

ÖZET**Tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaş ve elde edilme yöntemi**

5 Buluş, tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaş elde etme yöntemi olup, pamuklu kumaşın kullanım alanına göre fonksiyonelliklerin belirlenmesi; pamuklu kumaşın kullanım alanına ve fonksiyonelliğin kumaş üzerinde istenen etki oranına göre, fonksiyonelliklerin, kumaş üzerinde uygulanacağı yüzeyin belirlenmesi; fonksiyonelliklerin, pamuklu kumaşa verilme sıralamasının belirlenmesi; pamuklu
10 kumaşa uygulama aşamasında tekrarlı ard yıkama işlemi içeren fonksiyonelliğin ilk sırada verilmesi, ard yıkama işlemi içermeyen fonksiyonelliklerde, pamuklu kumaşın hidrofiliğini olumsuz yönde etkilemeyen veya iyileştiren şekilde etki eden fonksiyonelliğin öncelikli olarak, pamuklu kumaşın hidrofiliğini artırma oranının yüksekliğine göre belirlenen sıralamada pamuklu kumaşa verilmesi; uygulama
15 sıralaması belirlenen fonksiyonelliklerin, pamuklu kumaş üzerine aktarımını sağlayan metodun ve metod kullanım önceliğinin, emdirme ve köpük aplikasyonu metotları arasından seçilerek belirlenmesi, verilecek olan fonksiyonelliğe uygun olarak bu iki metodun birbirine uygun bir öncelik sırası ile entegrasyonunun sağlanması, uygulanacak fonksiyonelliklere göre entegrasyon kombinasyonlarının oluşturulması
20 ve oluşturulan kombinasyonlara göre pamuklu kumaş üzerine aplikasyonların sağlanması, veya sadece köpük aplikasyonu ile birkaç adımda ayrı ayrı fonksiyonellikleri vermek üzere uygulamaya devam edilmesi ve pamuklu kumaş üzerine aplikasyonların sağlanması, bahsedilen fonksiyonelliklere ait reçetelerin oluşturulmasına yönelik olarak kimyasal maddelerin belirlenmesi ve reçetelerin
25 oluşturulması, bahsedilen fonksiyonelliklere ait reçetelerin oluşturulmasına yönelik olarak aplikasyon metotlarına göre, kimyasal madde miktarlarının optimizasyonunun yapılması, bahsedilen fonksiyonelliklerin, emdirme ve/veya köpük aplikasyonu metodu ile tek katmanlı pamuklu kumaşa aktarılması aşamasında seçilecek cihaz veya cihazlarda işlem parametrelerinin belirlenmesi, belirlenen reçete ve cihaz
30 parametreleri doğrultusunda bahsedilen fonksiyonelliklerin elde edilmesi amacıyla tek katmanlı pamuklu kumaşa aktarılması işlem adımlarını içermektedir.

İSTEMLER

1. Tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaş elde etme yöntemi olup, özelliği;

- pamuklu kumaşın kullanım alanına göre fonksiyonelliklerin belirlenmesi,
- 5 • pamuklu kumaşın kullanım alanına ve fonksiyonelliğin kumaş üzerinde istenen etki oranına göre, fonksiyonelliklerin, kumaş üzerinde uygulanacağı yüzeyin belirlenmesi,
- fonksiyonelliklerin, pamuklu kumaşa verilme sıralamasının belirlenmesi,
 - 10 o pamuklu kumaşa uygulama aşamasında tekrarlı ard yıkama işlemi içeren fonksiyonelliğin ilk sırada verilmesi,
 - o ard yıkama işlemi içermeyen fonksiyonelliklerde, pamuklu kumaşın hidrofiliğini olumsuz yönde etkilemeyen veya iyileştiren şekilde etki eden fonksiyonelliğin öncelikli olarak, pamuklu kumaşın hidrofiliğini attırma oranının yüksekliğine göre belirlenen sıralamada, pamuklu
 - 15 kumaşa verilmesi,
- uygulama sıralaması belirlenen fonksiyonelliklerin, pamuklu kumaş üzerine aktarımını sağlayan metodun, emdirme ve köpük aplikasyonu metotları arasından seçilerek belirlenmesi,
- bahsedilen fonksiyonelliklerin, emdirme ve/veya köpük aplikasyonu metodu ile
- 20 tek katmanlı pamuklu kumaşa aktarılması işlem adımlarını içermesidir.

2. İstem 1'e uygun yöntem olup, özelliği:

- uygulama sıralaması belirlenen fonksiyonelliklerin, pamuklu kumaş üzerine aktarımını sağlayan metodun ve metod kullanım önceliğinin, emdirme ve
- 25 köpük aplikasyonu metotları arasından seçilerek belirlenmesi, verilecek olan fonksiyonelliğe uygun olarak bu iki metodun birbirine uygun bir öncelik sırası ile entegrasyonunun sağlanması, uygulanacak fonksiyonelliklere göre entegrasyon kombinasyonlarının oluşturulması ve oluşturulan kombinasyonlara göre pamuklu kumaş üzerine aplikasyonların sağlanması,
- 30 veya sadece köpük aplikasyonu ile birkaç adımda ayrı ayrı fonksiyonellikleri vermek üzere uygulamaya devam edilmesi ve pamuklu kumaş üzerine aplikasyonların sağlanması

- bahsedilen fonksiyonelliklere ait reçetelerin oluşturulmasına yönelik olarak kimyasal maddelerin belirlenmesi ve reçetelerin oluşturulması
- bahsedilen fonksiyonelliklere ait reçetelerin oluşturulmasına yönelik olarak aplikasyon metotlarına göre, kimyasal madde miktarlarının optimizasyonunun yapılması
- bahsedilen fonksiyonelliklerin, emdirme ve/veya köpük aplikasyonu metodu ile tek katmanlı pamuklu kumaşa aktarılması aşamasında seçilecek cihaz veya cihazlarda işlem parametrelerinin belirlenmesi
- belirlenen reçete ve cihaz parametreleri doğrultusunda bahsedilen fonksiyonelliklerin elde edilmesi amacıyla tek katmanlı pamuklu kumaşa aktarılması işlem adımlarını içermesidir.

3. İstem 1'e uygun yöntem olup, özelliği; bahsedilen fonksiyonelliklerin, pamuklu kumaşın tamamına veya ön ve/veya arka yüzeyine aktarılmasıdır.

4. İstem 3'e uygun yöntem olup, özelliği; bahsedilen fonksiyonelliklerin, emdirme metodu vasıtası ile pamuklu kumaşın tamamına aktarılmasıdır.

5. İstem 3'e uygun yöntem olup, özelliği; bahsedilen fonksiyonelliklerin, köpük aplikasyonu ile ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmasıdır.

6. İstem 1'e uygun yöntem olup, özelliği; bahsedilen fonksiyonelliklerin güç tutuşurluk, antibakteriyellik ve su-yağ-kir iticilik arasından seçilen en az ikili veya üçlü kombinasyonlar olmasıdır.

7. İstem 6'ya uygun yöntem olup, özelliği; güç tutuşurluk fonksiyonelliğini içeren ikili veya üçlü kombinasyonlarda, ilk olarak güç tutuşurluk fonksiyonelliğinin emdirme metodu ile pamuklu kumaşın tamamına veya köpük aplikasyonu ile ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmasıdır.

8. İstem 7'ye uygun yöntem olup, özelliği; güç tutuşurluk, antibakteriyellik ve su-yağ-kir iticilik içeren üçlü kombinasyonda, güç tutuşurluk fonksiyonelliğinden sonra

antibakteriyellik fonksiyonelliğinin köpük aplikasyonu ile ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmasıdır.

5 **9.** İstem 8'e uygun yöntem olup, özelliği; güç tutuşurluk, antibakteriyellik ve su-yağ-kir iticilik içeren üçlü kombinasyonda, güç tutuşurluk ve antibakteriyellik fonksiyonelliklerinden sonra su-yağ-kir itici fonksiyonelliğinin köpük aplikasyonu ile ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmasıdır.

10

10. İstem 6'ya uygun yöntem olup, özelliği; antibakteriyellik ve su-yağ-kir iticilik içeren ikili kombinasyonda, ilk olarak antibakteriyellik fonksiyonelliğinin pamuklu kumaşın emdirme metodu ile tamamına veya köpük aplikasyonu ile ayrı ayrı adımlarla ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile ön veya arka yüzeyine aktarılmasıdır.

15

11. İstem 10'a uygun yöntem olup, özelliği; antibakteriyellik ve su-yağ-kir iticilik içeren ikili kombinasyonda, antibakteriyellik fonksiyonelliğinden sonra su-yağ-kir iticilik fonksiyonelliğinin köpük aplikasyonu ile ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmasıdır.

20

12. İstem 6'ya uygun yöntem olup, özelliği; güç tutuşurluk ve su-yağ-kir iticilik içeren ikili kombinasyonda, güç tutuşurluk fonksiyonelliğinden sonra su-yağ-kir itici fonksiyonelliğinin köpük aplikasyonu ile ayrı ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmasıdır.

25

13. İstem 6'ya uygun yöntem olup, özelliği; güç tutuşurluk ve antibakteriyellik içeren ikili kombinasyonda, güç tutuşurluk fonksiyonelliğinden sonra antibakteriyellik fonksiyonelliğinin köpük aplikasyonu ile ayrı ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmasıdır.

30

14. İstem 7'ye uygun yöntem olup, özelliği; bahsedilen güç tutuşurluk fonksiyonelliğinin emdirme metodu vasıtası ile pamuklu kumaşa aktarılması işleminin,

- dialkilfosfonokarboksilik asit amid (L1), melamin formaldehit esaslı çapraz bağlayıcı (L2) , %85'lik fosforik asit (L3) ve polialkilen emülsiyonundan (L4) oluşan çözeltinin hazırlanması,
- hazırlanan çözeltinin emdirme cihazı (E1) vasıtası ile pamuklu kumaşa emdirilmesi işlem adımlarını içermesidir.

10 **15.** İstem 14'e uygun yöntem olup, özelliği; Polialkilen emülsiyonunun (L4), dialkilfosfonokarboksilik asit amid (L1) kimyasalının %6,25'ini geçmeyecek oranda kullanılmasıdır.

15 **16.** İstem 14'e uygun yöntem olup, özelliği; güç tutuşurluk fonksiyonelliğinin aktarılmasından sonra,

- kurutma,
- fikse,
- ard-yıkama,
- kurutma işlem adımlarının uygulanmasıdır.

20 **17.** İstem 7'ye uygun yöntem olup, özelliği; güç tutuşurluk fonksiyonelliğinin, köpük aplikasyonu metodu ile pamuklu kumaşa aktarılması işleminin,

- dialkilfosfonokarboksilik asit amid (L1), melamin formaldehit esaslı çapraz bağlayıcı (L2) , %85'lik fosforik asit (L3), polialkilen emülsiyonu (L4) ve non iyonik yüzey aktif malzemedden (L5) oluşan çözeltinin hazırlanması,
- hazırlanan çözeltinin, köpük aplikasyonu cihazı (C1) vasıtası ile pamuklu kumaşın ön ve/veya arka yüzeyine uygulanması işlem adımlarını içermesidir.

30 **18.** İstem 17'ye uygun yöntem olup, özelliği; Polialkilen emülsiyonunun (L4), dialkilfosfonokarboksilik asit amid (L1) kimyasalının %6,25'ini geçmeyecek oranda kullanılmasıdır.

19. İstem 17'ye uygun yöntem olup, özelliği; Non iyonik yüzey aktif malzemeden (L5) dialkilfosfonokarboksilik asit amid (L1) kimyasalının en az %4,25'ini oluşturacak oranda kullanılmasıdır.

5 **20.** İstem 17'ye uygun yöntem olup, özelliği; güç tutuşurluk fonksiyonelliğinin aktarılmasından sonra,

- kurutma,
- fikse,
- ard-yıkama,

10 • kurutma işlem adımlarının uygulanmasıdır.

21. İstem 8 veya 10'a uygun yöntem olup, özelliği; antibakteriyellik fonksiyonelliğinin, köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşa aktarılması işleminin,

- 15
- gümüş içerikli antibakteriyel kimyasal (B1), polimerik sulu dispersiyon yapıda yardımcı kimyasal (B2), köpük ajanı olarak non iyonik yüzey aktif maddeden (B3) oluşan çözeltinin hazırlanması,
 - hazırlanan çözeltinin, köpük aplikasyonu cihazı (C1) vasıtası ile pamuklu kumaşın ön ve/veya arka yüzeyine uygulanması işlem adımlarını içermesidir.

20 **22.** İstem 21'e uygun yöntem olup, özelliği; pamuklu kumaşa, köpük aplikasyonu metodu ile antibakteriyellik fonksiyonelliğinin aktarılmasından sonra,

- kurutma,
- fikse işlem adımlarının uygulanmasıdır.

25 **23.** İstem 9,11 veya 12'ye uygun yöntem olup, özelliği; su-yağ-kir iticilik fonksiyonelliğinin, köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşa aktarılması işleminin,

- 30
- florokarbon esaslı malzeme (S1), bloklanmış izosiyanat içeren malzeme (S2), parafin vaks emülsiyonu (S3), polidimetilsiloksan ve yağ asit amidlerinden oluşan noniyonik/katyonik malzeme (S4) ve non iyonik yüzey aktif malzeme (S5) içeren çözeltinin hazırlanması,
 - hazırlanan çözeltinin, köpük aplikasyonu cihazı (C1) vasıtası ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine uygulanması işlem adımlarını içermesidir.

24. İstem 23'e uygun yöntem olup, özelliği; Poliydimetilsiloksan ve yağ asit amidlerinden oluşan non-iyonik/katyonik malzemenin (S4), florokarbon esaslı malzemenin (S1) %17'si oranında kullanılmasıdır.

5 **25.** İstem 23'e uygun yöntem olup, özelliği; pamuklu kumaşa, köpük aplikasyonu ile su-yağ-kir iticilik fonksiyonelliğinin aktarılmasından sonra,

- kurutma,
- fikse işlem adımlarının uygulanmasıdır.

10 **26.** İstem 10'a uygun yöntem olup, özelliği; antibakteriyellik ve su-yağ-kir iticilik içeren ikili kombinasyonunda, ilk olarak antibakteriyellik fonksiyonelliğinin emdirme metodu ile pamuklu kumaşın tamamına aktarılması işleminin,

- gümüş içerikli antibakteriyel kimyasal (B1), polimerik sulu dispersiyon yapıda yardımcı kimyasal malzemeden (B2) oluşan çözeltinin hazırlanması,
- 15 • hazırlanan çözeltinin pamuklu kumaşa emdirme cihazı (E1) vasıtası ile emdirilmesi işlem adımlarını içermesidir.

27. İstem 26'ya uygun yöntem olup, özelliği; pamuklu kumaşa, emdirme metodu ile antibakteriyellik fonksiyonelliğinin aktarılmasından sonra,

- 20 • kurutma,
- fikse işlem adımlarının uygulanmasıdır.

25

TARİFNAME

Tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaş ve elde edilme yöntemi

5

Teknik Alan

Buluş, tekstil sektöründe multifonksiyonel özelliğe sahip kumaşlar ile ilgilidir. Buluş özellikle güç tutuşur, antibakteriyel ve su-kir-yağ iticilik gibi bitim işlemlerinin uygulanması sonrasında kumaşa uygulanan fonksiyonelliklerden en az ikisine sahip, 10 tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaş ve bu kumaşın elde edilme yöntemi ile ilgilidir.

Tekniğin Bilinen Durumu

Endüstride, kumaşa tek bir fonksiyonellik kazandırmak için kullanılabilen pek çok 15 konvansiyonel yöntem/yöntemler mevcuttur. Fakat bu yöntemlerin hiçbiri tek başına, kumaşa birden fazla fonksiyonelliği bir arada aktarabilme hususunda yani kumaşa multifonksiyonellik kazandırmada, müşteri ihtiyaçlarını ve günümüz gereksinimlerini etkinlik ve kalıcılık açısından yeterli ölçüde, güvenilir sonuçlar ile karşılayamamaktadır. Müşteri ve endüstriyel gereksinimler, artık sadece tek bir 20 fonksiyonelliği değil, kullanım alanına göre kumaşın multifonksiyonel olmasını, hatta kumaş iç yüzeyinin bir fonksiyonellik gösterirken dış yüzeyinin ise farklı bir fonksiyonellik göstermesini gerektirmektedir. Örneğin; bir askeri kıyafette veya itfaiye giysisinde, iç yapının hidrofil olup, hareket esnasında oluşan teri ve suyu emmesi beklenmektedir. Aynı zamanda bu kıyafetlerin iç yapısının uzun süre vücutla 25 temas halinde olacağından, kumaşın iç kısmının antibakteriyel olması istenirken, dış yüzeyinin ise su itici özellik göstermesi talep edilmektedir.

Kumaşın tamamının su itici özelliğe sahip olması, iç tarafta oluşan terin ve suyun emiciliğine engel olacaktır. Kumaşın tamamının antibakteriyel özelliğe sahip olması 30 ise (kullanılan kimyasala bağlı olarak değişmekle birlikte) kumaş yüzeyinin hidrofil özellik göstermesini sağlayabilmekte ve bunun yanı sıra kullanılan kimyasal madde miktarı gereksiz olarak artacağından proses maliyetini de arttırabilmektedir. Bu nedenle kumaşın üst yüzeyinde antibakteriyel özellik müşteri gereksinimleri arasında değilken, günümüzde yaygın olarak kullanılan aplikasyon yöntemleri farklı yüzeylere

farklı kimyasal madde aktarımına izin vermediğinden, kumaşın her iki yüzü de aynı kimyasal madde ile işlem görmekte ve gereksiz madde aktarımından ötürü hem beklenen gereksinimleri tam anlamıyla karşılayamamakta hem de maliyet artışına sebep olmaktadır. Bu nedenle bazı fonksiyonelliklerin, kumaşın tek bir yüzeyine uygulanması gerekmektedir. Ancak güç tutuşurluk özelliği de istenen alanlarda (askeriye, itfaiye, hastane, toplu yaşam alanları vb.), ise tek bir yüzeye işlem yapılması anlamlı ve yeterince etkili olamamaktadır. Bu nedenle bu fonksiyonelliğin, kumaşın tamamının alacağı şekilde verilmesi gerekir.

10 Tüm bu fonksiyonelliklerin hepsinin tek bir reçete içerisinde kullanarak kumaşa herhangi bir cihazla verilmesi ise pek çok açıdan dezavantaj oluşturmaktadır. Bu dezavantajlardan birincisi, fonksiyonelliklere ait kimyasalların tek bir banyoda birbiri ile karıştırılması, tüm kullanılan temel kimyasal maddelerin ve yardımcı kimyasalların birbiri ile uyum göstermesine bağlıdır ki bu uyum tekstil terbiyesi içinde kullanılan kimyasallar için söz konusu değildir. Karışan kimyasalların gösterdikleri fonksiyonelliklere ait mekanizmaları farklı olacağından, kimyasal yapıları birbirinden farklı yapıda olur dolayısıyla homojen bir karışım sağlamada problemler yaşanabilmektedir. Bu dezavantajların ikincisi ise, tüm kimyasallar birbiri ile karıştığından kumaşın arka/ön yüzü veya alt/üst bölgesi farketmeksizin fonksiyonelliklerin karışık bir düzende, kullanım alanına uygunluğu kontrolsüz olarak verileceğinden, istenen etkinlik beklenen düzeyde oluşmamakta, kumaşın iç kısmı su itici (suyu, teri emmesi beklenirken), üst yüzeyi antibakteriyel olabilmekte veya hiçbir fonksiyonellik yeterli düzeyde elde edilememektedir. Dolayısıyla kullanım alanına uygun olarak fonksiyonellikleri etkin ve kalıcı bir şekilde kumaşa aktarılması gerekmektedir.

Günümüzde, su ve enerji kaynaklarının giderek azalması artık birinci derece öneme sahiptir. Bu nedenle tüm bu fonksiyonellikler verilirken su ve enerji sarfiyatını azaltacak veya önleyecek teknolojilerin geliştirilmesi konusunda yoğun çaba sarf edilmektedir. Mevcut yöntemler tek başına, kumaşa fonksiyonellik kazandırırken müşteri ve endüstri gereksinimlerini, çevresel faktörleri de göz önüne alarak tam anlamıyla karşılayamamaktadır. Ayrıca yine bu yöntemlerle, tek katmandan oluşan, yüksek düzeyde etkinlik ve kalıcılık sağlayan ve aplikasyonların homojen ve kontrollü bir şekilde yapıldığı, su ve enerji tasarrufu sağlayan yöntemlerle,

endüstriyel kullanıma uygun multifonksiyonel bir ürün de sağlamak söz konusu olamamaktadır.

5 Aşağıda tekstil endüstrisinde kullanılan yöntemler ve bu yöntemlerin dezavantajları belirtilmektedir.

Tekstil endüstrisinde en çok kullanılan, kolay kullanımdan ötürü konvansiyonel emdirme yöntemidir. Bitim işlemlerinde kullanılan kimyasalların kumaşa afinitelerinin az olmasından dolayı genelde endüstride yaygın olarak konvansiyonel emdirme 10 yöntemi kullanılmaktadır. Fakat kumaşın bütününe işlem uygulanması, kumaşın ön ve arka yüzeyine farklı işlem yapılamaması, su sarfiyatı gibi dezavantajları bulunmaktadır. Bu yöntemlerin dışında, aktarma ve kaplama yöntemleri de mevcuttur. Silindirden aktarma veya rakle ile aktarma gibi çeşitli şekillere sahip aktarma yöntemleri ile bıçak kaplama, kalandır ile kaplama, baskı tekniği, transfer 15 kaplama gibi benzeri çeşitleri olan kaplama yöntemleri ise düşük viskoziteli kimyasallar için elverişli değildir. Yüksek viskoziteli kimyasallarda da aktarım problemi meydana gelmektedir. Kumaş yüzeyine göre yöntem şekli değiştirilmektedir. Aktarma ve kaplama yöntemleri, kullanılan kimyasal ve materyal açısından esneklik sağlayamamaktadır. Ayrıca bu yöntemlerde hız problemi 20 yaşanmaktadır. Dolayısıyla kaplama ve aktarma metotlarında, ya viskoziteden kaynaklı sorunlar yaşanmakta ya da yapılan işlem esnek olamamakla birlikte yüzey yapısı değişikçe alınan sonuçlar değişmektedir. Konvansiyonel uygulanan diğer terbiye işlemleri ise arka ve ön yüzeye farklı fonksiyonellik aplikasyonlarına izin vermemekte ve büyük ölçüde su sarfiyatına sebep olmaktadır. Az flotte 25 aplikasyon tekniklerinden biri olan püskürtme yönteminde ise kimyasal kullanımında sınırlamalar söz konusudur. Ayrıca düzelerde tıkanma sorununa yol açabilecek kimyasallarla çalışmalar yapılamamaktadır. Bunların dışında multifonksiyonellik eldesinde kullanılabilen çeşitli laminasyon teknikleri de mevcuttur. Fakat laminasyon işlemi, kumaş katmanlarını ya da kumaş ve materyali, kompozit bir 30 materyal oluşturmak üzere birleştirme prensibine dayandığı için, adhezyonu önleyen herhangi bir faktör, kumaşın veya materyalin ısı dayanımının yeterli olmaması, kumaş ile materyal arasında bağ kuvvetinin olmaması, aynı şekilde neme ve suya dayanımının az olması gibi laminasyon tekniği içinde en çok problem yaratan durumları ortaya çıkarmaktadır.

Bu yöntemlerin dışında tekstil sektöründe ve akademik pilot çalışmalarda kullanılan, su kullanmadan sadece gaz veya monomerler ile kumaş üzerine fonksiyonellik veren çevreci plazma yöntemi de mevcuttur. Fakat bu yöntemde etkili olan vakum plazma yöntemi hem kesikli bir yöntemdir hem de kumaş boyu ve eni olarak
5 oldukça düşük bir ebada izin verdiği için endüstriyel kullanıma uygun olan atmosferik plazma yönteminde ise homojen aplikasyon problemi yaşanmakta ve gözenekli tekstil yüzeylerinde vakum plazma kadar etkili olamamaktadır. Yeni yöntemlerden biri olan mikroapsülasyon tekniği ise önce mikroapsüllerin üretilmesi gibi uzun bir
10 kimyasal oluşum işlemlerinin ardından, mikroapsülleri kumaşa aktarmak için yine konvansiyonel yöntemlerden biri seçilerek devam ettirilen bir yöntemdir. Dolayısıyla su sarfiyatında veya enerji sarfiyatında herhangi bir azalma meydana gelmemektedir. Özellikle lif teknolojisi alanında büyük ilgi uyandırmış olan nanoteknoloji ile de fonksiyonellik kazandırılabilen fakat nano teknolojinin
15 insan sağlığına ve çevreye olan olumsuz etkileri ve yarattığı toksikolojik etkiler hala tartışılmaktadır. Bir çözücü içerisinde bulunan polimerlerin büyüyen gelişmesinden faydalanarak makromoleküller elde edebilen bir yöntem olan sol-jel teknolojisi de tekstil materyallerine fonksiyonellik verilmesi anlamında bir alternatif olabilmektedir. Fakat az da olsa sıcaklık kullanımı gerekliliği ve organik
20 çözücüye olan ihtiyacı, hem girdi maliyetlerinin artmasına sebep olmakta, hem de teknik kullanımı sonrasında çevresel tehditleri beraberinde getirmektedir.

Sonuç olarak, mevcut yöntemler tek başlarına çevresel faktörleri göz önüne alarak enerji, su ve kimyasal madde tasarrufu sağlayamamakta, yıkama ve kurutma
25 sonrası fonksiyonelliklerin kalıcılığı konusunda problemler yaşanmakta ve multifonksiyonellik için kumaşın farklı yüzlerine farklı fonksiyonellikleri kullanım alanına göre esneklik sağlayamamakta ve aplikasyonu optimum şekilde uygulayamamaktadır.

30 Konu ile ilgili mevcut teknikte bilinen gelişmeler aşağıda verilmektedir.
EP1364088 (B1) yayın numaralı patent, tekstil yüzeyi ile ilgilidir. Buluş, bir yüzü hidrofilik özellikler, diğer yüzü de hidrofobik özellikler sergileyen tüm kesiti hidrofilik olan bir tekstil yüzeyi (1) üretilmesini amaçlamaktadır. Bu amacı gerçekleştirmek üzere, bir viskoz emülsiyonu veya parafin, polisiloksan ve/veya florine bileşiklerinin

dispersiyonundan oluşan bir hamur (11) bir yüze uygulanır. İlk hamurla (11) oluşan katman, kurutma işlemi (4) ile stabilize edilir. Hidrofilik polimerden oluşan ve ek bir kurutma işlemi (5) ile stabilize edilen ikinci hamur (12) da tekstil yüzeyinin (1) diğer yüzüne uygulanır. Böylece giyimi son derece rahat olan ve nemin hidrofilik yüz tarafından derhal emilmesini, geniş bir alana yayılmasını ve çabucak yok edilmesini sağlayan, aynı zamanda da hidrofobik yüzeyin suyu geri ittiği bir tekstil yüzeyi (1) sağlanır.

Sonuç olarak yukarıda anlatılan olumsuzluklardan dolayı ve mevcut çözümlerin konu hakkındaki yetersizliği nedeniyle ilgili teknik alanda bir geliştirme yapılması gerekli kılınmıştır.

Buluşun Kısa Açıklaması

Mevcut buluş, yukarıda bahsedilen gereksinimleri karşılayan, tüm dezavantajları ortadan kaldıran ve ilave bazı avantajlar getiren tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaş ve bu kumaşın elde edilme yöntemi ile ilgilidir.

Buluşun öncelikli amacı, tek katmanlı pamuklu kumaşlarda multifonksiyonel özellik elde edilmesidir.

Buluş, askeri alanda, tıbbi alanda, otellerde, taşıtlarda, insanların yoğun bir şekilde bir arada bulunduğu ve koruyuculuk gerektiren tüm alanlarda, multifonksiyonel etki gösteren ve tekrarlı yıkama ve kurutmalara dayanıklı, endüstriyel tek katmanlı pamuklu kumaş üretilmesini amaçlamaktadır.

Buluşun bir amacı, multifonksiyonel etki gösteren ve tekrarlı yıkama ve kurutmalara dayanıklı, tek katmanlı pamuklu kumaşın, kullanım yerine göre ön ve arka yüzeyine veya tamamına farklı işlemler uygulanarak, uygun kimyasal reçeteler belirlenerek ve kimyasal madde miktarları optimize edilerek üretilmesini sağlamaktır.

Buluş ayrıca, tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaşların elde edilmesinde daha az su sarfiyatı yapılmasını amaçlamaktadır.

Buluşun bir diğer amacı, güç tutuşur, antibakteriyel ve su-kir-yağ itici özelliklerinden en az ikisine sahip, tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaşın elde edilmesini sağlamaktır.

- 5 Buluşun diğer bir amacı, tek katmanlı pamuklu kumaşta, uygun bulunan kombinasyonlarda, köpük ve emdirme metodları birbirine entegre edilerek güç tutuşur, antibakteriyel ve su-kir-yağ itici gibi özelliklerden en az ikisini sağlamaktır.
- 10 Buluşun bir başka amacı, güç tutuşurluk ve su iticilik gibi birbirine ters mekanizma (kullanılan malzemenin suyu çekmesi-hidrofil özellik göstermesi güç tutuşur özelliği olumlu yönde etkilerken, malzemenin suyu itme-hidrofobluk özellik göstermesi güç tutuşurluğu olumsuz etkilemektedir) ile çalışan fonksiyonelliklerin tek katmanda müşteri ve endüstri ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde bir araya getirilmesini sağlamaktır.
- 15

Buluşun başka bir amacı, tekrarlı yıkamaya ve tekrarlı kurutma işlemlerine dayanıklı multifonksiyonel özelliklere sahip tek katmanlı pamuklu kumaşlar elde edilmesini sağlamaktır.

20

Buluşun bir amacı, ön ve arka yüzeyi, aynı ve/veya farklı bir özelliğe sahip tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaşlar elde edilmesini sağlamaktır.

Buluş, yukarıda anlatılan amaçların yerine getirilmesi için,

- 25 Tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaş elde etme yöntemi olup, özelliği;
- pamuklu kumaşın kullanım alanına göre fonksiyonelliklerin belirlenmesi,
 - pamuklu kumaşın kullanım alanına ve fonksiyonelliğin kumaş üzerinde istenen etki oranına göre, fonksiyonelliklerin, kumaş üzerinde uygulanacağı yüzeyin belirlenmesi,
- 30
- fonksiyonelliklerin, pamuklu kumaşa verilme sıralamasının belirlenmesi,
 - o pamuklu kumaşa uygulama aşamasında tekrarlı ard yıkama işlemi içeren fonksiyonelliğin ilk sırada verilmesi,
 - o ard yıkama işlemi içermeyen fonksiyonelliklerde, pamuklu kumaşın hidrofiliğini olumsuz yönde etkilemeyen veya iyileştiren şekilde etki

eden fonksiyonelliğın öncelikli olarak, pamuklu kumaşın hidrofiliğini artırma oranının yüksekliğine göre belirlenen sıralamada, pamuklu kumaşa verilmesi,

- uygulama sıralaması belirlenen fonksiyonelliklerin, pamuklu kumaş üzerine aktarımını sağlayan metodun, emdirme ve köpük aplikasyonu metodları arasından seçilerek belirlenmesi,
- bahsedilen fonksiyonelliklerin, emdirme ve/veya köpük aplikasyonu metodu ile tek katmanlı pamuklu kumaşa aktarılması işlem adımlarını içermektedir.

Buluşun amaçlarını gerçekleştirmek üzere yukarıda bahsedilen yöntemde,

- uygulama sıralaması belirlenen fonksiyonelliklerin, pamuklu kumaş üzerine aktarımını sağlayan metodun ve metod kullanım öncelliğinin, emdirme ve köpük aplikasyonu metodları arasından seçilerek belirlenmesi, verilecek olan fonksiyonelliğe uygun olarak bu iki metodun birbirine uygun bir öncelik sırası ile entegrasyonunun (cihazların birbiri ardınca uygun sıra ile kullanımı) sağlanması, uygulanacak fonksiyonelliklere göre entegrasyon kombinasyonlarının oluşturulması ve oluşturulan kombinasyonlara göre pamuklu kumaş üzerine aplikasyonların sağlanması, veya sadece köpük aplikasyonu ile birkaç adımda ayrı ayrı fonksiyonellikleri vermek üzere uygulamaya devam edilmesi ve pamuklu kumaş üzerine aplikasyonların sağlanması
- bahsedilen fonksiyonelliklere ait reçetelerin oluşturulmasına yönelik olarak kimyasal maddelerin belirlenmesi ve reçetelerin oluşturulması
- bahsedilen fonksiyonelliklere ait reçetelerin oluşturulmasına yönelik olarak aplikasyon metodlarına göre, kimyasal madde miktarlarının optimizasyonunun yapılması
- bahsedilen fonksiyonelliklerin, emdirme ve/veya köpük aplikasyonu metodu ile tek katmanlı pamuklu kumaşa aktarılması aşamasında seçilecek cihaz veya cihazlarda işlem parametrelerinin belirlenmesi
- belirlenen reçete ve cihaz parametreleri doğrultusunda bahsedilen fonksiyonelliklerin elde edilmesi amacıyla tek katmanlı pamuklu kumaşa aktarılması işlem adımlarını içermektedir.

Buluşun amaçlarını gerçekleştirmek üzere, bahsedilen fonksiyonellikler, pamuklu kumaşın tamamına veya ön ve/veya arka yüzeyine aktarılmaktadır.

5 Buluşun amaçlarını gerçekleştirmek üzere bahsedilen fonksiyonellikler, emdirme metodu vasıtası ile pamuklu kumaşın tamamına, köpük aplikasyonu metodu vasıtası ile pamuklu kumaşın ön ve/veya arka yüzeyine aktarılmaktadır. Bahsedilen fonksiyonellikler, köpük aplikasyonu metodu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu metodu kullanılarak pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine iki ayrı işlem adımıyla aktarılmaktadır.

10 Buluşun alternatif bir yapılanmasında, bahsedilen fonksiyonellikler; güç tutuşurluk, antibakteriyellik ve su-yağ-kir iticilik arasından seçilen ikili veya üçlü kombinasyonlardan oluşmaktadır.

15 Buluşun amaçlarını gerçekleştirmek üzere, güç tutuşurluk fonksiyonelliğini içeren ikili veya üçlü kombinasyonlarda, ilk olarak güç tutuşurluk fonksiyonelliği emdirme metodu ile pamuklu kumaşın tamamına veya köpük aplikasyonu ile ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmaktadır.

20 Buluşun amaçlarını gerçekleştirmek üzere, güç tutuşurluk, antibakteriyellik ve su iticilik içeren üçlü kombinasyonlarda, güç tutuşurluk fonksiyonelliğinden sonra antibakteriyellik fonksiyonelliği köpük aplikasyonu ile ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmaktadır.

25 Buluşun amaçlarını gerçekleştirmek üzere, güç tutuşurluk, antibakteriyellik ve su-yağ-kir iticilik içeren üçlü kombinasyonlarda, güç tutuşurluk ve antibakteriyellik fonksiyonelliklerinden sonra su-yağ-kir itici fonksiyonelliği köpük aplikasyonu ile ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmaktadır.

30 Buluşun amaçlarını gerçekleştirmek üzere, antibakteriyellik ve su-yağ-kir iticilik içeren ikili kombinasyonlarda, antibakteriyellik fonksiyonelliği emdirme metodu ile kumaşın

tamamına veya köpük aplikasyonu ile ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmaktadır.

5 Buluşun amaçlarını gerçekleştirmek üzere, antibakteriyellik ve su-yağ-kir iticilik içeren ikili kombinasyonlarda, antibakteriyellik fonksiyonelliği aktarıldıktan sonra su-yağ-kir iticilik fonksiyonelliği köpük aplikasyonu ile ayrı ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmaktadır.

10

Buluşun amaçlarını gerçekleştirmek üzere, güç tutuşurluk ve su-yağ-kir iticilik istenen ikili kombinasyonlarda, güç tutuşurluk fonksiyonelliği emdirme metodu ile kumaşın tamamına veya köpük aplikasyonu ile ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmaktadır.

15

Buluşun amaçlarını gerçekleştirmek üzere, güç tutuşurluk ve su-yağ-kir iticilik istenen ikili kombinasyonlarda, güç tutuşurluk fonksiyonelliği aktarıldıktan sonra, su-yağ-kir iticilik fonksiyonelliği köpük aplikasyonu ile ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmaktadır.

20

Buluşun amaçlarını gerçekleştirmek üzere, güç tutuşurluk ve antibakteriyellik içeren ikili kombinasyonda, güç tutuşurluk fonksiyonelliğinden sonra antibakteriyellik fonksiyonelliği köpük aplikasyonu ile ayrı ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmaktadır.

25

Buluşun alternatif bir yapılanmasında, güç tutuşurluk fonksiyonelliği, yanma işleminin kumaşın ön ve arka yüzü dahil olmak üzere, kumaşın tamamında gerçekleşmesi sebebi ile, emdirme metodu ile pamuklu kumaşın tamamına aktarılmaktadır. Söz konusu güç tutuşurluk fonksiyonelliğinin pamuklu kumaşa aktarılması işlemi,

30

- dialkilfosfonokarboksilik asit amid (L1), melamin formaldehit esaslı çapraz bağlayıcı (L2) , %85'lik fosforik asit (L3) ve polialkilen emülsiyonundan (L4) oluşan çözeltinin hazırlanması,
- hazırlanan çözeltinin emdirme cihazı (E1) vasıtası ile pamuklu kumaşa emdirilmesi işlem adımlarından meydana gelmektedir. Polialkilen emülsiyonu (L4), dialkilfosfonokarboksilik asit amid (L1) kimyasalının %6,25'ini geçmeyecek oranda kullanılmaktadır. Güç tutuşurluk fonksiyonelliğinin emdirme cihazı ile pamuklu kumaşa emdirilmesi işleminden sonra pamuklu kumaşa sırasıyla kurutma, fikse, ard yıkama, kurutma işlemleri uygulanmaktadır.

Buluşun alternatif bir yapılanmasında, güç tutuşurluk fonksiyonelliği, köpük aplikasyonu ile ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmaktadır. Söz konusu güç tutuşurluk fonksiyonelliğinin köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşa aktarılması işlemi,

- dialkilfosfonokarboksilik asit amid (L1), melamin formaldehit esaslı çapraz bağlayıcı (L2) , %85'lik fosforik asit (L3), polialkilen emülsiyonu (L4) ve non iyonik yüzey aktif malzemedan (L5) oluşan çözeltinin hazırlanması,
- hazırlanan çözeltinin, köpük aplikasyonu cihazı (C1) vasıtası ile pamuklu kumaşın ön ve/veya arka yüzeyine uygulanması işlem adımlarından meydana gelmektedir. Polialkilen emülsiyonu (L4), dialkilfosfonokarboksilik asit amid (L1) kimyasalının %6,25'ini geçmeyecek oranda kullanılmaktadır. Güç tutuşurluk fonksiyonelliğinin köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşa aktarılması işleminden sonra pamuklu kumaşa sırasıyla kurutma, fikse, ard yıkama, kurutma işlemleri uygulanmaktadır.

Buluşun alternatif bir yapılanmasında, güç tutuşurluk işleminin emdirme metodu ile kumaşın tamamına veya köpük aplikasyonu ile ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmasının ardından devam eden kurutma, fikse, ard yıkamalar ve kurutma işlemlerinden sonra, antibakteriyellik fonksiyonelliği köpük aplikasyonu ile

ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmaktadır.

Buluşun alternatif bir yapılanmasında, antibakteriyellik fonksiyonelliğinin, köpük aplikasyonu cihazı ile (C1) pamuklu kumaşa aktarılması işlemi,

- gümüş içerikli antibakteriyel kimyasal (B1), polimerik sulu dispersiyon yapıda yardımcı kimyasal (B2), köpük ajanı olarak non iyonik yüzey aktif maddeden (B3) oluşan çözeltinin hazırlanması,

- hazırlanan çözeltinin, köpük aplikasyonu cihazı (C1) vasıtası ile pamuklu kumaşın ön ve/veya arka yüzeyine uygulanması işlem adımlarından meydana gelmektedir. Pamuklu kumaşa, köpük aplikasyonu metodu ile antibakteriyellik fonksiyonelliğinin aktarılmasından sonra, kurutma ve fikse işlem adımları uygulanmaktadır.

Buluşun alternatif bir yapılanmasında, antibakteriyellik fonksiyonelliğinin, emdirme cihazı ile (E1) pamuklu kumaşın tamamına aktarılması işlemi,

- gümüş içerikli antibakteriyel kimyasal (B1), polimerik sulu dispersiyon yapıda yardımcı kimyasal malzemeden (B2) oluşan çözeltinin hazırlanması,

- hazırlanan çözeltinin pamuklu kumaşa emdirme cihazı (E1) vasıtası ile emdirilmesi işlem adımlarını içermektedir. Pamuklu kumaşa, emdirme metodu ile antibakteriyellik fonksiyonelliğinin aktarılmasından sonra, kurutma ve fikse işlem adımları uygulanmaktadır.

Buluşun alternatif bir yapılanmasında, sadece güç tutuşurluk işleminin veya güç tutuşurluk-antibakteriyellik işleminin veya sadece antibakteriyellik işleminin emdirme ve/veya köpük aplikasyon cihazı (E1,C1) ile veya bu iki cihazın (E1,C1) birbirine entegre edilip aktarılmasının ardından devam eden kurutma, fikse, ard yıkamalar ve kurutma işlemlerinden sonra, su-yağ-kir iticilik fonksiyonelliği köpük aplikasyonu ile ayrı adımlarla pamuklu kumaşın ön ve arka yüzeyine veya köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşın ön veya arka yüzeyine aktarılmaktadır. Söz konusu su-yağ-kir iticilik fonksiyonelliğinin, köpük aplikasyonu ile pamuklu kumaşa aktarılması işlemi,

- florokarbon esaslı malzeme (S1), bloklanmış izosiyanat içeren malzeme (S2), parafin vaks emülsiyonu (S3), polidimetilsiloksan ve yağ asit

amidlerinden oluşan noniyonik/katyonik yapıda malzeme (S4) ve non iyonik yüzey aktif malzemedden (S5) oluşan çözeltinin hazırlanması,

- hazırlanan çözeltinin, köpük aplikasyonu cihazı (C1) vasıtası ile pamuklu kumaşın ön ve/veya arka yüzeyine uygulanması işlem adımlarından meydana gelmektedir. Polidimetilsiloksan ve yağ asit amidlerinden oluşan non-iyonik/katyonik malzeme (S4), florokarbon esaslı malzemenin (S1) %17'si oranında kullanılmaktadır. Pamuklu kumaşa, köpük aplikasyonu ile su iticilik fonksiyonelliğinin aktarılmasından sonra, kurutma ve fikse işlem adımları uygulanmaktadır.

Buluş, köpük ve/veya emdirme metodu ile birden fazla fonksiyonellik kazandırılan tek katmanlı pamuklu kumaştan meydana gelmektedir. Bu buluşta, kullanım alanına uygun fonksiyonelliklerin ve kumaş üzerinde uygulanacak olan yüzeyin belirlenmesinin ardından, fonksiyonelliklere uygun öncelik sırası takip edilerek emdirme ve köpük aplikasyonu metotlarının entegrasyonunun sağlanması yöntemi ile veya fonksiyonelliklere uygun öncelik sırası takip edilerek sadece köpük aplikasyonu yöntemini ayrı ayrı adımlarla uygulamak üzere, farklı kimyasal reçeteleri oluşturulan, kimyasal madde miktarı ve cihaz parametreleri optimize edilen, birden fazla fonksiyonellik kazandırılan, multifonksiyonel tek katmanlı pamuklu kumaş üretilmektedir.

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

Buluşun Anlaşılmasına Yardımcı Olacak Şekiller

Şekil-1: Buluş konusu tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaşın elde edilme yöntemini gösteren iş akış şeması görünümüdür.

Çizimlerin mutlaka ölçeklendirilmesi gerekmemektedir ve mevcut buluşu anlamak için gerekli olmayan detaylar ihmal edilmiş olabilmektedir. Bundan başka, en azından

büyük ölçüde özdeş olan veya en azından büyük ölçüde özdeş işlevleri olan elemanlar, aynı numara ile gösterilmektedir.

Parça Referanslarının Açıklaması

- 5 DY: Fonksiyonelliklerin kumaşa aktarım sırasının ve aktarım yöntemlerinin belirlenmesi aşaması
 Ly1: Kumaşa ilk verilecek fonksiyonellik için kimyasalların ve oranlarının belirlenmesi aşaması
 Ly2: Kumaşa ikinci verilecek fonksiyonellik için kimyasalların ve oranlarının belirlenmesi aşaması
 10 Ly3: Kumaşa üçüncü verilecek fonksiyonellik için kimyasalların ve oranlarının belirlenmesi aşaması
 L1,L2,L3...Ln: İlk fonksiyonellik için kimyasallar
 B1,B2,B3...Bn: İkinci fonksiyonellik için kimyasallar
 15 S1,S2,S3...Sn: Üçüncü fonksiyonellik için kimyasallar
 M1: Mikser
 E1: Emdirme cihazı
 C1: Köpük aplikasyon cihazı
 U1: İlk fonksiyonellik için emdirme işlemi parametrelerinin belirlenmesi
 20 U2: İlk fonksiyonellik için köpük aplikasyon işlemi parametrelerinin belirlenmesi
 U3: İkinci fonksiyonellik için köpük aplikasyon işlemi parametrelerinin belirlenmesi
 U4: Üçüncü fonksiyonellik için köpük aplikasyon işlemi parametrelerinin belirlenmesi
 K1: %100 pamuklu işlem görmemiş tek katman kumaş
 K2: Emdirme veya köpük aplikasyon işlemi uygulanan kumaş
 25 K3: Monofonksiyonel kumaş
 K4: Ön ve/veya arka yüzeyine ikinci fonksiyonellik verilen kumaş
 K5: Bifonksiyonel kumaş (multifonksiyonel kumaş)
 K6: Triplefonksiyonel kumaş (multifonksiyonel kumaş)
 N1: Test için hazırlanan kumaş
 30 P1: Çizim
 R1: Kesim
 D1: Dikim
 V: Yıkama ve kurutma
 F1: Etüv

Y1: Yıkama makinesi

Z1: Kurutma makinesi

A1: Yıkama makinesi

T: Kumaşın ters çevrilmesi

- 5 1: Monofonksiyonel kumaş üretimi için iş akış yönü
2: Bifonksiyonel kumaş üretimi için iş akış yönü
3: Triplefonksiyonel kumaş üretimi için iş akış yönü

Buluşun Detaylı Açıklaması

- 10 Bu detaylı açıklamada, buluş konusu tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaş ve elde edilme yöntemi, sadece konunun daha iyi anlaşılmasına yönelik olarak ve hiçbir sınırlayıcı etki oluşturmayacak şekilde açıklanmaktadır.

- 15 Buluş, tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaş ve elde edilme yönteminden meydana gelmektedir. Buluş sayesinde, ön ve arka yüzeyi aynı veya farklı fonksiyonelliklere sahip, yüksek düzeyde etkinlik ve kalıcılık gösteren tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaş elde edilmektedir. Söz konusu fonksiyonellikler; güç tutuşurluk, antibakteriyellik ve su-kir-yağ itici gibi, kumaşa bitim işlemleri sırasında kazandırılan özelliklerden oluşmaktadır.

20

- Buluş konusu multifonksiyonel kumaşlar; askeri alanda, hastanelerde ve diğer tıbbi alanlarda, itfaiye giysilerinde, otellerde, taşıtlarda ve genel olarak insanların yoğun bir şekilde bir arada bulunduğu ve koruyuculuk gerektiren tüm endüstriyel alanlarda kullanılmak üzere elde edilmesi amaçlanmıştır. Buluş konusu olan multifonksiyonel 25 özelliğe sahip kumaş tercihen tek katmanlı pamuklu kumaştan oluşmaktadır. Tek katmanlı pamuklu kumaş seçilmesinin nedenleri, aşağıda genel olarak belirtilmektedir.

- 30 Multifonksiyonel kumaşlar üretilirken genellikle çok katmanlı yapı (5 katmanlı veya 7 katmanlı) kullanılmakta ve her fonksiyonellik bir katmana verilerek daha sonra tüm bu katmanlar çeşitli yöntemlerle birleştirilmektedir. Bu şekilde multifonksiyonel kumaş elde etme yöntemi; hem maliyetli hem de üretim için harcanan zaman ve emek fazladır. Ayrıca bazı kıyafet veya endüstriyel tasarım için çok katmanlı yapı uygun olabilse de, çoğu koruyuculuk gerektiren giysilerde ya da tekstil ürünlerinde

çok hacimli yapılar uygun olamamaktadır. Örneğin hastaneler için güç tutuşur ve antibakteriyel perde üretimi istendiğinde, tek katmanlı yapı kaçınılmaz olmaktadır. Aynı şekilde otellerde, nevresimlerde, yastık kılıflarında, askeri kıyafetlerde, tıbbi önlükler ve her türlü koruyuculuk gerektiren alanda; hafiflik, hareket kabiliyeti, su emicilik vb sebeplerden dolayı tek katmanlı yapı her açıdan avantaj oluşturmakta ve tercih sebebi olmaktadır.

Buluş konusu olarak pamuklu kumaş seçilmesinin nedenleri ise aşağıdaki belirtilmektedir.

Kullanım alanı olarak pamuklu kumaşlar sağladığı avantajlar açısından pek çok alanda karşımıza çıkmaktadır. Pamuğun hafif ve konforlu olması, rahat kullanımı, kolay temizlenebilirliği, nefes alabilen, absorbe edici, antistatik özelliklere sahip olması, ıslanmaya karşı dayanımının yüksek olması ve kullanıcıya hareket esnekliği sağlamasından dolayı pamuklu kumaşlar hastanelerde, otellerde, askeri ve itfaiye kıyafetlerinde, ortak kullanım alanlarında, ev tekstillerinde, taşıt tekstillerinde, döşemelik kumaşlarda kullanılmaktadır.

Örneğin; ameliyathanede kullanılan bir tekstil materyalinden beklentiler aşağıdaki gibi olmaktadır.

- Toz ve tüy oluşturmamalı,
- Toz ve vücut partiküllerinin, içinden geçmesine izin vermemeli,
- Antiseptik olmalı,
- Mekanik hasara dayanıklı olmalı,
- ıslanmaya karşı dayanıklı olmalı,
- Kullanım alanına bağlı olarak değişmekle birlikte sıvıları geçirmemeli,
- Absorbe edici özelliğe sahip olmalı,
- Defalarca sterilize edilebilmeli,
- Tekrarlı yıkama ve ütülenmeye dayanıklı olmalı,
- Uzun süreli kullanım boyunca özelliklerini koruyabilmeli,
- Giyim için hafif ve konforlu olmalı, kullanıcıya esneklik sağlamalı ve hareket kabiliyetinde sınırlama getirmemelidir.

Bir pamuklu kumaşın tüm bu beklentileri karşılayabilmesi için sahip olduğu olumlu özelliklerin yanı sıra, uygun cihazlar, parametreler ve kimyasal reçeteler kullanarak bazı fonksiyonelliklerin aktarılması gerekmektedir. Örneğin operasyon yapan bir doktorun, uzun süre aynı kıyafet içinde çalıştığını düşünürsek, rahat ve konforlu bir kullanım için hastane önlüğünün iç yüzeyinin hem nefes alabilir hem de ter, suyu emmesi için de hidrofil olması beklenirken, dış yüzeyinin kan, su, kir, yağ itici olması beklenmektedir. Aynı şekilde otellerde, kullanılan nevresimlerin konforlu, rahat ve nefes alabilen olması için pamuklu kumaşlar tercih edilmekte fakat bu kumaşların aynı zamanda çıkabilecek yangınlara karşı alev dayanımı yüksek olması yani güç tutuşur olması, bunun yanı sıra antibakteriyel ve su-yağ-kir itici olması istenmektedir. İtfaiye ve askeri kıyafetlerde de aynı kumaş özellikleri ve fonksiyonellikler beklentiler arasındadır.

Genellikle ıslanmaya karşı dayanım için, sıvıları geçirmeme özelliğinden dolayı ve mekanik özelliklerinden dolayı sentetik kumaşların bu alanda kullanıldığı bilinmektedir. Fakat doğrudan temas ya da ameliyathanedeki hava ile bulaşan hastalıklarla başa çıkmak için geliştirilen çözümlerden biri, çok sıkı dokunmuş bir kumaş kullanmaktır. Amaç; deri pullarının geçmesine izin vermeyecek kadar küçük aralıkları olan bir kumaş elde etmektir. Bunun için özel bitim işlemleri uygulamak veya mikro incelikte sentetik liflerden kumaş oluşturmak gerekmektedir. Böylece giysi, bakteri taşıyan partiküllerin serbest kalmasını önlemek için bir bariyer oluşturacaktır. Fakat geçirgenliği oldukça azaltılmış sentetik kumaştan yapılmış giysilerin giyilmesi oldukça konforsuz olmaktadır. Konfor özelliği uzun süren operasyonlarda bulunan personel için ve fiziksel durumları nedeni ile normal hareketlerini yerine getiremeyen engelli ve yaşlılar için önemlidir.

Pamuk genelde statik elektrik yüklerinden doğabilecek tehlikeleri uzaklaştırmak için kullanılmaktadır. Sentetik lifler ise statik yükleri arttırmaya ve elektrik kıvılcımlarının oluşmasına eğilimlidir. Ameliyathanede narkoz olarak kullanılan gaz karışımları oksijen içermekte ve çabuk tutuşma veya patlama gibi riskler taşımaktadır.

Son yıllarda bir kere kullanıldıktan sonra atılan polyester ve polipropilen dokusuz yüzeylerden yapılan giysilerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu ürünlerin kullanıldıktan

sonra yok edilmek zorunda olmaları, onları pahalı ve çevreye zararlı hale getirmektedir. Tüm bu nedenlerden (konfor, antistatik, absorbe edici, hafif) dolayı pamuklu kumaş tercih edilmektedir.

- 5 Pamuklu kumaş bilindiği üzere güç tutuşur özelliği oldukça zayıf olan, yani yanabilirliği fazla olan bir materyaldir (LOI:18,5). Bakterilerin üremesi için elverişli bir ortam oluşturmaktadır. On işlemden geçmiş bir pamuklu yüzey, hidrofilitesindeki artış nedeniyle su ve diğer sıvıları kolaylıkla bünyesine alabilmektedir. Yukarıda koruyuculuk istenen alanlar göz önüne alındığında bu fonksiyonelliklerden (güç
- 10 tutuşur, antibakteriyel, su-yağ-kir itici vb.) herhangi ikisinin veya üçünün komple pamuklu yüzeyde olması büyük avantaj sağlamaktadır.

Buluş konusu tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaşın elde edilme yönteminin belirlenmesinde aşağıda verilen deneysel süreçler bulunmaktadır.

15

Buluş konusu çalışmada, konforlu, hareket kolaylığı sağlayan, hafif, iç tarafı suyu absorbe edici, dışı ıslanmaya dayanıklı, tamamı güç tutuşan, çok tekrarlı yıkama ve çok tekrarlı kurutma sonucunda yapının sıkılaşması ile toz ve partiküllerin içinden geçmesine daha az izin veren, defalarca yıkama ve kurutmaya

20 dayanıklı, antibakteriyel, güç tutuşur ve su-yağ-kir itici özellikte tek katmanlı pamuklu kumaş; daha az su ve enerji sarfiyatı gerçekleştirilerek üretilmiş, kimyasal reçeteler oluşturulmuş, tüm kimyasal madde miktarları, birbirleriyle olan ilişkileri göz önüne alınarak, optimize edilmiş ve oluşan olumlu sinerjistik etkilerden yararlanılmıştır. Üretilen pamuklu kumaşların boyutları laboratuvar düzeyinde kalmamış olup,

25 tamamen endüstriyel boyutlarda denenmiş ve üretilmiştir.

Üretilen pamuklu kumaşlar; monofonksiyonel (tekli), bifonksiyonel (ikili) ve triple (üçlü) fonksiyonel etki gösteren tek katmanlı pamuklu kumaşlar olmak üzere 3 başlık altında ele alınmıştır. Genel olarak; güç tutuşurluk (FR), antibakteriyellik (AM) ve su-yağ-kir iticilik (WR) fonksiyonellikleri üzerinde durulmuştur.

30

Söz konusu fonksiyonelliklerin elde edilmesinde, önemli oranda su tasarrufu ve kumaşın her bölgesine homojen aplikasyon sağlayan, köpük aplikasyon yöntemi kullanılmıştır. Köpük, herhangi bir sıvının uygun bir gaz ile şişirilerek yüzey alanı

kabaca 1000 kat arttırılmış dolayısıyla daha az sıvı içeren, metastabil bir sistemdir. Tekstilde köpük sistemi içerisinde, sıvı olarak sulu flotteler gaz olarak ise hava kullanılmaktadır. Yüzey aktif maddeler yardımıyla havanın su içerisinde su zerrecikleri halinde dağılması sağlanmaktadır. Köpük aplikasyon yönteminin avantajlarını ve fonksiyonellik üzerindeki etkisini ve şiddetini görmek açısından konvansiyonel yöntem olan emdirme yöntemi ile (padding or pad-dry-cure system) karşılaştırılmıştır. Mevcut yöntemlerden farklı olarak daha sonra multifonksiyonel kumaş eldesi için iki yöntem birbirine entegre edilmiştir. İki yöntemin bir arada kullanılması sonucunda;

- yüksek oranda yıkama ve kurutma dayanımı sağlanmış,
- yöntem ve kimyasal madde optimizasyonu sağlanarak (su sarfiyatı azaltılmış), multifonksiyonel tek katmanlı pamuklu kumaşlar elde edilmiş,
- fonksiyonelliklerin birbiri üzerinde olumlu sinerjistik etkileri gözlenmiştir.

Monofonksiyonellikler denenip, kumaş üzerindeki etkileri incelendikten sonra bifonksiyonel etki gösteren kombinasyonlara (Güç tutuşur-Antibakteriyel, Antibakteriyel-Su(yağ-kir) itici, Su (yağ-kir) itici-Güç tutuşur vb), bifonksiyonel kumaşların performans etkileri, yöntem ve kimyasal madde optimizasyonları incelendikten sonra, triple fonksiyonelliklere (Güç tutuşur-Antibakteriyel-Su(yağ,kir) itici) geçilmiştir.

Yüzey tek bir katmandan oluştuğu için, kullanım açısından diğer çalışmalardan farklı olarak ayrı ayrı adımlarla ön ve arka yüzeylere farklı fonksiyonellikler verilmiştir. Örneğin; bir askeri kıyafet için, vücuda değen kısmın yani arka yüzeyin antibakteriyel, kumaşın tamamının güç tutuşur ve/veya kumaşın üst yüzeyinin su itici olması istenir. Multifonksiyonel kombinasyonlar oluşturulurken, hangi yüzeye hangi kimyasalın, nasıl ve hangi sıra ile verileceğine karar verilmiş ve hangi kimyasallardan “ne kadar” kullanılacağı uzun deneyler sonrası optimize edilmiştir. Bu aşamada 2 adet optimizasyon söz konusu olmuştur:

1. Yöntem optimizasyonu: Kumaşın kullanım alanına göre fonksiyonellik verilirken, öncelikle hangi fonksiyonelliğin ilk uygulama olarak kumaşa aktarılacağı tespit edilmiştir. Daha sonraki fonksiyonellikler belirlenen işlem sırasına göre verilmiştir.

İşlem sırasına göre fonksiyonelliklerin aktarım sıraları belli olduktan sonra, hangi fonksiyonelliğin hangi cihazla/metodla (köpük veya emdirme) verilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Yöntemlerin birbirleriyle karşılaştırılabilmesi ve fonksiyonelliklerin birbirleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla; bazı uygulamalarda sadece köpük aplikasyonu, bazı uygulamalarda sadece emdirme, bazı uygulamalarda ise mevcut diğer yöntemlerden farklı olarak emdirme ve köpük aplikasyonu ard arda uygulanarak birbirine entegre edilmiştir. Köpük aplikasyonu yöntemi kullanılan multi veya monofonksiyonel uygulamalarda, ileride aktarılacak diğer fonksiyonelliğin kumaş üzerindeki etkileri göz önünde tutularak, hangi kimyasalın önce köpük aplikasyon cihazına (C1) verileceği tespit edilmiş ve köpük uygulamasının bir özelliği olan "aynı anda iki kimyasalın" kumaşa verilme özelliğinden faydalanılmamıştır. Bunun yerine ön ve arka yüzey, ayrı ayrı olmak üzere işlem görmüştür.

Yöntem optimizasyonunun içinde, cihaz parametreleri optimizasyonu da yapılır. Emdirme (E1) ve köpük aplikasyon (C1) cihazlarının entegre (cihazların birbiri ardınca uygun sıra ile kullanımı) edildiği kombinasyonlarda veya monofonksiyonel kumaş eldesi (K3) durumunda, verilmesi istenen fonksiyonelliğe göre, her bir aplikasyon için, cihaz parametreleri ayarlanır. Örneğin köpük aplikasyonu için köpük üfleme oranı, kumaş hızı, her bir yüzey için alınan flotte oranları vb. gibi parametreler tespit edilirken, emdirme cihazında (E1) kumaşın tamamına nüfuz edecek olan çözelti için alınan flotte oranı ve kumaş geçiş hızı ayarlanır. Bunun yanı sıra emdirme ve köpük aplikasyonunun entegre edildiği veya köpük aplikasyonunun ön ve arka yüz için ayrı ayrı kullanıldığı multifonksiyonel kumaşların (K5,K6) elde edildiği durumlarda, kumaşın herhangi bir yüzeyinde önceden applike edilmiş fonksiyonelliğin bulunması halinde, kumaşa nüfus edecek kimyasal yüzdesi değişeceğinden tüm cihaz parametreleri, kullanılan kimyasal madde miktarı oranları ve alınan flotte yüzdeleri ayrıca optimize edilir.

2. Kimyasal madde optimizasyonu: Her bir fonksiyonellik için, kumaşın kullanım alanına uygun olarak temel ve yardımcı kimyasallar seçilmiştir. Kalıcılığı ve temel kimyasal madde ile uyumu sağlayacak uygun yardımcı kimyasallar tespit edilmiştir. Her bir kimyasalın o kombinasyon için en uygun kullanım miktarı hesaplanmıştır. Kullanılan fonksiyonelliklerin; kumaşın tamamı, arkası veya ön yüzü için ayrı ayrı alınan flotte oranları tespit edilmiştir. Bu oranlar tespit edildikten sonra

triple (üçlü) fonksiyonelliklere geçilmiştir (FR güç tutuşurluk –AM antibakteriyel – WR su-yağ-kir iticilik). Uç fonksiyonellikte pek çok kombinasyonda ön ve arka yüzey değişkenlik göstermek üzere; sadece köpük aplikasyonu cihazı (C1) kullanılarak veya emdirme (E1) ve köpük aplikasyonu cihazı (C1) entegre edilerek, multifonksiyonel kumaş (K6) üretilmiştir. Multifonksiyonel kumaşların (K6), yıkama ve kurutma dayanımları test edilmiş ve birçok performans ve karakterizasyon testi ile etkileri incelenmiştir.

Monofonksiyonellik: Sadece köpük aplikasyonu veya sadece emdirme işlemi uygulanarak monofonksiyonel kumaşlar (K3) üretilmiştir. Yıkama ve kurutma dayanımları ölçülmüştür. Her fonksiyonellik kendi içinde performans ve karakterizasyon testlerine tabi tutularak, kimyasal madde olarak her fonksiyonellik (AM, FR, WR) için doğru bir optimizasyon yapıp yapılmadığı kontrol edilmiş ve 2 yöntem (köpük ve emdirme) birbiri ile karşılaştırılmıştır. Şekil 1'de 1 nolu iş akışı ile monofonksiyonel kumaş (K3) üretimi verilmektedir.

Bifonksiyonellik : Sadece köpük aplikasyonu kullanılmış (Çift adım: Arka ve ön yüzey ayrı ayrı işlemde geçecek şekilde) veya köpük aplikasyonu ve emdirme birbiriyle entegre edilmiştir. Yöntem ve kimyasal madde optimizasyonu yapılarak (işlem sırası, alınan flotte oranı tespiti, kimyasal reçete hazırlama, yüzdeler, oranlar, cihaz parametreleri vb.) kullanım alanına uygun kombinasyonlar elde edilmiştir (AM-FR, FR-WR, WR-AM). Yöntemlerin sırası değiştirilerek pek çok kombinasyon oluşturulmuştur. Bu kombinasyonlar, performans ve karakterizasyon testlerine tabi tutularak, monofonksiyonel pamuklu kumaşlarla (K3) karşılaştırılmış ve yöntem ve kimyasalların birbirleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Şekil 1'de 1-2 nolu iş akışı ile bifonksiyonel kumaş (K5) üretimi verilmektedir.

Triple fonksiyonellik: Sadece köpük aplikasyonu ile (Çift adım: Arka ve ön yüzey ayrı ayrı işlemde geçecek şekilde) veya köpük aplikasyonu ve emdirme birbiriyle entegre edilerek pek çok multifonksiyonel (üç fonksiyonellik (AM-FR-WR), tek katmanlı pamuklu kumaş üzerinde birarada) kombinasyonlar üretilmiştir. Bu multifonksiyonel kombinasyonlar performans ve karakterizasyon testlerine tabi tutularak, sonuçları hem monofonksiyonel (K3), hem de bifonksiyonel kumaşlar (K5) ile karşılaştırılmış, yöntem ve kimyasalların birbirleri üzerindeki etkileri

incelenmiştir. Şekil 1'de 1-2-3 nolu iş akışı ile triplefonksiyonel kumaş (K6) üretimi verilmektedir.

Yukarıda bahsedilen çalışmalar sonucunda buluş konusu yöntemin sağladığı avantajlar ve mevcut yöntemlerden farkı aşağıda belirtildiği şekildedir.

- 5 - Alınan flotte oranlarında büyük ölçüde düşüş,
- Su tüketiminde büyük oranda azalma,
- Uzaklaştırılması gereken su miktarının azalmasından dolayı kurutmaların kısa sürede yapılması ve harcanan enerji miktarında azalma,
- Kimyasal uygulamalarda esneklik, etkin multifonksiyonellik,
- 10 - Homojen ve kontrollü kimyasal madde aktarımı,
- Kimyasal madde miktarının optimum seviyelerde kullanımı,
- Köpük aplikasyon metodu kullanılarak aktarılan fonksiyonelliklerde, yüzde cinsinden kumaşa aldırılan flotte miktarının düşük olması sonucu, maliyet, etkinlik ve verimlilik açısından fayda sağlaması,
- 15 - Diğer konvansiyonel metotlarla elde edilemeyecek ölçüde özellikle multifonksiyonel kumaşlarda tekrarlı yıkamalara dayanım (50 yıkama-50 kurutmaya kadar kalıcı etki),
- Tüm bu fonksiyonelliklerin, çevreci bir yaklaşım göz önünde bulundurularak uygulanabilmesi,
- 20 - Tek başına emdirme ile veya diğer konvansiyonel metotlar ile kumaşa kazandırılmayacak hassas fonksiyonelliklerin, köpük aplikasyonu ve emdirme metotlarının entegre edilmesiyle sağlanması,
- Güç tutuşurluk ve su iticilik gibi kısmen mekanizmaları birbirine ters çalışan fonksiyonelliklerin, tek katmanda müşteri ve endüstri ihtiyaçlarını
- 25 sağlayacak şekilde bir araya getirilmesi,
- Kimyasal miktarlarının optimizasyonu, doğru optimizasyon ve yöntemlerin doğru entegre edilmesi sonucu oluşan olumlu sinerjistik etkilerden (verilen fonksiyonelliklerin yöntem ve verilme şeklinden dolayı birbirleriyle olan ve ayrıca tekrarlı yıkamaların kumaşın bazı performanslarına olan olumlu
- 30 sinerjistik etkileri) yararlanma ve bu etkilerin kumaşın başka performans özelliklerine yansması.

Buluş konusu multifonksiyonel özelliğe sahip tek katmanlı pamuklu kumaşın elde edilme yöntemi aşağıda açıklanmaktadır.

Tek katmanlı multifonksiyonel pamuklu kumaş elde etme yöntemi olup, özelliği;

- pamuklu kumaşın kullanım alanına göre fonksiyonelliklerin belirlenmesi,
 - pamuklu kumaşın kullanım alanına ve fonksiyonelliğin kumaş üzerinde istenen etki oranına göre, fonksiyonelliklerin, kumaş üzerinde uygulanacağı yüzeyin belirlenmesi,
 - fonksiyonelliklerin, pamuklu kumaşa verilme sıralamasının belirlenmesi,
 - o pamuklu kumaşa uygulama aşamasında tekrarlı ard yıkama işlemi içeren fonksiyonelliğin ilk sırada verilmesi,
 - o ard yıkama işlemi içermeyen fonksiyonelliklerde, pamuklu kumaşın hidrofiliğini olumsuz yönde etkilemeyen veya iyileştiren şekilde etki eden fonksiyonelliğin öncelikli olarak, pamuklu kumaşın hidrofiliğini attırma oranının yüksekliğine göre belirlenen sıralamada, pamuklu kumaşa verilmesi,
 - uygulama sıralaması belirlenen fonksiyonelliklerin, pamuklu kumaş üzerine aktarımını sağlayan metodun, emdirme ve köpük aplikasyonu metodları arasından seçilerek belirlenmesi,
 - bahsedilen fonksiyonelliklerin, emdirme ve/veya köpük aplikasyonu metodu ile tek katmanlı pamuklu kumaşa aktarılması işlem adımlarını içermektedir.
- 20 Buluşun amaçlarını gerçekleştirmek üzere yukarıda bahsedilen yöntemde,
- uygulama sıralaması belirlenen fonksiyonelliklerin, pamuklu kumaş üzerine aktarımını sağlayan metodun ve metod kullanım öncelliğinin, emdirme ve köpük aplikasyonu metotları arasından seçilerek belirlenmesi, verilecek olan fonksiyonelliğe uygun olarak bu iki metodun birbirine uygun bir öncelik sırası ile entegrasyonunun sağlanması, uygulanacak fonksiyonelliklere göre entegrasyon kombinasyonlarının oluşturulması ve oluşturulan kombinasyonlara göre pamuklu kumaş üzerine aplikasyonların sağlanması, veya sadece köpük aplikasyonu ile birkaç adımda ayrı ayrı fonksiyonellikleri vermek üzere uygulamaya devam edilmesi ve pamuklu kumaş üzerine aplikasyonların sağlanması
 - bahsedilen fonksiyonelliklere ait reçetelerin oluşturulmasına yönelik olarak kimyasal maddelerin belirlenmesi ve reçetelerin oluşturulması

- bahsedilen fonksiyonelliklere ait reçetelerin oluşturulmasına yönelik olarak aplikasyon metotlarına göre, kimyasal madde miktarlarının optimizasyonunun yapılması
- bahsedilen fonksiyonelliklerin, emdirme ve/veya köpük aplikasyonu metodu ile tek katmanlı pamuklu kumaşa aktarılması aşamasında seçilecek cihaz veya cihazlarda işlem parametrelerinin belirlenmesi
- belirlenen reçete ve cihaz parametreleri doğrultusunda bahsedilen fonksiyonelliklerin elde edilmesi amacıyla tek katmanlı pamuklu kumaşa aktarılması işlem adımlarını içermektedir.

10

Oncelikle tek katmanlı pamuklu kumaş hangi alanda (askeri, tıbbi, turizm, otomotiv, insanların yoğun bir şekilde bir arada bulunduğu ve koruyuculuk gerektiren alanlar vb.) kullanılacaksa, bu alan için gerekli ve/veya istenen fonksiyonellikler belirlenmektedir. Söz konusu fonksiyonellikler; güç tutuşurluk, antibakteriyellik, su-yağ-kir iticilik gibi kumaşa kazandırılan özelliklerden oluşmaktadır. Fonksiyonelliklerin, pamuklu kumaşın tamamına, ön ve/veya arka yüzeyine verilmesi mümkündür. Bu nedenle fonksiyonelliklerin, kullanım alanına ve fonksiyonelliğin kumaş üzerindeki istenen etkisine göre hangi yüzeye verileceğinin belirlenmesi önem taşımaktadır. Örneğin; güç tutuşurluk fonksiyonelliğinin, kumaşın tamamına veya ön ve/veya arka yüzeyine verilmesi mümkündür. Ancak askeri bir kıyafet, perde gibi benzeri alanlarda kullanılacak kumaşta, güç tutuşurluk özelliğinin etkin yani yüksek derecede etkili olması istenir. Dolayısıyla bu fonksiyonelliğin, emdirme metodu ile kumaşın tamamına verilmesi gerekmektedir. Ancak askeri bir kıyafette, kıyafetin sadece iç kısmının antibakteriyel olması yeterli olacaktır. Böyle bir durumda kumaşın sadece iç (arka) yüzeyine köpük aplikasyonu metodu ile antibakteriyellik fonksiyonelliği verilecektir. Fonksiyonelliğin, kumaşın tamamına verilmesi, söz konusu etkiyi sağlayacak fonksiyonellik kimyasallarının kumaşa emdirilmesi ile sağlanmaktadır. Fonksiyonelliklerin kumaş üzerindeki hidrofilitate etkilerinin farklı olması ve bazı fonksiyonelliklerin uygulanma aşamasında kostik, soda, su ve hidrojenperoksit gibi kimyasallar ile tekrarlı ard yıkama işlemleri içermesi nedeniyle, fonksiyonelliklerin hangi sıra ile kumaşa verileceği belirlenmektedir. Fonksiyonelliklerin uygulama sıralaması belirlendikten sonra da her bir fonksiyonellik için emdirme ve köpük aplikasyonu metodlarından hangisinin kullanılacağı belirlenmektedir. Fonksiyonelliklere uygun gerekli kimyasal reçeteler oluşturulduktan

15

20

25

30

sonra, son aşama olarak, belirlenen sıralamada ve belirlenen metodlar ile fonksiyonellikler, kimyasal madde miktarı ve cihaz parametreleri optimizasyonu göz önünde bulundurularak pamuklu kumaşa aktarılmaktadır.

- 5 Şekil 1'de, multifonksiyonel tek katmanlı pamuklu kumaş (K5,K6) elde etme yöntemine ait alternatif bir iş akış şeması sunulmaktadır. İş akış şemasında görüldüğü üzere, fonksiyonelliklerin (AM-FR-WR vb.) optimizasyonu ve kullanıma uygun kombinasyonların oluşturulması (DY: Fonksiyonelliklerin kumaşa aktarım sırasının ve aktarım yöntemlerinin belirlenmesi aşaması) ile işlem adımlarına
- 10 başlanmaktadır. Kumaşa kazandırılması istenen fonksiyon veya fonksiyonellikler dikkate alınarak, işlem görmemiş kumaşa (K1) sırasıyla verilmesi gereken ilk, ikinci ve üçüncü fonksiyonellikler, hangi fonksiyonelliğin hangi cihazla verilmesi gerektiği ve kumaşın hangi yüzüne hangi fonksiyonelliğin verilmesi gerektiği belirlenmektedir. Bu aşama sisteme giriş ve kombinasyonların planlandığı aşamadır. Sistemin diğer
- 15 unsurlarının parametrelerini belirleyeceğinden büyük önem arz etmekte ve sistemin temelini oluşturmaktadır. Bu buluşta yapılan çalışmalar, kombinasyon optimizasyonunun, kumaşın kullanım alanına göre belirlenmesi gerektiğini göstermiştir.
- 20 Kullanım alanına göre, fonksiyonellikleri tek bir katmana, doğru optimizasyon yaparak aktarabilmek için her fonksiyonellik öncelikle kendi içinde tek başına kumaşa aktarılmıştır. Çizim (P1), kesim (R1), dikim (D1), tekrarlı yıkama ve kurutma (V) işlemleri yapıldıktan sonra, monofonksiyonel kumaş (K3) elde edilmiştir. (DY) aşamasında fonksiyonellikler birleştirilmeden önce monofonksiyonel tüm kumaşlar
- 25 (K3) hidrofilit testlerine tabi tutulmuş ve fonksiyonelliklerin kendi içlerinde hidrofilit sıralaması ortaya çıkarılmıştır. Bu sıralamaya göre uygulama önceliği, hidrofil özellik gösteren fonksiyonelliğe verilmiştir. Ancak güç tutuşurluk gibi tekrarlı ard yıkama işlemleri olan fonksiyonelliklerde, uygulama önceliği bu fonksiyonelliğe verilmektedir. Ard yıkama işlemi içermeyen fonksiyonelliklerde, fonksiyonelliğin
- 30 pamuklu kumaşın hidrofiliğini etkileme potansiyeline göre uygulama sırası oluşturulmaktadır.

Buluş konusu yöntemde, tercihen 3 farklı fonksiyonellik, 2 ayrı cihaz kullanılarak (C1-köpük aplikasyon cihazı, E1-empirme cihazı), tek katmanlı pamuklu kumaşa

aktarılmıştır. Köpük aplikasyon cihazı (C1), kimyasal malzemelerin köpük formuna getirilerek kumaşa aktarım yapılmasını sağlamaktadır. Emdirme cihazı (E1), su ve kimyasal malzemenin bir arada bulunduğu tekne içerisinde kumaşın geçirilerek çözelti ile etkileşiminin sağlandığı ve çözelti fazlasının kumaşın sıkma silindirleri arasından geçirilmesi ile uzaklaştırıldığı aplikasyon cihazından meydana gelmektedir. Bu cihazların (C1, E1) kullanım sıraları değiştirilerek veya birbirlerine entegre edilerek, kumaşın tamamına, arka ve ön yüzüne, aynı veya farklı fonksiyonellikler aktarılmıştır. 50 yıkama ve 50 kurutmaya ulaşacak şekilde tekrarlı yıkama ve kurutmalar yapılmıştır. Bu kumaşlar arasından her 5 ve 10 yıkama-kurutmada bir olacak şekilde kumaşlar seçilip test için ayrılmıştır. Birçok kombinasyon denenmiştir. Performans testleri olarak atkı ve çözgü yönü ayrı ayrı teste tabi tutulmuştur. Su iticilik için endüstriyel spray testi, temas açısı, 3M su-alkol testi, güç tutuşurluk tespiti için dikey yakma testi, antibakteriyellik testi (AATCC 100), spektrofotometre renk farklılıkları, yırtılma testi ve FTIR-ATR, SEM ve SEM-EDX testleri gibi karakterizasyon testleri yapılmıştır. Şekil 1'de multifonksiyonel tek katmanlı pamuklu kumaş elde etme yöntemine ait alternatif bir iş akış şeması sunulmaktadır.

Aşağıda, tercihen güç tutuşur (FR), su-yağ-kir itici (WR) ve antibakteriyel (AM) özelliklere sahip multifonksiyonel tek katmanlı pamuklu kumaşı elde etme yöntemi örnek olarak verilmektedir.

Örneğin; askeri bir kıyafet tasarımı için kumaşın güç tutuşur (FR), su-yağ-kir itici (WR) ve antibakteriyel AM olması büyük önem arz etmektedir. Kumaşın iç yüzeyinin antibakteriyel, dış yüzeyinin su-yağ-kir itici, kumaşın tamamının ise güç tutuşur olması kullanıcıya avantaj sağlayacaktır. Mevcut yöntemlerden farklı olarak bu tarz bir kombinasyon, bu buluş sayesinde kumaşa aktarılabilir. Bu nedenle (DY) aşamasında hangi fonksiyonelliğin (AM-FR-WR) hangi sıra ile ve kumaşın hangi yüzey veya yüzeylerine hangi yöntem ile verileceği belirlenir. Hidrofil özellik gösteren fonksiyonel işleme öncelik verilir. Güç tutuşur FR, su-yağ-kir itici WR ve antibakteriyel AM fonksiyonelliklerinin ikili veya üçlü kombinasyon olarak kumaşa aktarılması gerektiği durumlarda uygulama önceliği sıralaması; Güç tutuşur, antibakteriyel ve su-yağ-kir itici şeklindedir. Güç tutuşurluk içeren kombinasyonlarda, güç tutuşurluk fonksiyonelliğinin ard yıkama işlemi içermesi nedeni ile uygulanma önceliği bulunmaktadır. Çünkü güç tutuşurluk

fonksiyonelliğinden önce başka bir fonksiyonelliğin uygulanması durumunda, güç tutuşurluk sonrası uygulanan kuvvetli ard yıkama işlemleri ile ilk uygulanan fonksiyonellik özelliklerinin azalması veya tamamen giderilmesi mümkündür.

- 5 Söz konusu üçlü fonksiyonellik örneği için DY aşamasında, güç tutuşurluk fonksiyonelliğinin kumaşın tamamına emdirme ile veya her iki yüzeyine köpük aplikasyonu ile aktarım yapılması gerekliliği belirlenir. Tercihen emdirme yöntemi kullanılmaktadır. Çünkü askeri bir kıyafet için bu fonksiyonelliğin kumaş üzerindeki etkisinin yüksek olması istenmektedir. Daha sonra, önce arka yüzeye (kullanıcıya
- 10 temas eden kısım) antibakteriyellik (hidrofil özelliğinden dolayı işlem önceliği tanınmıştır) ve dış yüzeye de yağmur, kar vb.. gibi etkenlere dayanım göstermesi açısından su-yağ-kir iticilik kimyasalı, köpük aplikasyonu ile verilir. Antibakteriyellik ve su-yağ-kir iticilik fonksiyonellikleri, güç tutuşurluk işleminin ardından, emdirme
- 15 metodu ile de pamuklu kumaşa verilmesi mümkündür. Ancak bu durum gereksiz su ve kimyasal sarfiyatına neden olmakla birlikte, kumaşın farklı yüzlerine farklı aplikasyon uygulamasına izin vermediğinden, köpük aplikasyonu ile işleme devam edilmiştir. Bu nedenle kullanım alanına ve fonksiyonelliğin kumaş üzerinde istenen etki oranına göre, hangi fonksiyonelliğin, kumaşın hangi yüzeylerine, hangi
- 20 sıralamada ve hangi methodla verileceği önemlidir.

20

- DY aşamasında yöntemin nasıl uygulanacağı ile ilgili sistem esaslarını kurduktan sonra ilk fonksiyonellik için kimyasal madde miktarı optimizasyonu aşamasına (Ly1: Kumaşa ilk verilecek fonksiyonellik için kimyasalların ve oranlarının belirlenmesi aşaması) geçilir. Bu aşamada ilk fonksiyonellik güç tutuşurluk olduğundan, güç
- 25 tutuşurluk kimyasal reçetesi oluşturulur. Bu reçete dialkilfosfonokarboksilik asit amid (L1) yapılı güç tutuşurluk kimyasalından, melamin formaldehit esaslı çapraz bağlayıcıdan (L2), katalizör görevi için %85'lik fosforik asitten (L3) ve polialkilen emülsiyonundan (L4) oluşmaktadır. Emdirme ile verilecekse bu reçete yeterlidir. Fakat kumaşa çift yönlü köpük aktarımı yapılacaksa, köpük aplikasyonu için non
- 30 iyonik yüzey aktif malzeme (L5) reçeteye dahil edilir. Bahsedilen kimyasallar (L1-L5) 300 rpm' de karışmakta olan mikserde (M1) sırasıyla ilave edilir, su ile tamamlanır ve karıştırılır. Polialkilen emülsiyonu (L4) reçeteye son olarak katılır ve temel kimyasalın (güç tutuşurluk kimyasalı, L1) %6,25'ini geçmeyecek oranda kullanılır. Emdirme parametreleri (U1) belirlenir ve hazırlanan kimyasal madde karışımı,

emdirme cihazı (E1) vasıtası ile, işlem görmemiş kumaşa (K1) emdirilir. Alınan flotte miktarı tercihen %60'dan düşük olmayacak şekilde seçilir (U1). Silindir basıncı, alınan flotteyi sabitleyene kadar artırılır. Kumaş geçiş hızı ayarlanır (U1).

- 5 İlk fonksiyonellik için emdirme yöntemi yerine köpük aplikasyonu kullanılacaksa köpük cihazı parametrelerinin ayarlanması ve optimizasyonu (U2: İlk fonksiyonellik için köpük aplikasyon işlemi parametrelerinin belirlenmesi) yapılır. Her kombinasyon için farklılık göstermekle birlikte yukarıda verilen güç tutuşurluk örneği için köpük akış oranı 2:1 ile 6:1 oranları arasında tutulur. Arka ve ön yüzey için alınan
- 10 flotte oranları tercihen %25-35 aralığında alınıp, köpük aplikatörü hızı ayarlanır (U2).

- Emdirme veya köpük aplikasyonu işleminden çıkan kumaşa (K2), etüvde (F1) önce 84-92 °C'de kurutma işlemi, daha sonra 148-152 °C'de fikse işlemi uygulanır. Güç tutuşurluk fonksiyonelliği verilen kumaş, en az 5 yıkama haznesine sahip yıkama
- 15 makinesinde (A1), kostik, soda, su ve hidrojenperoksit ile yıkanır. Yıkama işlemi uygulanan kumaş, tekrar etüvde (F1) kurutulur ve böylece monofonksiyonel kumaş (K3) elde edilir.

- Bu aşamada diğer kombinasyonlarla karşılaştırma yapmak isteniyorsa veya tek bir
- 20 fonksiyonelliğe ihtiyaç varsa veya sadece köpük aplikasyon cihazı (C1) ile daha az su kullanılarak monofonksiyonel bir ürün elde edilmek isteniyorsa, (K3) kumaşına başka bir işlem uygulanmaz. Diğer monofonksiyel veya multifonksiyonel kumaş özellikleri ile karşılaştırma yapılmak isteniyorsa, K3 kumaşından numune alınarak çizim (P1), kesim (R1), dikim (D1), tekrarlı yıkama ve tekrarlı kurutma (V)
- 25 işlemlerine tabi tutulur. Karşılaştırma işlemi için performans test uygulamalarına hazır nihai ürün (N1) elde edilir.

- Bifonksiyonellik isteniyorsa elde edilen monofonksiyonel kumaşa (K3), ikinci fonksiyonellik verilmek üzere emdirme veya köpük aplikasyon yöntemi tekrar
- 30 uygulanmaktadır. Yukarıda verilen örneğe göre ikinci fonksiyonellik olarak, monofonksiyonel kumaşın (K3) iç yüzeyinde antibakteriyellik özelliği sağlamak üzere öncelikle kimyasal madde miktarı optimizasyonu (Ly2: Kumaşa ikinci verilecek fonksiyonellik için kimyasalların ve oranlarının belirlenmesi aşaması) yapılır. Antibakteriyellik fonksiyonelliği için, gümüş içerikli antibakteriyel kimyasal (B1),

polimerik sulu dispersiyon yapıda yardımcı kimyasal (B2), köpük ajanı olarak non iyonik yüzey aktif madde (B3) kullanılır ve 300 rpm de karışmakta olan mikserde M1 sırasıyla ilave edilir, su ile tamamlanır ve karıştırılır. İkinci fonksiyonellik (antibakteriyellik) için köpük aplikasyonu ve cihaz (C1) parametrelerinin optimizasyonu (U3: İkinci fonksiyonellik için köpük aplikasyon işlemi parametrelerinin belirlenmesi) yapılır. Bu aşamada alınan flotte oranı tercihen %10-25 aralığında, köpük akış oranı tercihen 5:1 ile 9:1 aralığında olacak şekilde köpük aplikatör hızı ayarlanır (U3).

10 Antibakteriyellik fonksiyonelliğinin, emdirme metodu ile pamuklu kumaşın tamamına aktarılması işleminde ise, gümüş içerikli antibakteriyel kimyasal (B1), polimerik sulu dispersiyon yapıda yardımcı kimyasal malzemeden (B2) oluşan çözelti hazırlanmakta ve hazırlanan çözeltinin pamuklu kumaşa emdirme cihazı (E1) vasıtası ile emdirilmesi sağlanmaktadır.

15

Monofonksiyonel kumaşın (K3) sadece bir yüzeyine (örnek askeri kıyafet için iç kısmına), köpük aplikasyon cihazında (C1), antibakteriyellik fonksiyonelliği için yukarıda bahsedilen kimyasal karışımı aktarılır. Köpük aplikasyon cihazından (C1) çıkan kumaşa, etüvde (F1) önce 93-98 C'de kurutma işlemi daha sonra 140-165 C'de fikse işlemi uygulanır. Böylece iki özellikli bifonksiyonel kumaş (K5: Tek yüzeyi bifonksiyonel kumaş) elde edilir. Diğer monofonksiyonel veya multifonksiyonel kumaş özellikleri ile karşılaştırma yapılmak isteniyorsa, K5 kumaşından numune alınarak çizim (P1), kesim (R1), dikim (D1), tekrarlı yıkama ve kurutma (V) işlemlerine tabi tutulur. Karşılaştırma işlemi için performans test uygulamalarına hazır nihai ürün (N1) elde edilir.

25

Bu aşamada eğer kumaşın diğer yüzeyine de üçüncü farklı bir fonksiyonellik verilmek isteniyorsa, fiksedenden çıkan kumaşın (K4: Ön ve/veya arka yüzeyine ikinci fonksiyonellik verilen kumaş) ön yüzü (monofonksiyonel özelliğe sahip yüzeyi) çevrilerek (T: Kumaşın ters çevrilmesi) tekrar aplikasyona hazır hale getirilir.

30

Eğer diğer yüzüne de (monofonksiyonel özelliğe sahip yüzeyi) ikinci fonksiyonellik özelliği verilecekse Ly2 aşaması ile başlayan işlem adımları aynı şekilde tekrarlanır. Eğer kumaşın diğer yüzüne (monofonksiyonel özelliğe sahip yüzeyi)

farklı bir kimyasal aktarılarak triple fonksiyonelliğe sahip bir kumaş üretilecekse, üçüncü fonksiyonellik için kimyasal madde optimizasyonu (Ly3: Kumaşa üçüncü verilecek fonksiyonellik için kimyasalların ve oranlarının belirlenmesi aşaması) yapılır. Yukarıda verilen örnek doğrultusunda, üçüncü fonksiyonellik olarak askeri kumaşın

5 dış yüzeyinde su-yağ-kir iticilik özelliği sağlanır. Bunun için florokarbon esaslı malzeme (S1), bloklanmış izosiyanat içeren malzeme (S2), parafin vaks emülsiyonu (S3), polidimetilsiloksan ve yağ asit amidlerinden oluşan noniyonik/katyonik malzeme (S4) ve non iyonik yüzey aktif madde (S5) 300 rpm de karışmakta olan mikserde (M1) sırasıyla ilave edilir, su ile tamamlanır ve

10 karıştırılır. Polidimetilsiloksan ve yağ asit amidlerinden oluşan non-iyonik/katyonik malzeme, temel malzemenin (florokarbon esaslı malzeme (S1)) %17'si kadar eklenir. Üçüncü fonksiyonellik (su-yağ-kir iticilik) için köpük uygulaması ve cihaz parametrelerinin optimizasyonu (U4: Üçüncü fonksiyonellik için köpük uygulama işlemi parametrelerinin belirlenmesi) yapılır. Ön yüzey için alınan

15 flotte tercihen %10-30 arasında, köpük akış oranı tercihen 6:1 ile 10:1 arasında olacak şekilde köpük aplikatör hızı ayarlanır (U4). K4 kumaşının sadece bir yüzeyine (örnek askeri kıyafet için dış kısmına), köpük uygulama cihazında (C1), su-yağ-kir iticilik fonksiyonelliği için yukarıda bahsedilen kimyasal karışımı aktarılır. Köpük uygulama cihazından (C1) çıkan kumaşa, etüvde (F1) önce 90-95 C'de kurutma

20 işlemi daha sonra 145 C'de fikse işlemi uygulanır. Böylece çok özellikli multifonksiyonel kumaş (K6) elde edilir. K6 kumaşının tamamı güç tutuşur, arka yüzeyi antibakteriyel ve ön yüzeyi su-yağ-kir itici özelliğe sahiptir. Diğer monofonksiyonel veya multifonksiyonel kumaş özellikleri ile karşılaştırma yapılmak isteniyorsa, K6 kumaşından numune alınarak çizim (P1), kesim (R1), dikim (D1),

25 tekrarlı yıkama ve kurutma (V) işlemlerine tabi tutulur. Karşılaştırma işlemi için performans test uygulamalarına hazır nihai ürün (N1) elde edilir.

Yukarıda bahsedilen çizim (P1), kesim (R1), dikim (D1), tekrarlı yıkama ve kurutma (V) işlemleri, elde edilen mono (K3) veya multifonksiyonel tek katmanlı pamuklu

30 kumaşlardan (K5,K6) test uygulamalarında kullanılmak üzere numuneler alınarak yapılmaktadır. Çizim (P1) işlemi, kumaşların uygun ende ve boyda kesilecek yerlerinin çizilmesi ve yıkamaya dayanıklı kumaş kalemi ile işaretlenmesidir. Kesim (R1) işlemi, yapılan işaretleme ve çizimden sonra kumaşın hesaplanan ebatlarda kesilmesidir. Dikim (D1) işlemi, tüm kombinasyonlara ait kumaşların (yıkamasız, 5

yıkama, 10 yıkama, ...50 yıkama) tekrarlı yıkama ve tekrarlı kurutma (5 kurutma, 10 kurutma,....50 kurutma) (V) esnasında uçlarının açılıp kumaşın zarar görmemesi için tek tek ve ayrı ayrı dikilmesidir. Yıkama ve kurutma (V) işlemleri, ev tipi yıkama ve kurutma standartlarına uygun yıkama makinesi (A1) ve kurutma makinesi (Z1) ile yapılmaktadır.

Aşağıda, multifonksiyonel kumaşların (K5,K6) gösterdiği diğer performans özellikleri ve fonksiyonelliklerin birbirleri üzerlerindeki olumlu sinerjistik etkileri belirtilmektedir:

10 -Mevcut yöntemlerle elde edilemeyen kalıcılık, bu yöntemlerin (köpük uygulaması ve emdirme) birbirine entegrasyonu, yapılan kimyasal madde optimizasyonu (Ly1, Ly2, Ly3) ve cihaz parametrelerinin optimizasyonu (U1,U2,U3,U4) sonucu elde edilmiştir. Su-kir-yağ iticilik, antibakteriyellik ve güç tutuşurluk için en az 50 yıkama ve 50 kurutmaya dayanıklı multifonksiyonel tek katmanlı pamuklu kumaş üretimi sağlanmıştır.

- Mevcut konvansiyonel yöntemlerle tek başına elde edilmesi mümkün olmayan arka ve ön yüzeyleri farklı kimyasallarla kaplı malzemenin tamamı, iç kısımda farklı bir özellik taşımaktadır.

20 -Yıkama sonrası yapılan dikey yakma testlerinde, yıkama ve kurutma sayısı arttıkça güç tutuşurluk değerlerinde iyileşme görülmektedir.

-Tek başına güç tutuşurluk işlemi gören kumaşın yırtılma dayanımında, antibakteriyellik ve özellikle su-yağ-kir iticilik fonksiyonelliği buluş konusu yöntemle kumaşa aktarıldığında, belirgin bir artış meydana gelmektedir.

25 -Uzun süren ön denemeler sonucu, kumaşın ön ve arka yüzeyinde belirlenen alınan flotte yüzdeleri açısından, özellikle kullanım alanına yönelik olarak multifonksiyonellik açısından optimum değere (mevcut konvansiyonel yöntemlere kıyasla alınan flotte oranı oldukça düşük ve performans etkinliği açısından oldukça yüksek ve yeterli bir değere sahip) ulaşmaktadır. Kumaşın arka yüzüne verilen antibakteriyel reçete, kumaşın ön yüzündeki su-yağ-kir iticilik değerine olumlu sinerjistik etki gösterip kumaşın ön yüzeyindeki su-yağ-kir iticiliği arttırmıştır.

30 -Emdirme ile verilen güç tutuşurluk işleminin hemen sonrası ön yüzeye verilen su-yağ-kir iticilik kimyasalının köpük uygulaması ile aktarımı sonucu oluşan bifonksiyonel kumaşın (K5) su-yağ-kir iticilik değerlerinde önemli oranda artış meydana gelmektedir.

-Tek katmanlı pamuklu kumaşta kalıcı multifonksiyonellik, daha az su kullanılarak, çevresel faktörler göz ardı edilmeyerek, mevcut yöntemlerden farklı bir yöntem ve akış diyagramı izlenerek, kumaşa farklı özellikte fonksiyonelliklerin verilmesi ile sağlanmaktadır.

- 5 -Hastane, askeriye, itfaiye vb gibi koruyucu tekstil gerektiren her alanda kullanımı kolay, hafif, ter emen, antibakteriyel, su itici, güç tutuşur, kir ve yağ itici, 50 yıkama ve 50 kurutmaya dayanıklı (50 yıkama ve 50 kurutmaya kadar ölçülmüştür, bu rakamın daha da yukarı çıkması mümkündür), birbiri üzerinde olumlu sinerjistik etki yaratan, monofonksiyonel / bifonksiyonel / triplefonksiyonel
10 ve çok fonksiyonlu multifonksiyonel kombinasyonlar üretilmektedir.

- Buluş kapsamında sadece su-yağ-kir iticilik, güç tutuşurluk ve antibakteriyellik fonksiyonlarından bahsedilmesine rağmen tekstilde kullanılan diğer fonksiyonellikler (yumuşaklık, buruşmazlık, vb..) için de bu yöntemin
15 kullanılması mümkündür.

Aşağıda, fonksiyonelliklerin birbirleri üzerlerindeki olumlu sinerjistik etkilerini gösteren test sonuçları verilmektedir.

- 20 Kumaş kodlarının anlamları aşağıdaki şekilde yer almaktadır:
F: Köpük aplikasyonu
P: Emdirme işlemi
WR: Su-yağ-kir iticilik
WR1F: Kumaşın bir yüzüne su-yağ-kir iticilik işlemi köpük aplikasyonunda aktarılırken
25 belirlenen alınan flotte (AF) yüzdesi (Alınan flotte WR1: %X)
WR2F: Kumaşın bir yüzüne su-yağ-kir iticilik işlemi köpük aplikasyonunda aktarılırken belirlenen başka bir alınan flotte (AF) yüzdesi(Alınan flotte WR2:%Y<%X)
AM: Antibakteriyellik
FR: Güç tutuşurluk
30 W: Yıkama ve kurutma
5,10,20,50: Yıkama ve kurutma sayısı
5 W: 5 yıkama ve kurutma yapılmış kumaş
20 W: 20 yıkama ve 20 kurutma işleminden geçmiş kumaş
50 W: 50 yıkama ve 50 kurutma işleminden geçmiş kumaş

PFR: Emdirme ile FR uygulanan kumaş

AMF: Bir yüzeyine köpük uygulaması ile AM uygulanan kumaş

PFRWRF : Emdirme ile FR ardından köpük uygulaması ile WR uygulanan kumaş

PCPWR1FAMF: Önce emdirme ile FR uygulanan, daha sonra köpük uygulaması ile

5 arka yüzeyine AM ve ön yüzeyine WR uygulanan kumaş

PCPAMF: Önce emdirme ile FR uygulanan, daha sonra köpük uygulaması ile arka yüzeyine AM uygulanan kumaş

4N: Köpük uygulaması ile arka yüzeyi FR, daha sonra arka yüzeyi AM ve sonrasında ön yüzeyine WR uygulanan kumaş

10 2N: Ön yüzeyine köpük uygulaması ile güç tutuşurluk, sonrasında arka yüzeyine köpük uygulaması ile antibakteriyellik uygulanmış kumaş

AMPWR1F: Kumaşın tamamına önce emdirme ile AM uygulanan, daha sonra ön yüzeyine köpük uygulaması ile WR uygulanan kumaş (Alınan flotte WR1: %X)

AMPWR2F: Kumaşın tamamına önce emdirme ile AM uygulanan, daha sonra köpük uygulaması ile WR uygulanan kumaş (Alınan flotte WR2: %Y < % X)

15 AMFWR1F: Ön yüzeyine köpük uygulaması ile önce AM, daha sonra WR uygulanan kumaş (Alınan flotte WR1: %X)

AMFWR2F: Önce kumaşın ön yüzeyine köpük uygulaması ile AM, daha sonra WR uygulanan kumaş (Alınan flotte WR2: %Y < % X)

20 PCPAMFWR2F: Önce kumaşın tamamına emdirme ile FR uygulanan, daha sonra köpük uygulaması ile arka yüzeyine AM ve sonrasında ön yüzeyine WR uygulanan kumaş (Alınan flotte WR2F: %Y < % X)

PFRWR2F: Önce kumaşın tamamına emdirme ile FR uygulanan, daha sonra köpük uygulaması ile ön yüzeye WR uygulanan kumaş (Alınan flotte WR2F: %Y < % X)

25

Öncelik sırasında kodlama mevcuttur. Örneğin; PFRAMF kombinasyonunda P, F den önce yazıldığı için öncelikli olarak FR işleminin emdirme aktarıldığı, AM işleminin ise köpük uygulaması ile aktarıldığı anlaşılır.

30

Tablo 1: Antibakteriyel test sonuçları (AATCC 100)

Antibakteriyel testine giren numuneler	Bakteri oluşumunda yüzde olarak azalma %	
	Klebsiella pneumonia AATCC 4322	Staphylococcus aureus AATCC 6538
Numune 1	NR	NR
Numune 2	>99.98%	>99.98%
Numune 3	>99.98%	>99.97%
Numune 4	>99.99%	>99.98%
Numune 5	>99.98%	>99.98%
Numune 6	>99.98%	>99.98%

NR: Yüzde azalma hiç yok, % 0, antibakteriyel özellik göstermiyor, bakteri oluşumu mevcut.

5 **Numune 1:** İşlem uygulanmamış kumaş

Numune 2: Sadece bir yüzeyine köpük metodu ile antibakteriyellik uygulanmış kumaş (AMF)

Numune 3: Sadece bir yüzeyine köpük metodu ile antibakteriyellik uygulanmış ve 50 yıkama ve 50 kurutma işleminden geçmiş kumaş (50WAMF)

10 **Numune 4:** Emdirme metodu ile güç tutuşurluk, daha sonra arka yüzüne köpük uygulaması ile antibakteriyellik ve daha sonra köpük uygulaması ile ön yüzüne su-yağ-kir iticilik uygulanmış kumaş (PCPAMFWR2F)

15 **Numune 5:** Emdirme metodu ile güç tutuşurluk, daha sonra arka yüzüne köpük uygulaması ile antibakteriyellik ve daha sonra köpük uygulaması ile ön yüzüne su-yağ-kir iticilik uygulanmış, 50 yıkama ve 50 kurutma işleminden geçmiş kumaş (50WPCPAMFWR2F)

Numune 6: Ön yüzeyine köpük metodu ile güç tutuşurluk, arka yüzeyine köpük metodu ile antibakteriyellik uygulanmış kumaş (2N)

20

25

Tablo 2: Güç tutuşurluk test sonuçları D6413/D6413M-12

Numuneler	Alevli yanma süresi (sn)	Kömürleşen, yanan kısmın ortalama uzunluğu (cm)
İşlem görmemiş numune	67 (sn)	Kumaş tamamen yandı
PFR	0	4.72
20WPFR	0	3.72
50WPFR	0	4.5
PFRWR2F	0	5.9
20WPFRWR2F	0	4.4
50WPFRWR2F	0	5.06

Her bir numunenin ortalama yanan veya kömürleşen kısmını hesaplamak için numuneye ait atkı ve çözgü yönünde 5'er numune alınmış, hepsi yakma testine ayrı ayrı girmiş ve ölçülen uzunlukların ortalamaları alınmıştır. Test esnasında alevle temas süresi 12 sn dir. İşlem görmeyen pamuklu kumaş tamamen yanmıştır.

Tablo 2'ye göre sonuçlar aşağıdaki gibidir:

10

-Su iticilik işlem ile güç tutuşurluk işleminin mekanizmaları birbirine ters çalışmasına rağmen, önce emdirme ile FR yapılan sonra köpük aplikasyonu ile WR işlemi yapılan kombinasyonların FR sonuçları oldukça tatmin edicidir, FR fonksiyonellikleri yüksek çıkmıştır. Aynı güç tutuşurluk işleminden geçen tüm kombinasyonlarda etkin ve kalıcı bir güç tutuşurluk etki elde edilmiş, burada sınırlı sayıda numunenin test sonucu ile açıklama yapılmıştır.

15

-Yıkama sayısı arttıkça (her 5 ve 10 yıkamada bir dikey yakma testi dahil tüm performans testlerine tabi tutulmuştur ancak burada sonuçlar kısıtlı tutulmuştur) FR sonuçlarında iyileşme görülmüş, yüksek düzeyde güç tutuşurluk sağlanmıştır. Bu güç tutuşurluk etkisi yıkamaya ve kurutmaya oldukça dayanıklıdır.

20

-50 yıkama ve 50 kurutma işlemi yapılmış kumaşın dahi alevli yanmadığı ve kömürleşen kısmın uzunluğunun onaylanabilir sınırlar içinde kaldığı görülmüştür.

25

-50 yıkama ve 50 kurutmanın üzerinde deneme yapılmadığı için pratikte tüm bu multifonksiyonellik içeren kombinasyonların en son hangi yıkama ve kurutma sayısından sonra tamamen yandığı bilinmemektedir.

5 **Tablo 3: Yırtılma dayanımı test sonuçları (ASTMD1424)**

İşlem görmemiş	A →	50	Ç↓	45
AMF	A →	42.6	Ç↓	47.4
WR1F	A →	58.2	Ç↓	60.4
AMFWR1F	A →	60.6	Ç↓	62
PCPAMF	A →	25.8	Ç↓	23.6
PCPAMFWR1F	A →	29	Ç↓	28.8
20WPCPAMFWR1F	A →	36.2	Ç↓	35.8
50WPCPAMFWR1F	A →	30	Ç↓	30.8
PFR	A →	26	Ç↓	28
PFRWR1F	A →	30	Ç↓	35
5W PFRWR1	A →	37	Ç↓	41.2
50WPFRWR1F	A →	31	Ç↓	28.8
4N	A →	26.8	Ç↓	29.8
50W4N	A →	34	Ç↓	35

A atkı yönünü, Ç çözümlü yönünü ifade eder.

10 Yukarıda verilen Tablo 3'de görüldüğü üzere, WR fonksiyonelliği kullanıldıkça ve yıkama-kurutma sayısı arttırıldıkça yırtılma dayanımlarında iyileşme elde edilmektedir. FR fonksiyonelliği, tek başına kullanıldığında kumaşın yırtılma dayanımını düşürücü etki yapmaktadır.

Tablo 4: Su iticilik test sonuçları (3M metodu)

NUMUNELER	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3M TEST METODU	100W	90/10	80/20	70/30	60/40	50/50	40/60	30/70	20/80	10/90	100A
WR1F (%X)					B					F	
WR2F (%Y)					B				F		
AMFWR1F					B						F
AMFWR2F					B					F	
AMPWR1F										B	OVER F
AMPWR2F					B						F
PFRWR2F							B				OVERF
PCPAMFWR2F						B					OVER F
20WPCPAMFWR2F						B					F
50WPCPAMFWR2F					B			F			

100W: %100 su

90/10: %90 su %10 Alkol

5 20/80: %20 su %80 Alkol

10/90: %10 su %90 Alkol

100 A: %100 Alkol

OVER: %100 isopropilen alkol damlatıldığında damla emilmedi.

F: Kumaşın ön yüzeyi

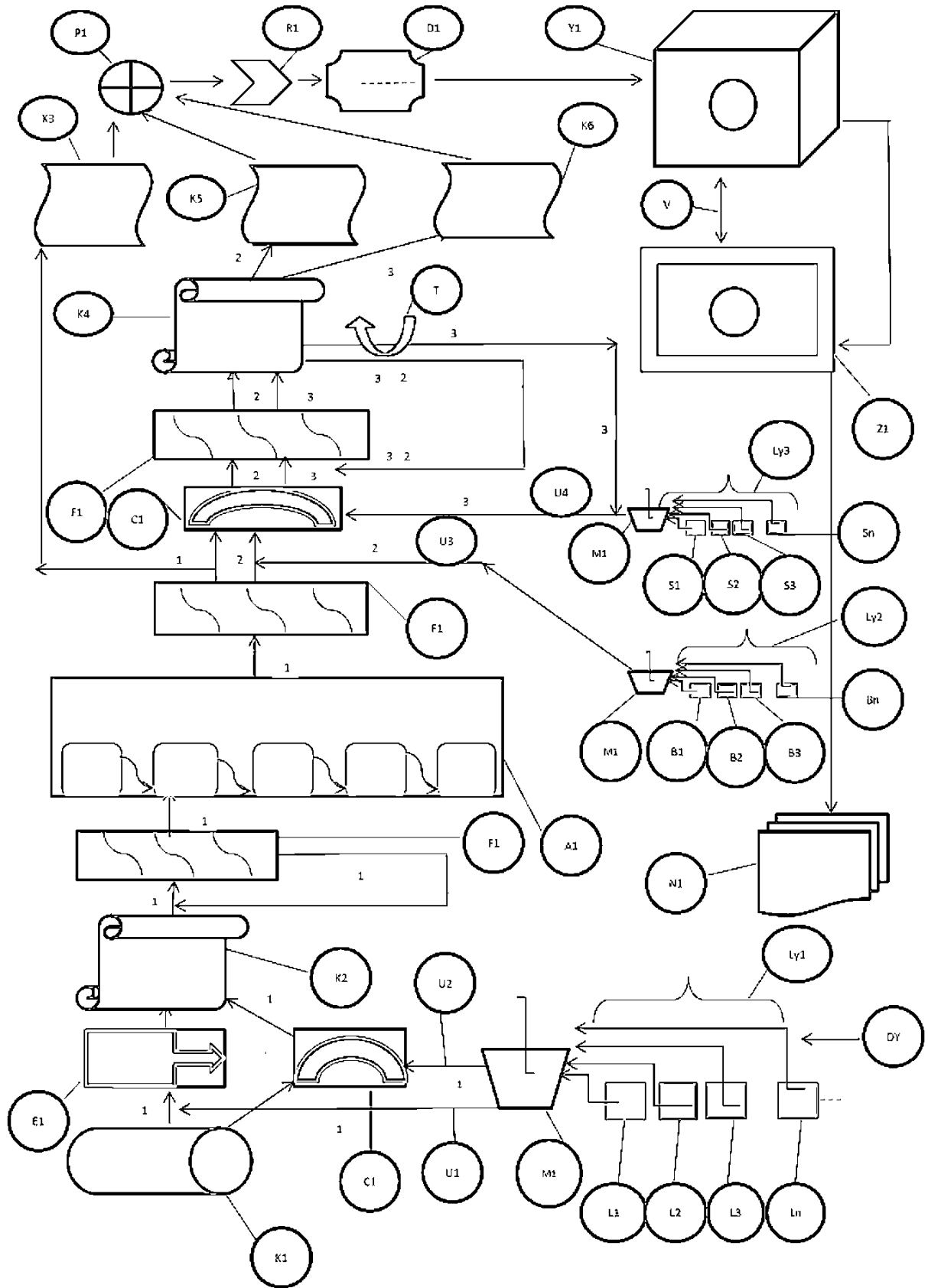
10 B: Kumaşın arka yüzeyi

Tablo 4'e göre sonuçlar şu şekildedir:

-İşlem görmemiş tek katmanlı pamuklu kumaş su emici özellikte olduğundan, ne suya ne alkole direnç gösterememiş, birkaç saniye içinde sıvıyı emmiştir.

15 -Antibakteriyel işlem öncelikli işlem olarak emdirme ile verilirse, daha yüksek su iticilik değerleri elde edilmektedir.

-FR işlem uygulanmış kumaşın bir yüzeyine su iticilik işlemi uygulandığında, kumaşın su iticilik değerlerinde artış görülmektedir.



Şekil 1