타이어 상태이상을 확인하기 위한 범위레이저 센서 활용 설계

차제희 · 장종욱*

*동의대학교

Design of laser range sensor to check status of tire

Jea-Hui Cha* · Jong-Wook Jang*

*Dong-Eui University

E-mail : ckwpgml5507@naver.com*, jwjang@deu.ac.kr*

요 약

국내에서 차량의 수요는 꾸준히 높아지고 있다. 높아지는 관심과 비례하여 자동차 관련 사고는 더욱 빈번하게 발생한다. 이러한 차량 사고의 원인들 중 타이어 문제로 인한 사고들이 존재한다. 현재 차량 사용자들은 타이어의 마모를 확인하기 위해 눈대중으로 판단을 하거나 동전을 활용하여 트레이드와 마모 한계선을 판단 한다. 이러한 시각적 판단만으로는 정확한 관측이 어렵고 타이어 교체시기를 알아보기 힘들다.

따라서 객관적인 자료를 통하여 시각적이고 부정확한 판별이 아닌 객관적인 데이터를 활용하여 정확하고 간편하게 운전자의 타이어 상태와 교체여부를 알릴 수 있는 시스템을 설계하였다.

ABSTRACT

Domestic vehicle demand is growing steadily. In proportion to the increased interest generated by the automobile-related accidents are more frequent. One of the causes of these accidents are caused by vehicle accidents exists tire problems. Users check tire wear with their naked eyes or check the tread and the wear indicator by using a coin. However, such visual judgment cannot be precise and make it possible to identify the time for tire replacement.

Therefore, by utilizing visual and objective data rather than incorrect decisions through objective data, we designed a system that accurately and can easily tell whether the tire condition and replacement of the driver.

Keyword

Tire, Laser Sensor, Embedded, Tire wear

Ⅰ. 서 론

타이어의 사용, 즉 주행으로 인하여 트레드 고무가 마모되어감에 따라 차량의 동적성능, 특히 조종 안정 성능은 크게 영향을 받게 된다[1]. 이러한 타이어의 마모도와 이상 마모를 알아보기 위해서는 운전자나 정비사가 직접 타이어를 육안으로 타이어의 마모도 및 타이어의 이상 여부를 확인한다. 위에서 설명한 자동차 마모도 점검 방법에서 동전으로 점검하는 방법은 타이어를 확인하는 사람의 주관적인판단에 의해 결정 나고, 각 사람마다 정상 또는 비정상의 구분 방법이 틀리기 때문에 운전자는 애매모호한 기준에 당황할 수밖에 없다. 또한 타이어 마모도 측정 게이지 장비를 이용한 방법에서는 전자가 장비를 직접 구입해서 점검하기 때문에 번거로울 수 밖에 없다[2].

본 논문은 이러한 번거로움을 해결하고 객관적인 자료를 통하여 시각적이며, 부정확한 판별이

아닌 객관적인 데이터를 활용하여 정확하고 간편하게 운전자의 타이어 상태와 교체여부를 알릴 수 있는 시스템을 설계하였다.

Ⅱ. 관련연구

2.1 타이어 구분

타이어는 운전자의 운전습관, 차량의 종류, 도로조건 등에 의해 수많은 종류가 사용되고 있다. 타이어의 대표적인 분류에는 사용 용도별, 구조별, 튜브 사용 유무에 따른 분류, 계절에 따른 분류 및 트레드(Thred) 형태별 분류로 구분된다[3].

	Radial tire	BIAS tire
구조	주행방향에 주식인 카카스(Carcass)+스틸벨트(steel belt)	엇갈린 여러 장의 카카스(Carcass)
내구성	카카스(Carcass)간의 간섭이 없어 발열 적고 내구성 향상	엇갈린 카카스(Carcass)간의 간섭으로 발열이 많아 쉽게 노화
내마모성	트레드(Thred)부를 스틸로 된 벨트(belt)가 지지하여 우수	트레드(Thred)부를 지지해주지 못하고 유동이 많아 불리
승차감	사이드월(Sidewall)이 얇고 유연하여 충격을 흡수, 승차감 우수	사이드월(Sidewall)이 두꺼워 충격이 그대로 전달됨
경제성	바이어스 타이어(Bias tire) 대비 1.5~2배	내마모성이 적어 장탈착이 잦고 가격대비 경제성 낮음

그림 1. Radial tire과 Bias tire 비교[4]

2.2 타이어 마모도의 최대 마모 한도

타이어의 패턴은 여러 가지가 있지만 실제 타이어의 마모도는 타이어의 트레드(Thred)의 홈 깊이를 보고 판단하고, 편마모는 타이어의 트레드의 상황을 보고 판단하게 된다. 타이어의 마모도의 최대 마모 한도는 아래의 그림 2.와 같이 되어 있다. 그림 2.에 나와 있는 홈 깊이는 한국타이어 공업 협회에서 권장하는 값으로서 안전기준에서 정하는 마모 한도 1.6mm는 승용차의 기준으로 보며, 실제 사용하면서 주행 안전상 위의 기준을 따르는 것이 바람직하다.

타이어의 종류	남은 홈 깊이
트럭 및 버스용 타이어	3.2mm
소형 트럭용 타이어	2.4mm
승용차용 경트럭용 타이어	1.6mm

그림 2. 자동차 타이어의 고속주행시의 마모한도

그림 3. 레이저 센서
(Fastus CD22-100-485m12)[5]

타이어의 마모도 및 편마모를 검출하기 위하여 Fastus CD22-100-485m12를 이용하여 타이어의 트레드를 분석한다.

Ⅲ. 시스템 설계 및 주요 기능

3.1 프로그램 구성도

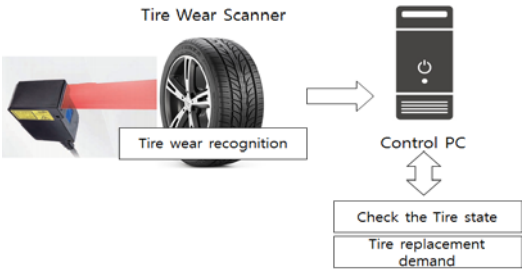

그림 4. Tire wear 프로그램 시스템 구성도

레이저 센서를 활용하여 타이어의 트레드 데이터를 수집하고, 수집한 스캐너의 데이터를 저장하고 타이어의 상태를 확인하는 저장서버로 구현한다.

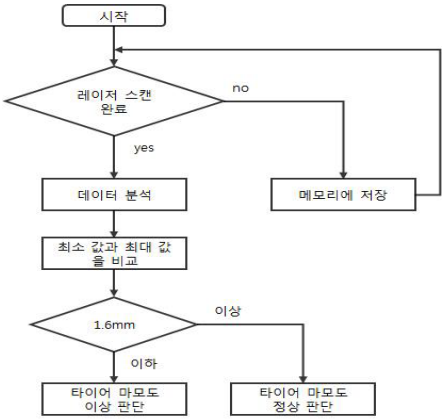

그림 5. Tire wear 프로그램 흐름도

그림5.는 타이어의 마모도를 판단하기 위한 프로그램 흐름도이다. 레이저 스캔 후 필요 없는

데이터 및 타이어 마모도 판단을 위해 위와 같은 흐름도를 따라 타이어 마모도를 판단한다.

Ⅴ. 결 론

본 논문에서는 레이저 센서를 활용하여 자동차 타이어의 마모도를 구하고, 운전자의 안전을 위협하는 타이어의 편마모도를 판별하는 시스템을 설계하였다. 현재 논문은 설계단계로서 많은 부분에서 부족하다. 타이어의 종류에 따라 마모도 허용범위가 달라 타이어의 종류를 판별하는 시스템이 필요하고, 운전자가 언제든지 마지막으로 검사한 측정값을 볼 수 있도록 하는 어플리케이션, 또는 웹사이트를 개발할 예정이다. 향후 미흡한 부분을 보안하여 구현한다면 많은 이용자들이 생길 것이고 많은 타이어 관련 사고들이 예방될 것으로 예상된다.

이 논문은 2016년도 Brain Busan 21사업과 중소기업청에서 지원하는 산학연협력 기술개발사업 C0249807의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

[1] 정성룡, 최병하, 조규종, “타이어 마모가 차량 동적성능에 미치는 영향, 한국자동차공학회 1995년도 추계학술대회, 95-17-0060, pp 409-413

[2] 백성현, 장종욱, “Implementation of Vehicle Tire Wear check system”, 한국통신학회 2015년도 동계종합학술발표회, pp 121-122

[3] 김항우, 김택, 조점근, 문성수, 타이어 공학, 골든벨, 2000

[4] http://blog.daum.net/badboy66, 타이어의 구조와 용어

[5] http://www.optex-ramco.com/products/laser-measurement-sensors/cd22-laser-measurement-sensor.html, CD22 Laser Measurement Sensor\