Ayak Hareketi ile Açılıp-Kapanan Otomatik Bagaj Açma Sistemi

Abdullah UZUN[1] Gökhan ATALI[2] Zafer ÇAKIR[2]

*[1]ISakarya Üniversitesi Sakarya Meslek Yüksekokulu Otomotiv Programı Türkiye
[2]Sakarya Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Mekatronik Mühendisliği Türkiye

Özet

Teknolojik gelişmelerin çok hızlı yaşandığı dünyamızda otomotiv sanayinde de oldukça hızlı teknolojik gelişmeler yaşanmaktadır. Teknolojiler geliştikçe sistemler daha fazla otomatikleşmekte ve yapılacak insan işi minimum seviyeye düşmektedir.

Bu gelişmeler ışığında araba kullanıcısının işini azaltmak amacıyla arka bagaj kapağının otomatikleştirilmesi çalışmaları yapılmaktadır. Bagaj kapağının açılması, elleri dolu bir araba kullanıcısı için bazen sorun teşkil etmektedir. Bu amaçla elektronik algılayıcılar yardımı ile kapağın açılması mümkün olabilmektedir.

Bu çalışmada araç sürücüsü ellerini kullanmadan arka çamurluğunun altında ayağını sallayarak bagaj kapağını açıp kapatması mümkün olacaktır. Arka çamurluğun altındaki iki sensör sayesinde ayak hareketi algılanır. Arabanın altından başka bir canlı geçmesi veya yolda araba seyir halinde iken bir tümseğin algılaması halinde bagaj kapağının açılmaması için arabanın anahtar kısmında bulunan ikinci bir sensör devresinin bagaj yakınlarında bulunması gerekliliği getirilerek önlem alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Sensör, bagaj kapağı, otomasyon, RFID

I. Giriş

Teknolojinin gelişmesiyle otomotiv sektöründe ergonomi en üst seviyelere kendini taşımaktadır. Marş anahtarlarının yerini buton veya kart ile marşlara bırakması, süspansiyon sistemlerinin yol uyumluluğu, far sistemlerinin yol adaptasyonu ve araç içi navigasyonları bunlardan sadece birkaçını oluşturmaktadır. Bu çalışmada ele alınan otomatik bagaj kapağı uygulaması da benzer ergonomiyi kullanıcılara sunmaktadır [1].

İnsanların ellerindeki aşırı yükleri araçlarında bulunan bagajlara koymak için zorlandıkları çevresel gözlemlerde görülmektedir [2]. Bagaj kapaklarının manuel olarak anahtar vasıtası ile açılması veya uzaktan kumanda yardımıyla açılması günümüzde kullanılan yöntemlerdendir. Ancak her iki yöntemde de kişiler şayet ellerinde yük taşıyorlarsa bagaj kapaklarını açmakta büyük zorluklar yaşamaktadırlar [3-4]. Tek bir hareket ile yükün bagaja konulma imkanının olmaması ikinci bir iş gerektirmekte buda ergonomi açısından olumsuzluk teşkil etmektedir. Bu çalışma sonunda gerçekleştirilecek bagaj sistemi eldeki yükün bırakılmadan bagaj kapağının küçük bir ayak hareketiyle açılmasını sağlayacağı için kullanıcı açısından önemli oranda kolaylık sağlayacaktır. Ayrıca bahsedilen bu ayak hareketinin gerçekleştirilip bagaj

*Corresponding author: Address: Sakarya Üniversitesi Sakarya Meslek Yüksekokulu Otomotiv programı, 54187, Sakarya TURKEY. E-mail: auzun@sakarya.edu.tr, Phone: +902642957460 Fax: +902642786518

kapağının açılabilmesi, araç kontak anahtarının kişinin yanında olması zorunluluğuna bağlı olduğu için güvenlik açısından da uygulamada önem arz etmektedir [5-6].

Uygulamanın çalışma prensibinden kısaca bahsedecek olursak; bagaj kapağında bulunan bir algılayıcı, kontak anahtarını 0.5 m ile 1.5 m aralığında algıladıktan sonra bagaj kapağında ve tampon bölgesinde sensörleri bulunan ikinci bir sensör devresini aktif hale getirir. Bu ikinci sensör devresi, bagaj kapağının ayak hareketiyle açılmasını sağlayacak devreyi oluşturmaktadır. Kişi belirtilen mesafe aralığında bulunarak ayağını tamponun alt kısmına doğru hareket ettirdiği zaman ikinci sensör devresi bagaj kapağında bulunan anahtarlamayı açarak bagaj kapağının açılmasını sağlayacaktır[7].

II. Sensör Özellikleri ve Otomatik Bagaj Sisteminin Ayak Hareketi İle Çalışması

Otomatik bagaj sisteminde ayak hareketini algılayarak bagaj kapağını açan sistemin sensör kısmı 2 aşamalı olarak çalışmaktadır. Birinci aşama aracın bagajına yaklaşıldığında 0.5m ile 1.5m aralığında çalışacak olan sensör devresini oluştururken, ikinci aşama ise mevcut bagaj kapağının ayak hareketi ile açılması esnasında gerçekleşecek olan sensör devresini oluşturmaktadır.

Birinci sensör devresi için aktif RFID (radyo frekans) devresi kullanılmaktadır. Üretim takip sistemlerinde, HGS (Hızlı Geçiş Sistemi), bazı otopark uygulamalarında, kütüphanecilikte v.b birçok yerde kullanılan RFID teknolojisi sayesinde algılayıcı (reader) ile etiket (tag) arasında hızlı ve güvenli bir haberleşme kurabilmek mümkündür. İşte bu çalışmada da kişiye ait anahtar kullanılacağı için bu teknolojiden faydalanmıştır.

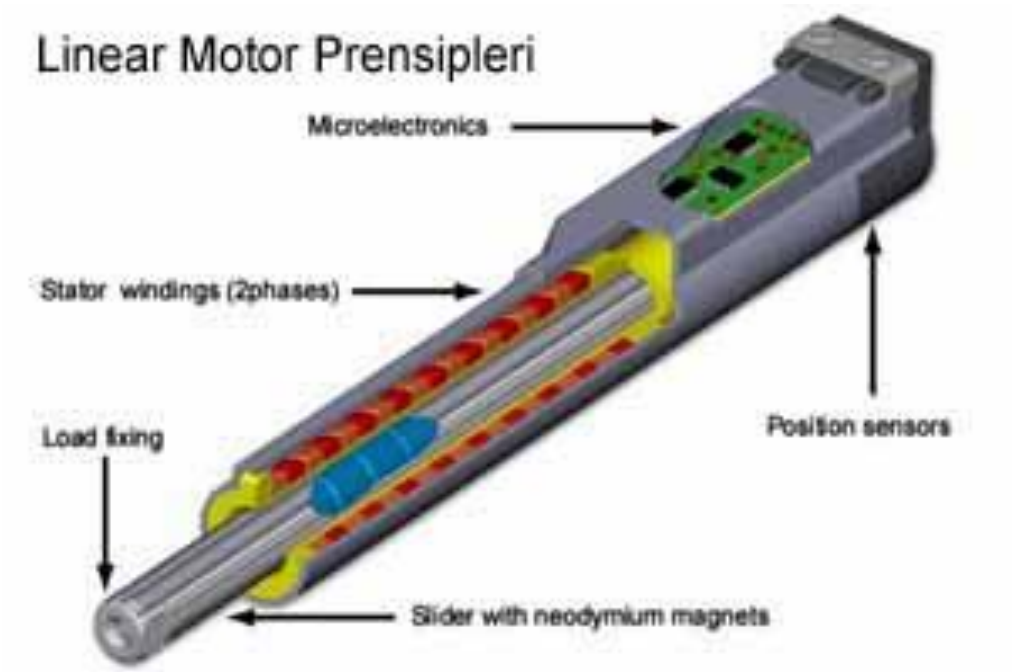
Anahtar üzerinde bulunan etiket ve bagaj içerisinde bulunan okuyucu arasında şifreli bir kimlik ile haberleşme sağlanarak ayak hareketini algılayacak olan diğer sensör devresi aktif hale getirilmektedir.

Tablo 1. Sistemin çalışma şeması

1		Kullanıcı anahtarlık ile araca yaklaşır.
2		Kullanıcı arka tampona elinde eşyalarla yaklaşır. Arka tampon altına kullanıcı tarafından hafif bir bacak hareketi uygulanır ve otomatik olarak bagaj kapağı açılır.
3		Sensörler bacaktaki kaval kemiği ve tarak kemiğindeki hareketi aynı anda algılar. Bacak hareketi ve anahtarlığı algılama kombinasyonu bagaj kapağını açmak için gereklidir. Bu kombinasyon arabanın yolda bir tümseğe çarpması , arabanın altından bir cisim veya canlının geçmesi gibi durumları engellemek için tasarlanmıştır.

4		Bu sayede eşyalar kolayca bagaj yüklenir. Bagaj kapanması istenildiğinde arka çamurluğun altına kullanıcı tarafından benzer hafif bir ayak hareketiyle bagaj kapağı kapanır.

Elektronik Ürün Kodu (EPC) olarak tanımlanan ve RFID etiketi üzerinde bulunan benzersiz kod sistemi ile araca ait bir anahtar oluşturabilmek mümkün kılınacaktır. EPCglobal , EPC ile ürün tanımlamasında kullanılan RFID teknolojisinin kullanılmasını küresel boyutta düzenlemek amacıyla, RFID etiketlerinde ve okuyucularında kullanılmak üzere Class 1 Gen 2 (Sınıf 1 Nesil 2) standardını geliştirmiş ve söz konusu standardın dünya genelinde uygulanabilmesi için çeşitli frekans aralıkları belirlemiştir. [8-9]

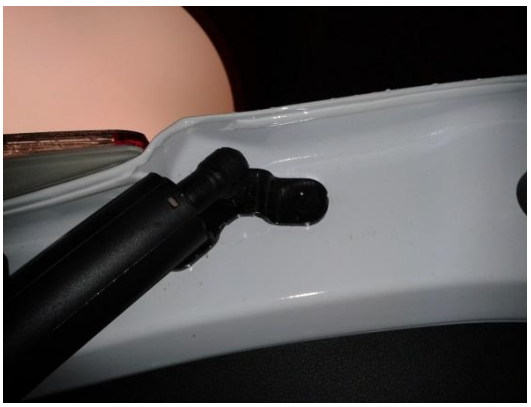
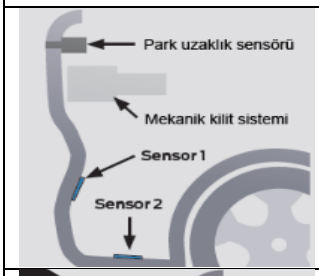
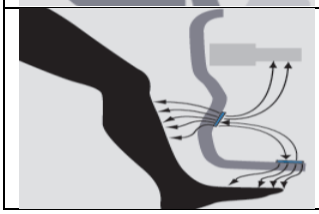


Şekil 1. Servo motorlu bagaj kapağı hareketlendiricisi

Sensörlerin hareketi algılaması ile bagaj kapağına akuple edilmiş olan servo motorlu amortisör çalışmakta ve ileri yada geri (itme ve çekme) hareketi ile kapağı açmakta veya kapatmaktadır. Servo motorlu amortisör (bagaj hareketlendiricisi) eksenel ve lineer hareket eden bir mile sahiptir. Eksenel hareketin lineer harekete dönüştürülmesi amortisör içinde bulunan lineer dişli ve sonsuz dişli kombinasyonu ile mümkün olabilmektedir. Şekil 1'de görülen servo motor iki yönde hareket sağlamaktadır. Bu sistem aynı zamanda robot teknolojilerinde ve tıbbi otomasyonlarda da kullanılmaktadır. Ayrıca bagaj kapağı kullanıcı

kişinin başı gibi bir yere çarparak darbeye maruz kalması durumunda kapanma yada açılmasını durdurmaktadır.

Tablo 2. Mekanik sistem detayı

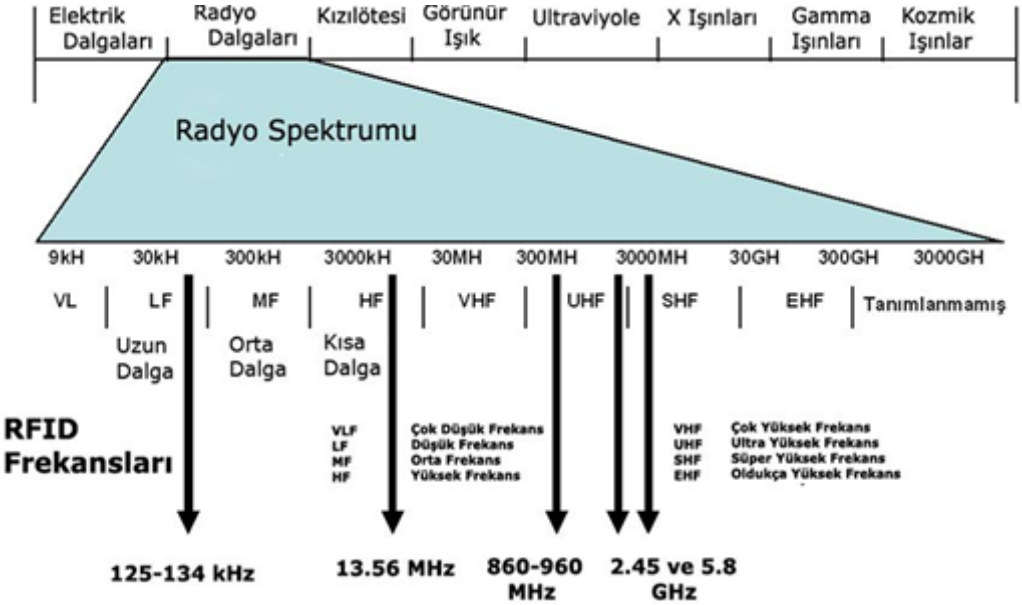
 Şekil 2a. sensörden gelen bilgi ile elektrikle harekete geçen servo motorlu amortisör bagaj kapağını ileri-geri hareketi ile açar-kapatır.	 **Şekil 2b**. Amortisörün bağlı olduğu kapak detayı
 	Hareket sensörleri tamponda iki yerlerde bulunur.Bir sensör kaval kemiğindeki hareketi ve diğer sensör ise tarak kemiğindeki hareketi algılar.
	Bacak hareketinin algılanması mekanik kilit sistemi devreye alır ve bu sayede bagaj kapağı açılır.

III. RFID Standartları Türkiye

Avrupa'daki spektrum kullanımını düzenleyen Avrupa Posta ve Telekomünikasyon Birliği (European Conference of Postal and Telecommunications Administrations - CEPT), UHF RFID için Eylül 2004'te oybirliği ile yeni bir Avrupa Standardına karar vermiştir.

Bu standart RFID'nin 865 - 868 MHz frekans bandında, Listen Before Talk (LBT) protokolü ile 2 W'a varan güç seviyeleri ile kullanılmasını öngörmektedir. Bu standart pek çok Avrupa ülkesinde kabul edilmiş ve yerel düzenlemelere yerleştirilmiştir.

Ülkemizde ise, 16.03.2007 tarihli ve 26464 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "Kısa Mesafe Erişimli Telsiz (KET) Yönetmeliği" uyarınca RFID okuyucuları ülkemizde 865-865.6 frekans bandında maksimum 100mW güç ile, 865.6–867.6 MHz frekans bandında maksimum 2W güç ile ve 867.6-868 bandında maksimum 500 mW güç ile kullanılabilecektir. Bu frekans düzenlemeleri EPCglobal Gen2 sertifikalı okuyucuların ithaline olanak sağlamaktadır.[9]



Sonuç

Bu çalışmada kullanıcılar tarafından araç başında ikinci bir iş olan bagaj açma işine ergonomik bir çözüm getirilmiştir. Kişilerin ellerindeki yük ile bagajı açmalarının zorluğu ayak hareketini algılayan bir sensör devresiyle giderilmiştir.

Uygulamada güvenlik açığının oluşmaması için araç anahtarlarının RFID teknolojisi ile etiketlenmesi gerçekleştirilmiş böylece kişiye özgü anahtarlama oluşturulmuştur. Aynı zamanda 3'lü kombinasyonel aktiflik sayesinde bagaj kapağının açılabilmesi de güvenlik açısından önemli bir boyut oluşturmaktadır.

İleriki çalışmalarda, gerçekleştirilen sisteme ek olarak ses tanıma algoritmaları ve bu algoritmalar üzerinden Yapay Sinir Ağları kullanarak çoklu analiz sağlanabilir

Kaynaklar

[1] R. Nejat Tuncay, Özgür Üstün. Otomotiv Elektroniğindeki Gelişmeler.

Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. The art of writing a scientific article. J Sci Commun 2000;163:51–9.

[2] Erkan Yurdagül, Hasan Erdal, Fevzi Baba. Mekatronik Donanımlı İçten Yanmalı Benzinli Motorların Performans Değerlendirmeleri İçin Yazılım ve Donanım Sisteminin Tasarımı. Politeknik Dergisi Cilt: 8 Sayı: 1 s. 55-59, 2005

[3] Hayri Yaman, M. Nuri Seyman, Necmi Taşpınar, Mikrodenetleyici Tabanlı Çok Kanallı Rf Sinyalleri ile Taşıt Kontrolü. 1. Mühendislik ve Teknoloji Sempozyumu24-25 Nisan 2008 Çankaya Üniversitesi ANKARA

[4] Jörn-Henrik Thun, ChristianB.Lehr,MaxBierwirth. Feel freetofeelcomfortable—An empiricalanalysisofergonomicsinthe German automotiveindustry. Int. J. Production Economics 133 (2011) 551–561

[5] R. H.. Westgaard , J. Winkel. Review article Ergonomic intervention research for improved musculoskeletal health: A critical review. International Journal of Industrial Ergonomics 20 (1997) 463 500

[6] Mikael Blomea, Curt R. Johansson, Per Odenrick. Visualization of ergonomic guidelines—A comparison of two computer aided systems to support vehicle design. International Journal of Industrial Ergonomics 36 (2006) 571–580

[7] Mike Kolich. A conceptual framework proposed to formalize the scientific investigation of automobile seat comfort. Applied Ergonomics 39 (2008) 15–27

[8] M. Erkan Yüksel, A. Halim Zaim. Rfıd'nin Kablosuz İletişim Teknolojileri İle Etkileşimi. Akademik Bilişim 2009 Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 11 - 13 Şubat 2009

[9] http://www.ankaref.com/rfid_nedir.html

[10] http://www.gizmag.com/ford-kick-activated-tailgate/21746/