

Received: 02.04.2019

Accepted: 23.07.2019

DOI: 10.30516/ bilgesci.548241

ISSN: 2651-401X

e-ISSN: 2651-4028

3(2), 108-113, 2019

Buzdolabı Gövde İç Plastiklerinin Üretim Prosesinde Model Değişimini Kolaylaştıran Döner Mekanizma Geliştirilmesi

Abdurrahim Arslan¹, Şenol Erkul¹, Yunus Özkan¹, Alaattin Kaçal^{2*}

Özet: Bu çalışmada; trim yapılacak farklı gövdelerin modellerine göre operatör müdahalesi olmadan tam otomatik şekilde değişmesine imkân sağlayan mekanizmanın modellenmesi ve üretimi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın tamamlanmasıyla zaman kaybı yaşanmadan ve operatör müdahalesi olmadan değişime imkân sağlanmıştır. Hata ve zaman kaybı ortadan kaldırılmıştır. Otomasyonlu sistemle programlanan modele uygun dişi plaka ve erkek zımbaların operatör müdahalesi olmaksızın değişmesi, yanlış model dişi erkek eşleşmelerini ortadan kaldırmaktadır. Birim sürede işlenen gövde iç plastiği adedinin sayısı ve kalitesi artırılmıştır. Proses sırasında kalıp değişimi işlemi için gerekli olan personelin iş sağlığı ve güvenliğini tehdit edecek dezavantajlı durumu en düşük seviyeye indirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buzdolabı iç gövdesi, boşaltma işlemi, döner mekanizma

Improving The Rotating Mechanism Facilitating The Model Change In The Production Process Of The Refrigerator Body Plastics

Abstract: In this study; the mechanism is modeled and manufactured to allow different bodies to be trimmed in a fully automatic manner without operator intervention according to the models. With the completion of the study, it was possible to change without any loss of time and without operator intervention. Errors and time loss are eliminated. Modified stripper plate and punches according to the model programmed with the automated system, without operator intervention, the wrong model eliminates female male matches. The number and quality of the number of internal plastic body machined in the unit period has been increased. The disadvantageous situation that threatens the health and safety of the personnel required for the mold change process during the process has been minimized.

Keywords: Refrigerator cabinet, trim process, rotary mechanism

1. Giriş

Günümüzde beyaz ve kahverengi eşyalar her evin vazgeçilmezleri kullanım araçları arasındadır. Bu ürünler, müşteri beklentileri ve rekabet koşulları dikkate alınarak ulusal ve/veya küresel ölçekte üretim yapabilen çok sayı da firma tarafından “beyaz eşya sektörü” başlığı altında sunulmaktadır. Ülkemiz beyaz eşya sektörü;

yüksek katma değeri, güçlü ihracat hacmi, rekabet gücü ve önemli markalarıyla ekonominin önemli sektörlerindedir. Ülkemizin de önemli bir aktör olarak kabul edildiği bu sektörde Çin küresel ihracatın lideri konumundadır. Türkiye bu sıralamada Almanya ve Polonya'nın ardından dördüncü sırada yer almaktadır. Ülkemiz ihracat 2017 yılında şekil 1'den de anlaşılacağı üzere yaklaşık olarak 2.8 milyar ABD doları civarında

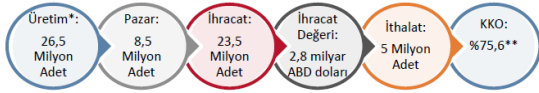
¹Dizayn Optimum Mühendislik, Manisa, Türkiye

²Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Simav Teknoloji Fakültesi, 43500, Simav, Kütahya, Türkiye

*Corresponding author (İletişim yazarı): alaattin.kacal@dpu.edu.tr

Citation (Atf): Arslan, A., Erkul, Ş., Özkan, Y., Kaçal, A. (2019). Buzdolabı Gövde İç Plastiklerinin Üretim Prosesinde Model Değişimini Kolaylaştıran Döner Mekanizma Geliştirilmesi. Bilge International Journal of Science and Technology Research, 3 (2): 108-113.

olmuştur (TSKB, 2018). 2019 yılı ocak ayı rakamlarına göre toplam üretim miktarında 2018 yılına göre % 14 oranında bir gerileme görülmüştür (URKBESD, 2019). Küresel ve ülke ekonomik şartları temelli bir azalma olarak değerlendirilmektedir. Beyaz eşya sektörü rekabetçi konumunu koruyabilmek için Ar-Ge yatırımlarını arttırmak ve bu alandaki yeteneklerini geliştirmek eğilimindedir. Ülkemizde bu sektör yaklaşık 60000 kişilik doğrudan istihdam sağlamaktadır.



Şekil 1. Türkiye beyaz eşya sektörünün genel görünümü (TSKB, 2018).

Beyaz eşya sanayii istatistikleri daha önce temel beyaz eşya ürünleri ve küçük ev aletleri olarak iki değişik sınıf içinde takip edilirken, 1997 yılından itibaren yeni bir faaliyet sınıflaması olan ISIC-Rev3.de, dördüncü ayrıntı düzeyinde, 2930 sınıfı kapsamı içinde izlenmektedir (Demir, 2001). Ülkemizde faaliyet gösteren beyaz eşya üreticilerinin 2016 yılı ISO ilk 500 listesindeki konumları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. ISO 500 listesindeki beyaz eşya firmaları (TSKB, 2018).

Sıra	Firma Adı		Menşei	Net satışları (milyon TL)	
	2015	2016		2015	2016
3	5	Arçelik	Türkiye	11 691	13209
18	16	BSH	Almanya	5077	5966
26	24	Vestel	Türkiye	2943	5826
129	96	Indesit	İtalya-ABD	846	1100
366	376	Kumtel	Türkiye	356	357
454	427	Sersim	Türkiye	268	301

Bu sektörde üretilen ürünlerin öncelikli girdi hammaddeleri çelik sac, polimer ürünleri, bakır ve alüminyum alaşımlarıdır. Bu hammaddelerin ulusal ve uluslararası fiyatlarındaki yükselmeler üreticilerin maliyetlerini yönetmelerini zorlaştırmaktadır. Örneğin 2017 yılında bir önceki yıla göre polimer ürünlerinde % 19 artış göstermiştir (TSKB, 2018). Kullanıcılar tarafından beyaz eşya ürünlerinin ortalama kullanım sürelerinde değişme eğilimi de üreticilerin rekabet şartları üzerinde baskı oluşturmaktadır. Çizelge 2 ‘de ortalama kullanım ömürleri verilmiştir.

Çizelge 2. Kullanıcıların ortalama beyaz eşya değiştirme zaman aralıkları (Milne,1999)

Ürün	Yıl Aralığı
Buzdolabı	14-15
Çamaşır Makinası	10
Kurutucu	10
Ocak	18-20

Sektörde sahip olunan ürünler açısından en güvenilir ürünün, en az arıza yapan buzdolabı olduğu görülmektedir. 1994 Hane Halkı Tüketim Harcamaları Anketinin yayımlanmamış verilerine göre, buzdolabında doygunluk oranı, 1994 yılı için yüzde 89,5, çamaşır makinasında otomatik ve merdaneli olanlar dahil toplam yüzde 58,8, fırınlı ocakta yüzde 42,9 ve bulaşık makinasında ise yüzde 8,3 olarak bulunmuştur. Buna göre buzdolabında, Türkiye’nin doygunluk oranına çok yakın olduğu ve talebin daha çok yenileme ağırlıklı olarak gerçekleştiği görülmektedir (Demir, 2001). Üretim teknolojilerinde meydana gelen hızlı gelişmeler pek çok imalat sektörünü etkilemektedir. Bu gelişmeler maliyeti azaltıcı ya da kaliteyi geliştirici yönde olabilmektedir. Ürün gelişiminin değişik safhalarında nitelik itibarıyla farklı şekillerde etkilere maruz kalmaktadır. Bu safhalar kısaca şöyle özetlenebilir: Yeni bir ürünün ortaya çıkış aşamasında hem ürün hem de üretim süreci değişebilir. Dolayısıyla rekabetçiler arasında ürünün özellikleri ve üretim süreci büyük oranda değişiklik gösterebilir.

Böyle durumlarda, rekabet gücü aynı zamanda üreticinin esnekliğine; piyasada meydana gelen değişikliklere cevap verme hızına bağlıdır. Ürün gelişip olgunlaştıkça, ürün özellikleri de piyasada geniş oranda kabul gören bir mal haline gelir ve fiyat rekabeti artar. Çünkü rekabetçi firmaların ürünleri birbiri ile kolayca karşılaştırılabilmektedir. Bu da üreticiye maliyetlerini düşürmesi için baskı oluşturur. Bu aşamada üretim süreci de ihtisaslaşarak esnekliğini kaybeder. Böyle bir üretim teknolojisi büyük oranda entegre yatırımlar gerektirmektedir (Blois, 1986) . Küreselleşen dünyada uluslararası firmaların rekabet gücünü belirlemede etkin olduğunu savunmaktadır. Yine buna göre, firmalara rekabet gücü sağlayan temel unsur ise ürün ve/veya üretim sistemlerinde yeniliktir (Porter,1990).

Yukarıda belirtilen şartlar değerlendirildiğinde rekabet şartlarında kan kaybetmemek için, doygunluk oranları da dikkate alındığında, üreticilerin model ve kullanım özelliklerinin değişimi konusunda daha girişken davranmalarını gündeme getirmektedir. Sektörde yer alan üreticiler ve tedarikçiler özellikle sezon denilen üretim aralıklarında üretimde kullanılan makinaların birim sürede maksimum üretim yapması hedeflemektedir. Pazar ve müşteri tercihlerine göre oluşan ürün modelleri üretim hatlarında belirli aralıklarla değiştirilerek tüm müşteri siparişlerinin en hızlı şekilde karşılanması amaçlanır. Makalenin konusu olan gövde iç plastiklerinin her bir modelinde farklı boşaltma detayı olduğundan, modele göre değiştirilmesi gereken erkek zımba ve dişi plakaların değiştirilmesi esnasında bazı sıkıntılar (pim ve civata sökülüp takılması) yaşanabilmektedir. Bunun yanı sıra, erkek zımba ve dişi plakalar ayarlanırken zaman kaybı ve kalite sorunları oluşmaktadır. Burada boşaltma bölgeleri yer yer çok ince detaylar içerdiğinden insan kaynaklı hatalar olmaktadır. Üretim hattındaki ürün değişimine bağlı olarak ortaya çıkan model değişimi manuel olarak yapıldığında önemli bir demonte/monte süresi harcanmaktadır. Sektörde üretim yapan önemli firmaların fabrikalarında bu süre 2 saat civarında olmasına müsaade edilmektedir. Bu sürenin sık model değişimi şartları ile bir araya gelmesi çok fazla zaman kaybı ve ekstra olarak işçilik ücreti çıkartmaktadır. Bunun yanında olası iş kazası riskleri de artmaktadır. Bu olumsuz durumların piyasa rekabet koşullarında oluşturacağı negatif etki de göz ardı edilmemelidir. Bu çalışmada, beyaz ve eşya sektöründe üretilen buzdolabı gövde iç plastiklerinin boşaltma detaylarının model değişimine uygun olarak esneklik sağlayabildiği döner bir mekanik sistemin tasarımı ve imalatı amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma iki aşamada oluşturulmuştur. İlk olarak model değişimini kolaylaştıran döner mekanizma tasarımı, ikinci aşamada ise tasarımın üretimi yapılmıştır. Tasarım parametreleri ve müşteri beklentilerinin ayrıntılı olarak belirlenmesinin ardından prototip tasarımı aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada bilgisayar destekli tasarım programlarından kullanılmış ve mekanizmanın katı modeli ve teknik resimleri çıkarılmıştır. Söz konusu olan mekanizma beyaz ve eşya sektöründe üretilen buzdolabı gövde iç plastiklerinin boşaltma

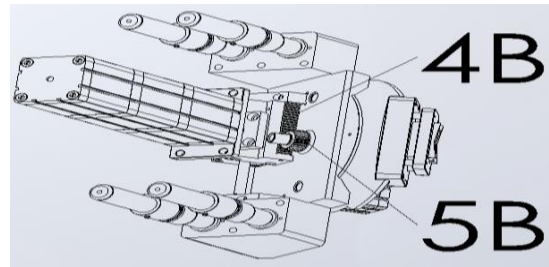
detaylarının model değişimine uygun olarak esneklik sağlayabildiği bir sistem üzerine geliştirildi. Ayrıca, model değişimi esnasında, kesim detayları değişen boşaltmaların operatör müdahalesi olmadan otomasyon aracılığı ile hızlı ve ayar gerektirmeden sorunsuz bir şekilde dönüşümü planlanarak geliştirilmiş bir sistemdir.

3. Mekanizmanın Parçaları ve Çalışma Prensibi

Mekanizmayı oluşturan kısımlar Çizelge 3'deki gibi kodlanmıştır. Mekanizmanın tasarımı açıklanırken ve şekiller oluşturulurken bu referans numaraları kullanılmıştır. Sistemde hazır satın alınan standart parçalar dışındaki parçalar mukavemet şartlarının sağlanabilmesi için St 52 çelik malzemeden üretilmişlerdir.

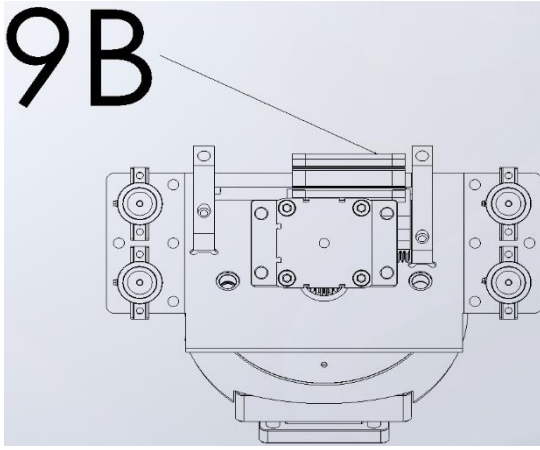
Çizelge 3. Mekanizma tasarımında kullanılan referans numaraları

Referans Numaraları	
1	Erkek grubu
2	Dişi grubu
3	Erkek zımba
4	Kremayer
5	Pinyon
6	Kilit silindiri
7	Kuvvet silindiri
8	Dişi plaka
9	Hareket silindiri
NOT:	Kremayer (4), pinyon (5), kilit silindiri (6) ve hareket silindiri (9) hem dişi hem erkek grubunda bulunmaktadır. Şekillerde dişi grubunda bulunanlar referans numarasının yanına (A) harfi eklenerek, erkek grubunda bulunanlar referans numarasının yanına (B) harfi eklenerek gösterilmiştir.

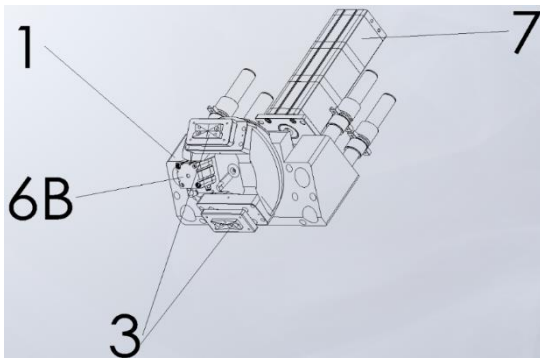


Şekil 2. Erkek grubunda hareketin yönünü belirleyen bölüm

Şekil 2’de erkek grubundaki (1) kremayer (4B), pinyon (5B) ve kuvvet silindiri (7) gösterilmektedir. Yukarıda anlatıldığı gibi kuvvet silindiri(7) sayesinde bu trimleme işlemi yapılabilir. Şekil 3’de erkek grubundaki hareket silindiri (9B) gösterilmektedir. Bu silindir sayesinde kremayer (4B) ve pinyon (5B) çalışır, doğrusal hareket dairesel hareket çevrilir. Şekil 4’de ise erkek grubunun üst çaprazdan perspektif görüntüsü vardır. Buradaki iki erkek zımba (3) trimleme işlemi sırasında Şekil 5’teki 8 numaralı dişi plakalara girer. Kilit silindirleri (6) model değişirken kilidi açar, trimleme işleminden önce yine sistemi kilitler. Kuvvet silindiri de (7) sisteme trimleme için gerekli gücü verir.



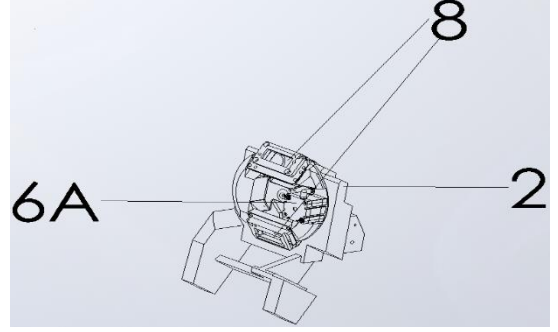
Şekil 3. Erkek grubuna hayat veren hareketli silindir



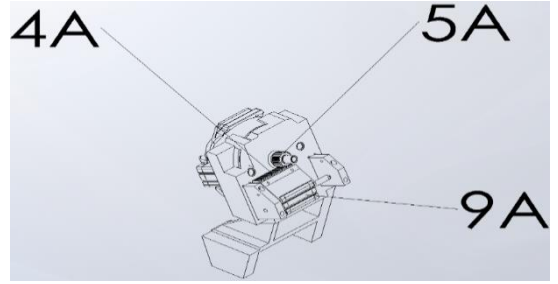
Şekil 4. Erkek grubun genel görünümü

Şekil 5’de dişi grubunun (2) önden görünümü gösterilmektedir. Şekilde yine yukarıda mekanizması anlatılan kilit silindiri (6A) ve dişi plakalar (8) vardır. Trimleme işlemi esnasında erkek zımbaların kusursuz şekilde dişi plakalara oturması gerekmektedir. Şekil 6’da dişi grubunun

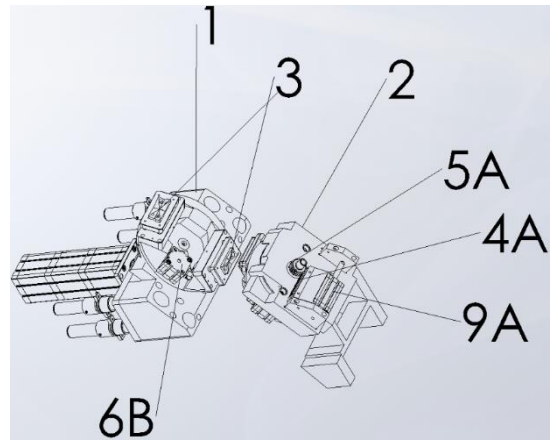
(2) arkadan görünümü gösterilmektedir. Erkek grubundaki mantıkla aynı olarak burada da kremayer (4A), pinyon (5A) ve hareket silindiri (6A) aynı işlemleri yapmaktadır. Şekil 7’de mekanizmanın üst çaprazdan perspektif görünümü verilmiştir. Sistemin en net anlaşılabilceği bakış açısı Şekil 7’dir.



Şekil 5. Dişi grubun önden görünüm

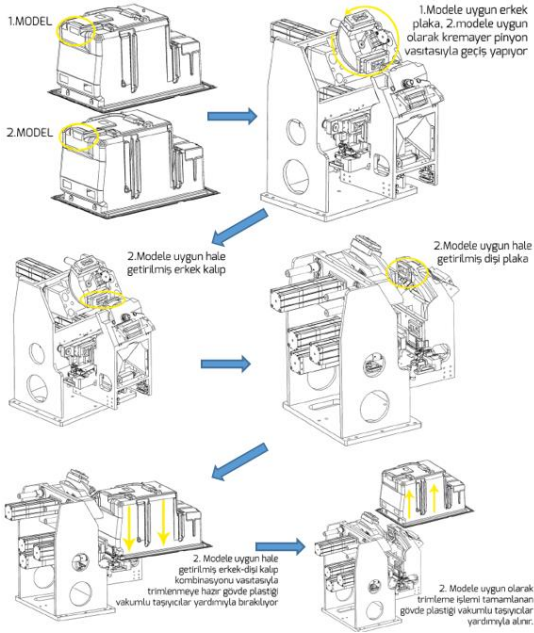


Şekil 6. Dişi grubunda hareketin yönünü belirleyen bölüm

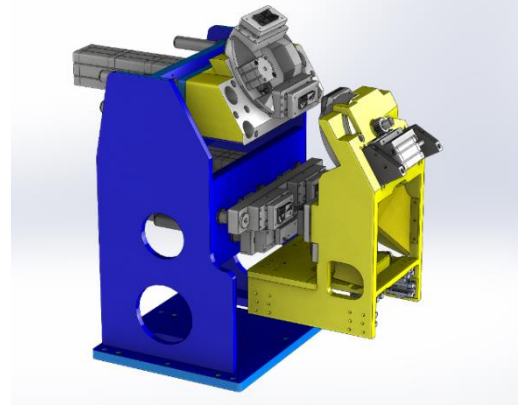


Şekil 7. Tüm sistemin üst çapraz perspektiften görünümü

Şekil 7 kullanılarak süreci anlatmak gerekirse, ilk olarak gövde plastiği manipülatör eşliğinde dişi (2) ve erkek grubun (1) arasına yerleştiriliyor. Tabii bu model değişimi olamazsa iki gruptaki kilit silindirleri(6A/B) açılıyor. İki gruptaki hareket silindirleri (9A/B), kremayerler (4A/B) ve pinyonlar (5A/B); bunların sayesinde hareket olur ve model değişir. Sistem kilitlenir ve erkek grubundaki (1) kuvvet silindiri (7) sayesinde trimleme işlemi başlar. Şekil 8’de tasarımı ve üretimi gerçekleştirilen mekanizmanın işletme sürecindeki çalışması şematik olarak verilmiştir. Şekil 9-a’da döner trim mekanizmasının bilgisayar ortamında oluşturulan son katı modeli, Şekil 9-b’de ise mekanizmanın üretimi tamamlandıktan sonra çekilen fotoğrafı verilmiştir.



Şekil 8. Mekanizmanın çalışmasının şematik gösterimi



a)



b)

Şekil 9. Tasarımı ve üretimi yapılan döner trim mekanizmasının a) Katı model görüntüsü, b) Üretim sonrası tamamlanmış görüntüsü

4. Sonuçlar

Bu çalışmada; trim yapılacak farklı gövdelerin modellerine göre operatör müdahalesi olmadan tam otomatik şekilde değişmesine imkân sağlayan sistemin modellenmesi ve üretimi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın tamamlanmasıyla elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

- Zaman kaybı yaşanmadan ve operatör müdahalesi olmadan değişime imkân sağlanmıştır. Hata ve zaman kaybı ortadan kaldırılmıştır.
- Otomasyonlu sistemle programlanan modele uygun dişi plaka ve erkek zımbaların operatör müdahalesi olmaksızın değişmesi, yanlış model dişi erkek eşleşme kombinasyonlarını ortadan kaldırılabilmektedir.
- Birim sürede işlenen gövde iç plastiği adedinin sayısının artırılmasının sağlanmıştır.
- Üretim sırasında ürün kalitesinin proses etkilerinden olumsuz etkilenmesinin minimuma indirilmesinin sağlanmaktadır.

- Proses üzerinde kalıp değişimi işlemleri sırasında gerekli olan personelin iş sağlığı ve güvenliğini tehdit edecek dezavantajlı durumu en düşük seviyeye indirmektir.

Kaynaklar

- Blois, K.J. (1986). Manufacturing Technology as a Competitive Weapon, Long Range Planning, Vol.19, No:4, 63-70, GB
- Demir, İ. (2001). Türkiye Beyaz Eşya Sanayisinin Rekabet Gücü ve Geleceęi; <http://ekutup.dpt.gov.tr/imalatsa/34makina/demiribr/beyazesy.pdf>
- Milne, S. (1991). The UK White ware Industry: Fordism, Flexibility or Somewhere in Between?, Regional Studies, Vol.25.3, 239-53
- Porter, M. (1990), The Competitive Advantage of Nations, Harvard Business Review.
- TSKB, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası, (2018). Beyaz Eşya Sektörü raporu; www.tskb.com.tr.
- TURKBESD, Türkiye beyaz eşya sanayicileri derneği, (2019). Beyaz Dünya Aylık Özet Bülten.