

MACHINERY

MakinaTek

Aylık İmalat ve Teknoloji Kültürü Dergisi

Sayı 55

Mayıs 2002

Fiyat 2.500.000 TL



Fuarları'ndan Yansımalar

Sektör Toplantısı: Redüktör Firmaları

Bir KOBİ Gurusu: Mehmet Emin Yıldız

Elektrik Motorlarında Arıza Tespiti

Sektörde Faktoring Kullanımı

Panel: Çevik-Yalın Üretim

Kesici Tasarımında TRIZ

BİLESİM
YAYINCILIK A.Ş.

ISSN 1303-4790



9 771303 479022

[içindekiler]

[12] OBJEKTİF

Nihat Aktaş

[18] ÜRÜNLER

[28] TASARIM:

Yenilikçi-Yaratıcı Problem
Çözme Metodolojisi ile
Kesici Tasarımı
Saadettin Kapucu-A.Mesut
Kahraman

[58] BAKIM

Elektrik Motorlarında
Arıza Tespit Yöntemleri
Dr. İbrahim H. Çağlayan-
Mehmet Yılmaz

[66] SÖYLEŞİ

KOBİ Alanında Gerçek
Bir Guru'dan Öneriler,
Saptamalar/M. Emin Yıldız

[72] FAKTORING:

Açılan piyasalarda
alacakların tahsilinde
kullanılan finansal
enstrüman

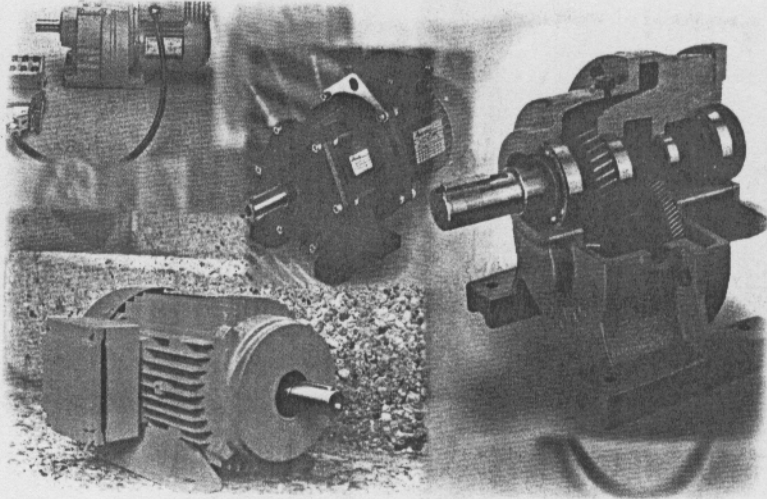
[74] PANEL

84 Çevik üretim mi, yalın üre-
tim mi?

[84] KİTAP KULÜBÜ:



[14] WIN FUARLARINDAN YANSIYANLAR



[40] ALT SEKTÖR ARAŞTIRMASI: REDÜKTÖR



[35] Redüktör firmaları
dergimizde toplandı

DİĞER...

[6] Künye ve Editör'den

[76] Haberler

[94] Reklam İndeksi

[87] Abone Kartı

Sahibi : BİLEŞİM YAYINCILIK A.Ş. Adına Mustafa ÜSTÜN

Yayın Koordinatörü: Halefcan SÜMEN

Yazı İşleri Müdürü: Nihat AKTAŞ

Ürün Sorumlusu: Raşit İçer

Hakem Kurulu: Prof. Dr. Tamer KUTMAN (İTÜ)
Prof. Dr. Aysegül AKDOĞAN (YTÜ)
Prof. Dr. Bülent EKER (İTÜ)
Prof. Dr. İ. Hüseyin HUZ (GU)
Prof. Dr. Mustafa GEDİKTAŞ (İTÜ)
Doç. Dr. Haluk ÖRS (BU)
Doç. Dr. Muzaffer ERTEM (İTÜ)
Doç. Dr. Mehmet TANYAŞ (İTÜ)
Y. Doç. Dr. Adil BAYKASOĞLU (GU)
Y. Doç. Dr. Türey DEREİ (GU)
Y. Doç. Dr. Tekin AKGEYİK (İÜ)

Sektörel Danışma Kurulu: Süleyman MÜFTUOĞLU / IBM
Tarkan TUNÇ / Kale Alınay Robotik A.Ş.
Emin SARIKUŞ / Design Teknik
Necmettin KOSKEROĞLU / Kent Gıda
Can TUNÇELİ / Bilka A.Ş.
Orhan Aydın / SEW Eurodrive
Temel KARAMEHMETOĞLU / SEW Eurodrive
Mehmet Emin YILDIZ / İTÜ KOSGEB Müdürü
Zeki AYDAN / Siemens
Ali AVCI / Spinner
Alihan BAYRAKTAR / Ari A.Ş.
Alkan ERDONMEZ / Enlek Pnömatik
Ömer Tarhan DİVARCI / Phoenix Contact
Sahin SEVİNC / Schneider
Ömer Faruk İNAN / İnalar Makina
Mustafa BÜYÜKŞİRCİ / Öztekten

Reklam Müdürü: Gökhan KUŞ

Reklam Grubu: Süleyman Deniz ARSLAN

Abone Servisi: Hülya KULUNYAR

Tasarım ve Uygulama: Bileşim Yaratım Grubu:
E. Uğur GÖR - Nahide AKKUŞ

Fotografiler: Baha BAL - Gökmen SOZEN

Baskı: BİLEŞİM MATBAACILIK A.Ş.

Merkez Yönetim Adresi: Asarîye Cad. Çilembik Sokak No: 38
80700 Çırağan - İSTANBUL
Tel: (212) 227 25 65 (Pbx)
Fax: (212) 258 45 24
www.bilesim.com.tr

Web: makina@bilesim.com.tr

e-mail: sales@bilesim.com.tr

Ankara Temsilciliği: Ayşim KOŞAR KARŞU - Serhat ÖZBAY
Filiştin Sok. No: 19 D:2
Gaziosmanpaşa / ANKARA
Tel: (312) 447 53 21 - Faks: (312) 447 53 02
ankara@bilesim.com.tr

e-mail:

© Tüm yayın hakları BİLEŞİM YAYINCILIK A.Ş.'ye ait olup yazılar iktibas edilemez.
* Tüm reklamların sorumluluğu firmalara, yazarlara ve söyleşilerdeki görüşler sahiplerine aittir.

SEKTÖREL YAYINCILAR DERNEĞİ üyesidir.



Genel Müdür : Mustafa ÜSTÜN

Genel Koordinatör : N. Neziha KAZANKAYA

Pazarlama ve İletişim Md. : Gül ÜSTÜN

Muhasebe Müdürü : Şengül ÖCAL

Makinacılık Becerisi



sumenh@itu.edu.tr

Pek çok kişinin makinalara ilişkin düşüncesi hayli safcadır.

Sözüm, makinalardan dışarı tabii ki.

Koca bir metal kutu, bir motor, birkaç dişli,

düğmeler ve ne olduğu bilinmeyen bir iki şey daha...

Çoğu kişi makinaları böyle bir yapıdan ibaret zanneder.

Endüstri devrimi buhar makinasıyla başlamıştır.

Fabrikalara, lokomotiflere, gemilere güç veren makina ile.

Ancak 20. yüzyılın en önemli makinası,

bilgisayarın temelini oluşturmuş olan Turing makinasıdır.

Fiziksel anlamda bir makina değildir, sanaldır.

Ama makina değildir.

Çünkü artık makinalardan beklenenler değişmiştir.

Günümüzde makina adı verilen ama

klasik tanıma uymayan, fiziksel olmayan makinalar vardır.

Bunlar arasında bilgisayar programları en yaygın örnektir.

O nedenle neredeyse her yazılımın "engine"i; motoru vardır.

Çünkü makina artık sadece bir yapı değildir.

Makina bir hareket biçimi, bir davranış tarzıdır!

Zihnimizde makina olarak bir kutu, içinde bir motor,

birkaç dişliden vs. oluşan yapıyı canlandırmakla yetinirsek

makinaları kavramakta ve yaratmakta başarısız oluruz.

Makinacılık, makinalara üstün davranışlar yaptırmaaktır.

Halefcan Sümen

BİLEŞİM
YAYINCILIK, FUARCILIK VE
TANITIM HİZMETLERİ A.Ş.

[tasarım]

Yenilikçi-Yaratıcı Problem Çözme Metodolojisi ile Kesici Tasarımı

Sadettin Kapucu* ve A. Mesut Kahraman

*Gaziantep Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makina Mühendisliği Bölümü, 27310 Gaziantep

ÖZET

Bu çalışmada yüksek hızlarda kağıt, dokunmasız kumaş (nonwoven) gibi esnek malzemelerden peçete ve benzeri temizlik ürünleri elde etmek için, kesici sisteminin tasarımında, yenilikçi yaratıcı problem çözümü tekniğinden yararlanılarak nasıl yenilikçi çözüm(ler) üretildiğinden bahsedilecektir.

Bu çalışmada bahsedilen kesici sistemi Faydalı Model Belgesi ile koruma altına alınmış olup, yazarların yazılı izni olmaksızın ticari amaçla kullanılamaz.

GİRİŞ

Lokanta, hastane vb. gibi yerlerde kullanılan dispenser peçete üretimi için katlama yerine göre uzunlukları farklı olan ağ veya benzeri dokudaki kağıt ve benzeri gibi materyallerin kesme sistemi ile ilgilidir. Peçetenin enine katlama yerine göre asimetrik kesilmesini, yüksek hızlarda tam bir kesme gerçekleştirmektir.

Kesme işlemi genellikle makaslama hareketinin mekanik olarak yapılmasını gerektirmektedir. Böylelikle kesme bıçakların kesim değme noktası bıçakların boyunca bir uçtan diğer bir uca doğru teması sağlanır.

Halen mevcut kesme sistemlerinde kullanılan makaslama hareketi döner bir silindir üzerine sabitlenen helisel bir bıçak ve ana gövdeye yada döner bir silindire sabitlenen, birinci bıçağa göre ters helisel, ikinci bir bıçak ile sağlanmaktadır.

Bu tür sistemlerin üretimlerinin yanı sıra ayarlarının da zor olması, ayrıca kesilecek materyalin silindir üzerinde taşınması durumunda enine katlama yerine göre paralel kesim olanaklı görülmemektedir. Başka bir makaslama hareketi yarıma yolu olan döner bir silindir üzerine düz bir bıçak ve ana gövde veya diğer bir döner silindir üzerine

eğimli bir bıçağın sabitlenmesi ile sağlanmaktadır. Bu tür kesme işleminde ise bıçakların esnek olmasını gerektirir.

Bu durum ise kesme işlemini yüksek hızlarda yapılmasını engeller. Ayrıca eğer iki silindir kullanılıyorsa silindirlerin iyi bir uyum içinde çalışıyor olmalarına gereksinimi vardır.

Bu çalışmada, yukarıda bahsedilen olumsuzlukları giderecek daha iyi bir kesici sistemi tasarlamaktır. Tasarım sırasında yenilikçi özelliklerinin kazandırılması için, "yenilikçi-yaratıcı problem çözme metodolojisi" kullanılmıştır.

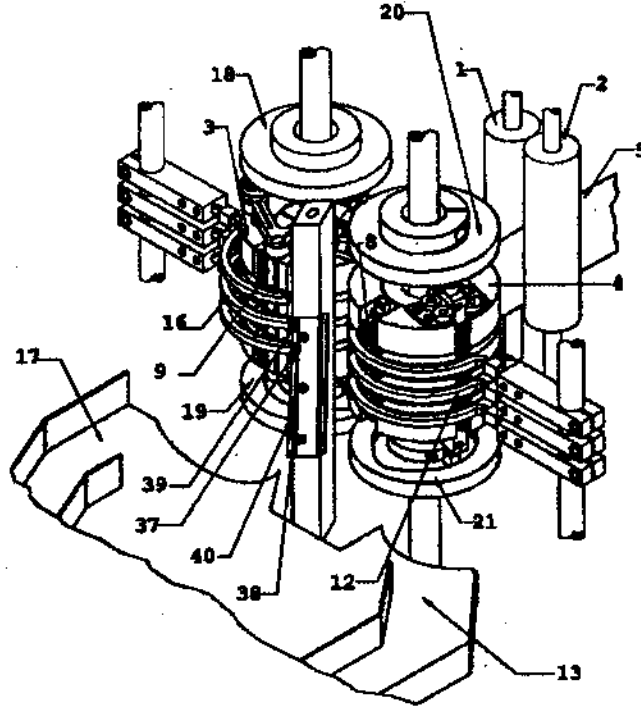
Problemin detaylı tanımı

Birbirine ters yönde dönen katlama silindirleri üzerine masura yatakları ile radyal yönde hareket edebilecek şekilde yataklanmış ve bu hareketleri iç kamlar ile sağlanan hareketli bıçaklar ve makina ana gövdesine sabitlenen diğer kesici bıçaklar ile enine katlama yerine göre asimetrik kesimi yüksek hızlarda yapacak bir kesiciye (Şekil 1) ihtiyaç vardır.

Yöneltme silindirleri (1, 2) ile katlama ve kesme silindirlerine (3, 4) beslenen, uzunlamasına bir yada birkaç kez katlanmış kağıt (5) katlama ve kesme silindirlerince (3, 4) çekilerek katlama ve kesme için hazırlanır. Birinci katlama ve kesme silindiri (3) üzerindeki katlama çıkıntı ucu (6) ile ikinci katlama ve kesme silindiri üzerindeki katlama çenesi (7) yine aynı şekilde ikinci katlama ve kesme silindiri (4) üzerindeki katlama çıkıntı ucu (8) ile birinci katlama ve kesme silindiri (3) üzerindeki katlama çenesi (9) silindirlerin aynı çapta olması ve aynı hızda tahrik edilmelerinden dolayı her zaman uyum içerisinde çalışırlar.

Birinci ve ikinci katlama ve kesme silindirlerine (3, 4) beslenen uzunlamasına bir ya da birkaç kez katlanmış kağıt (5) birinci katlama ve kesme silindirindeki (3) katlama çıkıntı ucu (6) tarafından ikinci katlama ve kesme silindirindeki (4) katlama çenesine (7) doğru itilerek katlama çenesi (7) tarafından tutulması sağlanır.

Şekil 2: TRIZ'in uygulanması gösteren bir akış çizelgesi.



Böylelikle ikinci katlama ve kesme silindiri üzerindeki (4) katlama çenesi tarafından tutulan kağıtta enine katlama izi yaratılır ve bu kağıt (5) ikinci katlama ve kesme silindiri üzerinde tutucu çenenin (7) bırakma yerine kadar taşınır.

Bu taşıma sırasında ikinci katlama ve kesme silindiri (4) üzerindeki radyal hareketli kesici bıçak (10) ile sabit bıçak (11) arasında kağıdın kesilme işlemi gerçekleştirilir. Kesme ve katlama işlemi tamamlanan peçete, 180°'den daha az bir açıda tutucu çenenin (7) açılması ve itici çubukların (12) vasıtasıyla ikinci peçete biriktirme (13) haznesine itilir. Katlama çenesi (7) katlama işlemine başlamasından itibaren

180°'lik açıyı tamamladığında ikinci katlama ve kesme silindiri üzerindeki katlama çıkıntısı (8) ile birinci silindirdeki katlama çenesi (9) arasında peçete kağıdını (5) besler ve katlama çenesi (9) ile katlama izi yaratılan peçete kağıdını (5) bırakma yerine kadar taşınır.

Birinci katlama ve kesme silindirinin (3) bu taşıması sırasında radyal hareketli kesici bıçak (14) ile sabit bıçak (15) kesme işlemini gerçekleştirir.

Kesme ve katlama işlemi tamamlanan peçete itici çubuklar (16) vasıtasıyla birinci biriktirme haznesine (17) itilir. Katlama çenesi (9) katlama işlemine başlamasından itibaren 180°'lik açıyı tamam-

ladığında her iki katlama ve kesme silindirleri bir tam tur yapmış olurlar ve bu işlemler tekrarlanır.

Kesici sistemi, katlama ve kesme silindirleri (3, 4) üzerine radyal yönde hareketi iç kamlar (18,19, 20, 21) ile sağlanan hareketli bıçakların (10, 14) bağlandığı izleyicilerden (22, 23) ve sabit bıçakların (11, 15) ana gövdeye bağlantısını sağlayan örs'den (24) oluşmaktadır.

Hareketli bıçağı (14) üzerinde barındıran izleyici (22) birinci katlama ve kesme silindiri (3) üzerinde katlama çenesine (9) göre dönme yönünün tersi istikametinde belirli bir açıda radyal yönde açılmış bir yarık içerisinde, katlama ve kesme (3) silindiri alt ve üst yüzeylerine bağlama pabuçları (25, 26) üzerindeki masuralar (29, 30, 31, 32) ile yataklanmıştır.

İzleyicinin (22) radyal yöndeki çıkış hareketi arkasına konulan yay veya yaylar (35) ve dönmeden dolayı oluşan merkezkaç kuvvetiyle iç kamlar (18, 19) yüzeyindeki kam profilini izleyecek şekildedir. Sabit bıçak (15) örs (24) üzerine sabit bıçak bağlantı parçasıyla (36) tespit edilmiştir.

Hassas bıçak ayarı, ayar vidaları (37) ile sağlanmaktadır. Sabit bıçak (15) katlama ve kesme silindirinin (3) dönme eksenile belirli bir açı yapacak şekilde örs (24) üzerine bağlanmıştır.

Prototip imal edildikten sonra yapılan kesme deneylerinde; kesici

bıçaklarının esnekliği artırıldığında, yüksek hızlarda kesme işlemi temas kuvvetlerinin bozulması nedeniyle gerçekleşmemekte, bıçakların esnekliği azaltıldığında ise yüksek hızlarda kesme işlemi yapılmakta ancak çok kısa bir sürede özellikle sabit bıçak kırılmaktadır.

Yaratıcı problem çözme metodolojisi

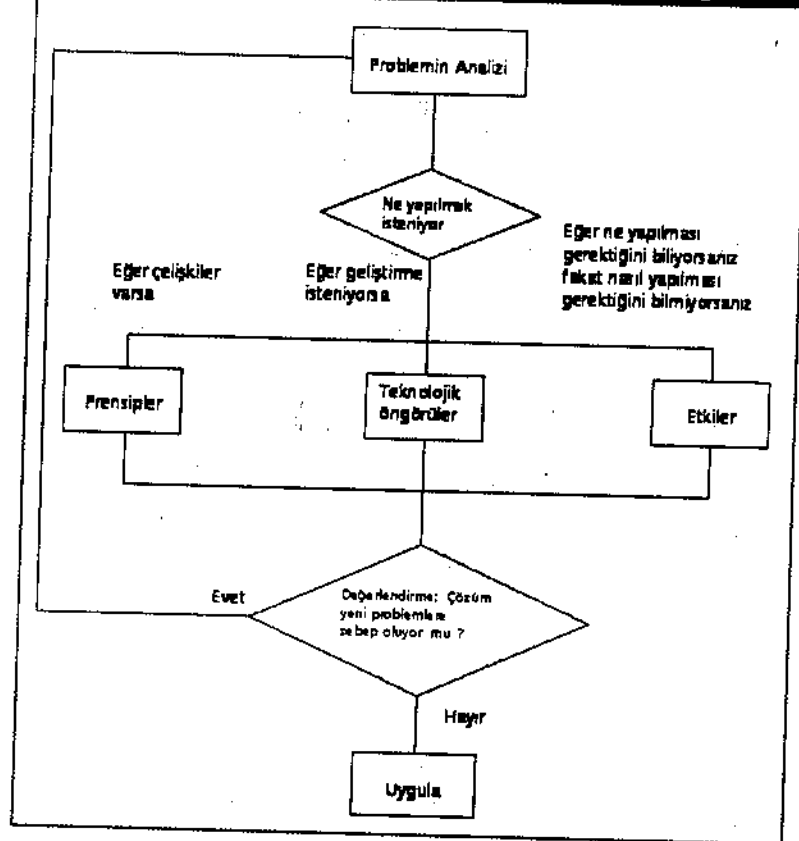
Her türlü geliştirme faaliyetleri için yapılan tasarımda, yaratıcı problem çözme en önemli safhadır. Yaratıcı çözümler gerektiren problemler genellikle bir veya birkaç çelişki barındırırlar, açıkça bili-

nen bir çözümü yoktur, birçok belirsizlikler içerir. Günümüzün rekabet ortamında bir işletmenin ayakta kalabilmesinin yolu problemlerinin yaratıcı çözümlerinden geçmektedir.

Buradaki temel sorun yenilikçi ve yaratıcı çözümlerin nasıl üretilceğidir. Bu soruya cevap olasılığı taşıması konusunda son zamanlarda "Yaratıcı problem çözme metodolojisi" TRIZ'e dikkat çekilmektedir.

TRIZ, "Yaratıcı-yenilikçi problem çözme teorisinin" Rusça'daki karşılığının kısaltmasıdır. TRIZ fikri ilk defa eski Sovyetler Birli-

Şekil 2: TRIZ'in uygulanması gösteren bir akış çizelgesi.



gi'nde 1946 yılında, makina mühendisi olan Genrich Altshuller tarafından ortaya atılmıştır [1]. Yaygın olarak kullanılması ise doksanlı yıllara rastlamaktadır. Bir ürün veya bir geliştirme yöntemi problemine -TRIZ'in uygulanması için önerilen akış çizelgesi şekil 2' de verilmektedir[2].

Problemin Analizi: Probleme sebebiyet veren sistemin, alt sistemlerin ve gerçekleştirilmesi beklenen fonksiyonun parçalarının analizi yapılmalıdır. Teknolojik terimler ve uygulamalar içermeyecek şekilde problem tanımı yeniden oluşturulmalıdır.

Problemin mükemmel çözümünü engelleyen elemanları belirlenmelidir. Mevcut sistemde ve sistemin yakınındaki kullanılabilir kaynaklar belirlenmelidir. Eğer sistemde çelişkiler varsa bunlar tanımlanmalıdır.

Prensipier: Problemde arzulanan çözümün elde edilebilmesi için iki tipte çelişki ile karşılaşılır. a) Teknik çelişki: Sistemin bir karakteristiğini veya parametresini iyileştirmesi istenirken diğer bir karakteristiğinin veya parametresinin kötüleşmesidir.

Teknik çelişkiler 39 standart mühendislik parametresi ile tanımlanır ve çözüm için 40 yenilikçi prensip kullanılır. b) Fiziksel çelişki: Sistemin kendisinden veya sistemdeki bir elemandan farklı iki özelliğe sahip olması gereksinimidir.

Fiziksel çelişkilerin çözümleri

içinde çelişkili gereksinimlerin zamanda ve/veya uzayda ayrıştırılması, bir maddenin fiziksel halini değiştirmek gibi metotlar kullanılmaktadır.

Teknolojik öngörü: TRIZ teknik sistemlerin gelişimini 8 kalıp ile tanımlamaktadır. Sistemlerin, alt sistemlerin ya da parçaların gelişiminin belirli bir düzen içerisinde bu kalıplardaki gibi oluşacağını belirtmektedir.

Etkiler: Bir problemin çözümü için gerekli fonksiyonu yerine getirecek alternatif yolları teknik dergiler, bilim ansiklopediler ve bilgi tabanlarının taranarak bilimsel ve teknik etkilerin aranması olarak sıralayabiliriz.

Örneğin, karmaşık bir filtre yerine akışkanın içindeki zararlı maddeleri temizleyen bakterilerin kullanılması ya da mekanik eyleyici yerine piezoelektrik etkiyi kullanılmasıyla yapılacak bir eyleyici gibi.

Uygulama: Elde edilen çözüm mükemmel çözüme erişip erişmediği, teknolojik bir katkı sağlayıp sağlamadığı ve geliştirilen çözümün tüketiciyi memnun edip etmeyeceği kriterlerine olumlu yanıt alınıyorsa uygulama yapılmalıdır.

Çelişkiler

Kesme deneylerinden, teknik çelişki veya çelişkiler çıkarmak mümkündür. Şöyle ki; problemimiz:

Kesici bıçaklar ile ilgidir. Mevcut sistem üzerinde büyük değişiklikler yapılmaksızın problemin çözümü.

İyileştirmek istenilen özellik:

Hız

Kötüleşen özellikler:

a) Temas kuvveti

b) Dayanım

Çelişkilerin çözümü

Bu problemimizde teknik çelişkiler söz konusudur. Teknik çelişkilerin çözümü için çelişkiler matrisini [3] kullanabiliriz.

Çelişkiler matrisinin, iyileştirmek istediğim hız özelliğine göre kötüleşen temas kuvveti özelliği için yaratıcı yenilikçi prensipleri [4] şunlar olmaktadır:

Prensip13. Diğer yoldan dolanma.

A. Problemi çözmek için eylemi (eylemleri) tersine çevirme (Örn. Bir nesneyi soğutma yerine ısıtma).

B. Hareketli parçaları (ya da dış çevreyi) sabitle, sabit parçaları hareketlendir.

C. Nesneyi (ya da prosesini) alt üst yapmak.

Kesme işlemi genellikle makaslama hareketinin mekanik olarak yapılmasını gerektirmektedir. Böylelikle kesme bıçakların kesim değme noktası bıçakların boyunca bir uçtan diğer bir uca doğru teması sağlanır.

[tasarım]

Tüm bu özellikler birleştirildiğinde ise yenilikçi özelliklere sahip katlama ve kesme sistemi elde edilmiştir. Patentleşebilir, ticari değeri olan bir ürün geliştirilmiştir.

Bu prensibin alt gruplarının önerilerinden, kesme işlemini makas da olduğu gibi basma kuvvetiyle yapmak yerine çekme kuvvetiyle yapılabileceği ortaya çıkar.

Prensip 15. Dinamikleştirme.

A. Bir nesnenin karakteristiğini, dış çevresini veya prosesi optimum olacak şekilde tasarlamak veya optimum çalışma durumunu bulma.

B. Bir nesneyi parçalayarak birbirlerine göre hareketli hale getirmek.

C. Eğer bir nesne katı veya esnek değilse, onu hareketli veya ayarlanabilir yapmak.

Bu prensibin alt gruplarının önerilerinden, kesme işlemini yapan sabit bıçağın hareketlendirilmesi ve/veya katlama silindirin-deki dönel hareket yapan bıçağın radyal yönde de hareketli olabilirligi ortaya çıkmaktadır [5].

Prensip 19 Periyodik hareket.

A. Sürekli hareket yerine periyodik veya ani darbe hareketini kullanmak.

B. Eğer hareket halihazırda periyodik ise o zaman periyodik büyüklüğü veya frekansı değiştirmek

C. Farklı bir hareket oluşturmak için ani itkilerin arasında boşluklar bırakın.

Bu prensibin alt gruplarının önerilerinden, kesme işlemini gerçekleştirilirken bıçakların periyodik hareket yapması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Prensip 28. Mekanik yerine koyma

A. Mekanik olanların yerine duyargalı (optik, akustik, tatma veya koklama) olanlarla değiştirilmesi.

B. Nesne ile birbirlerini etkilemek için elektrik, manyetik ve elektromanyetik alanların kullanılması.

C. Sabit alanlardan hareketli alanlara geçiş, yapısal alanlardan yapısal olmayan alanlara geçiş.

D. Alanın etkisiyle hareketlendirilebilen parçacıklarla (mıknatıslanan) birlikte alanın kullanılması

Bu prensibin alt gruplarının önerileri, mekanik alan yerine lazerle kesme yapılabilirliği veya manyetik, akustik, elektromanyetik alanların kullanılabilirliğini ifade etmektedir.

Çelişkiler matrisini ikinci çelişkimiz olan, iyileştirmek istediğim

hız özelliğine göre kötüleşen dayanım özelliği için yaratıcı yenilikçi prensipleri şunlar olmaktadır:

Prensip 3. Lokal kalite

A. Bir nesnenin yapısını tekdüzeliğinden tekdüze olmayan yapıya değiştirme, bir dış çevrenin (veya dış etkinin) tekdüzeliğinden tekdüze olmayacak şekilde değiştirme.

B. Bir nesnenin her bir parçasına uygun fonksiyonunlar ver.

C. Bir nesnenin her bir parçasına farklı ve yararlı bir fonksiyon ekle.

Bu prensibin alt gruplarının önerilerinden, kesme işlemini gerçekleştirilirken bıçaklara katlama silindirin yüzeyine göre radyal yönde de eğim verilebileceği ortaya çıkmaktadır.

Prensip 14. Küresellik- bükümlü

A. Düz parçalar, yüzeyler veya formlar kullanmak yerine, eğimli kullanmak; düz yüzeyden küresel yüzeye geçmek; küp şekilli nesneyi top şekilli bir nesneye dönüştürmek.

B. Silindir, bilye, spiral, kubbe kullanmak.

C. Düz hareketi dönel hareket çevirmek, merkezkaç kuvvetlerini kullanmak.

Bu prensibin alt gruplarının önerilerinden, bıçakların kesme işlemini yapan yüzeylerin keskin köşeleri yerine yuvarlatılmasını gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Önerilerin analizi

Yukarıda bahsedilen önerilerin bazıları mevcut sistemdeki probleminin çözümü için tamamen farklı sistemler önermektedir. Önerilerin bazıları ise halihazırda patentleşmiştir [5,6]. Öneriler göz önüne alındığında, mevcut sistemimizde çok küçük değişikliklerle yenilikçi özellikler kazandırmak mümkün olabilmektedir.

Örs üzerine katlama ve kesme silindirin dönme eksenine belirli bir açı yapacak şekilde bağlanan sabit bıçak, radyal yönde silindir yan yüzeyine yaklaşan şekilde de eğimli olmalıdır.

En azından sabit bıçağın kesme yüzeyi keskin köşeli olması yerine dairesel formda olması, aşınmayı önleyici dayanımı artırıcı bir özellik olacaktır.

Makaslama hareketinin başlangıcından bitişine kadar olan hare-

ketli bıçağın dönme acısıyla, sabit bıçağın katlama ve kesme silindirin dönme eksenine yaptığı açı arasında doğru bir orantı olmalıdır.

Hareketli bıçağın anılan dönme acısıyla radyal olarak dönme eksenine doğru aldığı yol ile sabit bıçağın radyal yönde silindir yan yüzeyine yaklaşacak şekilde eğimi arasında doğru bir orantı olmalıdır. Bahsedilen bu oranlar kontrollü kesme sağlamaktadır.

Bu oranlar ile hareketli bıçak, sabit bıçağın hem dairesel kesitli kesme yüzeyini hem de makaslama için uzunlamasına kesme yüzeyini taramaktadır.

Dolayısıyla, makaslama açısı artırılmış olmaktadır. Bu tür makaslama ile hem kesim yerinde tiftiklenme olmadan ideal kesim yapılmakta, hem de aşınmanın az olması nedeniyle bıçakların ömürleri uzatılmaktadır.

Sonuç

Tüm bu özellikler birleştirildiğinde ise yenilikçi özelliklere sahip katlama ve kesme sistemi elde edilmiştir. Patentleşebilir, ticari değeri olan bir ürün geliştirilmiştir. Patent taraması sonucunda "bilinen tekniğin aşılmış olması" şartı da sağlanmış olmasına rağmen kısa sürede koruma altına almak için Faydalı Model Belgesi'ne [7] başvurulmuştur. Yenilikçi prensipleri, problemi ne göre yorumlayacak ya da uygulayacak kişinin bilgi birikimine bağlı olarak yenilikçi çözümlerin ve özelliklerin sayısı artabilir. Ayrıca kesme sistemi ile ilgili bu problemin çözümü için sadece teknik çelişkiler ve çelişkiler matrisi kullanılmıştır. Buna ek olarak, Yenilikçi-Yaratıcı Problem Çözme Metodolojisi'nin İdeal Sonuç, Madde Alan Analizi ve Standart Çözümler [8] gibi diğer teknikleri de kullanılarak yenilikçi çözümlerin ve özelliklerin sayısını artırmak mümkündür.

Kaynaklar

- 1- G. Altshuller, "And Suddenly the Inventor Appeared, TRIZ the Theory of Inventive Problem Solving", Technical Innovation Center. Inc. Worcester, Massachusetts, 1996.
- 2- Ellen Domp ve H. William Dettmer, "Breakthrough Innovation in Conflict Resolution Marrying TRIZ and the Thinking Process", http://www.triz-journal.com/archives/99may/99may_article2/99may_article2.htm
- 3- Jim Pinto, "Contradiction Matrix", <http://www.triz-journal.com/archives/1997/07/index.htm>.
- 4- Karen Tate ve Ellen Domb, "40 Inventive Principles with Examples", <http://www.triz-journal.com/archives/1997/07/index.htm>.
- 5- Horst B. Michalik, ve Otto T. Weschenfelder "Cylinder Folding Apparatus", United States Patent, Patent Number: US 5 551 678, Sep. 3, 1996.
- 6- Rudolf Stab "Device for Adjusting a Cutting Stick for a Cutting Cylinder of a Rotary Press", European Patent Office, Patent Number: EP 0 726 848 B1, 22.03.2000.
- 7- Sadettin Kapucu ve A. Mesut Kahraman, "Kağıt ve Benzeri Materyallerden Dispenser Peçete Üretimi için Kesme Sistemi" Türk Patent Enstitüsü, Resmi Patent Bülteni, Faydalı Model No: TR 2001 00277 U, Yayın Tarihi: 21.06.2001, Sayfa 697.
- 8- Sadettin Kapucu, Adil Baykasoğlu ve Türkay Dereli, "Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarında Kullanmak için Yenilikçi-Yaratıcı Problem Çözme Yaklaşımı: TRIZ" MMO Mühendis ve Makina dergisi, Cilt/42, Sayı/499, Sayfa:40-47, Ağustos 2001.