

Sıvı (Likit) Ürünler ve Ambalajları [Bölüm 8]

Her türlü sıvı (likit) gıda ve gıda dışı ürün ambalajları konusunda hazırladığımız yazı dizisine plastik grubuna dahil Polikarbonattan üretilen kap ve şişelerle devam ediyoruz.

Aseptik Dolum Yapılan Çok Katlı Karton Kutular

Aseptik dolum yapılan ambalajlar, geniş bir alanda kullanılmaktadır. Uygulama alanları kısaca aşağıda özetlenmiştir:

- 1) Mikrobiyal bozulmaya maruz kalabilecek gıda maddelerinin korunmasında; gıdalarda uzun süreli raf ömrü sağlanması amacıyla ambalaj yapılmasında, kısaca gıda ambalajlanmasında,
- 2) Tıbbi alanda kullanılacak sıvı ya da diğer maddelerin aynı amaçla mikrobik etkilerinin arındırılmasında, kısacası medikal alanda,
- 3) Bunların dışında mikroplardan arındırılmış bir ortam gerektiren üretim süreçlerinde kullanılmaktadır.

Aseptik hale getirme işlemi, birden fazla yöntemle sağlanabilmektedir.

En yaygın olarak bilinen geleneksel yöntem, termal ısı şoku da denilen önce ısıtılıp sonra dolum sıcaklığına soğutma yöntemidir. Ayrıca, aseptik hale getirme işlemi kimyasal maddelerle temas ettirilerek, temizlenerek ya da ışınla da yapılabilir. Dolayısıyla aseptik bir dolum ambalajının hangi yöntemle aseptik hale getirileceği o işleme dayanıklı bir malzemeden üretilmiş olması gerekmektedir.

Yazımız konusu aseptik dolum yapılan çok katlı karton kutular olduğu için bu şekle en bilinen ticari uygulamayı yapan Tetra Pak firmasının ürünleridir. Ancak bu konuda Sig Combibloc ve Elopak isimlerindeki firmalar da faaliyet göstermektedirler.

Hangi aseptik işlemi ile yapılırsa yapılsın dolumun yapıldığı ortamın da tam steril bir ortam olması gerekmektedir. Hatta dolum ambalaj malzemesi, örneğin karton kutu ve içi doldurulacak ürün, aynı üretim hattı üzerinde tam steril bir ortamda üretilmiş ve bu ortamda hava geçirmez bir şekilde kapatılmış olmak zorundadır. Yoksa aseptik bir dolumdan bahsetmek doğru olmayacaktır.

Son yıllarda aseptik dolum yapılan çok katlı karton kutularda başta süt olmak üzere meyve suları, çeşitli meşrubat ve benzeri içecekler, ayrıca meyve özleri, çorbalar, salça, puding ve benzeri akışkan olmayan ürünler de giderek artan oranlarda tüketime sunulmaktadır.



UHT - Ultra yüksek ısı işlemi ile aseptik ambalajlama

UHT, sıvı gıdaların bir ısı şoku şeklinde çok kısa süre ile çok yüksek ısıya (ısıtılma) tabi tutularak ürünlerdeki sağlığa zararlı mikroorganizmaların yok edilmesi işlemidir. Bu yöntem sadece aseptik koşullar altında geçerli olmaktadır. Başka bir deyimle ısıtılmanın ardından ürün, önceden sterilize edilmiş ambalaj malzemesi kullanılarak aseptik koşullar altında, yani dış ortamdan yalıtılmış steril bir haznede ambalajlanmaktadır. İşleme ve depolama arasındaki her aşama aseptik koşullar altında gerçekleştirilmektedir.

Asterilizasyonu ambalajlama, önce ambalaj malzemesinin sterilizasyonu ve daha sonra da normal koşullarda üreyen mikroorganizmalardan arınmış ürünün, steril bir ortamda ambalaj malzemesine dolmuştur ve ürünün tekrar kirlenmesini önlemek amacıyla ambalajın sızdırmaz bir şekilde kapatılması olarak tanımlanmaktadır. Ambalaj malzemesinin sızdırmazlığı, hem ürünün dışarıya, hem de ışığın ve oksijenin içeriye sızmayacağı şekilde üretilmesi anlamına gelmektedir.

Aseptik karton ambalaj bu görevi yerine getirebilmek için altı katmandan oluşturulmuş bir malzemedir. Dışarıdan içeriye doğru sırasıyla,

- Neme karşı koruyucu PE,
- Sağlamlaştırıcı ve ambalaj şeklini veren karton,
- Yapıştırıcı PE,
- Oksijen, koku ve ışığı engelleyen aseptik alüminyum tabaka,
- Yapıştırıcı PE ve
- Sıvı tutucu PE tabakalardan oluşmaktadır.

Bu yapıyı aseptik ambalaja kutudan dışarıya ürün ve dışarıdan kutuya mikroorganizma, gaz, buhar ya da ışığın sızmasını önleyecek bir özellik kazandırmaktadır.

Gıdaların steril koşullarda, taze ve güvenli şekilde tüketicilere ulaştırılabilmesini sağlayan işleme ve ambalajlama teknolojileri, sürekli yenilenen ve çeşitlenen alanlardan biri haline gelmiş bulunmaktadır.

Günümüzde kullanılan teknolojiler sayesinde artık çok sayıda gıda güvenle alınıp tüketilmek üzere ambalaja girmektedir.

Aseptik ambalaj sistemleri

Aseptik ambalaj sistemi steril ürünün aseptik dolumunu yapabilmeli ve kabı hava geçirmez şekilde kapatarak sterilliğin taşıma ve dağıtım işlemleri boyunca korunmasını sağlamalıdır. Aseptik ambalaj sisteminin,

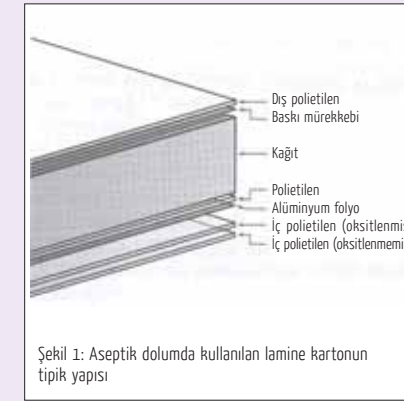
1. İşleme sistemine, ürünün aseptik aktarılmasını mümkün kılacak şekilde bağlanabilme,
2. Kullanılmadan önce başarıyla sterilize edilebilme,
3. Doldurma, kapama ve kritik transfer işlemlerini steril bir ortamda gerçekleştirebilme,
4. Kullanımdan sonra tamamen temizlenebilme gibi dört temel kritere uygun olması gerekmektedir.

Kullanılan ambalaj malzemesinin türü ürünün özelliğine, ürünün ve ambalajın maliyetine ve tüketici tercihlerine göre değişmektedir. Aseptik ürünlerde en çok kullanılan tüketici ambalajı lamine karton olmakla beraber, başlıca beş grup aseptik ambalaj ekipmanı vardır ve bunların en önemli özellikleri aşağıda açıklanmıştır:

A. Karton sistemleri

Karton malzeme, içeriden ve dışarıdan polietilen kaplanmış, ağartılmış ve ağartılmamış karton tabakalardan oluşmaktadır. Bu karton sıvı geçirmez ve iç ve dış yüzeyleri ısıyla kapatılabilir. O2 ve ışık bariyeri görevi gören ince (6.3 µm) bir alüminyum tabaka da vardır. Tipik bir kartonun yapısı Şekil 1'de görülmektedir. Tabakaların işlevleri şunlardır:

1. Dıştaki polietilen (15 g/m²) mürekkep tabakasını korur ve paket kapaklarının yapıştırılmasını sağlar
2. Ağartılmış karton (186 g/m²) bir dekor taşıyıcı görevi görür ve ambalaj için gereken mekanik sertliği sağlar.
3. Lamine polietilen (25 g/m²) alüminyum kartona bağlar.
4. Alüminyum folyo (6.3 µm) gaz bariyeri görevi görür ve ürünü ışıktan korur.
5. İçteki iki kat polietilen (15 g/m² ve 25 g/m²) sıvı bariyeri oluşturur.



Şekil 1: Aseptik dolumda kullanılan lamine kartonun tipik yapısı

1) Şekillendir-Doldur-Kapat Kutular

Ambalaj malzemesi, baskısı yapılmış ve kolay şekil alsın diye kat yerleri hazırlanmış rulolar halinde gelir. Bir kenarına yapışık plastik bir şerit vardır (bunun nedeni sonra açıklanacak) ve ambalaj malzemesi ıslatma sistemi veya derin banyo sistemi ile sterilize edilmiştir.

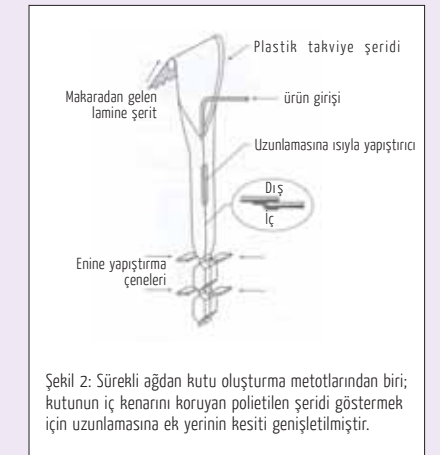
Islatma sisteminde, ambalaj malzemesinin iç yüzeyine sıvı bir film oluşmasına yardımcı bir ıslatma maddesi içeren ince bir H₂O film (%15-35 yoğunlukta) uygulanır. Bu malzeme daha sonra bir çift silindirin arasından geçirilerek sıvının fazlası atılır ve tüp biçiminde bir elektrikli ısıtıcının altına sokularak iç yüzey 120°C'ye kadar ısıtılıp H₂O buharlaştırılır.

Derin banyo sisteminde, ambalaj malzemesi H₂O (%35 konsantrasyon) içeren, en az 70°C sıcaklıktaki derin bir banyoya sokularak 6 saniye bekletilir. Peroksidin büyük bölümü silindirlere sıklıkla atıldıktan sonra malzemenin her iki tarafı (nozüllerden gelen) hava ile ısıtılıp 125°C'ye getirilir ve peroksit buharlaştırılır.

Sterilize edilen ambalaj malzemesi bir makineye alınarak boru haline getirilip ısıyla kapatma sistemi kullanılarak uzunlamasına yapıştırılır. Bu süreçte, sterilizasyondan önce eklenen şerit uzunlamasına ek yerinin iç yüzeyi boyunca ısıyla yapıştırılarak kutunun dışı ile içi arasındaki bağlantı kesilir. Bu şerit olmasa tabakaları bozabilecek ya da şişirebilecek ürün böylece alüminyum ve karton tabakalara değmez.

Bu boruya daha sonra ürün konarak ürün seviyesinin altından enine yapıştırma yapılır ve ambalajın tamamen dolması sağlanır. Alternatif olarak, ambalajlara steril hava ya da diğer atıl gazlar doldurulmak suretiyle toplam dolum hacminin %30'u oranında bir üst boşluk oluşturulabilir. Bu sterilizasyon, dolum ve kapatma süreçleri steril hava ile 0.5 atm fazla basınçta tutulan bir odacık içinde yapılmaktadır.

Sürekli ağdan karton yapma metotlarından biri Şekil 2'de görülmektedir; bu şemada uzunlamasına ek yerinin çapraz kesiti de vardır. Kapatılan ambalajlar daha sonra kalıplarla baskı yapılarak dikdörtgen blok haline getirilmekte ve sonra üst ve alt kapaklar kapatılıp, elektrikle ısıtılmış hava kullanılarak ambalajın gövdesine yapıştırılmaktadır.



Şekil 2: Sürekli ağdan kutu oluşturma metotlarından biri; kutunun iç kenarını koruyan polietilen şeridi göstermek için uzunlamasına ek yerinin kesiti genişletilmiştir.

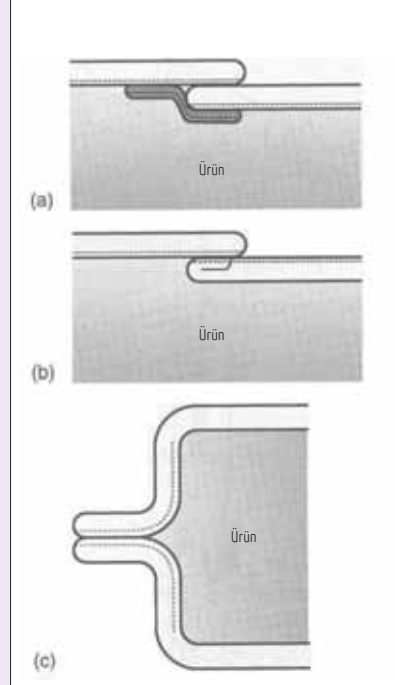
2) Prefabriğe Kutular

Bu tür sistemlerde, boş prefabriğe kutular kullanılmaktadır. Kutular kalıpla kesilir, kat yerleri yapılır ve uzunlamasına ek yeri de kutunun iç tabakasının tıraşlanıp geri katlanması suretiyle fabrikada oluşturulur (Şekil 3). Kutular, dolgu makinesinde son şeklini alması ve üst ek yerinin oluşturulup yapıştırılması için düzleştirilip hazırlanmış halde fabrikaya gelir. Bu işlemler steril olmayan koşullar altında yapılmakla beraber tekrar kirlenmeyi önlemek için tedbirler alınır.

Dolum makinesinin aseptik alanında işlemlerin sırayla yapıldığı birkaç işlevsel bölge vardır. Hafif fazla basınçlı steril hava verilerek her bölgede sterillik korunmaktadır. Kutunun iç yüzeyi ince spray ya da sıcak havada peroksit buharı olarak kullanılan %35'lik H₂O₂ çözeltisi ile sterilize edilir ve buhar kutunun yüzeyinde sıvı peroksit olarak yoğunlaşır. Peroksit 170-200°C arası sıcak hava ile giderilir. Alternatif olarak, kutunun içine eşit biçimde %1-2'lik H₂O₂ püskürtülür ve sonra da yaklaşık 10 saniye süreyle çok yoğun UV radyasyon uygulanır. Daha sonra peroksit sıcak hava püskürtülüp ısıtılarak giderilir. Kutudaki peroksit kalıntısı ve çevre atmosferdeki peroksit kirliliği gibi sorunlar bu ikinci süreçte daha kolay çözülmektedir çünkü kullanılan toplam peroksit miktarı öncekine göre 20 ile 30 kat azdır.

Sürecin sonraki aşaması dolumdur. Paketin dökülmeden açılıp boşaltılabilmesi için üst tarafta belli bir boşluk bırakılması daima tavsiye edilmektedir. İçindeki malzemenin çalkalanması gerekiyorsa (örneğin aromalı sütler ve posalı meyve sularında) üst boşluk şarttır. Meyve suyu gibi ürünlerde, ürün ile paketin üst tarafı arasındaki boşluğun buhar ya da N₂ gibi bir atıl fazla doldurulması şarttır. Buhar kullanılırsa, buharın yoğunlaşması sonucunda üst tarafın hacmi azalır. Tanecikli katı madde içeren ambalajlarda olduğu gibi, dolu paketi ürünün arasından yapıştırmak mümkün değilse üst boşluk şart olmaktadır. Üst boşluk yapıştırma işleminin ürün çizgisinin üzerinden yapılmasını sağlamak ve katı maddenin üst ek yerine sıkışarak sterillik kaybına yol açmasını önlemektedir.

Kutunun üstü dolum sonrasında katlanarak kapatılmaktadır. Yapıştırma işlemi endüksiyonlu ısıyla veya ultrasonlu kaynakla yapılmakta ve üretim ve tarih kodları daha sonra ink-jet baskı ile veya üst ek yerine yakılarak eklenmektedir. Yanlarda dışa uzanan kanatlar ya da "kulaklar" aşağı katlanıp sıcak hava ile pakete yapıştırılmaktadır. Biten kutular son ambalajlama işlemi için konveyör bandına konulmaktadır.



Şekil 3: Aseptik lamine mukavva kutularda kullanılan üç tür yan yapıştırma: (a) uzunlamasına ek yerinin iç tarafında plastik şeritle üst üste bindirme (şekillendir-doldur-kapat kutularındaki gibi); (b) kutunun iç tabakası soyulur ve kalınlığın azaldığı yerden geri katlanarak yapıştırma (prefabrikte kutulardaki gibi); (c) ürünü kartonun kesik kenarlarına maruz bırakmayan yüzgeç tipi yapıştırma.

Tetra Pak ürünleri

Tetra Pak ambalajlarda süt ürünleri ambalajları halen önemli bir yere sahip bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, birçok farklı gıda ürünü de işlenip ambalajlama sistemleri sayesinde bu ürünler aylarca soğutulmadan saklanırken, tat ve besin değerlerini korumaktadırlar. Bu ambalajlama sistemi, meyve suları, meyveli içecekler, şarap ve su gibi geniş hacimli ürünler için hesaplı ve ekonomik dağıtım imkanı sağlamaktadır.

Firmanın ürünlerinden bazıları aşağıda sıralanmıştır:

1. Tetra Classic Aseptik – Orijinal dört yüzlü karton kutu. 1961 yılında aseptik versiyonu tüketicilerin hizmetine sunulmuştur. Bu kutu kolay bozulan gıda maddelerinin ambalajlanmasına izin vererek soğutmaya ihtiyaç duymadan dağıtılmasına ve saklanmasına olanak sağlamıştır.
2. Tetra Brik Aseptik – Modüler aseptik ambalaj. Üst üste konulabilmeleri için tasarlanmıştır. Ürünün

soğuk ortamda dağıtım masrafını ortadan kaldırmaktadır. Bu ambalajın Base, Mid, Square ve Slim olmak üzere dört farklı çeşidi bulunmaktadır.

3. Tetra Recart – Ambalaj malzemesini ve ambalajlanan ürünü aynı anda sterilize edebilen bir teknoloji kullanılarak geliştirilen Tetra Recart, geleneksel olarak konserve kutularında ve cam kavanozlarda ambalajlanan meyve, sebze, vb ürünler için geliştirilmiştir.



Elopak ürünleri

Elopak dünyada aseptik dolum yapılan karton kutu üretimi yapan firmalardan biridir. Firmanın ürünlerinden en çok bilineni ise Pure-Pak ismiyle lanse edilen Süt ve süt ürünleri için kullanılan karton kutulardır.

Sig Combibloc

Firma, dünyada bu alanda üretim yapan üçüncü firmadır. İçecek sektörüne ürün sağlayan firmanın özellikle süt ambalajları ile dikkat çekmektedir.

Kaynaklar:

1. Food Packaging Principles and Practice, 2005
2. Tetra Pak Türkiye yayınları

BASKILI TORBA

YANSITICI İZOLASYON

ÜRÜNLERİMİZ

- LAMİNASYON
- YANSITICI İZOLASYON
- İÇİ BALONLU KRAFT ZARFI
- ÇİKOLATA SEPERATÖRÜ
- HAVUZ ÖRTÜSÜ
- KENDİNDEN YAPIŞKANLI BALONLU TORBA
- HAVA YASTIĞI
- KESİLMİŞ PARÇA

MERSET
AMBALAJ SANAYİ ve TİCARET A.Ş.

(212) 676 19 00
www.merset.com

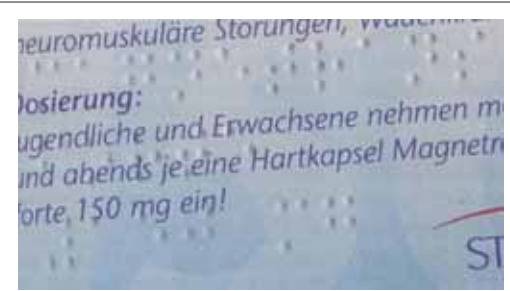
Baskılı Katlanır Kutularda Kör Yazısı Kontrolü

"Shape from Shading" (Gölge ile Şekillendirme) yardımı ile 3D (3 boyutlu) şekil belirleme

DotScan ile, baskılı katlanır kutulardaki kör yazıları (Braille kodu) için sağlıklı, hızlı, kullanımı kolay, ama aynı zamanda uygun fiyatlı bir kontrol ve okuma sistemi geliştirildi. Bunu temelini "Shape from Shading" algoritması ile 3D şekil algılama oluşturmaktadır. Sonucu kendi gereksinimlerine uygulayabilmek için, sistemin geliştirilmesine katlanır kutu endüstrisinin temsilcileri tarafından eşlik edildi.

İlaç kutularında, Braille kodu olarak adlandırılan kör yazısı noktaları günümüzde sık sık kullanılmaktadır (Resim 1). Bu tür bir yazıda böyle bir nokta bile eksik olacak olursa, metin çok tehlikeli bir şekilde yanlış anlaşılabilir. Bunun için, yasa koyucu, kör yazısı baskılarının kontrol edilmeleri gerektiğine, ve bunun da, katlanır kutunun bir köre ya da görme özürüne verileceği şekilde; yani, üstten, renkli baskıların yanında olmasına karar vermiştir. Kontrol edilecek nesnenin dokunularak kontrol edilmesi Braille noktalarını değiştirebileceği ve aynı zamanda çok yavaş olduğu için, bu kontrolde yalnız hasara neden olmayan yöntemler kullanılabilir. Burada yararlılıkların kontrol edilen, optik ve bulunduğu yerde uygulanabilecek çeşitli çözümler söz konusu olmuştur.

En uygun yöntemin "Shape from Shading" olduğu



Resim 1: Braille noktalı ve baskılı bir katlanır kutunun görünüşü. Braille noktalarının daha iyi görülebilmesi için, yan taraftan çapraz olarak aydınlatılmıştır.

anlaşılmalıdır. Bu da, in-situ GmbH tarafından DotScan ile daha da geliştirilerek endüstride kullanılabilecek bir ürün elde edilmiştir.

Parlaklık dağılımı ile şekil belirleme

Leonardo da Vinci ve Rembrandt gibi sanatçılar açık ve koyu renkler kullanarak iki boyutlu resimlerde derinlik duygusunu kusursuzluk düzeyine taşımışlardır. Optik ölçüm yöntemi "Shape from Shading" (SFS), bu prensibi tersine çevirir. Basit bir örnek ile bunu daha iyi açıklamak mümkün: Beyaz bir mermer heykel tek bir yandan aydınlatılacak olursa, gölgelerin etkisiyle, yani şekle bağlı parlaklık dağılımı ile, 3 boyutlu bir izlenim elde ederiz. Bir nesnenin bu parlaklık dağılımı (gölgeleri) bir kamera ile tespit edilecek olursa, uygun algoritmalar kullanılarak bunun 3 boyutlu şekli hesaplanabilir. Resim 2'de, fotoğraf çekme düzenini değiştirmeden, iki farklı yönden aydınlatılmış olan beyaz bir küp örneği görülmektedir. Her iki fotoğrafın bir satırındaki (kırmızı hat) yoğunluk profilindeki değişim, farkı çok açık bir şekilde göstermektedir. Bu tür karakteristik parlaklık dağılımının değerlendirilmesi, şekillerin belirlenmesine yaramaktadır.

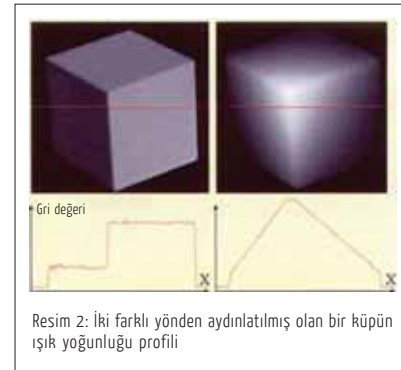
Geliştirme projelerinin kronolojisi

Kör yazısı için bir DotScan kontrol sistemi geliştirme inisiyatifi, tıbbi ürünler için katlanır kutular üreten Kroha GmbH firmasından geldi.

Kör yazısının kontrol edilmesinin gereği açıkça görüldükten sonra firma kendisine optik çözümler sunabilecek bir ortak aramaya başladı. Bir koordinat

ölçüm makineleri üreticisi olan Wenzel Praezision firması aracılığıyla, Münih yakınlarındaki Sauerlach'da yerleşik görüntü işleme uzmanı olan in-situ GmbH ile temas kuruldu. Bundan sonra, Rosenheim Meslek Yüksek Okulundan Prof. Dr. Hartmut Ernst'e kör yazısı kontrolü açısından mevcut tekniklerin incelenmesi ve yeni çözümlerinin araştırılması projesi verildi. Burada önemli kriterler şunlardı:

- Ölçüm hızı,
- X, Y ve Z yönlerinde ölçüm belirsizlikleri,
- Basit bir ölçüm düzeni,
- Yöntemin sağlamlığı,
- ve doğal olarak, rekabet edebilen bir maliyet.



Resim 2: İki farklı yönden aydınlatılmış olan bir küpün ışık yoğunluğu profili

Bunun için dokuz adet farklı 3D ölçüm yöntemi mercek altına alındı ve işe uygunlukları incelendi.

En sona üç ana yöntem kaldı:

- "Shape from Shading" (SFS),
- Faz kaydırma yöntemi,
- Lazer, ışık kesme yöntemi.

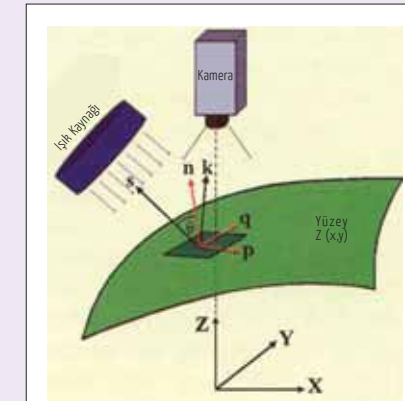
Tarama mekaniğine, ve karmaşık ve pahalı satır projektörlerine gerek duymayan, ve dolayısıyla önemli bir maliyet avantajı olan SFS bu üç yöntem arasında özellikle sıvırdı. Ölçüm belirsizlikleri ve ölçüm hassasiyeti açısından da SFS avantajlıydı.

Kaynak: Verpackungs-Rundschau, 2006 Temmuz

DotScan yönteminin katlanır kutu endüstrisinin gereksinimlerine tam uygun olarak geliştirilmesini sağlamak amacıyla Kroha'da çeşitli tanıtım toplantıları yapıldı. Ayrıca, ilgili tüm hususların olabildiğince dikkate alınabilmesi için, Kroha iki rakip firma olan August Faller KG ve Theis GmbH & Co. KG temsilcilerini de davet etti.

SFS algoritmasının ana prensibi

Bu şekil belirleme yöntemi iki kademede çalışır: Önce, bir nesnenin algılanan gri değerlerinden yüzeyin X ve Y yönündeki gradyanları (yükseklik farkları) belirlenir. Bir kamera tarafından tespit edilen yoğunluk aşağıdaki parametrelere bağlıdır: Kameranın konumu ve ışık hassasiyeti; gelen ışığın yönü ve yoğunluğu; malzeme ve yere (ve baskıya da), ve de gelen ışığın bilinen yön vektörü ile, aranan p ve q gradyanlarının elde edildiği, söz konusu yüzey elemanının bilinmeyen normali (dikmesi) n arasındaki açığa da bağlı yansıtma katsayısı. Bu ilişki, Resim 3'te şematik olarak gösterilmiştir.



Resim 3: "Shape from Shading" yönteminin çalışma prensibi: Bir kamera tarafından kaydedilen, bir nesnenin yüzey elemanının parlaklığı, gelen ışığın yoğunluğuna, kameranın ışığa duyarlılığına, yüzeyin rengine ve her şeyden önce, gelen ışığın yön vektörü s ile söz konusu yüzey elemanının normal vektörü (dikmesi) n arasındaki açığa bağlıdır. Yüzey elemanının durumuna göre, yüzey şekli hakkındaki bilgileri içeren belirli bir gölge formu elde edilir.

Yüzey normaleri (dikmeler), söz konusu nesnenin yüzey elemanlarının X ve Y gradyanları ile, ve aynı

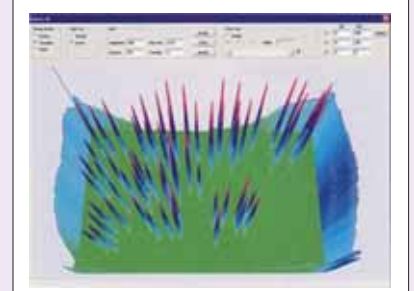
zamanda z(x,y) yüzeyinin x ve y'ye göre kısmi türevleri ile belirlenir. Böylece, tespit edilen yoğunluktan bu gradyanlar belirlenebilir. Bu iki gradyanın hesaplanması ve Albedo olarak adlandırılan üçüncü bir bilinmeyen elemine edilmesi için, ışık kaynağı en az bilinen üç farklı konumdayken yapılan çekimler gerekir. Albedo; kamera duyarlılığı, ışık yoğunluğu ve yayınık yansıma için yansıtma katsayısının çarpımına verilen addır. Ölçüm doğruluğunu yükseltmek için DotScan'da dört çekim ile çalışılır. Matematiksel olarak daha kapsamlı olan ikinci adımda entegrasyon yoluyla gradyanlardan bir yükseklik haritası elde edilir.

Ölçüm yöntemi

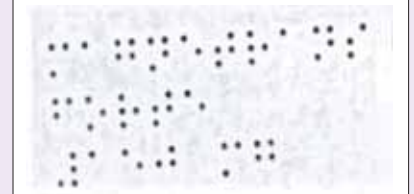
Bu durumda, bu bilgilere göre endüstriyel bir cihaz geliştirme görevi in-situ GmbH'ya verildi. SFS algoritması yeni geliştirilmiş değildir; Erlangen Üniversitesi'nin bir yan kuruluşu olan 3D-Shape ile birlikte çalışılarak koşullara uyum sağlanmış ve optimize edilmiştir. Bundan başka, pahalı, görüntü ön-işlem filtrelerinin geliştirilmesi gerekiyordu. En sonunda, her optik yöntemde olanakların sınırlarını hemen ortaya koyan, ticari, katlanır kutular basıldı. Ön işleme tabi tutulmuş görüntülere bundan sonra, 3 boyutlu bir veri setini hesaplayan SFS algoritması uygulandı (Resim 4 ve 5). Artık, bu noktalar bulutunun analiz edilmesi ile Braille noktalarının konumu ve yüksekliği belirlenebilir. Diğerlerinin yanı sıra, kutu üzerindeki olası bir tümsek de algılanabilir ve analiz sonunda elemine edilir. Bir kalibrasyon yöntemi ile, nokta yükseklikleri milimetrenin yüzde birine kadar doğrulukla belirlenebilirler.

Son adımda noktaların Braille alfabesine ilişkilendirilmeleri gerekir. Burada "Marburg-Medium" işaret gurubu kendini kabul ettirmiş, nokta aralıkları, işaret aralıkları ve satır aralıkları belirlenmiştir.

Ancak, yalnız bu standarttan sapmalar değil, değişik nokta formları da kullanılmaktadır. Noktalar piramit şeklinde, plato gibi yassı veya yuvarlak ve çeşitli çaplarda olabilmektedirler. Bu nokta şekillerinin hepsi tanınmaktadır. Braille koşullarına göre bu noktalar, kör yazısının üstüne yerleştirilen bir şablona göre aranır. Noktalar hafif yatık da olabilirler.



Resim 4: Kör yazısı noktalarının belirgin bir şekilde ortaya çıktığı 3 boyutlu veri seti. Burada, eşik değeri üzerinde çok az ve çok yüksek vurgulanmış noktalar açıkça ayırt edilebiliyor.



Resim 5: Braille noktaları baskılı katlanır kutunun 3 boyutlu şekli. Gri kademeleri, kabartma baskının yüksekliğini gösteriyor. Rahatsız edici baskıdan burada bir iz yok. Braille alfabesinin bilinmesi halinde buradaki Braille yazısının okunması artık çok kolay.

Sınırlamalar

SFS, söz konusu nesnenin 3 boyutlu şeklini verir; ancak, örneğin Triangulations (üçgenleştirme) yöntemi gibi kesin aralıkları ve yükseklik ölçülerini doğrudan vermez. 3 boyutlu şekil hakkındaki bilgiler sürekli yüzeydeki gölgelerden, ve yumuşak konturlardan elde edilir. SFS algoritması dik kenarları, ve gölgeler oluşturan kırışıklıkları algılamaz. Braille noktaları ve diğer kabartma baskılı yazılar veya kabartma rakamlar bu yöntemde çok uygundur. Bunlardan başka, diğer optik yöntemlerde de olduğu gibi, SFS optik olarak iyi huylu yüzeylere gerek duyar. Şeffaf veya buzlu cam gibi yarı şeffaf ortamlar, ya da ayna gibi parlak yüzeyler, bu yöntem yalnız yayınık yansımaları dikkate

aldığı için, uygun değildir. Metal baskı çubukları (patrisler) üzerindeki ve hafif yansımali katların kutulardaki kabartma kör yazılarının da kolayca okunabildiği görülmüştür.

Standart bileşenlerden oluşan ölçüm sistemi

DotScan kontrol sisteminin kullanımı kolay ve beklentilere uygun olmasına özellikle önem verildi (Şekil 6). DotScan, 19" boyutlu kompakt bir panoya yerleştirilmiş, çoğunlukla standart bileşenlerden oluşur.

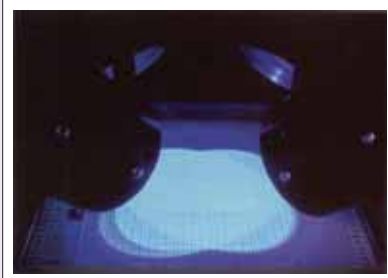
Panonun üst kısmına bir endüstriyel bilgisayar (PC) yerleştirilmiştir, ve aşağıda, içine test edilecek örneklerin konulduğu bir çekmece vardır. Bu ikisinin arasında, ortasına yüksek çözünümlü bir dijital kamera yerleştirilmiş, ve simetrik olarak düzenlenmiş dört adet telesantrik LED ışık kaynakları bulunan ölçüm haznesi bulunur (Şekil 7).

Art arda dört resim çekilir ve bu görüntüler IPC'de (endüstriyel bilgisayar) saklanır. Her resimde ışık kaynaklarının biri devreye girer. Bu nedenle, resim çekme süresi, taramalı sistemlerle kıyaslandığında, çok kısadır. Rahatsız edici yansımaları önlemek için çok kısadır. Rahatsız edici yansımaları önlemek için mavi ışık kullanılmıştır. Bu dört fotoğraf, yukarıda anlatıldığı şekilde değerlendirilir.



Resim 6: DotScan ölçüm aletinin geliştirilmesi sırasında özellikle pratik görüşler dikkate alınmıştır. Olabildiğince küçük boyutlu bir birimin üst kısmında güçlü bir IPC, ve onun altında da içinde bir kamerayı ve ışık kaynaklarını barındıran ölçüm haznesi vardır. En altta, içine test örneklerinin konulduğu çekmece görülmektedir. Bir otomatik ölçümü mümkün kılmak için bu çekmece yerine bir yükleme birimi de yerleştirilebilir.

Vurgulanması gereken bir husus da, yöntemin çok sağlıklı olması ve hareketli bir aksamı bulunmadığı için mekanik açıdan sadeliğidir. Bir ölçümde 150 mm'ye kadar bir görüntü sahası kapsanabilir. Değerlendirme süresi görüntü sahasının büyüklüğü ile orantılıdır; tipik değerler 300 ms civarındadır.



Resim 7: DotScan'in ölçüm haznesinin görünüşü. Ölçüm alanını çeşitli yönlerden mavi ışıkla aydınlatan dört telesantrik ışık kaynakları kolayca seçilmektedir. Bu çekmecenin tabanında işaretlenmiş bir ölçüm alanı ve bir ölçek birimi vardır. Ölçüm alanına katların kutuların kolay yerleştirilmelerini ve kontrol edilmelerini sağlayan manyetik raylar takılabilir.

Kullanımı

Grafik yüzeyin (GUI) DotScan tarafından incelenmesi, katların kutu endüstrisi temsilcilerinin, Kroha, Fallor ve Theis firmalarının sıkı işbirliği ile geliştirilmiştir. Onların uyarıları ve gereksinimleri doğrudan değerlendirilmiştir. Ön planda, olabildiğince basit bir kullanım ve hatalı basılmış kabartmalı kör yazısı noktalarının % 100 teşhisi bulunmaktadır. Katlamalı kutuların körlere sunulduğu şekilde, yani üstten, kontrol edilmeleri özellikle önemlidir.

Kontrol için çekmecenin ölçüm alanına bir örnek yerleştirilir. Bir şablonda bulunan pdf verileri veya bir referans metin ile kıyaslanarak kontrol işlemi uygulanır. Sonuçlar bir test raporu halinde belgelenip yazdırılabilir, veya pdf verileri halinde saklanabilir. Yalnız kör yazısı metninin içeriğinin gösterilmesi de, baskı için kullanılan kabartmalı metal matrislerde (patrisler) de mümkündür. Almanca Braille yazısının yanı sıra, bir mönü seçeneği ile diğer uluslar arası yazılar da seçilebilir.

Diğer yararları

DotScan aslında Braille noktalarının 3 boyutlu algılanması için geliştirildi; ancak, donanımı değiştirmeden aynı zamanda, bir yazılım ilavesiyle, kabartmalı baskı kontrolü için de kullanılması mümkün.

Ayrıca, ana sistemde müşteriye has özel uyarlamalar da –örneğin: resim alanı büyüklüğü uyarlaması, daha yüksek çözünümlü kamera ya da birden fazla kamera ve otomatik test örneği beslemesi gibi- yapılabilir.

Bu 3 boyutlu şekil algılama yönteminin kullanıma olanaklarından, sürekli ve kabartmalı yapıların sözcükleri olduğu diğer görevler için de yararlanılabilir.

Olası kullanım alanları arasında, otomobil lastikleri yanaklarında bulunan kabartma yazıların ve sembollerin ölçülmesi ve okunması, ve kabartma sayıların okunması da sıralanabilir. Öte yandan, tekstillerdeki buruşuklukların, ya da yüzey dokularının analiz edilmesi, yarık veya çizik gibi yüzey hatalarının değerlendirilmesi, veya parlak malzemelerde bile şekil işaretlerinin belirlenmesi gibi egzotik uygulamalar da mümkündür.

Karton ambalaja yönelik beklentiler



PRO CARTON – Avrupa Karton Üreticileri Derneği'nin yaptığı açıklamalara göre, önümüzdeki yıllarda karton piyasasında olumlu gelişmeler söz konusu olacak.

Kuruluş karton piyasasına yönelik beklentilerinin yer aldığı raporunda;

- Kartona yönelik talebin artacağına, artırılması çalışmaları yapılması gerekeceğine,
- Hazır raf ambalajları, çoklu ambalajlar ve teşhir amaçlı kullanılan ambalajlara yönelik talebin artacağına,
- Perakendecilerin marka olarak büyüme istemelerinden dolayı, satış noktalarında ek ambalaj talebi olacağına,
- Ancak, çevre ile ilgili konuların da üzerine gidilmesi gerekeceğine dikkat çekmektedir.

piyasasının 2005 – 2010 yılları arasında yılda yaklaşık % 1.8 büyüyeceği tahmin edilmektedir. Avrupa fleksibül ambalaj piyasasında aynı dönemde yılda % 2 civarında büyüme olacağı da belirtilmektedir.

Sektörde fiyat baskısının devam edeceği tahmininde bulunan PRO CARTON, petrol fiyatlarındaki ve dövizdeki gelişmelerden dolayı, doğada bulunan ve yenilenebilir hammaddeden üretilen karton fiyatlarının, petrol bazlı diğer malzemelerden daha az etkileneceğini açıklamaktadır.

Daha ayrıntılı bilgi için www.procarton.com adresini ziyaret ediniz.

Hazırlanan bu raporda, Avrupa karton