 다른 독립적인 아티팩트 저감방식이므로, 기존방식과 함께 이용하여 아티팩트 저감효과를 더욱 높일 수 있다.

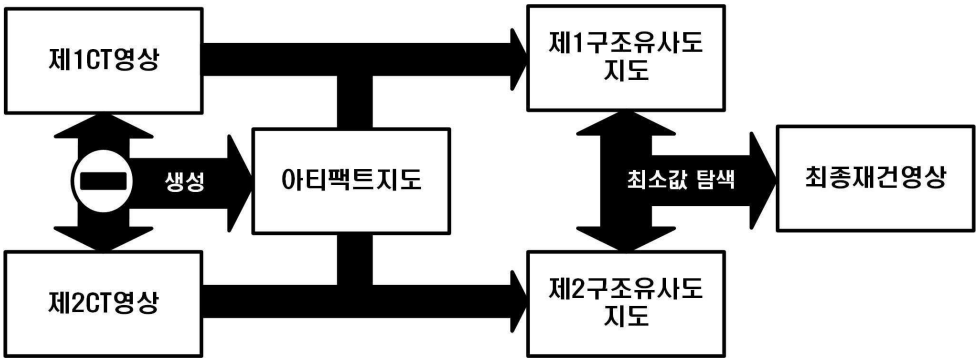
[0047] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

## 도면

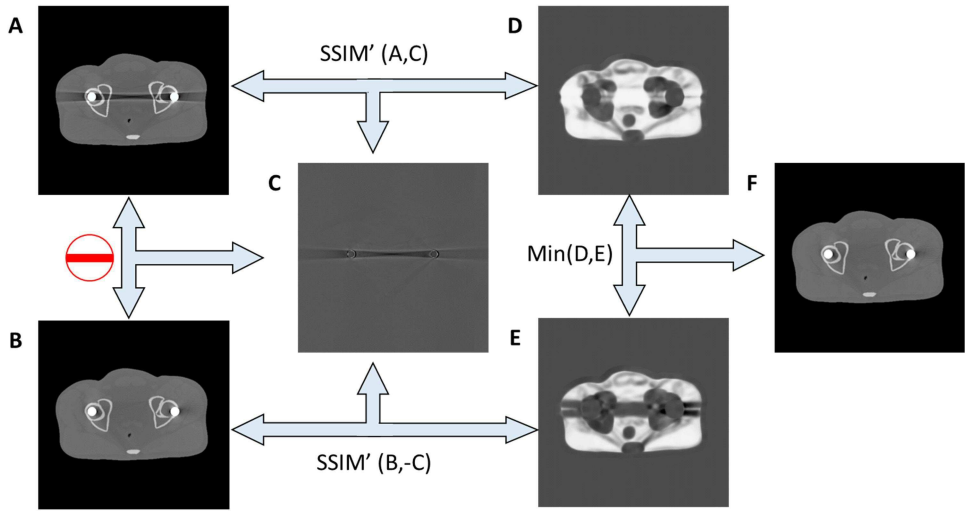
### 도면1



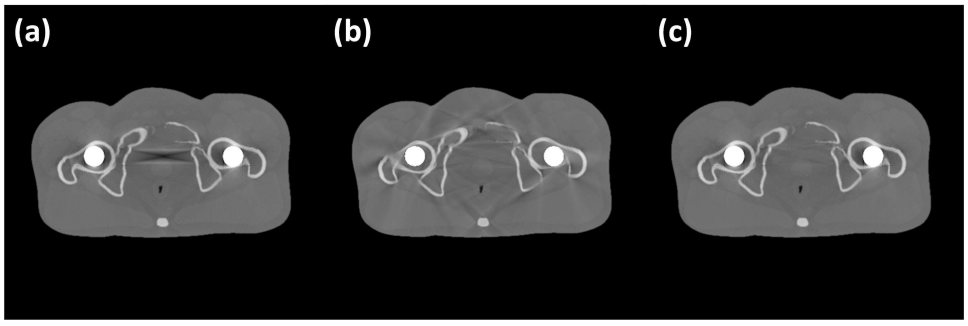
도면2


제1CT영상
제1구조유사도 지도
생성
아티팩트지도
최소값 탐색
최종재건영상
제2CT영상
제2구조유사도 지도

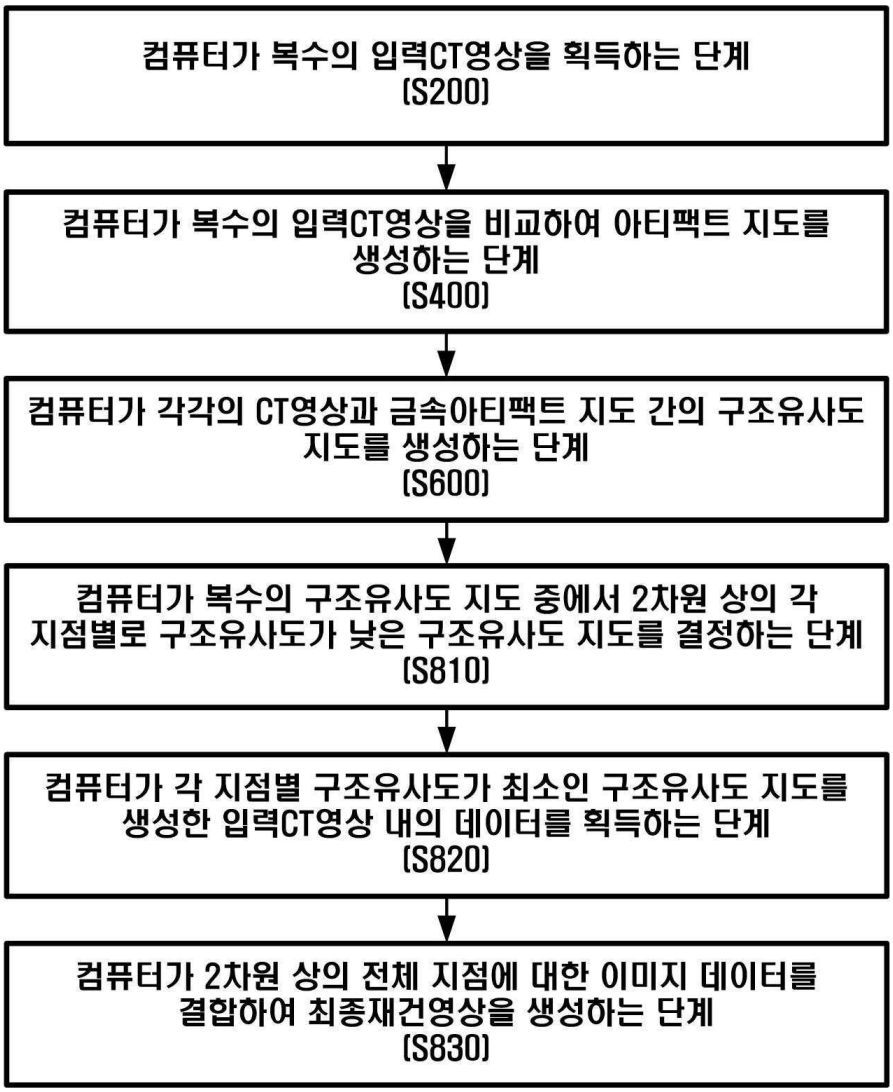
도면3


A
SSIM' (A,C)
D
C
F
Min(D,E)
B
E
SSIM' (B,-C)

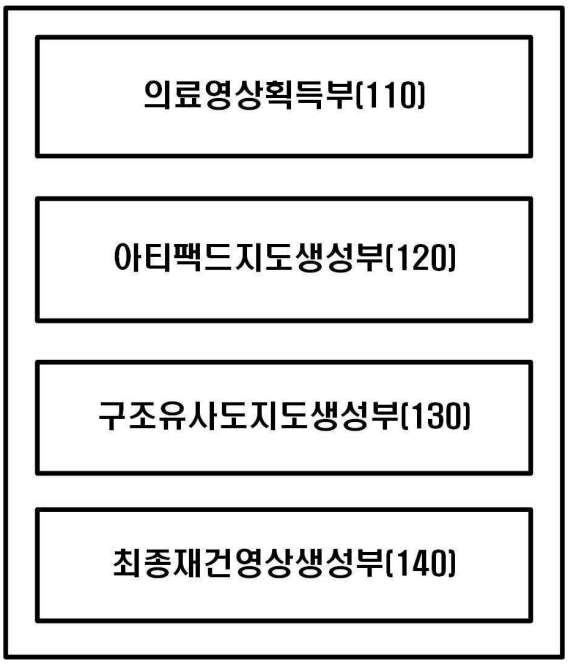
도면4


(a)
(b)
(c)

도면5


컴퓨터가 복수의 입력CT영상을 획득하는 단계
(S200)
컴퓨터가 복수의 입력CT영상을 비교하여 아티팩트 지도를 생성하는 단계
(S400)
컴퓨터가 각각의 CT영상과 금속아티팩트 지도 간의 구조유사도 지도를 생성하는 단계
(S600)
컴퓨터가 복수의 구조유사도 지도 중에서 2차원 상의 각 지점별로 구조유사도가 낮은 구조유사도 지도를 결정하는 단계
(S810)
컴퓨터가 각 지점별 구조유사도가 최소인 구조유사도 지도를 생성한 입력CT영상 내의 데이터를 획득하는 단계
(S820)
컴퓨터가 2차원 상의 전체 지점에 대한 이미지 데이터를 결합하여 최종재건영상을 생성하는 단계
(S830)

도면6


의료영상획득부(110)
아티팩드지도생성부(120)
구조유사도지도생성부(130)
최종재건영상생성부(140)
100