



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0015467  
(43) 공개일자 2018년02월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G08G 1/005 (2006.01) G06K 9/00 (2006.01)  
G06K 9/46 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
G08G 1/005 (2013.01)  
G06K 9/00818 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0099011  
(22) 출원일자 2016년08월03일  
심사청구일자 2016년08월03일  
기술이전 회합 : 기술양도

(71) 출원인  
울산대학교 산학협력단  
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)

(72) 발명자  
이정철  
부산광역시 수영구 광안해변로 418, 110동 601호  
(민락동, 센텀비치푸르지오)

김유현  
경상남도 창원시 성산구 반지로32번길 28 (반지동)

(74) 대리인  
김종선, 이형석

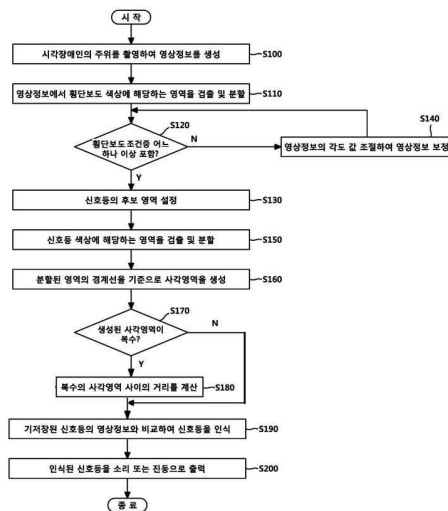
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 방법 및 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 시각장애인의 주위를 촬영하여 영상정보를 생성하는 단계; 상기 생성된 영상정보에서 횡단보도 영상에 해당하는 영역을 검출 및 분할하는 단계; 상기 검출된 횡단보도 영상으로부터 신호등의 위치 후보영역을 설정하는 단계; 상기 설정된 후보영역 내에서 신호등을 인식하는 단계; 및 상기 인식된 신호등을 소리 또는 진동으로 출력하는 단계;를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류  
*G06K 9/4652* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

시각장애인의 주위를 촬영하여 영상정보를 생성하는 단계;  
상기 생성된 영상정보에서 횡단보도 영역을 검출하는 단계;  
상기 검출된 횡단보도 영역으로부터 신호등의 위치 후보영역을 설정하는 단계;  
상기 설정된 후보영역 내에서 신호등을 인식하는 단계; 및  
상기 인식된 신호등을 소리 또는 진동으로 출력하는 단계;를 포함하는 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 방법.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,  
상기 횡단보도 영역을 검출하는 단계는,  
상기 영상정보에서 횡단보도 색상에 해당하는 영역을 검출 및 분할하는 단계; 및  
상기 분할된 영역이 기저장된 횡단보도 조건 중 어느 하나 이상을 포함하는지를 판단하는 단계;를 포함하는 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 방법.

#### 청구항 3

제 2항에 있어서,  
상기 기저장된 조건은,  
가로 및 세로 비율정보, 패턴정보 및 기울기 정보를 포함하는 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 방법.

#### 청구항 4

제 2항에 있어서,  
상기 영상정보를 생성하는 단계는,  
상기 분할된 영역이 상기 기저장된 조건 중 어느 하나 이상을 포함하지 않을 경우, 상기 영상정보의 각도 값을 조절하여 영상정보를 보정하는 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 방법.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서,  
상기 신호등의 위치 후보영역을 설정하는 단계는,  
상기 검출된 횡단보도 영역의 크기, 개수 및 위치정보를 고려하여 후보영역을 설정하는 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 방법.

#### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 신호등을 인식하는 단계는,

상기 설정된 후보 영역에서 신호등 색상에 해당하는 영역을 검출 및 분할하는 단계;

상기 분할된 영역의 경계선을 기준으로 사각영역을 생성하는 단계; 및

상기 사각 영역의 영상정보를 기저장된 신호등의 영상정보와 비교하여 신호등을 인식하는 단계;를 포함하는 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 방법.

#### 청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 생성된 사각영역이 복수일 경우, 상기 생성된 복수의 사각영역 사이의 거리를 계산하여 상기 기저장된 신호등의 영상정보와 비교하여 복수의 신호등을 인식하는 단계;를 더 포함하는 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 방법.

#### 청구항 8

횡단보도 조건 및 신호등의 영상정보를 저장하는 데이터베이스;

시각장애인의 주위를 촬영하여 영상정보를 생성하는 카메라;

상기 생성된 영상정보에서 횡단보도 영역을 검출하고, 상기 검출된 횡단보도 영역으로부터 신호등의 위치 후보 영역을 설정하여 후보영역 내에서 신호등을 인식하는 제어부; 및

상기 인식된 신호등을 소리 또는 진동으로 출력하는 출력부;를 포함하는 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 장치.

#### 청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 영상정보에서 횡단보도 색상에 해당하는 영역을 검출 및 분할하고, 상기 분할된 영역이 기저장된 조건 중 어느 하나 이상을 포함하는지를 판단하는 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 장치.

#### 청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 기저장된 조건은,

가로 및 세로 비율정보, 패턴정보 및 기울기 정보를 포함하는 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 장치.

#### 청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 분할된 영역이 상기 기저장된 조건 중 어느 하나 이상을 포함하지 않을 경우, 상기 카메라가 촬영하는 영상정보의 각도 값을 조절하여 영상정보를 보정하는 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 장치.

**청구항 12**

제 8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 검출된 횡단보도 영역의 크기, 개수 및 위치정보를 고려하여 후보영역을 설정하는 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 장치.

**청구항 13**

제 8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 설정된 후보 영역에서 신호등 색상에 해당하는 영역을 검출 및 분할하고, 상기 분할된 영역의 경계선을 기준으로 사각영역을 생성하고, 상기 사각 영역의 영상정보를 기저장된 신호등의 영상정보와 비교하여 신호등을 인식하는 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 장치.

**청구항 14**

제 13항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 생성된 사각영역이 복수일 경우, 상기 생성된 복수의 사각영역 사이의 거리를 계산하여 상기 기저장된 신호등의 영상정보와 비교하여 복수의 신호등을 인식하는 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 방법 및 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 영상 정보 내에서 횡단보도 영역을 검출하여, 신호등의 위치 후보 영역을 설정하여 신호등을 인식하고 출력하는 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 종래에는 시각장애인이 신호를 인지하고, 안전하게 횡단보도를 보행할 수 있도록 횡단보도가 시작되는 위치에 유도블록 및 신호발생기가 설치되어 있다. 따라서 시각장애인은 지팡이로 유도 블록의 위치와 유도 블록의 모양을 확인하여 횡단보도의 위치를 파악하고, 신호발생기를 통해 신호를 인식하여 횡단보도를 보행하게 된다.

[0003] 하지만, 신호발생기가 설치되지 않은 횡단보도를 보행하는 경우에는 시각장애인이 신호를 제대로 인지하기 어려운 문제점이 있다.

[0004] 또한, 횡단보도 부근에 설치된 신호발생기가 고장 및 불량으로 인해 작동되지 않을 경우 또는 오작동하는 경우에는 시각장애인이 신호를 잘못 인지하여 사고 발생 위험이 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1155270호(2012.06.18. 공고)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 영상정보 내에서 횡단보도 영역을 검출하여 신호등의 위치 후보 영역을 설정하고, 신호등을 인식하여 시각장애인에게 인식된 신호를 출력하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른, 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 방법은, 시각장애인의 주위를 촬영하여 영상정보를 생성하는 단계; 상기 생성된 영상정보에서 횡단보도 영역을 검출하는 단계; 상기 검출된 횡단보도 영역으로부터 신호등의 위치 후보영역을 설정하는 단계; 상기 설정된 후보영역 내에서 신호등을 인식하는 단계; 및 상기 인식된 신호등을 소리 또는 진동으로 출력하는 단계;를 포함한다.

[0008] 상기 횡단보도 영역을 검출하는 단계는, 상기 영상정보에서 횡단보도 색상에 해당하는 영역을 검출 및 분할하는 단계; 및 상기 분할된 영역이 기저장된 횡단보도 조건 중 어느 하나 이상을 포함하는지를 판단하는 단계;를 포함한다.

[0009] 상기 기저장된 조건은, 가로 및 세로 비율정보, 패턴정보 및 기울기 정보를 포함한다.

[0010] 상기 영상정보를 생성하는 단계는, 상기 분할된 영역이 상기 기저장된 조건 중 어느 하나 이상을 포함하지 않을 경우, 상기 영상정보의 각도 값을 조절하여 영상정보를 보정한다.

[0011] 상기 신호등의 위치 후보영역을 설정하는 단계는, 상기 검출된 횡단보도 영역의 크기, 개수 및 위치정보를 고려하여 후보영역을 설정한다.

[0012] 상기 신호등을 인식하는 단계는, 상기 설정된 후보 영역에서 신호등 색상에 해당하는 영역을 검출 및 분할하는 단계; 상기 분할된 영역의 경계선을 기준으로 사각영역을 생성하는 단계; 및 상기 사각 영역의 영상정보를 기저장된 신호등의 영상정보와 비교하여 신호등을 인식하는 단계;를 포함한다.

[0013] 상기 생성된 사각영역이 복수일 경우, 상기 생성된 복수의 사각영역 사이의 거리를 계산하여 상기 기저장된 신호등의 영상정보와 비교하여 복수의 신호등을 인식하는 단계;를 더 포함한다.

[0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른, 시각장애인을 위한 횡단보도 신호등 영상 인식 장치는, 횡단보도 조건 및 신호등의 영상정보를 저장하는 데이터베이스; 시각장애인의 주위를 촬영하여 영상정보를 생성하는 카메라; 상기 생성된 영상정보에서 횡단보도 영역을 검출하고, 상기 검출된 횡단보도 영역으로부터 신호등의 위치 후보영역을 설정하여 후보영역 내에서 신호등을 인식하는 제어부; 및 상기 인식된 신호등을 소리 또는 진동으로 출력하는 출력부;를 포함한다.

[0015] 상기 제어부는, 상기 영상정보에서 횡단보도 색상에 해당하는 영역을 검출 및 분할하고, 상기 분할된 영역이 기저장된 조건 중 어느 하나 이상을 포함하는지를 판단한다.

[0016] 상기 기저장된 조건은, 가로 및 세로 비율정보, 패턴정보 및 기울기 정보를 포함한다.

[0017] 상기 제어부는, 상기 분할된 영역이 상기 기저장된 조건 중 어느 하나 이상을 포함하지 않을 경우, 상기 카메라가 촬영하는 영상정보의 각도 값을 조절하여 영상정보를 보정한다.

[0018] 상기 제어부는, 상기 검출된 횡단보도 영역의 크기, 개수 및 위치정보를 고려하여 후보영역을 설정한다.

[0019] 상기 제어부는, 상기 설정된 후보 영역에서 신호등 색상에 해당하는 영역을 검출 및 분할하고, 상기 분할된 영역의 경계선을 기준으로 사각영역을 생성하고, 상기 사각 영역의 영상정보를 기저장된 신호등의 영상정보와 비교하여 신호등을 인식한다.

[0020] 상기 제어부는, 상기 생성된 사각영역이 복수일 경우, 상기 생성된 복수의 사각영역 사이의 거리를 계산하여 상

기 기저장된 신호등의 영상정보와 비교하여 복수의 신호등을 인식한다.

**발명의 효과**

[0021] 본 명세서의 실시 예들은 따라서 본 발명의 목적은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 영상정보로부터 횡단보도 영역을 검출하여 신호등을 인식하고, 상기 인식된 신호를 시각장애인에게 전달함으로써, 시각장애인이 신호를 정확히 인지하여 안전하게 횡단보도를 보행할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0022] 도 1은 본 발명에 따른 횡단보도 신호등 영상 인식 장치의 구성도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 신호등을 인식하는 과정을 보여주는 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 횡단보도 영역을 검출 및 분할하는 과정을 설명하는 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 신호등 위치 후보 영역을 설명하는 도면이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 빨강색 신호등을 인식하는 과정을 설명하는 도면이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 초록색 신호등을 인식하는 과정을 설명하는 도면이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 원형 신호등 외부의 사각 형상이 인식된 도면이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 신호등이 인식된 도면이다.
- 도 9는 본 발명에 따른 복수의 신호등의 예시를 설명하는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0023] 이하, 본 명세서의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 명세서에 따른 동작 및 작용을 이해하는 데 필요한 부분을 중심으로 상세히 설명한다. 본 명세서의 실시 예를 설명하면서, 본 명세서가 속하는 기술 분야에 익히 알려졌고 본 명세서와 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 명세서의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다. 또한, 본 명세서의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 동일한 명칭의 구성 요소에 대하여 도면에 따라 다른 참조부호를 부여할 수도 있으며, 서로 다른 도면임에도 동일한 참조부호를 부여할 수도 있다. 그러나 이와 같은 경우라 하더라도 해당 구성 요소가 실시 예에 따라 서로 다른 기능을 갖는다는 것을 의미하거나, 서로 다른 실시 예에서 동일한 기능을 갖는다는 것을 의미하는 것은 아니며, 각각의 구성 요소의 기능은 해당 실시 예에서의 각각의 구성 요소에 대한 설명에 기초하여 판단하여야 할 것이다.

- [0025] 도 1은 본 발명에 따른 횡단보도 신호등 영상 인식 장치의 구성도를 보여주는 도면이다.
- [0026] 도 1에 도시된 바와 같이 횡단보도 신호등 영상 인식 장치(1)는 카메라(10), 제어부(20), 데이터베이스(30) 및 출력부(40)를 포함한다.
- [0027] 카메라(10)는 시각장애인의 주위를 촬영하여 영상정보를 생성한다. 횡단보도 신호등 영상 인식 장치(1)는, 상기 생성된 영상정보에 기초하여 신호등을 인식함으로써 시각 장애인을 위한 신호정보를 출력하도록 구현된다. 따라서, 횡단보도 신호등 영상 인식 장치(1)가 탑재 가능한 수단으로는 카메라가 장착된 휴대폰, 개인휴대정보단말기(PDA)등이 될 수 있으며, 이에 한정하지 않는다.
- [0028] 제어부(20)는 상기 카메라(10)로부터 생성된 영상정보에 기초하여 횡단보도 영역을 검출하고, 상기 검출된 횡단보도 영역으로부터 신호등의 위치 후보영역을 설정한다. 그리고 상기 설정된 후보영역 내에서 신호등을 인식한다.
- [0029] 데이터베이스(30)에는 횡단보도 조건 및 신호등의 영상정보가 저장되어 있다. 따라서 제어부(20)는 상기 영상정보로부터 횡단보도 영역 및 신호등 후보영역을 검출 및 설정하고, 데이터베이스(30)에 저장된 정보와 비교하여 횡단보도 및 신호등을 인식한다.
- [0030] 데이터베이스(30)에 저장된 상기 횡단보도 조건은 가로 및 세로 비율정보, 패턴정보 및 기울기 정보를 포함할 수 있으며, 상기 신호등의 영상정보는 사각영역 내 원형, 보행신호시간이 표시되는 신호등의 영상정보 및 신호

등 원본 영상정보 등이 포함될 수 있다.

- [0031] 출력부(40)는 제어부(20)로부터 인식된 신호등 정보를 소리 또는 진동으로 출력한다. 일 실시 예에 있어서, 상기 신호등 정보를 음성, 알람, 벨소리, 진동 등으로 출력할 수 있다.
- [0032] 도 2는 본 발명에 따른 신호등을 인식하는 과정을 보여주는 도면이다.
- [0033] 카메라(10)는 시각장애인의 주위를 촬영하여 영상정보를 생성한다(S100). 이때, 카메라의 동작을 제어하는 카메라 제어부(미도시)를 더 포함할 수 있으며, 상기 카메라 제어부(미도시)는 카메라의 촬영 각도를 제어할 수 있다.
- [0034] 제어부(20)는 (S100)에서 생성된 영상정보에서 횡단보도 색상에 해당하는 영역을 검출하고 분할한다(S110).
- [0035] 이때 제어부(20)는 상기 검출된 영역의 패턴을 추출하여 데이터베이스(30)에 저장된 횡단보도 패턴과 비교할 수 있다.
- [0036] 제어부(20)는 상기 횡단보도 영역을 검출 및 분할하기 위하여 상기 영상정보를 그레이스케일(gray scale)로 변환할 수 있다.
- [0037] 제어부(20)는 에지(edge)를 검출한 에지 영상을 생성할 수 있다.
- [0038] 제어부(20)는 상기 영상으로부터 횡단보도 색상에 해당하는 영역을 외곽선을 검출할 수 있다.
- [0039] 제어부(20)는 (S110)에서 분할된 영역이 횡단보도 조건 중 어느 하나 이상을 포함하는지를 판단한다(S120).
- [0040] 이때 상기 횡단보도 조건 및 신호등의 영상정보는 데이터베이스(30)로부터 제공된다.
- [0041] 횡단보도는 실제로 가로 및 세로비율이 일정한 복수의 직사각형이 규칙적인 패턴으로 형성되어 이루어져 있다. 따라서, 데이터베이스(30)에 저장된 횡단보도 조건은 가로 및 세로 비율정보, 패턴정보 및 기울기 정보 등이 포함될 수 있다.
- [0042] 제어부(20)는 (S110)에서 분할된 영역이 데이터베이스(30) 내 저장된 횡단보도 조건 중 어느 하나 이상을 포함한다면 신호등의 후보 영역을 설정한다(S130).
- [0043] 다만, 횡단보도 영역 검출에 실패하여, 상기 저장된 횡단보도 조건 중 어느 하나 이상을 포함하지 않을 경우, 제어부(20)는 영상정보의 각도 값을 조절하거나 또는 영상정보를 보정할 수 있다(S140).
- [0044] 예를 들어, 횡단보도는 실제로 직사각형 형태의 규칙적인 형태를 갖지만, 카메라(10)가 영상을 촬영하는 위치에 따라 횡단 보도를 구성하는 개개의 작은 셀의 경계면은 서로 다른 각도로 보여지게 되어 횡단보도 영역 검출에 실패할 수 있다.
- [0045] 또한, 도로의 일부가 그림자에 의해 영향을 받는 경우, 또는 횡단보도를 나타내는 흰 페인트가 마모되거나, 사람 및 동물과 같은 객체가 횡단보도 위에 위치할 경우 횡단보도 영역이 제대로 검출되지 않을 수 있다. 따라서, 상기와 같이 횡단보도 영역 검출이 어려운 경우, 영상정보의 각도 값을 조절하거나, 영상 정보의 보정을 통해 (S140) 횡단보도 영역을 검출할 수 있다.
- [0046] 이때, 제어부(20)는 컬러 영상에 광원 보정 알고리즘을 적용함으로써 컬러 영상의 광원을 보정할 수 있고, 보정된 컬러 영상을 그레이-스케일 영상으로 변환할 수 있다.
- [0047] 또한 제어부(20)는 픽셀들의 컬러 값들 각각을 이진화하는 방법 또는 픽셀들의 컬러 값들에 특정한 필터를 적용한 후, 필터가 적용된 컬러 값들을 이진화하는 방법을 통해 횡단보도 영역을 검출할 수 있다.
- [0048] 이후, 제어부(20)는 (S120)을 통해 횡단보도 영역을 검출하고, 신호등의 위치 후보 영역을 설정(S130)하여, 상기 후보 영역만을 대상으로 신호등을 인식하게 된다.
- [0049] 상기 후보영역은 신호등이 존재할 가능성이 높은 영역을 의미하며, 후보영역을 설정함으로써 인식 처리 속도를 높여주는 효과가 있다.
- [0050] 신호등의 위치 후보 영역 설정(S130)은 (S110)에서 검출 및 분할된 횡단보도 영역의 크기, 개수 및 위치정보를 고려하여 후보영역을 설정하게 된다.
- [0051] 후보영역 설정 시, 처리속도를 고려하여 최소한의 영역으로 설정하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 횡단보도로 검출된 영역의 상부 영역에 신호등이 존재할 가능성이 높기 때문에, 검출된 횡단보도 영역 위로부터 1/2을 후보



영역으로 설정하는 것이 바람직하다.

- [0052] 제어부(20)는 신호등을 인식하기 위해, (S130)에서 설정된 후보 영역 내에서 신호등 색상에 해당하는 영역을 검출 및 분할하고(S150), 상기 분할된 영역의 경계선을 기준으로 사각영역을 생성한다(S160).
- [0053] 제어부(20)는 상기 생성된 사각 영역의 영상정보를 데이터베이스(30)에 기저장된 신호등의 영상정보와 비교하여 신호등을 인식한다(S190).
- [0054] 다만, 신호등이 도 9과 같이 복수의 신호등으로 이루어질 수 있다. 따라서, 제어부(20)는 (S160)에서 생성된 사각형이 복수인지를 판단한다(S170).
- [0055] 제어부(20)는 (S170)에서 복수의 사각영역이 생성된 것으로 판단되면, 상기 생성된 복수의 사각영역 사이의 거리를 계산하여(S180), 신호등을 기저장된 신호등의 영상정보와 비교하여 신호등을 인식하고(S190), 만약, 복수의 사각영역이 생성된 것이 아니라면, 바로 (S190)단계를 수행한다.
- [0056] 출력부(40)는 제어부(20)에서 인식된 신호등 정보를 소리 또는 진동으로 출력한다(S200).
- [0057] 상기와 같은 횡단보도 신호등 영상 인식 방법 및 장치 방법을 통하여, 카메라가 생성한 영상으로부터 횡단보도 영역을 검출하고, 신호등의 위치 후보 영역을 설정하여 신호등을 인식하고, 인식된 결과를 시각장애인에게 알려 줌으로써, 시각장애인은 편리하고 안전하게 횡단보도를 보행할 수 있는 효과가 있다.
- [0058] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 횡단보도 영역을 검출 및 분할하는 과정을 설명하는 도면이다
- [0059] 도 3의 (a)는 카메라(10)가 촬영한 컬러 영상이다. 상기 컬러 영상 내의 각 픽셀들은 픽셀의 컬러를 나타내는 컬러 값을 가질 수 있다. 컬러 값은 적색 값, 녹색 값 및 청색 값을 포함할 수 있다. 즉, 컬러 영상은 RGB 컬러 영상일 수 있다.
- [0060] 제어부(20)는 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 영상정보를 입력받아 YCrCb모델을 적용하여 변환한 후 횡단보도 색상에 해당하는 영역이 검출 및 분할한다.
- [0061] 제어부(20)는 도 3의 (c)에 도시된 바와 같이, 검출된 횡단보도의 에지(edge)를 검출한 에지 영상을 생성한다.
- [0062] 이후 제어부(20)는 도 3의 (d)에 도시된 바와 같이, 에지(edge) 영상에서 각 사각형들의 가로 및 세로 비율정보, 패턴정보 및 기울기 정보를 계산하여 횡단보도 영역을 검출한다.
- [0063] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 신호등 위치 후보 영역을 설명하는 도면이다.
- [0064] 제어부(20)는 횡단보도 영역을 인식한 후, 횡단보도의 개수, 횡단보도의 크기에 맞게 신호등 위치 후보 영역을 도 4에 도시된 바와 같이 설정할 수 있다.
- [0065] 도 5는 본 발명에 따른 빨강색 신호등을 인식하는 과정을 설명하는 도면이다.
- [0066] 도 5의 (a)는 설정된 신호등 후보영역을 나타내는 영상 정보이다.
- [0067] 제어부(20)는 신호등을 인식하기 위하여, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 설정된 신호등 위치 후보영역에 해당하는 영상정보를 HSV모델로 변환하여 빨강색에 해당하는 영역을 검출 및 분할한다.
- [0068] 이후, 제어부(20)는 도 5의 (c)에 도시된 바와 같이, 경계선을 토대로 사각영역 1을 생성할 수 있다. 이때, 생성된 경계선이 사각 형태가 경계선이 아닌 경우, 삭제할 수 있다.
- [0069] 제어부(20)는 도 5의 (c)에서 생성된 사각형의 크기보다 조금 더 큰 사각영역 2를 생성할 수 있으며, 이는 도 5의 (d)에 도시되어 있다. 도 5의 (d)에서는 사각 영역 2가 도 5의 (c)의 사각 영역 1에 비해 더 확대되었음을 보여준다.
- [0070] 도 6은 본 발명에 따른 초록색 신호등을 인식하는 과정을 설명하는 도면이다.
- [0071] 도 6의 (a)는 설정된 신호등 후보영역을 나타내는 영상 정보이다.
- [0072] 제어부(20)는 신호등을 인식하기 위하여, 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이, 설정된 신호등 위치 후보영역에 해당하는 영상정보를 HSV모델로 변환하여 초록색에 해당하는 영역을 검출 및 분할할 수 있다.
- [0073] 이후, 제어부(20)는 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이, 초록색에 해당하는 영역을 검출 및 분할하여 경계선을 찾아 저장하고, 도 6 (c)에 도시된 바와 같이, 경계선을 토대로 사각영역 1을 생성할 수 있다. 이때, 생성된 경계선이 사각 형태가 경계선이 아닌 경우, 삭제할 수 있다. 이후 제어부(20)는 도 6의 (c)에서 생성된 사각형의 크

기보다 조금 더 큰 사각영역 2를 생성할 수 있으며, 이는 도 6의 (d)에 도시되어 있다. 도 6의 (d)에서는 사각영역 2(녹색)가 도 6의 (c)의 사각영역 1(빨강)에 비해 더 확대되었음을 보여준다.

- [0074] 도 5 및 도 6에서 생성된 사각영역 및 신호등 영상 정보는 데이터베이스(30)에 저장될 수 있다.
- [0075] 도 7은 본 발명에 따른 원형 신호등 외부의 사각 형상이 인식된 도면이다.
- [0076] 일반적으로, 신호등은 사각형 테두리에 원의 형태를 갖고 있다. 따라서, 사각형 테두리를 검출 및 분할하기 위해, 제어부(20)는 신호등 위치 후보 영역에 해당하는 영상정보를 그레이스케일(gray scale)변환하여 노이즈를 제거한다.
- [0077] 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)는 신호등 위치 후보 영역에 해당하는 영상정보를 그레이스케일(gray scale)변환하여 노이즈를 제거하고, 검정색에 해당하는 영역을 검출 및 분할한 영상정보이다.
- [0078] 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)의 영상정보와, 도 5 및 도 6에서 생성된 영상정보를 비교하여 신호등을 인식할 수 있다. 만약 사각영역 2(녹색)에 해당하는 색상정보를 추출하여 전체가 흰색일 경우 신호등에 인식하여 원본 이미지에 표시할 수 있다.
- [0079] 도 8은 본 발명에 따른 신호등이 인식된 도면이다.
- [0080] 도 9는 본 발명에 따른 복수의 신호등의 예시를 설명하는 도면이다.
- [0081] 제어부(20)는 도 9에 도시된 바와 같이 복수의 사각영역이 생성될 경우, 상기 생성된 복수의 사각영역 사이의 거리를 계산하여 신호등을 인식할 수 있다.
- [0083] 이상에서 설명한 실시 예들은 그 일 예로서, 본 명세서가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

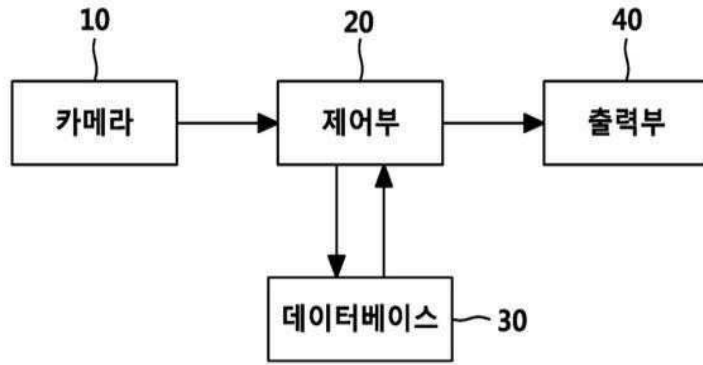
**부호의 설명**

- [0085] 1: 횡단보도 신호등 영상 인식 장치
- 10: 카메라
- 20: 제어부
- 30: 데이터베이스
- 40: 출력부

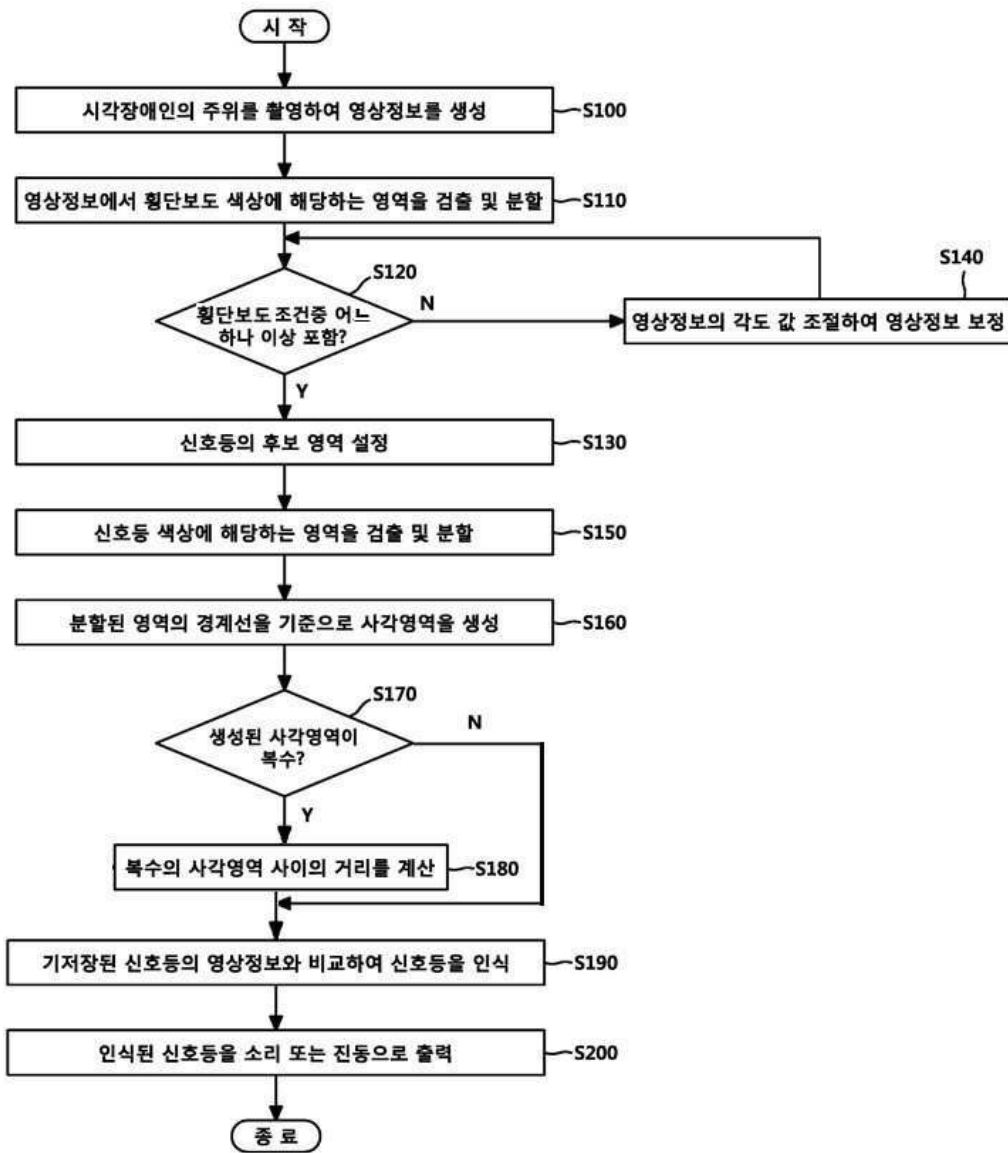
도면

도면1

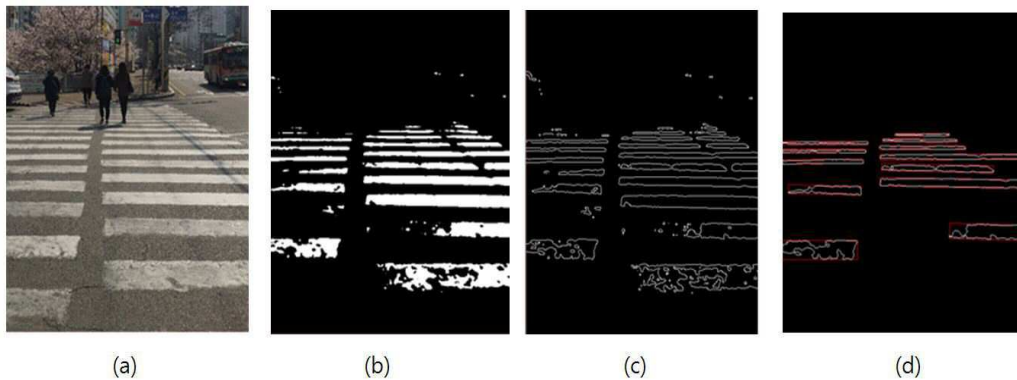
1



도면2



도면3



도면4



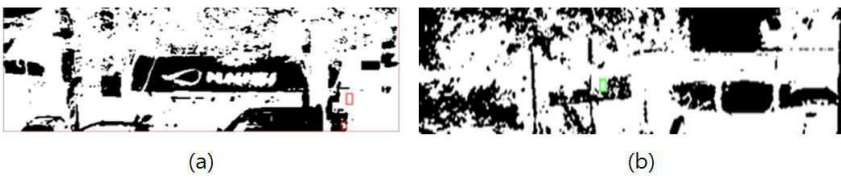
도면5



도면6



도면7



도면8



도면9

