

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2021-0129779  
(43) 공개일자 2021년10월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 5/08 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)  
A61B 5/01 (2021.01) A61B 6/00 (2006.01)  
A61B 6/03 (2006.01) A61G 10/00 (2006.01)  
A61G 10/02 (2006.01) A61G 3/00 (2006.01)  
G16H 50/20 (2018.01) G16H 50/30 (2018.01)  
G16H 50/80 (2018.01)

(52) CPC특허분류

A61B 5/08 (2013.01)  
A61B 5/01 (2021.01)

(21) 출원번호 10-2020-0047469

(22) 출원일자 2020년04월20일

심사청구일자 2020년04월20일

(71) 출원인

연세대학교 산학협력단

서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)

(72) 발명자

구교철

서울특별시 서초구 방배중앙로 207-10, 101동  
1502호 (방배동, 방배아크로리버)

이광석

서울특별시 영등포구 국제금융로 108-6 진주아파트 B동 803호

(74) 대리인

이강욱, 김성훈

전체 청구항 수 : 총 11 항

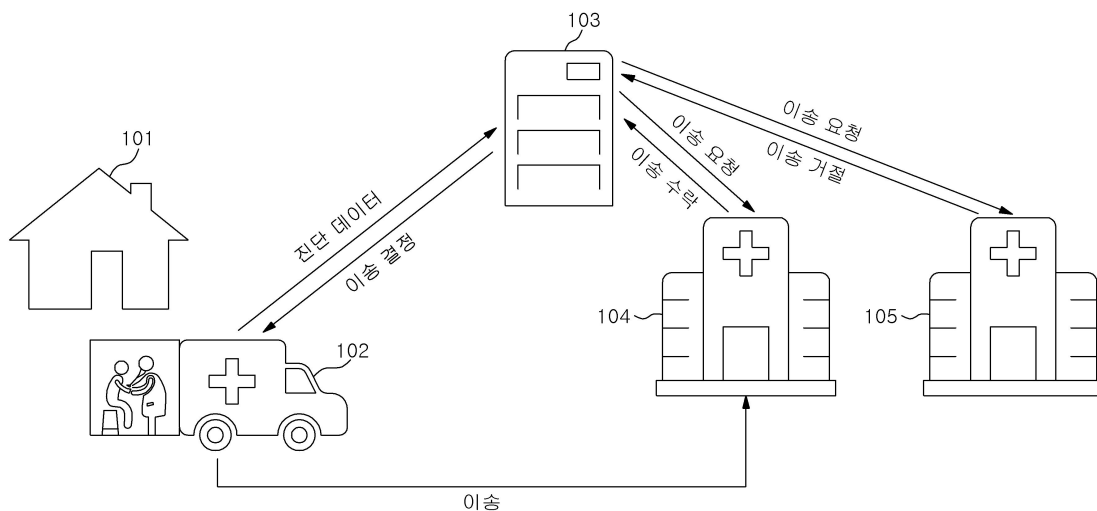
(54) 발명의 명칭 자가격리 환자의 병원으로 이송을 결정하기 위한 이동식 질병 검사 장치 및 방법

## (57) 요약

본 발명은 자가격리 환자의 병원 등 의료 기관으로 이송을 결정하기 위한 이동식 질병 검사 장치 및 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 문진표 응답, 생체징후 데이터 및 기계 알고리즘에 기초한 영상 분석을 이용하여 자가격리 환자의 질환 중증도를 판단하고, 질환 중증도가 임계 값 이상인 경우 하나 이상의 병원 등 의료 기관으로

(뒷면에 계속)

## 대표도



로 이송을 요청한 뒤 이송이 수락된 의료 기관으로의 이송을 결정하기 위한 이동식 질병 검사 장치 및 방법에 관한 것이다.

본 발명의 다양한 실시 예들에 따르면, 열화상 촬영 장치, 영상 촬영 장치, 입력부, 출력부, 송수신기, 메모리 및 프로세서를 포함하는 이동식 질병 검사 장치의 동작 방법이 제공된다. 이동식 질병 검사 장치는 차량 내에 배치되고, 영상 촬영 장치는 X 선(X ray) 영상 촬영 장치, 컴퓨터 단층 촬영(computed tomography, CT) 장치 중 적어도 하나를 포함한다. 상기 방법은, 메모리에 저장된 미리 결정된 문진표 항목에 대한 검사 대상자의 응답을 포함하는 문진 정보를 입력부를 이용하여 입력 받는 과정과, 문진 정보는 검사 대상자의 성별, 나이, 과거 병력, 증상 중 적어도 하나를 포함하며, 검사 대상자에 대한 생체 징후 데이터를 입력부 또는 열화상 촬영 장치를 이용하여 입력 받는 과정과, 생체 징후 데이터는 체온, 혈압, 맥박 수 중 적어도 하나를 포함하며, 검사 대상자의 체온은 열화상 촬영 장치를 이용하여 측정되고, 검사 대상자의 특정 부위에 대한 X 선 영상 또는 CT 영상 중 적어도 하나의 영상을 영상 촬영 장치를 이용하여 획득하는 과정과, 적어도 하나의 영상에 대한 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값을 프로세서를 이용하여 산출하는 과정과, 문진 정보, 생체 징후 데이터 및 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값에 기초하여 검사 대상자의 질환 중증도 값을 프로세서를 이용하여 결정하는 과정과, 질환 중증도 값이 소정의 임계 중증도 값 이상인 경우, 문진 정보, 생체 징후 데이터, 적어도 하나의 영상에 대한 정보 및 질환 중증도 값을 포함하는 이송 요청 메시지를 서버에게 송수신기를 이용하여 전송하는 과정과, 적어도 하나의 의료 기관에 대한 이송 수락 메시지를 서버로부터 송수신기를 이용하여 수신하는 과정과, 적어도 하나의 의료 기관 중 하나의 의료 기관에 대하여 검사 대상자의 이송을 결정하는 과정과, 하나의 의료 기관에 대한 검사 대상자의 이송을 알리는 메시지를 출력부를 이용하여 출력하는 과정을 포함한다.

(52) CPC특허분류

**A61B 5/7275** (2013.01)

**A61B 5/7465** (2013.01)

**A61B 6/032** (2013.01)

**A61B 6/4405** (2020.08)

**A61B 6/50** (2013.01)

**A61G 10/005** (2013.01)

**A61G 10/023** (2013.01)

**A61G 3/001** (2013.01)

**G16H 50/20** (2018.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

열화상 촬영 장치, 영상 촬영 장치, 입력부, 출력부, 송수신기, 메모리 및 프로세서를 포함하는 이동식 질병 검사 장치의 동작 방법에 있어서, 상기 이동식 질병 검사 장치는 차량 내에 배치되고, 상기 영상 촬영 장치는 X 선(X ray) 영상 촬영 장치, 컴퓨터 단층 촬영(computed tomography, CT) 장치 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 메모리에 저장된 미리 결정된 문진표 항목에 대한 검사 대상자의 응답을 포함하는 문진 정보를 상기 입력부를 이용하여 입력 받는 과정과, 상기 문진 정보는 상기 검사 대상자의 성별, 나이, 과거 병력, 증상 중 적어도 하나를 포함하며,

상기 검사 대상자에 대한 생체 징후 데이터를 상기 입력부 또는 상기 열화상 촬영 장치를 이용하여 입력 받는 과정과, 상기 생체 징후 데이터는 체온, 혈압, 맥박 수 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 검사 대상자의 체온은 상기 열화상 촬영 장치를 이용하여 측정되고,

상기 검사 대상자의 특정 부위에 대한 X 선 영상 또는 CT 영상 중 적어도 하나의 영상을 상기 영상 촬영 장치를 이용하여 획득하는 과정과,

상기 적어도 하나의 영상에 대한 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값을 상기 프로세서를 이용하여 산출하는 과정과,

상기 문진 정보, 상기 생체 징후 데이터 및 상기 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값에 기초하여 상기 검사 대상자의 질환 중증도 값을 상기 프로세서를 이용하여 결정하는 과정과,

상기 질환 중증도 값이 소정의 임계 중증도 값 이상인 경우, 상기 문진 정보, 상기 생체 징후 데이터, 상기 적어도 하나의 영상에 대한 정보 및 상기 질환 중증도 값을 포함하는 이송 요청 메시지를 서버에게 상기 송수신기를 이용하여 전송하는 과정과,

적어도 하나의 의료 기관에 대한 이송 수락 메시지를 상기 서버로부터 상기 송수신기를 이용하여 수신하는 과정과,

상기 적어도 하나의 의료 기관 중 하나의 의료 기관에 대하여 상기 검사 대상자의 이송을 결정하는 과정과,

상기 하나의 의료 기관에 대한 상기 검사 대상자의 이송을 알리는 메시지를 상기 출력부를 이용하여 출력하는 과정을 포함하는,

방법.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값은, 적색 평균값(pixel R), 녹색 평균값(pixel G), 청색 평균값(pixel B), 상기 영상의 픽셀수(pixel count), 하운스필드 유닛의 최소값(pixel minimum Hounsfield unit), 하운스필드 유닛의 최대값(pixel maximum Hounsfield unit), 하운스필드 유닛의 평균값(pixel average Hounsfield unit), 및 하운스필드 유닛의 표준편차(pixel standard deviation Hounsfield unit) 중 적어도 하나의 값을 포함하는,

방법.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 검사 대상자의 질환 중증도 값을 결정하는 과정은,  
 상기 문진 정보에 기초하여 상기 검사 대상자의 제1 평가 값을 결정하는 과정과,  
 상기 생체 징후 데이터에 기초하여 상기 검사 대상자의 제2 평가 값을 결정하는 과정과,  
 상기 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값을 수식 " $X = K1 \times \text{pixel R} + K2 \times \text{pixel G} + K3 \times \text{pixel B} + K4 \times \text{pixel count} + K5 \times \text{pixel minimum Hounsfield unit} + K6 \times \text{pixel maximum Hounsfield unit} + K7 \times \text{pixel average Hounsfield unit} + K8 \times \text{pixel standard deviation Hounsfield unit} + K9$ "에 적용하는 과정과,  
 상기 X 값에 기초하여 상기 검사 대상자의 제3 평가 값을 결정하는 과정과,  
 상기 제1 평가 값, 상기 제2 평가 값 및 상기 제3 평가 값에 기초하여 상기 검사 대상자의 상기 질환 중증도 값을 결정하는 과정을 포함하는,  
 방법.

#### 청구항 4

청구항 3에 있어서,  
 상기 검사 대상자의 상기 질환 중증도를 결정하는 과정은,  
 상기 제1 평가 값과 제1 가중치의 곱, 상기 제2 평가 값과 제2 가중치의 곱, 및 상기 제3 평가 값과 제3 가중치의 곱의 합산 값과 하나 이상의 임계 값의 비교에 기초하여 상기 질환 중증도를 결정하는 과정을 더 포함하는,  
 방법.

#### 청구항 5

청구항 3에 있어서,  
 상기 검사 대상자의 상기 질환 중증도를 결정하는 과정은,  
 상기 제1 평가 값, 상기 제2 평가 값 및 상기 제3 평가 값에 기초하여 상기 메모리에 저장된 질환 중증도 기계 학습 예측 모델을 이용하여 상기 질환 중증도 값을 결정하는 과정을 더 포함하는,  
 방법.

#### 청구항 6

청구항 5에 있어서,  
 상기 질환 중증도 기계 학습 예측 모델은,  
 제1 복수의 개체에 대한 데이터에 기초하여 질환 중증도 예측 테스트 모델을 생성하는 과정과, 상기 제1 복수의 개체에 대한 데이터는 상기 제1 복수의 개체에 대한 상기 제1 평가 값, 상기 제2 평가 값, 상기 제3 평가 값 및 상기 질환 중증도 값을 포함하고,  
 제2 복수의 개체에 대한 데이터에 기초하여 상기 질환 중증도 예측 테스트 모델의 질환 중증도 예측 값을 생성하는 과정과, 상기 제2 복수의 개체에 대한 데이터는 상기 제2 복수의 개체에 대한 상기 제1 평가 값, 상기 제2 평가 값 및 상기 제3 평가 값을 포함하고,  
 상기 질환 중증도 예측 값과 상기 제2 복수의 개체에 대한 실제 질환 중증도 값의 비교에 기초하여 상기 질환 중증도 예측 테스트 모델을 수정하는 과정과,  
 상기 수정된 질환 중증도 예측 테스트 모델에 기초하여 상기 질환 중증도 기계 학습 예측 모델을 생성하는 과정을 통해 생성된,

방법.

#### 청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 적어도 하나의 의료 기관은,

미리 결정된 다수의 의료 기관 중 상기 이동식 질병 검사 장치의 위치를 중심으로 소정의 거리 내에 위치한 적어도 하나의 의료 기관인,

방법.

#### 청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 하나의 의료 기관은,

상기 적어도 하나의 의료 기관 중 상기 이동식 질병 검사 장치의 위치로부터 예상 이동 시간이 가장 짧은 의료 기관인,

방법.

#### 청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 이동식 질병 검사 장치는 상기 차량 내 이동식 음압 병실과 연결되며,

상기 하나의 의료 기관에 대한 상기 검사 대상자의 이송이 결정된 경우, 상기 검사 대상자에 대한 상기 이동식 음압 병실 내 격리를 결정하는 과정과,

상기 검사 대상자에 대한 상기 이동식 음압 병실 내 격리를 알리는 메시지를 출력하는 과정을 더 포함하는,

방법.

#### 청구항 10

이동식 질병 검사 장치에 있어서,

열 화상 촬영 장치, 영상 촬영 장치, 입력부, 출력부, 송수신기, 메모리 및 프로세서를 포함하고,

상기 영상 촬영 장치는 X 선(X ray) 영상 촬영 장치 또는 컴퓨터 단층 촬영(computed tomography, CT) 장치 중 적어도 하나를 포함하며,

상기 이동식 질병 검사 장치는 차량 내에 배치되고,

상기 이동식 질병 검사 장치는 상기 차량 내 이동식 음압 병실과 연결되며,

청구항 1 내지 9 중 어느 한 항의 방법을 수행하도록 구성된,

이동식 질병 검사 장치.

#### 청구항 11

컴퓨터 프로그램에 있어서,

적어도 하나의 프로세서에 의하여 실행되는 경우, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 청구항 1 내지 9 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하도록 구성되며,

컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 기록된 컴퓨터 프로그램.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본 발명은 자가격리 환자의 병원 등 의료 기관으로 이송을 결정하기 위한 이동식 질병 검사 장치 및 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 문진표 응답, 생체징후 데이터 및 기계 알고리즘에 기초한 영상 분석을 이용하여 자가격리 환자의 질환 중증도를 판단하고, 질환 중증도가 임계 값 이상인 경우 하나 이상의 병원 등 의료 기관으로 이송을 요청한 뒤 이송이 수락된 의료 기관으로의 이송을 결정하기 위한 이동식 질병 검사 장치 및 방법에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0003] 최근, 사스, 메르스, 코로나 바이러스 등 감염병의 확산이 사회적으로 문제되고 있다. 감염병 확산에 따라서 지역 사회 내 감염병 의심 인원이 폭발적으로 증가하는 경우 모든 감염병 의심 인원을 병원 등 의료 기관에서 곧바로 수용할 수 없다. 코로나 바이러스 사태의 경우, 적지 않은 감염병 의심 인원이 의료 기관에서 수용되지 못하고 자가격리 조치되었다.

[0004] 질환 중증도는 단순한 문진으로는 정확하게 파악하기 어렵고 의료 기관에 환자가 방문하여야 파악할 수 있다. 자가격리 중인 감염병 의심 인원에 대한 질환 중증도를 정확하게 파악하기 어렵다. 경증환자의 경우 자택 자가격리가 합리적이지만, 자가격리 환자 중 적지 않은 수의 질환 중증도가 실제로 중증이었기에 자가격리 중 사망자가 다수 발생하였다.

[0005] 따라서, 자가격리 중인 환자를 방문하여 질환 중증도를 높은 신뢰도로 검사할 수 있는 이동식 질병 검사 장치 및 방법이 필요한 실정이다.

[0007] 질환 중증도의 판단에 있어서 과거 병력 등의 문진표 응답, 체온/혈압 등의 생체 징후 데이터만으로는 특정 질병에 대한 질환 중증도의 판단이 미흡할 수 있다. 폐와 같은 특정 부위에 대한 영상 촬영은 코로나 바이러스와 같은 특정 질병에 대한 질환 중증도 판단의 정확도를 높일 수 있다. 특히, 병원으로의 이송이 즉각적으로 필요한 환자의 경우 영상 촬영은 결정적인 데이터가 될 수 있다.

[0008] 영상 판독을 위한 전문가가 이동식 질병 검사 장치와 함께 환자를 방문하는 것은 감염병 확산시 의료 자원이 절대적으로 부족한 실정을 고려할 때 비효율적이다. 기계 알고리즘을 이용한 영상 판독을 이용할 경우, 적정선 이상의 신뢰도가 있는 영상 판독 데이터를 생성할 수 있다. 기계 알고리즘을 이용하여 영상을 판독한 결과 심각한 질환 중증도가 의심되는 환자의 데이터를 선별적으로 의료 기관에 전송한다면 의료 기관에 위치한 전문가 효율적으로 환자의 질환 중증도에 대한 판단을 할 수 있다.

[0009] 따라서, 문진표 응답, 체온/혈압/맥박 수 등의 생체 징후 데이터뿐만 아니라 영상 촬영 및 판독을 통하여 질환 중증도를 종합적으로 판단하고, 임계 값 이상의 질환 중증도인 환자의 데이터에 대한 송수신을 지원할 수 있는 이동식 질병 검사 장치 및 방법이 필요한 실정이다.

[0011] 의료 기관으로의 이송 여부에 대한 판단은 최종적으로 의료 기관에서 환자 데이터에 대한 판단 및 의료 기관 내 환자의 수용 가능 여부에 대한 판단에 기초한다. 동일한 환자 데이터에 대하여 복수의 의료 기관 각각의 수용여부의 판단은 의료 기관 각각의 환자 수용 현황에 따라서 달라질 수 있다. 현재 위치를 중심으로 하나 이상의 의료 기관에 환자 데이터를 포함하는 이송 요청 메시지를 송신한 후 이송 수락 메시지를 수신한 의료 기관으로의 이송을 결정한다면 환자 데이터에 대한 의료 기관의 최종적인 판단과 함께 의료 기관의 환자 수용 현황을 고려하여 가장 합리적인 이송을 수행할 수 있다.

[0012] 따라서, 하나 이상의 의료 기관에 환자 데이터를 포함하는 이송 요청 메시지를 송신하고 이송 수락 메시지의 수

신 여부에 따라서 이송 목적지 의료 기관을 결정할 수 있는 이동식 질병 검사 장치 및 방법이 필요한 실정이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0014] (특허문헌 0001) 등록특허 제10-2022345호(응급 환자를 관리하는 방법, 서버 및 시스템)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0015] 상술한 바와 같은 논의를 바탕으로, 본 발명의 다양한 실시 예들은 자가격리 중인 환자를 방문하여 질환 중증도를 높은 신뢰도로 검사할 수 있는 이동식 질병 검사 장치 및 방법을 제공한다.
- [0016] 또한, 본 발명의 다양한 실시 예들은 문진표 응답, 체온/혈압/맥박 수 등의 생체 징후 데이터뿐만 아니라 영상 촬영 및 판독을 통하여 질환 중증도를 종합적으로 판단하고, 임계 값 이상의 질환 중증도인 환자의 데이터에 대한 송수신을 지원할 수 있는 이동식 질병 검사 장치 및 방법을 제공한다.
- [0017] 또한, 본 발명의 다양한 실시 예들은 하나 이상의 의료 기관에 환자 데이터를 포함하는 이송 요청 메시지를 송신하고 이송 수락 메시지의 수신 여부에 따라서 이송 목적지 의료 기관을 결정할 수 있는 이동식 질병 검사 장치 및 방법을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

- [0019] 본 발명의 다양한 실시 예들에 따르면, 열화상 촬영 장치, 영상 촬영 장치, 입력부, 출력부, 송수신기, 메모리 및 프로세서를 포함하는 이동식 질병 검사 장치의 동작 방법이 제공된다. 이동식 질병 검사 장치는 차량 내에 배치되고, 영상 촬영 장치는 X 선(X ray) 영상 촬영 장치, 컴퓨터 단층 촬영(computed tomography, CT) 장치 중 적어도 하나를 포함한다. 상기 방법은, 메모리에 저장된 미리 결정된 문진표 항목에 대한 검사 대상자의 응답을 포함하는 문진 정보를 입력부를 이용하여 입력 받는 과정과, 문진 정보는 검사 대상자의 성별, 나이, 과거 병력, 증상 중 적어도 하나를 포함하며, 검사 대상자에 대한 생체 징후 데이터를 입력부 또는 열화상 촬영 장치를 이용하여 입력 받는 과정과, 생체 징후 데이터는 체온, 혈압, 맥박 수 중 적어도 하나를 포함하며, 검사 대상자의 체온은 열화상 촬영 장치를 이용하여 측정되고, 검사 대상자의 특정 부위에 대한 X 선 영상 또는 CT 영상 중 적어도 하나의 영상을 영상 촬영 장치를 이용하여 획득하는 과정과, 적어도 하나의 영상에 대한 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값을 프로세서를 이용하여 산출하는 과정과, 문진 정보, 생체 징후 데이터 및 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값에 기초하여 검사 대상자의 질환 중증도 값을 프로세서를 이용하여 결정하는 과정과, 질환 중증도 값이 소정의 임계 중증도 값 이상인 경우, 문진 정보, 생체 징후 데이터, 적어도 하나의 영상에 대한 정보 및 질환 중증도 값을 포함하는 이송 요청 메시지를 서버에게 송수신기를 이용하여 전송하는 과정과, 적어도 하나의 의료 기관에 대한 이송 수락 메시지를 서버로부터 송수신기를 이용하여 수신하는 과정과, 적어도 하나의 의료 기관 중 하나의 의료 기관에 대하여 검사 대상자의 이송을 결정하는 과정과, 하나의 의료 기관에 대한 검사 대상자의 이송을 알리는 메시지를 출력부를 이용하여 출력하는 과정을 포함한다.
- [0020] 또한, 본 발명의 다양한 실시 예들에 따르면, 이동식 질병 검사 장치가 제공된다. 상기 이동식 질병 검사 장치는, 열 화상 촬영 장치, 영상 촬영 장치, 입력부, 출력부, 송수신기, 메모리 및 프로세서를 포함하고, 영상 촬영 장치는 X 선(X ray) 영상 촬영 장치 또는 컴퓨터 단층 촬영(computed tomography, CT) 장치 중 적어도 하나를 포함하며, 이동식 질병 검사 장치는 차량 내에 배치되고, 이동식 질병 검사 장치는 차량 내 이동식 음압 병실과 연결되며, 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 이동식 질병 검사 장치의 동작 방법을 수행하도록 구성된다.
- [0021] 또한, 본 발명의 다양한 실시 예들에 따르면, 컴퓨터 프로그램이 제공된다. 상기 컴퓨터 프로그램은, 적어도 하나의 프로세서에 의하여 실행되는 경우, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 발명의 다양한 실시 예들에

따른 이동식 질병 검사 장치의 동작 방법을 수행하도록 구성되며, 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 기록된다.

### 발명의 효과

- [0023] 본 발명의 다양한 실시 예들은 자가격리 중인 환자를 방문하여 질환 중증도를 높은 신뢰도로 검사할 수 있는 이동식 질병 검사 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 다양한 실시 예들은 문진표 응답, 체온/혈압 등의 생체 징후 데이터뿐만 아니라 영상 촬영 및 판독을 통하여 질환 중증도를 종합적으로 판단하고, 임계 값 이상의 질환 중증도인 환자의 데이터에 대한 송수신을 지원할 수 있는 이동식 질병 검사 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명의 다양한 실시 예들은 하나 이상의 의료 기관에 환자 데이터를 포함하는 이송 요청 메시지를 송신하고 이송 수락 메시지의 수신 여부에 따라서 이송 목적지 의료 기관을 결정할 수 있는 이동식 질병 검사 장치 및 방법을 제공할 수 있다.
- [0026] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 이동식 질병 검사 장치를 이용한 이송 결정 시스템의 구성을 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 이동식 질병 검사 장치를 이용하여 자가격리 환자의 이송을 결정하는 과정을 도시한다.
- 도 3는 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 이동식 질병 검사 장치와 중앙 서버 및 하나 이상의 의료 기관간 자가격리 환자의 이송을 결정하는 과정을 도시한다.
- 도 4는 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 이동식 질병 검사 장치의 구성을 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명에서 사용되는 용어들은 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시 예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 용어들은 본 발명에 기재된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 본 발명에 사용된 용어들 중 일반적인 사전에 정의된 용어들은, 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미로 해석될 수 있으며, 본 발명에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서, 본 발명에서 정의된 용어일지라도 본 발명의 실시 예들을 배제하도록 해석될 수 없다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 이동식 질병 검사 장치를 이용한 이송 결정 시스템의 구성을 도시한다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 이동식 질병 검사 장치를 이용한 이송 결정 시스템은 이동식 질병 검사 장치(102), 중앙 서버(103), 하나 이상의 의료 기관(104, 105)을 포함한다. 이동식 질병 검사 장치(102)는 열화상 촬영 장치, 영상 촬영 장치, 입력부, 출력부, 송수신기, 메모리 및 프로세서를 포함한다.
- [0033] 이동식 질병 검사 장치(102)가 배치된 차량은 자가격리 환자, 즉, 검사 대상자의 자택(101)으로 방문한다. 차량 내에서 의료 인력은 검사 대상자에 대하여 미리 결정된 문진표 항목에 대한 검사, 생체 징후 검사, 영상 촬영을 수행한다. 문진 정보는 이동식 질병 검사 장치(102)의 입력부를 통하여 이동식 질병 검사 장치(102)에 입력된다. 생체 징후 데이터는 이동식 질병 검사 장치(102)의 입력부 또는 열화상 촬영 장치를 이용하여 입력된다. 영상 촬영은 이동식 질병 검사 장치(102)의 영상 촬영 장치를 이용하여 입력된다.



- [0034] 문진 정보는 검사 대상자의 성별, 나이, 과거 병력, 증상 중 적어도 하나를 포함한다. 생체 징후 데이터는 체온, 혈압, 맥박 수 중 적어도 하나를 포함하며, 환자의 체온은 열화상 촬영 장치를 이용하여 측정된다. X 선(X ray) 영상 촬영 장치, 컴퓨터 단층 촬영(computed tomography, CT) 장치 중 적어도 하나를 포함하는 영상 촬영 장치를 이용하여 검사 대상자의 특정 부위, 예를 들어, 검사 대상자의 폐에 대한 X 선 영상 또는 CT 영상 중 적어도 하나의 영상을 획득한다. 이동식 질병 검사 장치(102)는 영상에 대한 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값을 산출한다. 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값은, 적색 평균값(pixel R), 녹색 평균값(pixel G), 청색 평균값(pixel B), 상기 영상의 픽셀수(pixel count), 하운스필드 유닛의 최소값(pixel minimum Hounsfield unit), 하운스필드 유닛의 최대값(pixel maximum Hounsfield unit), 하운스필드 유닛의 평균값(pixel average Hounsfield unit), 및 하운스필드 유닛의 표준편차(pixel standard deviation Hounsfield unit) 중 적어도 하나의 값을 포함할 수 있다.
- [0035] 이동식 질병 검사 장치(102)는 문진 정보, 생체 징후 데이터 및 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값에 기초하여 검사 대상자의 질환 중증도 값을 결정한다.
- [0036] 일 실시 예에 따라서, 이동식 질병 검사 장치(102)는 문진 정보에 기초하여 검사 대상자의 제1 평가 값을 결정하고, 생체 징후 데이터에 기초하여 검사 대상자의 제2 평가 값을 결정하며, 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값을 수식  $X = K1 \cdot \text{pixel R} + K2 \cdot \text{pixel G} + K3 \cdot \text{pixel B} + K4 \cdot \text{pixel count} + K5 \cdot \text{pixel minimum Hounsfield unit} + K6 \cdot \text{pixel maximum Hounsfield unit} + K7 \cdot \text{pixel average Hounsfield unit} + K8 \cdot \text{pixel standard deviation Hounsfield unit} + K9$ 에 적용하고, X 값에 기초하여 검사 대상자의 제3 평가 값을 결정하고, 제1 평가 값, 제2 평가 값 및 제3 평가 값에 기초하여 검사 대상자의 질환 중증도 값을 결정할 수 있다.
- [0037] 일 실시 예에 따라서, 이동식 질병 검사 장치(102)는, 제1 평가 값과 제1 가중치의 곱, 제2 평가 값과 제2 가중치의 곱, 및 제3 평가 값과 제3 가중치의 곱의 합산 값과 하나 이상의 임계 값의 비교에 기초하여 질환 중증도를 결정할 수 있다. 여기서, 하나 이상의 임계 값은, 검사 대상 질병에 관하여 질환 중증도가 소정의 임계 질환 중증도 이상인 경우와 미만인 경우의 경계 값이며, 임상 실험 결과에 기초하여 사전에 결정된 임계 값이다.
- [0038] 일 실시 예에 따라서, 이동식 질병 검사 장치(102)는 제1 평가 값, 제2 평가 값 및 제3 평가 값에 기초하여 메모리에 저장된 질환 중증도 기계 학습 예측 모델을 이용하여 질환 중증도 값을 결정할 수 있다. 이 경우, 질환 중증도 기계 학습 예측 모델은, 제1 복수의 개체에 대한 데이터에 기초하여 질환 중증도 예측 테스트 모델을 생성하는 과정과, 제1 복수의 개체에 대한 데이터는 제1 복수의 개체에 대한 제1 평가 값, 제2 평가 값, 제3 평가 값 및 질환 중증도 값을 포함하고, 제2 복수의 개체에 대한 데이터에 기초하여 질환 중증도 예측 테스트 모델의 질환 중증도 예측 값을 생성하는 과정과, 제2 복수의 개체에 대한 데이터는 제2 복수의 개체에 대한 제1 평가 값, 제2 평가 값 및 제3 평가 값을 포함하고, 질환 중증도 예측 값과 제2 복수의 개체에 대한 실제 질환 중증도 값의 비교에 기초하여 질환 중증도 예측 테스트 모델을 수정하는 과정과, 수정된 질환 중증도 예측 테스트 모델에 기초하여 질환 중증도 기계 학습 예측 모델을 생성하는 과정을 통해 생성될 수 있다.
- [0039] 질환 중증도 값이 소정의 임계 중증도 값 이상인 경우, 이동식 질병 검사 장치(102)는 문진 정보, 생체 징후 데이터, 적어도 하나의 영상에 대한 정보 및 질환 중증도 값을 포함하는 이송 요청 메시지를 하나 이상의 의료 기관의 서버(103)에게 전송한다. 일 실시 예에 따르면, 이동식 질병 검사 장치(102)는 GPS(global positioning system) 모듈을 포함하며, 이송 요청 메시지는 이동식 질병 검사 장치(102)의 GPS 위치 정보를 포함한다. 질환 중증도 값이 소정의 임계 중증도 값 미만인 경우, 이동식 질병 검사 장치(102)는 출력부를 이용하여 검사 대상자가 이상 없음을 표시한다.
- [0040] 서버(103)는, 예를 들어, 질병 관리 본부와 같이 의료 기관들을 총괄하는 기관의 서버에 해당할 수 있다. 이 경우, 질병 관리 본부의 의료 인력은 수신한 데이터에 기초하여 개별 의료 기관(104, 105)으로의 이송 여부를 결정한다. 이송을 거절할 경우, 서버(103)는 이동식 질병 검사 장치(102)에게 이송 거절 메시지를 전송한다. 이송을 결정할 경우, 서버(103)는 검사 대상자의 데이터와 함께 이송 요청 메시지를 하나 이상의 개별 의료 기관(104, 105)에게 전송한다. 일 실시 예에 따르면, 이송 요청 메시지는 이동식 질병 검사 장치(102)의 GPS 위치 정보를 포함한다. 하나 이상의 개별 의료 기관(104, 105)은 미리 결정된 다수의 의료 기관 중 이동식 질병 검사 장치(102)의 위치를 중심으로 소정의 거리 내에 위치한 적어도 하나의 의료 기관일 수 있다.
- [0041] 각각의 개별 의료 기관(104, 105)의 의료 인력은 서버(103)로부터 수신한 검사 대상자의 데이터 및 각각의 개별 의료 기관(104, 105)의 환자 수용 가능 여부 등을 종합적으로 고려하여 검사 대상자에 대한 이송 여부를 결정하고, 이송 수락 또는 이송 거절을 알리는 메시지를 서버(103)에게 전송한다. 서버(103)는 이송 수락을 알리는 메시지를 전송한 적어도 하나의 개별 의료 기관의 정보를 포함하는 이송 수락 메시지를 이동식 질병 검사 장치

(102)에게 전송한다.

- [0042] 또는, 실시 예에 따라서, 서버(103)는 개별 의료 기관 각각(104, 105)의 서버에 해당할 수 있다. 이 경우, 개별 의료 기관(104, 105)의 의료 인력은 수신한 데이터에 기초하여 개별 의료 기관(104, 105)으로의 이송 여부를 결정한다. 이송을 결정할 경우, 각각의 개별 의료 기관(104, 105)의 서버(103)는 이동식 질병 검사 장치(102)에게 이송 수락 메시지를 전송한다. 이송을 거절할 경우, 각각의 개별 의료 기관(104, 105)의 서버(103)는 이동식 질병 검사 장치(102)에게 이송 거절 메시지를 전송한다.
- [0043] 이동식 질병 검사 장치(102)가 서버(103)로부터 적어도 하나의 의료 기관에 대한 이송 수락 메시지를 수신한 경우, 이동식 질병 검사 장치(102)는 적어도 하나의 의료 기관 중 하나의 의료 기관(104)에 대하여 검사 대상자의 이송을 결정한다. 이송이 결정된 하나의 의료 기관(104)은 적어도 하나의 의료 기관 중 이동식 질병 검사 장치(102)는 이동식 질병 검사 장치(102)의 위치로부터 이동 시간이 가장 짧은 의료 기관에 해당할 수 있다. 이동식 질병 검사 장치(102)는 검사 대상자의 이송을 알리는 메시지를 출력부를 이용하여 출력한다.
- [0044] 이동식 질병 검사 장치(102)는 차량 내 이동식 음압 병실과 연결되며, 하나의 의료 기관에 대한 검사 대상자의 이송이 결정된 경우, 검사 대상자에 대한 이동식 음압 병실 내 격리를 결정하고, 검사 대상자에 대한 이동식 음압 병실 내 격리를 알리는 메시지를 출력한다. 또한, 검사 대상자에 대한 음압 격리 및 이송 개시의 절차가 시작된다. 일 실시 예에 따라서, 이동식 질병 검사 장치(102)는 송수신기를 이용하여 교통 정보 포털 서버로부터 수신한 하나의 의료 기관(104)으로의 주행 관련 정보, 예를 들어, 교통 정보, 네비게이션 정보, 자율 주행 정보 중 적어도 하나를 이동식 질병 검사 장치(102)가 배치된 차량에게 제공할 수 있다.
- [0045] 이동식 질병 검사 장치(102)가 서버(103)에게 이송 요청 메시지를 전송한 후 소정의 시간 동안 이송 수락 메시지를 수신하지 못하였거나, 또는, 이동식 질병 검사 장치(102)가 서버(103)로부터 적어도 하나의 의료 기관에 대한 이송 거절 메시지를 수신한 경우, 이동식 질병 검사 장치(102)는 출력부를 통해 자가격리 지시 메시지를 출력한다.
- [0047] 도 2는 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 이동식 질병 검사 장치를 이용하여 자가격리 환자의 이송을 결정하는 과정을 도시한다.
- [0048] 도 2의 실시 예에서, 이동식 질병 검사 장치는 열화상 촬영 장치, 영상 촬영 장치, 입력부, 출력부, 송수신기, 메모리 및 프로세서를 포함한다. 이동식 질병 검사 장치는 차량 내에 배치된다. 영상 촬영 장치는 X 선(X ray) 영상 촬영 장치, 컴퓨터 단층 촬영(computed tomography, CT) 장치 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0049] 도 2를 참조하면, S201 단계에서, 이동식 질병 검사 장치는 문진표 항목에 대한 검사 대상자의 응답을 입력 받는다.
- [0050] 이동식 질병 검사 장치는 메모리에 저장된 미리 결정된 문진표 항목에 대한 검사 대상자의 응답을 포함하는 문진 정보를 입력부를 이용하여 입력 받는다. 문진 정보는 검사 대상자의 성별, 나이, 과거 병력, 증상 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0051] S202 단계에서, 이동식 질병 검사 장치는 검사 대상자의 생체 징후 데이터를 입력 받는다. 이동식 질병 검사 장치는 검사 대상자에 대한 생체 징후 데이터를 입력부 또는 열화상 촬영 장치를 이용하여 입력 받는다. 생체 징후 데이터는 체온, 혈압, 맥박 수 중 적어도 하나를 포함하며, 검사 대상자의 체온은 열화상 촬영 장치를 이용하여 측정한다.
- [0052] S203 단계에서, 이동식 질병 검사 장치는 검사 대상자의 특정 부위에 대한 영상 촬영 및 분석을 수행한다. 이동식 질병 검사 장치는 검사 대상자의 특정 부위에 대한 X 선 영상 또는 CT 영상 중 적어도 하나의 영상을 영상 촬영 장치를 이용하여 획득한다. 이동식 질병 검사 장치는 적어도 하나의 영상에 대한 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값을 프로세서를 이용하여 산출한다. 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값은, 적색 평균값(pixel R), 녹색 평균값(pixel G), 청색 평균값(pixel B), 상기 영상의 픽셀수(pixel count), 하운스필드 유닛의 최소값(pixel minimum Hounsfield unit), 하운스필드 유닛의 최대값(pixel maximum Hounsfield unit), 하운스필드 유닛의 평균값(pixel average Hounsfield unit), 및 하운스필드 유닛의 표준편차(pixel standard deviation Hounsfield unit) 중 적어도 하나의 값을 포함할 수 있다.
- [0053] S204 단계에서, 이동식 질병 검사 장치는 검사 대상자에 대한 질환 중증도 값을 결정한다. 이동식 질병 검사 장치는 문진 정보, 생체 징후 데이터 및 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값에 기초하여 검사 대상자의 질환 중

중도 값을 프로세서를 이용하여 결정한다.

- [0054] 일 실시 예에 따라서, 이동식 질병 검사 장치는 문진 정보에 기초하여 검사 대상자의 제1 평가 값을 결정하고, 생체 징후 데이터에 기초하여 검사 대상자의 제2 평가 값을 결정하며, 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값을 수식  $X = K1 \times \text{pixel R} + K2 \times \text{pixel G} + K3 \times \text{pixel B} + K4 \times \text{pixel count} + K5 \times \text{pixel minimum Hounsfield unit} + K6 \times \text{pixel maximum Hounsfield unit} + K7 \times \text{pixel average Hounsfield unit} + K8 \times \text{pixel standard deviation Hounsfield unit} + K9$ 에 적용하고, X 값에 기초하여 검사 대상자의 제3 평가 값을 결정하고, 제1 평가 값, 제2 평가 값 및 제3 평가 값에 기초하여 검사 대상자의 질환 중증도 값을 결정할 수 있다.
- [0055] 일 실시 예에 따라서, 이동식 질병 검사 장치는, 제1 평가 값과 제1 가중치의 곱, 제2 평가 값과 제2 가중치의 곱, 및 제3 평가 값과 제3 가중치의 곱의 합산 값과 하나 이상의 임계 값의 비교에 기초하여 질환 중증도를 결정할 수 있다. 여기서, 하나 이상의 임계 값은, 검사 대상 질병에 관하여 질환 중증도가 소정의 임계 질환 중증도 이상인 경우와 미만인 경우의 경계 값이며, 임상 실험 결과에 기초하여 사전에 결정된 임계 값이다.
- [0056] 일 실시 예에 따라서, 이동식 질병 검사 장치는 제1 평가 값, 제2 평가 값 및 제3 평가 값에 기초하여 메모리에 저장된 질환 중증도 기계 학습 예측 모델을 이용하여 질환 중증도 값을 결정할 수 있다. 이 경우, 질환 중증도 기계 학습 예측 모델은, 제1 복수의 개체에 대한 데이터에 기초하여 질환 중증도 예측 테스트 모델을 생성하는 과정과, 제1 복수의 개체에 대한 데이터는 제1 복수의 개체에 대한 제1 평가 값, 제2 평가 값, 제3 평가 값 및 질환 중증도 값을 포함하고, 제2 복수의 개체에 대한 데이터에 기초하여 질환 중증도 예측 테스트 모델의 질환 중증도 예측 값을 생성하는 과정과, 제2 복수의 개체에 대한 데이터는 제2 복수의 개체에 대한 제1 평가 값, 제2 평가 값 및 제3 평가 값을 포함하고, 질환 중증도 예측 값과 제2 복수의 개체에 대한 실제 질환 중증도 값의 비교에 기초하여 질환 중증도 예측 테스트 모델을 수정하는 과정과, 수정된 질환 중증도 예측 테스트 모델에 기초하여 질환 중증도 기계 학습 예측 모델을 생성하는 과정을 통해 생성될 수 있다.
- [0057] S205 단계에서, 이동식 질병 검사 장치는 질환 중증도 값이 소정의 임계 중증도 값 이상인지 여부를 결정한다. 질환 중증도 값이 소정의 임계 중증도 값 이상인 경우, S206 단계로 진행한다. 질환 중증도 값이 소정의 임계 중증도 값 미만인 경우, S210 단계로 진행한다.
- [0058] S206 단계에서, 질환 중증도 값이 소정의 임계 중증도 값 이상인 경우, 이동식 질병 검사 장치는 검사 대상자의 데이터를 포함하는 이송 요청 메시지를 서버에게 전송한다. 질환 중증도 값이 소정의 임계 중증도 값 이상인 경우, 이동식 질병 검사 장치는 문진 정보, 생체 징후 데이터, 적어도 하나의 영상에 대한 정보 및 질환 중증도 값을 포함하는 이송 요청 메시지를 서버에게 송수신기를 이용하여 전송한다. 일 실시 예에 따르면, 이동식 질병 검사 장치는 GPS(global positioning system) 모듈을 포함하며, 이송 요청 메시지는 이동식 질병 검사 장치의 GPS 위치 정보를 포함한다.
- [0059] 서버는, 예를 들어, 질병 관리 본부와 같이 의료 기관들을 총괄하는 기관의 서버에 해당할 수 있다. 이 경우, 질병 관리 본부의 의료 인력은 수신한 데이터에 기초하여 개별 의료 기관으로의 이송 여부를 결정한다. 이송을 거절할 경우, 서버는 이동식 질병 검사 장치에게 이송 거절 메시지를 전송한다. 이송을 결정할 경우, 서버는 검사 대상자의 데이터와 함께 이송 요청 메시지를 하나 이상의 개별 의료 기관에게 전송한다. 일 실시 예에 따르면, 이송 요청 메시지는 이동식 질병 검사 장치의 GPS 위치 정보를 포함한다. 하나 이상의 개별 의료 기관은 미리 결정된 다수의 의료 기관 중 상기 이동식 질병 검사 장치의 위치를 중심으로 소정의 거리 내에 위치한 적어도 하나의 의료 기관일 수 있다.
- [0060] 각각의 개별 의료 기관의 의료 인력은 서버로부터 수신한 검사 대상자의 데이터 및 각각의 개별 의료 기관의 환자 수용 가능 여부 등을 종합적으로 고려하여 검사 대상자에 대한 이송 여부를 결정하고, 이송 수락 또는 이송 거절을 알리는 메시지를 서버에게 전송한다. 서버는 이송 수락을 알리는 메시지를 전송한 적어도 하나의 개별 의료 기관의 정보를 포함하는 이송 수락 메시지를 이동식 질병 검사 장치에게 전송한다.
- [0061] 또는, 실시 예에 따라서, 서버는 개별 의료 기관 각각의 서버에 해당할 수 있다. 이 경우, 개별 의료 기관의 의료 인력은 수신한 데이터에 기초하여 개별 의료 기관으로의 이송 여부를 결정한다. 이송을 결정할 경우, 각각의 개별 의료 기관의 서버는 이동식 질병 검사 장치에게 이송 수락 메시지를 전송한다. 이송을 거절할 경우, 각각의 개별 의료 기관의 서버는 이동식 질병 검사 장치에게 이송 거절 메시지를 전송한다.
- [0062] S207 단계에서, 이동식 질병 검사 장치는 적어도 하나의 의료 기관에 대한 이송 수락 메시지의 수신 여부를 결정한다. 적어도 하나의 의료 기관에서 검사 대상자의 데이터 및 의료 기관의 수용 가능 여부를 고려하여 이송을 결정한 경우, 이동식 질병 검사 장치는 적어도 하나의 의료 기관에 대한 이송 수락 메시지를 서버로부터 송수신

기를 이용하여 수신한다. 이송 수락 메시지를 수신한 경우, S208 단계로 진행한다. S206 단계의 이송 요청 메시지를 전송한 후 소정의 시간 동안 이송 수락 메시지를 수신하지 못하였거나, 또는, 서버로부터 이송 거절 메시지를 수신한 경우, S209 단계로 진행한다.

- [0063] S208 단계에서, 이송 수락 메시지를 수신한 경우, 이동식 질병 검사 장치는 검사 대상자에 대한 음압 격리 및 이송 개시의 절차를 수행한다. 이동식 질병 검사 장치는 적어도 하나의 의료 기관 중 하나의 의료 기관에 대하여 검사 대상자의 이송을 결정하고, 하나의 의료 기관에 대한 검사 대상자의 이송을 알리는 메시지를 출력부를 이용하여 출력한다.
- [0064] 이동식 질병 검사 장치가 서버로부터 적어도 하나의 의료 기관에 대한 이송 수락 메시지를 수신한 경우, 이동식 질병 검사 장치는 적어도 하나의 의료 기관 중 하나의 의료 기관에 대하여 검사 대상자의 이송을 결정한다. 이송이 결정된 하나의 의료 기관은 적어도 하나의 의료 기관 중 이동식 질병 검사 장치는 이동식 질병 검사 장치의 위치로부터 이동 시간이 가장 짧은 의료 기관에 해당할 수 있다. 이동식 질병 검사 장치는 검사 대상자의 이송을 알리는 메시지를 출력부를 이용하여 출력한다.
- [0065] 이동식 질병 검사 장치는 차량 내 이동식 음압 병실과 연결되며, 하나의 의료 기관에 대한 검사 대상자의 이송이 결정된 경우, 검사 대상자에 대한 이동식 음압 병실 내 격리를 결정하고, 검사 대상자에 대한 이동식 음압 병실 내 격리를 알리는 메시지를 출력한다. 또한, 검사 대상자에 대한 음압 격리 및 이송 개시의 절차가 시작된다. 일 실시 예에 따라서, 이동식 질병 검사 장치는 송수신기를 이용하여 교통 정보 포털 서버로부터 수신한 하나의 의료 기관으로의 주행 관련 정보, 예를 들어, 교통 정보, 네비게이션 정보, 자율 주행 정보 중 적어도 하나를 이동식 질병 검사 장치가 배치된 차량에게 제공할 수 있다.
- [0066] S209 단계에서, 이동식 질병 검사 장치는 검사 대상자에 대한 자가 격리 지시의 절차를 수행한다. 이동식 질병 검사 장치는 출력부를 통해 자가격리 지시 메시지를 출력한다.
- [0067] S210 단계에서, 이동식 질병 검사 장치는 출력부를 이용하여 검사 대상자가 이상 없음을 표시한다.
- [0069] 본 발명의 다양한 실시 예들에 따르면, 컴퓨터 프로그램이 제공된다. 상기 컴퓨터 프로그램은, 적어도 하나의 프로세서에 의하여 실행되는 경우, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 이동식 질병 검사 장치의 동작 방법을 수행하도록 구성되며, 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 기록된다.
- [0071] 도 3는 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 이동식 질병 검사 장치와 중앙 서버 및 하나 이상의 의료 기관간 자가격리 환자의 이송을 결정하는 과정을 도시한다.
- [0072] 도 3을 참조하면, S301 단계에서, 이동식 질병 검사 장치(102)는 문진 정보, 생체 징후 데이터 및 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값에 기초하여 검사 대상자의 질환 중증도 값을 결정한다.
- [0073] 일 실시 예에 따라서, 이동식 질병 검사 장치(102)는 문진 정보에 기초하여 검사 대상자의 제1 평가 값을 결정하고, 생체 징후 데이터에 기초하여 검사 대상자의 제2 평가 값을 결정하며, 적어도 하나의 이미지 파라미터의 값을 수식  $X = K1 \times \text{pixel R} + K2 \times \text{pixel G} + K3 \times \text{pixel B} + K4 \times \text{pixel count} + K5 \times \text{pixel minimum Hounsfield unit} + K6 \times \text{pixel maximum Hounsfield unit} + K7 \times \text{pixel average Hounsfield unit} + K8 \times \text{pixel standard deviation Hounsfield unit} + K9$ 에 적용하고, X 값에 기초하여 검사 대상자의 제3 평가 값을 결정하고, 제1 평가 값, 제2 평가 값 및 제3 평가 값에 기초하여 검사 대상자의 질환 중증도 값을 결정할 수 있다.
- [0074] 일 실시 예에 따라서, 이동식 질병 검사 장치(102)는, 제1 평가 값과 제1 가중치의 곱, 제2 평가 값과 제2 가중치의 곱, 및 제3 평가 값과 제3 가중치의 곱의 합산 값과 하나 이상의 임계 값의 비교에 기초하여 질환 중증도를 결정할 수 있다. 여기서, 하나 이상의 임계 값은, 검사 대상 질병에 관하여 질환 중증도가 소정의 임계 질환 중증도 이상인 경우와 미만인 경우의 경계 값이며, 임상 실험 결과에 기초하여 사전에 결정된 임계 값이다.
- [0075] 일 실시 예에 따라서, 이동식 질병 검사 장치(102)는 제1 평가 값, 제2 평가 값 및 제3 평가 값에 기초하여 메모리에 저장된 질환 중증도 기계 학습 예측 모델을 이용하여 질환 중증도 값을 결정할 수 있다. 이 경우, 질환 중증도 기계 학습 예측 모델은, 제1 복수의 개체에 대한 데이터에 기초하여 질환 중증도 예측 테스트 모델을 생성하는 과정과, 제1 복수의 개체에 대한 데이터는 제1 복수의 개체에 대한 제1 평가 값, 제2 평가 값, 제3 평가 값 및 질환 중증도 값을 포함하고, 제2 복수의 개체에 대한 데이터에 기초하여 질환 중증도 예측 테스트 모델의



질환 중증도 예측 값을 생성하는 과정과, 제2 복수의 개체에 대한 데이터는 제2 복수의 개체에 대한 제1 평가 값, 제2 평가 값 및 제3 평가 값을 포함하고, 질환 중증도 예측 값과 제2 복수의 개체에 대한 실제 질환 중증도 값의 비교에 기초하여 질환 중증도 예측 테스트 모델을 수정하는 과정과, 수정된 질환 중증도 예측 테스트 모델에 기초하여 질환 중증도 기계 학습 예측 모델을 생성하는 과정을 통해 생성될 수 있다.

- [0076] S302 단계에서, 이동식 질병 검사 장치(102)는 질환 중증도 값이 소정의 임계 중증도 값 이상인지 여부를 결정한다. 질환 중증도 값이 소정의 임계 중증도 값 미만인 경우, 이동식 질병 검사 장치(102)는 출력부를 이용하여 검사 대상자가 이상 없음을 표시한다. 질환 중증도 값이 소정의 임계 중증도 값 이상인 경우, S303 단계로 진행한다.
- [0077] S303 단계에서, 질환 중증도 값이 소정의 임계 중증도 값 이상인 경우, 이동식 질병 검사 장치(102)는 문진 정보, 생체 징후 데이터, 적어도 하나의 영상에 대한 정보 및 질환 중증도 값을 포함하는 이송 요청 메시지를 하나 이상의 의료 기관의 서버(103)에게 전송한다. 일 실시 예에 따르면, 이동식 질병 검사 장치(102)는 GPS(global positioning system) 모듈을 포함하며, 이송 요청 메시지는 이동식 질병 검사 장치(102)의 GPS 위치 정보를 포함한다.
- [0078] S304 단계에서, 서버(103)는 개별 의료 기관, 예를 들어, 의료 기관 1(104) 또는 의료 기관 2(105)로의 이송 여부를 결정한다. 서버(103)는, 예를 들어, 질병 관리 본부와 같이 의료 기관들을 총괄하는 기관의 서버에 해당할 수 있다. 이 경우, 질병 관리 본부의 의료 인력은 수신한 데이터에 기초하여 개별 의료 기관(104, 105)으로의 이송 여부를 결정한다. 이송을 거절할 경우, S305 단계로 진행한다. 이송을 결정할 경우, S306 단계로 진행한다.
- [0079] S305 단계에서, 서버(103)는 서버(103)는 이동식 질병 검사 장치(102)에게 이송 거절 메시지를 전송한다. 서버(103)로부터 적어도 하나의 의료 기관에 대한 이송 거절 메시지를 수신한 이동식 질병 검사 장치(102)는 출력부를 통해 자가격리 지시 메시지를 출력한다. 이동식 질병 검사 장치(102)가 서버(103)에게 이송 요청 메시지를 전송한 후 소정의 시간 동안 이송 수락 메시지를 수신하지 못한 경우에도, 이동식 질병 검사 장치(102)는 출력부를 통해 자가격리 지시 메시지를 출력한다.
- [0080] S306 단계에서, 서버(103)는 의료 기관 1(104)에게 검사 대상자의 데이터와 함께 이송 요청 메시지를 전송한다. 일 실시 예에 따르면, 이송 요청 메시지는 이동식 질병 검사 장치(102)의 GPS 위치 정보를 포함한다. 의료 기관 1(104)는 미리 결정된 다수의 의료 기관 중 이동식 질병 검사 장치(102)의 위치를 중심으로 소정의 거리 내에 위치한 적어도 하나의 의료 기관일 수 있다.
- [0081] S307 단계에서, 서버(103)는 의료 기관 2(105)에게 검사 대상자의 데이터와 함께 이송 요청 메시지를 전송한다. 일 실시 예에 따르면, 이송 요청 메시지는 이동식 질병 검사 장치(102)의 GPS 위치 정보를 포함한다. 의료 기관 2(105)는 미리 결정된 다수의 의료 기관 중 이동식 질병 검사 장치(102)의 위치를 중심으로 소정의 거리 내에 위치한 적어도 하나의 의료 기관일 수 있다.
- [0082] S308 단계에서, 의료 기관 1(104)는 검사 대상자에 대한 이송 수락을 결정한 경우 서버(103)에게 이송 수락 메시지를 전송한다. 의료 기관 1(104)의 의료 인력은 서버(103)로부터 수신한 검사 대상자의 데이터 및 의료 기관 1(104)의 환자 수용 가능 여부 등을 종합적으로 고려하여 검사 대상자에 대한 이송 여부를 결정한다.
- [0083] S309 단계에서, 의료 기관 2(105)는 검사 대상자에 대한 이송 거절을 결정한 경우 서버(103)에게 이송 거절 메시지를 전송한다. 의료 기관 2(105)의 의료 인력은 서버(103)로부터 수신한 검사 대상자의 데이터 및 의료 기관 2(105)의 환자 수용 가능 여부 등을 종합적으로 고려하여 검사 대상자에 대한 이송 여부를 결정한다.
- [0084] S310 단계에서, 서버(103)는 이송 수락을 알리는 메시지를 전송한 적어도 하나의 개별 의료 기관인 의료 기관 1(104)의 정보를 포함하는 이송 수락 메시지를 이동식 질병 검사 장치(102)에게 전송한다.
- [0085] 이동식 질병 검사 장치(102)가 서버(103)로부터 적어도 하나의 의료 기관에 대한 이송 수락 메시지를 수신한 경우, 이동식 질병 검사 장치(102)는 의료 기관 1(104)에 대하여 검사 대상자의 이송을 결정한다. 이동식 질병 검사 장치(102)는 검사 대상자의 의료 기관 1(104)에 대한 이송을 알리는 메시지를 출력부를 이용하여 출력한다.
- [0086] 이동식 질병 검사 장치(102)는 차량 내 이동식 음압 병실과 연결되며, 검사 대상자의 의료 기관 1(104)에 대한 이송이 결정된 경우, 검사 대상자에 대한 이동식 음압 병실 내 격리를 결정하고, 검사 대상자에 대한 이동식 음압 병실 내 격리를 알리는 메시지를 출력한다. 또한, 검사 대상자에 대한 음압 격리 및 이송 개시의 절차가 시작된다. 일 실시 예에 따라서, 이동식 질병 검사 장치(102)는 송수신기를 이용하여 교통 정보 포털 서버로부터

수신한 의료 기관 1(104)으로의 주행 관련 정보, 예를 들어, 교통 정보, 네비게이션 정보, 자율 주행 정보 중 적어도 하나를 이동식 질병 검사 장치(102)가 배치된 차량에게 제공할 수 있다.

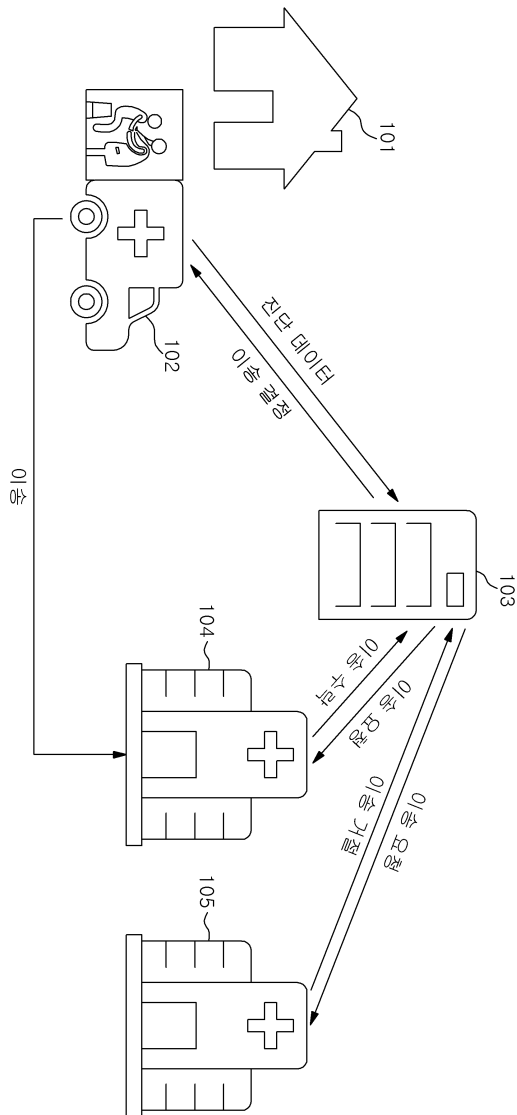
- [0088] 도 4는 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 이동식 질병 검사 장치의 구성을 도시한다.
- [0089] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 이동식 질병 검사 장치(400)는 열 화상 촬영 장치(410), 영상 촬영 장치(420), 송수신기(430), 메모리(440), 입력부(450), 출력부(460) 및 적어도 하나의 프로세서(470)를 포함한다.
- [0090] 열 화상 촬영 장치(410)는, 검사 대상자의 생체 징후 데이터 중 하나인 체온을 측정하도록 구성된다. 열 화상 촬영 장치(410)는 검사 대상자 등의 열을 추적 및 탐지하여 출력부(460)를 통해 검사 대상자의 체온 정보를 제공할 수 있도록 구성된다.
- [0091] 영상 촬영 장치(420)는, X 선(X ray) 영상 촬영 장치, 컴퓨터 단층 촬영(computed tomography, CT) 장치 중 적어도 하나를 포함한다. 검사 대상자의 특정 부위, 예를 들어, 검사 대상자의 폐에 대한 X 선 영상 또는 CT 영상 중 적어도 하나의 영상을 획득하도록 구성된다.
- [0092] 송수신기(430)는, 프로세서(470)와 연결되고 신호를 전송 및/또는 수신한다. 송수신기(430)의 전부 또는 일부는 송신기(transmitter), 수신기(receiver), 또는 송수신기(transceiver)로 지칭될 수 있다. 송수신기(430)는 유선 접속 시스템 및 무선 접속 시스템들인 IEEE(institute of electrical and electronics engineers) 802.xx 시스템, IEEE Wi-Fi 시스템, 3GPP(3rd generation partnership project) 시스템, 3GPP LTE(long term evolution) 시스템, 3GPP 5G NR(new radio) 시스템, 3GPP2 시스템, 블루투스(bluetooth) 등 다양한 무선 통신 규격 중 적어도 하나를 지원할 수 있다.
- [0093] 메모리(440)는, 프로세서(470)와 연결되고 프로세서(470)의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 메모리(440)는 문진 정보, 생체 징후 데이터, 촬영된 영상의 데이터, 질환 중증도 기계 학습 예측 모델, 질환 중증도에 관한 정보 등을 저장할 수 있다. 메모리(440)는 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리 또는 휘발성 메모리와 비휘발성 메모리의 조합으로 구성될 수 있다. 그리고, 메모리(440)는 프로세서(470)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.
- [0094] 입력부(450)는, 프로세서(470)와 연결되고 검사 대상자에 대한 문진 정보, 생체 징후 데이터를 입력받을 수 있다. 입력부(450)는 이동식 질병 검사 장치(400)의 터치 디스플레이, 키패드, 키보드 등을 포함할 수 있다.
- [0095] 출력부(460)는, 프로세서(470)와 연결되고, 열 화상 카메라를 통해 촬영된 검사 대상자의 체온, 질환 중증도, 이송 여부, 자가격리 지시, 서버로부터 이송 수락 메시지 등을 영상 또는 음성의 형태로 출력할 수 있다. 출력부(460)는 디스플레이, 스피커 등을 포함할 수 있다.
- [0096] 프로세서(470)는, 본 발명에서 제안한 이동식 질병 검사 장치(400)의 동작 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 프로세서(470)는 이동식 질병 검사 장치(400)의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 프로세서(470)는 송수신기(430)를 제어하여 정보 등을 전송 또는 수신한다. 프로세서(470)는 입력부(450)를 제어하여 정보 등을 입력 받고, 출력부(460)를 제어하여 정보 등을 출력한다. 또한, 프로세서(470)는 메모리(134)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 프로세서(470)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다.
- [0098] 상술한 본 발명의 구체적인 실시 예들에서, 발명에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 본 발명이 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.
- [0099] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

## 부호의 설명

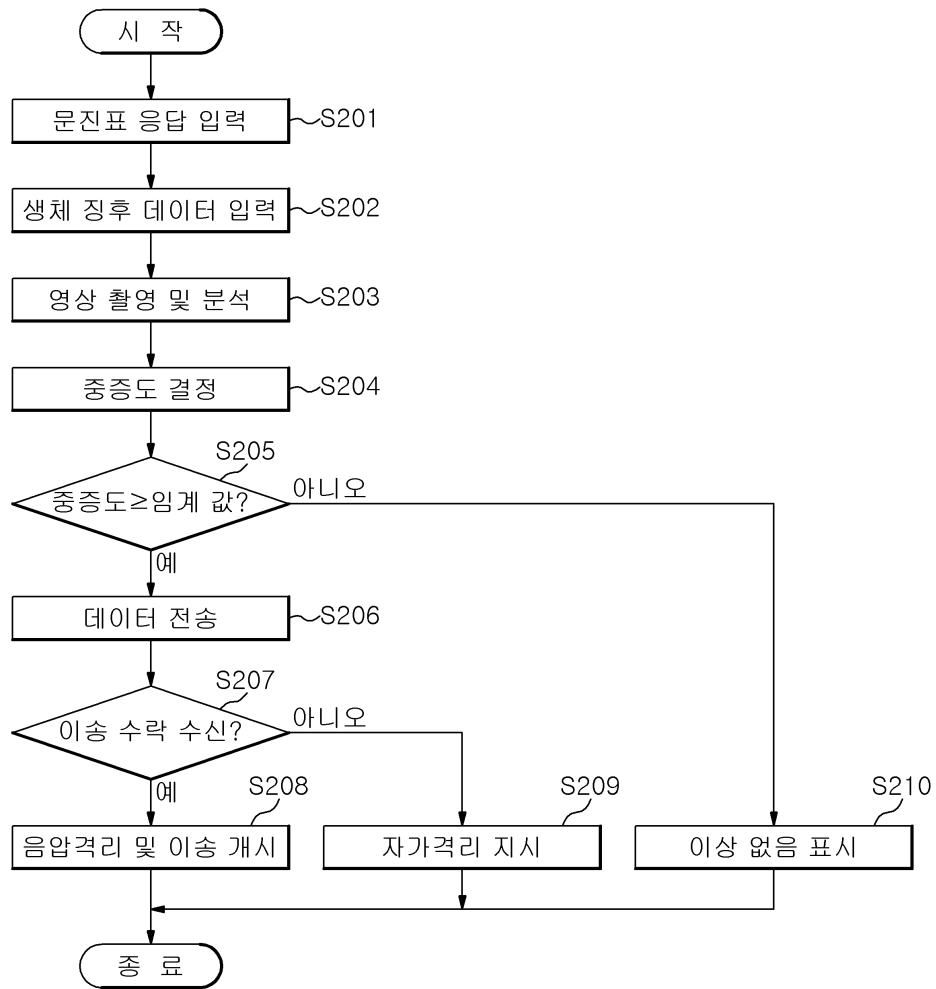
[0101]	101: 검사 대상자의 자택	102: 이동식 질병 검사 장치
	103: 서버	104: 의료 기관 1
	105: 의료 기관 2	400: 이동식 질병 검사 장치
	410: 열 화상 촬영 장치	420: 영상 촬영 장치
	430: 송수신기	440: 메모리
	450: 입력부	460: 출력부
	470: 프로세서	

## 도면

### 도면1

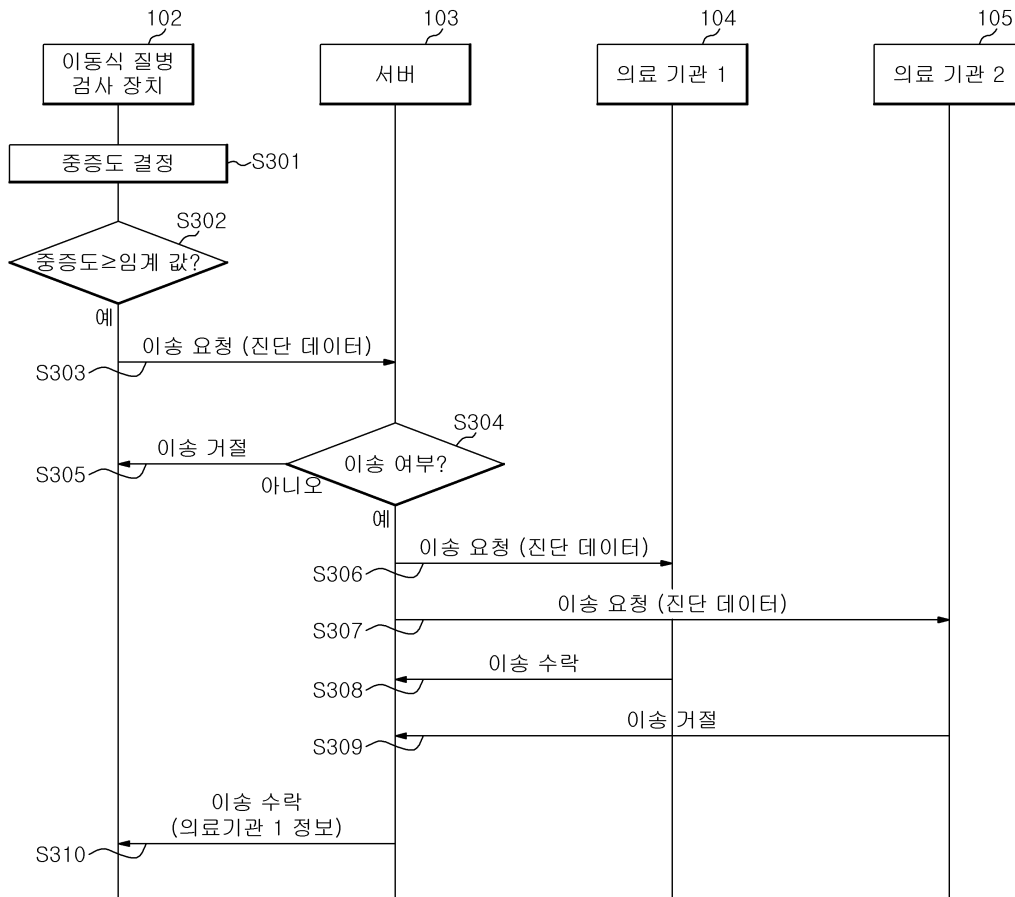


도면2





도면3



도면4

