



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0051279
(43) 공개일자 2015년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61N 5/00 (2006.01) A61B 6/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0132269

(22) 출원일자 2013년11월01일

심사청구일자 2013년11월01일

(71) 출원인

경희대학교 산학협력단

경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)

(72) 발명자

김동욱

경기도 남양주시 화도읍 마석 LIG아파트 205동 101호

정원규

서울 강남구 남부순환로 3032, 202동 1403호 (대치동, 미도아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

송인호, 민영준, 최관락

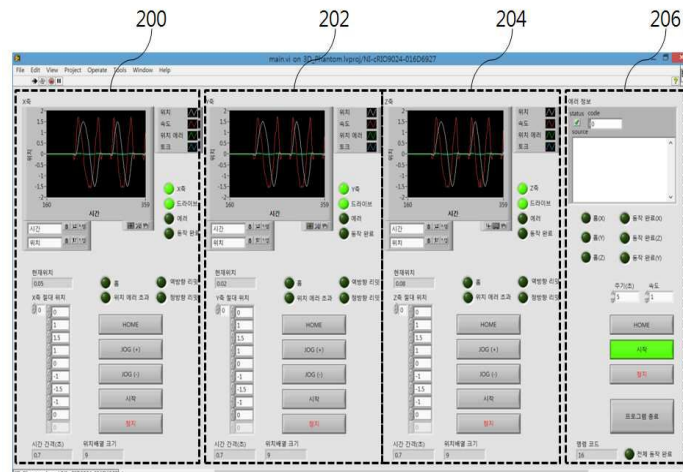
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 호흡운동 모사가 가능한 팬텀 제어 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 호흡운동 모사가 가능한 팬텀 제어 장치 및 방법을 개시한다. 본 발명에 따르면, 스텝 모터, 엔코더 및 하나 이상의 센서 및 상기 스텝 모터의 구동에 의해 환자의 팬텀이 올려진 상태에서 움직이는 카우치를 포함하는 모션 장치의 제어를 위한 장치로서, 상기 모션 장치의 동작 시, 각 축별 스텝 모터의 회전 관련 정보를 수신하여 상기 카우치의 위치, 속도, 위치 에러 및 스텝 모터의 회전 토크 중 적어도 하나를 계산하는 모션 계산부; 상기 모션 장치의 X,Y,Z축별 이동 제어 또는 3축 동시 제어를 작업자 명령을 입력받고, 상기 모션 계산부에 의해 계산된 결과를 표시하는 제어 인터페이스를 출력하는 인터페이스 출력부; 및 상기 제어 인터페이스를 통해 작업자가 입력한 명령에 따라 상기 스텝 모터의 구동을 위한 제어 신호를 출력하는 이동 제어부를 포함하는 호흡운동 모사가 가능한 팬텀 제어 장치가 제공된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

신동호

경기 수원시 장안구 경수대로976번길 22, 158동 2101호 (조원동, 한일타운아파트)

배선현

서울 성북구 한천로 509, 106동 301호 (석관동, 코오롱아파트)

성지원

경기 수원시 팔달구 수원천로264번길 28, (지동)

윤명근

서울 강북구 숭실로 174, 104동 1301호 (미아동, 에스케이북한산시티아파트)

홍성언

서울특별시 송파구 올림픽로 99 잠실엘스아파트 136동 802호

신동오

서울 노원구 동일로245길 162, 102동 313호 (상계동, 은빛1단지아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013M2A2A4027117

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관 한국원자력연구원

연구사업명 원자력연구 개발사업

연구과제명 치료계획 및 의료적 방사선 패턴 해석

기 여 율 1/2

주관기관 한국원자력연구원

연구기간 2012.03.01 ~ 2017.02.28이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012R1A1A2003174

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관 강동경희대학교병원

연구사업명 기초연구사업

연구과제명 MEMS 자이로스코프를 이용한 호흡연동 훈련 및 방사선치료시스템 개발

기 여 율 1/2

주관기관 강동경희대학교병원

연구기간 2012.05.01 ~ 2015.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

스텝 모터, 엔코더 및 하나 이상의 센서 및 상기 스텝 모터의 구동에 의해 환자의 팬텀이 올려진 상태에서 움직이는 카우치를 포함하는 모션 장치의 제어를 위한 장치로서,

상기 모션 장치의 동작 시, 각 축별 스텝 모터의 회전 관련 정보를 수신하여 상기 카우치의 위치, 속도, 위치에러 및 스텝 모터의 회전 토크 중 적어도 하나를 계산하는 모션 계산부;

상기 모션 장치의 X,Y,Z축별 이동 제어 또는 3축 동시 제어를 작업자 명령을 입력받고, 상기 모션 계산부에 의해 계산된 결과를 표시하는 제어 인터페이스를 출력하는 인터페이스 출력부; 및

상기 제어 인터페이스를 통해 작업자가 입력한 명령에 따라 상기 스텝 모터의 구동을 위한 제어 신호를 출력하는 이동 제어부를 포함하는 호홉운동 모사가 가능한 팬텀 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어 인터페이스를 통해 입력되는 각 축별 위치배열 크기 및 시간 간격 정보를 저장하는 변수 저장부를 더 포함하며,

상기 위치배열 크기는 상기 카우치의 이동 주기를 구획한 구간의 개수이며, 상기 시간 간격은 상기 구획한 구간의 시간 차이인 호홉운동 모사가 가능한 팬텀 제어 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 회전 관련 정보는 상기 엔코더를 통해 검출된 상기 스텝 모터의 회전수, 회전 방향 및 회전 각도 중 적어도 하나를 포함하는 호홉운동 모사가 가능한 팬텀 제어 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 모션 장치는 홈 센서, 상한 센서 및 하한 센서를 포함하며,

상기 홈 센서, 상한 센서 및 하한 센서에 의한 상기 카우치의 위치 감지 결과를 출력하는 감지 결과 출력부를 더 포함하는 호홉운동 모사가 가능한 팬텀 제어 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어 인터페이스는 각 축별로 모션 상태 표시 영역, 구동 상태 표시 영역, 위치 입력 영역, 센싱 정보 표시 영역, 이동 제어 영역, 시간 간격 표시 영역 및 위치배열 크기 표시 영역 중 적어도 하나를 포함하는 호홉운동 모사가 가능한 팬텀 제어 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제어 인터페이스는 동시 제어를 위한 에러 정보 표시 영역, X축 모션 상태 표시 영역, Y축 모션 상태 표시 영역, Z축 모션 상태 표시 영역, 주기 및 속도 표시 영역 및 이동 제어 영역 중 적어도 하나를 포함하는 호홉운동 모사가 가능한 팬텀 제어 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

컴퓨터 단층촬영영상을 통해 획득된 환자의 호흡운동에 대한 데이터가 저장하는 메모리를 더 포함하되,

상기 이동 제어부는 상기 메모리에 저장된 호흡운동 데이터에 상응하게 상기 모션 장치의 구동을 제어하는 호흡운동 모사가 가능한 팬텀 제어 장치.

청구항 8

스텝 모터, 엔코더 및 하나 이상의 센서 및 상기 스텝 모터의 구동에 의해 환자의 팬텀이 올려진 상태에서 움직이는 카우치를 포함하는 모션 장치를 제어하는 방법으로서,

제어 인터페이스를 통해 각 축별로 미리 설정된 시간 간격을 두고 위치배열 크기에 따라 절대 위치를 입력받는 단계;

상기 절대 위치에 상응하는 제어 신호를 모터 드라이버로 전송하는 단계;

개별 축별로 제공된 엔코더로부터 회전 관련 정보를 수신하는 단계;

각 축별 스텝 모터의 회전 관련 정보를 수신하여 상기 카우치의 위치, 속도, 위치 에러 및 스텝 모터의 회전 토크 중 적어도 하나를 계산하는 단계; 및

상기 계산된 결과를 상기 제어 인터페이스 상에 출력하는 단계를 포함하는 모션 장치 제어 방법.

청구항 9

스텝 모터, 엔코더 및 하나 이상의 센서 및 상기 스텝 모터의 구동에 의해 환자의 팬텀이 올려진 상태에서 움직이는 카우치를 포함하는 모션 장치를 제어하는 방법으로서,

컴퓨터 단층촬영영상을 통해 획득된 환자의 호흡운동에 대한 데이터가 저장하는 단계-상기 호흡운동에 대한 데이터는 미리 설정된 시간 간격에 따른 절대 위치의 변화 정보를 포함함-

상기 절대 위치에 상응하는 제어 신호를 모터 드라이버로 전송하는 단계;

개별 축별로 제공된 엔코더로부터 회전 관련 정보를 수신하는 단계;

각 축별 스텝 모터의 회전 관련 정보를 수신하여 상기 카우치의 위치, 속도, 위치 에러 및 스텝 모터의 회전 토크 중 적어도 하나를 계산하는 단계; 및

상기 계산된 결과를 상기 제어 인터페이스 상에 출력하는 단계를 포함하는 모션 장치 제어 방법.

청구항 10

제8항 또는 제9항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하는 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 호흡운동 모사가 가능한 팬텀 제어 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 여러 종류의 방사선 중 의료용 치료방사선은 암환자의 종양에 가해져 암세포가 더 이상 번식하지 못하게 함으로써 암세포가 수명을 다해 소멸하게 하거나 환자의 고통을 경감하기 위해 사용된다.

[0003] 이러한 방사선 치료는 예컨대 수술을 한 뒤 암 세포가 남아 있을 가능성이 높은 경우 재발을 방지하기 위해서, 또는 수술을 하지 못하는 경우, 또는 수술보다는 방사선 치료가 더 효과적인 경우, 또는 수술과 방사선 치료를 같이 병행하여 환자 삶의 질을 높이거나 하는 경우, 또는 항암 약물 치료와 함께 항암 효과를 극대화하기 위해서 행해진다.

- [0004] 방사선 치료에 있어, 종양의 크기, 상태 등에 따라 최적의 에너지의 방사선을 가하는 것이다.
- [0005] 따라서, 방사선량이 적절한지 미리 체크하는 것이 매우 중요한데, 종래기술에 따르면, 환자의 호흡운동에 따른 종양의 움직임 고려함이 없이 방사선량을 얻기 때문에 호흡을 하는 환자에 최적화된 방사선량을 얻지 못하는 문제점이 있다.
- [0006] 특히, 폐·간암과 같이 흉복부에 위치한 암 환자의 경우 호흡으로 인하여 암세포의 위치가 평균 2~3cm, 최대 6~8cm까지 변화한다. 따라서 호흡운동을 고려한 방사선치료에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있지만 실제 환자를 대신하여 활용하는 대다수의 팬텀은 운동능력이 미비하여 정밀한 호흡운동을 구현하는 것에 대해 한계를 가진다.
- [0007] 한국등록특허 제0825894호(발명의 명칭: 장기모사 팬텀을 갖는 팬텀장치)는 원하는 패턴을 움직임을 구현할 수 있는 구성을 갖는 장치를 개시하고 있다.
- [0008] 이와 같은 팬텀장치는 x, y, z 방향으로 팬텀이 움직일 수 있도록 하여 환자의 호흡에 따른 선량 분포를 정확하게 파악할 수 있기는 하나, 상기한 등록특허는 기구적 구조만을 개시할 뿐, 이를 제어하기 위한 어플리케이션에 관한 상세 내용은 개시하고 있지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위해, 본 발명에서는 환자의 호흡에 따른 장기의 움직임을 정확히 모사할 수 있는 호흡운동 모사가 가능한 팬텀 제어 장치 및 방법을 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기한 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 스텝 모터, 엔코더 및 하나 이상의 센서 및 상기 스텝 모터의 구동에 의해 환자의 팬텀이 올려진 상태에서 움직이는 카우치를 포함하는 모션 장치의 제어를 위한 장치로서, 상기 모션 장치의 동작 시, 각 축별 스텝 모터의 회전 관련 정보를 수신하여 상기 카우치의 위치, 속도, 위치 에러 및 스텝 모터의 회전 토크 중 적어도 하나를 계산하는 모션 계산부; 상기 모션 장치의 X,Y,Z축별 이동 제어 또는 3축 동시 제어를 작업자 명령을 입력받고, 상기 모션 계산부에 의해 계산된 결과를 표시하는 제어 인터페이스를 출력하는 인터페이스 출력부; 및 상기 제어 인터페이스를 통해 작업자가 입력한 명령에 따라 상기 스텝 모터의 구동을 위한 제어 신호를 출력하는 이동 제어부를 포함하는 호흡운동 모사가 가능한 팬텀 제어 장치가 제공된다.
- [0011] 상기 제어 인터페이스를 통해 입력되는 각 축별 위치배열 크기 및 시간 간격 정보를 저장하는 변수 저장부를 더 포함하며, 상기 위치배열 크기는 상기 카우치의 이동 주기를 구획한 구간의 개수이며, 상기 시간 간격은 상기 구획한 구간의 시간 차이일 수 있다.
- [0012] 상기 회전 관련 정보는 상기 엔코더를 통해 검출된 상기 스텝 모터의 회전수, 회전 방향 및 회전 각도 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 모션 장치는 홈 센서, 상한 센서 및 하한 센서를 포함하며, 상기 홈 센서, 상한 센서 및 하한 센서에 의한 상기 카우치의 위치 감지 결과를 출력하는 감지 결과 출력부를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제어 인터페이스는 각 축별로 모션 상태 표시 영역, 구동 상태 표시 영역, 위치 입력 영역, 센싱 정보 표시 영역, 이동 제어 영역, 시간 간격 표시 영역 및 위치배열 크기 표시 영역 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 제어 인터페이스는 동시 제어를 위한 에러 정보 표시 영역, X축 모션 상태 표시 영역, Y축 모션 상태 표시 영역, Z축 모션 상태 표시 영역, 주기 및 속도 표시 영역 및 이동 제어 영역 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0016] 컴퓨터 단층촬영영상을 통해 획득된 환자의 호흡운동에 대한 데이터가 저장하는 메모리를 더 포함하되, 상기 이동 제어부는 상기 메모리에 저장된 호흡운동 데이터에 상응하게 상기 모션 장치의 구동을 제어할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 스텝 모터, 엔코더 및 하나 이상의 센서 및 상기 스텝 모터의 구동에 의해 환자의 팬텀이 올려진 상태에서 움직이는 카우치를 포함하는 모션 장치를 제어하는 방법으로서, 제어 인터페이스를 통해 각 축별로 미리 설정된 시간 간격을 두고 위치배열 크기에 따라 절대 위치를 입력받는 단계; 상기 절대 위치에 상응하는 제어 신호를 모터 드라이버로 전송하는 단계; 개별 축별로 제공된 엔코더로부터 회전 관련 정보

를 수신하는 단계; 각 축별 스텝 모터의 회전 관련 정보를 수신하여 상기 카우치의 위치, 속도, 위치 에러 및 스텝 모터의 회전 토크 중 적어도 하나를 계산하는 단계; 및 상기 계산된 결과를 상기 제어 인터페이스 상에 출력하는 단계를 포함하는 모션 장치 제어 방법이 제공된다.

[0018] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 스텝 모터, 엔코더 및 하나 이상의 센서 및 상기 스텝 모터의 구동에 의해 환자의 팬텀이 올려진 상태에서 움직이는 카우치를 포함하는 모션 장치를 제어하는 방법으로서, 컴퓨터 단층촬영 영영상을 통해 획득된 환자의 호흡운동에 대한 데이터가 저장하는 단계-상기 호흡운동에 대한 데이터는 미리 설정된 시간 간격에 따른 절대 위치의 변화 정보를 포함함-; 상기 절대 위치에 상응하는 제어 신호를 모터 드라이버로 전송하는 단계; 개별 축별로 제공된 엔코더로부터 회전 관련 정보를 수신하는 단계; 각 축별 스텝 모터의 회전 관련 정보를 수신하여 상기 카우치의 위치, 속도, 위치 에러 및 스텝 모터의 회전 토크 중 적어도 하나를 계산하는 단계; 및 상기 계산된 결과를 상기 제어 인터페이스 상에 출력하는 단계를 포함하는 모션 장치 제어 방법이 제공된다.

[0019] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 상기한 방법을 수행하는 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능한 기록매체가 제공된다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따르면, 제어 어플리케이션을 통해 팬텀 장치의 정밀하고 정확한 제어가 가능한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 호흡운동 모사가 가능한 팬텀 제어 시스템의 구성을 도시한 도면.
 도 2는 본 발명에 따른 제어 인터페이스의 예시 화면을 도시한 도면.
 도 3은 본 발명에 따른 X축 개별 제어를 위한 영역을 도시한 도면.
 도 4는 본 발명에 따른 XYZ축 동시 제어와 관련된 영역을 도시한 도면.
 도 5는 본 발명에 따른 제어 장치의 상세한 구성을 도시한 도면.
 도 6은 본 발명에 따른 팬텀 제어 방법의 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0023] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 호흡운동 모사가 가능한 팬텀 제어 시스템의 구성을 도시한 도면이다.

[0025] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 팬텀 제어 시스템은 모션 장치(100) 및 제어 장치(102)를 포함할 수 있다.

[0026] 모션 장치(100)는 X축, Y축 및 Z축으로 반복 이동 운동하는 카우치(couch)를 포함하며, 각 축방향으로 개별적으로 움직임이 가능하도록 하기 위한 스텝 모터, 홈 센서, 상한 센서, 하한 센서 및 엔코더를 포함할 수 있다.

[0027] 상기한 홈 센서는 기준 위치를 감지하기 위한 센서이며, 상한 센서와 하한 센서는 서로 다른 방향으로의 이동 시 제한 위치에 도달하는지 여부를 감지하기 위한 센서이다.

[0028] 상기한 스텝 모터에 의해 카우치는 3축 운동을 할 수 있다.

[0029] 본 발명에 따른 카우치는 탄소(carbon) 재질로 이루어지며, 이에 따라 방사선 조사 시 산란 효과를 줄여 방사선량 측정의 정확도를 높일 수 있다.

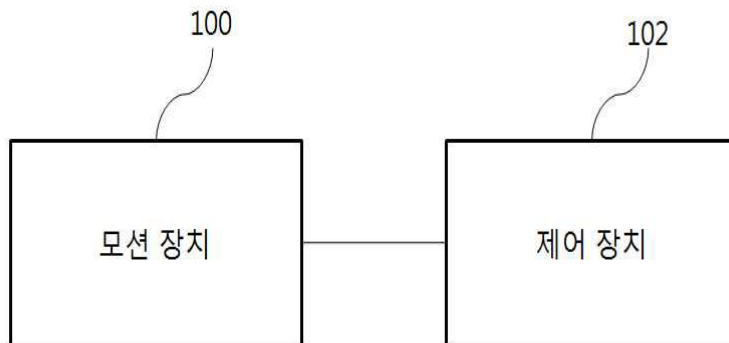
- [0030] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 제어 장치(102)는 컴퓨터 단층촬영영상 자료를 입력으로 하여 모션 장치(100)를 제어하며, 모션 장치(100)가 환자의 호흡운동을 반영하여 환자 팬텀이 올려진 카우치를 이동시키도록 한다.
- [0031] 본 발명에 따르면, 제어 장치(102)는 모터 드라이버(미도시)를 통해 모터 제어 신호를 전송하며, 모터 드라이버는 X축, Y축 및 Z축 각각에 대응되는 스텝 모터를 제어 신호에 따라 구동시킨다.
- [0032] 본 발명에 따른 제어 장치(102)에는 모션 장치(100)의 동작을 제어하기 위한 제어 어플리케이션이 설치되며, 본 발명에 따른 제어 어플리케이션이 실행되는 경우, 도 2에 도시된 바와 같이, 모션 장치(100) 조작을 위한 제어 인터페이스가 출력된다.
- [0033] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 제어 인터페이스는 개별 축 제어 영역(200,202,204) 및 동시 제어 영역(206)을 포함할 수 있다.
- [0034] 도 3은 X축 개별 제어를 위한 영역을 도시한 것으로서, 본 발명에 따른 제어 인터페이스는 개별 축 제어를 위해, 모션 상태 표시 영역(300), 구동 상태 표시 영역(302), 위치 입력 영역(304), 센싱 정보 표시 영역(306), 이동 제어 영역(308), 시간 간격 표시 영역(310) 및 위치배열 크기 표시 영역(312)을 포함할 수 있다.
- [0035] 모션 상태 표시 영역(300)에는 홈 위치를 기준으로 X축 방향으로 이동 위치, 속도, 위치 에러 및 회전 토크에 관한 정보가 그래프 형태로 표시된다.
- [0036] 여기서, X축 방향으로의 이동은 X축에 상응하는 스텝 모터를 통한 카우치의 이동을 의미하며, 제어 장치(102)는 엔코더를 통해 검출된 스텝 모터의 회전수, 회전 방향 및 회전 각도를 이용하여 카우치의 이동 위치, 속도 및 에러와 같은 정보를 계산하여 모션 상태 표시 영역(300)에 그래프 형태로 표시한다.
- [0037] 구동 상태 표시 영역(302)에는 축 정보, 이동 여부 정보, 에러 정보 및 동작 완료에 관한 상태가 표시된다.
- [0038] 구동 상태 표시 영역(302)에는 상기한 각 정보에 대응되는 제1 점등부(303)를 포함할 수 있으며, 제어 장치(102)는 엔코더를 통해 검출된 정보에 기초하여 제1 점등부(303)의 온/오프를 결정한다.
- [0039] 작업자는 제1 점등부(303)를 통해 이동하는 축 정보, 이동 여부에 관한 정보, 에러 정보 및 동작 완료 여부를 확인할 수 있다.
- [0040] 위치 입력 영역(304)은 X축 상으로 절대 위치를 입력받는 영역으로서, 작업자는 미리 설정된 주기 동안 X축 방향으로의 절대 위치를 입력할 수 있다.
- [0041] 도 3을 참조하면, 미리 설정된 주기(T)가 9개의 위치배열 크기로 구분되는 경우, 초기 위치는 0이고, T/9 시점에는 1, 2T/9 시점에는 1.5, 3T/9 시점에는 1, 그리고 4T/9 시점에는 다시 초기 위치로 복귀하는 것으로 입력할 수 있고, 이후 반대 방향으로 동일하게 이동하는 것으로 설정할 수 있다.
- [0042] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 위치배열 크기는 카우치의 이동 주기를 구획한 구간의 개수이며, 상기 시간 간격은 상기 구획한 구간의 시간 차이, 작업자가 자유롭게 설정될 수 있다.
- [0043] 위치배열 크기는 축별로 개별적으로 설정될 수 있다.
- [0044] 한편, 도 3에서는 절대 위치를 작업자가 입력하는 것으로 도시하였으나, 단층촬영영상을 통해 환자의 호흡운동을 시, X축 방향으로의 이동 주기 및 하나의 주기에서 미리 설정된 시간 간격으로 절대 위치 변화 정보가 획득된 경우 위치 입력 영역(304)을 통한 절대 위치 입력 과정은 생략될 수 있다.
- [0045] 제어 장치(102)는 홈 센서, 상한 센서 및 하한 센서를 통해 카우치의 위치를 감지할 수 있으며, 감지된 결과에 따라 센싱 정보 표시 영역(306)은 홈(초기 위치), 상한, 하한 및 위치 에러 초과 정보를 표시한다.
- [0046] 센서 정보 표시 영역(306)은 각 정보에 대응되는 제2 점등부(307)를 포함할 수 있으며, 제2 점등부(307)의 점등을 통해 X축 방향에서의 현재 위치 및 위치 초과 여부가 손쉽게 식별될 수 있다.
- [0047] 본 발명에 따른 이동 제어 영역(308)은 작업자가 수동으로 카우치를 조작하기 위한 버튼을 포함할 수 있다.
- [0048] 본 발명에 따른 이동 조작 버튼은 홈 버튼, 정방향 이동 버튼(JOG(+)), 역방향 이동 버튼(JOG(-)), 시작 버튼 및 종료 버튼을 포함할 수 있다.
- [0049] 홈 버튼은 X축 방향에서의 초기 위치로의 이동을 위한 버튼이다.

- [0050] 예를 들어, X축 방향으로의 이동이 좌우 방향으로 이동으로 정의되는 경우, 정방향 이동 버튼은 카우치의 오른쪽 방향으로의 강제 이동, 역방향 이동 버튼은 카우치의 왼쪽 방향으로의 강제 이동을 위한 버튼이다.
- [0051] 시작 버튼은 상기한 위치 입력 영역(304)에 입력된 대로 또는 단층촬영영상에 의해 획득된 위치대로 반복적으로 이동을 시작하도록 하는 버튼이다.
- [0052] 시간 간격 표시 영역(310)은 위치 입력 영역(304)에서 입력된 절대 위치 간 시간 간격을 표시하며, 위치배열 크기 표시 영역(312)은 위치 입력 영역(304)에서 입력되는 절대 위치의 개수를 표시한다.
- [0053] 도 2에 도시된 바와 같이, 도 3과 같은 개별 축 제어 영역은 Y축 및 Z축에 대해서도 동일하게 적용된다.
- [0054] 도 4는 XYZ축 동시 제어와 관련된 영역을 도시한 것으로서, 에러 정보 표시 영역(400), X축 모션 상태 표시 영역(402), Y축 모션 상태 표시 영역(404), Z축 모션 상태 표시 영역(406), 주기 및 속도 표시 영역(408) 및 이동 제어 영역(410)을 포함할 수 있다.
- [0055] 에러 정보 표시 영역(400)은 X축, Y축 및 Z축 방향으로 이동에서 발생하는 에러 정보를 표시한다.
- [0056] X축 모션 상태 표시 영역(402)은 X축 방향에서 홈으로의 이동 여부, 동작 완료 여부를 표시한다.
- [0057] Y축 모션 상태 표시 영역(404)은 Y축 방향에서 홈으로의 이동 여부, 동작 완료 여부를 표시한다.
- [0058] Z축 모션 상태 표시 영역(406)은 Z축 방향에서 홈으로의 이동 여부, 동작 완료 여부를 표시한다.
- [0059] 본 발명에 따르면, X축 및 Y축으로의 이동 범위는 0.1 내지 3.0cm로 설정되며, Z축으로의 이동 범위는 0.1 내지 1.0cm로 설정된다.
- [0060] 주기 및 속도 표시 영역(408)은 3축 이동 시 주기 및 속도를 표시한다.
- [0061] 이동 제어 영역(410)은 홈 버튼, 시작 버튼, 종료 버튼 및 프로그램 종료 버튼을 포함할 수 있으며, 여기서 홈 버튼은 3축 전체가 홈 위치로 이동하도록 명령하기 위한 버튼이며, 시작 버튼은 3축이 동시에 절대 위치 배열 순서로 이동하도록 명령하기 위한 버튼이다.
- [0062] 도 5는 본 발명에 따른 제어 장치의 상세한 구성을 도시한 도면이다.
- [0063] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 제어 장치(102)는 인터페이스 출력부(500), 변수 저장부(502), 모션 계산부(504), 감지 결과 출력부(506), 이동 제어부(508) 및 메모리(510)를 포함할 수 있다.
- [0064] 인터페이스 출력부(500)는 도 2 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 개별 축 제어 또는 동시 제어를 위한 제어 인터페이스를 출력한다.
- [0065] 변수 저장부(502)는 제어 인터페이스를 통해 각 축별 위치배열 크기 및 시간 간격 정보를 입력받는다.
- [0066] 본 발명에 따르면, 위치배열 크기는 하나의 주기를 구획한 구간의 개수로 정의되며, 시간 간격은 각 구간의 시간 차이로 정의된다.
- [0067] 모션 계산부(504)는 모션 장치(100)의 동작 시 각 축별 스텝 모터의 회전 관련 정보를 수신하여 홈 위치를 기준으로 카우치의 위치, 속도, 위치 에러 및 모터의 회전 토크를 계산한다.
- [0068] 모션 계산부(504)에 의해 계산된 결과는 제어 인터페이스 상에 그래프 형태로 출력된다.
- [0069] 또한, 모션 계산부(504)는 이동 시작 및 종료 여부를 판단할 수 있다.
- [0070] 감지 결과 출력부(506)는 홈 센서, 상한 센서 및 하한 센서에 의한 카우치의 위치 감지 결과를 출력한다.
- [0071] 감지 결과는 제어 인터페이스 상에서 제2 점등부(307)를 통해 출력될 수 있다.
- [0072] 이동 제어부(508)는 제어 인터페이스의 이동 제어 영역(308)을 통해 작업자가 내린 명령에 따라 카우치의 이동, 즉 스텝 모터의 구동을 위한 제어 신호를 출력한다.
- [0073] 본 발명에 따르면, 모션 장치(100)의 이동은 작업자가 위치 입력 영역(304)을 통해 입력한 절대 위치대로 이루어질 수 있다. 그러나, 본 발명에 따른 메모리(510)에는 컴퓨터 단층촬영영상을 통해 획득된 환자의 호흡운동에 대한 데이터가 저장될 수 있으며, 이동 제어부(508)는 메모리(510)에 저장된 호흡운동 데이터에 상응하게 모션 장치(100)가 구동하도록 제어할 수 있다.

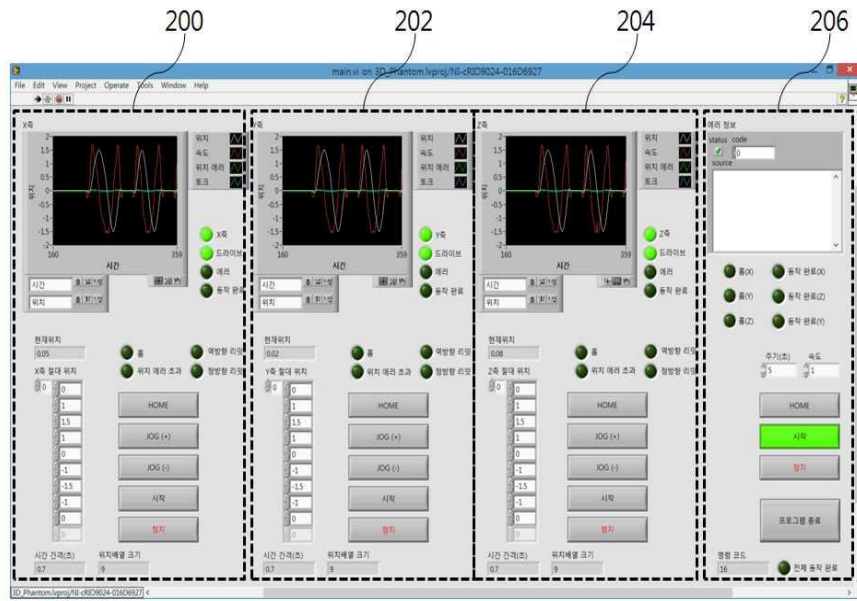
- [0074] 도 6은 본 발명에 따른 팬텀 제어 방법의 순서도이다.
- [0075] 도 6에서는 미리 설정된 시간 간격 및 위치배열 크기에 따라 절대 위치를 입력하는 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0076] 도 6을 참조하면, 제어 장치(102)는 제어 인터페이스를 통해 위치배열 크기에 따라 절대 위치를 입력받는다(단계 600).
- [0077] 작업자의 시작 버튼 입력이 있는 경우(단계 602), 제어 신호를 모터 드라이버로 전송한다(단계 604).
- [0078] 이후 모션 장치(100)의 이동이 시작되는 경우, 제어 장치(102)는 개별 축별로 제공된 엔코더로부터 회전 관련 정보를 수신한다(단계 606).
- [0079] 회전 관련 정보는 스텝 모터의 회전수, 회전 방향 및 회전 각도를 포함할 수 있다.
- [0080] 제어 장치(102)는 회전 관련 정보를 이용하여 위치, 속도 및 에러를 계산하고(단계 608), 계산된 결과를 제어 인터페이스 상에 출력한다(단계 610).
- [0081] 또한, 제어 장치(102)는 복수의 센서로부터 센싱 정보를 수신하고(단계 612), 감지 결과를 제어 인터페이스 상에 출력한다(단계 614).
- [0082] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

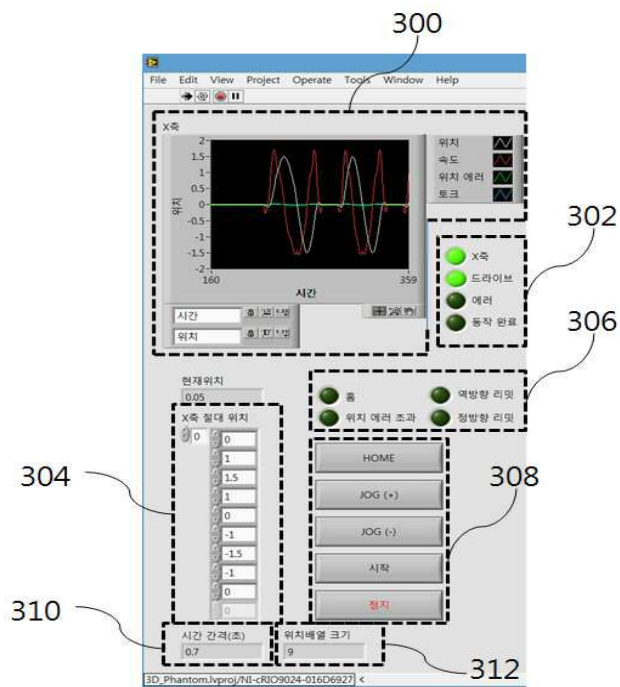
도면1



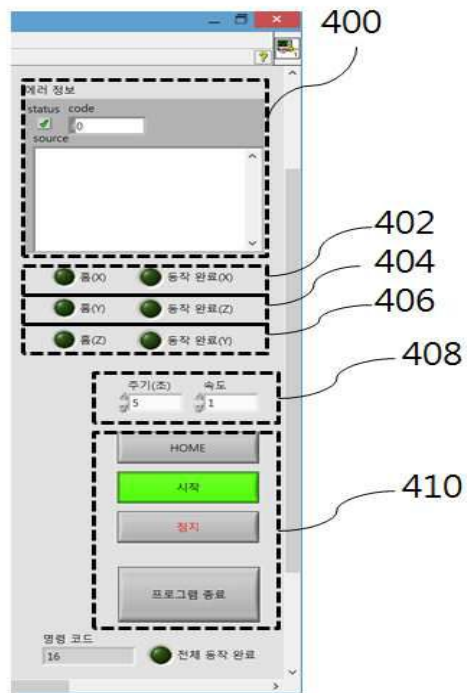
도면2



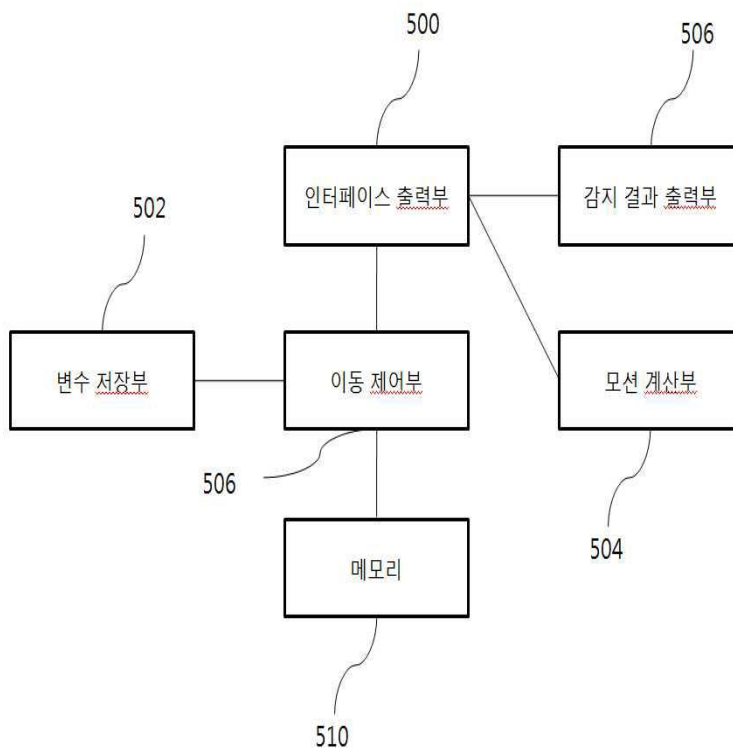
도면3



도면4



도면5



도면6

