



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0039308
(43) 공개일자 2022년03월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G16H 50/80 (2018.01) G06N 20/00 (2019.01)
G06N 3/08 (2006.01) G06Q 50/26 (2012.01)
G06T 19/00 (2011.01) G16H 40/20 (2018.01)
G16H 50/70 (2018.01)

(52) CPC특허분류

G16H 50/80 (2018.01)
G06N 20/00 (2021.08)

(21) 출원번호 10-2020-0122303

(22) 출원일자 2020년09월22일

심사청구일자 2020년09월22일

(71) 출원인

한림대학교 산학협력단

강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)

(72) 발명자

이윤재

서울시 강동구 천중로5길 28, 드림하우스 502호

강구현

서울특별시 강남구 언주로 107, 개포현대2차 212
동 104호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인본

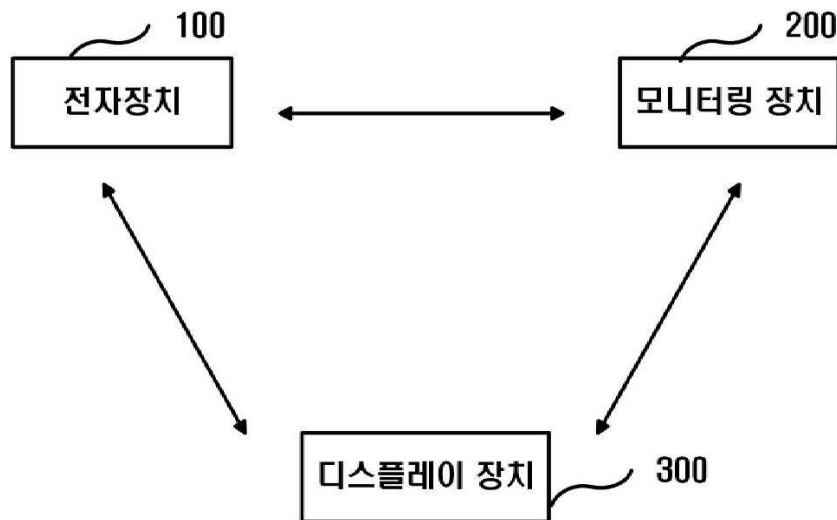
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 의료진 감염 방지 시스템의 제어 방법, 장치 및 프로그램

(57) 요약

전자 장치 및 모니터링 장치를 포함하는 의료진 감염 방지 시스템의 제어 방법이 제공된다. 상기 제어 방법은, 상기 전자 장치가, 개인 보호 장비(Personal Protective Equipment, PPE) 착용에 대한 정착용 여부를 판단하는 단계; 상기 모니터링 장치가, 의료진이 격리실 내부에서 진료시, 감염원과 접촉한 대상을 모니터링하는 단계; 상기 모니터링 장치가, 상기 PPE 탈의 과정을 모니터링하는 단계; 및 상기 전자 장치가, 상기 PPE 탈의 과정 중 감염 위험이 감지된 경우, 상기 PPE 착용자에게 안내하는 단계;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06N 3/08 (2013.01)

G06Q 50/26 (2013.01)

G06T 19/006 (2013.01)

G16H 40/20 (2021.08)

G16H 50/70 (2018.01)

(72) 발명자

장용수

서울시 서초구 신반포로 270 반포자이아파트
142-302

김원희

경기도 성남시 분당구 양현로 254, 509동 1705호

최현영

경기도 하남시 미사강변한강로 60, 105동 2204호

김재국

서울시 영등포구 신풍로 77 래미안에스티움110동
1602호

명세서

청구범위

청구항 1

전자 장치 및 모니터링 장치를 포함하는 의료진 감염 방지 시스템의 제어 방법에 있어서,

상기 전자 장치가, 개인 보호 장비(Personal Protective Equipment, PPE) 착용에 대한 정착용 여부를 판단하는 단계;

상기 모니터링 장치가, 의료진이 격리실 내부에서 진료시, 감염원과 접촉한 대상을 모니터링하는 단계;

상기 모니터링 장치가, 상기 PPE 탈의 과정을 모니터링하는 단계; 및

상기 전자 장치가, 상기 PPE 탈의 과정 중 감염 위험이 감지된 경우, 상기 PPE 착용자에게 안내하는 단계;를 포함하는 제어 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 정착용 여부를 판단하는 단계는,

상기 격리실 출입을 위해 필요한 복수의 PPE에 대한 정보를 획득하는 단계;

상기 복수의 PPE 각각이 착용되는 복수의 신체부위 정보를 획득하는 단계;

상기 복수의 신체부위 중 제1 신체부위에, 상기 제1 신체부위에 대응되는 제1 PPE가 정착용 되었는지 여부를 판단하는 단계;

상기 제1 신체부위에 상기 제1 PPE가 미착용 또는 오착용된 경우, 상기 제1 신체부위를 확인하기 위한 가이드를 출력하는 단계; 및

상기 복수의 PPE가 상기 복수의 신체부위에 정착용된 경우, 상기 격리실 내부의 격문 개방 스위치가 활성화되도록 제어하는 단계;를 포함하는 제어 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 감염원과 접촉한 대상을 모니터링하는 단계는,

상기 모니터링 장치가, 상기 격리실 내부의 영상 데이터를 획득하여 상기 전자 장치로 전송하는 단계;

상기 전자 장치가, 상기 영상 데이터를 바탕으로, 상기 격리실 내부 환자의 직접접촉 데이터 및 간접접촉 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 획득하는 단계;

상기 전자 장치가, 상기 직접접촉 데이터 및 간접접촉 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 바탕으로 위험 영역을 획득하는 단계; 및

상기 전자 장치가, 상기 위험 영역에 대한 감염 위험도가 기 설정된 값 이상인 경우, 상기 격리실 내부로 위험 알람을 전송하는 단계;를 포함하는 제어 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 직접접촉 데이터는, 상기 환자의 신체부위와 직접적으로 접촉한 영역에 대한 데이터이며, 상기 간접접촉 데이터는 상기 환자의 이동경로에 대한 데이터, 기침 행위에 대한 데이터, 움직임에 대한 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 바탕으로 획득된 영역에 대한 데이터인 것을 특징으로 하는 제어 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 격리실 내부 환자의 직접접촉 데이터 및 간접접촉 데이터를 획득하는 단계는,

상기 전자 장치가, 상기 직접접촉 데이터 및 상기 간접접촉 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 바탕으로 생성된 2차 접촉 데이터를 획득하는 단계;

상기 전자 장치가, 상기 직접접촉 데이터, 상기 간접접촉 데이터 및 상기 2차 접촉 데이터를 바탕으로 위험 영역을 획득하는 단계;를 포함하는 제어 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 격리실 내부 환자의 직접접촉 데이터 및 간접접촉 데이터를 획득하는 단계는,

상기 모니터링 장치가, 상기 환자의 행동 영상을 모니터링하여 상기 전자 장치로 전송하는 단계; 및

상기 전자 장치가, 상기 행동 영상을 바탕으로 상기 간접접촉 데이터에 대응되는 위험 영역을 획득하는 단계;를 포함하고,

상기 행동 영상은 상기 환자가 마스크 미착용 상태에서 기침을 하는 행동 영상 및 상기 환자의 검체 채취와 관련된 행동 영상 중 적어도 하나이고,

상기 격리실 내부 환자의 직접접촉 데이터 및 간접접촉 데이터를 획득하는 단계는,

상기 모니터링 장치가, 상기 환자로부터 발생한 오디오 신호를 모니터링하여 상기 전송하는 단계; 및

상기 전자 장치가, 상기 오디오 신호를 바탕으로 상기 간접접촉 데이터에 대응되는 위험 영역을 획득하는 단계;를 포함하고,

상기 오디오 신호는, 상기 환자가 기침 및 호흡 중 적어도 하나에 대응되는 신호인 것을 특징으로 하는 제어 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 PPE 탈의 과정을 모니터링하는 단계는,

상기 전자 장치가, 상기 격리실에 대응되는 복수의 PPE 탈의 과정에 대응되는 기저장된 데이터를 획득하는 단계;

상기 모니터링 장치가, 상기 의료진의 PPE 탈의 과정에 대한 영상을 획득하여 상기 전자 장치로 전송하는 단계;

상기 전자 장치가, 상기 의료진의 PPE 탈의 과정에 대한 영상과 상기 기저장된 데이터를 비교하는 단계; 및

상기 전자 장치가, 상기 의료진의 PPE 탈의 과정 중 일부가 누락된 경우, 상기 의료진에게 탈의가 잘못되고 있음을 안내하는 단계;를 포함하는 제어 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 PPE 탈의 과정을 모니터링하는 단계는,

상기 전자 장치가, 상기 위험 영역에 대한 데이터 중, 상기 의료진의 신체 표면에 대응되는 의료진 위험 영역이 포함된 경우, 상기 의료진 위험 영역을 표시하기 위한 증강현실 영상에 대한 데이터를 디스플레이 장치로 전송하는 단계;

상기 디스플레이 장치가, 상기 증강 현실 영상을 디스플레이 하는 단계;를 포함하는 제어 방법.

청구항 9

하나 이상의 인스트럭션을 저장하는 메모리; 및
상기 메모리에 저장된 상기 하나 이상의 인스트럭션을 실행하는 프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는 상기 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써,
제1 항의 방법을 수행하는, 장치.

청구항 10

하드웨어인 컴퓨터와 결합되어, 제1 항의 방법을 수행할 수 있도록 컴퓨터에서 독출가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 의료진 감염 방지 시스템의 제어 방법, 장치 및 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인공지능(Artificial Intelligence, AI) 시스템은 인간 수준의 지능을 구현하는 컴퓨터 시스템이며, 기존 Rule 기반 스마트 시스템과 달리 기계가 스스로 학습하고 판단하며 똑똑해지는 시스템이다. 인공지능 시스템은 사용할수록 인식률이 향상되고 사용자 취향을 보다 정확하게 이해할 수 있게 되어, 기존 Rule 기반 스마트 시스템은 점차 딥러닝 기반 인공지능 시스템으로 대체되고 있다.

[0003] 인공지능 기술은 기계학습(딥러닝) 및 기계학습을 활용한 요소 기술들로 구성된다.

[0004] 기계학습은 입력 데이터들의 특징을 스스로 분류/학습하는 알고리즘 기술이며, 요소기술은 딥러닝 등의 기계학습 알고리즘을 활용하여 인간 두뇌의 인지, 판단 등의 기능을 모사하는 기술로서, 이미지 분석, 언어적 이해, 시각적 이해, 추론/예측, 지식 표현, 동작 제어 등의 기술 분야로 구성된다.

[0005] 인공지능 기술은 다양한 분야에서 응용되며, 특히 정보를 수집하고 수집된 정보에 기초하여 결론을 추론하거나, 빅데이터에 포함된 데이터 간의 연관성을 파악하여 새로운 정보를 도출해내는 것도 가능하다.

[0006] 한편, 가상현실(Virtual Reality)은 컴퓨터로 만들어 놓은 가상의 세계에서 사람이 실제와 같은 체험을 할 수 있도록 하는 기술이다. 가상현실(VR·virtual reality)과 현실 세계에 가상정보를 더해 보여주는 기술인 증강현실(AR:augmented reality)을 혼합한 기술은 혼합현실(MR:mixed reality)이라고 한다. VR과 AR, MR은 모두 실제로 존재하지 않은 현실을 구현해 사람이 이를 인지할 수 있도록 하는 기술이라는 점에서 공통점이 있다. 다만 AR은 실제 현실에 가상의 정보를 더해 보여주는 방식이고, VR은 모두 허구의 상황이 제시된다는 점에서 차이가 있다. MR은 AR과 VR을 혼합해 현실 배경에 현실과 가상의 정보를 혼합시켜 제공하는데, 대용량 데이터를 처리할 수 있는 기술이 필요하다.

[0007] 가상현실의 체험에는 HMD(Head Mount Display)가 일반적으로 이용되는데, 이는 VR 체험을 위해 사용자가 머리에 장착하는 디스플레이 디바이스로, 사용자의 시선을 외부와 차단한 후 사용자의 시각에 가상세계를 보여주는 역할을 한다. 눈앞에 디스플레이가 오도록 얼굴에 쓰는 형태로 마이크, 스테레오 스피커를 비롯해 여러 센서 등이 탑재될 수 있다.

[0008] 한편, 격리실 진료를 수행하는 의료진의 경우, 개인 보호장구(Personal Protective Equipment, PPE)를 착용하여 감염 위험으로부터 보호받고 있다. 그러나, PPE 착용 및 탈의 시 탈의 방법이 잘못되었거나, 잘못된 방법으로 PPE를 탈의하는 경우, 감염 위험에 노출될 가능성이 높아진다. 즉, PPE의 착용 및 탈의 시 사소한 실수에 의한 감염의 위험성이 존재하며, 이에 따라 상술한 실수를 보완하기 위한 기술적인 해결책의 필요성이 대두되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1678412호, 2016.11.22

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 의료진 감염 방지 시스템의 제어 방법, 장치 및 프로그램을 제공하는 것이다.

[0011] 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

[0012] 상술한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 면에 따른 전자 장치 및 모니터링 장치를 포함하는 의료진 감염 방지 시스템의 제어 방법은, 상기 전자 장치가, 개인 보호 장비(Personal Protective Equipment, PPE) 착용에 대한 정착용 여부를 판단하는 단계; 상기 모니터링 장치가, 의료진이 격리실 내부에서 진료시, 감염원과 접촉한 대상을 모니터링하는 단계; 상기 모니터링 장치가, 상기 PPE 탈의 과정을 모니터링하는 단계; 및 상기 전자 장치가, 상기 PPE 탈의 과정 중 감염 위험이 감지된 경우, 상기 PPE 착용자에게 안내하는 단계;를 포함한다.

[0013] 이때, 상기 정착용 여부를 판단하는 단계는, 상기 격리실 출입을 위해 필요한 복수의 PPE에 대한 정보를 획득하는 단계; 상기 복수의 PPE 각각이 착용되는 복수의 신체부위 정보를 획득하는 단계; 상기 복수의 신체부위 중 제1 신체부위에, 상기 제1 신체부위에 대응되는 제1 PPE가 정착용 되었는지 여부를 판단하는 단계; 상기 제1 신체부위에 상기 제1 PPE가 미착용 또는 오착용된 경우, 상기 제1 신체부위를 확인하기 위한 가이드를 출력하는 단계; 및 상기 복수의 PPE가 상기 복수의 신체부위에 정착용된 경우, 상기 격리실 내부의 격문 개방 스위치가 활성화되도록 제어하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0014] 이때, 상기 감염원과 접촉한 대상을 모니터링하는 단계는, 상기 모니터링 장치가, 상기 격리실 내부의 영상 데이터를 획득하여 상기 전자 장치로 전송하는 단계; 상기 전자 장치가, 상기 영상 데이터를 바탕으로, 상기 격리실 내부 환자의 직접접촉 데이터 및 간접접촉 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 획득하는 단계; 상기 전자 장치가, 상기 직접접촉 데이터 및 간접접촉 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 바탕으로 위험 영역을 획득하는 단계; 및 상기 전자 장치가, 상기 위험 영역에 대한 감염 위험도가 기 설정된 값 이상인 경우, 상기 격리실 내부로 위험 알람을 전송하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0015] 이때, 상기 직접접촉 데이터는, 상기 환자의 신체부위와 직접적으로 접촉한 영역에 대한 데이터이며, 상기 간접접촉 데이터는 상기 환자의 이동경로에 대한 데이터, 기침 행위에 대한 데이터, 움직임에 대한 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 바탕으로 획득된 영역에 대한 데이터일 수 있다.

[0016] 이때, 상기 격리실 내부 환자의 직접접촉 데이터 및 간접접촉 데이터를 획득하는 단계는, 상기 전자 장치가, 상기 직접접촉 데이터 및 상기 간접접촉 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 바탕으로 생성된 2차 접촉 데이터를 획득하는 단계; 상기 전자 장치가, 상기 직접접촉 데이터, 상기 간접접촉 데이터 및 상기 2차 접촉 데이터를 바탕으로 위험 영역을 획득하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0017] 이때, 상기 격리실 내부 환자의 직접접촉 데이터 및 간접접촉 데이터를 획득하는 단계는, 상기 모니터링 장치가, 상기 환자의 행동 영상을 모니터링하여 상기 전자 장치로 전송하는 단계; 및 상기 전자 장치가, 상기 행동 영상을 바탕으로 상기 간접접촉 데이터에 대응되는 위험 영역을 획득하는 단계;를 포함하고, 상기 행동 영상은 상기 환자가 마스크 미착용 상태에서 기침을 하는 행동 영상 및 상기 환자의 검체 채취와 관련된 행동 영상 중 적어도 하나이고, 상기 격리실 내부 환자의 직접접촉 데이터 및 간접접촉 데이터를 획득하는 단계는, 상기 모니터링 장치가, 상기 환자로부터 발생한 오디오 신호를 모니터링하여 상기 전자 장치로 전송하는 단계; 및 상기 전자 장치가, 상기 오디오 신호를 바탕으로 상기 간접접촉 데이터에 대응되는 위험 영역을 획득하는 단계;를 포함하고, 상기 오디오 신호는, 상기 환자가 기침 및 호흡 중 적어도 하나에 대응되는 신호일 수 있다.

[0018] 이때, 상기 PPE 탈의 과정을 모니터링하는 단계는, 상기 전자 장치가, 상기 격리실에 대응되는 복수의 PPE 탈의 과정에 대응되는 기저장된 데이터를 획득하는 단계; 상기 모니터링 장치가, 상기 의료진의 PPE 탈의 과정에 대한 영상을 획득하여 상기 전자 장치로 전송하는 단계; 상기 전자 장치가, 상기 의료진의 PPE 탈의 과정에 대한

영상과 상기 기저장된 데이터를 비교하는 단계; 및 상기 전자 장치가, 상기 의료진의 PPE 탈의 과정 중 일부가 누락된 경우, 상기 의료진에게 탈의가 잘못되고 있음을 안내하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0019] 이때, 상기 PPE 탈의 과정을 모니터링하는 단계는, 상기 전자 장치가, 상기 위험 영역에 대한 데이터 중, 상기 의료진의 신체 표면에 대응되는 의료진 위험 영역이 포함된 경우, 상기 의료진 위험 영역을 표시하기 위한 증강 현실 영상에 대한 데이터를 디스플레이 장치로 전송하는 단계; 상기 디스플레이 장치가, 상기 증강 현실 영상을 디스플레이 하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0021] 상술한 본 발명의 다양한 실시예에 따라, 의료진의 감염 예방을 획기적으로 줄일 수 있는 새로운 효과가 발생한다.

[0022] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급된 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료진 감염 방지 시스템을 도시한 시스템도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 PPE의 종류를 설명하기 위한 예시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 PPE 탈의 방법을 설명하기 위한 예시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료진 감염 방지 시스템의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 PPE 착용 모니터링 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 격리실 내부 상태를 모니터링하기 위한 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 위험 영역 획득 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 위험 영역 획득 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 PPE 탈의 과정을 모니터링하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 위험 영역을 증강 현실로 표시하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 본 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0025] 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. 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일한 구성 요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 구성요소들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다. 비록 "제1", "제2" 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0026] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 기술자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또한, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지

않는다.

- [0027] 명세서에서 사용되는 "부" 또는 "모듈"이라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, "부" 또는 "모듈"은 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 "부" 또는 "모듈"은 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. "부" 또는 "모듈"은 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 "부" 또는 "모듈"은 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 "부" 또는 "모듈"들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 "부" 또는 "모듈"들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 "부" 또는 "모듈"들로 더 분리될 수 있다.
- [0028] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성요소와 다른 구성요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들어, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)"또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있으며, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0029] 본 명세서에서, 컴퓨터는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 모든 종류의 하드웨어 장치를 의미하는 것이고, 실시 예에 따라 해당 하드웨어 장치에서 동작하는 소프트웨어적 구성도 포괄하는 의미로서 이해될 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터는 스마트폰, 태블릿 PC, 데스크톱, 노트북 및 각 장치에서 구동되는 사용자 클라이언트 및 애플리케이션을 모두 포함하는 의미로서 이해될 수 있으며, 또한 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.
- [0031] 본 명세서에서 설명되는 각 단계들은 컴퓨터에 의하여 수행되는 것으로 설명되나, 각 단계의 주체는 이에 제한되는 것은 아니며, 실시 예에 따라 각 단계들의 적어도 일부가 서로 다른 장치에서 수행될 수도 있다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료진 감염 방지 시스템을 도시한 시스템도이다.
- [0033] 도 1에 도시된 바와 같이, 의료진 감염 방지 시스템은, 전자 장치(100), 모니터링 장치(200) 및 디스플레이 장치(300)를 포함할 수 있다.
- [0034] 본 발명에 따른 전자 장치(100)는, 모니터링 장치(200)로부터 다양한 모니터링 데이터를 수신하여 분석하기 위한 구성이다. 전자 장치(100)는 PPE 착용 및 탈의에 대한 모니터링 데이터를 수신하여, 착용 또는 탈의가 정확히 이루어졌는지 여부를 판단할 수 있다. 일 실시예에 따라, 전자 장치(100)는 통신부, 디스플레이, 메모리 및 프로세서 중 적어도 하나의 구성을 포함할 수 있다.
- [0035] 통신부는 WiFi 칩, 블루투스 칩, 무선 통신 칩, NFC칩중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 특히, WiFi 칩, 블루투스 칩 각각은 WiFi 방식, Bluetooth 방식으로 통신을 수행할 수 있다. WiFi 칩이나 블루투스 칩을 이용하는 경우에는 SSID 및 세션 키 등과 같은 각종 연결 정보를 먼저 송수신하여, 이를 이용하여 통신 연결한 후 각종 정보들을 송수신할 수 있다. 무선 통신 칩은 IEEE, Zigbee, 3G(3rd Generation), 3GPP(3rd Generation Partnership Project), LTE(Long Term Evolution) 등과 같은 다양한 통신 규격에 따라 통신을 수행하는 칩을 의미한다. NFC 칩은 135kHz, 13.56MHz, 433MHz, 860~960MHz, 2.45GHz 등과 같은 다양한 RF-ID 주파수 대역들 중에서 13.56MHz 대역을 사용하는 NFC(Near Field Communication) 방식으로 동작하는 칩을 의미한다.
- [0036] 디스플레이는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display, LCD), 유기 전기 발광 다이오드(Organic Light Emitting Display, OLED) 또는 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel, PDP) 등으로 구현되어, 제공 가능한 다양한 화면을 표시할 수 있다.
- [0037] 메모리는 전자 장치(100)를 구동시키기 위한 O/S(Operating System)가 저장될 수 있다. 또한, 메모리는 본 개시의 다양한 실시 예들에 따라 전자 장치(100)가 동작하기 위한 각종 소프트웨어 프로그램이나 애플리케이션이 저장될 수도 있다. 메모리는 프로그램 또는 애플리케이션의 실행 중에 입력되거나 설정 또는 생성되는 각종 데이터 등과 같은 다양한 정보가 저장될 수 있다.

- [0038] 프로세서는 RAM, ROM, 메인 CPU, 제1 내지 n 인터페이스, 버스를 포함한다. 이때, RAM, ROM, 메인 CPU, 제1 내지 n 인터페이스 등은 버스를 통해 서로 연결될 수 있다.
- [0039] 한편, 전자 장치(100)는 모니터링 데이터 분석을 위한 인공지능 모델을 포함할 수 있으며, 인공지능 모델은 데이터 학습부 및 데이터 인식부를 포함할 수 있다. 데이터 학습부는 인공지능 모델이 특정 목적에 따른 기준을 갖도록 인공지능 모델을 학습시킬 수 있다. 데이터 학습부는 상술한 목적에 따른 동작을 결정하기 위하여 학습 데이터를 데이터 인공지능 모델에 적용하여, 판단 기준을 갖는 인공지능 모델을 생성할 수 있다. 데이터 인식부는 입력 데이터에 기초하여 특정 목적에 대한 상황을 판단할 수 있다. 데이터 인식부는 학습된 인공지능 모델을 이용하여, 소정의 입력 데이터로부터 상황을 판단할 수 있다. 데이터 인식부는 기 설정된 기준에 따라 소정의 입력 데이터를 획득하고, 획득된 입력 데이터를 입력 데이터로 하여 인공지능 모델에 적용함으로써, 소정의 입력 데이터에 기초한 소정의 상황을 판단할 수 있다(또는, 추정(estimate)할 수 있다). 또한, 획득된 입력 데이터를 입력 데이터로 인공지능 모델에 적용하여 출력된 결과 값은, 인공지능 모델을 갱신하는데 이용될 수 있다.
- [0040] 한편, 데이터 학습부의 적어도 일부 및 데이터 인식부의 적어도 일부는, 소프트웨어 모듈로 구현되거나 적어도 하나의 하드웨어 칩 형태로 제작되어 전자 장치에 탑재될 수 있다. 예를 들어, 데이터 학습부 및 데이터 인식부 중 적어도 하나는 인공지능(AI; artificial intelligence)을 위한 전용 하드웨어 칩 형태로 제작될 수도 있고, 또는 기존의 범용 프로세서(예: CPU 또는 application processor) 또는 그래픽 전용 프로세서(예: GPU)의 일부로 제작되어 전술한 각종 전자 장치에 탑재될 수도 있다. 이 때, 인공지능을 위한 전용 하드웨어 칩은 확률 연산에 특화된 전용 프로세서로서, 기존의 범용 프로세서보다 병렬처리 성능이 높아 기계 학습과 같은 인공지능 분야의 연산 작업을 빠르게 처리할 수 있다. 데이터 학습부 및 데이터 인식부가 소프트웨어 모듈(또는, 인스트럭션(instruction) 포함하는 프로그램 모듈)로 구현되는 경우, 소프트웨어 모듈은 컴퓨터로 읽을 수 있는 판독 가능한 비일시적 판독 가능 기록 매체(non-transitory computer readable media)에 저장될 수 있다. 이 경우, 소프트웨어 모듈은 OS(Operating System)에 의해 제공되거나, 소정의 어플리케이션에 의해 제공될 수 있다. 또는, 소프트웨어 모듈 중 일부는 OS(Operating System)에 의해 제공되고, 나머지 일부는 소정의 어플리케이션에 의해 제공될 수 있다.
- [0041] 한편, 데이터 학습부는 데이터 획득부, 전처리부, 학습 데이터 선택부, 모델 학습부 및 모델 평가부를 더 포함할 수 있다. 데이터 획득부는 특정 목적에 따른 학습 데이터를 획득하기 위한 구성이다. 전처리부는 획득부에서 획득된 데이터를 기 정의된 포맷으로 전처리하기 위한 구성이다. 학습 데이터 선택부는, 학습 데이터 획득부에서 획득된 데이터 또는 학습 데이터 전처리부에서 전처리된 데이터 중에서 학습에 필요한 데이터를 선택하기 위한 구성이다. 선택된 학습 데이터는 모델 학습부에 제공될 수 있다. 모델 학습부는 학습 데이터를 이용하여 인공지능 모델을 학습시키기 위한 구성이다. 모델 평가부는 인공지능 모델의 결과를 향상시키기 위한 구성이다.
- [0042] 또한, 데이터 인식부는 데이터 획득부, 전처리부, 입력 데이터 선택부, 인식 결과 제공부 및 모델 갱신부를 더 포함할 수 있다. 데이터 획득부는 입력 데이터를 획득하기 위한 구성이다. 전처리부는 획득부에서 획득된 데이터를 기 정의된 포맷으로 전처리하기 위한 구성이다. 입력 데이터 선택부는 전처리된 데이터 중 인식에 필요한 데이터를 선별하기 위한 구성이다. 인식 결과 제공부는 입력 데이터로부터 선택된 데이터를 수신할 수 있는 구성이다. 모델 갱신부는 인식 결과 제공부로부터 제공된 인식 결과에 대한 평가에 기초하여 인공지능 모델을 갱신하기 위한 구성이다.
- [0043] 또한, 인공지능 모델은 인식 모델의 적용 분야, 학습의 목적 또는 장치의 컴퓨터 성능 등을 고려하여 구축될 수 있다. 인공지능 모델은, 예를 들어, 신경망(Neural Network)을 기반으로 하는 모델일 수 있다. 인공지능 모델은 인간의 뇌 구조를 컴퓨터 상에서 모의하도록 설계될 수 있다. 인공지능 모델은 인간의 신경망의 뉴런(neuron)을 모의하는, 가중치를 가지는 복수의 네트워크 노드들을 포함할 수 있다. 복수의 네트워크 노드들은 뉴런이 시냅스(synapse)를 통하여 신호를 주고받는 시냅틱(synaptic) 활동을 모의하도록 각각 연결 관계를 형성할 수 있다. 인공지능 모델은, 일 예로, 신경망 모델, 또는 신경망 모델에서 발전한 딥 러닝 모델을 포함할 수 있다. 딥 러닝 모델에서 복수의 네트워크 노드들은 서로 다른 깊이(또는, 레이어)에 위치하면서 컨볼루션(convolution) 연결 관계에 따라 데이터를 주고받을 수 있다.
- [0044] 예컨대, DNN(Deep Neural Network), RNN(Recurrent Neural Network), BRDNN(Bidirectional Recurrent Deep Neural Network)과 같은 모델이 인공지능 모델로서 사용될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0045] 한편, 상술한 다양한 실시예에서는, 인공지능 모델의 동작에 대하여 설명하였으나, 일반적으로 인공지능 모델이 원활히 동작하기 위해서는 큰 저장 공간과 고성능의 GPU가 필요하다는 단점이 존재한다.

- [0046] 따라서, 본 개시의 또 다른 실시예에 의해 동작하는 인공지능 모델을 필요에 따라 압축하여 사용할 수 있다. 예를 들어, 인공지능 모델은 Pruning, Quantization, Decomposition 및 Knowledge Distillation 중 적어도 하나를 이용하여 압축될 수 있다. Pruning은 인공지능 모델의 가중치 중 의미 없는 가중치 또는 출력값에 큰 영향을 주지 않는 가중치를 삭제하는 압축 기법 중 하나이다. Quantization은 각각의 가중치를 기 설정된 비트로 양자화 하는 압축 기법 중 하나이다. Decomposition은 가중치의 집합인 가중치 행렬 또는 텐서(tensor)를 선형 분해(approximated decomposition)하여 가중치의 크기를 줄이는 압축 기법 중 하나이다. Knowledge Distillation은 원본 모델을 Teacher 모델로 하여 원본 모델보다 작은 Student 모델을 생성하고 학습시키는 압축 기법 중 하나이다. 이때, Student 모델은 상술한 Pruning, Decomposition 또는 Quantization을 통해 생성될 수 있다.
- [0047] 일 실시예로, 본 발명에 따른 인공지능 모델은 이미지 분석을 위한 인공지능 모델일 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 인공지능 모델은 로컬화 이미지 분류(Image classification with localization)를 위한 인공지능 모델, 객체 탐지(Object detection)를 위한 인공지능 모델, 객체 분할(Object segmentation)을 위한 인공지능 모델, 이미지 스타일 전이(Image style transfer)를 위한 인공지능 모델, 이미지 색상화(Image colorization)를 위한 인공지능 모델, 이미지 재구성(Image reconstruction)를 위한 인공지능 모델, 이미지 슈퍼레졸루션(Image super-resolution)을 위한 인공지능 모델, 이미지 합성(Image synthesis)을 위한 인공지능 모델 중 적어도 하나의 인공지능 모델일 수 있다.
- [0048] 모니터링 장치(200)는, 의료진 및 환자의 행동을 모니터링하기 위한 장치이다. 본 발명에서 모니터링 장치(200)라 함은, 하나의 장치를 설명하는 것이 아니라, 복수의 모니터링 장치를 포괄하는 개념일 수 있다. 예를 들어, 모니터링 장치(200)는, 격리실 출입 전 의료진의 PPE 착용을 모니터링하기 위한 제1 모니터링 장치, 격리실 내부에서 의료진 및 환자의 행동을 모니터링하기 위한 제2 모니터링 장치 및 격리실 외부에서 PPE 탈의 과정을 모니터링 하기 위한 제3 모니터링 장치를 포함하는 개념일 수 있다.
- [0049] 모니터링 장치(200)는, 카메라, 이미지 처리부 및 통신부를 포함할 수 있다.
- [0050] 카메라는 상술한 바와 같이 이미지를 촬영할 수 있는 구성이다. 카메라는 렌즈, 셔터, 조리개, 이미지 센서, AFE(Analog Front End), TG(Timing Generator)를 포함할 수 있다.
- [0051] 구체적으로, 렌즈(미도시)는, 피사체에 반사된 광이 입사하는 구성으로, 줌 렌즈 및 포커스 렌즈 중 적어도 하나의 렌즈를 포함할 수 있다. 셔터(미도시)는 빛이 모니터링 장치(200)로 들어오는 시간을 조절한다. 셔터 스피드에 따라 이미지 센서의 노광된 픽셀에 축적되는 광량이 결정된다. 조리개(미도시)는 렌즈를 통과하여 모니터링 장치(200) 내부로 입사되는 광의 양을 조절하는 구성이다. 이미지 센서(미도시)는 렌즈를 통과한 피사체의 상이 결상되는 구성이다.
- [0052] 이미지 처리부는 카메라에 의해 촬영된 로우 이미지 데이터를 처리하여 YCbCr 데이터로 만들 수 있다. 또한, 이미지 블랙 레벨을 결정하며, 색상별 감도비를 조절할 수 있다. 그 외에도 이미지 처리부는 화이트 밸런스를 조정하고, 감마 보정, 색 보간, 색 보정, 해상도 변환을 수행할 수 있다.
- [0053] 통신부는 전자 장치(100) 및 디스플레이 장치(300)와 통신하기 위한 구성으로 상술한 바와 같이, WiFi 칩, 블루투스 칩, 무선 통신 칩, NFC칩중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0054] 디스플레이 장치(300)는, 격리실 외부에서 PPE 착의 또는 탈의와 관련하여, 의료진을 가이드하기 위한 영상을 표시하기 위한 구성이다. 일 실시예에 따라, 디스플레이 장치(300)는 가이드 영상을 증강 현실을 통해 표시할 수 있다. 이 경우, 디스플레이 장치(300)는 의료진이 착용할 수 있는 HMD(Head Mount Display)로 구현될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0056] 이하에서는 도 2 내지 도 10을 이용하여 본 발명의 다양한 실시예를 상세히 살펴본다.
- [0057] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 의료진 감염 방지 시스템의 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0058] 단계 S110에서, 전자 장치(100)는, 개인 보호 장비(Personal Protective Equipment, PPE) 착용에 대한 정착용 여부를 판단할 수 있다.
- [0059] 이때, 전자 장치(100)가 정착용 여부를 판단하기 위한 모니터링 데이터는 모니터링 장치(200)로부터 수신할 수 있음은 물론이다.

- [0060] 구체적으로, 도 5를 이용하여 PPE 정착용 여부를 판단하는 방법을 상세히 살펴본다.
- [0061] 단계 S210에서, 전자 장치(100)는, 격리실 출입을 위해 필요한 복수의 PPE에 대한 정보를 획득할 수 있다.
- [0062] 일 실시예로, 전자 장치(100)는, 의료진이 출입하는 격리실에 대한 정보를 획득하고, 획득된 정보를 바탕으로 착용해야 하는 PPE의 종류를 획득할 수 있다.
- [0063] 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 전자 장치(100)는 N95 마스크, 고글, 장갑, 모자, PPE의복 및 덧신을 착용해야 하는 PPE 장비로 획득할 수 있다.
- [0064] 단계 S220에서, 복수의 PPE 각각이 착용되는 복수의 신체부위 정보를 획득할 수 있다.
- [0065] 일 실시예로, 착용해야 하는 PPE가 N95 마스크, 고글, 장갑, 모자, PPE의복 및 덧신으로 판단된 경우, 전자 장치(100)는 N95 마스크에 대응되는 신체부위는, 입 및 코 영역으로 획득하고, 고글에 대응되는 신체부위는 눈 및 코 영역으로 획득하고, 장갑에 대응되는 신체부위는 손 영역으로 획득하고, PPE의복에 대응되는 영역을 몸통 영역으로 획득하고, 덧신에 대응되는 신체부위는 발 영역으로 획득할 수 있다.
- [0066] 단계 S230에서, 복수의 신체부위 중 제1 신체부위에, 제1 신체부위에 대응되는 제1 PPE가 정착용 되었는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0067] 단계 S240에서, 제1 신체부위에 제1 PPE가 미착용 또는 오착용된 경우, 제1 신체부위를 확인하기 위한 가이드를 출력할 수 있다.
- [0068] 일 실시예로, 전자 장치(100)는, 제1 신체부위를 물체 위치 검출(Object Localization) 기술을 바탕으로 판단하고, 제1 신체부위에 제1 PPE가 존재하는지 여부를 속성 학습(Attribute Learning) 기술을 바탕으로 획득하여 PPE의 미착용 여부를 판단할 수 있다.
- [0069] 또 다른 실시예로, 전자 장치(100)는 제1 신체부위를 물체 위치 검출(Object Localization) 기술을 바탕으로 판단하고, 제1 신체부위에 제1 PPE가 정착용 되었는지 여부를 판단하여, PPE의 오착용 여부를 판단할 수 있다.
- [0070] 구체적으로, 전자 장치(100)는 제1 신체부위에 제1 PPE가 착용된 경우, 오착용 영역이 존재하는지 여부를 판단할 수 있다. 오착용 영역이 검출된 경우, 전자 장치(100)는 제1 PPE가 오착용된 것으로 판단할 수 있다. 이때, 오착용 영역은, 제1 PPE가 정착용된 경우 모니터링 장치(200)에 의해 검출될 수 없는 영역을 의미할 수 있다.
- [0071] 예를 들어, 제1 PPE가 N95마스크인 경우, 전자 장치(100)는 오착용 영역을 입술 또는 콧구멍으로 획득할 수 있다. 이 경우, 제1 PPE가 제1 신체부위에 존재함이 확인되었으나, 모니터링 장치에 의해 입술 또는 콧구멍이 촬영된 경우, 전자 장치(100)는 제1 PPE가 오착용 된 것으로 판단할 수 있다.
- [0072] 또 다른 예로, 제1 PPE가 의복인 경우, 전자 장치(100)는 제1 PPE의 색상과, 제1 PPE 내부에 의료진이 착용한 의복의 색상 정보를 바탕으로 오착용 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 제1 PPE는 흰색, 제1 PPE 내부에 의료진이 착용한 의복은 녹색이고, 제1 신체부위 영역에서 녹색 영역을 검출한 경우, 전자 장치(100)는 제1 PPE가 오착용된 것으로 판단할 수 있다.
- [0073] 또 다른 실시예로, 전자 장치(100)는, 의료진이 PPE를 올바른 방법으로 착용하였는지 여부를 판단할 수 있을 뿐만 아니라, 정확한 PPE를 착용하였는지 여부를 판단할 수 있음은 물론이다. 예컨대, 착용해야 하는 PPE가 N95마스크이지만, 의료진이 KF94마스크를 착용한 것으로 판단한 경우, 전자 장치(100)는, 의료진이 PPE를 오착용한 것으로 판단할 수 있다.
- [0074] 단계 S250에서, 복수의 PPE가 복수의 신체부위에 정착용된 경우, 격리실 내부의 격문 개방 스위치가 활성화되도록 제어할 수 있다.
- [0075] 즉, 전자 장치(100)는, 의료진이 PPE를 정착용한 경우에만 격리실로 입장할 수 있도록 격리실 개방 스위치를 제어할 수 있다.
- [0076] 의료진이 PPE를 미착용 또는 오착용한 경우, 전자 장치(100)는 디스플레이 장치(300)를 통해 PPE의 오착용 또는 미착용 여부를 안내할 수 있음은 물론이다.
- [0077] 단계 S120에서, 모니터링 장치(200)는, 의료진이 격리실 내부에서 진료시, 감염원과 접촉한 대상을 모니터링할 수 있다.
- [0078] 본 발명에서 감염원이란, 비말 감염, 공기 감염, 접촉 감염, 매개물 감염 등 다양한 감염 원인에 대응되는 감염

경로가 차단되지 않은 인원을 의미할 수 있다. 즉, 감염원은 PPE를 착용하지 않은 환자일 수 있으나, PPE를 오 착용한 채 격리실 내부로 진입한 의료진을 의미할 수 있음은 물론이다.

- [0079] 전자 장치(100)는, 모니터링 장치(200)로부터 수신한 모니터링 데이터를 바탕으로, 감염원과 비 감염원을 구분하고, 감염원의 행동을 모니터링 할 수 있다. 구체적으로, 전자 장치(100)는 감염원이 접촉한 대상 또는 영역을 위험 영역으로 판단하여 감염 가능성이 높은 영역을 획득할 수 있다.
- [0080] 구체적으로, 도 6에 도시된 바와 같이, 단계 S310에서, 모니터링 장치(200)는, 격리실 내부의 영상 데이터를 획득하여 전자 장치(100)로 전송할 수 있다.
- [0081] 단계 S320에서, 전자 장치(100)는, 영상 데이터를 바탕으로, 격리실 내부 환자의 직접접촉 데이터 및 간접접촉 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 획득할 수 있다.
- [0082] 이때, 직접접촉 데이터는, 환자의 신체부위와 직접적으로 접촉한 영역에 대한 데이터이며, 간접접촉 데이터는 환자의 이동경로에 대한 데이터, 기침 또는 재채기 행위에 대한 데이터, 움직임에 대한 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 바탕으로 획득된 영역에 대한 데이터를 의미할 수 있다.
- [0083] 단계 S330에서, 전자 장치(100)는, 직접접촉 데이터 및 간접접촉 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 바탕으로 위험 영역을 획득할 수 있다.
- [0084] 이때, 전자 장치(100)는, 도 7에 도시된 바와 같이, 직접접촉 데이터 및 간접접촉 데이터로부터 2차 접촉 데이터를 획득할 수 있음은 물론이다.
- [0085] 구체적으로, 단계 S410에서, 전자 장치(100)는, 직접접촉 데이터 및 간접접촉 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 바탕으로 생성된 2차 접촉 데이터를 획득할 수 있다.
- [0086] 예를 들어, 전자 장치(100)는 환자와 접촉된 신체부위를 직접 접촉 데이터를 획득하고, 상기 환자와 접촉된 신체부위가 다른 신체부위, 다른 의료진 또는 다른 의료기기와 접촉한 경우, 상기 환자와 접촉된 신체부위와 접촉한 또 다른 영역에 대한 데이터를 2차 접촉 데이터로 획득할 수 있다.
- [0087] 또 다른 예로, 환자가 기침 또는 재채기를 하여 획득된 간접 접촉 영역이 생성되고, 간접 접촉 영역이 생성된 후 기 설정된 시간 이내에 제1 신체부위가 위치하게 된 경우, 전자 장치(100)는 제1 신체 부위에 대한 데이터를 2차 접촉 데이터로 획득할 수 있다.
- [0088] 단계 S420에서, 전자 장치(100)는, 직접접촉 데이터, 간접접촉 데이터 및 2차 접촉 데이터를 바탕으로 위험 영역을 획득할 수 있다.
- [0089] 또 다른 실시예로, 도 8에 도시된 바와 같이, 전자 장치(100)는 환자의 행동 영상 데이터 또는 환자로부터 발생한 오디오 신호를 바탕으로 위험 영역을 획득할 수 있음은 물론이다.
- [0090] 구체적으로, 단계 S510에서, 모니터링 장치(200)는, 환자의 행동 영상을 모니터링하여 전자 장치(100)로 전송할 수 있다.
- [0091] 단계 S520에서, 전자 장치(100)는, 행동 영상을 바탕으로 간접접촉 데이터에 대응되는 위험 영역을 획득할 수 있다.
- [0092] 이때, 행동 영상 또는 행동 영상으로부터 획득되는 행동 패턴은 환자가 마스크 미착용 상태에서 기침을 하는 행동 영상 및 환자의 검체 채취와 관련된 행동 영상 중 적어도 하나일 수 있다.
- [0093] 이 경우, 전자 장치(100)는, 환자의 행동 패턴 분석을 수행할 수 있다. 행동 패턴 분석을 위하여, 전자 장치(100)는 배경 영역 획득 단계, 환자 영역 획득 단계, 환자의 행동 패턴에 대한 특징점을 추출하는 단계, 추출된 특징점을 바탕으로 환자의 행동 패턴을 학습하는 단계 및 모델링된 행동 패턴으로부터 기 설정된 이벤트가 발생하는지 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0094] 구체적으로, 전자 장치(100)는 격리실 내에 환자가 진료를 받는 기 설정된 장소에 대한 영상 데이터를 배경 영역으로 획득할 수 있다. 전자 장치(100)는 획득된 배경 영역을 바탕으로 환자에 대응되는 객체를 획득할 수 있다. 예컨대, 전자 장치(100)는 모니터링 장치(200)를 통해 획득된 영상과 배경 영역에 대응되는 영상과의 차이점을 검출하여 환자에 대응되는 객체를 획득할 수 있다.
- [0095] 이후, 전자 장치(100)는 환자의 행동 패턴을 학습하여 모델링하기 위하여, 모니터링 장치(200)를 통해 획득된

영상 데이터로부터 환자에 대응되는 객체의 행동 패턴에 대한 특징을 추출할 수 있다.

- [0096] 이때, 행동 패턴을 모델링하여 특정 행동을 검출하기 위해서, 전자 장치(100)는 환자에 대응되는 객체들의 움직임 검출 및 추적을 통한 궤적 정보를 이용할 수 있다. 즉, 전자 장치(100)는, 움직임 궤적을 바탕으로 행동 패턴을 모델링하고, 이를 토대로 새로운 입력 영상 데이터에 대해서 환자에 대응되는 객체들의 행동 패턴을 분석하여, 특정 행동 이벤트의 발생 여부를 판단할 수 있다.
- [0097] 이때, 행동 패턴 학습을 위하여, 전자 장치(100)는 환자에 대한 객체를 검출하고 추적하는 Object Tracking 기술을 사용하거나, 옵티컬 플로우(Optical flow)같이 화소 단위의 움직임 패턴을 추출하는 방법을 사용할 수 있다.
- [0098] 한편, 또 다른 실시예로, 단계 S530에서, 모니터링 장치(200)는, 환자로부터 발생한 오디오 신호를 모니터링하여 전송할 수 있다.
- [0099] 이때, 오디오 신호 또는 오디오 신호로부터 획득되는 행동 패턴은, 환자가 기침 및 호흡 중 적어도 하나에 대응되는 오디오 신호일 수 있다.
- [0100] 단계 S540에서, 전자 장치(100)는, 오디오 신호를 바탕으로 간접접촉 데이터에 대응되는 위험 영역을 획득할 수 있다.
- [0101] 즉, 전자 장치(100)는 기침 또는 재채기가 발생할 경우의 다양한 오디오 신호를 인공지능 모델을 통해 미리 학습하고, 환자로부터 발생한 오디오 신호가 기침 또는 재채기에 관한 것으로 판단된 경우, 오디오 신호 및 환자의 위치 정보를 바탕으로 위험 영역을 획득할 수 있다.
- [0102] 다시 단계 S340에서, 전자 장치(100)는, 위험 영역에 대한 감염 위험도가 기 설정된 값 이상인 경우, 격리실 내부로 위험 알람을 전송할 수 있다.
- [0103] 이때, 감염 위험도는 격리실 내부로 진입한 환자에게 수행되는 진단 방법에 대응되게 설정될 수 있다. 예를 들어, 진단 방법이 비말감염 위험성이 높은 병과 관련된 진단인 경우, 직접접촉 영역으로부터 획득된 위험 영역에 대한 감염 위험도는 간접접촉 영역으로부터 획득된 감염 위험도 보다 낮게 설정될 수 있다. 또 다른 예로, 진단 방법이 접촉감염 위험성이 높은 병과 관련된 진단인 경우, 간접접촉 영역으로부터 획득된 위험 영역에 대한 감염 위험도는 직접접촉 영역으로부터 획득된 감염 위험도 보다 낮게 설정될 수 있다.
- [0104] 단계 S130에서, 모니터링 장치(200)는, PPE 탈의 과정을 모니터링할 수 있다.
- [0105] 단계 S140에서, 전자 장치(100)는, PPE 탈의 과정 중 감염 위험이 감지된 경우, PPE 착용자에게 안내할 수 있다.
- [0106] 구체적으로, 전자 장치(100)는 기 저장된 PPE 탈의 데이터 및 모니터링 장치(200)로부터 수신한 의료진의 PPE 탈의 과정을 비교하여, 의료진이 올바른 방법으로 PPE를 탈의하였는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0107] 구체적으로, 전자 장치(100)는 도 9에 도시된 바와 같이, PPE 탈의 과정을 모니터링할 수 있다.
- [0108] 단계 S610에서, 전자 장치(100)는, 격리실에 대응되는 복수의 PPE 탈의 과정에 대응되는 기저장된 데이터를 획득할 수 있다.
- [0109] 이때, 기 저장된 데이터는 PPE의 올바른 탈의 과정을 촬영한 영상 데이터일 수 있다.
- [0110] 일 실시예로, 전자 장치(100)는 PPE 탈의 과정을 특정 기준을 바탕으로 분할하여 저장할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 손 소독 단계를 기준으로 PPE 탈의 데이터를 구분하여 저장할 수 있다.
- [0111] 구체적으로, PPE 탈의 과정은 도 3에 도시된 바와 같이, 1) 손 소독 단계, 2) 육안으로 식별 가능한 오염물질 제거 단계, 3) 신발끈 풀기 단계, 4) 손 소독 단계, 5) 걸장갑 제거 단계, 6) 손 소독 단계, 7) 보호복 제거 단계, 8) 손 소독 단계, 9) 고글 제거 단계, 10) 손 소독 단계, 11) 마스크 제거 단계, 12) 손 소독 단계 및 13) 속장갑 제거 단계를 포함할 수 있다.
- [0112] 이때, 전자 장치(100)는 손 소독 단계(단계 1, 4, 6, 8, 10, 12)를 기준으로 영상 데이터를 분할하여 각각의 PPE 탈의 및 제거에 대한 데이터를 획득할 수 있다.
- [0113] 단계 S620에서, 모니터링 장치(200)는, 의료진의 PPE 탈의 과정에 대한 영상을 획득하여 전자 장치(100)로 전송할 수 있다.

- [0114] 단계 S630에서, 전자 장치(100)는, 의료진의 PPE 탈의 과정에 대한 영상과 기저장된 데이터를 비교할 수 있다.
- [0115] 구체적으로, 전자 장치(100)는 의료진의 PPE 탈의 과정에 대한 영상을 분할하여 상술한 13가지 단계 중 어느 하나의 단계에 매칭시킬 수 있다.
- [0116] 단계 S640에서, 전자 장치(100)는, 의료진의 PPE 탈의 과정 중 일부가 누락된 경우, 의료진에게 탈의가 잘못되고 있음을 안내할 수 있다.
- [0117] 일 실시예로, 의료진의 탈의 과정 중, 손 소독 단계가 누락되는 경우, 전자 장치(100)는 디스플레이 장치(300)로 손 소독 단계가 누락되었음을 알리는 가이드 제어 신호를 전송하고, 디스플레이 장치(300)는 가이드 신호를 출력할 수 있다.
- [0118] 또 다른 실시예로, 의료진의 PPE 탈의 순서가 변경된 경우, 전자 장치(100)는 디스플레이 장치(300)로 탈의 순서가 변경되었음을 알리는 가이드 제어 신호를 전송하고, 디스플레이 장치(300)는 가이드 신호를 출력할 수 있다.
- [0119] 이 경우, 전자 장치(100)는 탈의 순서 변경에 따라 발생할 수 있는 새로운 위험 영역을 획득하고, 획득된 위험 영역을 알리기 위한 가이드 제어 신호를 디스플레이 장치(300)로 전송할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 고글 및 마스크 제거보다 장갑이 먼저 변경되어 탈의 순서가 변경된 경우, 의료진의 손 영역을 새로운 위험 영역으로 판단할 수 있다. 이 경우, 전자 장치(100)는 새로운 장갑을 다시 착용할 것을 안내할 수 있다. 또는 전자 장치(100)는 고글 및 마스크가 제거된 경우, 손 소독을 실시할 것을 안내하는 가이드 영상을 복수회 표시함으로써, 탈의 순서 변경에 따른 감염 위험을 저하시킬 수 있다.
- [0120] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 위험 영역을 증강 현실로 표시하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0121] 단계 S710에서, 전자 장치(100)는, 위험 영역에 대한 데이터 중, 의료진의 신체 표면에 대응되는 의료진 위험 영역이 포함된 경우, 의료진 위험 영역을 표시하기 위한 증강현실 영상에 대한 데이터를 디스플레이 장치(300)로 전송할 수 있다.
- [0122] 일 실시예로, 전자 장치(100)는 상술한 13단계의 탈의 과정 중, 2) 욕안으로 식별 가능한 오염물질 제거 단계에서, 의료진 위험 영역에 대한 데이터를 표시하기 위한 증강현실 영상에 대한 데이터를 디스플레이 장치(300)로 전송할 수 있다.
- [0123] 즉, 상술한 오염물질 제거 단계에서, 의료진은 욕안으로 식별 가능한 오염물질을 제거할 수 있을 뿐만 아니라, 전자 장치(100)로부터 제공받은 데이터를 이용하여, 욕안으로 식별이 힘들지만, 오염 가능성이 높은 영역에 대한 정보를 획득할 수 있음은 물론이다.
- [0124] 단계 S720에서, 디스플레이 장치(300)는, 증강 현실 영상을 디스플레이할 수 있다.
- [0125] 일 실시예로, 디스플레이 장치(300)는 모니터링 장치(200)로부터 획득된 의료진의 영상 데이터를 바탕으로 가공된 증강현실 영상을 디스플레이 할 수 있다. 이 경우, 전자 장치(100)는, 모니터링 장치(200)로부터 의료진의 영상 데이터를 수신하는 단계, 상기 전자 장치(100)가 수신된 의료진 영상 데이터 중 위험 영역을 트래킹하는 단계, 상기 전자 장치가, 상기 수신된 의료진 영상 데이터 및 위험 영역 데이터를 바탕으로 증강 현실을 생성하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0126] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 장치의 구성도이다.
- [0127] 프로세서(102)는 하나 이상의 코어(core, 미도시) 및 그래픽 처리부(미도시) 및/또는 다른 구성 요소와 신호를 송수신하는 연결 통로(예를 들어, 버스(bus) 등)를 포함할 수 있다.
- [0128] 일 실시예에 따른 프로세서(102)는 메모리(104)에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써, 도 1 내지 도 8과 관련하여 설명된 방법을 수행한다.
- [0129] 예를 들어, 프로세서(102)는 메모리에 저장된 하나 이상의 인스트럭션을 실행함으로써 신규 학습용 데이터를 획득하고, 학습된 모델을 이용하여, 상기 획득된 신규 학습용 데이터에 대한 테스트를 수행하고, 상기 테스트 결과, 라벨링된 정보가 소정의 제1 기준값 이상의 정확도로 획득되는 제1 학습용 데이터를 추출하고, 상기 추출된 제1 학습용 데이터를 상기 신규 학습용 데이터로부터 삭제하고, 상기 추출된 학습용 데이터가 삭제된 상기 신규 학습용 데이터를 이용하여 상기 학습된 모델을 다시 학습시킬 수 있다.
- [0130] 한편, 프로세서(102)는 프로세서(102) 내부에서 처리되는 신호(또는, 데이터)를 일시적 및/또는 영구적으로 저

장하는 램(RAM: Random Access Memory, 미도시) 및 롬(ROM: Read-Only Memory, 미도시)을 더 포함할 수 있다. 또한, 프로세서(102)는 그래픽 처리부, 램 및 롬 중 적어도 하나를 포함하는 시스템온칩(SoC: system on chip) 형태로 구현될 수 있다.

[0131] 메모리(104)에는 프로세서(102)의 처리 및 제어를 위한 프로그램들(하나 이상의 인스트럭션들)을 저장할 수 있다. 메모리(104)에 저장된 프로그램들은 기능에 따라 복수 개의 모듈들로 구분될 수 있다.

[0132] 본 발명의 실시예와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어로 직접 구현되거나, 하드웨어에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구현되거나, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM(Random Access Memory), ROM(Read Only Memory), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM), 플래시 메모리(Flash Memory), 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 잘 알려진 임의의 형태의 컴퓨터 판독가능 기록매체에 상주할 수도 있다.

[0133] 본 발명의 구성 요소들은 하드웨어인 컴퓨터와 결합되어 실행되기 위해 프로그램(또는 애플리케이션)으로 구현되어 매체에 저장될 수 있다. 본 발명의 구성 요소들은 소프트웨어 프로그래밍 또는 소프트웨어 요소들로 실행될 수 있으며, 이와 유사하게, 실시 예는 데이터 구조, 프로세스들, 루틴들 또는 다른 프로그래밍 구성들의 조합으로 구현되는 다양한 알고리즘을 포함하여, C, C++, 자바(Java), 어셈블리(assembler) 등과 같은 프로그래밍 또는 스크립팅 언어로 구현될 수 있다. 기능적인 측면들은 하나 이상의 프로세서들에서 실행되는 알고리즘으로 구현될 수 있다.

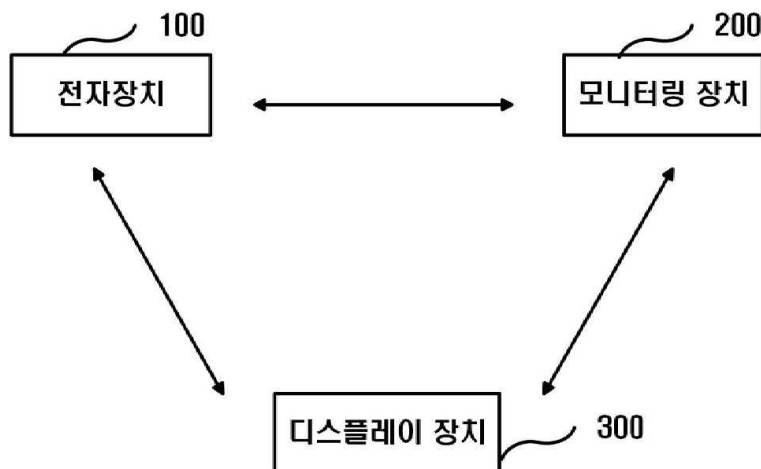
[0134] 이상, 첨부된 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며, 제한적이지 않은 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

- [0135] 100 : 전자 장치
200 : 모니터링 장치
300 : 디스플레이 장치

도면

도면1



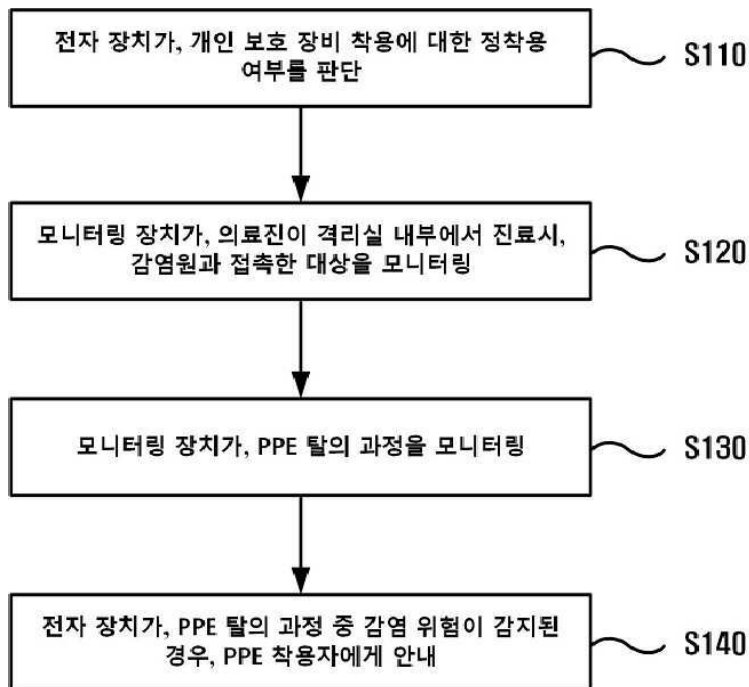
도면2



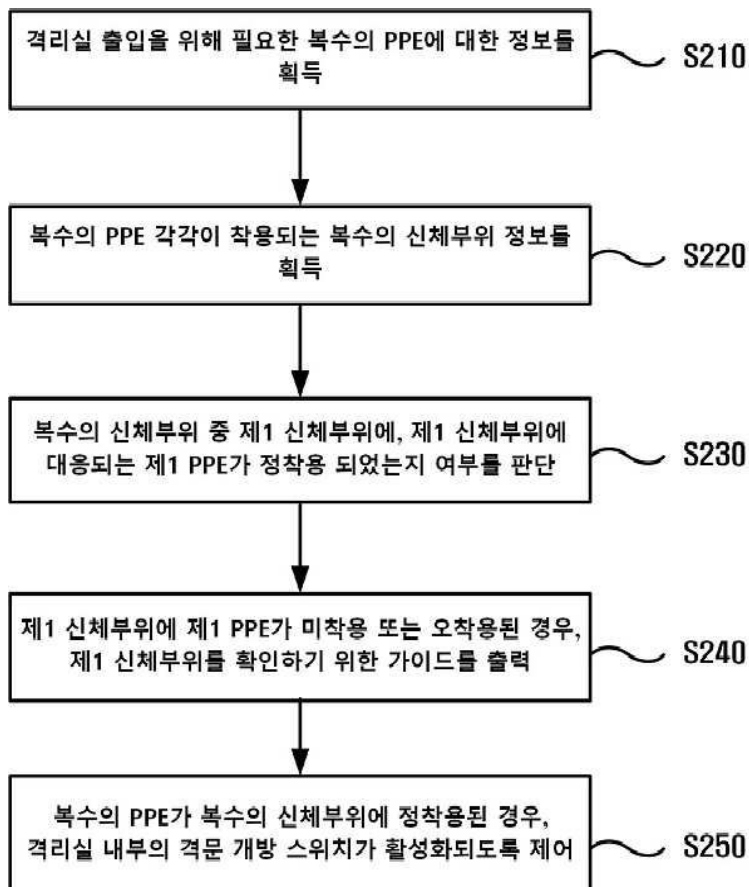
도면3



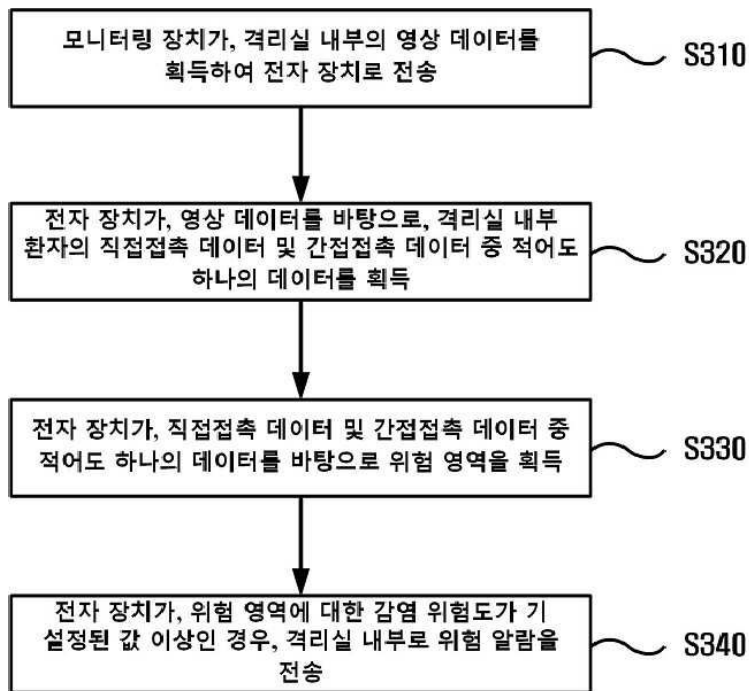
도면4



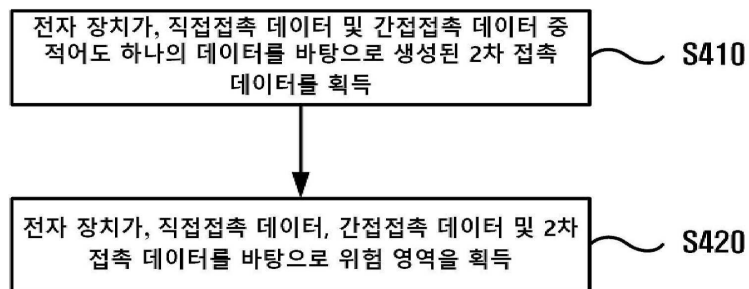
도면5



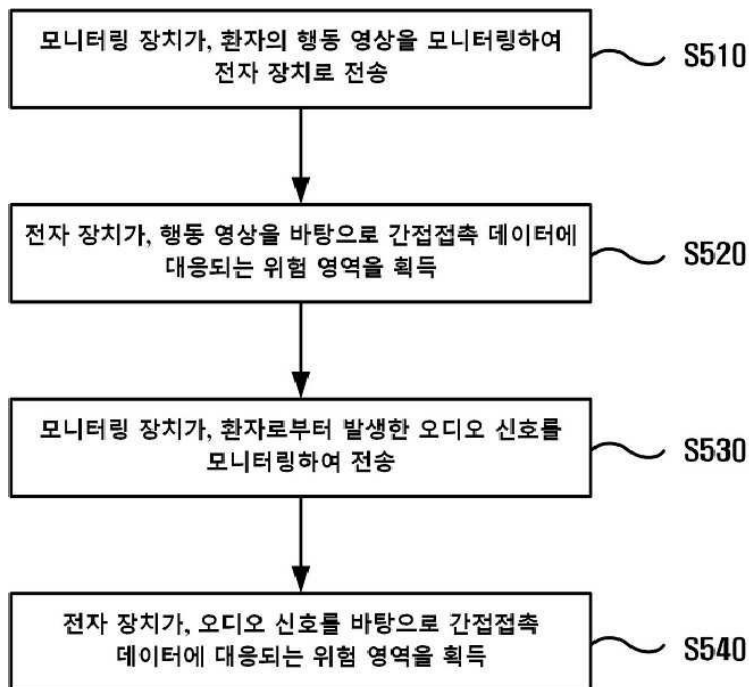
도면6



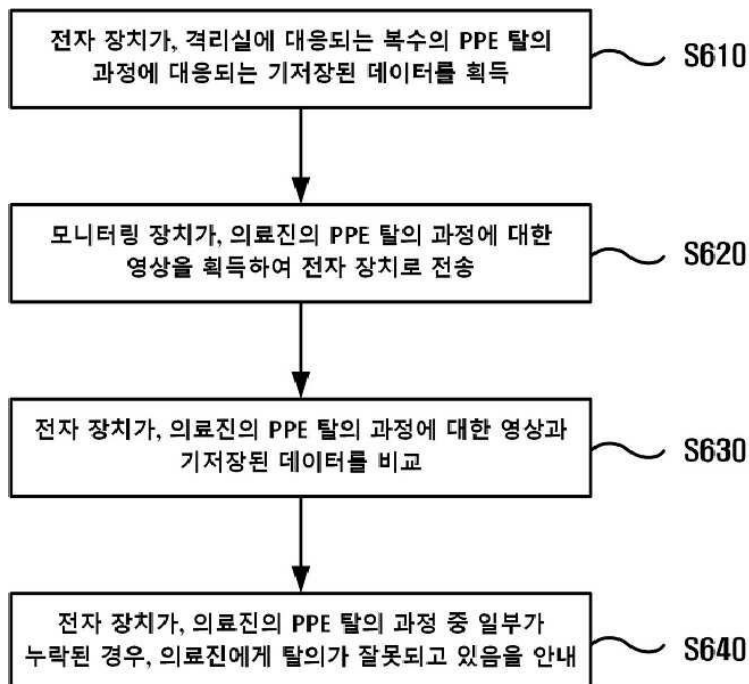
도면7



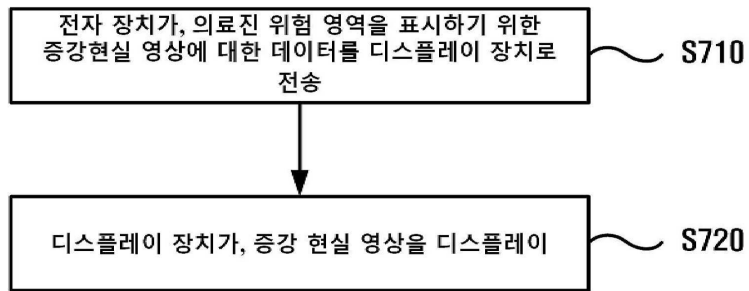
도면8



도면9



도면10



도면11

