

ÖZET**TAMAMIYLA BİYOBOZUNUR YAPIŞKAN KONFEKSİYON TELASI VE ÜRETİM YÖNTEMİ**

- 5 Buluş tekstil alanında özellikle hazır giyim üretiminde kullanılmak üzere biyobozunur polimerler ve kumaşlarla, çevreye duyarlı bir biyobozunur yapışkan konfeksiyon telası ve bunun üretim yöntemi ile ilgilidir. Bu kapsamda tela zemin kumaşının ve yapıştırıcı olarak kullanılan polimerin biyobozunur malzemeler olmasıyla tamamıyla biyobozunur bir yapışkan tela ürünü ve bu telaların biyobozunur giysilik kumaşlara uygulanmasıyla biyobozunur
- 10 giysilerin elde edilmesi açıklanmaktadır.

İSTEMLER

1. Tamamıyla (%100) biyobozunur yapışkan konfeksiyon telası **olup, özelliği;** biyobozunur zemin kumaş ve biyobozunur termoplastik polimer, kopolimer veya karışımlarını içermesidir.
2. İstem 1'e uygun bir ürün **olup, özelliği;** biyobozunur zemin kumaşının doğal lifler, rejenere lifler ve yapay liflerden veya karışımlarından yapılmış dokusuz yüzey kumaş olmasıdır.
3. İstem 1'e uygun bir ürün **olup, özelliği;** biyobozunur zemin kumaşının doğal lifler, rejenere lifler ve yapay liflerden veya karışımlarından yapılmış dokuma kumaş olmasıdır.
4. İstem 1'e uygun bir ürün **olup, özelliği;** biyobozunur zemin kumaşının doğal lifler, rejenere lifler ve yapay lifler veya karışımlarından yapılmış örme kumaş olmasıdır.
5. İstem 1'e uygun bir ürün **olup, özelliği;** biyobozunur termoplastik polimerin, biyobazlı veya sentetik bazlı termoplastik polimer olmasıdır.
6. İstem 1'e uygun bir ürün **olup, özelliği;** biyobozunur termoplastik polimerin, polilaktik asit (PLA), polikaprolaktan (PCL), polihidroksialkanoat (PHA), polihidroksibütirat (PHB) termoplastik nişasta (TPS), poliglolikolik asit (PGA), polibutilen adipat tereftalat (PBAT), polibütillen süksinat (PBS) ile bunların kopolimerleri veya karışımları arasından seçilmesidir.
7. Önceki istemlerden herhangi birine uygun tamamıyla biyobozunur yapışkan konfeksiyon telası üretim yöntemi olup, özelliği;
 - Biyobozunur zemin kumaşın kaplama için hazırlanması,
 - Biyobozunur polimerlerin veya yardımcı maddeler ile polimer karışımının hazırlanması,
 - Polimerin veya polimer karışımının biyobozunur zemin kumaş üzerine kaplama yöntemleri ile uygulanması
 işlem adımlarını içermesidir.
8. İstem 7'ye uygun bir yöntem **olup, özelliği;** biyobozunur polimerlerin toz halde veya sıcak eriyik (hot-melt) şeklinde doğrudan biyobozunur zemin kumaşları üzerine uygulanmasını içermesidir.

9. İstem 7'ye uygun bir yöntem **olup, özelliği**; yardımcı maddeler ile hazırlanan polimer karışımının biyobozunur zemin kumaş üzerine su bazlı pasta veya köpük patları şeklinde uygulanmasıdır.

5 10. İstem 7 veya 9'a uygun bir yöntem **olup, özelliği**; bahsedilen yardımcı maddelerin sentetik kıvamlaştırıcı, binder, dispergatör, pH ayarlayıcı, ıslatıcı birey veya kombinasyonları olmasıdır.

11. İstem 7'e uygun bir yöntem **olup, özelliği**; bahsedilen kaplama yönteminin bıçaklı kaplama, gravür silindirli kaplama, rotasyon baskı tekniği ile kaplama, sürme silindirleri ile kaplama olmasıdır.

10 12. İstem 7'ye uygun bir yöntem **olup, özelliği**; bahsedilen kaplama işleminin biyobozunur zemin kumaş yüzeyini tamamen kaplayacak şekilde veya belli bir desen ya da desensiz olarak kumaş yüzeyini kısmen kaplayacak şekilde uygulanmasıdır.

13. İstem 7'ye uygun bir yöntem **olup, özelliği**; bahsedilen kaplama işleminin biyobozunur zemin kumaşın tek yüzüne veya her iki yüzüne uygulanmasıdır.

15 14. İstem 13'e uygun bir yöntem **olup, özelliği**; bahsedilen kaplama işleminin biyobozunur zemin kumaşın iki yüzeyine uygulanmasıyla çift yüzü yapışkan telalar elde edilmesidir.

15. Önceki istemlere uygun tamamıyla biyobozunur yapışkan konfeksiyon telası olup, biyobozunur tekstil ürünlerinde kullanılmasıdır.

TARİFNAME

TAMAMIYLA BİYOBOZUNUR YAPIŞKAN KONFEKSİYON TELASI VE ÜRETİM YÖNTEMİ

5 Teknik Alan

Buluş özellikle tekstil konfeksiyon sektöründe çevre dostu biyobozunur giysilerin üretiminde kullanılmak amacıyla tamamıyla biyobozunur özellikte yapışkan konfeksiyon telaları ve üretim yöntemi ile ilgilidir. Geliştirilen yöntemle, biyobozunur özelliğe sahip doğal ve yapay liflerden mamul tela zemin kumaşları üzerine, yine biyobozunur özellikte seçilmiş termoplastik polimerler kaplanmakta ve böylece tamamıyla (%100) biyobozunur özelliğe sahip yapışkan telalar elde edilmektedir. Ayrıca geliştirilen bu telaların uygulanacağı giysilik kumaşların da biyobozunur özellikte seçilmesiyle tamamıyla biyobozunur özelliğe sahip çevre dostu giysiler elde edilmektedir.

15

Tekniğin Bilinen Durumu

Tela, tekstil konfeksiyon sektöründe giysi üretiminde kullanılan önemli malzemelerden birisidir. Giysilerin yaka, manşet, göğüs, etek gibi bazı bölümlerinde kullanılan tela; kumaşta belli bir sertlik oluşturur ve kumaş bu sertlikle beraber bir form kazanarak kullanım esnasında daha az buruşur ve istenilen formu korur. Telalar kumaşlara yapıştırma veya dikiş ile uygulanabilmekle birlikte, günümüz modern konfeksiyon sanayinde genellikle basınç ve sıcaklık etkisiyle yapıştırılabilen yapışkan telalar kullanılmaktadır.

25

Yapışkan telalar, zeminde doğal veya yapay liflerden üretilmiş bir kumaş ile üzerine kaplanmış termoplastik özellikte bir polimerden oluşmaktadır. Zemin kumaş olarak, kullanılacak giysi kumaşının kalınlığına ve cinsine göre dokuma, örme veya dokusuz yüzey kumaşlar tercih edilmektedir. Piyasada kullanılan geleneksel yapışkan telalarda polietilen (LDPE ve HDPE olarak), polyester ve poliamid polimerleri veya kopolimerleri gibi petrol bazlı geleneksel polimerler veya kopolimerler kullanılmaktadır. Bu malzemelerle üretilen telalar sürdürülebilir çevre dostu giysilerin üretimine destek vermemektedir. Zira giysi ve tela kumaşları doğada zamanla bozunsalar bile, yapıştırıcı tela polimerleri yüzlerce yıl bozunmadan doğada kalarak çevre kirliliğine neden olmaktadır. Diğer taraftan, biyobozunur olarak isimlendirilen mevcut bazı telalar ise, doğal/rejenere liflerden yapılan kumaşlarla, fakat biyobozunur olmayan polimerler kullanılarak üretilmektedir. Bu telalarda kullanılan lifler (kumaş) doğada zamanla bozundukları halde, tela polimeri bozunmadığı için söz konusu

35

telalar tamamıyla (%100) biyobozunur bir özelliğe sahip olmamaktadır. Örneğin, yapılan literatür araştırmasında bulunan dokümanlardan JP2005264385A ve EP2618687A1 numaralı patent başvuruları yapışkan tela üretim yöntemi ile ilgilidir. Her iki, dokümanda da yapışkan tela üretim yöntemleri açıklanmakla birlikte, biyobozunur olan bir malzeme kullanımına veya biyobozunur yapıda bir tela üretim yöntemine dair herhangi bir bilgi içermemektedirler.

Tekniğin bilinen durumunda yer alan US5688558A nolu dokümanda, “biyolojik olarak parçalanabilen bir yapışkan tekstil telasının üretim süreci” açıklanmaktadır. Bu buluşun içeriğinden, tela zemin kumaşında özellikle viskoz olmak üzere selülozik esaslı biyobozunur lifler kullanıldığından “biyobozunur tela” teriminin kullanıldığı açıkça anlaşılmaktadır. Buluşun asıl yenilikçi yönü, yapıştırıcı polimeri tela kumaşına uygulamadan önce ve istenirse sonrasında da bir keçeli kalandırdan (mekanik sıkıştırmadan) geçirerek telaya gerekli boyutsal stabilitenin kazandırılmasına yöneliktir. Bu dokümanda buluşun, tela üretiminde kullanılan yapıştırıcı polimerin türü ve uygulama şekli ile ilgili olmadığı belirtilmekte ve herhangi bir “biyobozunur polimer” terimi yer almamaktadır. Polimer olarak, özellikle termoplastik kopoliamidler, kopolyesterler ve bunların türevleri ile karışımlarının kullanılabileceği örnek olarak verilmektedir. Dolayısıyla, tekniğin bilinen durumunda yer alan US5688558A nolu dokümanda yer alan yöntemle göre üretilen telalar için kullanılan yapıştırıcı polimerler biyobozunur olmayıp, sadece kullanılan kumaşlar biyobozunur özellikte olduğundan elde edilen yapışkan telalar da %100 biyobozunur özellikte olmamaktadır.

Günümüzde, tüm sektörlerde olduğu gibi tekstil ve konfeksiyon alanında da sürdürülebilir üretimin önem kazanması ile birlikte tüm tekstil malzemelerinde biyobozunurluk kavramı öne çıkmaktadır. Biyobozunurluk kısaca, doğaya atılan bir malzemenin mikroorganizmalar tarafından parçalanarak CO₂, CH₄, N₂, H₂O, tuzlar ve mineraller gibi maddelere dönüştürülmesidir. Bu bakımdan doğaya atılan bir tekstil ürününün birkaç ay gibi makul bir sürede parçalanarak tamamıyla yok olması için giysinin ana kumaşı yanında kullanılan diğer malzemelerin ve aksesuarların da biyobozunur yapıda olmaları gerekmektedir. Bu bağlamda, tela kullanımı gereken giysilerde kullanılan yapışkan telaların da tamamıyla biyobozunur bir yapıda olması; bunun için de telanın zemin kumaşı yanında uygulanan yapıştırıcı katmanın da biyobozunur polimerlerden oluşması büyük önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, yukarıda anlatılan çevresel sorunlardan ve bunların çözümüne yönelik mevcut tekniklerin konu hakkında yetersiz kalması nedeniyle ilgili teknik alanda yeni bir geliştirme yapılması gerekli olmuştur.

Buluşun Amacı

Mevcut buluş, yukarıda bahsedilen gereksinimleri karşılayan, teknikteki tüm dezavantajları ortadan kaldıran ve çevre dostu biyobozunur giysilerin üretimine destek olan tamamıyla biyobozunur özellikte biyobozunur yapışkan konfeksiyon telası ve bunun üretim yöntemi ile ilgilidir.

Mevcut buluşun öncelikli amacı; piyasada mevcut tela üretiminde kullanılan biyobozunur olmayan polimerler yerine, çevre dostu biyo-bazlı veya sentetik bazlı biyobozunur polimerlerin kullanılması ile yüzde yüz biyobozunur tela üretimi sağlamaktır.

Buluşun bir amacı da, tela kumaşı olarak biyobozunur olan doğal/rejenere liflerden yapılan kumaşlar yanında, biyobozunur sentetik liflerden (örneğin polilaktik asit (PLA) lifleri gibi) üretilen kumaşların da kullanımıyla biyobozunur yapışkan konfeksiyon telası ortaya koymaktır.

Buluşun diğer bir amacı da, geliştirilen biyobozunur yapışkan telaları biyobozunur özelliğe sahip doğal ve yapay liflerden yapılan giysilik kumaşlarla birlikte kullanmak suretiyle biyobozunur özellikte çevre dostu giysilerin üretilmesidir.

Yukarıda anlatılan amaçların yerine getirilmesi için buluş, tamamıyla (%100) biyobozunur yapışkan konfeksiyon telası olup, biyobozunur zemin kumaş ve biyobozunur termoplastik polimer, kopolimer veya karışımlarını ihtiva etmektedir.

Yukarıda anlatılan amaçların yerine getirilmesi için buluş konusu, tamamıyla biyobozunur yapışkan konfeksiyon telası üretim yöntemi aşağıdaki işlem adımlarını ihtiva etmektedir:

- Biyobozunur zemin kumaşın kaplama için hazırlanması,
- Biyobozunur polimerlerin veya yardımcı maddeler ile polimer karışımının hazırlanması,
- Polimerin veya polimer karışımının biyobozunur zemin kumaş üzerine kaplama yöntemleri ile uygulanması.

Buluşun yapısal ve karakteristik özellikleri ve tüm avantajları aşağıda yazılan detaylı açıklama ve şekiller sayesinde daha net olarak anlaşılacaktır ve bu nedenle değerlendirmenin de bu detaylı açıklama ve şekiller göz önüne alınarak yapılması gerekmektedir.

Buluşun Açıklamasına Yardımcı Olacak Şekiller

Şekil 1- Nokta kaplama teknikleri (üstte) ve düz kaplama yöntemleri ile elde edilen biyobozunur tela yapılarının gösterimi

5 **Şekil 2-** Yapışkan telanın giysilik kumaşa yapıştırma işleminin (üst) ve tela yapıştırılmış giysilik kumaşın (alt) şematik gösterimi

Şekil 3- HDPE'li yapışkan tela numunesinin biyobozunurluk test sonuçlarının gösterimi (a: 7 gün sonra, b: 14 gün sonra, c: 21 gün sonra)

10 **Şekil 4-** PCL'li yapışkan tela numunesinin biyobozunurluk test sonuçlarının gösterimi (a: 7 gün sonra, b: 14 gün sonra, c: 21 gün sonra)

Şekil 5- PLA'lı yapışkan tela numunesinin biyobozunurluk test sonuçlarının gösterimi (a: 7 gün sonra, b: 14 gün sonra, c: 21 gün sonra)

Parça Referanslarının Açıklanması

- 15
1. Biyobozunur polimer
 2. Biyobozunur zemin kumaşı
 3. Giysi kumaşı

Buluşun Detaylı Açıklaması

20

Bu detaylı açıklamada buluş sadece konunun daha iyi anlaşılmasına yönelik olarak ve hiçbir sınırlayıcı etki oluşturmayacak şekilde açıklanmaktadır.

25 Buluş konusu tamamıyla (%100) biyobozunur yapışkan konfeksiyon telası olup, biyobozunur zemin kumaşı ve biyobozunur termoplastik polimer, kopolimer veya karışımlarını içermektedir. Biyobozunur zemin kumaşı olarak pamuk, keten, kenevir, jüt, yün-kıl vb. doğal lifler ile viskon, floş, liyosel, bambu, soya fasulyesi proteini lifi vb. rejenere lifler yanında polilaktik asit vb. biyobazlı yapay lifler ve %100 biyobozunur olan diğer yapay liflerden

30 biyobozunur polimer olarak, biyobozunur özellikte tüm termoplastik polimerler, kopolimerler ve bunların karışımları kullanılabilir. Bu polimerler ve kopolimerler biyobazlı veya petrol kaynaklı (sentetik) olabilir. Bu amaçla kullanılabilecek olan polimerlere, polilaktik asit (PLA), termoplastik nişasta (TPS), polikaprolaktan (PCL), polihidroksialkanoat (PHA), polihidroksibütirat (PHB), poliglikolik asit (PGA), polibütlen adipat tereftalat (PBAT),

35 polibütlen süksinat (PBS) gibi polimerler örnek olarak verilebilir.

Buluşumuz konusu telaların üretiminde kullanılan zemin kumaşların yanında, yapışmayı sağlayan polimerlerin de tamamen biyobozunur yapıda olmaları nedeniyle doğaya atılmaları durumunda ortamda bulunan bakteri, mantar, maya ve diğer mikroorganizmaların etkisi ile tamamıyla zararsız maddelere parçalanarak toprağa ve havaya karışabilmektedirler. Bu sayede giysi üretiminde kullanılan kumaşların da biyobozunur liflerden yapılmış olması durumunda %100 biyobozunur giysilerin üretilmesi ve kullanım sonrasında doğaya atılması durumunda tamamen bozunarak doğada yok olmasını sağlanmaktadır.

Buluş konusu biyobozunur yapışkan konfeksiyon telası üretim yöntemi aşağıdaki işlem adımlarını içermektedir;

- Biyobozunur zemin kumaşın kaplama için hazırlanması,
- Biyobozunur polimerin veya yardımcı maddeler ile polimer karışımının hazırlanması ve
- Polimerin veya polimer karışımının biyobozunur zemin kumaş üzerine kaplama yöntemleri ile uygulanması.

Bahsedilen yardımcı maddeler (su bazlı kaplama işlemleri için) sentetik kıvamlaştırıcı, binder, dispergatör, pH ayarlayıcı, ıslatıcı birey veya kombinasyonlarıdır. Burada binder olarak, tercihen akrilik, stiren, vinil ve poliüretan türevleri ve kopolimerleri kullanılabilir. Uygun viskoziteyi sağlamak amacıyla kıvamlaştırıcı olarak akrilik asit bazlı tüm sentetik kıvamlaştırıcılar kullanılabilir. Diğer yardımcı maddeler olarak tekstil kaplamacılığında kullanıma uygun her çeşit kimyasal kullanılabilir.

Kaplama işlemi biyobozunur zemin kumaş yüzeyini tamamen kaplayacak şekilde veya belli bir desene göre ya da desensiz olarak (gelişigüzel) kumaş yüzeyini kaplayacak şekilde uygulanabilir. Şekil 1'de üstte biyobozunur polimerin (1), biyobozunur kumaşa (2) nokta kaplama yöntemleri ile ve altta düz kaplama teknikleri ile uygulanmasıyla elde edilen biyobozunur tela yapıları verilmektedir. Tek yüzü yapışkan olan bu tela örnekleri yanında, geliştirilen yöntemle kumaşın her iki yüzüne uygulama yapılarak çift yüzü yapışkan telalar da üretilmektedir.

Buluş konusu yöntemde yardımcı maddeler ile hazırlanan biyobozunur polimer karışımı, biyobozunur zemin kumaş yüzeyine su bazlı pasta ve köpük patları şeklinde; yada biyobozunur polimerler toz olarak veya sıcak eriyik (hot-melt) şeklinde doğrudan biyobozunur zemin kumaşları üzerine uygulanabilir. Uygulama tekniği olarak, çeşitli kaplama yöntemleri ile (bıçaklı kaplama, gravür silindirli kaplama, rotasyon baskı tekniği ile kaplama, sürme (aktarma) silindirleri ile kaplama, hot-melt teknikleri (toz serpme, toz nokta kaplama,

ekstrüzyon, püskürtme)) ile kaplama gibi her çeşit kaplama, baskı ve aktarma yöntemleri kullanılabilmektedir.

Buluşun tercih edilen bir uygulamasında, toz haldeki biyobozunur polimerler toz serpmeye ve toz nokta kaplama yöntemlerine göre doğrudan biyobozunur yapıdaki tela kumaşları üzerine uygulanarak kızılötesi (IR) lambalarla ısıtılan bir ısıtma bölümünden geçirmek suretiyle biyobozunur polimer tozları kumaş üzerine sabitlenmektedir. Bu tür uygulamalarda herhangi bir yardımcı kimyasala veya özel reçeteye ihtiyaç duymaksızın doğrudan yapışkan tela elde edilmiş olur.

Buluşun tercih edilen diğer bir uygulamasında biyobozunur polimer ve gerekli yardımcı kimyasal maddeler ile bir polimer karışımı (kaplama patı, kaplama pastası) hazırlanmaktadır. Örnek kaplama pastasının içeriği Tablo 1'de verilmektedir. Bu karışımın (pastanın) pH değerini hafif bazik (pH 8-9) olacak şekilde ayarlamak için amonyak kullanılmaktadır. Kaplama pastasının viskozitesi uygulama yöntemine ve kumaşın özelliklerine bağlı olarak 3.000-10.000 cP (centipoise) aralığına ayarlanmaktadır.

Tablo 1 Tercih edilen bir uygulamada kullanılan polimer bileşimi

Kimyasallar	Oranlar (g/kg)
Su	500-800 g
Binder	2-10 g
Sentetik Kıvamlaştırıcı	3-8 g
Dispergatör	1-3 g
Amonyak (%25)	2-5 g
Islatıcı	1-2 g
Biyobozunur polimer (toz)	200-500
Toplam	1000 g

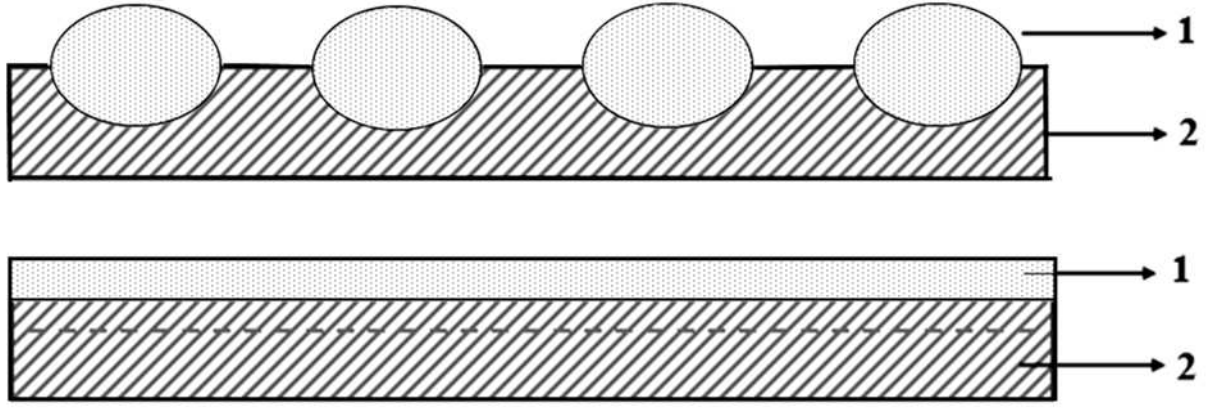
Hazırlanan su bazlı biyobozunur polimer pastası uygun bir kaplama yöntemi ile biyobozunur tela kumaşı üzerine kaplanmaktadır. Kaplama sonrasında polimerin ve kumaşı oluşturan lifin/liflerin türüne bağlı olarak 100-150 °C arasında kurutma işlemi yapılmaktadır.

Buluş konusu yöntemle üretilen yapışkan telaların giysilik kumaşlara uygulanması, konfeksiyon sektöründe kullanılan geleneksel silindirik veya düz tela yapıştırma preslerinde yapılabilmektedir. Kullanılan biyobozunur polimerin türüne göre yapıştırma işlemi 100-180 °C sıcaklık aralığında; 1-20 N/cm² basınç değerlerinde ve 5-20 saniye sürelerde gerçekleştirilmektedir. Şekil 2'de buluşa göre hazırlanan biyobozunur telanın, biyobozunur bir

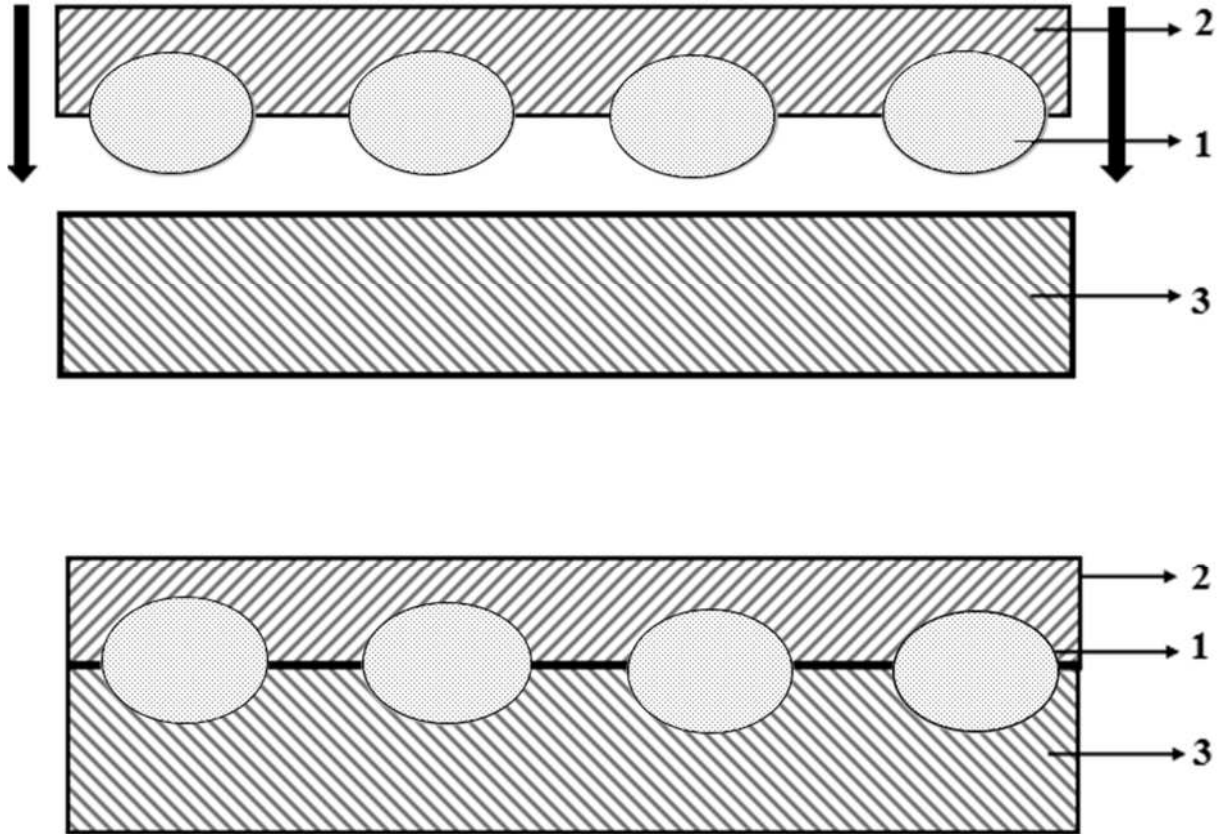
giysilik kumaşa (3) yapıştırma işlemi (üstte) ve sonuçta oluşan tela-kumaş lamine yapısı (altta) görülmektedir.

Tercih edilen su bazlı pasta kaplama yöntemine göre, biyo-bozunur olmayan polimer olarak HDPE ve biyobozunur polimer olarak da PLA ve PCL kullanılmak suretiyle pamuklu tela kumaşı üzerine kaplamalar yapılarak geleneksel ve biyobozunur tela numuneleri üretilmiştir. Bu tela numuneleri, Şekil 2'de açıklanan uygulama yöntemine göre %100 pamuklu gömleklik kumaşa yapıştırılmıştır. Elde edilen numuneler ISO 11721-1:2001 ve ISO 11721:2003 standartlarına göre biyobozunurluk testlerine (toprağa gömme testi) tabi tutulmuştur. Biyobozunurluk test sonuçları HDPE, PCL ve PLA için sırayla Şekil 3, Şekil 4 ve Şekil 5'te görülmektedir. Her bir şekilde; (a) 7 günlük, (b) 14 günlük ve (c) 21 günlük bekleme sürelerinden sonraki numunelerin biyobozunurluk durumunu göstermektedir. Buna göre, biyobozunur PLA ve PCL polimerleri içeren telalarla hazırlanan lamine yapılar 21 gün sonunda toprakta tamamen bozunurken, HDPE içeren numuneden geriye büyük oranda HDPE polimeri içeren kalıntılar kalmıştır.

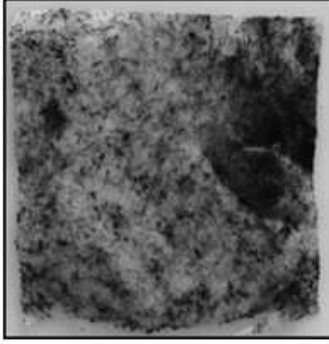
1 / 2



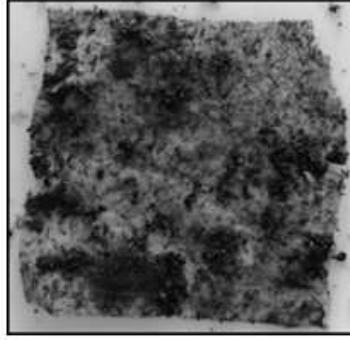
ŞEKİL 1



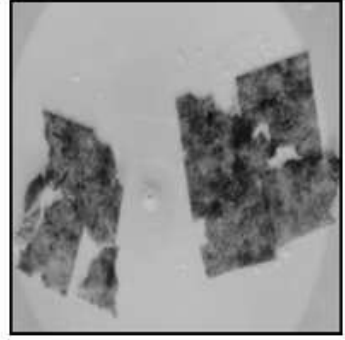
ŞEKİL 2



a

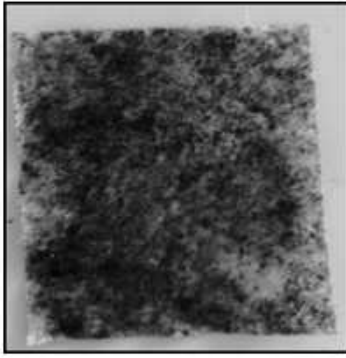


b

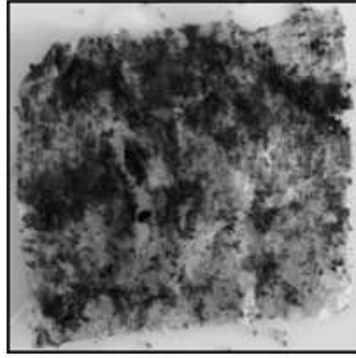


c

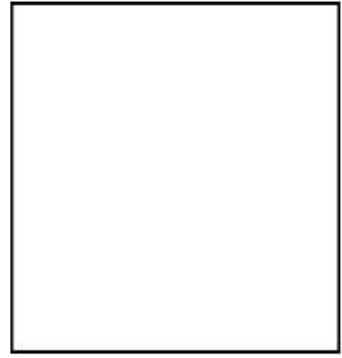
ŞEKİL 3



a

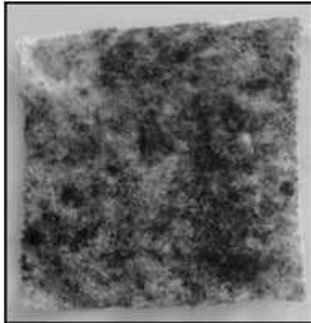


b

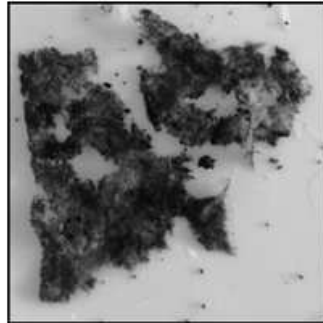


c

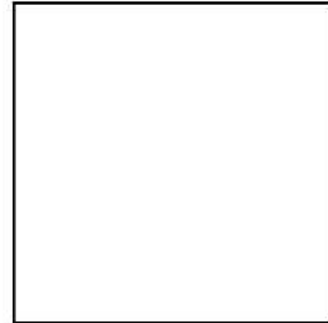
ŞEKİL 4



a



b



c

ŞEKİL 5