



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0058484
(43) 공개일자 2018년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 34/00 (2016.01) A61B 34/30 (2016.01)
A61B 5/107 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)
G06N 3/08 (2006.01) G06N 99/00 (2010.01)
(52) CPC특허분류
A61B 34/25 (2016.02)
A61B 34/30 (2016.02)
(21) 출원번호 10-2016-0157510
(22) 출원일자 2016년11월24일
심사청구일자 2016년11월24일

(71) 출원인
재단법인 아산사회복지재단
서울특별시 송파구 올림픽로43길 88 (풍납동)
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
김남국
서울특별시 송파구 올림픽로35길 104 장미아파트
27동 1002호
조용원
서울특별시 강동구 양재대로 1706, 8동 608호(고
덕동, 아남아파트)
(74) 대리인
안상정

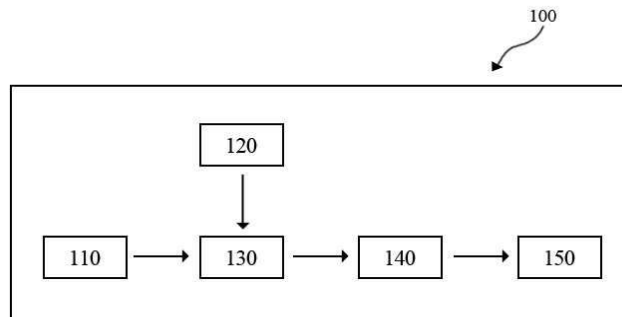
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 의료용 비접촉 인터페이스 시스템 및 이의 제어방법

(57) 요약

본 개시는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템에 있어서, 동작정보를 인식하는 비접촉 센서; 시술자의 동작정보가 저장된 저장부; 비접촉 센서로부터 인식된 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보를 비교하는 판단부; 판단부에 의해 비접촉 센서로부터 인식된 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보가 일치하는 경우 비접촉 센서에서 인식된 동작정보와 관련된 메시지를 선택하는 메시지 선택부; 그리고 선택된 메시지를 프로그램에 전달하는 전송부;를 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템 및 이의 제어방법에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

A61B 5/107 (2013.01)

A61B 5/11 (2013.01)

G06N 3/08 (2013.01)

G06N 99/005 (2013.01)

A61B 2034/252 (2016.02)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 HI14C0517

부처명 보건복지부

연구관리전문기관 한국보건산업진흥원

연구사업명 의료기기기술개발

연구과제명 카테터 항법 및 영상 가이드 기술개발

기 여 율 1/2

주관기관 서울아산병원

연구기간 2014.06.01 ~ 2019.04.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415135334

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 로봇산업융합핵심기술개발

연구과제명 방사선 피폭 저감 및 시술 정확도 향상을 위한 복부 및 흉부 1cm 급 병소 생검 및 치료용 바늘 삽입형 영상중재시술

기 여 율 1/2

주관기관 서울아산병원

연구기간 2012.06.01 ~ 2017.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

의료용 비접촉 인터페이스 시스템에 있어서,

동작정보를 인식하는 비접촉 센서;

시술자의 동작정보가 저장된 저장부;

비접촉 센서로부터 인식된 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보를 비교하는 판단부;

판단부에 의해 비접촉 센서로부터 인식된 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보가 일치하는 경우 비접촉 센서에서 인식된 동작정보와 관련된 메시지를 선택하는 메시지 선택부; 그리고

선택된 메시지를 프로그램에 전달하는 전송부;를 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

동작정보는 손동작 정보와 손가락 정보를 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

손가락 정보는 손가락 수, 손가락 끝 점과 손가락 바닥 점 간의 거리, 손가락 바닥 점 간의 거리, 손가락의 두께, 이웃한 손가락 사이의 각도 및 손바닥 위치에서 이웃하지 않은 손가락 끝점 간의 각도 중 적어도 하나인 것을 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템

청구항 4

청구항 1에 있어서,

판단부는 기계학습 알고리즘을 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

기계학습 알고리즘은 딥러닝(Deep learning) 및 SVM(Support Vector Machine)중 하나인 의료용 비접촉 인터페이스 시스템.

청구항 6

의료용 비접촉 인터페이스 시스템의 제어방법에 있어서,

시술자의 동작정보를 저장부에 저장하는 단계;

비접촉 센서가 동작정보를 인식하는 단계;

비접촉 센서가 인식한 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보를 판단부가 비교하는 단계;

비접촉 센서가 인식한 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보가 일치하는 경우 비접촉 센서가 인식한 동작정보와 관련된 메시지를 선택하는 단계; 그리고

선택된 메시지를 프로그램에 전송하는 단계;를 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템 제어방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

동작정보는 손동작 정보와 손가락 정보를 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템 제어방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

손가락 정보는 손가락 수, 손가락 끝 점과 손가락 바닥 점 간의 거리, 손가락 바닥 점 간의 거리, 손가락의 두께, 이웃한 손가락 사이의 각도 및 손바닥 위치에서 이웃하지 않은 손가락 끝점 간의 각도 중 적어도 하나인 것을 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템 제어방법.

청구항 9

청구항 6에 있어서,

비접촉 센서가 인식한 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보를 비교 판단하는 단계에서 비교 판단은 기계학습 알고리즘에 따르는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템 제어방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

기계학습 알고리즘은 딥러닝(Deep learning) 및 SVM(Support Vector Machine)중 하나인 의료용 비접촉 인터페이스 시스템 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시(Disclosure)는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템 및 이의 제어방법에 대한 것이다. 특히 시술자의 편리성과 환자의 안전을 향상시키는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템 및 이의 제어방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 여기서는, 본 개시에 관한 배경기술이 제공되며, 이들이 반드시 공지기술을 의미하는 것은 아니다(This section provides background information related to the present disclosure which is not necessarily prior art). 또한 본 명세서에서 상측/하측, 위/아래 등과 같은 방향 표시는 도면을 기준으로 한다.

[0003] 의료영상을 사용하여 수술장에서 의료영상에 의해 의료도구를 가이드 또는 모니터링하거나 수술장 외의 공간(예 : 의료영상 관독실)에서 의료영상을 사용하여 병변을 연구 또는 상태를 평가하는 등의 방법이 사용되고 있다.

[0004] 도 1은 미국 공개특허공보 제2012/0265071호에 개시된 의료 워크스테이션의 일 예를 나타내는 도면으로서, 로봇 암에 이미징 장치(2)와 의료도구(7)가 구비되어 있고, 제어 장치(3)는 이미징 장치가 의료도구를 따라 움직이도록 로봇팔을 제어한다. 이와 같은 수술장에서는 복수의 의료영상을 모니터링 하면서 시술자나 보조자가 의료영상을 제어하게 된다. 이러한 의료영상에는 의료도구에 구비된 이미징 장치로부터 전달된 이미지뿐만 아니라 진단 및/또는 수술 계획에 사용된 의료영상들이 필요에 따라 디스플레이되며, 제어될 필요가 있다.

[0005] 도 2는 미국 공개특허공보 제2009/0217207호에 개시된 의료 이미지 디스플레이의 일 예를 나타내는 도면으로서, 의료 이미지 디스플레이는 프로세싱유닛, 디스플레이(6), 리모트 콘트롤(10), 커뮤니케이션 인터페이스 및 소프트웨어 모듈을 포함한다. 프로세싱 유닛은 의료영상을 처리하고 디스플레이에 표시한다. 리모트 콘트롤은 적어도 하나의 모션 감지 센서에 의해 시술자의 움직임을 등록한다. 커뮤니케이션 인터페이스는 시술자의 움직임을 프로세싱 유닛으로 전송한다. 소프트웨어 모듈은 시술자의 움직임과 디스플레이된 의료영상을 조화시켜 시술자 움직임을 의료영상의 움직임으로 재생한다. 그러나 시술자가 손으로 리모트 콘트롤을 만지는 것은 무균상태(aseptic condition)를 저해하며, 시술자가 리모트 콘트롤을 조작하면 시술을 집중하는데 방해가 된다. 추가로 보조자를 두어 보조자가 리모트 콘트롤을 사용하면, 시술자가 원하는 것을 따로 지시를 하거나 요청을 해야하는 불편함이 있다.

[0006] 한편, 의료영상과 관련된 프로그램 이외에도 시술 및/또는 수술장 내에서는 시술 및/또는 수술과 관련된 다양한 프로그램(예 : 의료영상 관련 프로그램인 3D PACS, 파워포인트, PACS 프로그램, 사진 뷰어 프로그램 등)을 운

영하고 이를 제어할 필요가 있다. 그러나 시술 및/또는 수술장 내에서는 무균적 환경을 유지하기 위해서 마우스나 키보드와 같이 손으로 접촉하여 이러한 프로그램을 제어하는 것은 환자에게 바람직하지 않으며 시술자에게도 불편함이 있다.

[0007] 본 개시는 종래의 이러한 문제점을 해결하여 환자의 안전을 향상시키고 시술자의 편리성을 제공하고자 시술 및/또는 수술과 관련된 프로그램을 시술자가 손으로 접촉하지 않고 제어할 수 있는 비접촉 인터페이스 시스템 및 이의 제어방법을 제공하고자 한다. 특히 본 발명은 키보드 및 마우스와 같은 입력 수단을 대체하거나 키보드 및 마우스와 같은 입력 수단과 함께 사용할 수 있으며, 더 나아가 시술 및/또는 수술과 관련된 프로그램의 소스 코드를 수정할 필요가 없는 장점을 갖고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 이에 대하여 '발명의 실시를 위한 구체적인 내용'의 후단에 기술한다.

과제의 해결 수단

[0009] 여기서는, 본 개시의 전체적인 요약(Summary)이 제공되며, 이것이 본 개시의 외연을 제한하는 것으로 이해되어서는 아니된다(This section provides a general summary of the disclosure and is not a comprehensive disclosure of its full scope or all of its features).

[0010] 본 개시에 따른 일 태양에 의하면(According to one aspect of the present disclosure), 의료용 비접촉 인터페이스 시스템에 있어서, 동작정보를 인식하는 비접촉 센서; 시술자의 동작정보가 저장된 저장부; 비접촉 센서로부터 인식된 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보를 비교하는 판단부; 판단부에 의해 비접촉 센서로부터 인식된 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보가 일치하는 경우 비접촉 센서에서 인식된 동작정보와 관련된 메시지를 선택하는 메시지 선택부; 그리고 선택된 메시지를 프로그램에 전달하는 전송부;를 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템이 제공된다.

[0011] 본 개시에 따른 다른 태양에 의하면(According to another aspect of the present disclosure), 의료용 비접촉 인터페이스 시스템의 제어방법에 있어서, 시술자의 동작정보를 저장부에 저장하는 단계; 비접촉 센서가 동작정보를 인식하는 단계; 비접촉 센서가 인식한 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보를 판단부가 비교하는 단계; 비접촉 센서가 인식한 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보가 일치하는 경우 비접촉 센서가 인식한 동작정보와 관련된 메시지를 선택하는 단계; 그리고 선택된 메시지를 프로그램에 전송하는 단계;를 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템의 제어방법이 제공된다.

발명의 효과

[0012] 이에 대하여 '발명의 실시를 위한 구체적인 내용'의 후단에 기술한다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 미국 공개특허공보 제2012/0265071호에 개시된 의료 워크스테이션의 일 예를 나타내는 도면,
 도 2는 미국 공개특허공보 제2009/0217207호에 개시된 의료 이미지 디스플레이의 일 예를 나타내는 도면,
 도 3은 본 개시에 따른 의료용 비접촉 인터페이스 시스템의 일 예를 보여주는 블록도,
 도 4는 본 개시에서 사용되는 동작정보의 일 예를 보여주는 도면,
 도 5는 본 개시에서 시술자의 동작정보를 저장부에 저장하는 방법의 일 예를 설명하는 도면,
 도 6은 본 개시에 따른 비접촉 인터페이스 시스템의 제어방법을 나타내는 흐름도,
 도 7은 본 개시에 따른 비접촉 인터페이스 시스템의 사용 예를 보여주는 도면,
 도 8은 본 개시에 따른 비접촉 인터페이스 시스템의 다른 사용 예를 보여주는 도면
 도 9는 본 개시에 따른 비접촉 인터페이스 시스템의 다른 사용 예를 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 개시를 첨부된 도면을 참고로 하여 자세하게 설명한다(The present disclosure will now be described in detail with reference to the accompanying drawing(s)).
- [0015] 도 3은 본 개시에 따른 의료용 비접촉 인터페이스 시스템의 일 예를 보여주는 블록도이다.
- [0016] 의료용 비접촉 인터페이스 시스템(100)은 동작정보를 인식하는 비접촉 센서(110), 시술자의 동작정보가 저장된 저장부(120), 비접촉 센서(110)로부터 인식된 동작정보와 저장부(120)에 저장된 시술자의 동작정보를 비교하는 판단부(130), 판단부(130)에 의해 비접촉 센서(110)로부터 인식된 동작정보와 저장부(120)에 저장된 시술자의 동작정보가 일치하는 경우 비접촉 센서(110)에서 인식된 동작정보로 프로그램을 제어하고자 하는 메시지를 선택하는 메시지 선택부(140) 및 선택된 메시지를 프로그램에 전송하는 전송부(150)를 포함한다. 동작정보는 손동작 정보와 손가락 정보를 포함한다. 손동작 정보와 손가락 정보에 대해서는 도 4에서 설명한다. 동작정보를 인식하는 비접촉 센서(110)는 사람이나 물체의 동작을 접촉하지 않고서 인식할 수 있는 것이라면 어느 것이라도 가능하다. 예를 들어 사람의 동작을 인식하는 림프션(Leapmotion), Kinect sensor, Myo(근육 EMG sensor + Gyro sensor) 등이 있으며 사람의 음성을 인식(speech recognition)하는 것 등이 있을 수 있다. 시술자의 동작정보가 저장된 저장부(120)는 일반적으로 디지털 정보를 저장하는 것으로 예를 들어 SSD(Solid State Drive), USB(Universal Serial Bus) 등이 있다. 시술자의 동작정보를 저장부(120)에 저장하는 방법에 대해서는 도 5에서 설명한다. 비접촉 센서(110)로부터 인식된 동작정보와 저장부(120)에 저장된 시술자의 동작정보를 비교하는 판단부(130)는 시술 및/또는 수술장 내에 복수의 사람들이 있는 경우, 여러 사람의 동작정보가 비접촉 센서(110)에 의해 인식될 수 있을 때 시술자의 동작정보만을 시술 및/또는 수술을 위해 사용하는 프로그램을 제어하는 동작정보로 인식할 수 있도록 한다. 판단부(130)는 다양한 기계학습(Machine learning) 알고리즘을 통해 스스로 학습을 진행하여 판단 오류를 줄여나갈 수 있다. 기계학습(Machine learning) 알고리즘으로는 예를 들어 딥러닝(Deep learning-CNN, RNN), SVM(Support Vector Machine), HMM(Hidden Markov Model), Random Forest 등이 있다. 메시지 선택부(140)는 판단부(130)에서 시술자의 동작정보로 판단한 동작정보가 시술 및/또는 수술을 위해 사용하는 프로그램을 제어하기 위한 메시지를 선택한다. 예를 들어 시술자가 제어하고자 하는 프로그램이 의료영상과 관련된 프로그램인 경우 시술자의 동작정보가 의료영상을 확대하기 위한 것인지, 축소하기 위한 것인지 아니면 회전하기 위한 것인지 등 시술자의 동작정보가 갖는 메시지를 선택한다. 이후 전송부(150)는 메시지 선택부(140)에 의해 선택된 메시지를 프로그램에 전송한다. 메시지는 프로그램을 제어하는 제어신호일 수 있다. 본 개시에 따른 비접촉 인터페이스 시스템을 통해서 수술 및/또는 시술을 위해 사용되는 프로그램에 전송되는 제어신호는 접촉형 인터페이스인 마우스나 키보드를 통해 전송되는 제어신호와 유사한 방식의 제어신호이기 때문에 수술 및/또는 시술을 위해 사용되는 기존의 프로그램은 본 개시에 따른 비접촉 인터페이스 시스템에 사용되기 위해서 별도로 소스코드를 변경할 필요가 없다. 즉 본 개시에 따른 비접촉 인터페이스 시스템을 사용해도 기존의 프로그램을 그대로 사용할 수 있다. 비접촉 인터페이스 시스템(100)에서 저장부(120), 판단부(130), 메시지 선택부(140) 및 전송부(150) 등은 일반적인 컴퓨터의 일부 장치(예 : 저장부로서 USB, SDD 등)이거나 컴퓨터에서 사용하는 소프트웨어(예 : 딥러닝, SVM 등)일 수 있다.
- [0017] 도 4는 본 개시에서 사용되는 동작정보의 일 예를 보여주는 도면이다.
- [0018] 본 개시에서 사용되는 동작정보는 손동작 정보 및 손가락 정보를 포함한다. 도 4(a)는 손동작 정보의 일 예를 보여준다. 도 4(a)에서는 5 가지의 손동작 정보를 보여준다. 손동작 정보는 5 가지를 초과하거나 미만으로 정할 수 있다. 또한 도시하지는 않았지만 손동작 정보는 도 4(a)에 도시한 5 가지를 전후좌우로 움직이거나 회전하는 것도 포함할 수 있다. 손동작 정보는 수술 및/또는 시술을 위해 사용되는 프로그램을 제어하는 메시지를 나타낼 수 있다. 예를 들어 특정 손동작 정보는 수술 및/또는 시술을 위해 사용되는 프로그램이 의료영상을 제어하는 프로그램인 경우 의료영상을 회전시키거나 확대하거나 축소하는 것 등과 같은 메시지를 포함할 수 있으며 이에 대한 예를 도 8에서 설명한다. 그러나 손동작 정보는 시술 및/또는 수술장 내에 다수의 사람이 있는 경우 여러 사람이 동시에 유사한 손동작 정보를 실행할 수 있다. 손동작 정보가 시술자의 손동작 정보인 것을 판단하기 위해서 손가락 정보가 필요하다. 도 4(b)는 손가락 정보와 관련된 용어를 설명하기 위한 손가락 구조를 보여주는 도면이며 도 4(c)는 손가락 정보를 설명하는 도면이다. 손가락 정보는 손가락 수, 손가락 끝 점(200)과 손가락 바닥 점(201) 간의 거리(210), 손가락 바닥 점(201) 간의 거리(220), 손가락의 두께(230), 이웃한 손가락 사이의 각도(240) 및 손바닥 위치(202)에서 이웃하지 않은 손가락 끝점(201) 간의 각도(250) 중 적어도 하나를 포함한다. 즉 손동작 정보를 통해 메시지를 정하고 손동작 정보를 실행하는 손가락의 손가락 정보를 통해 손동작 정보를 실행하는 사람이 시술자인지 여부를 판단하는 것이다. 손가락 정보 6개를 종합적으로 비교하여 시술자의

손동작 정보인지를 판단한다. 예를 들어 도 4(d)와 같은 손동작 정보에서 손가락 정보로서 손가락의 두께(230) 및 손가락 끝 점(200)과 손가락 바닥 점(201) 간의 거리(210) 등을 통해 손동작 정보를 실행하는 사람이 시술자인지 아닌지 여부를 판단하는 것이다.

[0019] 도 5는 본 개시에서 시술자의 동작정보를 저장부에 저장하는 방법의 일 예를 설명하는 도면이다.

[0020] 시술자의 동작정보, 즉 손동작 정보와 손가락 정보를 저장부에 저장하기 위해서 먼저 시술자의 동작정보를 비접촉 센서를 통해 인식한다. 도 5(a)는 비접촉 센서인 립모션(300)을 이용해서 시술자의 동작정보(310)를 인식하는 것을 보여준다. 도 5(a)와 같이 인식된 동작정보(310)를 도 5(b)와 같이 립모션(300)에 있는 Tool을 이용하여 손동작 정보 및 손가락 정보를 저장한다. 시술자의 다양한 동작정보를 도 5(a) 및 도 5(b)와 같은 방법을 사용하여 시술자의 동작정보를 저장부에 저장한다.

[0021] 도 6은 본 개시에 따른 의료용 비접촉 인터페이스 시스템의 제어방법을 나타내는 흐름도이다.

[0022] 의료용 비접촉 인터페이스를 사용하기 위해서는, 먼저 시술자의 동작정보를 저장부에 저장한다(S1). 시술자의 동작정보를 저장하는 방법은 도 5에서 설명하였다. 이후 비접촉 센서가 동작정보를 인식한다(S2). 비접촉 센서는 시술자 이외에 수술장 내에 있는 여러 사람의 동작정보를 인식할 수 있다. 이후 비접촉 센서가 인식한 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보를 판단부가 비교를 한다(S3). 이후 현재 사용중인 프로그램을 자동으로 감지(S4)하여 프로그램에 맞는 시술자의 동작정보가 갖는 메시지를 메시지 선택부에서 선택한다(S5). 이후 선택된 메시지를 프로그램에 전송한다(S6). 메시지는 프로그램을 제어하는 제어신호일 수 있다. 추가로 새로운 시술자가 본 개시에 따른 비접촉 인터페이스 시스템을 사용하고자 하는 경우에는 S1 단계 내지 S6 단계를 반복한다(S7). 또는 저장부에 여러 명의 시술자 동작정보를 저장한 상태에서 실제 시술장에 들어가는 시술자의 저장정보를 사용할 수도 있다. 또는 이동형 저장장치(USB)를 사용하여 시술장 내에 설치된 컴퓨터에 연결하여 시술장 내에서 직접 시술을 하는 시술자의 동작정보에만 비접촉형 인터페이스 시스템이 반응하도록 할 수도 있다.

[0023] 도 7은 본 개시에 따른 의료용 비접촉 인터페이스 시스템의 사용 예를 보여주는 도면이다.

[0024] 도 7에는 의료영상의 제공방법이 실행되는 구체적인 의료영상 제공 시스템이 예시되어 있다. 예를 들어, 의료영상 제공 시스템은 환자로부터 의료영상을 획득하는 의료영상 촬영 장치(400)를 구비하며, 디스플레이(410) 장치가 구비되어 있고, 비접촉 센서(420)로서 립모션 장치(420)가 예시되어 있다. 의료영상 촬영 장치(400), 디스플레이(410), 비접촉 센서(420)는 컴퓨터(430)에 의해 연동될 수 있다. 앞서 언급했듯이 컴퓨터(430)에 비접촉 인터페이스 시스템의 저장부, 판단부, 메시지 선택부 및 전송부가 포함될 수 있다. 물론 의료영상 제공 시스템과는 별도로 비접촉 인터페이스 시스템의 저장부, 판단부, 메시지 선택부 및 전송부를 포함하는 컴퓨터를 구비할 수도 있다.

[0025] 도 8은 본 개시에 따른 비접촉 인터페이스 시스템의 다른 사용 예를 보여주는 도면이다

[0026] 시술자의 손동작 정보(500)에 의해 의료영상(510) 내에 뇌 영상, 폐 영상, 간 영상, 뼈 영상 등의 의료영상(510)이 회전한다. 도 8에는 는 두개골 영상이 예시되어 있다. 시술자의 손동작 정보와 제어신호인 메시지를 매칭하는데 있어서 손동작 정보는 디스플레이(520)를 기준으로 좌우(H), 상하(V), 앞뒤(D) 동작 등 병진 운동이 기본이 될 수 있으며, 이와 다른 회전 등의 손동작 정보가 사용될 수도 있다. 다만, 의료영상의 제어의 안정성을 위해 간단 명료한 손동작 정보를 제어신호인 메시지로 매칭하는 것이 좋을 것이다. 예를 들어, 손동작 정보로서 활짝 편 손이 우측으로 이동하면 도 8(a)에 도시된 바와 같이 두개골 영상이 우측으로 회전하고, 활짝 편 손이 좌측으로 이동하면 도 8(b)에 도시된 바와 같이 두개골 영상이 좌측으로 회전한다. 따라서 시술자는 편리하고 안정적으로 보고자 하는 방향에서 의료영상을 볼 수 있다. 활짝 편 손을 상하로 움직이면 두개골 영상이 위로 및 아래로 회전하도록 매칭할 수 있는 것은 물론이며, 사선 방향으로 회전하는 것도 물론 가능하다. 또는 도 4(a)에 도시된 5 개의 손동작 정보와 매칭할 수도 있다.

[0027] 도 9는 본 개시에 따른 비접촉 인터페이스 시스템의 다른 사용 예를 보여주는 도면이다.

[0028] 도 5에서는 시술자의 동작정보를 저장부에 저장하는 방법의 일 예를 설명하였다. 도 9는 도 5에서 설명하고 있는 시술자의 동작정보를 저장부에 저장하여 본 개시에 따른 비접촉 인터페이스 시스템을 사용한 경우 시술장 내에서 직접 시술을 하는 시술자의 동작정보에만 비접촉형 인터페이스 시스템이 반응하는 것을 보여주는 사용 예를 보여 준다. 도 9(a)는 저장부에 시술자의 동작정보가 저장된 경우 시술자가 시술장 내에서 동작정보를 주었을 때 발생하는 에러(error, 600)를 보여준다. 도 9(b)는 저장부에 시술자가 아닌 타인의 동작정보가 저장된 경우 시술자가 시술장 내에서 동작정보를 주었을 때 발생하는 에러(600, 601)를 보여준다. 도 9(b)에서 더 많은 에러가 발생하는 것을 알 수 있다. 즉 저장부가 갖고 있는 동작정보와 관련된 사람과 시술자가 동일한 경우에

비접촉 인터페이스 시스템이 동작정보를 인식할 때 발생하는 에러(600, 601)가 적으며, 이러한 에러도 기계학습(Machine learning) 알고리즘을 통해 점점 줄여가게 되어 저장부에 저장된 동작정보를 갖는 사람과 시술자가 동일한 경우에 비접촉 인터페이스 시스템은 에러가 없이 반응하게 되는 것이다. 에러의 종류는 다양하며 예를 들어 손동작 변경 시 발생하는 leap motion의 지연 에러(600), 잘못된 결과 예측으로 인한 prediction 에러(601)가 있을 수 있다. 특히 잘못된 결과 예측으로 인한 prediction 에러(601)는 시술자가 동작정보를 통해 전달하고자 하는 메시지를 잘못 인식하게 되는 것으로 시술시 중요한 에러가 될 수 있는데 본 개시에 따른 비접촉 인터페이스 시스템을 사용하는 경우 leap motion의 지연 에러(600)는 일부 발생하지만 잘못된 결과 예측으로 인한 prediction 에러(601)는 거의 발생하지 않으며 이러한 에러마저도 기계학습(Machine learning) 알고리즘을 통해 제거될 수 있다.

- [0029] 이하 본 개시의 다양한 실시 형태에 대하여 설명한다.
- [0030] (1) 의료용 비접촉 인터페이스 시스템에 있어서, 동작정보를 인식하는 비접촉 센서;
- [0031] 시술자의 동작정보가 저장된 저장부; 비접촉 센서로부터 인식된 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보를 비교하는 판단부; 판단부에 의해 비접촉 센서로부터 인식된 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보가 일치하는 경우 비접촉 센서에서 인식된 동작정보와 관련된 메시지를 선택하는 메시지 선택부; 그리고 선택된 메시지를 프로그램에 전달하는 전송부;를 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템.
- [0032] (2) 동작정보는 손동작 정보와 손가락 정보를 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템.
- [0033] (3) 손가락 정보는 손가락 수, 손가락 끝 점과 손가락 바닥 점 간의 거리, 손가락 바닥 점 간의 거리, 손가락의 두께, 이웃한 손가락 사이의 각도 및 손바닥 위치에서 이웃하지 않은 손가락 끝점 간의 각도 중 적어도 하나인 것을 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템.
- [0034] (4) 판단부는 기계학습 알고리즘을 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템.
- [0035] (5) 기계학습 알고리즘은 딥러닝(Deep learning) 및 SVM(Support Vector Machine)중 하나인 의료용 비접촉 인터페이스 시스템.
- [0036] (6) 의료용 비접촉 인터페이스 시스템의 제어방법에 있어서, 시술자의 동작정보를 저장부에 저장하는 단계; 비접촉 센서가 동작정보를 인식하는 단계; 비접촉 센서가 인식한 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보를 판단부가 비교하는 단계; 비접촉 센서가 인식한 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보가 일치하는 경우 비접촉 센서가 인식한 동작정보와 관련된 메시지를 선택하는 단계; 그리고 선택된 메시지를 프로그램에 전송하는 단계;를 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템 제어방법.
- [0037] (7) 동작정보는 손동작 정보와 손가락 정보를 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템 제어방법.
- [0038] (8) 손가락 정보는 손가락 수, 손가락 끝 점과 손가락 바닥 점 간의 거리, 손가락 바닥 점 간의 거리, 손가락의 두께, 이웃한 손가락 사이의 각도 및 손바닥 위치에서 이웃하지 않은 손가락 끝점 간의 각도 중 적어도 하나인 것을 포함하는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템 제어방법.
- [0039] (9) 비접촉 센서가 인식한 동작정보와 저장부에 저장된 시술자의 동작정보를 비교 판단하는 단계에서 비교 판단은 기계학습 알고리즘에 따르는 의료용 비접촉 인터페이스 시스템 제어방법.
- [0040] (10) 기계학습 알고리즘은 딥러닝(Deep learning) 및 SVM(Support Vector Machine)중 하나인 의료용 비접촉 인터페이스 시스템 제어방법.
- [0041] 본 개시에 따른 의료용 비접촉 인터페이스 시스템에 의하면, 시술자는 편리하고 환자는 안전하게 시술자가 시술 및/또는 수술장 내에 사용되는 프로그램을 제어할 수 있다.

부호의 설명

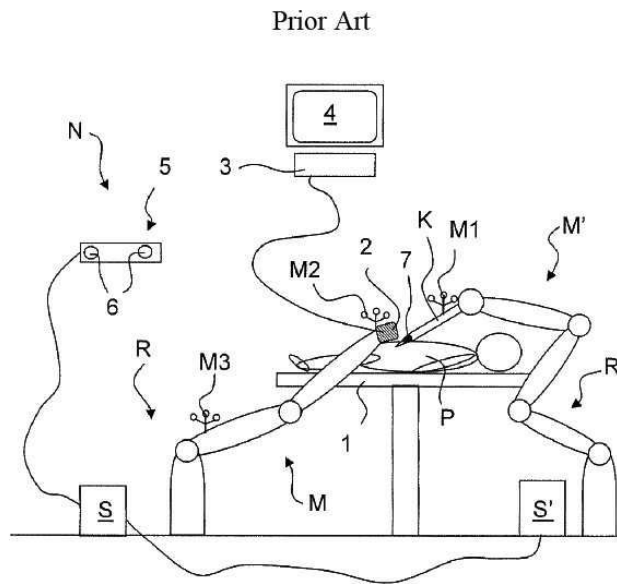
- [0042] 100: 의료용 비접촉 인터페이스 시스템
110: 비접촉 센서
120: 저장부
130: 판단부

140: 메시지 선택부

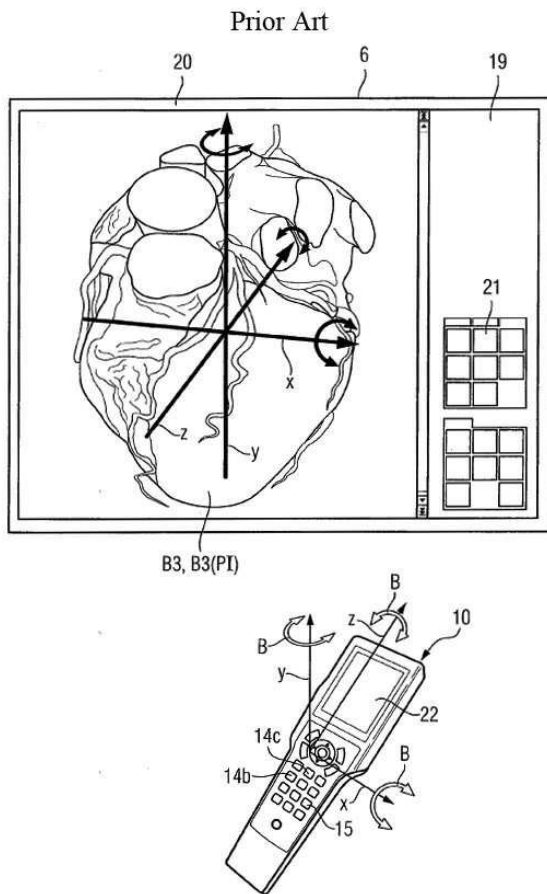
150 : 전송부

도면

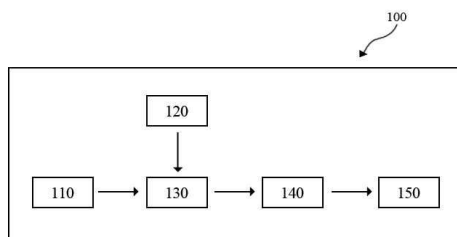
도면1



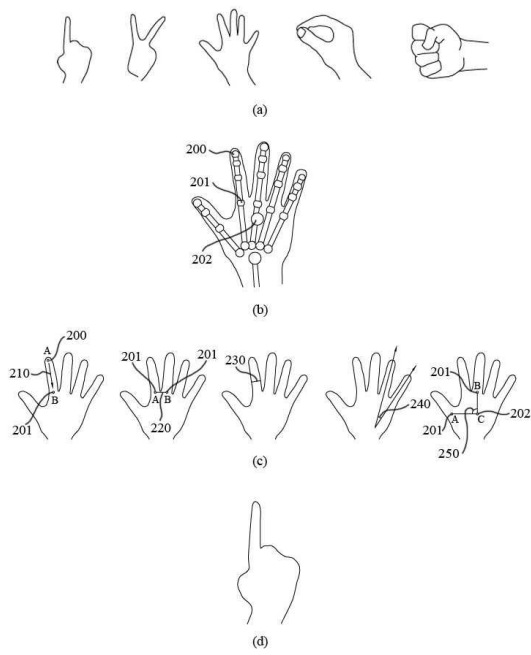
도면2



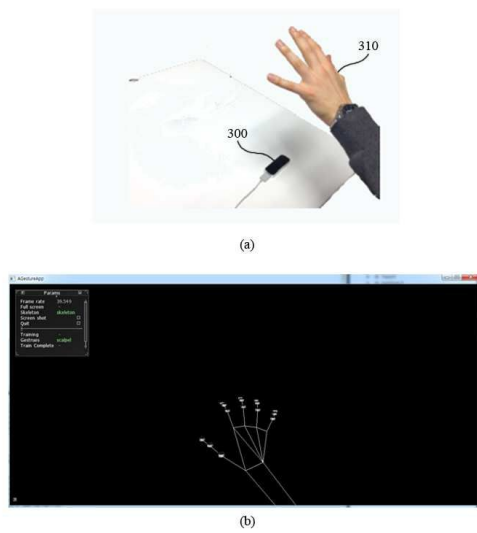
도면3



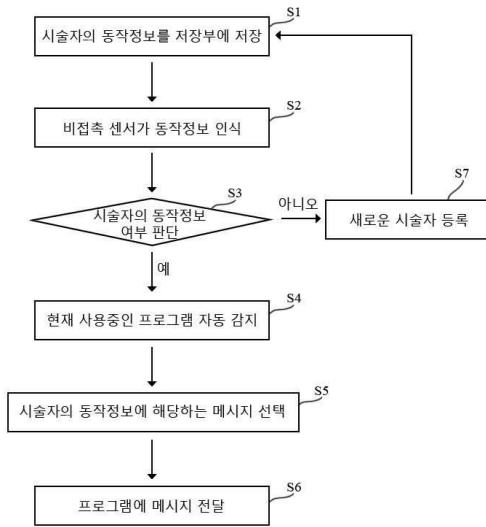
도면4



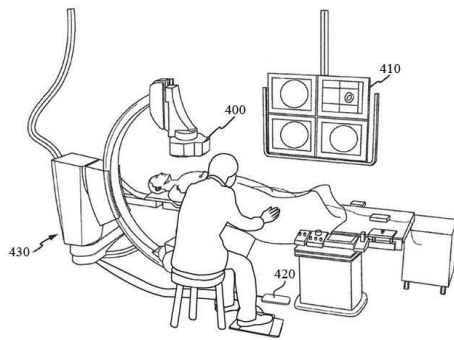
도면5



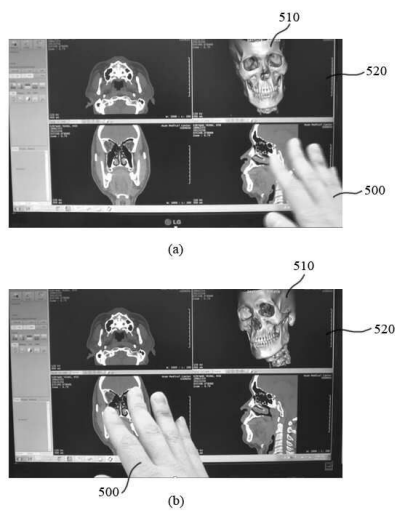
도면6



도면7



도면8



도면9

