

Üç Boyutlu Dokuma ve Dikgen Nonwoven Tekniğindeki Gelişmeler

Abdülkadir BİLİŞİK

Yrd.Doç.Dr.

Mars Mission Research Centre
College of Textiles,
North Carolina State University
Raleigh, North Carolina, USA

Üç boyutlu dokuma ve dikgen nonwoven prosesi tanımlanmış ve her iki teknik gelişim adımlarına göre açıklanmıştır. Her bir teknik birbirleri ile şekillendirilme açısından kıyaslanmıştır.

Araştırma, lif malzemeleri ve mekaniği araştırma merkezinde üç boyutlu dokuma projesinin geliştirilmesi üzerine yapılmıştır. Sonuçlar, yeni üretim tekniğinin geniş bir kuşakda üç boyutlu tekstil yapısal önşekillerin basit dikgen dokudan daha kompleks kesişmeli ve farklı kesitli şekilleri sırası ile iç geometri aynı zamanda dış geometri açısından üretilebileceğini göstermiştir. Yeni dokuma tekniğinin yukarıdaki koşullar altında fizibil olduğu sonucuna varılmıştır.

DEVELOPMENTS OF THREE DIMENSIONAL WEAVING AND ORTHOGONAL NONWOVEN TECHNIQUES

Three dimensional weaving and orthogonal nonwoven methods and apparatuses are described. The technological development in this field is discussed. Hence, it is concluded that three dimensional weaving has not been developed well and all technological developments in these techniques are still at early stage.

New three dimensional weaving loom has been designed and constructed. The new technique has several advantages over the existing three dimensional weaving and orthogonal nonwoven systems and is capable of producing several flat, circular, tube and more complex cross-sectional shape under the different (various) microgeometry.

1. GİRİŞ

Yakın yıllarda, üç boyutlu dokunmuş yapısal önşekiller gelişmiş kompozit malzemelerde, ikinci dereceden

yük taşıyıcı malzemeler olarak havacılık, uzay, denizaltı ve askeri alanlarda yaygın bir biçimde kullanılmaktadır.

Üç boyutlu dokunmuş ve dikgen nonwoven önşekillerin özellikleri yukarıdaki sahalarda yapısal parçalar olarak kullanılan mevcut malzemeler üzerine birçok avantajlara sahip olmasıdır. Dokunmuş ve dik nonwoven önşekiller çok etkili ısısal ve kompleks yükler altında daha iyi mekanik özellikler göstermesidir.

Üç boyutlu dokunmuş önşekillerin daha iyi mekanik karakteristikleri rijid, oldukça sağlam (tok) ve hafif olmasıdır. Dokunmuş önşekillerin spesifik rijidlik/ağırlık, dayanım/ağırlık oranları alüminyum ve çelik gibi metal ve metal alaşımlarına göre daha yüksektir. Dokunmuş önşekillerin bu özellikleri onlara özellikle havacılık, uzay ve askeri alanlarda uygulamaları için ileri kompozit endüstrisinde ilk sırayı sağlar.

Üç boyutlu dokuma ve dik nonwoven tekniğinde kullanılan lif tipleri yüksek moleküllü lifler olarak adlandırılıp bunlar arasında karbon, aramid (kevlar), cam ve seramik lifleri sayılabilir. Bu alanda uygulanan en yaygın yapıştırıcı tipi, ısı ile sertleşen (thermoset) malzemedir. Örnek olarak epoksi ya da polyester yapıştırıcılar verilebilir. Diğerleri ısı ile yumuşayan (Thermoplastic) yapıştırıcılar, karbon, seramik ve alüminyum matrisleri'de içeren metal matrislettir.

2. ÜÇ BOYUTLU DOKUMA

Üç boyutlu dokuma bir proses olup burada iki ya da daha çok iplik setlerinin yani çözgü, atkı ve ekstra iplik setlerinin (bağlayıcı gibi) seçilen kesit geometrisinde katı yapının üretilmesi için birbirleri ile kesişmeler yapılması olarak tanımlanabilir [Chou & Ko, 1989].

Üç boyutlu dokunmuş yapıların üretim için iki, üç ya da daha çok (onbeş'e kadar) yönde ipliklere gereksinim vardır. Mevcud üç boyutlu dokuma çözgü, atkı ve bağlayıcı iplikler olarak adlandırılan iki ya da üç set ipliklerin kullanımı ile üç boyutlu dokunmuş yapıların üretimini içerir.

Üç boyutlu dokunmuş yapılardan ilki sadece çözgü ve atkı ipliklerinin kullanılması ile yapılmıştır. Bu yapılar "çift katlı kumaş" ya da "çok katlı" yada "açılı-interlok" kumaşlar olarak adlandırılır ve geleneksel dokunmuş kumaş uygulamaları için geliştirilmiştir.

E. Koppelman ve A.R.Campman [Koppelman & Campman, 1963] yeni bir dokunmuş panel üretim metodunu ileri sürmüştür. Bu geliştirme çok katlı dokunmuş kumaşlarla ilgili olup belirli bir alandaki kuvvetlendiricilerle yüzeyleri birbirlerine karşı katların birbirleştirilmesi ile panellerin elde edilmesini sağlayan çok katlı dokuma kumaşlar formundadır. Şekil 1, böyle bir kumaşı, Şekil 2 şematik olarak makina konstrüksiyonunu göstermektedir.