



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0105836
(43) 공개일자 2023년07월12일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60C 19/00 (2006.01) B60C 9/00 (2021.01)
B60C 9/02 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
B60C 19/00 (2013.01)
B60C 9/0007 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2022-0001351</p> <p>(22) 출원일자 2022년01월05일
심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
현대모비스 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)</p> <p>(72) 발명자
이재영
경기도 용인시 기흥구 마북로240번길 17-2</p> <p>(74) 대리인
특허법인아주</p> |
|--|--|

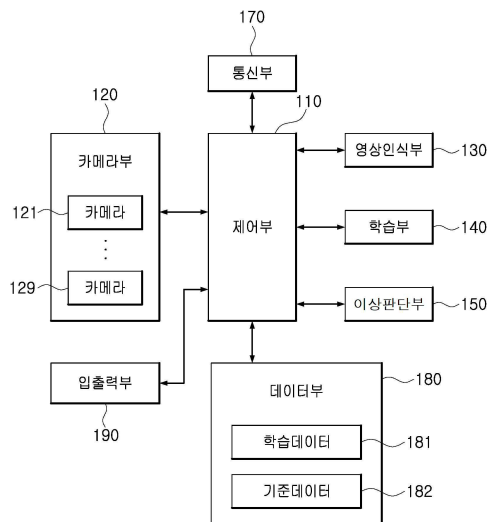
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 차량용 타이어 관리장치 및 그 방법

(57) 요약

본 발명은 차량용 타이어 관리장치 및 그 방법에 관한 것으로, 카메라를 이용하여 타이어의 상태를 모니터링하면서, 촬영된 타이어 영상을 딥러닝 기반으로 분석하여 타이어 코드 절상을 검출하고, 타이어의 코드 절상에 대한 정보를 경고와 함께 출력하여 타이어 압력 모니터링 시스템으로 감지할 수 없는 타이어 코드 절상을 감지할 수 있고 운전자가 타이어 코드 절상을 쉽게 확인할 수 있으며, 사고 발생을 방지하고 주행의 안전성을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60C 9/02 (2013.01)

B60C 2019/004 (2013.01)

B60C 2019/007 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 카메라;

상기 복수의 카메라의 영상으로부터 타이어를 인식하여 타이어 영상을 생성하는 영상인식부;

상기 타이어 영상을 분석하여 상기 타이어의 코드 절상으로 추정되는 이상 영역을 검출하는 학습부;

차속이 설정속도인 상태에서 촬영된 상기 타이어 영상을 상기 학습부로 인가하여 분석을 요청하고, 상기 학습부의 분석결과에 대응하여, 상기 이상 영역에 대한 오인식 여부를 판단하여 상기 타이어의 코드 절상에 대한 이상을 판단하는 이상판단부; 및

상기 타이어의 이상에 대한 경고를 출력하는 입출력부; 를 포함하는 차량용 타이어 관리장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 이상판단부는 차속이 설정속도 미만인 경우 상기 영상인식부로 상기 타이어 영상을 요청하여 상기 설정속도 미만에서 촬영된 상기 타이어 영상을 기반으로 상기 타이어의 상태를 판단하는 것을 특징으로 하는 차량용 타이어 관리장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 이상판단부는 상기 타이어가 적어도 n회 회전하는 동안의 복수의 타이어 영상에 대한 분석결과를 바탕으로 상기 타이어의 이상을 판단하는 것을 특징으로 하는 차량용 타이어 관리장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 이상판단부는 상기 이상 영역의 위치와 크기를 산출하고,

상기 이상 영역의 크기가 설정크기 이하면 오인식으로 판단하고,

상기 이상 영역의 크기가 상기 설정크기를 초과하는 경우 상기 타이어의 코드 절상으로 판단하는 것을 특징으로 하는 차량용 타이어 관리장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 입출력부는 상기 타이어의 이상에 대한 경고메시지, 경고음 및 경고등 중 적어도 하나의 조합으로 상기 경고를 출력하고,

상기 이상 영역이 포함된 상기 타이어 영상을 출력하는 것을 특징으로 하는 차량용 타이어 관리장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 학습부는 객체를 탐지하기 위해 설정되는 앵커 박스를 기반으로 상기 타이어 영상을 분석하여, 상기 앵커 박스에 인접한 위치의 상기 이상 영역을 검출하는 것을 특징으로 하는 차량용 타이어 관리장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 학습부는 상기 이상 영역의 중심점의 좌표, 상기 이상 영역의 가로길이, 상기 이상 영역의 세로길이 및 상기 앵커 박스를 포함하는 상기 분석결과를 출력하는 것을 특징으로 하는 차량용 타이어 관리장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 학습부는 복수의 앵커 박스 중, 객체 감지 정확도가 일정값을 초과하는 앵커 박스에 대하여 상기 이상 영역으로 출력하는 것을 특징으로 하는 차량용 타이어 관리장치.

청구항 9

복수의 카메라가 영상을 촬영하는 단계;

차량의 속도가 설정속도 미만이면, 영상인식부가 상기 영상으로부터 타이어를 인식하여 타이어 영상을 생성하는 단계;

딥러닝 기반으로, 학습부가 상기 타이어 영상을 분석하여 상기 타이어의 코드 절상으로 추정되는 이상 영역을 검출하는 단계;

이상판단부가 상기 이상 영역에 대한 오인식 여부를 판단하여 상기 타이어의 코드 절상에 대한 이상을 판단하는 단계; 및

입출력부가 상기 타이어의 이상에 대한 경고를 출력하는 단계; 를 포함하는 차량용 타이어 관리장치의 동작방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 이상을 판단하는 단계는,

상기 타이어가 적어도 n 회 회전하는 동안의 복수의 타이어 영상에 대한 분석결과를 바탕으로 상기 타이어의 이상을 판단하는 것을 특징으로 하는 차량용 타이어 관리장치의 동작방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 이상을 판단하는 단계는,

상기 이상 영역의 위치와 크기를 산출하고, 상기 이상 영역의 크기가 설정크기 이하면 오인식으로 판단하고, 상기 이상 영역의 크기가 상기 설정크기를 초과하는 경우 상기 타이어의 코드 절상으로 판단하는 것을 특징으로 하는 차량용 타이어 관리장치의 동작방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 이상 영역을 검출하는 단계는,

객체를 탐지하기 위해 설정되는 앵커 박스를 기반으로 상기 타이어 영상을 분석하여, 상기 타이어 영상으로부터 상기 앵커 박스에 인접한 위치의 상기 이상 영역을 검출하는 것을 특징으로 하는 차량용 타이어 관리장치의 동작방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 이상 영역을 검출하는 단계는,

복수의 상기 앵커 박스 중, 객체 감지 정확도가 70%를 초과하는 앵커 박스에 대하여 상기 이상 영역으로 출력하

는 것을 특징으로 하는 차량용 타이어 관리장치의 동작방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 이상 영역을 검출하는 단계는,

상기 이상 영역의 중심점의 좌표, 상기 이상 영역의 가로길이, 상기 이상 영역의 세로길이 및 상기 앵커 박스를 포함하는 상기 분석결과를 출력하는 것을 특징으로 하는 차량용 타이어 관리장치의 동작방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 경고를 출력하는 단계는,

상기 타이어의 이상에 대한 경고메시지, 경고음 및 경고등 중 적어도 하나의 조합으로 상기 경고를 출력하고,

상기 이상 영역이 포함된 상기 타이어 영상을 출력하는 것을 특징으로 하는 차량용 타이어 관리장치의 동작방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상으로 이용하여 타이어의 상태를 모니터링하여 타이어의 코드 절상을 감지하는 차량용 타이어 관리장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자동차는 동력원에 의해 구동되어, 발생된 동력을 여러 부품을 거쳐 바퀴로 전달함으로써 주행한다.

[0003] 타이어는 자동차의 동력이 노면에 전달되는 부분으로, 타이어의 표면과 노면의 마찰에 의해 동력이 노면에 전달됨에 따라, 타이어 불량 또는 결함 시 사고로 이어질 수 있는 중요 부품이다.

[0004] 타이어에 이상이 있는 경우 사고 발생 확률이 증가하므로, 자동차는 타이어의 상태를 확인하기 위해 감지장치를 장착한다.

[0005] 타이어 압력 모니터링 시스템(TPMS, Tire Pressure Monitoring System)은 타이어에 장착되어, 타이어의 공기압을 측정하고, 무선 통신을 통해 자동차의 제어기로 측정된 압력값을 전달한다. 제어기는 타이어 압력이 기준 값보다 낮을 경우 알람을 생성하여 운전자가 타이어 상태를 확인하도록 한다.

[0006] 타이어의 이상 중, 코드 절상은 타이어의 뼈대 역할을 하는 카카스 코드가 순간적인 충격으로 절단되는 경우, 내부 공기압에 의해 절단된 부분으로 압력이 집중되면서 타이어가 변형되는 현상이다.

[0007] 코드 절상은 자동차 주행 중 장애물(과속방지턱, 포트홀, 연석)에 의한 순간적인 외부 충격으로 발생하며, 코드 절상이 발생된 상태에서 타이어를 방치하는 경우 타이어가 찢어지는 등의 큰 사고가 발생할 수 있다.

[0008] 타이어에 펑크가 발생하면 타이어 내부의 압력이 낮아지므로 TPMS를 사용하여 감지할 수 있다. 그러나 타이어 코드 절상이 발생한 경우, 타이어 압력이 변하지 않으므로 TPMS를 통하여 코드 절상이 발생하였는지 감지할 수 없는 문제가 있다.

[0009] 그에 따라 대한민국 등록특허 제10-1350646호 '공기압 타이어의 코드 절상을 방지하는 구조'와 같이 코드 절상을 방지하거나 타이어가 찢어지지 않도록 하는 방안이 제시되고 있다.

[0010] 그러나 이미 발생된 코드 절상에 대해서는 대처할 수 없으므로, 코드 절상하는 경우 이를 감지하여 운전자가 인지할 수 있도록 알리는 방안이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1350646호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 카메라를 이용하여 타이어의 상태를 모니터링하고 딥러닝 기반으로 영상을 분석하여 타이어 코드 절상을 검출하여 경고를 출력하는 차량용 타이어 관리장치 및 그 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0013]

과제의 해결 수단

[0014] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 차량용 타이어 관리장치는, 복수의 카메라; 상기 복수의 카메라의 영상으로부터 타이어를 인식하여 타이어 영상을 생성하는 영상인식부; 상기 타이어 영상을 분석하여 상기 타이어의 코드 절상으로 추정되는 이상 영역을 검출하는 학습부; 차속이 설정속도인 상태에서 촬영된 상기 타이어 영상을 상기 학습부로 인가하여 분석을 요청하고, 상기 학습부의 분석결과에 대응하여, 상기 이상 영역에 대한 오인식 여부를 판단하여 상기 타이어의 코드 절상에 대한 이상을 판단하는 이상판단부; 및 상기 타이어의 이상에 대한 경고를 출력하는 입출력부; 를 포함한다.

[0015] 상기 이상판단부는 차속이 설정속도 미만인 경우 상기 영상인식부로 상기 타이어 영상을 요청하여 상기 설정속도 미만에서 촬영된 상기 타이어 영상을 기반으로 상기 타이어의 상태를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 이상판단부는 상기 타이어가 적어도 n 회 회전하는 동안의 복수의 타이어 영상에 대한 분석결과를 바탕으로 상기 타이어의 이상을 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 이상판단부는 상기 이상 영역의 위치와 크기를 산출하고, 상기 이상 영역의 크기가 설정크기 이하면 오인식으로 판단하고, 상기 이상 영역의 크기가 상기 설정크기를 초과하는 경우 상기 타이어의 코드 절상으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 입출력부는 상기 타이어의 이상에 대한 경고메시지, 경고음 및 경고등 중 적어도 하나의 조합으로 상기 경고를 출력하고, 상기 이상 영역이 포함된 상기 타이어 영상을 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 학습부는 객체를 탐지하기 위해 설정되는 앵커 박스를 기반으로 상기 타이어 영상을 분석하여, 상기 앵커 박스에 인접한 위치의 상기 이상 영역을 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 학습부는 상기 이상 영역의 중심점의 좌표, 상기 이상 영역의 가로길이, 상기 이상 영역의 세로길이 및 상기 앵커 박스를 포함하는 상기 분석결과를 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 학습부는 복수의 앵커 박스 중, 객체 감지 정확도가 일정값을 초과하는 앵커 박스에 대하여 상기 이상 영역으로 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명에 따른 차량용 타이어 관리장치의 동작방법은, 복수의 카메라가 영상을 촬영하는 단계; 차량의 속도가 설정속도 미만이면, 영상인식부가 상기 영상으로부터 타이어를 인식하여 타이어 영상을 생성하는 단계; 딥러닝 기반으로, 학습부가 상기 타이어 영상을 분석하여 상기 타이어의 코드 절상으로 추정되는 이상 영역을 검출하는 단계; 이상판단부가 상기 이상 영역에 대한 오인식 여부를 판단하여 상기 타이어의 코드 절상에 대한 이상을 판단하는 단계; 및 입출력부가 상기 타이어의 이상에 대한 경고를 출력하는 단계; 를 포함한다.

[0023] 상기 이상을 판단하는 단계는, 상기 타이어가 적어도 n 회 회전하는 동안의 복수의 타이어 영상에 대한 분석결과를 바탕으로 상기 타이어의 이상을 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 이상을 판단하는 단계는, 상기 이상 영역의 위치와 크기를 산출하고, 상기 이상 영역의 크기가 설정크기 이하면 오인식으로 판단하고, 상기 이상 영역의 크기가 상기 설정크기를 초과하는 경우 상기 타이어의 코드 절상으로 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 상기 이상 영역을 검출하는 단계는, 객체를 탐지하기 위해 설정되는 앵커 박스를 기반으로 상기 타이어 영상을 분석하여, 상기 타이어 영상으로부터 상기 앵커 박스에 인접한 위치의 상기 이상 영역을 검출하는 것을 특징으로 한다.

- [0026] 상기 이상 영역을 검출하는 단계는, 복수의 상기 앵커 박스 중, 객체 감지 정확도가 70%를 초과하는 앵커 박스에 대하여 상기 이상 영역으로 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상기 이상 영역을 검출하는 단계는, 상기 이상 영역의 중심점의 좌표, 상기 이상 영역의 가로길이, 상기 이상 영역의 세로길이 및 상기 앵커 박스를 포함하는 상기 분석결과를 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 상기 경고를 출력하는 단계는 상기 타이어의 이상에 대한 경고메시지, 경고음 및 경고등 중 적어도 하나의 조합으로 상기 경고를 출력하고, 상기 이상 영역이 포함된 상기 타이어 영상을 출력하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0029] 일 측면에 따르면, 본 발명의 차량용 타이어 관리장치 및 그 방법은, 카메라를 이용하여 타이어를 촬영하고 영상을 분석하여 타이어의 상태를 모니터링하여, 타이어 압력 모니터링 시스템으로 감지할 수 없는 타이어의 코드 절상을 감지할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 일 측면에 따르면, 영상을 이용하여 타이어 코드 절상을 감지하여 코드 절상에 대한 정보를 경고와 함께 출력하여, 운전자가 쉽게 이상 위치를 확인할 수 있고 사고 발생을 방지하며 주행의 안전성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 타이어 관리장치의 구성이 도시된 블록도이다.
- 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 타이어 관리장치의 코드 절상 감지를 위한 영상 분석 방법을 설명하는 데 참조되는 도이다.
- 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 타이어 관리장치의 영상분석을 통한 코드 절상 감지를 설명하는 데 참조되는 도이다.
- 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 타이어 관리장치의 동작방법이 도시된 순서도이다.
- 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 타이어 관리장치의 코드 절상에 대한 정보를 출력하는 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명을 설명하도록 한다.
- [0033] 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로써 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0034] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 타이어 관리장치의 구성이 도시된 블록도이다.
- [0035] 도 1에 도시된 바와 같이, 카메라부(120), 통신부(170), 영상인식부(130), 학습부(140), 이상판단부(150), 입출력부(190), 데이터부(180) 및 제어부(110)를 포함한다.
- [0036] 카메라부(120)는 복수의 카메라(121 내지 129)를 포함하여, 자동차의 내부 및 외부의 영상을 촬영한다. 카메라부(120)는 자동차의 전방 영상 및 후방 영상을 촬영하고, 복수의 영상을 결합하여 자동차를 중심으로 360도의 서라운드뷰 영상을 생성한다.
- [0037] 영상인식부(130)는 카메라부(120)로부터 입력되는 복수의 영상을 결합하여 서라운드뷰 영상을 생성하여 입출력부(190)를 통해 출력한다.
- [0038] 영상인식부(130)는 카메라부(120)의 복수의 카메라(121 내지 129)로부터 입력되는 영상을 일정 포맷으로 변환하고, 영상으로부터 자동차에 대한 지정된 영역의 인식하여 학습부(140) 및 이상판단부(150)로 인가한다.
- [0039] 영상인식부(130)는 카메라부(120)를 통해 촬영된 복수의 영상으로부터 타이어를 인식하여 타이어가 포함된 영역을 검출한다. 영상인식부(130)는 영상 중 타이어가 포함된 영역을 타이어 영상으로 생성한다.
- [0040] 영상인식부(130)는 영상에 포함된 타이어의 형태 및 색상을 기반으로 영상으로부터 타이어를 인식할 수 있다.

또한 영상인식부(130)는 학습부(140)를 통해 생성된 학습데이터를 기반으로, 타이어를 인식할 수 있다.

- [0041] 학습부(140)는 이상이 있는 타이어 영상과 이상이 발생한 위치에 대한 정보를 누적하여, 타이어 영상을 비교 분석하는 과정을 반복하여 타이어의 상태에 대한 학습데이터를 생성한다.
- [0042] 또한, 학습부(140)는 입력되는 영상을 누적하여 타이어의 상태에 대한 학습데이터를 갱신한다.
- [0043] 학습부(140)는 타이어 영상을 분석하여, 이상이 있는 영역을 이상 영역으로 검출하여 분석결과를 출력한다.
- [0044] 이상판단부(150)는 학습부(140)의 분석결과에 대응하여 이상이 있는 영역, 이상 영역에 대하여 오인식여부를 판단하여 타이어의 이상 여부를 최종 판단한다.
- [0045] 이상판단부(150)는 코드 절상에 대하여, 그 위치와 크기를 측정한다. 이상판단부(150)는 이상이 있는 영역의 크기를 설정크기와 비교하여 오인식 여부를 판단한다.
- [0046] 입출력부(190)는 버튼, 스위치 및 터치입력수단 중 적어도 하나의 입력수단을 포함하여 운전자로부터 데이터를 입력받아 제어부(110)로 인가한다.
- [0047] 입출력부(190)는 디스플레이, 스피커 및 램프 중 적어도 하나의 출력수단을 포함하여, 제어부(110)의 제어명령에 따라 자동차에 대한 상태정보 및 주행상태에 대한 정보를 메시지, 효과음, 상태등 중 적어도 하나의 형태로 출력하고, 이상 또는 고장이 발생하거나 위험 상황인 경우 그에 대응하는 경고 메시지, 경고음 및 경고등 중 적어도 하나의 조합으로 경고를 출력한다.
- [0048] 또한, 입출력부(190)는 자동차의 전방 영상 및 후방 영상을 출력하고, 서라운드뷰 영상을 출력한다.
- [0049] 통신부(170)는 복수의 통신모듈을 포함하여, 제어부(110)의 제어명령에 따라 유선 또는 무선으로 통신한다. 통신부(170)는 차량 내부의 통신방식인 CAN통신을 통해 차량 내부의 정보를 송신한다. 통신부(170)는 네트워크를 통해 외부의 다른 단말 또는 외부 서버와 통신하여 자동차에 대한 데이터를 송수신한다.
- [0050] 데이터부(180)는 학습부(140)의 학습데이터(181)와 객체인식을 위한 데이터, 그리고 이상 판단을 위한 기준데이터(182)를 저장한다.
- [0051] 입출력부(190)는 버튼, 스위치 및 터치패드 중 적어도 하나의 입력수단을 포함하고, 디스플레이, 램프 및 스피커 중 적어도 하나의 출력수단을 포함한다.
- [0052] 또한, 입출력부(190)는 제어부(110)의 제어명령에 대응하여, 안내 또는 경고를 출력한다. 입출력부(190)는 안내 메시지, 경고메시지, 경고음, 경고등 및 음성안내 중 적어도 하나를 조합하여 경고를 출력할 수 있다.
- [0053] 입출력부(190)는 타이어의 상태를 모니터링한 결과에 대하여, 타이어의 이상, 타이어의 이상에 대한 정보를 출력한다.
- [0054] 제어부(110)는 입출력부(190) 및 통신부(170)를 통해 입출력되는 데이터를 처리하고 데이터부(180)의 데이터를 관리한다. 제어부(110)는 복수의 센서(미도시)로부터 입력되는 데이터를 기반으로 차량의 상태를 판단하여 동작을 제어한다.
- [0055] 제어부(110)는 학습부(140)를 통해 학습데이터가 생성되면 데이터부(180)의 학습데이터(181)에 저장하고, 이상판단부(150)를 통해 타이어의 이상이 검출되면, 이상이 발생한 타이어 영상을 데이터부(180)에 저장한다.
- [0056] 또한, 제어부(110)는 타이어의 이상이 검출되면 그에 대한 경고를 생성하여 입출력부(190)로 인가한다.
- [0057] 제어부(110)는 타이어 코드 절상에 대하여, 이상이 검출된 타이어 영상을 입출력부(190)를 통해 출력하여, 운전자가 코드 절상이 발생한 타이어의 영상을 확인할 수 있도록 한다. 또한, 제어부(110)는 이상이 발생한 타이어 영상을 데이터(180)에 저장한다.
- [0058] 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 타이어 관리장치의 코드 절상 감지를 위한 영상 분석 방법을 설명하는 데 참조되는 도이다.
- [0059] 도 2에 도시된 바와 같이, 자동차의 타이어에 코드 절상이 발생한 경우, 제 1 영역(11)과 같이 타이어의 표면이 돌출되어 타이어의 형상이 변형된다.
- [0060] 학습부(140)는 타이어 절상이 발생한 영상을 복수로 입력받고 각 영상에서 코드 절상이 발생한 영역에 대한 정보인, 라벨을 입력받아 딥러닝 기반으로 반복하여 영상을 분석함으로써, 그에 대한 학습데이터를 생성한다.

- [0061] 학습부(140)는 코드 절상이 발생한 제 1 영역(11)에 대하여, 영역의 좌표, 영역의 가로(w) 및 세로(h)에 대한 라벨을 입력받아, 해당 영역이 코드 절상인 것으로 인식한다.
- [0062] 학습부(140)는 코드 절상에 대한 학습데이터를 바탕으로, 객체 감지를 위해 설정되는 앵커 박스(12)를 기반으로 영상으로부터 이상 발생 여부 및 이상 발생 위치를 검출하여 이상 영역으로 설정한다.
- [0063] 학습부(140)는 이상이 발생한 위치와 인접한 앵커 박스를 이용하여 이상을 검출하고, 이를 이상 영역으로 설정한다.
- [0064] 앵커 박스(Anchor Boxes)는 영상으로부터 객체를 탐지 및 인식하기 위하여 미리 정의된 형태를 가진 경계박스로, K-평균 알고리즘에 의한 데이터로부터 생성되며, 데이터 세트의 객체 크기와 형태에 대한 사전 정보를 획득한다. 각 앵커 박스는 다른 크기와 형태의 객체를 탐지하도록 설계되며, 앵커 박스와 유사한 크기의 객체를 탐지하는데 사용된다.
- [0065] 학습부(140)는 앵커 박스를 기반으로 타이어 영상에서 앵커 박스와 근접한 코드 절상 영역을 감지하도록 학습한다.
- [0066] 학습부(140)는 객체 인식 네트워크의 기반으로, 다음 수학적식1과 같이 5채널의 값을 출력한다.

수학적식 1

$$\left(\frac{x-x_a}{w_a}, \frac{y-y_a}{h_a}, \log \frac{w}{w_a}, \log \frac{h}{h_a}, c \right)$$

- [0067]
- [0068] x와 y는 절상 예측 부위의 중심점이고, w는 가로 길이, h는 세로의 길이이고, a는 앵커 박스(Anchor box)이다.
- [0069] 학습부(140)는 객체 인식 네트워크를 통해 각 출력 위치별로 정의된 16384(128 × 128)개의 앵커 박스(anchor box) 중 라벨의 절상 부위와 근접한 앵커 박스, 즉 객체 감지의 정확도를 나타내는 IoU(Intersection over Union)가 70%를 초과하는 앵커박스에 대하여, 추론된 x, y, w, h 값이 라벨과 같아지도록 학습을 수행한다.
- [0070] 수학적식1에서 위치와 크기 항목은 평균 제곱 오차(MSE, mean square error)를 사용하여 손실(loss)을 구하고 c(0은 배경, 1이면 코드 절상)의 교차 엔트로피 손실(cross entropy loss)을 더하여 확률적 경사 하강법(SGD, Stochastic Gradient Descent)을 사용하여 학습을 수행 한다.
- [0071] 학습부(140)는 타이어 코드 절상에 대한 학습이 완료되면 그에 대한 학습데이터를 생성한다.
- [0072] 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 타이어 관리장치의 영상분석을 통한 코드 절상 감지를 설명하는 데 참조되는 도이다.
- [0073] 도 3 에 도시된 바와 같이, 영상인식부(130)는 서라운드뷰 영상 또는 측방 카메라의 영상으로부터 타이어를 인식하여 타이어영역을 추출한다.
- [0074] 이상판단부(150)는 차량의 속도가 설정속도 미만인 상태에서 촬영된 타이어 영상을 학습부(140)로 인가하여 객체 인식 딥러닝 네트워크를 기반으로 한 분석결과를 수신하여, 타이어의 코드 절상 여부를 판단한다.
- [0075] 이상판단부(150)는 카메라의 위치에 따른 화각과 바퀴의 회전 위치에 따라, 하나의 타이어 영상에서 제 11 영역(21) 및 제 12 영역(23)과 같이 영상 속 타이어의 면적이 일정 크기 이상인 부분이 있는 반면, 제 12 영역(22)과 같이 타이어의 면적이 좁은 부분도 있으므로, 복수의 타이어 영상을 학습부(140)로 인가하여 이상을 검출한다.
- [0076] 이상판단부(150)는 주행 중에 타이어가 회전함에 따라 차속이 설정속도 미만이거나 자동차가 일시 정지하거나 정차하는 경우, 영상인식부(130)로부터 입력되는 타이어 영상을 기반으로 코드 절상을 감지하도록 한다.
- [0077] 이상판단부(150)는 타이어 영상에서 바퀴가 적어도 1회 이상 회전할 때 까기 복수의 영상을 기반으로 코드 절상을 검출한다.
- [0078] 경우에 따라, 이상판단부(150)는 학습데이터를 기반으로 타이어 영상을 분석하여, 형상이 변경된 부분을 검출함

으로써, 타이어의 이상, 즉 코드 절상을 검출할 수 있다.

- [0079] 이상판단부(150)는 학습부(140)에 의해 앵커 박스와 유사한 영역이 검출되면, 해당 앵커 박스의 영역에 코드 절상이 발생한 것으로 판단한다. 이때 이상판단부(150)는 검출된 이상 영역의 크기를 판단하여 크기가 설정크기 이하인 경우 오감지로 판단한다.
- [0080] 이상판단부(150)는 이상 검출에 따른 데이터를 제어부(110)로 인가하고, 제어부(110)는 경고를 생성하여 입출력부(190)를 제어한다.
- [0081] 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 타이어 관리장치의 동작방법이 도시된 순서도이다.
- [0082] 도 4에 도시된 바와 같이, 자동차에 시동이 켜지고(ON)(S310) 주행을 시작하면, 카메라부(120)는 복수의 카메라를 바탕으로 주행 중 영상을 촬영한다.
- [0083] 이상판단부(150)는 주행 중, 차량의 속도가 설정속도 미만이면(S320), 타이어에 대한 이상 검출을 시작하여, 영상인식부(130)로 타이어 영상을 요청한다. 이상판단부(150)는 차속이 3km/h이하로 주행하거나 일시 정지한 경우, 영상을 기반으로 타이어의 이상을 검출한다.
- [0084] 차속이 설정속도 이상인 경우 영상에서 타이어의 형태를 인식하기 어려우므로 이상판단부(150)는 차속이 설정속도 미만인 상태에서 촬영된 타이어영상을 분석하여 코드 절상을 검출한다.
- [0085] 영상인식부(130)는 카메라부(120)의 복수의 카메라로부터 영상을 입력받고(S330), 자동차의 측면 영상으로부터 타이어를 인식한다.
- [0086] 영상인식부(130)는 측면 영상에서 인식된 타이어 영역(바퀴 영역)을 추출하여 타이어 영상을 생성하고 이상판단부(150)로 인가한다(S340).
- [0087] 이상판단부(150)는 영상인식부(130)로부터 입력되는 타이어 영상을 학습부(140)로 인가하여 분석을 요청하고 그 결과에 따라 타이어의 이상, 특히 코드 절상을 검출한다.
- [0088] 이상판단부(150)는 학습부(140)를 통한 분석결과를 바탕으로, 타이어의 코드 절상 여부를 판단한다(S360).
- [0089] 학습부(140)는 객체 인식 네트워크를 기반으로, 기 생성된 학습데이터에 따라 앵커 박스에 근접한 코드 절상으로 추정되는 이상 영역을 검출하여, 그 분석결과를 이상판단부(150)로 인가한다.
- [0090] 이상판단부(150)는 코드 절상이 검출되지 않은 경우 설정 횟수(n) 동안(S380), 타이어의 이상 검출을 반복한다(S320 내지 S360).
- [0091] 주행 중, 타이어는 회전하고, 카메라의 설치 위치 또는 촬영 각도에 따라 타이어의 전면이 영상에 포함되는 것이 아니라, 일부 면이 표시되므로, 이상판단부(150)는 타이어의 측면 영역에 대한 코드 절상을 확인하기 위하여 적어도 n회, 복수의 타이어 영상에 대한 코드 절상 검출을 시도한다.
- [0092] 이상판단부(150)는 코드 절상이 검출되는 경우, 검출된 이상 영역의 크기가 설정크기보다 큰지 판단한다(S370).
- [0093] 이상판단부(150)는 검출된 코드 절상에 따른 이상 영역의 크기가 설정크기 이하인 경우, 이물질 등에 의한 오감지 가능성이 있으므로, 학습부(140)를 통해 코드 절상 검출을 재시도한다(S320 내지 S370).
- [0094] 이상판단부(150)는 차속이 설정속도 미만인 상태에서, 시간에 따라 촬영되는 타이어 영상에 대하여 코드 절상을 검출하는 것을 반복한다. 이상판단부(150)는 차속이 증가하면, 타이어의 코드 절상 검출을 중지한다.
- [0095] 이상판단부(150)는 서로 상이한 시간에 촬영된 적어도 n 개의 타이어 영상에 대한 코드 절상을 검출한다. 이상판단부(150)는 설정 횟수(n)에 도달하기 전(S380)에 코드 절상이 검출되더라도 설정 횟수까지 타이어 영상에 대한 코드 절상을 검출한다.
- [0096] 이상판단부(150)는 설정 횟수(n)에 도달하면, 코드 절상 검출을 종료한다. 이상판단부(150)는 설정된 주기에 도달하면 다시 설정 횟수 동안 코드 절상을 검출한다.
- [0097] 이상판단부(150)는 코드 절상으로 추정되는 이상 영역의 크기가 설정크기를 초과하면 타이어의 코드 절상으로 판단한다.
- [0098] 이상판단부(150)는 타이어가 코드 절상된 것으로 판단되면, 코드 절상에 대한 데이터를 제어부(110)로 인가한다.

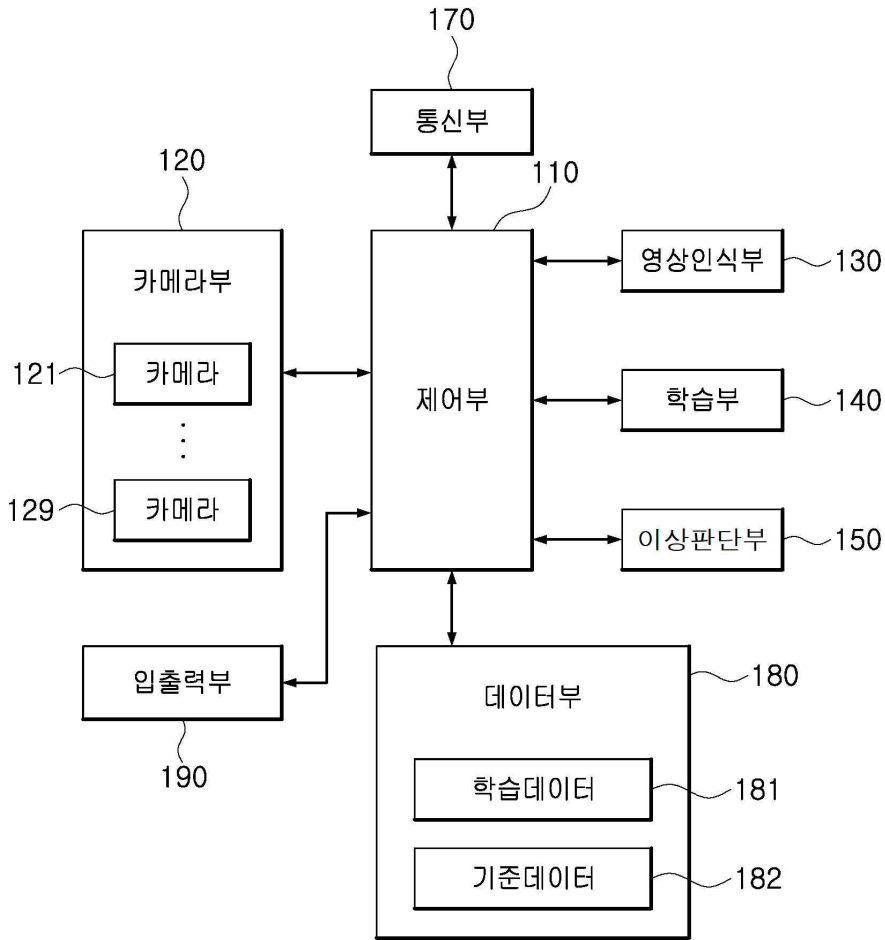
- [0099] 제어부(110)는 코드 절상 영역에 대한 데이터를 데이터부(180)에 저장하고(S390), 타이어의 코드 절상에 대한 경고를 생성하여 입출력부(190)로 인가한다.
- [0100] 입출력부(190)는 제어부(110)의 제어명령에 대응하여 경고메시지, 경고음 및 경고등 중 적어도 하나의 조합으로 타이어의 코드 절상에 대한 경고를 출력한다(S400).
- [0101] 입출력부(190)는 구비되는 디스플레이를 통해 코드 절상 위치와 타이어 영상을 출력한다. 예를 들어 입출력부(190)는 자동차의 좌측 후륜에 코드 절상이 발생했다는 경고 메시지와 경고음을 출력하고, 코드 절상이 발생한 타이어 영상을 표시할 수 있다.
- [0102] 도 5 는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량용 타이어 관리장치의 코드 절상에 대한 정보를 출력하는 예시도이다.
- [0103] 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 카메라부(120)는 영상을 촬영하고, 영상인식부(130)는 입력되는 영상 중 타이어를 인식한다.
- [0104] 영상인식부(130)는 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 타이어 영역을 검출하여 타이어 영상을 생성한다.
- [0105] 이상판단부(150)는 학습부(140)로 타이어 영상을 인가하여 분석을 요청한다. 학습부(140)는 코드 절상에 대한 학습데이터를 기반으로, 입력되는 타이어 영상을 분석하여 코드 절상으로 추정되는 이상 영역을 검출한다. 학습부(140)는 이상 영역을 포함한 분석결과를 이상판단부(150)로 출력한다.
- [0106] 이상판단부(150)는 분석결과에 대응하여, 코드 절상으로 추정되는 이상 영역이 존재하지 않는 경우, 새로운 타이어 영상에 대한 분석을 학습부(140)로 요청한다. 이상판단부(150)는 영상에 포함되는 타이어의 면적을 고려하여, 복수의 타이어 영상을 학습부(140)로 인가하여 분석을 요청한다.
- [0107] 이상판단부(150)는 학습부(140)의 분석결과를 기반으로, 이상 영역이 검출되면 검출된 이상 영역의 크기를 설정 크기와 비교하여 설정크기 미만의 영역은 오인식 된 것으로 판단한다.
- [0108] 도 5의 (c)에 도시된 바와 같이, 이상판단부(150)는 타이어의 코드 절상에 대한 이상을 판단한다.
- [0109] 제어부(110)는 이상판단부(150)의 판단결과에 따라, 경고를 생성하고 입출력부(190)를 통해 타이어의 코드 절상에 대한 경고를 출력한다.
- [0110] 입출력부(190)는 디스플레이, 예를 들어 AVN(Audio Video Navigation)을 통해 코드 절상된 영역(19)이 표시된 타이어 영상을 출력한다. 또한, 입출력부(190)는 경고 메시지, 경고음 및 경고등 중 적어도 하나를 출력하여 타이어 교체가 필요함을 운전자에게 알린다.
- [0111] 그에 따라, 본 발명은 카메라의 영상을 기반으로 타이어의 상태를 모니터링하여 타이어의 코드 절상을 감지할 수 있고, 코드 절상에 대한 경고를 출력하여 타이어를 점검하거나 교체하도록 할 수 있다.
- [0112] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 기술이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야할 것이다.

부호의 설명

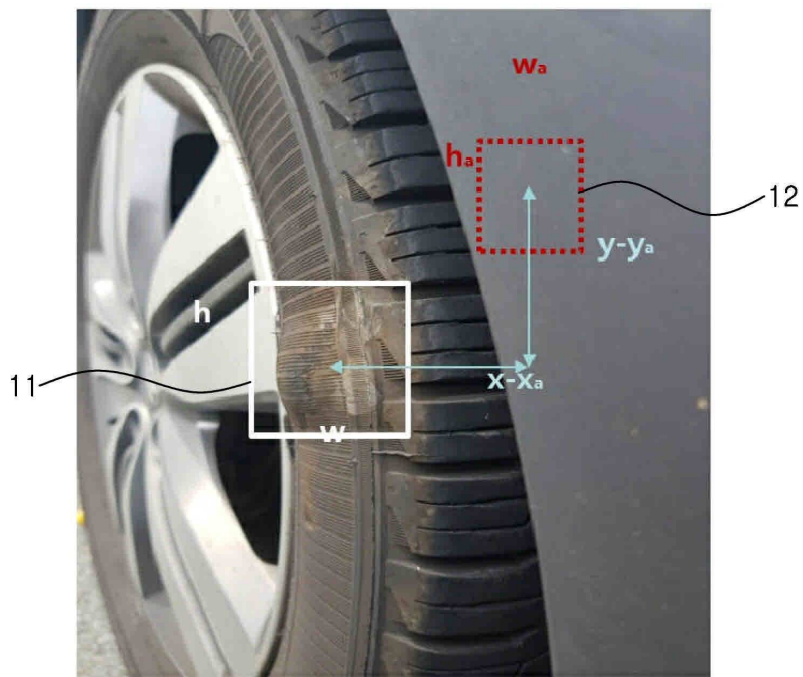
- | | | |
|--------|------------|-----------|
| [0113] | 110: 제어부 | 120: 카메라부 |
| | 130: 영상인식부 | 140: 학습부 |
| | 150: 이상판단부 | 170: 통신부 |
| | 180: 데이터부 | 190: 입출력부 |

도면

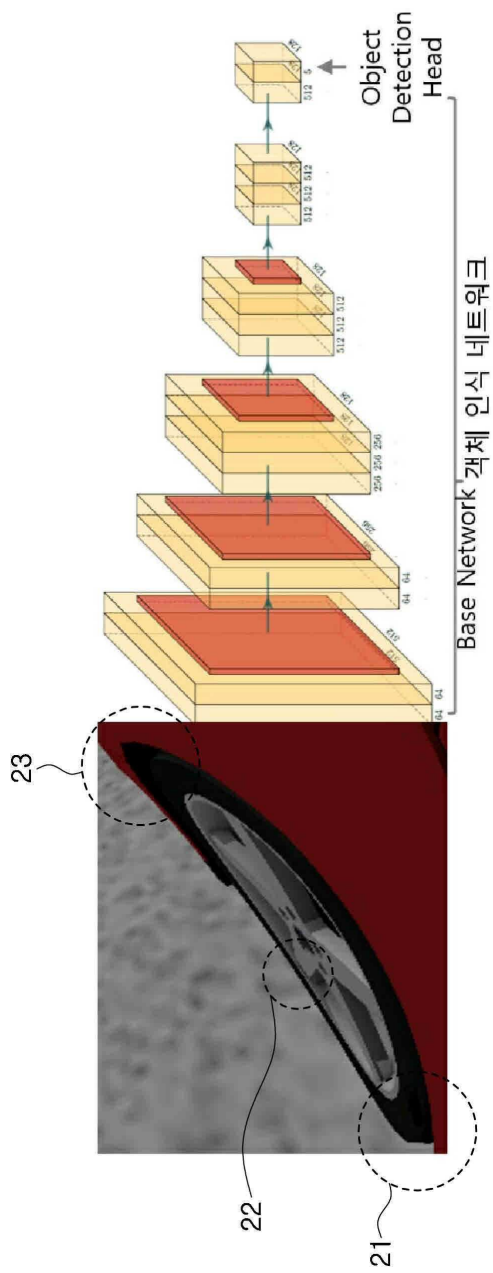
도면1



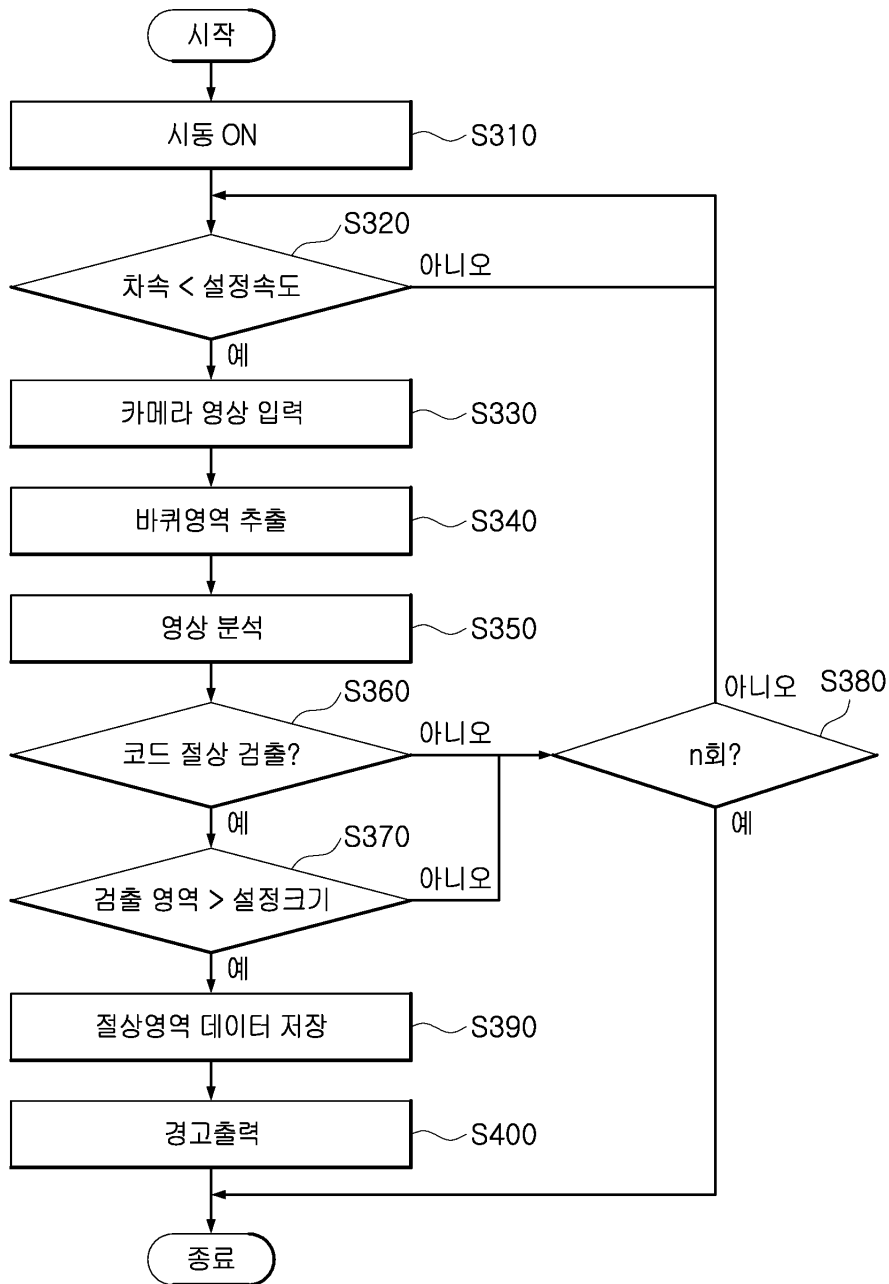
도면2



도면3



도면4



도면5

