(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0085719
(43) 공개일자 2019년07월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09B 21/00 (2006.01) *G06K 9/32* (2006.01)
G06N 3/08 (2006.01) *H04N 7/18* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09B 21/005 (2013.01)
G06K 9/3258 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0003929
(22) 출원일자 2018년01월11일
심사청구일자 2018년01월11일

(71) 출원인
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
강제원
서울특별시 마포구 독막로 145, 104동 904호(창전동,서강쌍용예가아파트)
김수진
서울특별시 서대문구 봉원사길 33, 만나하우스 106호(대신동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인(유한)아이시스

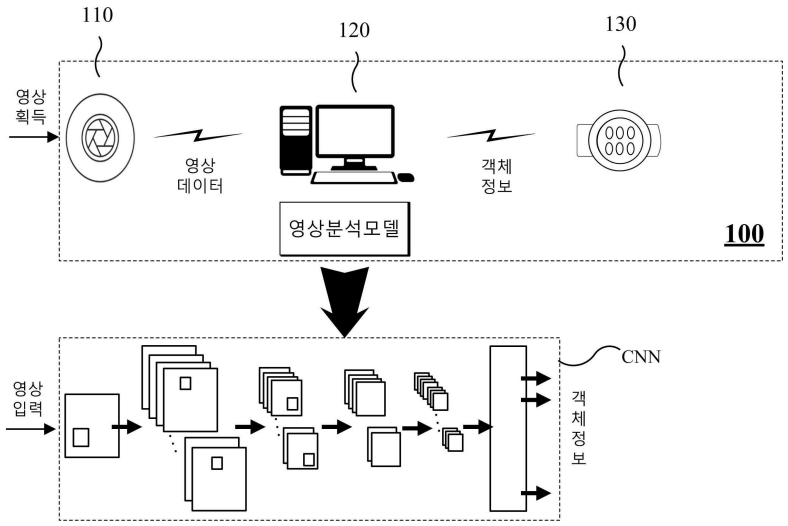
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 시스템 및 장치**

(57) 요 약

영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 시스템은 영상을 획득하여 저장하는 카메라, 네트워크를 통해 상기 영상을 수신하고, 학습 모델을 이용하여 영상에 포함된 객체에 대한 정보를 추출하는 컴퓨터 장치 및 네트워크를 통해 상기 정보를 수신하고, 상기 정보를 물리적인 점자 패턴으로 출력하는 출력 장치를 포함한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
G06N 3/08 (2013.01)
H04N 7/18 (2013.01)
(72) 발명자
박새미
경기도 고양시 덕양구 성신로 99, 1906동 1201호(행신동, 햇빛마을19단지아파트)
김경실
인천광역시 연수구 신송로6번길 7, 103동 202호(송도동, 송도 성지리벨루스)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2016R1D1A1B03932994
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 기초연구사업(학술진흥)-기본연구지원사업
연구과제명 머신러닝 기반의 360도 비디오의 효율적 부복호 및 처리 알고리즘 개발
기 여 율 1/1
주관기관 이화여자대학교 산학협력단
연구기간 2017.11.01 ~ 2018.08.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

영상을 획득하여 저장하는 카메라;

네트워크를 통해 상기 영상을 수신하고, 학습 모델을 이용하여 영상에 포함된 객체에 대한 정보를 추출하는 컴퓨터 장치; 및

네트워크를 통해 상기 정보를 수신하고, 상기 정보를 물리적인 점자 패턴으로 출력하는 출력 장치를 포함하는 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컴퓨터 장치는 입력 영상에서 객체 정보를 출력하는 학습된 인공신경망 모델을 이용하여 상기 객체에 대한 정보를 추출하는 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 컴퓨터 장치는 상기 객체에 포함된 텍스트 정보를 추출하고, 상기 출력 장치는 상기 텍스트 정보를 출력하는 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 출력 장치는 6개의 솔레노이드 장치를 포함하고, 상기 솔레노이드 장치의 막대의 이동으로 상기 점자 패턴을 출력하는 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 영상은 블루투스 통신을 통해 패킷으로 전달되되, 상기 카메라에 저장된 영상의 메타 데이터를 전달하는 제1 패킷 및 상기 영상의 픽셀 정보를 전달하는 제2 패킷을 포함하는 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 메타 데이터는 파일 이름, 파일 크기 및 MCU(minimum coded unit) 값을 포함하는 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 카메라는 아두이노(Arduino) 기반의 장치에 연결되어 상기 영상을 상기 컴퓨터 장치로 전달하되, 상기 영상은 8비트 단위로 전송하는 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 컴퓨터 장치는 수신한 데이터를 2개의 단위씩 연결하여 픽셀값을 복원하고, 복원한 픽셀값으로 표현되는

영상 데이터를 상기 학습 모델에 입력하여 상기 객체 정보를 추출하는 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 시스템.

청구항 9

영상을 획득하는 카메라;

상기 영상을 분석하여 영상에 포함된 객체를 식별하는 프로그램을 저장하는 저장 장치;

상기 프로그램을 이용하여 상기 영상에 객체를 식별하고, 상기 객체에 대한 정보를 추출하는 연산 장치; 및

상기 정보를 물리적인 점자 패턴으로 출력하는 출력 장치를 포함하는 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 연산 장치는 상기 객체에 포함된 텍스트 정보를 추출하고, 상기 출력 장치는 상기 텍스트 정보를 출력하는 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 출력 장치는 6개의 솔레노이드 모터를 포함하고, 상기 솔레노이드 모터 막대의 이동으로 상기 점자 패턴을 출력하는 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 학습 모델은 입력되는 영상에서 상기 객체에 대한 정보를 추출하는 인공신경망 모델인 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 이하 설명하는 기술은 영상에 포함된 정보를 출력하는 점자 출력 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 우리나라 국민의 문맹률이 1.7%인 것에 반해 시각장애인의 문맹률은 92.9%에 달한다. 또한 점자 책 보급률은 0.03%로 매우 저조한 상황이다. 시각장애인을 위한 다양한 유형의 보조공학기기가 개발되었다. 시각장애인을 위한 보조공학기기란, 일상생활 및 직업생활, 교육활동 등을 잘 영위할 수 있도록 도움을 주고자 연구되고 개발된 모든 기기를 말하며, 이는 소프트웨어 및 하드웨어를 포함한 전자공학기술이 채용된 기기와 물리적 기능을 향상시키는 기구장치 등이 포함된다. 예컨대, 시각장애인을 위한 보조공학기기로는 점자정보단말기(시각장애인용컴퓨터), 확대용 CCTV, 점자프린터, 음성합성 소프트웨어(스크린리더), 확대용 소프트웨어, 점자변환 소프트웨어 등이 있다. 최근에는 영상을 분석하여 책을 음성으로 변환하여 출력하는 장치 등도 개발되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 미국 공개 특허 제2008-0260210호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 종래 청각을 통해 시각장애인에게 정보를 제공해주는 장치는 소음이 심한 공공장소에서 사용하기 어렵고, 청각의 차단으로 주위환경을 인지하지 못하여 위험한 상황에 처할 수 있다는 문제점이 있었다. 이하 설명하는 기술은 영상을 분석하여 시각 장애인 주위에 있는 객체에 대한 정보를 촉각으로 전달하는 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0005] 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 시스템은 영상을 획득하여 저장하는 카메라, 네트워크를 통해 상기 영상을 수신하고, 학습 모델을 이용하여 영상에 포함된 객체에 대한 정보를 추출하는 컴퓨터 장치 및 네트워크를 통해 상기 정보를 수신하고, 상기 정보를 물리적인 점자 패턴으로 출력하는 출력 장치를 포함한다.

[0006] 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 장치는 영상을 획득하는 카메라, 상기 영상을 분석하여 영상에 포함된 객체를 식별하는 프로그램을 저장하는 저장 장치, 상기 프로그램을 이용하여 상기 영상에 객체를 식별하고, 상기 객체에 대한 정보를 추출하는 연산 장치 및 상기 정보를 물리적인 점자 패턴으로 출력하는 출력 장치를 포함한다.

발명의 효과

[0007] 이하 설명하는 기술은 실시간으로 주변 영상을 분석하여 주변 정보를 시각장애인에게 제공한다. 나아가 이하 설명하는 기술은 휴대성이 높고, 비교적 가격 부담이 적은 정보 전달 장치를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 영상에 포함된 객체 정보를 점자로 출력하는 과정에 대한 예이다.

도 2는 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 장치의 구성을 도시한 예이다.

도 3은 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 장치의 구성을 도시한 다른 예이다.

도 4는 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 장치의 구성을 도시한 또 다른 예이다.

도 5는 출력 장치의 구성을 도시한 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하 설명하는 기술은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시례를 가질 수 있는 바, 특정 실시례들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 이하 설명하는 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 이하 설명하는 기술의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0010] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않으며, 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 이하 설명하는 기술의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0011] 본 명세서에서 사용되는 용어에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 해석되지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함한다" 등의 용어는 설시된 특징, 개수, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 의미하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 개수, 단계 동작 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0012] 도면에 대한 상세한 설명을 하기에 앞서, 본 명세서에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주기능 별로 구분한 것에 불과함을 명확히 하고자 한다. 즉, 이하에서 설명할 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다. 그리고 이하에서 설명할 구성부 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다.

[0013] 또, 방법 또는 동작 방법을 수행함에 있어서, 상기 방법을 이루는 각 과정들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않은 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 과정들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.

[0015] 이하 설명하는 기술은 영상을 분석하여 영상에 포함된 객체를 식별하고, 객체에 대한 정보를 점자로 출력하는 장치 내지 시스템이다. 영상에 포함된 객체 정보를 점자로 출력하는 장치를 이하 점자 출력 장치라고 명명한다. 점자 출력 장치는 물리적으로 하나의 장치로 구현될 수도 있고, 복수의 장치가 결합된 시스템으로 구현될 수도 있다. 이하 도면을 참조하면서 점자 출력 장치에 대하여 설명한다.

[0017] 도 1은 영상에 포함된 객체 정보를 점자로 출력하는 과정에 대한 예이다. 점자 출력 장치(100)는 카메라(110), 컴퓨터 장치(120) 및 출력 장치(130)를 포함한다. 점자 출력 장치(100)는 시각장애인을 위한 정보를 출력하는 장치이다. 점자 출력 장치(100)는 주변을 실시간으로 모니터링하면서 주변에 대한 정보를 시각장애인에게 제공할 수 있다. 예컨대, 점자 출력 장치(100)는 시각장애인에게 접근하는 객체(자동차 등)에 대한 정보를 제공할 수 있다. 또는 점자 출력 장치(100)는 시각장애인에게 이동 경로에 있는 표지판, 간판 등에 기재된 텍스트를 인식하여 시각장애인에게 제공할 수도 있다.

[0018] 카메라(110)는 영상을 획득한다. 카메라(110)가 최초 획득하는 영상을 소스 영상이라고 명명한다. 소스 영상은 다양한 객체를 포함할 수 있다. 점자 출력 장치는 시각장애인을 위한 정보를 출력하는 장치이다. 소스 영상은 카메라(110)가 위치한 주변에 대한 영상 또는 특정한 객체에 대한 영상일 수 있다.

[0019] 컴퓨터 장치(120)는 소스 영상을 분석하여 영상에 포함된 객체를 식별하는 장치이다. 도 1은 PC와 같은 컴퓨터 장치를 도시하였지만, 컴퓨터 장치(120)는 하나의 집적회로(chip)로 구현될 수 있다. 컴퓨터 장치(120)는 카메라(110)로부터 소스 영상을 수신한다. 컴퓨터 장치(120)는 무선 통신을 통해 소스 영상에 대한 영상 데이터를 수신할 수 있다. 또는 컴퓨터 장치(120)는 유선으로 영상 데이터를 수신할 수도 있다.

[0020] 컴퓨터 장치(120)는 소스 영상에서 객체를 식별한다. 소스 영상에서 객체를 식별하는 알고리즘은 다양할 수 있다. 컴퓨터 장치(120)는 학습 모델을 사용하여 영상을 분석할 수 있다. 학습 모델은 다양한 모델을 사용할 수 있다. 예컨대, 학습 모델은 CNN(Convolutional Neural Network), RNN(Recurrent neural networks) 등과 같은 모델일 수 있다. 도 1에서 영상 분석 모델은 CNN인 예를 도시하였다. CNN은 소스 영상이 입력되면 영상에 포함된 객체 정보를 출력한다. CNN은 영상에 포함된 객체(사람, 얼굴, 자동차, 장애물, 건물 등)를 식별한다. 학습 모델은 샘플 영상을 학습하여 사전에 마련된다.

[0021] 소스 영상은 텍스트 정보를 포함할 수 있다. 예컨대, 소스 영상은 문자/기호를 포함하는 표지판을 포함할 수 있다. 이 경우 컴퓨터 장치(120)는 학습 모델을 사용하여 표지판이라는 객체를 식별하고, 추가적으로 해당 영역에 포함된 정보를 추출할 수 있다. 예컨대, 표지판은 횡단보도, 자동차 도로 등에 대한 정보를 나타낼 수 있다. 해당 정보가 기호라면 컴퓨터 장치(120)는 학습 모델을 사용하여 기호에 해당하는 정보를 추출할 수 있다. 물론 이 경우 학습 모델은 영상에 포함된 기호를 출력하도록 사전에 학습되어야 한다. 해당 정보가 문자라면 컴퓨터 장치(120)는 문자가 포함된 영역에서 OCR(Optical character recognition) 알고리즘을 이용하여 텍스트를 추출할 수도 있다.

[0022] 출력 장치(130)는 컴퓨터 장치(120)로부터 객체에 대한 정보(객체 정보)를 수신한다. 출력 장치(130)는 무선 통신 또는 유선 통신으로 객체 정보를 수신한다. 객체 정보는 영상에 포함된 객체에 대한 정보이다. 객체 정보는 객체 자체(사람, 얼굴, 자동차 등)를 나타내는 정보 또는 영상에 포함된 기호/문자 정보에 해당한다. 출력 장치(130)는 객체 정보를 물리적인 점자 형태로 출력하는 장치이다. 출력 장치(130)는 촉각으로 점자를 전달하는 장치이다. 출력 장치(130)에 대한 자세한 구성은 후술한다. 도 1은 시계 형태의 출력 장치를 도시한다. 물론 출력 장치(130)는 다양한 물리적 형태를 가질 수 있다.

[0023] 도 1에서 설명한 객체 정보 출력 과정은 이하 설명하는 점자 출력 장치에서 공통되게 사용될 수 있다.

[0025] 도 2는 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 장치(200)의 구성을 도시한 예이다. 점자 출력 장치(200)는 카메라(210), 컴퓨터 장치(220) 및 출력 장치(230)를 포함한다. 점자 출력 장치(200)는 실내 공간에서

영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 예일 수 있다. 도 2에서 카메라(210)는 웹캠과 같은 예를 도시하였다.

[0026] 예컨대, 사용자는 사용자 얼굴에 대한 정보를 알고 싶을 수 있다. 카메라(210)는 사용자 얼굴이 포함된 소스 영상을 획득하고, 컴퓨터 장치(210)는 학습 모델을 이용하여 사용자 얼굴 영역을 획득한다. 컴퓨터 장치(210)는 사용자 얼굴의 상태(건강 상태, 피부 상태 등)에 대한 정보를 추출할 수 있다. 이 경우 학습 모델은 다양한 얼굴 영상을 학습하여 건강 상태 등에 대한 정보를 출력하는 모델로 사전에 마련되어야 한다.

[0027] 또는 사용자가 책자 등에 포함된 정보를 확인하고 싶을 수도 있다. 카메라(210)는 텍스트가 포함된 소스 영상을 획득하고, 컴퓨터 장치(210)는 학습 모델을 이용하여 텍스트가 포함된 영역을 추출한다. 컴퓨터 장치(210)는 추출한 영역에 대한 OCR을 수행하여 텍스트 정보를 추출할 수 있다.

[0028] 출력 장치(230)는 블루투스와 같은 무선 통신을 통해 컴퓨터 장치(220)로부터 객체 정보를 수신할 수 있다. 출력 장치(230)는 수신한 객체 정보를 물리적인 점자 형태로 출력한다.

[0030] 도 3은 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 장치(300)의 구성을 도시한 다른 예이다. 도 3은 서버를 이용하여 영상에서 객체 정보를 출력하는 예이다. 점자 출력 장치(300)는 카메라(310), 서버(320) 및 출력 장치(330)를 포함한다.

[0031] 도 3에서 카메라(210)는 스마트 기기를 예로 도시하였다. 사용자는 소지한 스마트 기기를 이용하여 소스 영상을 획득한다. 카메라(210)는 Wi-Fi 또는 이동통신망을 통해 서버(320)에 영상 데이터를 전달할 수 있다.

[0032] 서버(320)는 전술한 컴퓨터 장치에 해당한다. 서버(320)는 소스 영상에 포함된 객체 정보를 추출한다. 분석 모델 DB(325)는 영상 분석을 위한 학습 모델을 저장한다. 서버(320)는 분석 모델 DB(325)에 소스 영상을 입력하고, 학습 모델에서 출력하는 객체 정보를 수신할 수 있다. 도 3은 학습 모델을 별도의 DB(325)에 저장한다고 도시하였지만, 학습 모델은 서버(320)의 저장 매체에 저장될 수도 있다.

[0033] 출력 장치(330)는 Wi-Fi또는 이동통신과 같은 무선 통신을 통해 서버(320)로부터 객체 정보를 수신할 수 있다. 출력 장치(330)는 수신한 객체 정보를 물리적인 점자 형태로 출력한다.

[0035] 도 4는 영상에 포함된 객체 정보를 출력하는 점자 출력 장치(400)의 구성을 도시한 또 다른 예이다. 점자 출력 장치(400)는 하나의 물리적인 장치로 구현된 예이다. 도 4는 시계와 같은 형태의 점자 출력 장치(400)를 도시하였다. 도 4는 스마트기기(50)로부터 소스 영상을 수신하는 예를 도시하였다. 도 4와 달리 점자 출력 장치(400)가 내장한 카메라를 이용하여 소스 영상을 획득할 수도 있다. 점자 출력 장치(400)는 통신장치(410), 연산장치(420), 저장장치(430), 출력장치(440) 및 제어회로(450)를 포함한다.

[0036] 통신장치(410)는 소스 영상을 수신한다. 점자 출력 장치(400)가 카메라를 내장한다면 통신장치(410)는 필요 없다. 통신장치(410)는 블루투스 등과 같은 무선 통신 방식으로 영상 데이터를 수신할 수 있다.

[0037] 저장장치(430)는 전술한 학습 모델 내지 영상에서 객체 정보를 추출하는 프로그램을 저장한다. 또 저장장치(430)는 소스 영상을 저장하고, 추출한 객체 정보를 저장할 수 있다.

[0038] 연산장치(420)는 저장장치(430)에 저장된 학습 모델 또는 프로그램을 이용하여 소스 영상에서 객체 정보를 추출한다. 연산장치(420)는 CPU, AP와 같은 프로세서에 해당한다.

[0039] 출력장치(440)는 객체 정보를 점자 형태로 출력하는 장치이다.

[0040] 제어회로(450)는 통신장치(410), 연산장치(420) 및 출력장치(440)의 동작을 제어하는 구성이다.

[0042] 전술한 점자 출력 장치는 아두이노(Arduino)와 같은 회로로 구현될 수도 있다. 아두이노는 전술한 제어회로(450)에 해당한다. 점자 출력 장치를 구현하는 제어부의 구성에 따라서 데이터 처리 과정이 달라질 수 있다. 카메라는 소스 영상을 JPEG 형태(이하 JPG)로 저장한다고 가정하고 설명한다.

[0043] 카메라는 저장된 사진을 블루투스 통신을 통해 전송한다. 아두이노에서는 한 번에 전송할 수 있는 버퍼의 양이 256bit로 한정되어 있고 각 문자는 1바이트(8비트)를 기준으로 전송되기 때문에 이미지를 픽셀로 분할하여 패킷을 만들어 전송한다. JPG에서는 이미지가 압축되어 있기 때문에 데이터를 단순히 전송하는 것이 아니고 이미지

에 관한 정보도 함께 전송해야 한다. 패킷을 메타 데이터와 영상에 대한 픽셀 데이터부분으로 분할해야한다. 이를 위해 패킷은 각 부분을 시작하는 헤더를 사용할 수 있다. 패킷은 메타 데이터를 저장하는 제1 패킷과 픽셀 데이터를 저장하는 제2 패킷으로 구성될 수 있다. 메타 데이터는 파일 이름, 파일 크기 및 MCU(minimum coded unit) 값을 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 패킷은 헤더 $ITHDR로 시작할 수 있다. 제1 패킷 이후에는 제2 패킷이 전송된다. 제2 패킷은 헤더에 $ITDAT로 시작할 수 있다. JPG이미지 픽셀을 16비트로 표현할 수 있는데, 아두이노에서는 데이터 송수신을 바이트(8비트)단위로 수행하므로 이미지 한 픽셀을 2바이트로 나눠 전송한다. 추후 수신된 정보에서도 2바이트를 단위로 이미지 정보를 추출한다.

[0044] 점자 출력 장치는 수신한 영상 데이터를 복원한다. 데이터는 패킷 크기와 동일한 240바이트 단위로 수신된다. 240바이트의 버퍼가 다 차면 가장 먼저 헤더를 확인한다. 점자 출력 장치는 헤더를 통해 현재 전달되는 패킷에 포함된 정보를 식별한다. 수신된 패킷의 가장 앞 바이트가 $ITHDR라면 이 뒷부분은 영상과 관련된 메타 데이터를 포함한다. 따라서 점자 출력 장치는 헤더 뒷부분부터 이미지의 크기, 수신된 JPG의 MCU를 추출해낸다. 수신된 패킷의 헤더가 $ITDAT라면 이 후에는 픽셀 데이터를 포함한다. 하나의 픽셀을 8비트 단위로 전송하였기 때문에 점자 출력 장치는 바이트들을 두 개씩 이어붙이는 과정을 수행해야 한다. 점자 출력 장치(수신단)에서는 i번째의 byte를 8만큼 왼쪽으로 시프트(shift)한 후, i+1번째(단,i는 2씩 증가)의 byte와 비트 OR 연산을 수행하여 하나의 값으로 만든다. 예를 들어 i번째 바이트의 값은 255(1111111), i+1번째 바이트의 값이 1(00000001)이었다면, 이어 붙인 결과는 '1111111100000001'와 같다. 하나의 픽셀 정보는 다시 세 구간으로 나누는데, 왼쪽부터 1~5번째 비트는 이미지의 r정보, 6번째 ~11번째 6개의 비트는 g정보, 나머지 5개의 비트는 b의 정보를 가지고 있다. 각 비트들의 값들에 추출해 낸 비트에 8, 4, 8을 곱하면 해당 픽셀의 R, G, B 값을 최종적으로 얻을 수 있다. 원본 영상과 비교했을 때 픽셀 단위로 분해하는 과정에서 g 성분에 r, b 성분보다 1 비트를 할당했기 때문에 영상의 색상이 다소 달라질 수 있다.

[0045]

[0046] 도 5는 출력 장치의 구성을 도시한 예이다. 출력 장치(400)는 점자를 촉각으로 구분되는 점자 형태로 출력한다. 하나의 점자는 가로 2줄과 세로 3줄의 점으로 표현된다. 점자는 6개의 점의 조합으로 글자를 나타낸다. 한글 경우 6개의 점으로 구현되는 패턴(점자 패턴)이 자음 또는 모음을 의미한다. 이를 통해 연속된 점자 패턴이 텍스트를 나타낸다. 도 5에서 출력 장치(400)는 한 번에 하나의 점자를 출력하는 형태이다. 물론 경우에 따라서 한 번에 복수의 점자를 출력하는 장치로 구현될 수도 있다.

[0047] 출력 장치는 비교적 저렴한 솔레노이드(solenoid) 장치로 구현될 수 있다. 도 5는 6개의 솔레노이드 액추에이터를 포함하는 출력 장치(440)를 예로 도시한다. 도 5 하단은 하나의 솔레노이드 액추에이터(441)가 동작하는 예를 도시한다. 솔레노이드 액추에이터는 입력되는 전압 값에 따라 점자 막대가 이동한다. 제어 회로는 각 솔레노이드에 LOW(낮은 전압)와 HIGH(높은 전압) 신호를 입력하도록 제어하여 솔레노이드의 막대를 상승(볼록한 점) 또는 아래로 하강하도록 제어한다. 제어 회로는 6개의 솔레노이드를 개별적으로 제어하여 6개의 점으로 표현하는 점자를 출력하게 한다.

[0048] 솔레노이드는 비교적 높은 전압과 전류를 요구할 수 있다. 예컨대, 솔레노이드의 작동 전압은 6V-15V이며 사용 전류는 6V에서 0.5A일 수 있다. 이 경우 솔레노이드에게 과부하가 가지 않도록 트랜지스터와 높은 저항을 사용하여야 한다. 나아가 솔레노이드에서 아두이노로 역전류가 흐르는 것을 방지하기 위하여 다이오드를 사용한다.

[0050] 또한, 상술한 바와 같은 영상에 포함된 객체 정보를 점자로 출력하는 방법은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 실행가능한 알고리즘을 포함하는 프로그램(또는 어플리케이션)으로 구현될 수 있다. 상기 프로그램은 비일시적 판독 가능 매체(non-transitory computer readable medium)에 저장되어 제공될 수 있다.

[0051] 비일시적 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상술한 다양한 어플리케이션 또는 프로그램들은 CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM 등과 같은 비일시적 판독 가능 매체에 저장되어 제공될 수 있다.

[0053] 본 실시례 및 본 명세서에 첨부된 도면은 전술한 기술에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타내고 있는 것에 불과하며, 전술한 기술의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추

할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시례는 모두 전술한 기술의 권리범위에 포함되는 것이 자명하다고 할 것이다.

부호의 설명

[0054] 100 : 점자 출력 장치

110 : 카메라

120 : 컴퓨터 장치

130 : 출력 장치

200 : 점자 출력 장치

210 : 카메라

220 : 컴퓨터 장치

230 : 출력 장치

300 : 점자 출력 장치

310 : 카메라

320 : 서버

330 : 출력 장치

400 : 점자 출력 장치

410 : 통신장치

420 : 저장장치

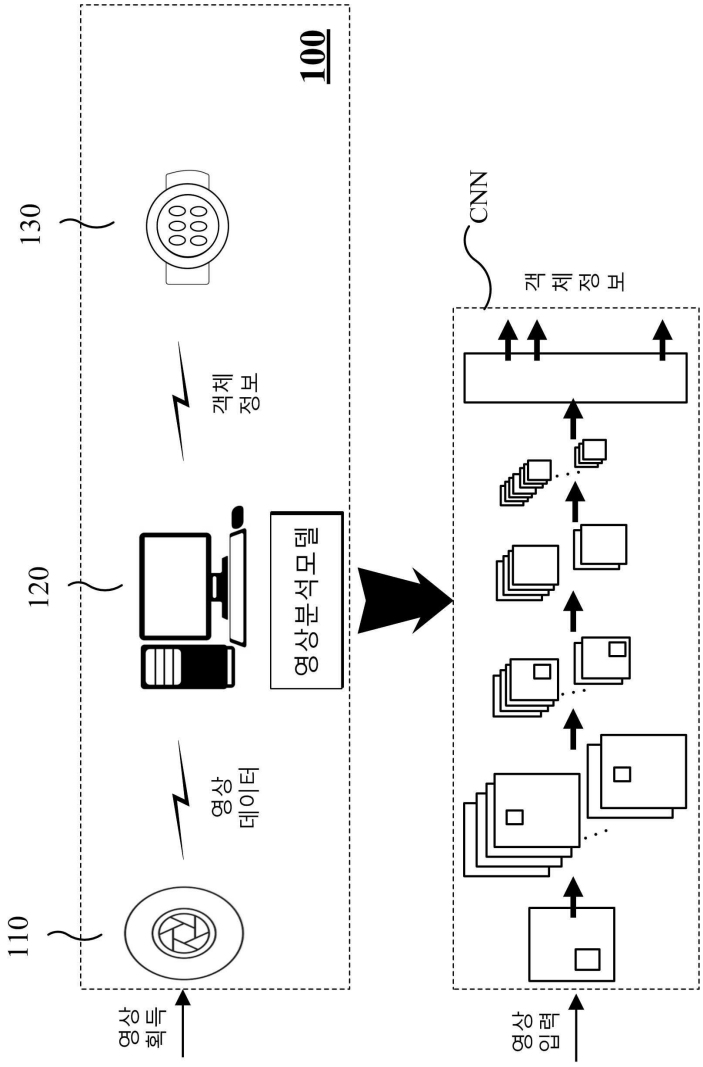
430 : 연산장치

440 : 출력장치

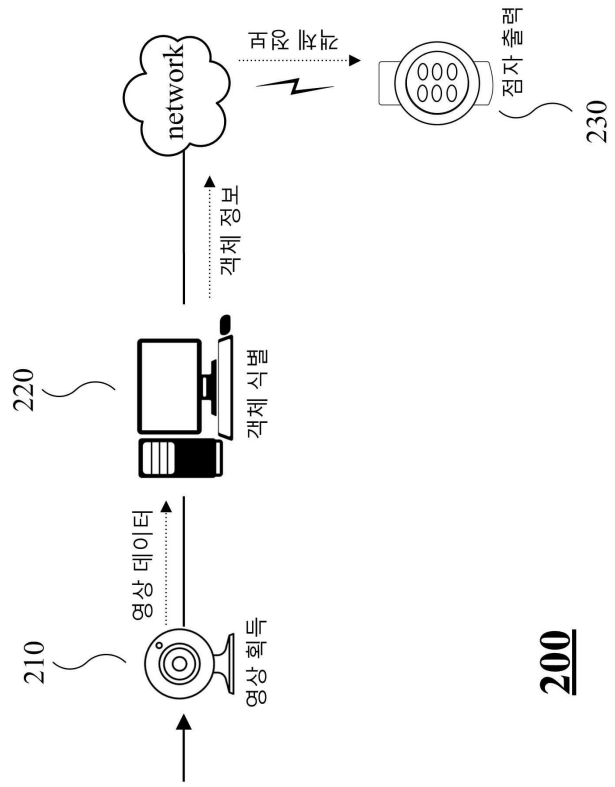
450 : 제어회로

도면

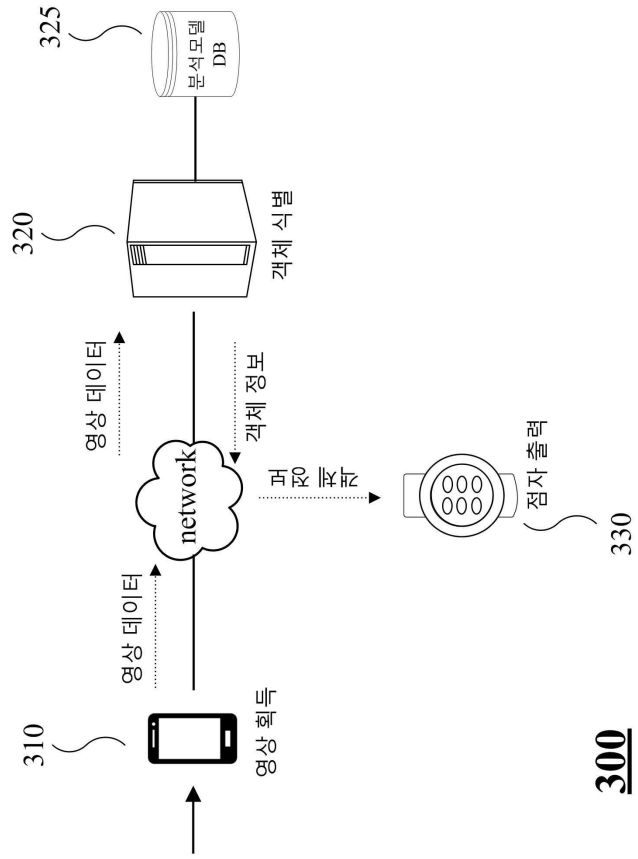
도면1



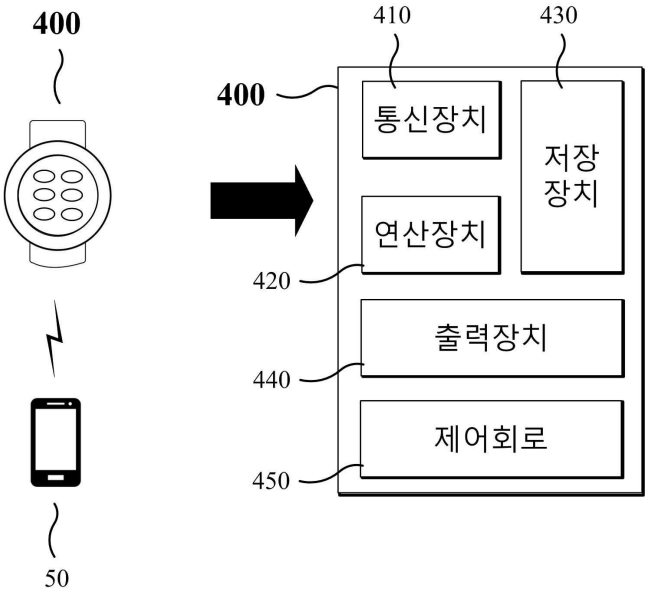
도면2


network
객체 정보
점자 출력
230
220
객체 식별
영상 데이터
210
영상 획득
200

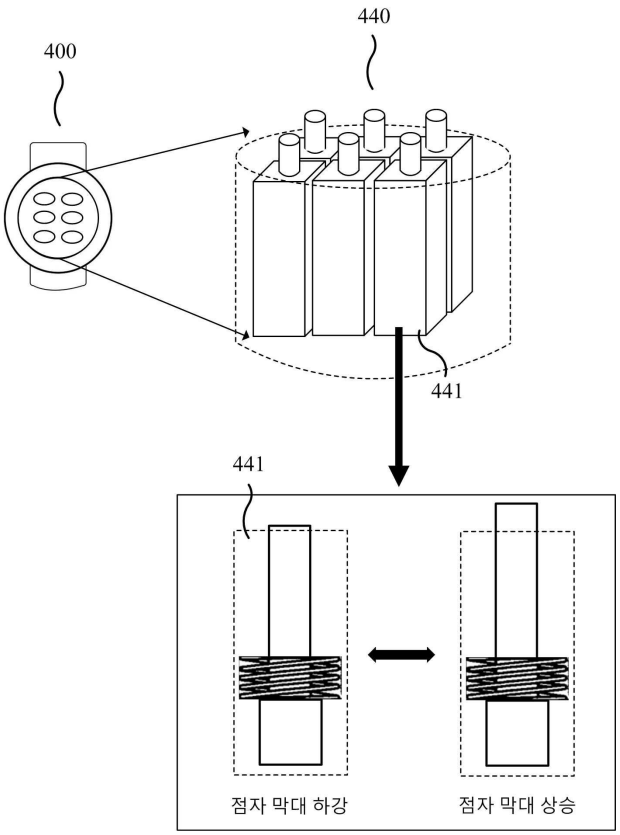
도면3


325
분석모델 DB
320
객체 식별
영상 데이터
객체 정보
network
점자 출력
330
영상 데이터
310
영상 획득
300

도면4


400
410
430
400
통신장치
저장
장치
연산장치
420
출력장치
440
제어회로
450
50

도면5


400
440
441
441
점자 막대 하강
점자 막대 상승