



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월11일
(11) 등록번호 10-1211143
(24) 등록일자 2012년12월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 6/03 (2006.01) A61B 6/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0087710
(22) 출원일자 2011년08월31일
심사청구일자 2011년08월31일
(56) 선행기술조사문헌
JP07016220 A
JP2003116830 A
JP2004229854 A
JP2008011922 A
전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
성원
대전광역시 서구 관저로 84, 구봉마을아파트 814
동 1802호 (관저동)
(74) 대리인
특허법인아이엠

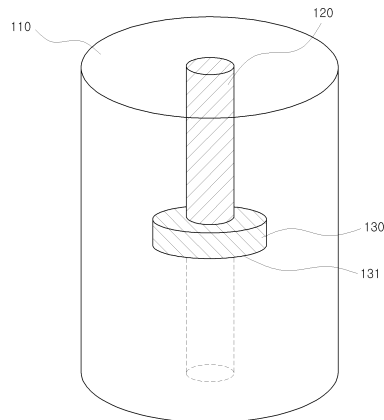
심사관 : 김재호

(54) 발명의 명칭 엑스레이 씨티 촬영장치의 회전중심 이동 및 기울어짐 검출을 위한 피지컬 팬텀

(57) 요약

본 발명은 엑스레이 씨티 촬영장치의 회전중심 이동 및 기울어짐 검출을 위한 피지컬 팬텀에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 엑스레이 씨티 촬영장치에서 스캔한 2차원 프로젝션 이미지에서 회전중심을 측정하는 기준이 되는 수직축 및 기울어짐을 측정하는 기준이 되는 수직축으로 스캔되어, 엑스레이 씨티 촬영장치에서 입력된 2차원 프로젝션 데이터의 기울어짐 및 회전중심 이동을 용이하게 검출할 수 있게 하는 엑스레이 씨티 촬영장치의 회전중심 이동 및 기울어짐 검출을 위한 피지컬 팬텀에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

엑스레이 씨티 촬영장치에서 입력된 2차원 프로젝션 데이터의 회전중심 및 기울어짐을 검출하는 경우, 상기 엑스레이 씨티 촬영장치에서 스캔한 2차원 프로젝션 이미지 내에서 기준이 되는 수직축 및 수평축을 제공하는 피지컬 팬텀으로서,

외부 원기둥;

상기 외부 원기둥의 내부에 위치하고 중심축이 상기 외부 원기둥의 중심축과 일치하며, 상기 2차원 프로젝션 이미지 내에서 상기 회전중심을 측정하는 기준이 되는 수직축으로 스캔되는 제 1내부 원기둥; 및

상기 제 1내부 원기둥의 하부에 위치하고 중심축이 상기 외부 원기둥 및 상기 제 1내부 원기둥의 중심축과 일치하면서, 상기 2차원 프로젝션 이미지 내에서 상기 기울어짐을 측정하는 기준이 되는 수직축으로 스캔되는 제 2내부 원기둥;을 포함하는 것을 특징으로 하는 피지컬 팬텀.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 외부 원기둥은 아크릴 플라스틱(acrylic plastic)으로 구비되며, 상기 제 1내부 원기둥 및 상기 제 2내부 원기둥은 알루미늄 또는 테프론(teflon)으로 구비되는 것을 특징으로 하는 피지컬 팬텀.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제 1내부 원기둥은 윗면이 상기 외부 원기둥의 윗면과 동일면에 형성되며, 상기 제 2내부 원기둥은 윗면이 상기 제 1내부 원기둥의 밑면과 서로 맞닿도록 형성되면서 상기 제 1내부 원기둥의 지름보다 큰 지름을 갖도록 구비되는 것을 특징으로 하는 피지컬 팬텀.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 외부 원기둥의 지름은 30 mm 내지 50 mm이며, 높이는 45 mm 내지 60 mm인 것을 특징으로 하는 피지컬 팬텀.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 제 1내부 원기둥의 지름은 6 mm 내지 10 mm이며, 높이는 20 mm 내지 30 mm인 것을 특징으로 하는 피지컬 팬텀.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제 2내부 원기둥의 지름은 11 mm 내지 20 mm이며, 높이는 4 mm 내지 8 mm인 것을 특징으로 하는 피지컬 팬

텀.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 엑스레이 씨티 촬영장치의 회전중심 이동 및 기울어짐 검출을 위한 피지컬 팬텀에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 엑스레이 씨티 촬영장치에서 스캔한 2차원 프로젝션 이미지에서 회전중심을 측정하는 기준이 되는 수직축 및 기울어짐을 측정하는 기준이 되는 수직축으로 스캔되어, 엑스레이 씨티 촬영장치에서 입력된 2차원 프로젝션 데이터의 기울어짐 및 회전중심 이동을 용이하게 검출할 수 있게 하는 엑스레이 씨티 촬영장치의 회전중심 이동 및 기울어짐 검출을 위한 피지컬 팬텀에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로, 엑스레이 씨티 장치(X-ray computed tomography)와 같은 3차원 단층촬영 시스템(Threedimensional tomographic system)은 의료 영상을 획득하는 장비 중 가장 널리 사용되는 것으로, 환자의 상태를 정확히 진단할 수 있도록 상기 의료 영상을 3차원 영상으로 획득할 수 있게 한다.

[0003] 또한, 상기 엑스레이 씨티장치는 상기 3차원 영상을 획득하기 위해서 우선 복수 개의 2차원 영상을 획득한 후, 상기 2차원 영상들을 수학적 계산을 통해 재구성(reconstruction)하여 상기 3차원 영상으로 획득하게 된다.

[0004] 또한, 상기 2차원 영상들을 3차원 영상으로 재구성하는 기법은 기술적으로 2차원 영상 재구성 기법으로부터 발전되었으며, 대표적인 2차원 영상 재구성 기법에는 페러렐빔 재구성(parallel-beam reconstruction) 기법, 이큐앵글 팬빔 재구성(equiangular fan-beam reconstruction) 기법 및 이퀄 스페이스 팬빔 재구성(equal-spaced fan-beam reconstruction) 기법 등이 있다.

[0005] 또한, 대표적인 3차원 영상 재구성 기법은 콘빔 재구성(cone-beam reconstruction) 기법으로, 일명 FDK(Feldkamp) 기법으로 불려지는 방법으로서 상기 2차원 이퀄 스페이스 팬빔 재구성 기법을 기본으로 하여 3차원 처리가 가능하도록 z축을 확장한 3차원 재구성 기법을 말한다.

[0006] 한편, 상기 3차원 프로젝션 재구성 기법은 상기 엑스레이 씨티 장치의 엑스 레이 소오스(X-ray source)와 디텍터(detector)가 회전하면서 획득되는 2차원 프로젝션 데이터를 입력받아 이를 수학적 계산을 통해 3차원 영상으로 재구성하게 되는데, 상기 2차원 프로젝션 데이터의 회전중심의 이동 또는 기울어진 상태를 고려하지 않고 상기 3차원 영상으로 재구성하게 된다.

[0007] 따라서, 상기 엑스레이 씨티 장치의 엑스 레이 소오스와 디텍터의 중심축(central axis)의 중심점이 정확한 위치에 위치되어 있지 않고 회전중심이 이동하여 있는 경우에는, 3차원 영상에서 블러링(blurring) 현상과 같은 문제점이 발생된다.

[0008] 또한, 상기 엑스레이 씨티 촬영장치 자체에서 발생한 오차, 기계적인 결함 또는 구동 중의 진동과 같은 요인들로 인하여, 상기 2차원 프로젝션 데이터가 기울어진 상태로 획득된 경우에는 모든 2차원 프로젝션 데이터의 기울어진 값만큼 오류가 발생하는 문제점이 있고, 정확한 3차원 영상으로 재구성되지 못하는 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명자들은 엑스레이 씨티 촬영장치에서 입력되는 2차원 프로젝션 데이터들을 3차원 영상으로 재구성하는 경우, 상기 2차원 프로젝션 데이터에서 발생하는 회전중심의 이동 및 기울어짐을 신속하고 정확하게 검출할 수 있게 하고자 연구 노력한 결과, 엑스레이 씨티 촬영장치의 회전중심 이동 및 기울어짐 검출을 위한 피지컬 팬텀의 기술적 구성을 개발하게 되어 본 발명을 완성하게 되었다.

[0010] 따라서, 본 발명의 목적은 엑스레이 씨티 촬영장치에서 입력된 2차원 프로젝션 데이터의 회전중심 및 기울어짐이 정확하게 검출될 수 있는 엑스레이 씨티 촬영장치의 회전중심 이동 및 기울어짐 검출을 위한 피지컬 팬텀을 제공하는 것이다.

[0011] 또한, 본 발명의 다른 목적은 엑스레이 씨티 촬영장치의 회전중심이 이동한 상태를 측정하는 기준이 되는 수직

축 및 상기 엑스레이 씨티 촬영장치의 기울어짐을 측정하는 기준이 되는 수평축을 제공하는 엑스레이 씨티 촬영 장치의 회전중심 이동 및 기울어짐 검출을 위한 피지컬 팬텀을 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 엑스레이 씨티 촬영장치에서 입력된 2차원 프로젝션 데이터의 회전중심 및 기울어짐을 검출하는 경우, 상기 엑스레이 씨티 촬영장치에서 스캔한 2차원 프로젝션 이미지 내에서 기준이 되는 수직축 및 수평축을 제공하는 피지컬 팬텀으로서, 외부 원기둥; 상기 외부 원기둥의 내부에 위치하고 중심축이 상기 외부 원기둥의 중심축과 일치하며, 상기 2차원 프로젝션 이미지 내에서 상기 회전중심을 측정하는 기준이 되는 수직축으로 스캔되는 제 1내부 원기둥; 및 상기 제 1내부 원기둥의 하부에 위치하고 중심축이 상기 외부 원기둥 및 상기 제 1내부 원기둥의 중심축과 일치하면서, 상기 2차원 프로젝션 이미지 내에서 상기 기울어짐을 측정하는 기준이 되는 수직축으로 스캔되는 제 2내부 원기둥;을 포함하는 것을 특징으로 하는 피지컬 팬텀을 제공한다.

[0014] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 외부 원기둥은 아크릴 플라스틱(acrylic plastic)으로 구비되며, 상기 제 1내부 원기둥 및 상기 제 2내부 원기둥은 알루미늄 또는 테프론(teflon)으로 구비된다.

[0015] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제 1내부 원기둥은 윗면이 상기 외부 원기둥의 윗면과 동일면에 형성되며, 상기 제 2내부 원기둥은 윗면이 상기 제 1내부 원기둥의 밑면과 서로 맞닿도록 형성되면서 상기 제 1내부 원기둥의 지름보다 큰 지름을 갖도록 구비된다.

[0016] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 외부 원기둥의 지름은 30 mm 내지 50 mm이며, 높이는 45 mm 내지 60 mm이다.

[0017] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제 1내부 원기둥의 지름은 6 mm 내지 10 mm이며, 높이는 20 mm 내지 30 mm이다.

[0018] 바람직한 실시예에 있어서, 상기 제 2내부 원기둥의 지름은 11 mm 내지 20 mm이며, 높이는 4 mm 내지 8 mm이다.

발명의 효과

[0019] 본 발명은 다음과 같은 우수한 효과를 가진다.

[0020] 먼저, 본 발명의 일실시예에 따른 피지컬 팬텀에 의하면, 제 1내부 원기둥 및 제 2내부 원기둥은 엑스레이 씨티 촬영장치가 스캔한 2차원 프로젝션 이미지에서 각각 수직축 및 수평축으로 나타나면서 명확한 윤곽선을 제공하므로, 상기 엑스레이 씨티 촬영장치의 회전중심이 이동한 상태 및 상기 엑스레이 씨티 촬영장치의 기울어짐을 쉽고 정확하게 검출할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 피지컬 팬텀을 나타내는 사시도.

도 2은 도 1의 피지컬 팬텀의 단면을 나타내는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있는데 이 경우에는 단순한 용어의 명칭이 아닌 발명의 상세한 설명 부분에 기재되거나 사용된 의미를 고려하여 그 의미가 파악되어야 할 것이다.

[0023] 이하, 첨부된 도면에 도시된 바람직한 실시예를 참조하여 본 발명의 기술적 구성을 상세하게 설명한다.

[0024] 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0025] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 피지컬 팬텀을 나타내는 사시도이며, 도 2은 도 1의 피지컬 팬텀의 단면을 나타내는 단면도이다.

[0026] 도 1 내지 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 피지컬 팬텀은, 엑스레이 씨티 촬영장치가 스캔한 2차

원 프로젝션 이미지에서 수평축 및 수직축으로 표시되면서, 상기 엑스레이 씨티 촬영장치에서 입력되는 2차원 프로젝션 데이터의 회전중심 및 기울어짐을 쉽고 정확하게 검출할 수 있게 하며, 외부 원기둥(110), 제 1내부 원기둥(120) 및 제 2내부 원기둥(130)을 포함한다.

- [0027] 또한, 상기 엑스레이 씨티 촬영장치는 엑스 레이 소오스(X-ray source) 및 디텍터(detector)가 회전하며 2차원 프로젝션 이미지들로 이루어지는 2차원 프로젝션 데이터를 스캔할 수 있다. 또한, 상기 2차원 프로젝션 데이터는 3차원 프로젝션 재구성 기법을 통해 3차원 영상으로 재구성될 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 엑스레이 씨티 촬영장치에서 스캔한 2차원 프로젝션 데이터의 회전중심을 보정하는 기법은, 예컨대, 엑스레이 씨티 촬영 장치의 중심축의 중심점이 상기 피지컬 팬텀의 회전중심과 일치하지 않거나, 스캐닝 중 이동된 것을 3차원 영상 재구성 시 보정하여 선명한 3차원 영상을 획득할 수 있도록 소프트웨어적으로 보정할 수 있으며, 또는, 엑스레이 씨티 촬영 장치의 엑스레이 소오스 및 디텍터 등을 정렬하여 엑스레이 씨티 촬영 장치의 중심축의 중심점이 상기 피지컬 팬텀의 회전중심과 일치하지 않거나, 스캐닝 중 이동되는 것을 하드웨어적으로 보정할 수도 있다.
- [0029] 또한, 상기 엑스레이 씨티 촬영장치에서 스캔한 2차원 프로젝션 데이터의 기울어짐을 보정하는 기법은, 예컨대, 상기 2차원 프로젝션 데이터를 이루는 각 2차원 프로젝션 이미지들 내의 상기 피지컬 팬텀의 경계선을 검출하고, x축 및 y축 상에서 상기 경계선이 기울어진 각도를 계산한 후 상기 기울어진 각도만큼 반대로 상기 2차원 프로젝션 데이터를 회전변환하여 보정할 수 있을 것이다.
- [0030] 상기 외부 원기둥(110)은 외부 표면을 형성하는 것으로, 플라스틱 재질로 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 아크릴 플라스틱(acrylic plastic)으로 구비된다.
- [0031] 또한, 상기 외부 원기둥(110)의 지름은 30 mm 내지 50 mm로 구비할 수 있는데, 바람직하게는 40 mm의 지름을 갖도록 형성된다.
- [0032] 또한, 상기 외부 원기둥(110)의 높이는 45 mm 내지 60 mm로 구비할 수 있으며, 바람직하게는 52 mm의 높이를 갖도록 형성할 수 있다.
- [0033] 또한, 상기 외부 원기둥(110)은 상기 엑스레이 씨티 촬영장치에서 스캔한 2차원 이미지는 후술될 제 1내부 원기둥(120) 및 제 2내부 원기둥(130)에 비해 선명하지 않게 나타나게 된다.
- [0034] 상기 제 1내부 원기둥(120)은 상기 외부 원기둥(110)의 내부에 형성되는 것으로, 중심축이 상기 외부 원기둥(110)의 중심축과 일치하도록 형성되며, 상기 엑스레이 씨티 촬영장치에서 스캔한 2차원 프로젝션 이미지에서는 회전중심을 측정하는 기준이 되는 수직축으로 스캔된다.
- [0035] 또한, 상기 제 1내부 원기둥(120)은 엑스레이가 쉽게 투과하지 못하는 밀도가 큰 재질로 이루어질 수 있는데, 바람직하게는 상기 외부 원기둥(110)보다 높은 밀도를 갖도록 구비된다. 또한, 상기 제 1내부 원기둥(120)은 알루미늄 또는 테프론(teflon)으로 구비할 수 있다. 또한, 상기 제 1내부 원기둥(120)의 윗면은 상기 외부 원기둥(110)의 윗면과 동일한 면에 형성될 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 제 1내부 원기둥(120)은 지름보다 높이가 크게 형성하는 것이 바람직하며, 상기 엑스레이 씨티 촬영장치에서 스캔한 2차원 프로젝션 이미지에서 상기 제 1내부 원기둥(120)은 수직한 형태의 축으로 나타날 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 제 1내부 원기둥(120)의 지름은 6 mm 내지 10 mm로 구비할 수 있으며, 바람직하게는 8 mm의 지름을 갖도록 구비할 수 있다. 또한, 상기 제 1내부 원기둥(120)의 높이는 20 mm 내지 30 mm로 구비할 수 있는데, 바람직하게는 26 mm의 높이로 구비된다.
- [0038] 또한, 상기 엑스레이 씨티 촬영장치의 엑스 레이 소오스(X-ray source) 및 디텍터(detector)의 중심점과 상기 2차원 프로젝션 데이터의 회전중심은 서로 일치하지 못하고 일정한 거리만큼 이격된 경우에는, 상기 2차원 프로젝션 데이터를 이루는 2차원 프로젝션 이미지에서 상기 제 1내부 원기둥(120)이 수직축의 형태로 스캔되므로, 상기 제 1내부 원기둥(120)의 스캔된 상태 및 위치를 이용하여 상기 회전중심이 이동한 거리 및 위치를 용이하게 검출 및 보정할 수 있을 것이다.
- [0039] 상기 제 2내부 원기둥(130)은 상기 외부 원기둥(110)의 내부에서, 상기 제 1내부 원기둥(120)의 하부에 위치하도록 형성된 것으로, 중심축이 상기 외부 원기둥(110) 및 상기 제 1내부 원기둥(120)의 중심축과 일치하게 구비되며, 상기 엑스레이 씨티 촬영장치에서 스캔한 2차원 프로젝션 이미지에서는 기울어짐을 측정하는 기준이 되는

수평축으로 스캔된다.

[0040] 또한, 상기 제 2내부 원기둥(130)은 엑스레이가 쉽게 투과하지 못하도록 밀도가 큰 재질로 이루어질 수 있는데, 상기 제 1내부 원기둥(120)과 동일하게 알루미늄 또는 테프론으로 구비할 수 있다.

[0041] 또한, 상기 제 2내부 원기둥(130)은 윗면이 상기 제 1내부 원기둥(120)의 밑면과 서로 맞닿도록 형성되는데, 이때, 상기 제 1내부 원기둥(120)과 상기 제 2내부 원기둥(130)을 접착 또는 접합할 수도 있다.

[0042] 또한, 상기 제 2내부 원기둥(130)은 상기 제 1내부 원기둥(120)의 지름보다 큰 지름을 갖도록 구비되는데, 상기 제 2내부 원기둥(130)의 지름은 11 mm 내지 20 mm로 구비할 수 있으며, 바람직하게는 15 mm의 지름을 갖는다. 또한, 상기 제 2내부 원기둥(130)의 높이는 4 mm 내지 8 mm로 구비할 수 있는데, 바람직하게는, 6 mm의 높이를 가진다.

[0043] 또한, 상기 제 2내부 원기둥(130)은 상기 엑스레이 씨티 촬영장치에서 스캔한 2차원 프로젝션 이미지에서 직선으로 이루어진 수평축을 제공하게 되는데, 특히, 상기 제 2내부 원기둥(130)의 밑면(131)이 상기 수평축으로 나타날 수 있다.

[0044] 또한, 상기 엑스레이 씨티 촬영장치가 스캔한 2차원 프로젝션 데이터는 일정한 각도만큼 기울어진 상태로 스캔되는 경우, 상기 2차원 프로젝션 데이터를 이루는 2차원 프로젝션 이미지에서 상기 제 2내부 원기둥(130)의 수평축이 스캔되므로, 상기 수평축의 기울어진 각도를 계산하여 상기 2차원 프로젝션 데이터의 기울어짐을 용이하게 검출 및 보정할 수 있을 것이다.

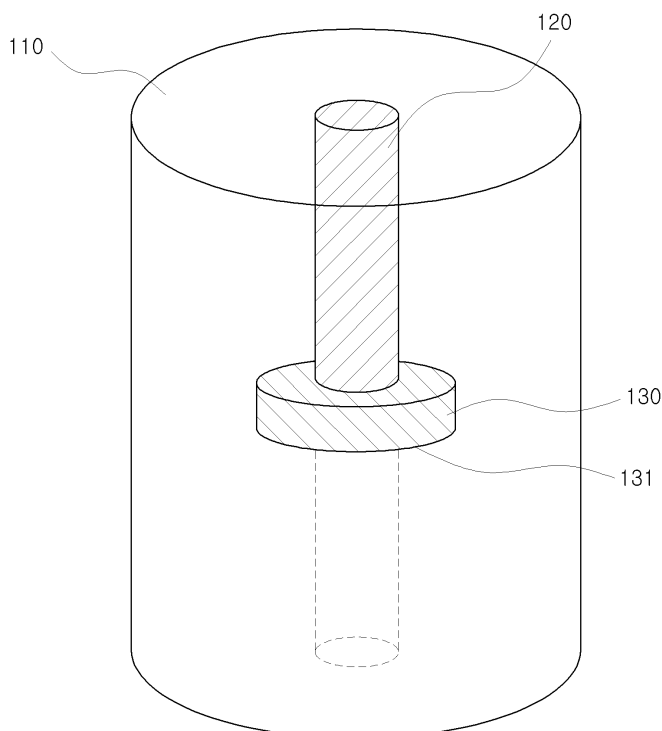
[0045] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명은 바람직한 실시예를 들어 도시하고 설명하였으나, 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위 내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

부호의 설명

[0046] 110 : 외부 원기둥 120 : 제 1내부 원기둥
 130 : 제 2내부 원기둥

도면

도면1



도면2

