



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월19일

(11) 등록번호 10-2112585

(24) 등록일자 2020년05월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B62B 9/00 (2006.01) G01S 15/08 (2006.01)

G01S 15/93 (2020.01) G08B 21/18 (2006.01)

G08B 6/00 (2014.01)

(52) CPC특허분류

B62B 9/00 (2013.01)

G01S 15/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0073641

(22) 출원일자 2019년06월20일

심사청구일자 2019년06월20일

(56) 선행기술조사문헌

KR101850108 B1

KR1020140118157 A

JP2016138818 A

KR1020190009638 A

(73) 특허권자

인천대학교 산학협력단

인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)

(72) 발명자

송준영

인천광역시 연수구 컨벤시아대로252번길 70, 130
5동 602호

박희재

인천광역시 서구 원적로124번길 21, 5동 1205호(
가좌동, 현대아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김효성

전체 청구항 수 : 총 12 항

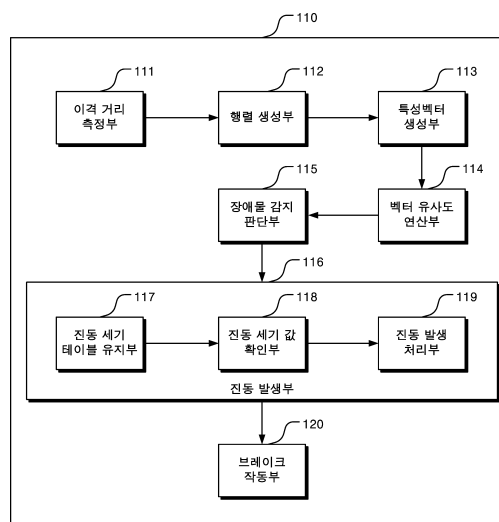
심사관 : 유영석

(54) 발명의 명칭 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차 및 그 동작 방법

(57) 요약

장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차 및 그 동작 방법이 개시된다. 본 발명은 유모차의 전방에 부착된 초음파 센서들을 통해 상기 유모차와 정면 사이의 이격 거리를 측정한 후, 상기 이격 거리를 기초로 상기 스마트 유모차에서 장애물이 존재하고 있는지 여부를 판단한 후, 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단된 경우, 상기 유모차의 핸들에 주의가 필요한 상태임을 알리기 위한 진동을 발생시킴으로써, 전방 장애물 감지를 통해 유모차가 충돌되는 것을 방지할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01S 15/93 (2013.01)

G08B 21/18 (2013.01)

G08B 6/00 (2013.01)

(72) 발명자

김현진

인천광역시 서구 봉오재1로 36 루원시티센트럴타운
906동 1004호

박형철

서울특별시 영등포구 가마산로 442 래미안프레비뉴
106동 1704호

전요한

경기도 과주시 새꽃로 10 후곡마을 6단지아파트
607동 1303호

윤덕용

인천광역시 부평구 길주남로114번길 9 신원빌라 나
동 301호

명세서

청구범위

청구항 1

유모차의 전방에 부착된 n (n 은 2이상의 자연수)개의 초음파 센서들을 통해 상기 유모차의 전방으로 초음파를 방사시킴으로써, 기설정된(predetermined) 주기 간격으로 상기 n 개의 초음파 센서들 각각을 통한 상기 유모차와 정면 사이의 k (k 는 2이상의 자연수)개의 이격 거리를 측정하는 이격 거리 측정부;

상기 n 개의 초음파 센서들 각각을 통해 측정된 k 개의 이격 거리를 행렬의 열을 구성하는 성분으로 할당하여 $k \times n$ 의 행렬을 생성하는 행렬 생성부;

상기 $k \times n$ 의 행렬에 대해 미리 정해진 $n \times 1$ 의 가중치 행렬을 곱하여 $k \times 1$ 의 가중치 연산 행렬을 생성하고, 상기 $k \times 1$ 의 가중치 연산 행렬을 구성하는 값들을 각 성분으로 포함하는 k 차원의 특성벡터를 생성하는 특성벡터 생성부;

상기 k 차원의 특성벡터가 생성되면, 상기 k 차원의 특성벡터와 장애물이 존재하고 있는 상황임을 지시하기 위한 미리 설정된 k 차원의 기준벡터 사이의 벡터 유사도를 연산하는 벡터 유사도 연산부;

상기 벡터 유사도와 기설정된 임계 값을 비교하여, 상기 벡터 유사도가 상기 임계 값을 초과하는 것으로 확인되면, 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단하고, 상기 벡터 유사도가 상기 임계 값 이하인 것으로 확인되면, 상기 장애물이 존재하고 있지 않은 것으로 판단하는 장애물 감지 판단부; 및

상기 장애물 감지 판단부에 의해 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단되면, 상기 유모차의 핸들(Handle)에 주의가 필요한 상태임을 알리기 위한 진동을 발생시키는 진동 발생부

를 포함하는 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가중치 행렬은

0 초과 1 미만의 값으로 구성된 미리 정해진 k 개의 가중치들을 성분으로 포함하며, 상기 k 개의 가중치들의 합은 1인 행렬인 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 k 차원의 특성벡터와 상기 k 차원의 기준벡터 사이의 벡터 유사도의 연산은 하기의 수학식 1에 따라 수행되는 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차.

[수학식 1]

$$M = S + \frac{1}{(1 + D)}$$

여기서, M 은 두 벡터 사이의 벡터 유사도로 S 는 두 벡터 사이의 코사인 유사도, D 는 두 벡터 사이의 유클리드 거리(Euclidean Distance)를 의미함.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 진동 발생부는

미리 정해진 서로 다른 복수의 진동 세기 값들과 상기 복수의 진동 세기 값들 각각에 대응하는 미리 정해진 서

로 다른 벡터 유사도에 대한 상한 값과 하한 값이 지정된 범위 값이 기록되어 있는 진동 세기 테이블을 저장하여 유지하는 진동 세기 테이블 유지부;

상기 장애물 감지 판단부에서 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단된 경우, 상기 진동 세기 테이블로부터 상기 벡터 유사도가 속해있는 벡터 유사도의 범위 값에 대응되어 기록되어 있는 제1 진동 세기 값을 확인하는 진동 세기 값 확인부; 및

상기 제1 진동 세기 값이 확인되면, 상기 유모차의 핸들에 상기 제1 진동 세기 값에 따른 진동 세기를 갖는 진동을 발생시키는 진동 발생 처리부

를 포함하는 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 k차원의 특성벡터와 상기 k차원의 기준벡터를 서로 대응되는 위치에 존재하는 성분들끼리 각각 비교하여, 상기 k차원의 특성벡터를 구성하는 성분들 중 어느 t(t는 k보다 작은 자연수)개 이상의 성분들의 크기가 상기 k차원의 기준벡터에서의 대응되는 위치에 존재하는 성분의 크기 이하가 되는 경우, 상기 유모차를 정지시키기 위한 브레이크를 작동시키는 브레이크 작동부

를 더 포함하는 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차.

청구항 6

유모차의 전방에 부착된 n(n은 2이상의 자연수)개의 초음파 센서들을 통해 상기 유모차의 전방으로 초음파를 방사시킴으로써, 기설정된(predetermined) 주기 간격으로 상기 n개의 초음파 센서들 각각을 통한 상기 유모차와 정면 사이의 k(k는 2이상의 자연수)개의 이격 거리를 측정하는 단계;

상기 n개의 초음파 센서들 각각을 통해 측정된 k개의 이격 거리를 행렬의 열을 구성하는 성분으로 할당하여 k x n의 행렬을 생성하는 단계;

상기 k x n의 행렬에 대해 미리 정해진 n x 1의 가중치 행렬을 곱하여 k x 1의 가중치 연산 행렬을 생성하고, 상기 k x 1의 가중치 연산 행렬을 구성하는 값들을 각 성분으로 포함하는 k차원의 특성벡터를 생성하는 단계;

상기 k차원의 특성벡터가 생성되면, 상기 k차원의 특성벡터와 장애물이 존재하고 있는 상황임을 지시하기 위한 미리 설정된 k차원의 기준벡터 사이의 벡터 유사도를 연산하는 단계;

상기 벡터 유사도와 기설정된 임계 값을 비교하여, 상기 벡터 유사도가 상기 임계 값을 초과하는 것으로 확인되면, 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단하고, 상기 벡터 유사도가 상기 임계 값 이하인 것으로 확인되면, 상기 장애물이 존재하고 있지 않은 것으로 판단하는 단계; 및

상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단되면, 상기 유모차의 핸들(Handle)에 주의가 필요한 상태임을 알리기 위한 진동을 발생시키는 단계

를 포함하는 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차의 동작 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 가중치 행렬은

0 초과 1 미만의 값으로 구성된 미리 정해진 k개의 가중치들을 성분으로 포함하며, 상기 k개의 가중치들의 합은 1인 행렬인 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차의 동작 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 k차원의 특성벡터와 상기 k차원의 기준벡터 사이의 벡터 유사도의 연산은 하기의 수학식 1에 따라 수행되는 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차의 동작 방법.

[수학식 1]

$$M = S + \frac{1}{(1+D)}$$

여기서, M은 두 벡터 사이의 벡터 유사도로 S는 두 벡터 사이의 코사인 유사도, D는 두 벡터 사이의 유클리드 거리(Euclidean Distance)를 의미함.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 진동을 발생시키는 단계는

미리 정해진 서로 다른 복수의 진동 세기 값들과 상기 복수의 진동 세기 값들 각각에 대응하는 미리 정해진 서로 다른 벡터 유사도에 대한 상한 값과 하한 값이 지정된 범위 값이 기록되어 있는 진동 세기 테이블을 저장하여 유지하는 단계;

상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단된 경우, 상기 진동 세기 테이블로부터 상기 벡터 유사도가 속해있는 벡터 유사도의 범위 값에 대응되어 기록되어 있는 제1 진동 세기 값을 확인하는 단계; 및

상기 제1 진동 세기 값이 확인되면, 상기 유모차의 핸들에 상기 제1 진동 세기 값에 따른 진동 세기를 갖는 진동을 발생시키는 단계

를 포함하는 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차의 동작 방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 k차원의 특성벡터와 상기 k차원의 기준벡터를 서로 대응되는 위치에 존재하는 성분들끼리 각각 비교하여, 상기 k차원의 특성벡터를 구성하는 성분들 중 어느 t(t는 k보다 작은 자연수)개 이상의 성분들의 크기가 상기 k차원의 기준벡터에서의 대응되는 위치에 존재하는 성분의 크기 이하가 되는 경우, 상기 유모차를 정지시키기 위한 브레이크를 작동시키는 단계

를 더 포함하는 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차의 동작 방법.

청구항 11

제6항 내지 제10항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터와의 결합을 통해 실행시키기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

청구항 12

제6항 내지 제10항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터와의 결합을 통해 실행시키기 위한 저장매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차 및 그 동작 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 국내 출산율 감소에도 불구하고, 유아에 대한 소비가 늘어나면서 국내 유아동 시장이 지속적으로 커지고 있다.

[0003] 이렇게, 국내 유아동 시장이 지속적으로 커지면서 육아 가정에 필수적인 용품인 유모차의 중요성 또한 증대되고 있는 실정이다.

[0004] 일반적으로, 유모차는 보행이 어려운 영유아가 탑승하여 이동하는 수단으로 보호자가 유모차를 뒤에서 밀면서 이동시킬 수 있게 된다.

- [0005] 과거의 유모차는 전후로 유모차를 이동시킴으로써 영유아를 재울 수 있도록 하는 기능과 보호자의 도로 방향에 맞춰 유모차가 자율적으로 주행할 수 있도록 하는 자율 주행 기능을 구비하지 못했었다.
- [0006] 한편, 최근에는 IT 기술이 발전함에 따라, 자율 주행 기능이 구비된 유모차를 구현하기 위한 적극적인 움직임이 잇따르고 있다.
- [0007] 그러나, 자율 주행 기능이 구비된 유모차를 구현하기 위해서는 유모차 전방에 나타나는 장애물을 감지하여 장애물을 회피하거나 유모차를 정차시키는 등의 유모차 안전에 관한 기술이 선행될 필요가 있다.
- [0008] 이와 관련하여, 카메라를 통해 촬영한 전방 영상으로부터 장애물의 존재 여부를 판정하는 기술보다는 거리를 기반으로 장애물의 존재 여부를 판정하여 보호자에게 충돌 상황임을 미리 알리는 기술이 효과적일 것이다.
- [0009] 따라서, 초음파 센서를 통해 이격 거리를 측정함으로써 전방 장애물을 감지하고, 감지된 장애물과의 근접 정도에 따라 유모차의 핸들(Handle)에 진동을 발생시켜 운전자에게 주의를 줄 수 있으며, 위급한 상황 시 유모차를 정차시킬 수 있도록 하는 유모차 기술에 대한 연구가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명에 따른 스마트 유모차 및 그 동작 방법은 유모차의 전방에 부착된 초음파 센서들을 통해 상기 유모차와 정면 사이의 이격 거리를 측정한 후, 상기 이격 거리를 기초로 상기 스마트 유모차에서 장애물이 존재하고 있는지 여부를 판단한 후, 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단된 경우, 상기 유모차의 핸들에 주의가 필요한 상태임을 알리기 위한 진동을 발생시킴으로써, 전방 장애물 감지를 통해 유모차가 충돌되는 것을 방지할 수 있도록 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일실시예에 따른 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차는 유모차의 전방에 부착된 n (n 은 2이상의 자연수)개의 초음파 센서들을 통해 상기 유모차의 전방으로 초음파를 방사시킴으로써, 기설정된(predetermined) 주기 간격으로 상기 n 개의 초음파 센서들 각각을 통한 상기 유모차와 정면 사이의 k (k 는 2이상의 자연수)개의 이격 거리를 측정하는 이격 거리 측정부, 상기 n 개의 초음파 센서들 각각을 통해 측정된 k 개의 이격 거리를 행렬의 열을 구성하는 성분으로 할당하여 $k \times n$ 의 행렬을 생성하는 행렬 생성부, 상기 $k \times n$ 의 행렬에 대해 미리 정해진 $n \times 1$ 의 가중치 행렬을 곱하여 $k \times 1$ 의 가중치 연산 행렬을 생성하고, 상기 $k \times 1$ 의 가중치 연산 행렬을 구성하는 값들을 각 성분으로 포함하는 k 차원의 특성벡터를 생성하는 특성벡터 생성부, 상기 k 차원의 특성벡터가 생성되면, 상기 k 차원의 특성벡터와 장애물이 존재하고 있는 상황임을 지시하기 위한 미리 설정된 k 차원의 기준벡터 사이의 벡터 유사도를 연산하는 벡터 유사도 연산부, 상기 벡터 유사도와 기설정된 임계 값을 비교하여, 상기 벡터 유사도가 상기 임계 값을 초과하는 것으로 확인되면, 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단하고, 상기 벡터 유사도가 상기 임계 값 이하인 것으로 확인되면, 상기 장애물이 존재하고 있지 않은 것으로 판단하는 장애물 감지 판단부 및 상기 장애물 감지 판단부에 의해 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단되면, 상기 유모차의 핸들(Handle)에 주의가 필요한 상태임을 알리기 위한 진동을 발생시키는 진동 발생부를 포함한다.
- [0012] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차의 동작 방법은 유모차의 전방에 부착된 n (n 은 2이상의 자연수)개의 초음파 센서들을 통해 상기 유모차의 전방으로 초음파를 방사시킴으로써, 기설정된 주기 간격으로 상기 n 개의 초음파 센서들 각각을 통한 상기 유모차와 정면 사이의 k (k 는 2이상의 자연수)개의 이격 거리를 측정하는 단계, 상기 n 개의 초음파 센서들 각각을 통해 측정된 k 개의 이격 거리를 행렬의 열을 구성하는 성분으로 할당하여 $k \times n$ 의 행렬을 생성하는 단계, 상기 $k \times n$ 의 행렬에 대해 미리 정해진 $n \times 1$ 의 가중치 행렬을 곱하여 $k \times 1$ 의 가중치 연산 행렬을 생성하고, 상기 $k \times 1$ 의 가중치 연산 행렬을 구성하는 값들을 각 성분으로 포함하는 k 차원의 특성벡터를 생성하는 단계, 상기 k 차원의 특성벡터가 생성되면, 상기 k 차원의 특성벡터와 장애물이 존재하고 있는 상황임을 지시하기 위한 미리 설정된 k 차원의 기준벡터 사이의 벡터 유사도를 연산하는 단계, 상기 벡터 유사도와 기설정된 임계 값을 비교하여, 상기 벡터 유사도가 상기 임계 값을 초과하는 것으로 확인되면, 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단하고, 상기 벡터 유사도가 상기 임계 값 이하인 것으로 확인되면, 상기 장애물이 존재하고 있지 않은 것으로 판단하는 단계 및 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단되면, 상기 유모차의 핸들에 주의가 필요한 상태임을 알리기 위한 진동을 발생시키는

단계를 포함한다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 스마트 유모차 및 그 동작 방법은 유모차의 전방에 부착된 초음파 센서들을 통해 상기 유모차와 정면 사이의 이격 거리를 측정 한 후, 상기 이격 거리를 기초로 상기 스마트 유모차에서 장애물이 존재하고 있는지 여부를 판단한 후, 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단된 경우, 상기 유모차의 핸들에 주의가 필요한 상태임을 알리기 위한 진동을 발생시킴으로써, 전방 장애물 감지를 통해 유모차가 충돌되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차의 구조를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차의 동작 방법을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하에서는 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 이러한 설명은 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였으며, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 본 명세서 상에서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다.

[0016] 본 문서에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다. 또한, 본 발명의 다양한 실시예들에 있어서, 각 구성요소들, 기능 블록들 또는 수단들은 하나 또는 그 이상의 하부 구성요소로 구성될 수 있고, 각 구성요소들이 수행하는 전기, 전자, 기계적 기능들은 전자회로, 집적회로, ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 등 공지된 다양한 소자들 또는 기계적 요소들로 구현될 수 있으며, 각각 별개로 구현되거나 2 이상이 하나로 통합되어 구현될 수도 있다.

[0017] 한편, 첨부된 블록도의 블록들이나 흐름도의 단계들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터, 휴대용 노트북 컴퓨터, 네트워크 컴퓨터 등 데이터 프로세싱이 가능한 장비의 프로세서나 메모리에 탑재되어 지정된 기능들을 수행하는 컴퓨터 프로그램 명령들(instructions)을 의미하는 것으로 해석될 수 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 명령들은 컴퓨터 장치에 구비된 메모리 또는 컴퓨터에서 판독 가능한 메모리에 저장될 수 있기 때문에, 블록도의 블록들 또는 흐름도의 단계들에서 설명된 기능들은 이를 수행하는 명령 수단을 내포하는 제조물로 생산될 수도 있다. 아울러, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 명령들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 가능한 실시예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 정해진 순서와 달리 실행되는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 실질적으로 동시에 수행되거나, 역순으로 수행될 수 있으며, 경우에 따라 일부 블록들 또는 단계들이 생략된 채로 수행될 수도 있다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차의 구조를 도시한 도면이다.

[0019] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차(110)는 이격 거리 측정부(111), 행렬 생성부(112), 특성벡터 생성부(113), 벡터 유사도 연산부(114), 장애물 감지 판단부(115) 및 진동 발생부(116)를 포함한다.

[0020] 이격 거리 측정부(111)는 유모차의 전방에 부착된 n (n 은 2이상의 자연수)개의 초음파 센서들을 통해 상기 유모차의 전방으로 초음파를 방사시킴으로써, 기설정된(predetermined) 주기 간격으로 상기 n 개의 초음파 센서들 각각을 통한 상기 유모차와 정면 사이의 k (k 는 2이상의 자연수)개의 이격 거리를 측정한다.

[0021] 여기서, 이격 거리 측정부(111)는 초음파 센서를 통해 상기 유모차의 전방으로 초음파를 방사한 후, 정면에 반

사되어 돌아오는 초음파의 회귀 시간을 측정함으로써, 상기 유모차와 정면 사이의 이격 거리를 측정할 수 있다. 또한, 초음파 센서의 수가 많을수록 좀 더 정밀하게 장애물을 감지할 수 있다.

[0022] 이때, 장애물이 존재하는 경우에는 정면에 반사되어 돌아오는 초음파의 회귀 시간이 짧아 상기 유모차와 정면 사이의 이격 거리가 짧게 측정되나, 장애물이 존재하지 않는 경우에는 정면에 반사되어 돌아오는 초음파의 회귀 시간이 길어져 상기 유모차와 정면 사이의 이격 거리가 비교적 길게 측정되는 것을 볼 수 있다.

[0023] 예컨대, 'k=5'라고 하고, 'n=3'이라고 하며, 상기 기설정된 주기를 '1초'라고 하는 경우, 이격 거리 측정부(111)는 상기 유모차의 전방에 부착된 3개의 초음파 센서들을 통해 상기 유모차의 전방으로 초음파를 방사시킴으로써, 상기 기설정된 주기인 '1초' 간격으로 상기 3개의 초음파 센서들 각각을 통한 상기 유모차와 정면 사이의 5개의 이격 거리 '5.2, 4.3, 3.1, 1.9, 1.2'와 '5.0, 4.5, 3.3, 1.8, 1.0' 및 '5.1, 4.4, 3.2, 2.1, 1.1'을 측정할 수 있다.

[0024] 행렬 생성부(112)는 상기 n개의 초음파 센서들 각각을 통해 측정된 k개의 이격 거리를 행렬의 열을 구성하는 성분으로 할당하여 k x n의 행렬을 생성한다.

[0025] 예컨대, 행렬 생성부(112)는 하기의 수학적 식 1과 같이, 3개의 초음파 센서들 각각을 통해 측정된 5개의 이격 거리 '5.2, 4.3, 3.1, 1.9, 1.2'와 '5.0, 4.5, 3.3, 1.8, 1.0' 및 '5.1, 4.4, 3.2, 2.1, 1.1'을 행렬의 열을 구성하는 성분으로 할당하여 5 x 3의 행렬을 생성할 수 있다.

수학적 식 1

$$\begin{bmatrix} 5.2 & 5.0 & 5.1 \\ 4.3 & 4.5 & 4.4 \\ 3.1 & 3.3 & 3.2 \\ 1.9 & 1.8 & 2.1 \\ 1.2 & 1.0 & 1.1 \end{bmatrix}$$

[0027]

[0029] 상기 수학적 식 1에서 첫 번째 열을 구성하는 성분이 3개의 초음파 센서들 중 첫 번째 초음파 센서를 통해 1초 간격으로 측정된 5개의 이격 거리이고, 두 번째 열을 구성하는 성분이 3개의 초음파 센서들 중 두 번째 초음파 센서를 통해 1초 간격으로 측정된 5개의 이격 거리이며, 세 번째 열을 구성하는 성분이 3개의 초음파 센서들 중 세 번째 초음파 센서를 통해 1초 간격으로 측정된 5개의 이격 거리를 의미한다.

[0030] 특성벡터 생성부(113)는 상기 k x n의 행렬에 대해 미리 정해진 n x 1의 가중치 행렬을 곱하여 k x 1의 가중치 연산 행렬을 생성하고, 상기 k x 1의 가중치 연산 행렬을 구성하는 값들을 각 성분으로 포함하는 k차원의 특성벡터를 생성한다.

[0031] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 가중치 행렬은 0 초과 1 미만의 값으로 구성된 미리 정해진 k개의 가중치들을 성분으로 포함하며, 상기 k개의 가중치들의 합은 1인 행렬일 수 있다.

[0032] 예컨대, 특성벡터 생성부(113)는 하기의 수학적 식 2와 같이 상기 5 x 3의 행렬에 대해 미리 정해진 3 x 1의 가중치 행렬을 곱함으로써 5 x 1의 가중치 연산 행렬을 생성할 수 있다.

수학적 식 2

$$\begin{bmatrix} 5.2 & 5.0 & 5.1 \\ 4.3 & 4.5 & 4.4 \\ 3.1 & 3.3 & 3.2 \\ 1.9 & 1.8 & 2.1 \\ 1.2 & 1.0 & 1.1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.3 \\ 0.4 \\ 0.3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5.09 \\ 4.41 \\ 3.21 \\ 1.92 \\ 1.09 \end{bmatrix}$$

[0034]

[0036] 그리고, 특성벡터 생성부(113)는 상기 5 x 3의 행렬에 대해 상기 3 x 1의 가중치 행렬을 곱함으로써 생성된 상기 5 x 1의 가중치 연산 행렬을 구성하는 값들을 각 성분으로 포함하는 5차원의 특성벡터 '(5.09, 4.41, 3.21, 1.92, 1.09)'를 생성할 수 있다.

[0037] 벡터 유사도 연산부(114)는 상기 k차원의 특성벡터가 생성되면, 상기 k차원의 특성벡터와 장애물이 존재하고 있는 상황임을 지시하기 위한 미리 설정된 k차원의 기준벡터 사이의 벡터 유사도를 연산한다.

[0038] 여기서, 상기 k차원의 특성벡터와 상기 k차원의 기준벡터 사이의 벡터 유사도는 하기의 수학식 3에 따라 연산될 수 있다.

수학식 3

$$M = S + \frac{1}{(1 + D)}$$

[0042] 여기서, M은 두 벡터 사이의 벡터 유사도로 S는 상기 두 벡터 사이의 코사인 유사도, D는 상기 두 벡터 사이의 유클리드 거리(Euclidean Distance)를 의미하고, 상기 두 벡터 사이의 코사인 유사도 S와 상기 두 벡터 사이의 유클리드 거리 D는 하기의 수학식 4와 하기의 수학식 5에 따라 연산될 수 있다.

수학식 4

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i)^2}}$$

[0046] 여기서, S는 벡터 A와 B 사이의 코사인 유사도로 -1에서 1사이의 값을 가지며, 그 값이 클수록 유사한 벡터임을 의미하고, A_i 는 벡터 A의 i번째 성분, B_i 는 벡터 B의 i번째 성분을 의미한다.

수학식 5

$$D = \sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i - B_i)^2}$$

[0050] 상기 수학식 5에서 D는 유클리드 거리, A_i 와 B_i 는 두 벡터에 포함되어 있는 i번째 성분들을 의미한다. 보통, 두 벡터 간의 유클리드 거리가 작을수록 두 벡터는 유사한 벡터라고 볼 수 있고, 두 벡터 간의 유클리드 거리가 클수록 두 벡터는 비유사한 벡터라고 볼 수 있다.

[0051] 예컨대, 'k=5'라고 하고, 5차원의 기준벡터를 '(5.0, 4.0, 3.0, 2.0, 1.0)'이라고 가정하자. 상기 5차원의 특성벡터 '(5.09, 4.41, 3.21, 1.92, 1.09)'와 상기 5차원의 기준벡터 '(5.0, 4.0, 3.0, 2.0, 1.0)' 사이의 코사인 유사도 S와 유클리드 거리 D의 연산은 상기의 수학식 4와 상기의 수학식 5에서 수행될 수 있다.

[0052] 이때, 상기의 수학식 4에서 수행된 코사인 유사도(S) '0.9991'과 상기의 수학식 5에서 수행된 유클리드 거리(D) '0.4845'를 기초로 상기의 수학식 3에서 벡터 유사도(M) '1.673'을 도출할 수 있다.

[0053] 장애물 감지 판단부(115)는 상기 벡터 유사도와 기설정된 임계 값을 비교하여, 상기 벡터 유사도가 상기 임계 값을 초과하는 것으로 확인되면, 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단하고, 상기 벡터 유사도가 상기 임계 값 이하인 것으로 확인되면, 상기 장애물이 존재하고 있지 않은 것으로 판단한다.

[0054] 진동 발생부(116)는 장애물 감지 판단부(115)에 의해 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단되면, 상기 유모차의 핸들(Handle)에 주의가 필요한 상태임을 알리기 위한 진동을 발생시킨다.

[0055] 예컨대, 상기 기설정된 임계 값을 '1'이라고 하고, 상기 벡터 유사도를 '1.673'이라고 하는 경우, 장애물 감지 판단부(115)는 상기 벡터 유사도인 '1.673'과 상기 기설정된 임계 값인 '1'을 비교하여, 상기 벡터 유사도인

'1.673'이 상기 임계 값인 '1'을 초과하는 것으로 확인함으로써, 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단할 수 있다.

[0056] 여기서, 상기 5차원의 기준벡터 '(5.0, 4.0, 3.0, 2.0, 1.0)'는 유모차 전방에 장애물이 존재하고 있는 상황임을 지시하기 위한 기준벡터이기 때문에, 앞서 특성벡터 생성부(113)에서 생성된 5차원의 특성벡터가 상기 5차원의 기준벡터 '(5.0, 4.0, 3.0, 2.0, 1.0)'에 근접한 값으로 생성되는 경우, 유모차 전방에 장애물이 있을 확률이 높다는 것을 의미한다. 따라서, 장애물 감지 판단부(115)는 상기 5차원의 특성벡터와 상기 5차원의 기준벡터 간의 벡터 유사도가 미리 설정된 임계 값을 초과하게 되는 경우, 유모차 전방에 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단할 수 있다. 여기서, 임계 값은 사용자에게 의해 임의로 설정될 수 있는 값으로, 유모차에 탑승하는 유아의 연령이 낮아서 좀 더 주의가 필요한 경우라고 판단되는 경우, 사용자는 상기 임계 값을 작은 값으로 설정해 둠으로써, 장애물 감지 판단부(115)가 좀 더 민감한 기준으로 전방에 장애물이 존재하는지 여부를 판단하도록 설정할 수 있고, 유모차에 탑승하는 유아의 연령이 높아져 비교적 안전한 상황이라고 판단되는 경우, 사용자는 상기 임계 값을 높은 값으로 설정해 둠으로써, 장애물 감지 판단부(115)가 둔감한 기준으로 전방에 장애물이 존재하는지 여부를 판단하도록 설정할 수 있다.

[0057] 이렇게, 장애물 감지 판단부(115)에 의해 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단되면, 진동 발생부(116)는 상기 유모차의 핸들에 주의가 필요한 상태임을 알리기 위한 진동을 발생시킬 수 있다.

[0058] 즉, 스마트 유모차(110)는 유모차의 전방에 부착된 n개의 초음파 센서들을 통해 상기 유모차의 전방으로 초음파를 방사시킴으로써, 기설정된 주기 간격으로 상기 n개의 초음파 센서들 각각을 통한 상기 유모차와 정면 사이의 k개의 이격 거리를 측정된 후, 상기 n개의 초음파 센서들 각각을 통해 측정된 k개의 이격 거리를 행렬의 열을 구성하는 성분으로 할당하여 k x n의 행렬을 생성하고, 상기 k x n의 행렬에 대해 미리 정해진 n x 1의 가중치 행렬을 곱하여 k x 1의 가중치 연산 행렬을 생성한 후, 상기 k x 1의 가중치 연산 행렬을 구성하는 값들을 각 성분으로 포함하는 k차원의 특성벡터를 생성하여 상기 k차원의 특성벡터와 장애물이 존재하고 있는 상황임을 지시하기 위한 미리 설정된 k차원의 기준벡터 사이의 벡터 유사도를 연산하고, 상기 벡터 유사도와 기설정된 임계 값을 비교하여, 상기 벡터 유사도가 상기 임계 값을 초과하는 것으로 확인되면, 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단한 후, 상기 유모차의 핸들에 주의가 필요한 상태임을 알리기 위한 진동을 발생시킴으로써, 전방 장애물 감지를 통해 유모차가 충돌되는 것을 방지할 수 있다.

[0059] 본 발명의 일실시예에 따르면, 진동 발생부(116)는 진동 세기 테이블 유지부(117), 진동 세기 값 확인부(118) 및 진동 발생 처리부(119)를 포함할 수 있다.

[0060] 진동 세기 테이블 유지부(117)는 미리 정해진 서로 다른 복수의 진동 세기 값들과 상기 복수의 진동 세기 값들 각각에 대응하는 미리 정해진 서로 다른 벡터 유사도에 대한 상한 값과 하한 값이 지정된 범위 값이 기록되어 있는 진동 세기 테이블을 저장하여 유지한다.

[0061] 예컨대, 상기 진동 세기 테이블에는 하기의 표 1과 같이 정보가 기록되어 있을 수 있다.

표 1

복수의 진동 세기 값들	벡터 유사도에 대한 범위 값
약	1~1.3
중	1.3~1.7
강	1.7~

[0065] 진동 세기 값 확인부(118)는 장애물 감지 판단부(115)에서 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단된 경우, 상기 진동 세기 테이블로부터 상기 벡터 유사도가 속해있는 벡터 유사도의 범위 값에 대응되어 기록되어 있는 제1 진동 세기 값을 확인한다.

[0066] 이렇게, 상기 제1 진동 세기 값이 확인되면, 진동 발생 처리부(119)는 상기 유모차의 핸들에 상기 제1 진동 세기 값에 따른 진동 세기를 갖는 진동을 발생시킨다.

[0067] 예컨대, 벡터 유사도 연산부(114)에서 연산된 상기 벡터 유사도가 '1.673'이라고 하는 경우, 진동 세기 값 확인부(118)는 상기 표 1과 같은 진동 세기 테이블로부터 상기 벡터 유사도인 '1.673'이 속해있는 '1.3~1.7'이라는 범위 값에 대응되어 기록되어 있는 '중'이라는 진동 세기 값을 상기 제1 진동 세기 값으로 확인할 수 있다.

[0068] 상기 제1 진동 세기 값으로 '중'이라는 진동 세기 값이 확인되면, 진동 발생 처리부(119)는 상기 유모차의 핸들

에 '중'에 따른 진동 세기를 갖는 진동을 발생시킬 수 있다.

- [0069] 즉, 본 발명에 따른 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차(110)는 k차원의 특성벡터와 장애물이 존재하고 있는 상황임을 지시하는 k차원의 기준벡터 간의 벡터 유사도에 따라 서로 다른 진동 세기 값에 따른 진동 세기로 진동을 발생시킴으로써, 유모차 운전자가 진동 세기를 기초로 현재 상기 장애물이 얼마나 근접한 상태인지를 인지할 수 있도록 지원할 수 있다.
- [0070] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 스마트 유모차(110)는 브레이크 작동부(120)를 더 포함할 수 있다.
- [0071] 브레이크 작동부(120)는 상기 k차원의 특성벡터와 상기 k차원의 기준벡터를 서로 대응되는 위치에 존재하는 성분들끼리 각각 비교하여, 상기 k차원의 특성벡터를 구성하는 성분들 중 어느 t(t는 k보다 작은 자연수)개 이상의 성분들의 크기가 상기 k차원의 기준벡터에서의 대응되는 위치에 존재하는 성분의 크기 이하가 되는 경우, 상기 유모차를 정지시키기 위한 브레이크를 작동시킨다.
- [0072] 예컨대, 'k=5'라고 하고, 't=4'라고 하며, 상기 5차원의 특성벡터를 '(c₁, c₂, c₃, c₄, c₅)'라고 하고, 상기 5차원의 기준벡터를 '(s₁, s₂, s₃, s₄, s₅)'라고 하는 경우, 브레이크 작동부(120)는 서로 대응되는 위치에 존재하는 성분들끼리 각각 비교하기 위해 'c₁'과 's₁', 'c₂'와 's₂', 'c₃'과 's₃', 'c₄'와 's₄', 'c₅'와 's₅'를 비교할 수 있다. 이때, 'c₁', 'c₂', 'c₃', 'c₄', 'c₅' 중 어느 4개 이상이 서로 대응되는 위치에 존재하는 성분인 's₁', 's₂', 's₃', 's₄', 's₅' 이하가 되는 경우, 브레이크 작동부(120)는 상기 유모차를 정지시키기 위한 브레이크를 작동시킬 수 있다.
- [0073] 즉, 본 발명에 따른 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차(110)는 k차원의 특성벡터가 개발자가 미리 설정한 임계치를 벗어나는 경우, 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단하고, 이후 유모차 운전자의 명령 없이도 유모차를 멈추게 하는 기능을 지원함으로써 사고 발생을 막을 수 있다.
- [0074] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차의 동작 방법을 도시한 순서도이다.
- [0075] 단계(S210)에서는 유모차의 전방에 부착된 n(n은 2이상의 자연수)개의 초음파 센서들을 통해 상기 유모차의 전방으로 초음파를 방사시킴으로써, 기설정된 주기 간격으로 상기 n개의 초음파 센서들 각각을 통한 상기 유모차와 정면 사이의 k(k는 2이상의 자연수)개의 이격 거리를 측정한다.
- [0076] 단계(S220)에서는 상기 n개의 초음파 센서들 각각을 통해 측정된 k개의 이격 거리를 행렬의 열을 구성하는 성분으로 할당하여 k x n의 행렬을 생성한다.
- [0077] 단계(S230)에서는 상기 k x n의 행렬에 대해 미리 정해진 n x 1의 가중치 행렬을 곱하여 k x 1의 가중치 연산 행렬을 생성하고, 상기 k x 1의 가중치 연산 행렬을 구성하는 값들을 각 성분으로 포함하는 k차원의 특성벡터를 생성한다.
- [0078] 단계(S240)에서는 상기 k차원의 특성벡터가 생성되면, 상기 k차원의 특성벡터와 장애물이 존재하고 있는 상황임을 지시하기 위한 미리 설정된 k차원의 기준벡터 사이의 벡터 유사도를 연산한다.
- [0079] 단계(S250)에서는 상기 벡터 유사도와 기설정된 임계 값을 비교하여, 상기 벡터 유사도가 상기 임계 값을 초과하는 것으로 확인되면, 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단하고, 상기 벡터 유사도가 상기 임계 값 이하인 것으로 확인되면, 상기 장애물이 존재하고 있지 않은 것으로 판단한다.
- [0080] 단계(S260)에서는 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로 판단되면, 상기 유모차의 핸들에 주의가 필요한 상태임을 알리기 위한 진동을 발생시킨다.
- [0081] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 가중치 행렬은 0 초과 1 미만의 값으로 구성된 미리 정해진 k개의 가중치들을 성분으로 포함하며, 상기 k개의 가중치들의 합은 1인 행렬일 수 있다.
- [0082] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 k차원의 특성벡터와 상기 k차원의 기준벡터 사이의 벡터 유사도의 연산은 상기 수학적 식 3에 따라 수행될 수 있다.
- [0083] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 단계(S260)에서는 미리 정해진 서로 다른 복수의 진동 세기 값들과 상기 복수의 진동 세기 값들 각각에 대응하는 미리 정해진 서로 다른 벡터 유사도에 대한 상한 값과 하한 값이 지정된 범위 값이 기록되어 있는 진동 세기 테이블을 저장하여 유지하는 단계, 상기 장애물이 존재하고 있는 것으로

판단된 경우, 상기 진동 세기 테이블로부터 상기 벡터 유사도가 속해있는 벡터 유사도의 범위 값에 대응되어 기록되어 있는 제1 진동 세기 값을 확인하는 단계 및 상기 제1 진동 세기 값이 확인되면, 상기 유모차의 핸들에 상기 제1 진동 세기 값에 따른 진동 세기를 갖는 진동을 발생시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0084] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 스마트 유모차의 동작 방법은 상기 k차원의 특성벡터와 상기 k차원의 기준벡터를 서로 대응되는 위치에 존재하는 성분들끼리 각각 비교하여, 상기 k차원의 특성벡터를 구성하는 성분들 중 어느 t(t는 k보다 작은 자연수)개 이상의 성분들의 크기가 상기 k차원의 기준벡터에서의 대응되는 위치에 존재하는 성분의 크기 이하가 되는 경우, 상기 유모차를 정지시키기 위한 브레이크를 작동시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0085] 이상, 도 2를 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차의 동작 방법에 대해 설명하였다. 여기서, 본 발명의 일실시예에 따른 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차의 동작 방법은 도 1을 이용하여 설명한 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차(110)의 동작에 대한 구성과 대응될 수 있으므로, 이에 대한 보다 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0086] 본 발명의 일실시예에 따른 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차의 동작 방법은 컴퓨터와의 결합을 통해 실행시키기 위한 저장매체에 저장된 컴퓨터 프로그램으로 구현될 수 있다.

[0087] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차의 동작 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

[0088] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0089] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0090] 110: 장애물 감지를 통해 충돌 방지가 가능한 스마트 유모차

111: 이격 거리 측정부 112: 행렬 생성부

113: 특성벡터 생성부 114: 벡터 유사도 연산부

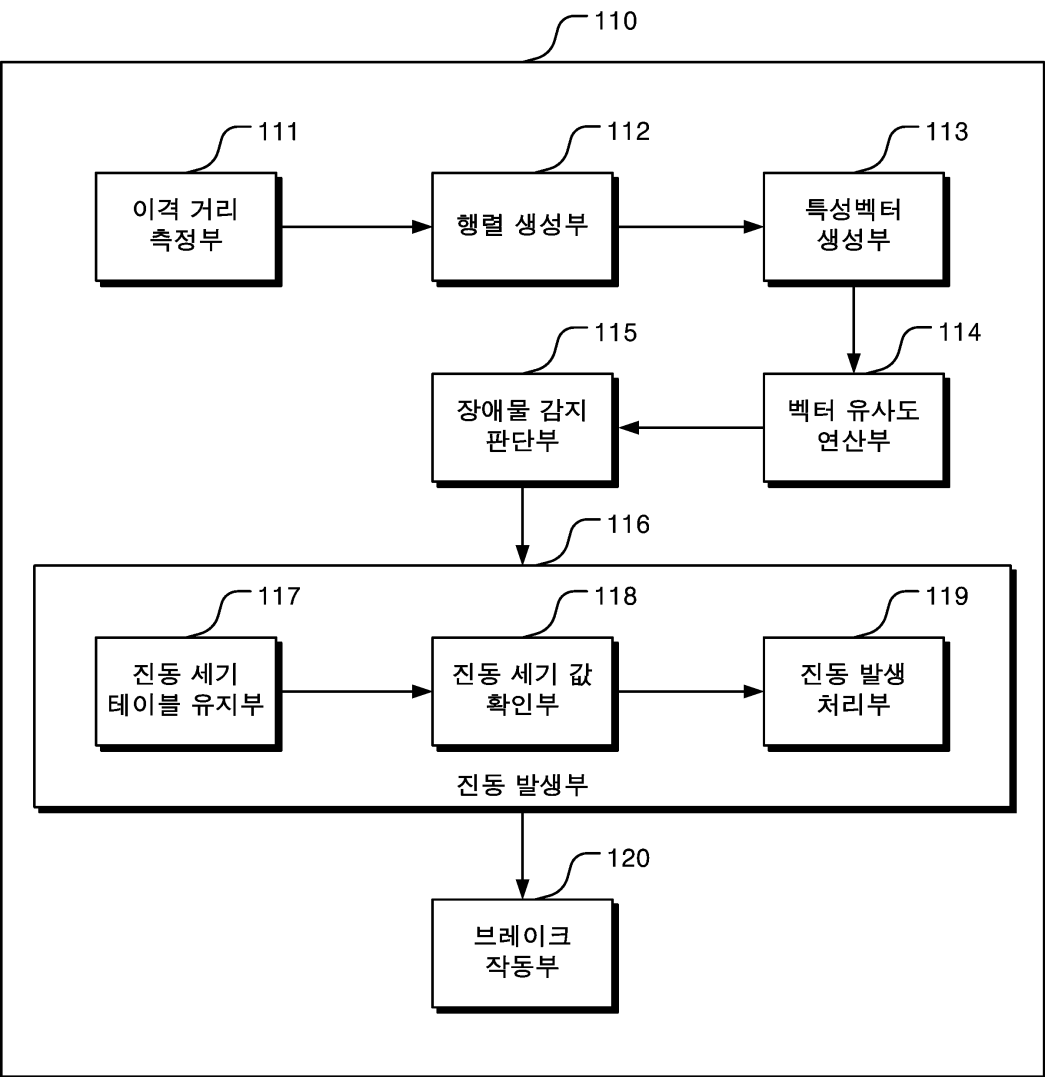
115: 장애물 감지 판단부 116: 진동 발생부

117: 진동 세기 테이블 유지부 118: 진동 세기 값 확인부

119: 진동 발생 처리부 120: 브레이크 작동부

도면

도면1



도면2

