



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0070867
(43) 공개일자 2020년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08G 1/09 (2006.01) G08G 1/0967 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G08G 1/092 (2013.01)
G08G 1/0967 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0158474
(22) 출원일자 2018년12월10일
심사청구일자 2018년12월10일

(71) 출원인
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
조동섭
서울특별시 성동구 한림말길 50, 108동 405호 (옥수동, 옥수하이츠아파트)
김가은
서울특별시 서대문구 봉원사길 23 102호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤귀상

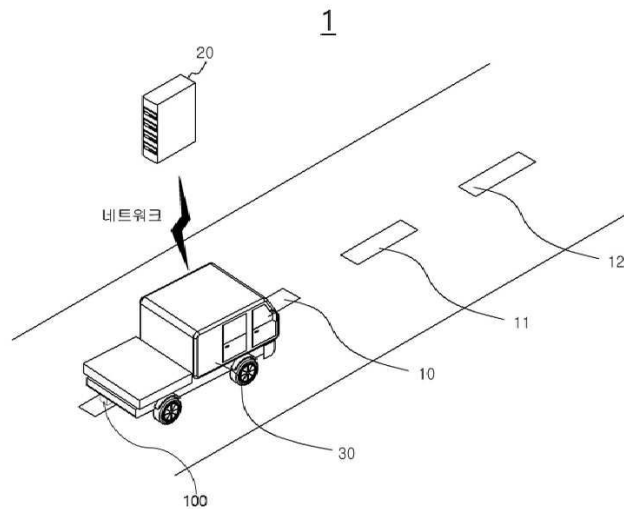
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법 및 코드 인식 모듈

(57) 요약

본 발명에 따른 차선에 내장된 자석 코드 모듈의 자석 코드를 디코딩하는 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법은 자석 코드 모듈로부터 도로정보가 포함된 자기장 정보를 수신하고, 자기장 정보를 디지털 데이터로 변환하여 디지털 비트로 출력하고, 디지털 비트의 시작 코드와 종료 코드 사이에 포함된 도로정보를 추출하여 디코딩할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김은아

서울특별시 구로구 고척로 47길 17 (고척동, 안정
그린빌라)

진소정

경기도 용인시 처인구 고림동 금어로 102길 202동
1107호

명세서

청구범위

청구항 1

차선에 내장된 자석 코드 모듈의 자석 코드를 디코딩하는 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법에 있어서,

상기 자석 코드 모듈로부터 도로정보가 포함된 자기장 정보를 수신하고,

상기 자기장 정보를 디지털 데이터로 변환하여 디지털 비트로 출력하고,

상기 디지털 비트의 시작 코드와 종료 코드 사이에 포함된 상기 도로정보를 추출하여 디코딩하는 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 자석 코드 모듈로부터 도로정보가 포함된 상기 자기장 정보를 수신하는 것은,

미리 정해진 복수개의 연속된 상기 S극 자석과 미리 정해진 복수개의 연속된 상기 N극 자석을 포함하는 상기 자석 코드 모듈로부터 상기 자기장 정보를 수신하는 것인 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 디지털 비트의 시작 코드와 종료 코드 사이에 포함된 도로정보를 추출하는 것은,

상기 시작 코드가 입력되는 시간을 이용하여 기준 간격을 계산하되, 상기 기준 간격은 상기 자기장 정보의 영교차가 n번 발생했을 경우, 그 발생 시점을 $t_1, t_2, \dots, t_n$ 이라고 했을 때, 상기 영교차 발생 시점 간의 변화량의 평균을 계산하고,

상기 기준 간격으로 상기 도로정보를 추출하는 것인 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 디지털 비트의 시작 코드와 종료 코드 사이에 포함된 도로정보를 추출하는 것은,

상기 도로정보에 도로정보의 종류를 식별할 수 있는 종류 코드가 입력되면, 상기 종류 코드에 따른 기준 간격으로 추출하는 것인, 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 자기장 정보를 상기 디지털 데이터로 변환하는 것은,

측정 시작 지점에서의 자기장 정보의 신호 값을 0으로 조정하여 변환하는 것인 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 자기장 정보를 상기 디지털 데이터로 변환하는 것은,

수신한 자기장 정보의 신호 값이 음수이면 0으로, 양수이면 1로 변환하는 것인 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 자기장 정보를 상기 디지털 데이터로 변환하여 디지털 비트로 출력하는 것은,

디지털 데이터의 신호 값이 0에서 1로 전환되는 영교차 지점을 추출하여 변환하는 것인 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법.

청구항 8

차선에 내장된 자석 코드 모듈의 자석 코드를 디코딩하는 코드 인식 모듈에 있어서,

상기 자석 코드 모듈로부터 도로정보가 포함된 자기장 정보를 수신하는 자기장 센서부;

상기 자기장 정보를 디지털 데이터로 변환하고, 상기 디지털 데이터를 디지털 비트로 출력하는 데이터 스트림 처리부; 및

상기 디지털 비트를 읽어서 시작 코드와 종료 코드를 구별하고, 시작 코드와 종료 코드 사이에 포함된 상기 도로정보를 추출하는 복호화부;를 포함하는 코드 인식 모듈.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 자기장 센서부는,

복수개의 연속된 S극 자석과 미리 정해진 복수개의 연속된 N극 자석을 포함하는 상기 자석 코드 모듈로부터 상기 자기장 정보를 수신하는 것인 코드 인식 모듈.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 복호화부는,

상기 시작 코드가 입력되는 시간을 이용하여 기준 간격을 계산하되, 상기 기준 간격은 영교차가 n번 발생했을 경우, 그 발생 시점을 $t_1, t_2, \dots, t_n$ 이라고 했을 때, 상기 영교차 발생 시점 간의 변화량의 평균을 계산하고, 상기 기준 간격으로 상기 도로정보를 추출하는 것인 코드 인식 모듈.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 복호화부는,

상기 도로정보에 포함된 도로정보의 종류를 식별할 수 있는 종류 코드가 입력되면, 상기 종류 코드에 따른 기준 간격으로 추출하는 것인 코드 인식 모듈

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 데이터 스트림 처리부는,

측정 시작 지점에서의 상기 자기장 정보의 신호 값을 0으로 조정해서 상기 디지털 데이터로 변환하는 것인 코드 인식 모듈

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 데이터 스트림 처리부는,

수신한 자기장 정보의 신호 값이 음수이면 0이고, 양수이면 1인 상기 디지털 데이터로 변환하는 것인 코드 인식 모듈

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 데이터 스트림 처리부는,

상기 자기장 정보의 신호 값이 음수에서 양수로 전환되는 영교차 지점을 상기 디지털 비트로 추출하는 것인 코드 인식 모듈

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법 및 이를 실행하는 코드 인식 모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 도로 내장형 자석 코드의 자석 코드를 감지하여 디코딩하는 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법 및 이를 실행하는 코드 인식 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근, 국토교통 분야의 큰 변화는 자율주행 자동차의 기술발전이며, 국내외 전문가들은 2020년대 후반부터 상용화될 것으로 예측하고 있으며 그에 따라, 국토교통부에서는 일반 차량과의 혼재에 대한 문제점 발생을 우려하고 있다.

[0004] 자율주행 자동차에 관련한 정부정책과 연구는 차량, 통신설비 등 자동차 기술개발에 관한 논의가 있어왔지만, 자율주행 자동차가 실제 상용화될 경우 가장 큰 영향을 미치는 교통체계, 도시구조 등 국토교통분야에 대한 논의는 상대적으로 부족한 실정이다.

[0005] 자율주행 자동차는 한파, 폭설 등의 악천후에 대한 대비가 전혀 이루어지지 않았으며, 일반적인 온도와 환경에서의 주행 기술들이 대부분이다.

[0006] 자율주행 기술은 카메라, 레이더, 라이다 등의 시각정보에만 의존하고 있으며, 시야가 방해되면 차선 인식이 불

가능해서 성능이 급격하게 저하하는 문제점을 안고 있다.

[0007] 이에 따라, 자율주행 시 시각센서를 통해 차선 인식하는 것에 대한 한계와 자율주행 자동차 상용화에 앞서 일반 차량과의 혼재를 해결하기 위해 시각정보에 의존하지 않고 정보를 습득하는 방법에 대한 필요성이 대두되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2017-0099818호
(특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-1417522호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 일측면은 차선에 내장된 자석 코드 모듈로부터 수신한 자기장 정보를 디지털 데이터로 변환하고, 이를 디코딩하여 자율주행 자동차에게 주행에 도움이 되는 정보를 제공할 수 있는 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법 및 코드 인식 모듈을 제공한다.

[0011] 본 발명의 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른, 차선에 내장된 자석 코드 모듈의 자석 코드를 디코딩하는 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법에 있어서, 상기 자석 코드 모듈로부터 도로정보가 포함된 자기장 정보를 수신하고, 상기 자기장 정보를 디지털 데이터로 변환하여 디지털 비트로 출력하고, 상기 디지털 비트의 시작 코드와 종료 코드 사이에 포함된 상기 도로정보를 추출하여 디코딩할 수 있다.

[0014] 상기 자석 코드 모듈로부터 도로정보가 포함된 상기 자기장 정보를 수신하는 것은, 미리 정해진 복수개의 연속된 상기 S극 자석과 미리 정해진 복수개의 연속된 상기 N극 자석을 포함하는 상기 자석 코드 모듈로부터 상기 자기장 정보를 수신할 수 있다.

[0015] 상기 디지털 비트의 시작 코드와 종료 코드 사이에 포함된 도로정보를 추출하는 것은, 상기 시작 코드가 입력되는 시간을 이용하여 기준 간격을 계산하되, 상기 기준 간격은 상기 자기장 정보의 영교차가 n 번 발생했을 경우, 그 발생 시점을 $t_1, t_2, \dots, t_n$ 이라고 했을 때, 상기 영교차 발생 시점 간의 변화량의 평균을 계산하고, 상기 기준 간격으로 상기 도로정보를 추출할 수 있다.

[0016] 상기 디지털 비트의 시작 코드와 종료 코드 사이에 포함된 도로정보를 추출하는 것은, 상기 도로정보에 도로정보의 종류를 식별할 수 있는 종류 코드가 입력되면, 상기 종류 코드에 따른 기준 간격으로 추출할 수 있다.

[0017] 상기 자기장 정보를 상기 디지털 데이터로 변환하는 것은, 측정 시작 지점에서의 자기장 정보의 신호 값을 0으로 조정하여 변환할 수 있다.

[0018] 상기 자기장 정보를 상기 디지털 데이터로 변환하는 것은, 수신한 자기장 정보의 신호 값이 음수이면 0으로, 양수이면 1로 변환할 수 있다.

[0019] 상기 자기장 정보를 상기 디지털 데이터로 변환하여 디지털 비트로 출력하는 것은, 디지털 데이터의 신호 값이 0에서 1로 전환되는 영교차 지점을 추출하여 변환할 수 있다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 차선에 내장된 자석 코드 모듈의 자석 코드를 디코딩하는 코드 인식 모듈은, 상기 자석 코드 모듈로부터 도로정보가 포함된 자기장 정보를 수신하는 자기장 센서부; 상기 자기장 정보를 디지털

데이터로 변환하고, 상기 디지털 데이터를 디지털 비트로 출력하는 데이터 스트림 처리부; 및 상기 디지털 비트를 읽어서 시작 코드와 종료 코드를 구별하고, 시작 코드와 종료 코드 사이에 포함된 상기 도로정보를 추출하는 복호화부;를 포함할 수 있다.

- [0021] 상기 자기장 센서부는, 복수개의 연속된 S극 자석과 미리 정해진 복수개의 연속된 N극 자석을 포함하는 상기 자석 코드 모듈로부터 상기 자기장 정보를 수신할 수 있다.
- [0022] 상기 복호화부는, 상기 시작 코드가 입력되는 시간을 이용하여 기준 간격을 계산하되, 상기 기준 간격은 영교차가 n번 발생했을 경우, 그 발생 시점을 $t_1, t_2, \dots, t_n$ 이라고 했을 때, 상기 영교차 발생 시점 간의 변화량의 평균을 계산하고, 상기 기준 간격으로 상기 도로정보를 추출할 수 있다.
- [0023] 상기 복호화부는, 상기 도로정보에 포함된 도로정보의 종류를 식별할 수 있는 종류 코드가 입력되면, 상기 종류 코드에 따른 기준 간격으로 추출할 수 있다.
- [0024] 상기 데이터 스트림 처리부는, 측정 시작 지점에서의 상기 자기장 정보의 신호 값을 0으로 조정해서 상기 디지털 데이터로 변환할 수 있다.
- [0025] 상기 데이터 스트림 처리부는, 수신한 자기장 정보의 신호 값이 음수이면 0이고, 양수이면 1인 상기 디지털 데이터로 변환할 수 있다.
- [0026] 상기 데이터 스트림 처리부는, 상기 자기장 정보의 신호 값이 음수에서 양수로 전환되는 영교차 지점을 상기 디지털 비트로 추출할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 상술한 본 발명의 일측면에 따르면, 도로 내장형 자석 코드를 통해 전달되는 정보는 GPS나 시각 센서의 영향을 받지 않기 때문에 기상 악화 등의 악조건 하에서도 안정적인 주행을 가능하게 한다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 자석 코드 모듈을 활용한 자율주행 시스템의 개략적인 구성이 도시된 개념도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 자석 코드 모듈의 구체적인 자석 배치의 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 자석 코드 모듈이 설치된 도로 환경에서 자율주행차량의 주행 방법의 개략적인 흐름이 도시된 순서도이다.
- 도 4는 자석 코드 모듈이 설치된 도로 환경에서 자석 코드 모듈 서버와 통신하는 자율주행차량의 주행 방법의 개략적인 흐름이 도시된 순서도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 코드 인식 모듈의 개략적인 구성이 도시된 블록도이다.
- 도 6은 칼만 필터를 적용하여 노이즈를 제거한 자기장 정보를 나타낸 도면이다.
- 도 7은 도 1에 도시된 코드 인식 모듈의 자석 배치에 따른 자기장 정보의 신호 값과 디지털 비트의 출력 값을 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법의 개략적인 흐름이 도시된 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예

로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

- [0032] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0033] 도 1은 자석 코드 모듈이 설치된 자율주행차량 전용도로에서 자석 코드 모듈을 활용한 자율주행 시스템의 개략적인 구성이 도시된 개념도이다.
- [0034] 도 1을 참조하면, 자석 코드 모듈을 활용한 자율주행 시스템(1)은 자석 코드 모듈(10, 11, 12), 자석 코드 모듈 서버(20) 및 자율주행차량(30)을 포함할 수 있다. 도면에서는 3개의 자석 코드 모듈(10, 11, 12)을 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며 자율주행차량 전용도로에 있는 모든 자석 코드 모듈을 포함할 수 있다. 자율주행차량(30)은 자석 코드 모듈(10, 11, 12)로부터 자기장 정보를 수신하여 주행정보와 자석 코드 모듈(10, 11, 12)의 고유코드를 알 수 있다. 자율주행차량(30)은 자석 코드 모듈 서버(20)와 통신하여 고유코드와 연동된 주행정보를 수신하고, 설정에 따라 자석 코드 모듈(10, 11, 12)의 주행정보와 자석 코드 모듈 서버(20)에서 수신한 주행정보 중 임의의 하나를 선택하여 주행할 수 있다.
- [0035] 자석 코드 모듈(10, 11, 12)은 차선을 따라 미리 정해진 간격으로 복수 개 설치될 수 있다. 자석 코드 모듈(10, 11, 12)은 차선이 직선 코스일 경우, 자석 코드 모듈(10, 11, 12) 각각의 간격은 넓어지고, 차선이 곡선이거나 내리막길일 때, 자석 코드 모듈(10, 11, 12)의 각각의 간격은 좁아질 수 있다. 또한, 자석 코드 모듈(10, 11, 12)은 차선의 코스에 따라서 직선으로 이루어질 수 있고, 곡선으로 이루어질 수 있다. 자석 코드 모듈(10, 11, 12)은 복수개의 S극과 복수개의 N극을 미리 정해진 패턴으로 직렬 배치되어 코드화시킬 수 있다.
- [0036] 자석 코드 모듈(10, 11, 12)이 자율주행차량(30)을 차선의 중앙으로 유도함으로써 차선의 이탈을 방지할 수 있다.
- [0037] 도 2는 도 1에 도시된 자석 코드 모듈의 구체적인 자석 배치의 모습을 나타낸 도면이다.
- [0038] 도 2를 참조하면, 자석 코드 모듈(10, 11, 12)은 미리 정해진 복수개의 연속된 S극 자석과 미리 정해진 복수개의 연속된 N극 자석으로 배치될 수 있다. 예를 들면, 자석 코드 모듈(10, 11, 12)은 4개의 연속된 S극과 4개의 연속된 N극을 직렬로 배치될 수 있다. 자율주행차량(30)은 4개의 S극과 4개의 연속된 N극을 디지털 비트의 출력 값 '1'로 인식하고, 같은 길이만큼 자석이 없는 빈 공간은 디지털 비트의 출력 값 '0'으로 인식할 수 있다.
- [0039] 자석 코드 모듈(10, 11, 12)은 복수개의 자석을 미리 정해진 패턴에 따라 배치되어 코드화된 정보가 설정될 수 있다. 예를 들면, 자석 코드 모듈(10, 11, 12)의 코드화된 정보는 자석 코드 모듈(10, 11, 12)의 고유 코드, 주행정보, 도로명주소, 다음 자석 코드 모듈(10, 11, 12)과의 거리 정보, 경사 정보, 속도 정보 및 커브 정보를 포함할 수 있다. 여기서 속도 정보는 추천 속도, 제한 속도 및 구간별 제한 속도를 포함할 수 있고, 사고 정보는 사고 발생 빈도 정보, 사고 발생 현황 정보를 포함할 수 있다.
- [0040] 자석 코드 모듈 서버(20)는 외부장치와 유선 또는 무선통신이 가능하고, 정보의 입력, 출력 및 처리가 가능한 전자장치이다. 자석 코드 모듈 서버(20)는 자율주행차량(30)과 별도의 장치이거나 또는 자율주행차량(30)의 일부 모듈일 수 있다. 예를 들면, 자석 코드 모듈 서버(20)는 PC, 스마트폰, 태블릿 등으로 구현될 수 있으며, 자율주행정보안내 서비스를 제공하는 소프트웨어(애플리케이션)가 설치되어 실행될 수 있다.
- [0041] 자석 코드 모듈 서버(20)는 네트워크를 통해 자율주행차량(30)과 정보를 주고받는 전자장비일 수 있다. 자석 코드 모듈 서버(20)는 자석 코드 모듈(10, 11, 12)의 고유 코드를 저장하고, 고유 코드에 설정된 주행정보를 고유 코드와 연동하여 저장할 수 있다. 또한, 자율주행차량(30)으로부터 고유코드에 대한 정보를 요청 받으면, 해당 고유 코드에 설정된 주행정보를 전송할 수 있다.
- [0042] 자석 코드 모듈 서버(20)는 외부서버(미도시됨)와 통신하여, 고유 코드의 위치에 해당하는 외부 환경 정보를 수신할 수 있다. 자석 코드 모듈 서버(20)는 외부 환경 정보를 반영한 주행 정보를 해당 위치의 고유 코드와 연동하여 저장할 수 있다. 여기서 외부 환경 정보는 날씨 정보, 재난 정보, 공사 정보, 사고 정보일 수 있다. 자석 코드 모듈 서버(20)는 고유 코드의 위치에 해당하는 외부 환경 정보가 존재하면, 자율주행차량(30)로부터 고유 코드와 연동된 주행정보를 요청 받았을 때, 고유 코드와 연동된 주행정보 및 고유 코드의 위치에 해당하는 외부 환경 정보를 반영한 주행정보를 전송할 수 있다.

- [0043] 자율주행차량(30)은 자석 코드 모듈 서버(20)와 네트워크 통신이 가능하고, 자율주행하는 차량일 수 있다. 또한, 자석 코드 모듈(10, 11, 12)로부터 자기장 정보를 수신하여 디코딩할 수 있는 코드 인식 모듈(100)을 포함할 수 있다.
- [0044] 자율주행차량(30)은 자석 코드 모듈(10, 11, 12)로부터 자기장의 정보를 수신하여 자석 코드 모듈(10, 11, 12)이 자율주행차량의 중심 부분을 통과하도록 주행할 수 있다.
- [0045] 도 3은 자석 코드 모듈이 설치된 도로 환경에서 자율주행차량의 주행방법의 흐름이 도시된 순서도이고, 도 4는 자석 코드 모듈이 설치된 도로 환경에서 자석 코드 모듈 서버와 통신하는 자율주행차량의 주행방법의 흐름이 도시된 순서도이다.
- [0046] 자율주행차량(30)은 설정에 따라 자석 코드 모듈(10, 11, 12)로부터 수신한 주행정보에 따라 주행할 수 있고, 자석 코드 모듈(10, 11, 12)로부터 수신한 고유 코드를 자석 코드 모듈 서버(20)과 통신하여 고유 코드와 연동된 주행정보를 수신하고, 수신한 주행정보에 따라 주행할 수 있다.
- [0047] 이하에서는, 도 3을 참조하여, 자석 코드 모듈이 설치된 도로 환경에서 자율주행차량의 주행 방법에 대한 개략적인 흐름이 도시된 순서도를 설명하기로 한다.
- [0048] 자석 코드 모듈(10, 11, 12)이 설치된 도로 환경에서 자율주행차량의 주행방법은 도 1의 자율주행차량(30)에 의해 수행될 수 있으며, 자율주행차량(30)은 자석 코드 모듈(10, 11, 12)이 설치된 도로 환경에서 자율주행차량의 주행 방법에 따른 일련의 과정을 수행하는 소프트웨어(애플리케이션)가 미리 설치될 수 있다.
- [0049] 자석 코드 모듈(10, 11, 12)이 설치된 도로 환경에서 자율주행차량의 주행 방법은, 자율주행차량(30)이 자석 코드 모듈(10, 11, 12)로부터 주행정보를 수신할 수 있다(단계 S310).
- [0050] 자율주행차량(30)은 자석 코드 모듈(10, 11, 12)에 설정된 주행정보에 따라 주행할 수 있다(단계 S320).
- [0051] 자율주행차량(30)은 다음 자석 코드 모듈(10, 11, 12)에서 주행정보를 수신하기 전까지 기존의 주행을 유지할 수 있다(S330).
- [0052] 자율주행차량(30)은 자석 코드 모듈(10, 11, 12)의 주행정보에 따라 주행하고, 미리 정해진 간격 다음에 설치된 자석 코드 모듈(10, 11, 12)의 주행정보를 수신하여, 수신한 주행정보에 따라 주행하기 전까지 기존의 주행정보에 따른 주행을 유지할 수 있다.
- [0053] 이하에서는, 도 4를 참조하여, 자석 코드 모듈이 설치된 도로 환경에서 자석 코드 모듈 서버와 통신하는 자율주행차량의 주행 방법에 대한 개략적인 흐름이 도시된 순서도를 설명하기로 한다.
- [0054] 자석 코드 모듈(10, 11, 12)이 설치된 도로 환경에서 자석 코드 모듈 서버와 통신하는 자율주행차량의 주행방법은 도 1의 자율주행차량(30)에 의해 수행될 수 있으며, 자율주행차량(30)은 자석 코드 모듈(10, 11, 12)이 설치된 도로 환경에서 자석 코드 모듈 서버와 통신하는 자율주행차량의 주행 방법에 따른 일련의 과정을 수행하는 소프트웨어(애플리케이션)가 미리 설치될 수 있다.
- [0055] 자석 코드 모듈(10, 11, 12)이 설치된 도로 환경에서 자석 코드 모듈 서버(20)와 통신하는 자율주행차량의 주행방법은, 자율주행차량(30)이 자석 코드 모듈(10, 11, 12)로부터 고유 코드를 수신할 수 있다(S410).
- [0056] 자율주행차량(30)은 자석 코드 모듈 서버(20)와 통신하여 자석 코드 모듈(10, 11, 12)로부터 수신한 고유 코드와 연동된 주행정보를 수신할 수 있다(S420).
- [0057] 자율주행차량(30)은 자석 코드 모듈 서버(20)로부터 수신한 고유 코드와 연동된 주행정보에 따라 주행할 수 있다(S430). 자율주행차량(30)은 자석 코드 모듈 서버(20)로부터 고유 코드와 연동된 외부 환경 정보를 반영한 주행정보를 수신하고, 수신한 주행정보에 따라 주행할 수 있다. 자율주행차량(30)은 고유 코드와 연동된 주행정보와 외부 환경 정보를 반영한 주행정보 중에서 외부 환경 정보에 의한 주행정보를 우선하여 수신하고 그에 따른 주행을 할 수 있다.
- [0058] 자율주행차량(30)은 다음 자석 코드 모듈의 고유 코드와 연동된 주행정보를 수신하기 전까지 기존의 주행을 유지할 수 있다(S440).
- [0059] 이와 같은, 자석 코드 모듈이 설치된 도로 환경에서 자율주행차량의 주행 방법 및 자석 코드 모듈이 설치된 도로 환경에서 자석 코드 모듈 서버와 통신하는 자율주행차량의 주행 방법은 애플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에

기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.

- [0060] 이하에서는, 도 5 내지 도 7을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 코드 인식 모듈(100)의 구체적인 구성 및 기능을 설명하기로 한다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 코드 인식 모듈(100)의 개략적인 구성이 도시된 블록도이고, 도 6은 칼만 필터를 적용하여 노이즈를 제거한 자기장 정보를 나타낸 도면이고, 도 7은 도 1에 도시된 자석 코드 모듈의 자석 배치에 따른 자기장 정보의 신호 값과 디지털 데이터로 변환하는 것을 나타낸 도면이다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 코드 인식 모듈(100)은 자체 주행 또는 외력에 의한 이동이 가능한 이동체에 설치될 수 있고, 바람직하게는 자율주행차량(30)의 하부에 설치될 수 있으며, 자기장 센서부(110), 데이터 스트림 처리부(130) 및 복호화부(150)를 포함할 수 있다.
- [0063] 자기장 센서부(110)는 자석 코드 모듈(10, 11, 12)의 자기장을 감지하여 자기장 정보를 수신할 수 있고, 자기장의 방향과 세기를 통해 자석 코드 모듈(10, 11, 12)의 위치를 추정할 수 있다. 또한, 자기장 센서부(110)는 자기장 정보를 수신하여 데이터 스트림 처리부(130)로 전송할 수 있다.
- [0064] 데이터 스트림 처리부(130)는 자기장 센서부(110)로부터 자기장 정보를 수신할 수 있다. 여기서 자기장 정보는 아날로그 데이터 신호를 포함할 수 있다. 데이터 스트림 처리부(130)는 자기장 정보를 정제하여 디지털 데이터로 변환할 수 있다.
- [0065] 도 6을 참조하면, 데이터 스트림 처리부(130)는 칼만 필터를 통해 자기장 정보의 노이즈를 줄일 수 있다.
- [0066] 데이터 스트림 처리부(130)는 영점 조절을 통해 환경에 따른 자기장 정보의 신호 값의 편차를 줄일 수 있다.
- [0067] 도 7을 참조하면, 데이터 스트림 처리부(130)는 자석 코드 모듈(10, 11, 12)로부터 발산된 자기장 정보의 신호 값이 양수이면 0으로, 자기장 정보의 신호 값이 음수이면 1로 디지털 데이터화 할 수 있다. 데이터 스트림 처리부(130)는 미리 정해진 간격 내에서 자석 코드 모듈(10, 11, 12)로부터 발산된 자기장 정보의 신호 값이 음수에서 양수로 전환되는 영교차 지점을 디지털 비트의 출력 값인 1로 추출할 수 있고, 자기장 정보의 신호 값이 음수에서 양수로 전환되는 영교차가 없는 간격 내에서는 디지털 비트의 출력 값인 0으로 추출할 수 있다. 즉, 디지털 데이터의 신호 값이 0에서 1로 변하는 시점에서 디지털 비트의 출력 값을 1로 추출할 수 있다. 상기 미리 정해진 간격은 자석 코드 모듈(10, 11, 12)에 배치된 자석 개수로 정할 수 있으며, 예를 들면, S극 자석 4개와 N극 자석 4개를 직렬로 배치하여 이로 인한 자기장의 신호 값을 간격으로 정할 수 있다.
- [0068] 복호화부(150)는 데이터 스트림 처리부(130)로부터 디지털 비트를 입력 받아 큐에 저장하고, 디지털 비트를 읽어서, 시작 코드와 종료 코드를 구별하고 시작 코드와 종료 코드의 사이에 포함된 도로정보를 추출할 수 있다.
- [0069] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법의 흐름이 도시된 순서도이다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법은 도 1의 코드 인식 모듈(100)에 의해 수행될 수 있으며, 코드 인식 모듈(100)은 본 발명에 따른 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법에 따른 일련의 과정을 수행하는 소프트웨어(애플리케이션)가 미리 설치될 수 있다. 따라서, 도 8의 코드 인식 모듈(100)과 동일한 구성요소는 동일한 도면부호를 부여하고, 반복되는 설명은 생략한다.
- [0071] 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법은, 코드 인식 모듈(100)이 자석 코드 모듈(10, 11, 12)로부터 자기장 정보를 수신할 수 있다(S810).
- [0072] 코드 인식 모듈(100)은 자기장 정보를 정제하여 디지털 데이터화하고 디지털 비트로 출력할 수 있다(S820). 구체적으로, 코드 인식 모듈(100)은 칼만 필터를 이용해 디지털 데이터화 하기 전의 자기장 정보의 노이즈를 제거할 수 있다. 코드 인식 모듈(100)은 시작 지점에서 측정한 자기장 정보의 신호 값을 0으로 조정해서 환경에 따른 자기장 정보의 신호 값의 편차를 줄이는 영점 조절을 할 수 있다. 코드 인식 모듈(100)은 출력된 디지털 비트를 큐에 저장할 수 있다.
- [0073] 코드 인식 모듈(100)은 큐에 저장된 디지털 비트에서 시작 코드와 종료 코드를 구별하고 시작 코드와 종료 코드의 사이에 포함된 도로정보를 추출할 수 있다(S830). 구체적으로, 코드 인식 모듈(100)은 미리 정해진 시작 코드가 입력되면, 종료 코드가 입력되기 전까지 큐에 저장된 디지털 비트를 추출할 수 있다. 여기서 시작 코드와 종료 코드 사이에 포함된 디지털 비트는 도로정보를 포함할 수 있고, 도로정보는 자석 코드 모듈(10, 11, 12)의 고유코드, 주행정보, 도로명주소, 다음 자석 코드 모듈(10, 11, 12)과의 거리 정보, 경사 정보, 속도 정보 및

커브 정보를 포함할 수 있다. 여기서 속도 정보는 추천 속도, 제한 속도 및 구간별 제한 속도를 포함할 수 있다.

- [0074] 코드 인식 모듈(100)은 시작 코드를 입력 받은 시간을 이용하여 기준 간격을 계산하고, 계산된 기준 간격으로 나머지 디지털 비트를 샘플링하여, 큐에 저장된 디지털 비트를 기준 간격으로 추출할 수 있다. 여기서 기준 간격은, 시작 코드가 입력 중에 추출된 영교차 시점을 이용하여, 음에서 양으로 변하는 영교차가 n번 발생했을 경우, 그 발생 시점을 $t_1, t_2, \dots, t_n$ 이라고 했을 때, 음에서 양으로 변하는 영교차 시점 간의 변화량의 평균을 사용하여 계산할 수 있으며, 이를 수학식으로 표현하면 다음과 같다.

수학식 1

$$T = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (t_{i+1} - t_i)}{n-1}$$

[0075]

- [0076] 본 발명의 다른 일 실시예에서, 코드 인식 모듈(100)은 디지털 비트를 미리 정해진 고정 데이터 길이에 부합할 때까지 추출할 수 있다. 구체적으로, 코드 인식 모듈(100)은 디지털 비트를 읽는 데이터의 양을 제한하는 고정 데이터의 길이를 설정할 수 있고, 디지털 비트로부터 수신한 데이터의 길이가 고정 데이터의 길이보다 작다면, 디지털 비트의 샘플링을 반복하여, 다음 디지털 비트를 추출할 수 있다. 고정 데이터의 길이는 도로의 상황과 자석 코드 모듈(10, 11, 12)에 코드화된 정보의 종류에 따라 유동적으로 변경할 수 있다.

- [0077] 코드 인식 모듈(100)은 종료 코드가 입력되면, 디코딩의 결과값을 자율주행차량(30)으로 전송하고 디코딩 단계를 종료할 수 있다(S840).

- [0078] 이와 같은, 본 발명의 일 실시예에 따른 도로 내장형 자석 코드의 디코딩 방법은 애플리케이션으로 구현되거나 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다.

- [0079] 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들 이거나, 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

- [0080] 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD 와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.

- [0081] 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 발명에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

- [0082] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0084] 1: 자석 코드 모듈을 활용한 자율주행 시스템
10: 자석 코드 모듈
20: 자석 코드 모듈 서버
30: 자율주행차량

100: 코드 인식 모듈

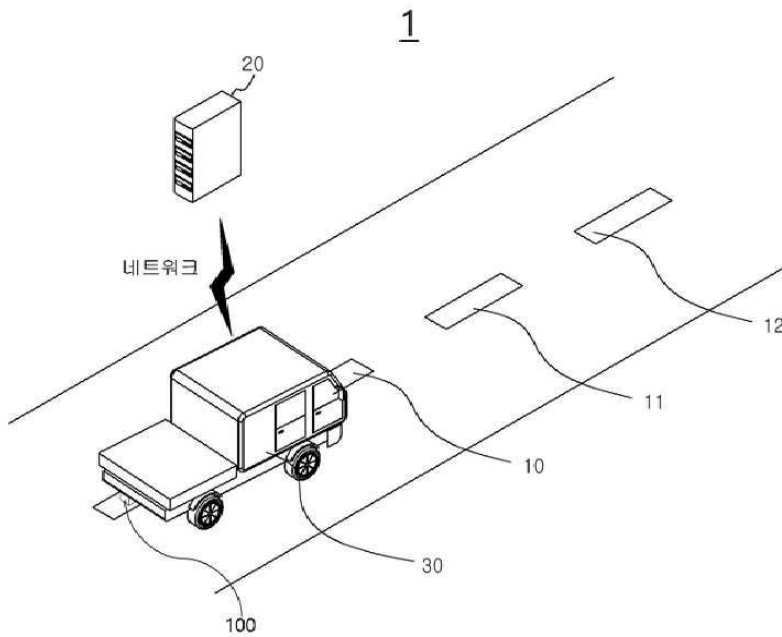
110: 자기장 센서부

130: 데이터 스트림 처리부

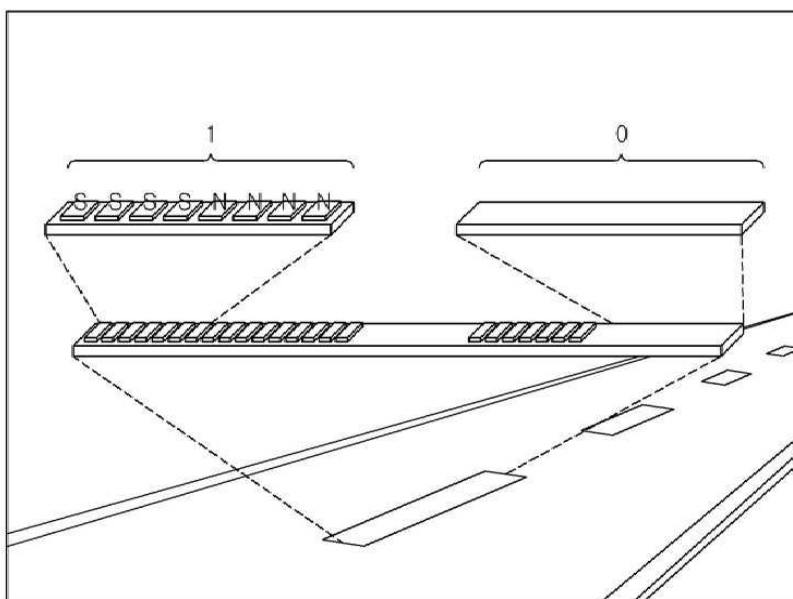
150: 복호화부

도면

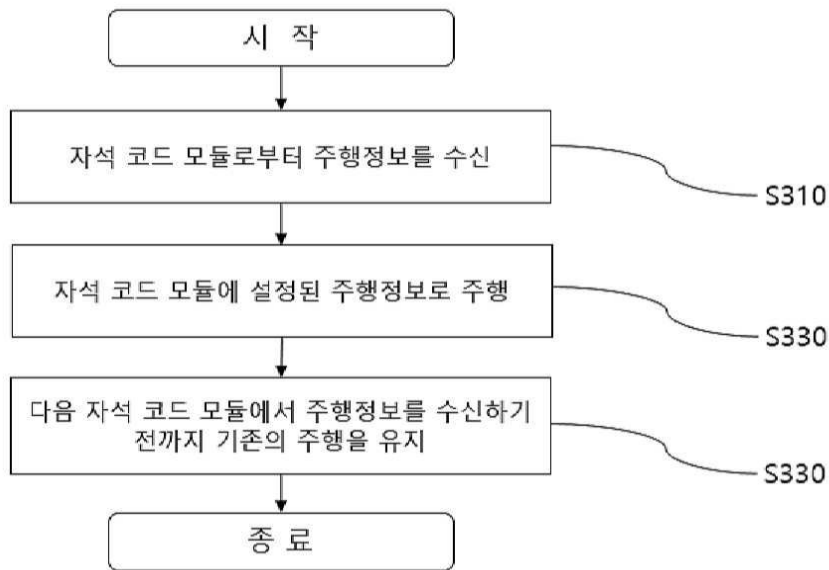
도면1



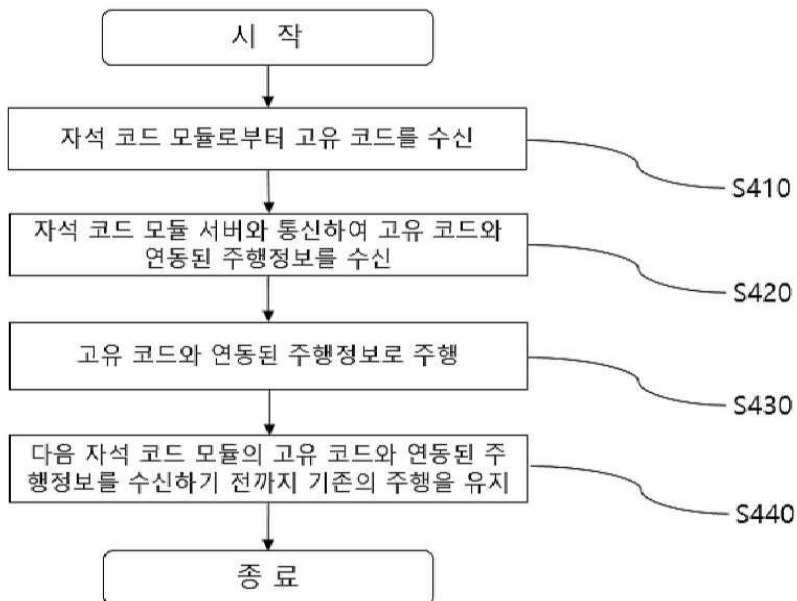
도면2



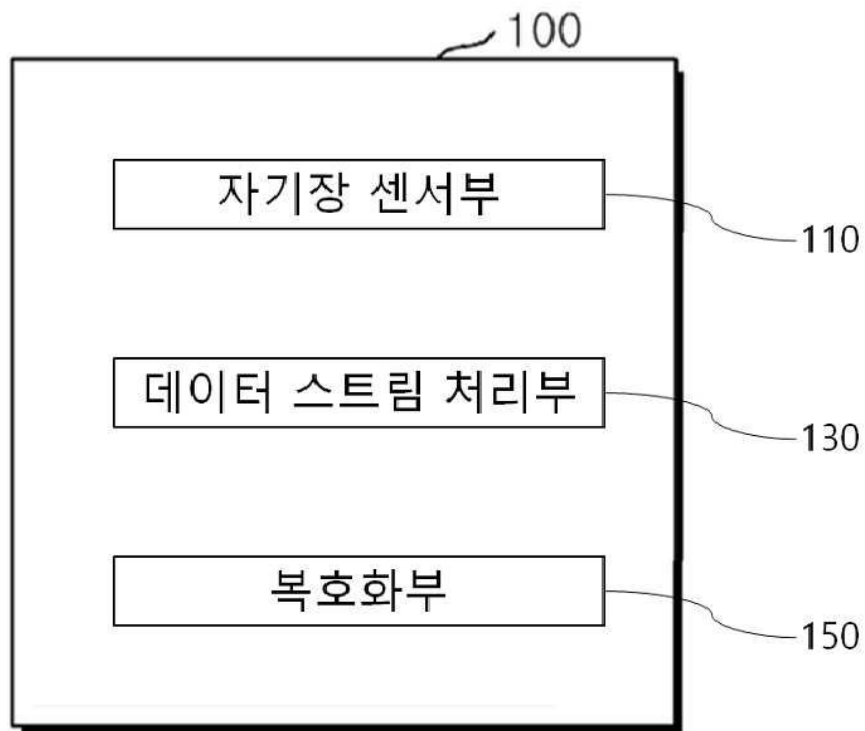
도면3



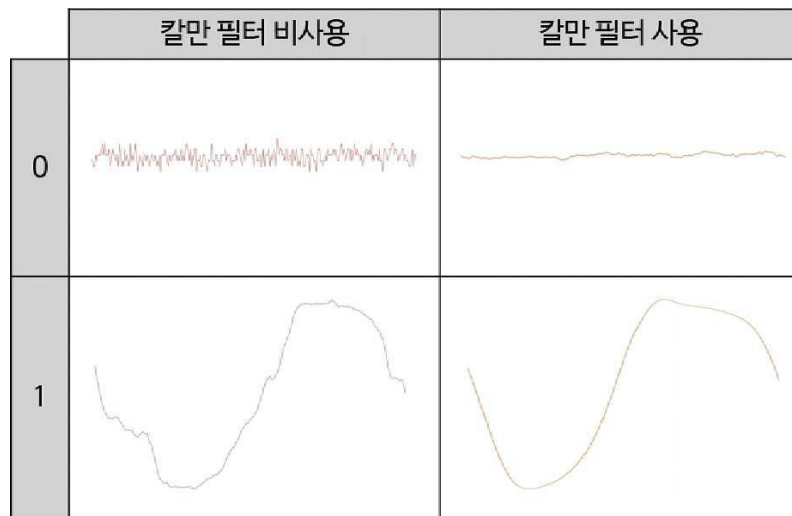
도면4



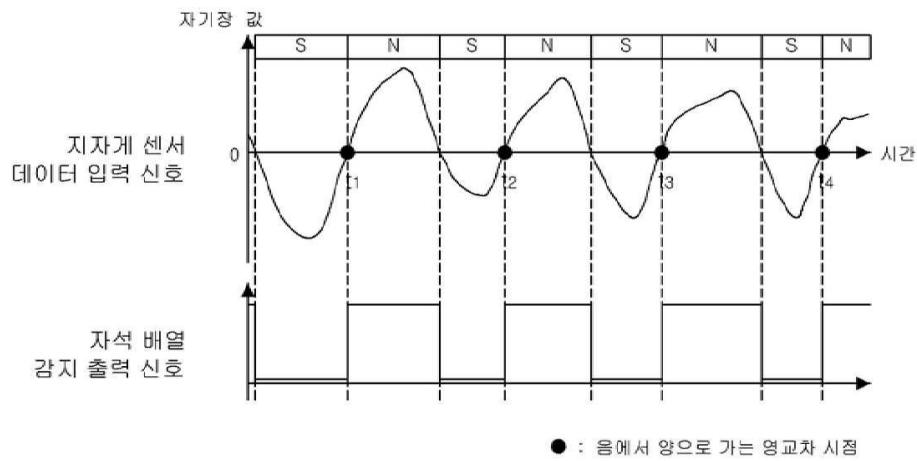
도면5



도면6



도면7



도면8

