

퍼스널 모빌리티 제품용 자이로스코프 센서를 이용한 방향지시등 제작을 위한 디자인과 기술에 관한 융복합 연구

강희라

인하대학교 시각정보디자인전공

A Convergent Study on the Design and Technology for the Production of Turn Signals for Personal Mobility Devices Using Gyroscope Sensors

Hee-Ra Kang

Dept. of Visual Communication Design, INHA University

요약 국내에서 주 5일제 근무가 시행되어 많은 사람들이 주말을 즐기기 위해 취미활동이나 레저활동 혹은 캠핑 등에 관심이 집중되고 있다. 또한 최근 출퇴근을 위한 퍼스널 모빌리티 제품도 샤오미를 통한 가격 인하 제품의 출시로 직장인들에게 많이 판매되고 있다. 이러한 시점에서 본 연구는 레저활동이나 혹은 퍼스널 모빌리티 제품에 있어서의 안전을 위한 자이로스코프 센서를 이용한 방향지시등의 개발을 목적으로 하고 있다. 현재 레저활동이나 퍼스널 모빌리티 제품의 안전을 위한 방향지시등의 제작 사례와 문제점등을 알아 보고 그것을 보완할 수 있는 사용자의 안전을 위한 방향지시등 개발을 개발하였다. 그모양은 원형의 링으로 LED를 사용하여 사용자의 움직임 방향을 후측방에 지시할 수 있다. 이러한 연구는 퍼스널모빌리티 제품을 사용하는 사용자를 위한 하나의 해결책이 될 수있다.

주제어 : 방향지시등, 퍼스널모빌리티제품, 레저스포츠, 자이로스코프센서, 마이크로제어장치, 디지털융복합

Abstract As the five-day workweek has been implemented in Korea many people are focusing their attention on hobbies, leisure activities or camping to enjoy the weekend. Recently many workers are purchasing personal mobility devices for commute, due to the launch of cheap personal mobility devices by Xiaomi. Under such circumstances, this study aimed to develop turn signals by using gyroscope sensors for safe use of personal mobility devices or for leisure activities. This study focused on previous cases of turn signal production for the safety during leisure activities or for personal mobility devices and analyzed their cases and identified problems. This study further presented an alternative design to overcome such problems and to develop turn signals for the safety of users. This is ring shape and included LED and then it expresses user's direction for backside. This study is one of the solution for safety of personal mobility product user.

Key Words : Turn Signal, Personal Mobility Product, Leisure Sports, Gyroscope Sensor, MCU, Digital Convergence

Received 28 January 2016, Revised 26 February 2016
Accepted 20 March 2016, Published 28 March 2016
Corresponding Author: Hee-Ra Kang(INHA University)
Email: paper@policy.or.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

우리 나라의 주 5일제 근무에 따라 주말을 이용해 여가를 즐기는 문화가 점차 자리 잡고 있다. 여가를 즐기는 종류도 최근 다양해서 많은 여가 문화가 발달하고 있다. 캠핑이나 자전거 혹은 익스트림 스포츠 등 다양한 레저 산업의 급격한 발전 모습을 주변에서 쉽게 찾아 볼 수 있게 되었다. 특히 많은 사람들이 자전거를 이용한 레저 활동을 즐기고 있으며, 실생활에서도 자전거를 이용하는 인구가 꾸준히 늘어나고 있다. 또한 최근 직장인들과 대학생들로부터 퍼스널 모빌리티 제품에 대한 인기가 꾸준히 늘어나고 있다. 이러한 상황에서 우리는 제품 사용 시 안전에 대해 생각하지 않을 수 없다.

“캘리포니아 대학의 벤자민 브레이어(Benjamin N. Breyer) 교수와 그의 연구팀이 저널 JAMA에 발표한 내용에 따르면 1998년에서 2013년 사이 자전거로 인한 외상 환자가 분명하게 증가했다고 한다. 사실 경미한 외상이나 찰과상의 경우 경찰에 신고하지 않거나 아예 병원에 가지 않기 때문에 자전거 사고는 쉽게 통계를 내기 어렵다.

따라서 연구팀은 미국의 국가 전자 외상 조사 시스템 National Electronic Injury Surveillance System (NEISS)에 등록된 외상 환자 중 자전거로 인한 외상 환자의 수를 조사했다. 병원을 찾아야 하는 심한 외상의 경우라도 통계를 내면 유용한 연구 결과를 얻을 수 있기 때문이다.

그 결과 성인 10만 명당 자전거 사고로 인한 외상으로 인한 진료 건수는 1998-1999년 사이에는 96건인데 비해 2012-2013년 사이에는 123건으로 28% 증가했으며, 입원 건수는 1998-1999년 사이에는 5.1건인데 비해 2012-2013년 사이에는 11.2건으로 120% 증가한 것으로 조사되었다.¹⁾

이러한 현상은 자전거 뿐만이 아니라 여러 레저스포츠 부분에서 비슷하게 나타나는 현상이다. 또한 성인만이 아닌 레저 스포츠를 즐기는 모든 연령층에서 나타나는 현상이다.

이에 본 연구에서는 레저 스포츠와 퍼스널 모빌리티

제품을 즐기는 사람들을 위한 안전 방향지시등을 제안하고 디자인 하였다. 본 방향지시등을 이용해 레저 스포츠와 퍼스널 모빌리티 제품 사용의 사고율을 줄일 수 있고, 또한 모든 연령층을 위한 가젯으로도 활용할 수 있는 자이로스코프 센서를 이용한 방향지시등을 현재 시중에서 판매되는 제품의 단점을 개선하여 제작하는 것이 본 연구의 목적이다.

1.2 연구의 방법 및 범위

현재 레저활동이나 퍼스널 모빌리티 제품을 위한 방향지시등의 종류와 장단점을 파악하고 개선점을 찾아 새로운 방향 지시등을 디자인하여 제안하는 방법으로 본 연구를 진행 하였다. 또한 실제로 프로토타입을 제작하여 실험을 통해 기능성을 파악하는 것 까지를 본 연구의 범위로 한다.

2. 선행사례

최근 퍼스널 모빌리티 제품이 급속히 확산되고 있지만 현재 이를 위한 안전장치들은 출시되지 않고 있다. 그래서 본 연구에서는 고전적인 퍼스널 모빌리티 제품인 자전거의 사례를 중심으로 자전거를 위한 방향지시등의 선행사례를 조사하였다. 아래의 사례들은 KICKSTARER를 통해 공개된 현재 펀딩을 받고 있는 가장 최근의 제품들이다.

2.1 Helios Bars

블루투스 4.0과 GPS 기능을 내장한 제품이다. 자전거를 위한 제품으로 자전거의 손잡이 부분을 교체해야 한다. 그리고 사용을 하는데 있어 버튼을 눌러 방향지시등을 켤 수 있다.

아래의 장치는 스마트폰과 블루투스를 통해 연결되어 LED를 이용해 엠비언트 라이트 색상의 변화나 GPS 기능을 이용해 자전거의 위치를 스마트폰을 통해 확인할 수 있는 장점을 가지고 있다. 하지만 실제로 자전거에서 본 제품을 사용할 경우 후방의 자동차나 자전거 보행자들이 방향지시등을 명확히 확인 할 수 없으며, 본 제품은 자전거의 손잡이 부분을 교체해야 하는 단점이 있다.

1) 고든, 자전거가 중년층 외상을 증가시킨다. JAMA, September 1, 2015, Vol 314, No. 9

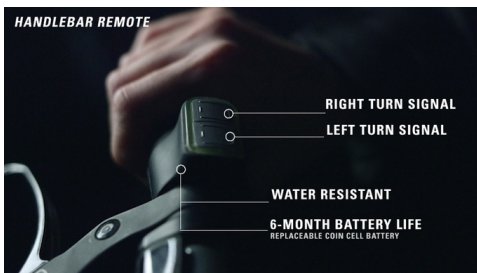


[Fig. 1] Helios Bars

즉 범용적으로 기존의 자전거에 사용할 수 없으며, 자전거 외의 다른 퍼스널 모빌리티 제품에 응용이 불가능하다는 단점을 가지고 있다.

2.2 Lumos

블루투스 통신과 버튼을 이용한 LED 안전모 제품이다. 이 제품의 특징은 안전모에 LED를 사용하여 시안성이 뛰어나며 안전모를 이용한 다양한 레저활동이나 퍼스널 모빌리티 제품에 사용이 가능하다는 장점이 있다. 하지만 방향을 표시하는데 있어 블루투스 버튼을 이용하고 있으며 그 버튼이 자전거의 손잡이에 거치 할수 있도록 디자인 되어 있어 자전거를 제외한 다른 제품 혹은 활동에 사용이 제한된다.



[Fig. 2] Lumos

위의 그림처럼 원형의 봉에 버튼을 부착하게 되어있다. 이는 자전거 외의 다른 퍼스널 모빌리티 제품을 이용할 경우 휴대하기가 불편하고 거치할 수도 없다. 예를 들어 샤오미사의 나인봇을 이용할 경우 나인봇은 손잡이를 제공하지 않기 때문에 버튼을 거치할 곳이 없는 것이다. 위의 제품은 자전거외의 다른 퍼스널 모빌리티 제품에 사용이 어렵다.

2.3 SEIL BAG

한국의 이명수 디자이너의 '자일백'이다. 가방의 형태로 디자인 되어 있으며, LED를 포함하고 있다.



[Fig. 3] SEIL-Bag

가방을 매고 자전거를 이용할 때 사용할 수 있으며 앞에서 소개한 제품들과 같이 위의 [Fig. 3]에서 볼 수 있듯이 자전거 손잡이에 견착하는 버튼을 이용해 방향을 나타낼 수 있다. 이 제품의 경우 앞에서 소개한 Lumos와 같은 방식으로 동작한다. 또한 본 제품은 방향을 지시하기 위해 비교적 부피가 큰 가방을 매야 한다는 단점이 있고 방향을 지시하는 버튼을 포함하고 있어 자전거를 제외한 다른 종류의 퍼스널모빌리티 제품 사용자에게는 적합하지 않다. 최근 출시되는 퍼스널모빌리티 제품의 경우 자전거와 다르게 손잡이를 가지고 있는 형태의 제품이 많지 않기 때문이다.

3. 퍼스널 모빌리티 제품을 위한 자이로스코프 센서를 이용한 방향지시등 시나리오

본 연구에서 디자인 제작하는 자이로스코프 센서를 이용한 방향지시등은 기존의 제품과는 다른 장점을 가지고 있다. 첫 번째는 본 연구의 결과물을 다양한 용도로 사용할 수 있다는 점이다. 앞에서 살펴본 제품들은 자전거에 국한된 제품으로 자전거를 제외한 퍼스널 모빌리티 제품에 응용이 용이하지 않다. 위에서 소개 한 모든 제품들이 자전거의 디자인을 활용하여 기획, 디자인 되었기 때문이다. 본 연구에서 제안하는 자이로스코프 센서를 이용한 방향지시등은 자전거의 부품을 이용하지 않는다. 남녀노소 어떠한 퍼스널 모빌리티 제품의 사용에서도 누구나 사용할 수 있도록 자석을 내장했다. 그러므로 어떠한 옷을 입었던 관계 없이 가장 겉에 입은 옷에 붙일 수 있다. 본 제품을 등에 자석을 이용해 본 제품과 붙이고 전원스위치를 누르게 되면 마이크로컨트롤러 유닛은 LED를 반짝 거리며 자이로스코프 센서의 초기값을 5초간 셋팅하게 된다. 그리고 자이로스코프 센서는 초기값을 기준으로 사람 몸의 기울어짐을 감지해 신호를 나타내게 된다.



[Fig. 4] Turn Signal Design for NOMAL Mode



[Fig. 5] Turn Signal Design for STOP Mode



[Fig. 6] Turn Signal Design for TURN LEFT Mode



[Fig. 7] Turn Signal Design for TURN RIGHT Mode

위의 그림 [Fig. 4] ~ [Fig. 7]은 방향지시등의 디자인과 시나리오를 나타낸 것이다. 원형의 링 모양으로 디자인 했으며 시나리오는 다음과 같다.

처음 전원 버튼을 눌러 자이로스코프 센서의 값을 초기 셋팅후 전진시 “NOMAL”모드로서 초록색의 LED가 움직임을 가지며 변화 한다. 움직임을 멈추면 “STOP”모드로서 빨강색 LED가 움직임을 가지고 변화 한다. 만약 사용자가 방향지시등을 등에 붙이고 왼쪽으로 몸을 기울이면 “TURN LEFT”모드로서 왼쪽에 중앙 부분은 빨강색으로 그리고 왼쪽의 끝 부분은 노란색으로 LED가 점등된다. 그리고 오른쪽은 LED가 들어오지 않는다. 사용자가 몸을 오른쪽으로 기울이면 “TURN RIGHT”모드로 오른쪽 중앙에 빨강색으로 그리고 오른쪽의 끝 부분은 노란색으로 LED가 움직이며 왼쪽 부분의 LED는 불이 들어오지 않는다. 위와 같은 시나리오를 통해 퍼스널 모빌리티 제품을 이용하는 사용자는 후방에 자신의 진행 방향을 별도의 추가장치 없이 움직임 만으로 표시 할 수 있다.

4. 퍼스널 모빌리티 제품을 위한 자이로스코프 센서를 이용한 방향지시등의 하드웨어 구성

4.1 마이크로 컨트롤러 유닛

자이로스코프 센서를 이용한 방향지시등(Turn Signal) 디자인과 제작을 위해 마이크로 컨트롤러 유닛으로 Arduino Pro Mini를 사용하였다. Arduino Pro Mini는 Arduino의 기능을 모두 가지고 있으며 가로 3cm, 세로 2cm정도의 작은 크기로 제작되어 있어 본 연구의 방향지시등 제작에 알맞은 제품이다. 본 연구에서는 LED 제어를 위해 I2C: A4 (SDA), A5 (SCL)를 사용한다. Arduino Pro Mini는 A4 (SDA), A5 (SCL)를 지원하기 때문에 본 프로젝트에 최적화된 제품이다.

4.2 LED 모듈

방향지시등을 디자인하기 위해 아래 LED 모듈을 사용하였다. Adafruit사의 “NeoPixel Digital RGB LED Weatherproof Strip 30 LED”이다. 이 제품의 장점은 각각의 LED에 제어 모듈이 포함되어있어 제작자가 LED 제어를 비교적 쉽게 할 수 있다는 장점이 있다. 또한 LED를 각각 분리하여 사용할 경우 형태의 제약을 받지 않고 어떠한 형태이던 LED를 통해 제 구성 할 수 있어 본 연구에 적합한 LED라고 판단하여 사용하게 되었다.

4.3 자이로스코프 센서

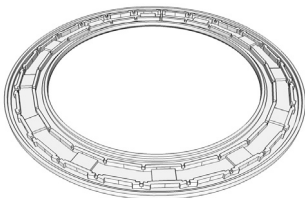
CJMCU 10DOF 9-Axis MPU9250+BMP180 Gyro Acceleration Barometer Sensor Module을 이용하여 마이크로컨트롤러에 신호를 보낸다. 위의 센서는 작은 사이즈(1Cm x 1Cm)로 9축의 기울기를 측정할 수 있다. 3.5V를 사용하는 제품으로 Arduino Pro Mini 5V를 사용할 경우 전원 하압장치를 따로 사용해야 한다.

4.4 그 밖의 하드웨어

3.7V 배터리를 병렬로 2개 사용하였다. 또한 3.7V 배터리 충전을 위해 배터리 과전압 방지 충전모듈을 사용하였으며 Arduino Pro Mini 5V의 구동을 위해 3.7V를 5V로 승압해주는 승압장치와 자이로스코프 센서를 위한 3V 하압장치를 제작하여 사용하였다.

5. 퍼스널 모빌리티 제품을 위한 자이로스코프 센서를 이용한 방향지시등의 디자인

본 연구 결과물의 모든 퍼스널 모빌리티 제품을 이용하는 모든 연령대를 대상으로 한다. 그러므로 안전상 원형을 사용하였다. 원형은 모서리를 가지고 있지 않아 다른 형태에 비교하여 비교적 안전하다.



[Fig. 8] Turn Signal Design for Personal Mobility

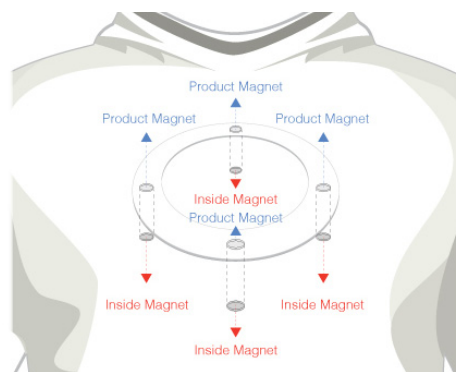
위의 그림 [Fig. 8]에서 볼 수 있듯이 LED를 원형으로 배열하기 위해 각각의 LED를 적재할 수 있는 모양으로 고정장치를 설계 하였다.



[Fig. 9] Turn Signal Design for Personal Mobility

위의 그림 [Fig. 9]은 방향지시등의 설계와 실제 프로토타입의 모습이다. 외형의 지름이 20Cm의 원형으로 설계 되었다. 본 제품은 성인과 어린이 모든 연령층을 대상으로 하기 때문에 안전성을 고려하여 원형의 모양을 갖게 되었다. 모서리가 생기는 사각형이나 삼각형의 모양에 비해 원형의 모양은 성인과 어린이 모두에게 안전성을 보장할 수 있는 모양이기 때문이다.

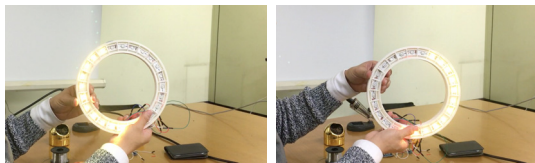
방향지시등의 설계는 세부적으로 나누어져 있으며 가장 아래 부분은 마이크로컨트롤러와 자이로스코프 센서, 변압기, 배터리, 배터리충전 모듈을 적재할 수 있게 설계 되어있고 [Fig. 10]과 같이 자석이 사방에 붙어 있어 사용자가 제품의 겉으로 자석을 붙이면 어떠한 옷에도 착용이 가능하게 되어있다. 가운데 부분은 LED를 적재할 수 있게 되어 있다. 가장 윗 부분은 LED를 덮을 수 있도록 설계 되었다.



[Fig. 10] How to use this product

6. 퍼스널 모빌리티 제품을 위한 자이로스코프 센서를 이용한 방향지시등의 기능

본 연구의 결과물은 기존의 방향지시등과는 다르게 어떠한 퍼스널 모빌리티 제품을 사용하거나 혹은 레저스포츠 활동 시 사용할 수 있게 자석으로 옷에 착용이 가능하게 디자인 되어 있으며 자이로스코프 센서를 이용하여 사용자가 별도의 조작 없이 자이로스코프 센서의 신호에 의해 후방에 자신의 방향을 지시 할 수 있는 특징을 가지고 있다.



[Fig. 11] Turn Signal Function

위의 [Fig. 11]은 실제로 프로토타입을 제작하여 자이로스코프 센서를 테스트 해본 장면이다. 기울기에 따라 사용자의 움직임 방향을 LED가 표시 할 수 있다.

500mA의 배터리를 병렬로 두 개 사용하고 있어 완충시 3~4시간 정도 연속 사용이 가능하다.

7. 결론

본 연구를 통해 최근 사용이 급증하고 퍼스널 모빌리티 제품의 안전이용을 위한 방향지시등의 제작을 위한 디자인과 기술의 한 방향을 제시 하였다. 선행 사례에서 보았던 것과 같이 현재 가장 고전적이고 사용자가 많은 자전거로 제한된 제품들이 대부분이었다. 하지만, 최근 급속도로 증가하고 있는 퍼스널 모빌리티의 다양한 제품의 사용에 있어 기존의 제품들은 사용상에 문제를 들어 내고 있다. 이러한 문제를 해결하고자 본 연구는 진행되었고 연구의 결과물을 통해 현재 많은 사람들이 사용하고 있는 퍼스널 모빌리티 제품의 안전을 위한 방향지시등의 사용에 있어 하나의 해결책이 될 수 있을 것이라고 기대 한다.

REFERENCES

- [1] Thomas Sanford, MD1; Charles E. McCulloch, PhD2; Rachael A. Callcut3; Peter R. Carroll, MD, MPH1; Benjamin N. Breyer, MD, MAS1, "Bicycle Trauma Injuries and Hospital Admissions in the United States". JAMA Vol 314, No.9. September 1, 2015.
- [2] Tom Igoe, "Making Things Talk 2nd Edition", O'REILLY. 2011.
- [3] Marshall McLuhan, "Understanging Media", ComuunicationBook, Inc. 2008.
- [4] Marshall McLuhan, "The Medium is the Message", Gingko Press, Inc. 2001.
- [5] Victor Papanek, "Desing for the Real World", Mijinsa, Inc. 2009.
- [6] Itzhak Bentov, "A Brief tour of higher consciousness", Inner World, Co. 2000.
- [7] Serge Moscovici, "Social Influence and Social Change", Puriwa Ipari Publishing, Co. 2010.
- [8] Kim Yung Yong, "Interactive Meda and Playing", ComuunicationBook, Inc. 2007.
- [9] Adrian McEwen·Hakim Cassimally, "Designing the internet of things", John Wiley and Sons, Ltd., 2013.
- [10] Connecting Lab, "IoT", Window of Future, Inc. 2014.
- [11] Tom Igoe, "Making Things Talk", O'REILLY. 2007.
- [12] John-David Warren·Josh Adams·Harald Molle, "Arduino Robotics", Apress 2011.
- [13] Seong-Hoon Lee, "Actual Cases and Analysis of IT Convergence for Green IT", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 6, pp. 147-152, 2015.
- [14] Gab-Sang Ryu, "Development of Educational Model for ICT-based Convergence Expert", the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 6, pp. 75-80, 2015.
- [15] Richard Buchanan, "Design Research and the New Learning", Design Issue:Volume17. 2001.

강 희 라(Kang, Hee Ra)



- 2012년 8월 : 국민대학교 테크노디자인전문대학원 박사졸업
- 2007년 3월 ~ 2009년 2월 : 계원예술대학교 영상디자인과 전임교수
- 2015년 3월 ~ 2016년 02월 : 인하대학교 시각정보디자인전공 계약제강의교수
- 2016년 3월 ~ 현재 : 인하대학교

시각정보디자인전공 초빙교수

· 관심분야 : 디자인, 인터랙션, 키네틱

· E-Mail : whitishe@gmail.com