
레이저 센서를 이용한 타이어 옆면 인식 및 개선 시스템 설계

장현영* · 장종욱*

*동의대학교

Design of System for Character Recognition and Improvement of the tire side
using a Laser Sensor

Hyun-young Jang* · Jong-Wook Jang**

*Dong-Eui University

E-mail : jay10127@naver.com, jwjang@deu.ac.kr

요 약

최근 타이어에는 타이어의 정보를 알 수 있는 정보들이 다양하게 타이어 옆면에 표시되어 있다. 이러한 정보를 이용하는 사람들 및 타이어 관련 회사에서는 타이어의 옆면에 표시된 정보를 가지고 어떤 타이인지 구별을 하게 된다. 타이어의 규격 최대 허용 공기압, 제조일자 등을 일반적으로 사람이 직접 눈으로 봄으로서 이루어지고 있다. 이에 최근 영상 처리 기법을 이용하여 타이어 측면의 돌출 문자 인식을 통한 자동화의 연구가 꾸준히 발표 되고 있지만 문자 인식 및 인식의 개선에 대한 방법이 부족한 실정이다. 또한 기존의 옆면 문자 인식을 영상으로 취득 하는데, 취득시 조명 효과를 적절히 이용하더라도 배경과 문자 부분이 거의 유사한 그레이 레벨 값을 가지게 되어 비교적 분명하지 않은 부분이 많이 산재된다.

본 논문에서는 레이저 센서를 이용한 타이어 옆면 문자를 확인하고 인식, 타이어 옆면의 문자 인식에 관하여 설계를 하였다.

ABSTRACT

Currently, tire has a variety of information to know the information of the tire are displayed on the tire side. the market are marked with raised letters showing a variety of information relating to the tires. Such information enables people and tire related companies to distinguish between tires upon the information marked on the tires. Generally, people see the information including max press, manufacturing date, etc. Accordingly, studies on automated recognition of raised letters on tire by using image processing technology have been presented consistently. However, they lack a method for recognition of letters and improvement of the recognition. Moreover, the raised letters have been previously recognized through image processing. Further, to obtain the character recognition of a conventional side in video, it is suitably utilized the effects of lighting time of acquisition, so as part of the background and the character has a gray level values between approximately the same, is the part that is not relatively clear are many scattered.

In this paper, we see the characters of the tire side using the laser sensor, recognition, was designed for character recognition of the tire side.

키워드

Tire recognition, Tire improvement, tire side, raise latter, Character Recognition

I. 서론

타이어의 마모는 자동차의 사고 및 주행 중에 매우 중요한 요소 중 하나로 손꼽힌다. 일반적으로 타이어의 마모도나 이상 마모를 알아보기 위해서는 운전자나 정비사가 직접 타이어를 육안으로 타이어의 마모도 및 타이어의 이상 여부를 확인한다[1]. 자동차용 타이어에는 타이어의 정보를 나타내는 다양한 정보들이 표시되어 있다. 이러한 정보를 이용하여 사람들 및 타이어 관련 회사에서는 타이어의 선별을 하게 된다. 일반적으로 타이어의 선별을 위해서 설명한 정보를 이용하여 사람의 육안에 의한 수작업으로 이루어지고 있다[2]. 이에 대해 최근 영상 처리 기업을 이용하여 타이어 측면의 돌출 문자 인식에 대한 자동화하려는 연구가 꾸준히 발표 되고 있다. 기존의 돌출 문자 인식을 비전으로 처리되어 영상으로 취득 되는데, 영상으로 취득 시, 조명 효과를 적절히 이용하더라도 배경과 문자 부분이 거의 유사한 그레이 레벨 값을 가지게 되고, 또한 잡음도 많이 섞이게 된다. 즉, 타이어 영상에서는 배경과 문자 부분을 뚜렷하게 구별하기가 용이 하지 않으며 비교적 모호한 부분이 많이 산재되어 있다. 결국 최종적인 문자 인식 시, 인식률의 저하를 초래하므로, 타이어 문자 추출 시, 모호성을 극복 할 수 있는 적절한 전처리 기법의 개발이 필요하다. 그래서 본 논문에서는 범위 레이저 센서를 이용한 자동차의 타이어의 옆면을 확인하여 기존의 방법들에서 나오는 단점을 해결 할 것이다[3].

II. 관련 연구

자동차용 타이어에는 타이어의 크기와 형태, 제조일 등을 나타내는 영문자 및 숫자가 양각 및 음각으로 각인돼 있다. 이 중 타이어에 중요한 정보들이 담겨져 있다[4].

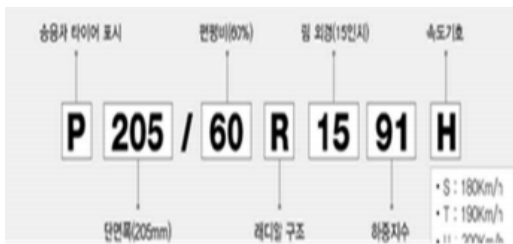


그림 1. 타이어의 인식 데이터 구조

<그림 1> 과 같은 정보들을 담고 있는데 P는 패신저의 약자로 승용차임을 나타낸다. 205는 타이어의 단면폭을 mm로 나타낸 숫자이고, 60은 타이어의 폭에 대한 높이의 비율을 나타내는 편평비로, 시리즈라고도 하는데, 자동차의 고성능화와 함께 요즘에는 60, 50, 40 등으로 점차 낮아지고 있는 추세이다. R은 레디얼 구조의 타이어를 의미하고 15는 립의 직경을 인치로 나

타낸 숫자이다. 91은 타이어의 실제 하중능력을 표기한 것으로 승용차용 타이어는 보통 75~105까지 숫자로 표기된다. H는 타이어가 견딜 수 있는 한계 속도를 기호로 나타낸 것이다[5].

2.1 범위 레이저 센서

타이어 정보인식 스캐너는 자동차의 타이어의 정보를 인식하기 위해서 레이저 센서를 이용한다. 범위 레이저 센서를 이용하여 타이어의 옆면을 스캔하여 타이어의 정보를 인식한다. 타이어의 표면 데이터 스캐너가 스캔하면 동시에 타이어의 정보를 확인하고 데이터를 인식 및 검출한다. 이때 검출하기 위해서는 자동차 타이어의 옆면에 각인 되어 있는 글자의 폭이 0.3mm 정도의 글자 폭으로 되어있어 그 폭을 인식 할 수 있는 제원의 레이저 센서를 이용해야 한다[6].

2.2 범위 레이저 센서의 데이터 인터페이스



그림 2. 타이어의 인식 데이터 구조

범위 레이저 스캐너로부터 수집된 데이터를 처리하기 위해 <그림 2>의 Leuze electronic 사의 LPS 36 HI를 사용한다. 이 센서는 일반 데스크톱 컴퓨터에서도 사용되는 센서를 사용하여 친숙하며 테스트, 머신 모니터링, 자동차 및 산업 테스트와 같은 곳에서 많이 사용된다. TCP/IP 통신이 가능하기 때문에 실시간으로 장애물 데이터를 받을 수 있다.

III. 시스템 설계 및 구현

3.1 타이어의 인식 데이터

본 논문의 목적은 자동차 타이어의 옆면에 대한 돌출문자를 인식하는 시스템을 구현한다. 목적을 달성하기 위해, 범위형 레이저 센서를 이용한 타이어의 옆면 데이터를 수집하는 인식 데이터 스캐너, 수집한 스캐너의 데이터를 저장하고 판단하는 저장서버로 구현한다<그림 3>.

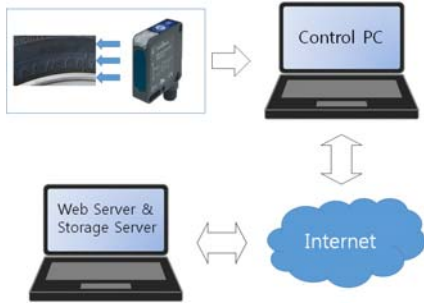


그림 3. 타이어의 인식 데이터 구조

타이어 옆면의 돌출 문자를 인식하기 위하여 범위형 레이저 센서를 이용하여 타이어의 돌출 문자를 검출한다. 그리고 TCP/IP(UDP) 통신을 하여 실시간으로 데이터를 받게 된다.

3.2 센서의 데이터 통신

header	Command	packet
6	2	22
30		

그림 4. 범위 레이저 센서의 Protocol

<그림 4>를 보면 TCP/IP의 프로토콜 형태로 통신을 하며 실시간 데이터 통신을 위해 TCP/IP의 UDP 통신 방법을 쓸 것이다. 데이터 전송률 또한 최대 100Mbps의 속도로 통신하기 때문에 부담 없이 사용이 가능하다. PC에서 범위 레이저 센서로 데이터를 통신 시작이라는 프로토콜을 보내면 그때부터 범위 레이저 센서는 PC로 레이저 센서가 받은 데이터를 전송한다. 데이터의 형태는 6개의 header byte, 2개의 command byte, 22개의 packet byte로 구성되어 총 30개의 byte 길이로 구성된다.

3.3 범위 레이저 센서를 움직이기 위한 레일



그림 5. 3축 레일

<그림 5>를 보면 기존의 레이저 센서를 이용하면 하나의 선의 정보만 알 수 있지만, 본 논문에서는 타이어 옆면에 대한 정보를 인식해야 한다. 레이저 센서가 타이어의 옆면을 스캔하기 위해서는 센서를 설치하고 그 센서를 움직일 수 있는 3축 레일이 필요하다. 레일을 사용하여 센서를 움직임으로서 한 선의 정보가 아닌 면의 정보를 스캔할 수 있다.

3.4 시스템 흐름도

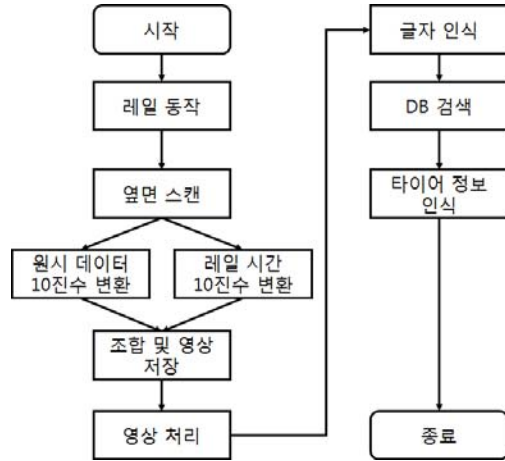


그림 6. 타이어 돌출문자 인식 시스템의 흐름도

<그림 6>은 범위 레이저 센서를 사용한 타이어 돌출문자 인식 시스템의 흐름도이다. 레이저 센서가 설치된 레일 옆에 위치하면 3축의 레일이 동작하게 된다. 이때 동작함과 동시에 레이저가 자동차 타이어의 옆면을 스캔한다. 스캔하면서 얻어지는 원시 데이터를 10진수로 변환한다 이와 동시에 레일이 움직이면서 레일이 움직이는 시간을 10진수로 변환하여 데이터를 얻는다. 얻은 2개의 데이터를 조합하고 조합된 데이터를 이용해서 영상으로 저장한다. 저장된 값을 가지고 영상 처리를 통한 글자 인식을 한다. 인식된 글자를 자동차 타이어의 데이터베이스에서 인식 및 검색을 하여 자동차 타이어의 정보를 인식한다.

3.3 타이어 돌출문자 인식

타이어 돌출문자를 인식 하게 되는 경우 불분명한 포맷을 가진 타이어가 나올 수가 있다. 이를 알아볼 수 있도록 인식하기 위해서는 몇 가지의 과정을 통하여 영상을 개선하고 영상에서 데이터를 추출해 낼 수가 있다. 처음 이미지를 인식하게 되면 그 영역 중 글자영역을 추출해 낸다. 이진 영상 변환(그레이 스케일)을 이용하여 글자 영역을 제외한 노이즈를 제거한 후 윤곽선을 추출하여 닫힘 연산을 적용시킨다.

그러면 이미지가 개선이 되어 숫자 및 글자를 분석하기 쉬워 질 것이다.

IV. 결 론

본 논문에서는 실시간으로 데이터를 받기 위해 TCP/IP (UDP) 통신을 실시하여 레이저 센서를 이용한 타이어 옆면의 돌출문자 인식 및 추출 기법을 설계하였다. 또한 기존의 문자 인식 시스템보다 뛰어난 성능을 가지고 있고 사용자의 요구 사항을 만족 시킬 수 없는 단점들을 보완 할 수 있을 것이다.

또한, 타이어의 정보를 실시간으로 받아 타이어의 상태를 알수있고, 정보를 인식할 수 있을 것이다.

향후, 최종적으로 정확한 문자 인식을 위해 문자의 특징 추출 및 효율적인 인식 기법에 대한 시스템을 구축 할 것이다.

감사의 글

이 논문은 2016년도 한국연구재단의 지역혁신창의 인력양성사업과 Brain Busan 21 협력 기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임을 밝힙니다.(NRF-2015H1C1A1035898, C0249807)

참 고 문 헌

- [1][6] 백성현, 장종욱, 레이저 센서를 활용한 자동차 타이어 편마모 진단 시스템 설계 및 구현, 박사 졸업 논문, pp 34
- [2] 오영진, 김진현, 박귀태, 타이어 자동 선별을 위한 문자인식 알고리즘, 한국통신학회 워크샵, 1993.1, pp 121-126
- [3] 백성현, 김규현, 장종욱, 범위 레이저 센서를 이용한 자동차 타이어 정보 인식 시스템 구현, 한국통신학회 2016년도 동계종합학술 발표회, pp 123-124
- [4] 정태영, 류한성, 탁영봉, 음·양각의 타이어문자 인식을 위한 영상전처리, 대한전자공학회 학술대회 논문집 19(2), 1996.11, pp 1428-1431
- [5] 현대 모터 그룹, 타이어 관리, 부교재_자동차생활_16.타이어 관리, pp 4