

ÖZET

ISLAK İPLİK EĞİRME CİHAZI VE ISLAK İPLİK EĞİRME YÖNTEMİ

- 5 Eğirme banyosunda topaklanma s_{visn} akışın kontrolü ile mükemmel kalitede liflerin üretimini sağlayan ve yüksek hızla eğirme (veya yüksek hızla çekme) ile baş edebilen Islak eğirme cihazı ve Islak eğirme yöntemi açıklanmaktadır. Islak eğirme cihazı (1), bir uçta eğirme ham s_{visn} boşaltılmasın için ağzı (5) ve topaklanma s_{visn} (C) boşaltılmasın için topaklanma s_{vis} boşaltma portları (4a) ve (4b) bulunan, diğer uçta topaklaşmış filamentlerin (13) çekilmesi için çekme rulosu (10) ve topaklanma s_{visn} (C) dışarı aktığı topaklanma s_{vis} geri alın bölümü (3) içeren bir eğirme banyosu (2) içermektedir. Eğirme banyosu (2) eğirme ham s_{visn} topaklanmasın için bir uçtan diğer uca kademeli olarak azalan çapraz kesit alanına sahip bir topaklanma banyosu bölümü (2a) ve topaklaşmış filamentlerin (13) içine akmasını sağlamak üzere bir uçtan diğer uca kademeli olarak genişleyen bir çapraz kesit alanına sahip filament akış bölümü (2b) içermektedir.
- 10
- 15

İSTEMLER

1. Topaklanmış filamentler (13) oluşturmak için eğirme ham sıvının topaklanma ile eğirilmesi için bir ıslak eğirme cihazı (1) olup, cihaz aşağıdakileri içermektedir:

5

içerisinde topaklanmış filamentlerin (13) uzanmasına izin vermek için bir filament akışı bölümü (2b) ve eğirilen ham sıvının topaklanması için bir topaklanma banyosu bölümüne (2a) sahip bir topaklanma sıvısı (c) saklanmasına yönelik bir eğirme banyosu (2), burada topaklanma banyosu bölümü (2a) bir uçtan diğer uca aşamalı olarak azalan bir en kesit alanına sahiptir, filament akışı bölümü (2b) bir uçtan diğer uca doğru aşamalı olarak genişleyen bir en kesit alanına sahiptir, iplik borusu (52) tahliye ağzının (5) yüzeyinde sağlanmıştır ve iplik borusu (52) topaklanma banyosu bölümü (2a) içerisine düzenlenmiştir.

10

15

2. Topaklanma banyosu bölümü (2a) ve filament akışı bölümü (2b) yani (S1/S2) arasındaki bağlantı bölümünde (2c) en kesit alanı (S2) topaklanma banyosu bölümünün (2a) en kesit alanının azami değerinin (S1) oranının 1.5 ile 5 arasında olduğu ve bağlantı bölümünde (2c) filament akışı bölümünün (2b) en kesit alanının azami değerinin (S3) en kesit alanına (S2) oranının, yani (S3/S2) oranının 1.5 ile 5.5 olduğu İstem 1'e göre ıslak eğirme cihazı (1).

20

3. Bağlantı bölümünün (2c) uzunluğunun 40 mm ile 160 mm arasında olduğu İstem 1 veya 2'ye göre ıslak eğirme cihazı (1).

25

4. Topaklanma banyo bölümünün, bağlantı bölümünün ve filament akışı bölümünün yanları ve tabanlarında açığı olmadığı İstemler 1 ile 3'ten herhangi birine göre ıslak eğirme cihazı (1).

30

5. Eğirme banyosunun (2) yukarı akışı ucunda topaklanma sıvısı tahliye edilmesi için topaklanma sıvısı tahliye portlarının (4a, 4b) yer aldığı önceki istemlerden herhangi birine göre cihaz (1).

35

6. Sentetik liflerin ıslak eğirilmesi için yöntem olup şunları içermektedir: İstemler 1 ile 5'ten herhangi birine göre ıslak eğirme cihazı (1) kullanılarak eğirme işleminin gerçekleştirilmesi, bu esnada akan filament zincirinin çekme hızına (v) (m/dak) göre 0.5

ila 1.5 kat daha fazla aralıktaki olacak şekilde bağlantı bölümünde (2c) topaklanma hızının akış hızına (V) (m/dak) izin verilmesi.

TARİFNAME

ISLAK İPLİK EĞİRME CİHAZI VE ISLAK İPLİK EĞİRME YÖNTEMİ

5 TEKNİK ALAN

Mevcut buluş, Islak eğirme cihazı ve Islak eğirme için bir yöntemle ilgilidir.

ÖNCEKİ TEKNİK

10

Islak eğirme cihazı, eğirme ham sıvıdan ağzından topaklanma sıvısına boşaltarak çözücü içinde organik polimerin çözülmesi ile hazırlanan eğirme ham sıvısının lif formunda katı hale getirilmesi için bir cihazdır. Akrilik lifler, polivinil lifler ve diğer akrilik bazlı lifler, Islak eğirme cihazı ile üretilebilmektedir.

15

Ağızdan boşaltılan eğirme ham sıvısının topaklanma sıvısı tarafından topaklaştırıldığı ve bu sayede daha sonra çekme rulosu yoluyla eğirme banyosundan çekilen topaklaşmış filamentlere dönüştüğü durumda Islak eğirme cihazı genel olarak topaklanma sıvısının içinde yer aldığı bir eğirme banyosu, eğirme banyosuna bir ucunun batıldığı bir ağız ve eğirme banyosuna diğer ucun batıldığı bir çekme rulosu ile donatılmaktadır. Topaklanma sıvısı, ağızın arka yüzey tarafında yer alan topaklanma sıvısı boşaltma portundan eğirme banyosu içine boşaltılmaktadır ve topaklaşmış filamentler topaklaştıkça topaklaşmış filamentlerin akış yönünde akması sağlanmakta ve eğirme banyonda diğer uçta yer alan eğirme banyosu çıkışı portundan topaklanma sıvısı geri alma bölümü içine dışarı yönde akması sağlanmaktadır.

25

Eğirme banyosunda katı hale gelen lifler (topaklaşmış filamentler) topaklanma sıvısından ayrılmakta, yıkanmakta ve kimyasal sıvı uygulaması, kurutma ve termal uygulama gibi sonraki adımlara gönderilmektedir.

30

Topaklaşmış filamentlerin eğirme ve çekme hızı, eğirme banyosuna verilen topaklanma sıvısının ortalama akış oranından genel olarak daha hızlı bir değere ayarlanmaktadır. Sonuç olarak topaklaşmış filamentlerin çevresinde akan topaklanma sıvısı topaklaşmış filamentler tarafından çekilmekte ve onlara eşlik etmektedir ve eğirme hızına yakın bir hızda çekme yönünde akması sağlanmaktadır (bundan böyle "eşlik eden akış" olarak adlandırılacaktır). Aynı zamanda eğirme banyosunda topaklaşmış filamentlerden uzakta yer alan taban yüzeyi veya yan yüzeye yakın bir yerde eşlik eden akışı telafi etmek üzere akışın aşağı yönünden

35

akışın yukarı yönüne doğru topaklanma sıvısının geri aktığı bir durum gözlenmektedir. Bu şekilde eğirme banyosu içinde eşlik eden akış ve karşı akış olarak birbirine karşı yönde akan iki eş zamanlı ve bitişik akış ortaya çıkmaktadır, bu durumda akışlar topaklanma sıvısının düzensiz akışına neden olarak birbirini engellemektedir ve kısmi oluşan girdaplar ve durgunluklar oluşmaktadır.

Bu tip girdaplar eğirme banyosunda oluştuğunda eğirme ham sıvının kötü topaklanmasından kaynaklanan tek bir lifin kopmasından türeyen filament atıldığı (küme) eğirme banyosunda yüzdüğü ve filament atıldığı topakların topaklaşmış filamentler ile temas ettiği ve bu nedenle ürünün kalite ve performansının kötüleştiği bir durum gerçekleşmektedir. Buna ek olarak verimliliğin artırılması için eğirme hızı yükseltildiğinde topaklanma sıvısında türbülanslı akış daha görünür hale geldiğinden stabil üretim sekteye uğramakta ve topaklaşmış filamentleri sarsılmakta ve bu nedenle tek bir lifte çapta eşitsizlik veya kopma gerçekleşmektedir.

Bu nedenle yukarıda açıklanan sorunun çözümü için aşağıdaki ıslak eğirme cihazı önerilmektedir.

Topaklaşmış filamentlerin akış yönü boyunca topaklaşmış filamentlerin her iki tarafında yer alan düzeltme plakaları ile donatılan ıslak eğirme cihazı (örneğin Patent Dokümanı 1). Islak eğirme cihazı ile ilgili olarak topaklanma sıvısındaki türbülans, düzeltme plakaları ile bastırılabilir.

Ancak bu tip bir ıslak eğirme cihazında eğirme banyosundan dışarı yönde akan topaklanma sıvısının yer aldığı topaklanma sıvısının akış hızının çok hızlandığı ve bu nedenle topaklaşmış filamentlerinde türbülanslı (çekme) oluştuğu bir durum gözlenmiştir.

Buna göre topaklanma sıvısının bölünmesi için topaklanma sıvısı bölme plakalarının (düzeltme plakaları) yer aldığı bir ıslak eğirme cihazı, topaklaşmış filamentlerin akış yönüne paralel olarak topaklaşmış filamentler ve eğirme banyosu yüzeyleri arasında yer almaktadır ve topaklanma sıvısının çekilmesi için delikler (açıklar) topaklanma sıvısı bölme plakaları üzerinde yer almaktadır (örneğin Patent Dokümanları 2 ila 4). Islak eğirme cihazı ile ilgili olarak eğirme banyosunun içi, topaklanma sıvısı bölme plakaları içinde yer alan ve topaklaşmış filamentlerin aktığı bir iç banyo ve iç banyonun her iki tarafında yer alan dış banyolar olarak ayrılmaktadır, eğirme banyosunda oluşan eşlik eden akış, akışın aşağı yön tarafında doğru iç banyo içinde akmakta ve karşı akış, akışın yukarı yön tarafında doğru dış

banyoların içine akmaktadır. Buna ek olarak topaklanma sırasında açılan yollarla iç banyodan dışarıya doğru dökülen banyolara doğru akması sağlanarak topaklanma sırasında çok hızlı olması önlenmektedir.

Patent Dokümanı 1: Japon Patent Başvuru Açık No. Sho 62-33,814 Patent Dokümanı 2:

- 5 Japon Patent Başvuru Açık No. Hei 9-67,714 Patent Dokümanı 3: Japon İnceleme Alet Modeli Yayın No. Sho 41-18,091 Patent Dokümanı 4: Japon Patent Başvuru Açık No. Hei 11-229,227 GB 784,896 ve GB 816 687 sayılı patent dokümanında ipliklerin içerisinde iletildiği bir tüpün dış kısmında bir iplik borusunun yer aldığı bir eğirme cihazı açıklanmaktadır.

10 BULUŞUN AÇIKLAMASI

BULUŞ İLE ÇÖZÜLEN PROBLEM

- 15 Ancak Patent Dokümanı 2 veya 3'te açıklanan iletken eğirme cihazları ile ilgili olarak topaklaşmış filamentlerin oluşturduğu topağın düzeltme plakaları üzerinde yer alan açılan yollarla topağın ve topağın yeniden topaklaşmış filamentlere yapıldığı ve bu nedenle ürünün kalite ve performansının düştüğü bir durum gözlenmiştir.

- 20 Buna ek olarak Patent Dokümanı 1, 2 veya 4'te açıklanan iletken eğirme cihazları ile ilgili olarak oluşan karşılıklı yeni giren topaklanma sırasında karşılaşmak üzere düzeltme plakalarının dışından ağzın yakınına geri dönmüştür. Bu nedenle topaklanma sırasında türbülans akışı veya topaklanma sırasında yoğunluğu veya sıcaklığında eşitsizliğin olduğu bir durum gerçekleşmiş ve bu da topaklaşmış filamentlerin tek bir lifinin kurulmasına neden olmuştur.

- 25 Bu nedenlerden dolayı eğirme banyosundaki topaklanma sırasında akışın kontrolü ile kalite ve performans açısından mükemmel sentetik lifler üretebilen bir iletken eğirme cihazı talep edilmektedir.

- 30 Bu nedenle mevcut buluşun hedefleri, mükemmel kalitede liflerin üretilmesini sağlayan ve eğirme banyosu içinde topaklanma sırasında akışın kontrolü edilmesi ve bu sayede eğirme banyosunda topaklanma sırasında yoğunluğunun ve sıcaklığının homojen bir hale getirilmesi ve topaklanma sırasında türbülans akışınınla oluşan tek bir lifin kopmasını önlenmesi ve durgunluk nedeniyle oluşan yüzen filament atığı (topak) oluşumunun önlenmesi ile yüksek hızlı eğirme (veya yüksek hızlı çekme) ile baş edebilen iletken eğirme cihazı ve iletken eğirme için bir yöntem sağlamaktır.

PROBLEMİN ÇÖZÜM YOLLARI

Buluş İstemler 1 ve 6'da tanımlanmaktadır

5

İlave olarak mevcut buluşun ıslak eğirme yöntemi ilerleyen bir filament zincirinin çekme hızı (v) (m/dak) kadar 0.5 ila 1.5 kat aralığına düşen, bağlantı bölümünde topaklanma sınırlı akış hızına (V) (m/dak) izin veren, yukarıda bahsedilen ıslak eğirme cihazının kullanımı ile sentetik liflerin eğirilmesi işlemini içermektedir.

10

BULUŞUN ETKİSİ

Mevcut buluşa göre ıslak eğirme cihazına göre eğirme banyosu içinde topaklanma sınırlı akışının kontrolü edilmesi ve bu sayede eğirme banyosunda topaklanma sınırlı yoğunluğunun ve sıcaklığının homojen bir hale getirilmesi ve topaklanma sınırlı türbülans akışının nedeniyle oluşan tek bir lifin kopması önlenmesi ve durgunluk nedeniyle oluşan yüzen filament atığı (topak) oluşumunun önlenmesi ile mükemmel kalitede liflerin üretilmesi mümkündür. Buna ek olarak topaklanma sınırlı akışın homojen hale getirildiğinden yüksek hızla eğirme (veya yüksek hızla çekme) ile baş edilebilmesi mümkündür.

20

Buna ilaveten mevcut buluşa göre ıslak eğirme cihazına göre mükemmel kalitede lifler, diğer bir ifadeyle tek bir lifin kopması ve filament atığı (topak) yapışması önlenmiş lifler elde edilebilmektedir. Ayrıca ıslak eğirme cihazı yüksek hızla eğirme (veya yüksek hızla çekme) ile baş edebilmekte ve bu sayede yüksek verimlilikle lifler üretebilmektedir.

25

ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

Şekil 1: Mevcut buluşa göre ıslak eğirme cihazının bir yapılandırılmasında dış yapıyı gösteren şematik plan.

30

Şekil 2A: Şekil 1'de gösterilen ıslak eğirme cihazının şematik yandan görünümü.

Şekil 2B: Şekil 1'de gösterilen ıslak eğirme cihazının eğimli plakasını gösteren şematik yandan görünümü.

Şekil 3: Şekil 1'de gösterilen ıslak eğirme cihazının X-X hattında şematik kesit görünümü.

Şekil 4: Şekil 1'de gösterilen ıslak eğirme cihazının Y-Y hattında şematik kesit görünümü.

35

Şekil 5: Şekil 1'de gösterilen ıslak eğirme cihazının eğirme banyosunda diğer uçta yer alan

eğirme banyosu çıkışı portunu gösteren şematik görünüm.

Şekil 6: Mevcut buluşa göre Islak eğirme cihazının diğer bir yapılandırılmasında dış yapısını gösteren şematik plan.

Şekil 7: Mevcut buluşa göre Islak eğirme cihazının diğer bir yapılandırılmasında dış yapısını gösteren şematik plan.

Şekil 8: Karşılaştırmalı Örnek 1'e göre Islak eğirme cihazının dış yapısını gösteren şematik plan görünüm.

Şekil 9: Karşılaştırmalı Örnek 1'e göre Islak eğirme cihazının dış yapısını gösteren şematik plan görünüm.

Şekil 10: Karşılaştırmalı Örnek 2'ye göre Islak eğirme cihazının düzeltme plakasının yandan şeklini gösteren şematik görünüm.

Şekil 11: Karşılaştırmalı Örnek 3'e göre Islak eğirme cihazının dış yapısını gösteren şematik plan görünüm.

15 SAYISAL İFADELERİN AÇIKLAMASI

1: Islak eğirme cihazı

2: Eğirme banyosu

2a: Topaklanma banyosu bölümü

2b: Filament akışı bölümü

2c: Birleşme yeri bölümü

3: Topaklanma sisteminin geri alma bölümü

4a, 4b: Topaklanma sisteminin boşaltma portları

5: Ağ

10: Çekme rulosu

13: Topaklaşmış filamentler

14a, 14b: Düzeltme plakaları

51: Ağın arka yüzeyi

C: Topaklanma sistemi

S1: Topaklanma banyosu bölümünde maksimum çapraz kesit alanı

S2: Birleşme yeri bölümünde çapraz kesit alan

S3: Filament akışı bölümünde maksimum çapraz kesit alanı

BULUŞUN UYGULANMASI İÇİN EN İYİ YÖNTEM

<Islak eğirme cihazı

Mevcut buluşa göre Islak eğirme cihazının bir yapılandırılması Şekiller 1 ila 5 temelinde detaylı olarak açıklanacaktır

5

Şekil 1’de gösterilen Islak eğirme cihazı (1); topaklanma sıvısı (C) depolayan eğirme banyosu (2) ve eğirme banyosunun (2) akışını aşağı yön tarafında (Şekil 1’de sağ taraf) yer alan ve eğirme banyosu (2) dışına akan topaklanma sıvısı (C) geri alan topaklanma sıvısı geri alım bölümü (3) içermektedir. Eğirme banyosu (2); topaklaşmış filamentlerin (13) oluşmasını sağlamak üzere eğirme ham sıvısı topaklanmak için topaklanma banyosu bölümü (2a), topaklaşmış filamentlerin içine akışını sağlamak üzere filament akış bölümü (2b) ve topaklanma banyosu bölümü (2a) ve filament akış bölümü (2b) arasında yer alan birleşme yeri bölümü (2c) içermektedir. Buna ek olarak eğirme banyosu (2), topaklanma sıvısı (C) sıvı yüzeyi (CU) ve eğirme banyosu (2) taban seviyesi (CB) Şekil 2A’da gösterilen biçimde birbirine aşağı yukarı paralel olacak biçimde yapılmaktadır

Eğirme banyosunun (2) bir ucunda (akışın yukarı yönünde uçta) eğirme ham sıvısı diğer uca doğru (akışın aşağı yönünde uçta) boşaltmak için bir ağız (5) ve ağız (5) akışın yukarı yönü tarafından topaklanma sıvısı (C) boşaltılması için iki topaklanma sıvısı boşaltma portu (4a) ve (4b) bulunmaktadır (Şekil 1).

Ağız (5), eğirme banyosunda (2) topaklanma sıvısı (C) içine eğirme ham sıvısı boşaltabilecek yapıda olduğu sürece herhangi bir yapıyla özellikle sınırlı değildir, silindirik şeklinde bir ağız kullanılabilmektedir.

25

Ağız (5) arka yüzeyine (51) eğirme ham sıvısı besleme borusu (11) bağlanarak (akışın yukarı yön tarafında bir yüzey; bundan böyle ağız arka yüzeyi (51) olarak anılacaktır). Bu sayede eğirme ham sıvısı, eğirme ham sıvısı besleme borusundan (11) ağız arka yüzeyi (51) yoluyla ağıza (5) geçmektedir.

30

Ağız (5) boşaltma (akışın aşağı yönü tarafında bir yüzey) için bir iplik borusu (52) yüzeyde yer almaktadır. İplik borusunun (52) yüzeyine, sıvı boşaltmak için topaklaşmış filamentleri (13) (lifler) oluşturmak amacıyla eğirme banyosunda (2) topaklaşan eğirme ham sıvısı boşaltılması için çok sayıda küçük kanal (şekilde gösterilmemektedir) bulunmaktadır

Boşaltma için küçük kanalların şekli ve sayısı kısımlı değildir ve hedef sentetik lifin üretimine

uygun olarak seçilebilmektedir.

Buna ek olarak eğirme banyosu (2) s₁ yüzeyi (CU) ve eğirme banyosu (2) taban seviyesi (CB) arasındaki mesafe (L3) (s₁ derinliği) tercihen ağız yüksekliğinin (z) (mm) 1.2 ile 2 katı aralığında

L3: s₁ derinliği (mm), z: ağız yüksekliği (mm)

S₁ derinliği (L3), (z)'nin 1.2 katı veya daha fazlası ise topaklanma s₁ (C) ağız (5) boşaltılması için yüzeyin çevresine yeteri oranda sağlanmaktadır ve bu sayede ağız (5) çevresinde topaklanma s₁ (C) türbülans akış veya durgunluğun önlenmesi kolaylaşmaktadır. Özellikle topaklanma s₁ yetersiz beslemesinden kaynaklanan ve ağız (5) üst parçasına yakın s₁ yüzeyinde (CU) oluşmaya eğimli girdaplar oluşturduğu türbülans akışın önlenmesi kolaylaşmaktadır.

S₁ derinliği (L3), (z)'nin 2 katı veya daha fazla ise topaklaşmış filamentlerden (13) uzak bir pozisyonda topaklanma s₁ (C) durgunluk oluşmasını önlenmesi ve bu sayede ağız (5) üst parçasına yakında s₁ yüzeyinde (CU) oluşan tek bir lifin kopmasından kaynaklanan filament atılması (topak) yüzmesinin önlenmesi kolaylaşmaktadır. Böylelikle sonraki yama ve uzatma adımlarında stabil biçimde yapılması kolaylaşmaktadır. Tercihen s₁ derinliği (L3), topaklanma s₁ (C) karşı akışın önlenmesinde etkili olması açısından tercihen yukarıda açıklanan aralık içindedir.

Topaklanma s₁ boşaltma portları (4a) ve (4b), her bir porttan boşaltılacak topaklanma s₁ (C) yönü topaklaşmış filamentlerin (13) akış yönüne aşağı-yukarı paralel olacak biçimde ağız (5) akışa göre yukarı yönünde yer almaktadır. Ağız (5) karşısında topaklanma s₁ boşaltma portları (4a) ve (4b) yüzeyleri üzerinde boşaltma için (şekilde gösterilmemektedir), akışın aşağı yönü tarafına doğru topaklanma s₁ (C) boşaltılması için küçük kanallar bulunmaktadır.

Buna ek olarak topaklanma s₁ boşaltma portu (4a) ve topaklanma s₁ boşaltma portu (4b) (Şekil 1) arasındaki boşluğun genişliği ağız (5) genişliğine aşağı-yukarı eşit olacak biçimde topaklanma s₁ boşaltma portları (4a) ve (4b) aralıkları olarak yerleştirilmektedir. Bu nedenle Topaklanma s₁ boşaltma portlarından (4a) ve (4b) boşaltılan topaklanma s₁ (C) akışları ağız (5) arka yüzeyine vurmaktadır (ağız arka yüzeyi (51)) ve bu sayede ağızdan

(5) boşaltılacak boşaltılacak topaklaşmış filamentleri (13) çevreleyen topaklanma sızdıran(C) akışında türbülansa neden olmaktadır

Buna ek olarak mevcut yapılandırılarda topaklanma sızdıran boşaltma portu (4a) eğirme banyosunun (2) boyuna yönünde bir yüzey oluşturarak eğirme banyosu yan paneliyle (21) temas halinde bulunmaktadır ve topaklanma sızdıran boşaltma portu (4b) eğirme banyosunun (2) boyuna yönünde bir yan yüzey oluşturarak diğer bir eğirme banyosu yan paneliyle (22) temas halinde bulunmaktadır. Buna ek olarak topaklanma sızdıran boşaltma portu (4a) ve topaklanma sızdıran boşaltma portu (4b) arasında ek bir plaka (12) yer almaktadır. Ek plaka (12), topaklanma sızdıran(C) boşaltılacak için küçük kanallar içermemektedir.

Bu şekilde topaklanma sızdıran boşaltma portları (4a) ve (4b) ve ek plaka (12) tarafından eğirme banyosunun (2) akışın yukarıda enine yönde bir banyo yüzeyi oluşmaktadır ve bu sayede topaklanma sızdıran(C) eğirme banyosu (2) içinde depolanabilir.

15

Eğirme banyosundan (2) topaklaşmış filamentlerin (13) çekilmesi için bir çekme rulosu (10) eğirme banyosunun (2) diğer ucunda yer almaktadır ve eğirme banyosu çıkışı portu (15) akışın aşağı yönünde yer almaktadır. Çekme rulosunun (10) şekli çekme rulosu eğirme banyosundan (2) topaklaşmış filamentlerin (13) çekilmesini sağladığı sürece önemli değildir ve örneğin Şekil 2A'de gösterilen rulo şekli kullanılabilir.

20

Ağız (5) boşaltılacak için yüzeyin merkezi ve çekme rulosunun topaklaşmış filamentlerle temas ettiği bölümün (30) pozisyonu eğirme banyosunun (2) sızdırıcılığının üst-alt yönünde merkez pozisyon haline gelecek biçimde ağız (5) ve çekme rulosu (10) yerleştirilmektedir (Şekil 2A). Buna göre ağız (5) çekilmesi için yüzeyde uygulanan topaklaşmış filamentlerin (13) çekme kuvveti topaklaşmış filamentlerin (13) merkez parçasından çevreye doğru eşit hale gelebilir ve bu nedenle lokal olarak oluşan aşırı çekme geriliminin neden olduğu tek bir lifin kurulması en yüksek düzeyde azaltılabilir. Buna göre topaklaşmış filamentlerin (13) oluşacağı homojen topaklanma etkisi elde edilebilmektedir.

30

Dönen ham sızdıran eğirme banyosu (2) içine boşaltılacak olan hemen sonra topaklanma sızdıran(C) tarafından topaklanmaktadır ve akışın aşağı yönüne iletilen topaklaşmış filamentler (13) haline gelmektedir. Bu sefer topaklaşmış filamentler (13), merkez eksen (C1) boyunca sıvak eğirme cihazı (1) içinde akışın yukarı yönünden akışın aşağı yönüne doğru akmaktadır. Merkez eksen (C1) ağız (5) boşaltılacak için yüzeyin merkezi boyunca ve eğirme banyosu

35

(2) s₁ derinliği üst-alt yönünde merkez pozisyon boyunca akan bir eksendir ve eğirme banyosunun (2) boyuna yönünde s₁ yüzeyi (CU) ve taban seviyesine (CB) paraleldir.

Ardından topaklaşmış filamentler (13) yukarı yönde çekilirken merkez eksen (C1) üzerinde yer alan çekme rulosunun (10) bölümünde (30) ok (F) yönünde yönünü değiştirmekte ve 5 İlak eğirme cihazı (1) d₁nda yer alan çekme cihazı (şekilde gösterilmemektedir) tarafından çekilmektedir.

Buna ek olarak eğirme banyosu (2), eğirme banyosu (2) içinde bir uçtan diğerine uzanan iki 10 düzeltme plakası (14a) ve (14b) içermektedir. Mevcut yapılandırılarda eğirme banyosu (2), topaklaşmış filamentlerin (13) aktığı banyo (23) ve iç banyonun (23) her iki tarafında oluşan iki d₁ banyo (24) olarak ayrılmaktadır.

Düzeltilme plakası (14a), bir uç eğirme banyosu yan levhası (21) ve topaklanma s₁ boşaltma portu (4a) temas bölümü yak₁nda bir parçaya ve diğer ucu eğirme banyosu çıkışı 15 portuna (15) temas edecek biçimde oluşturulmuştur. Düzeltilme plakası (14b), bir uç eğirme banyosu yan levhası (22) ve topaklanma s₁ boşaltma portu (4b) temas bölümü yak₁nda bir parçaya ve diğer ucu eğirme banyosu çıkışı portuna (15) temas edecek biçimde yapılmaktadır.

20 Düzeltilme plakaları (14a) ve (14b) arasındaki çapraz kesit alan ilk olarak bir uçtan (ak₁ yukarı tarafı) ve diğer ucuna (ak₁ aşağı tarafı) doğru kademeli olarak azalacak ve ardından kademeli olarak genişleyecek biçimde düzeltme plakaları (14a) ve (14b) oluşmaktadır. Mevcut bulustaki çapraz kesit alanı eğirme banyosu (2) çapraz kesit alanı içinde topaklanma 25 s₁ ile dolu bir bölümün çapraz kesit alanı anlamına gelmektedir.

Topaklanma banyosu bölümüne batılan ağız (5) topaklanma banyosu uzunluğu aç₁ndan (L1: iplik borusu (52) ve iplik borusunun (52) birleşme bölümü ile temas noktası arasındaki mesafe) topaklanma banyosu uzunluğu (L1) kısa olduğunda ağız (5) ve düzeltme plakaları 30 arasındaki aralıklar dar olmaktadır ve bu nedenle topaklanma s₁ akışı h₁ topaklaşmış filamentleri çekme h₁ndan daha düşük olmamaktadır, bu sayede topaklanma s₁ türbülanslı akışı veya topaklanma s₁ akışından kaynaklanan tek bir lifin kopması gerçekleşmektedir ve topaklanma banyosu uzunluğu (L1) uzun olduğunda ağız (5) ve düzeltme plakaları arasındaki aralıklar geniş olmaktadır ve bu sayede düzeltme plakaları 35 düzeltme etkisi sağlanamamaktadır.

Bu sayede optimum topaklanma banyosu uzunluğu (L1) ağız (5) boyutuna, üretim kapasitesine ve çekme hızına bağı olarak uygun biçimde seçilebilir, böylelikle topaklanma süresi boşaltma portlarından (4a) ve (4b) boşaltılan topaklanma süresi (C) süresi ve ağız yüzeyinde oluşan topaklaşma filamentler tarafından çekilen ve onlara eşlik eden topaklanma süresi (C) süresi kontrol edilebilmektedir. Buna göre ağız yüzeyinde topaklanma süresi değişme etkinliği iyi düzeye gelmekte ve homojen topaklanma sağlanmaktadır

Düzeltilme plakalar (14a) ve (14b) arasındaki bir boşlukla oluşan birleşme yeri bölümünde genişlik (L2) akan topaklaşma filamentlerle (13) temas etmeyecek kadar mümkün olduğunca küçük yapılmaktadır. Birleşme yeri bölümündeki genişlik (L2) tercihen akan topaklaşma filamentlerin (13) genişliği ile aynı veya çok az daha geniş olarak ayarlanmaktadır. Birleşme yeri bölümündeki genişlik (L2) akan topaklaşma filamentlerin (13) genişliğinden daha dar iken topaklaşma filamentler düzeltme plakalar ile temas ederek zarar görmektedir, bu da tek bir lifin kopmasına neden olabilir ve birleşme yeri bölümündeki genişlik (L2) akan topaklaşma filamentlerin (13) genişliğinden büyük olduğunda topaklaşma filamentler (13) ve düzeltme plakaları arasında karşılaşı veya durgunluk oluşmakta ve bu tercih edilen bir durum değildir.

Düzeltilme plakalar (14a) ve (14b) arasında bir boşluk tarafından oluşturulan birleşme yeri bölümündeki uzunluk (L4) tercihen 40 ila 160 mm'dir. Birleşme yeri bölümündeki uzunluk (L4) bu aralıkta iken birleşme yeri bölümünde karşılaşı veya durgunluğun önlenmesi mümkündür. Birleşme yeri bölümündeki uzunluk (L4), üretim kapasitesi ve çekme hızı ile uygun olarak bu aralık içinde ayarlanabilmektedir.

Topaklanma banyosu bölümünün çapraz kesit alanının maksimum değerinin (S1) birleşme yeri bölümünde çapraz kesit alanına (S2) oranı diğer bir ifadeyle ($S1/S2$), 1.5 ila 5 aralığında iken topaklanma süresi (C) ağız (5) çevresine geri aktığı durumun önlenmesi kolaydır ve bu durum topaklanma süresi (C) akışında alanın tamamında türbülans akışı oluşturmaktadır veya eğirme banyosunda (2) topaklanma süresi direncinde artışa neden olmaktadır. Filament akışı bölümünün çapraz kesit alanının maksimum değerinin (S3) birleşme yeri bölümünde çapraz kesit alanına (S2) oranı diğer bir ifadeyle ($S3/S2$) 1.5 ila 5 aralığında iken topaklanma için kullanılan topaklanma süresi geri akışı olarak ağız (5) çevresine geri döndüğü ve bunun girdaplar ve durgunluk oluşturduğu bir durumun önlenmesi mümkündür ve ayrıca ağızda (5) oluşan kopan tek bir lifin yeniden yapılmasını veya durgunluğun oluşturduğu yüzen filament atılması (topak) yeniden yapılmasını neden olduğu kalite ve ürün

performansının düşmesinin önlenmesi mümkün olmaktadır. Birleşme yeri bölümünde çapraz kesit alanının değiştiği durumda çapraz kesit alanının minimum değeri, birleşme yeri bölümünde çapraz kesit alan (S2) olarak kabul edilmektedir.

- 5 Diğer bir ifadeyle topaklanma sıvısı(C), karşıakış veya durgunluğa neden olmadan topaklaşmış filamentlerin (13) akış yönüne dik bir yönde akıştıgıderek genişleyerek eğirme banyosu (2) içinde akışın yukarıtarafından aşağıtarafına doğru akarken, geleneksel sılak eğirme cihazının tersine, geri akış olarak ağız (5) çevresine geri dönmeden topaklanma sıvısı geri alın bölümüne (3) çışkanallardan (30) tamamen akmaktadır

10

Buna ek olarak topaklaşmış filamentlerin (13) düzeltme plakalarından (14a) ve (14b) herhangi birine temas etmesi halinde gerçekleşebilen tek bir lifin kopmasıdurumunu önlemek üzere topaklaşmış filamentlere (13) bakan düzeltme plakalarının (14a) ve (14b) yüzeyleri herhangi bir çikintı olmadan tercihen mümkün olduğunca düz yapılmaktadır. Buna ek olarak sert krom kaplama uygulanan paslanmaz çelik plakaların düzeltme plakaları(14a) ve (14b) ile birlikte kullanılmasıveya düzeltme plakalarının (14a) ve (14b) florokarbon reçine gibi küçük statik sürtünme katsayısına sahip bir materyal ile kaplanmasıdaha çok tercih edilmektedir.

15

Düzeltilme plakalarının (14a) ve (14b) yüksekliğı, eğirme banyosu (2) topaklanma sıvısıbıy yüzeyinden (CU) daha yüksek yapılmaktadır

20

Düzeltilme plakaları(14a) ve (14b), açkıkıarolmayan plakalardır. Düzeltilme plakalarında açkıkıar olmasıdağında oluşan tek bir lifin kopmasıveya durgunluk nedeniyle oluşan yüzen filament atış(topak) açkıkıarlıkayabilir, bu da stabil üretimi zor bir hale getirmektedir veya topak topaklaşmış filamentlere (13) yeniden yapışabilir ve ürünün kalitesini ve performansınıdüşürebilmektedir.

25

Sistemin dısına doğru eğirme banyosu çışportundan (15) topaklanma sıvısının boşaltılması için yönteme bir örnek olarak her biri yatay dikdörtgen şeklinde olan, Şekil (5)'de gösterilen biçimde üst-taban yönünde eşit biçimde oluşan birden çok çışkanal(30) içeren boşaltma için bir plaka yoluyla eğirme banyosu çışportunun (15) tamamından aşağıyukarıhomojen bir biçimde topaklanma sıvısının (C) boşaltılması için bir yöntem veya eğirme banyosunun üst parçasından taşma yoluyla topaklanma sıvısının (C) boşaltılması için bir yöntem sıalanabilir. İkinci durumda eğirme banyosu çışportu (15) çevresinde topaklanma sıvısının karşıakış veya durgunluğunu önlemek üzere eğimi bir plaka kullanılmasıgereklidir (bkz Şekil 2B).

35

(Islak eğirme için yöntem)

5 Bundan böyle sentetik bir lifin ıslak olarak eğilmesi için yöntem, mevcut buluşa göre ıslak eğirme cihazı(1) kullanımı ile açıklanacaktır

İlk olarak eğirme ham sivi besleme cihazından (şekilde gösterilmemektedir) eğirme ham sivi besleme borusuna (11) eğirme ham sivi verilmektedir ve yukarıda bahsedilen eğirme ham sivi eğirme ham sivi besleme borusundan (11) ağzı arka yüzeyi (51) boyunca ağza (5) 10 iletilmektedir (Şekil 2A). Ardından eğirme ham sivi, ağzı (5) topaklanma sivi (C) boşaltılmasın için yüzeyde iplik borusundan (52) boşaltılma ve topaklanma banyo bölümünde (2a) topaklaşma ve topaklaşma filamentler (13) oluşturulmaktadır

Topaklanma banyosu bölümü (2a) içinde topaklaşan topaklaşma filamentler (13) filament 15 akışı bölümü (2b) içinde akmakta, filament akışı bölümü (2b) içinde diğer uca batılan çekme rulosu (10) tarafından yönü değiştirilmekte, ıslak eğirme cihazı(1) dışına iletilmekte, çekme cihazı tarafından çekilmekte (şekilde gösterilmemektedir) ve sonraki yıkama ve germe adımlarına iletilmektedir.

20 Topaklanma sivi(C) eğirme banyosunun (2) akışının aşağı yönüne doğru topaklaşma filamentlerin (13) akışı yönüne aşağı yukarı paralel olarak topaklanma sivi çıkışı portları(4a) ve (4b) ağzı (5) tarafında yüzeylerde boşaltma (şekilde gösterilmemektedir) için çok sayıda küçük kanaldan boşaltılmaktadır Buna göre topaklaşma filamentler (13) ve topaklanma sivi (C) arasındaki sivi direnci mümkün olduğunda düşük yapılabilir ve bu sayede topaklanma 25 sivi(C) akışının türbülansından kaynaklanan topaklaşma filamentlerin (13) akışında dalgalanma baskılanarak daha homojen bir topaklanma elde edilebilmektedir.

Topaklanma sivi(C) boşaltma miktarı tercihen birleşme yeri bölümünde (Şekil 1: nokta (X)) topaklanma sivi akış hızı(V) (m/dk) akan filament çekmesi çekme hızı(v) (m/dk) 0.5- 30 1.5 kat aralığında olması sağlayacak biçimde tercih edilmektedir ve topaklanma sivi(C) yukarıda bahsedilen topaklanma sivi geri alım bölümü içine dışarı yönde akması tercih edilmektedir.

V: X noktasında akış hızı(m/dk)

v: çekme hızı(m/dk)

35 Nokta X: birleşme yeri bölümünde bir nokta

Noktada (X) (Şekil 1) akış hızı (V) (m/dk) akan filament çekmesi çekme hızından (v) (m/dk) 0.5 kat veya daha fazla ise topaklanma sınırları (C) ağız (5) çevresine geriye doğru aktığı ve bu durumun topaklanma sınırları (C) akışında tüm alanda türbülans akışa neden olduğu veya eğirme banyosunda (2) topaklanma sınırında direncin artmasına neden olduğu bir durumun önlenmesi kolaydır ve noktada (X) akış hızı (V) (m/dk) akan filament çekmesi çekme hızından (v) (m/dk) 1.5 kat veya daha fazla ise topaklaşmış filamentlerin (13) akışında çekme hızı ve topaklanma sınırları (C) eşlik eden akışın akış hızı arasındaki dengenin çöktüğü ve bu nedenle topaklanma sınırları (C) akışında türbülans akışının oluştuğu ve bunun da topaklaşmış filamentlere (13) yapışma veya tek bir lifin kopmasına neden olduğu bir durumun önlenmesi kolaydır

Şekil 1’de işaretli gösterilen her bir ok, topaklanma sınırları (C) konveksiyon akış yönünü göstermektedir. Topaklanma sınırları boşaltma portlarından (4a) ve (4b) boşaltılacak topaklanma sınırları (C), çekme cihazı (şekilde gösterilmemektedir) tarafından çekilirken topaklaşmış filamentlerin (13) akması sağlanırken oluşan eşlik eden akış tarafından eğirme banyosunda (2) akışın yukarı tarafından akışın aşağı tarafına doğru akması sağlanmaktadır

Topaklanma banyosu bölümü (2a) çapraz kesit alan düzeltme plakaları (14a) ve (14b) tarafından bir uçtan diğerine kademeli olarak azaldığından topaklanma banyosu bölümündeki (2a) topaklanma sınırları (C) türbülans akışı oluşmadan ağız (5) çevresine verilmektedir.

Ağız (5) çevresine verilen topaklanma sınırları (C) topaklaşmış filamentler (13) içinde aşağı yukarı homojen olarak emilmektedir ve ardından topaklaşmış filamentler (13) çekme rulosu (10) yönünde akarken eğirme banyosu (2) içine topaklaşmış filamentlerden (13) kademeli olarak dışarı yönde sıkı çıkarılmaktadır

Topaklaşmış filamentlerden (13) sıkı çıkarılan topaklanma sınırları (C) ve filament akış bölümü (2b) içinde topaklaşmış filamentlerin (13) akışı ile oluşan topaklanma sınırları (C) eşlik eden akış, filament akış bölümü (2b) çapraz kesit alan düzeltme plakaları (14a) ve (14b) tarafından kademeli olarak bir uçtan diğer uca genişlediğinden eğirme banyosunun (2) genişlik yönünde giderek genişlerken türbülans akışı oluşturmada eğirme banyosu çıkış portuna (15) doğru akmaktadır. Ardından topaklanma banyosu çıkış portunda (15) topaklanma sınırları (C), topaklanma sınırları geri alını bölüme (3) birden çok çıkış kanalından (30) aşağı yukarı homojen olarak dışarı yönde akmaktadır

Diğer bir ifadeyle topaklanma s_{vis} boşaltma portlarından (4a) ve (4b) boşaltılan topaklanma s_{vis}(C), geleneksel ıslak eğirme cihazının tersine geri akış olarak ağız (5) çevresine geri dönmeden topaklanma için kullanılanktan sonra çıkış kanallarından (30) topaklanma s_{vis} geri alım bölümüne (3) doğru tamamen dışarı yönde akmaktadır. Bu süre içinde topaklanma s_{vis}(C), topaklaşmış filamentlerin (13) akış yönüne dik bir yönde giderek genişleyerek karşı akış veya durgunluğa neden olmadan eğirme banyosu (2) içinde akışın yukarı yönünden akışın aşağı yönüne doğru akmaktadır.

10 Topaklanma s_{vis} geri alım bölümünden (3) ıslak eğirme cihazı (1) dışına doğru dışarı yönde akan topaklanma s_{vis}(C) geri alım tankında (şekilde gösterilmemektedir) geri alınmaktadır. ardından DI (iyonsuzlaştırılmış) suyunun eklenmesi ile eğirme durumuna uygun topaklanma s_{vis} konsantrasyonu oluşturacak biçimde ayarlanmaktadır ve bir pompa (şekilde gösterilmektedir) ile topaklanma s_{vis} boşaltma portlarına (4a) ve (4b) sirküle edilmektedir.

15

Yukarıda açıklandığı üzere ıslak eğirme cihazı ve mevcut buluşa göre ıslak eğirme için yöntemine göre eğirme banyosunda topaklanma s_{vis}in akışın kontrolü ve bu sayede eğirme banyosunda topaklanma s_{vis}in yoğunluğunun ve sıcaklığının homojenize edilmesi ve topaklanma s_{vis}in türbülans akışı ile oluşan tek bir lifin kopmasını önlenmesi ve durgunluk ile oluşan yüzey filament (topak) oluşumun önlenmesi ile mükemmel kalitede liflerin üretilmesi mümkündür. Buna ek olarak topaklanma s_{vis}in akış homojen hale getirildiğinden yüksek hızla eğirme (veya yüksek hızla çekme) ile baş edilebilmesi mümkündür.

Yukarıda açıklanan etki sebebiyle eğirme banyosu (2) çapraz kesit alanı kademeli olarak bir uçtan diğerine azaldığı topaklanma banyosu bölümü (2a) ve çapraz kesit alanı kademeli olarak bir uçtan diğerine azaldığı filament akış bölümüne (2b) sahiptir. Buna göre filament akış bölümünde (2b) eğirme banyosunun (2) genişliği yönünde giderek genişlerken akışın aşağı yönüne doğru topaklanma s_{vis}(C) aktığından eşlik eden akışın neden olduğu karşı akış veya durgunluk önlenebilir; diğer uçta topaklanma s_{vis}in (C) akış hızı çok hızlanması ve bu nedenle söz konusu hızla çekmede (topaklaşmış filamentler) türbülans oluşturması önlenebilir; ayrıca birleşme yeri bölümünde topaklanma s_{vis}in (C) akış hızı filament akış bölümünde topaklanma s_{vis}in (C) akış hızından daha hızlıdır, bu sayede filament akış bölümünde (2b) akışın aşağı yönünde birleşme yeri bölümü (2c) boyunca akan topaklanma s_{vis}in (C), topaklanma banyosu bölümünde (2a) karşı akış oluşturması önlenmiş olmaktadır. Buna ek olarak geleneksel ıslak eğirme cihazının tersine topaklanma

s_{vis}(C) geri akış olarak ağız (5) çevresine dönmeden karşıakış veya durgunluğun önlenmesi mümkündür, bu sayede ağız (5) çevresinde topaklanma s_{vis}(C) yoğunluk ve sıcaklığındaki eşitsizlik önlenebilir ve topaklanma s_{vis} değişim etkinliği de geliştirilmiş olmaktadır

5

Buna ek olarak mevcut buluşa göre iletkenlik eğirme cihazlarındaki düzeltme plakaları ihtiyacı duymamaktadır, bu sayede filament atıldığı (topak) açıldığında yakalandığı ve topaklaşmış filamentlere yapıldığı durumun önlenmesi mümkündür.

- 10 Buna ek olarak topaklanma s_{vis} boşaltma portları (4a) ve (4b), boşaltılan topaklanma s_{vis}(C) ağız arka yüzeyine (51) vurmaz biçimde yerleştirilmesi tercih edilmektedir. Buna göre topaklaşmış filamentler (13) ve topaklanma s_{vis}(C) arasındaki s_{vis} direnci mümkün olduğunda düşük yapılabilir ve bu sayede topaklanma s_{vis}(C) akışındaki türbülanslardan kaynaklanan topaklaşmış filamentlerin (13) akışındaki dalgalanmalar önlenmiş
- 15 olmaktadır

- Eğirme ham s_{vis} boşaltılmasından hemen sonra topaklanma işlemi eğirilecek liflerin kalitesini ve performansını önemli derecede etkilemektedir ve bu sayede liflere yapışma, tek bir lifin kopması ve çapları eşit olmayan veya uygun olmayan liflerin üretimi, türbülans akışını
- 20 bastırılması ile önlenebilmektedir.

- Buna ek olarak mevcut buluşa göre iletkenlik eğirme cihazlarındaki düzeltme plakaları (14a) ve (14b) şeklini değiştirilerek ve verimin artırılması ve böylece eşlik eden akışın artırılması için eğirme hızı artırılmasına dahi topaklanma banyosu bölümünün (2a) uzunluğu ve genişliği ve filament akış
- 25 bölümü (2b) ayarlanarak akışın yukarı yönünden akışın aşağı yönüne doğru sabit bir yönde topaklanma s_{vis}(C) akışının homojen olarak kolayca kontrol edebilir. Böylelikle yüksek hız eğirme (veya yüksek hız çekim) durumunda dahi mükemmel kalitede lifler stabil biçimde üretilmektedir.

- 30 Buna ilaveten mevcut buluşa göre iletkenlik eğirme cihazlarına göre tek bir lifin kopması ve filament atıldığı (topak) yapışmasını önlediği durumda mükemmel kalitede lifler yukarıdaki açılan iletkenlik eğirme cihazları kullanılarak elde edilebilmektedir. Buna ek olarak yöntem yüksek hız eğirme (veya yüksek hız çekme) ile baş edebildiğinden lifler yüksek verimlilikte üretilmektedir.

35

Bunun da nedeni, ıslak eğirme cihazının yukarıda bahsedilen etkisinin yanında, birleşme yeri bölümünde (Şekil 1: nokta (X)) topaklanma sırasında akış hızı (V) (m/dk) akan filament çekişinin çekme hızı (v) (m/dk) 0.5 ila 1.5 katı aralığında düşmesi sağlanacak biçimde topaklanma sırasında boşaltılması ile topaklanma sırasında akış veya durgunluğunun etkili biçimde baskılanabilmesidir.

Mevcut buluşa göre ıslak eğirme cihazı Şekiller 1 ila 5'te gösterilen ıslak eğirme cihazıyla sınırlı değildir. Örneğin topaklanma sırasında akış veya durgunluğu baskılandıkça sürece düzeltme plakalarının eğirme banyosunun (2) diğer ucunda (eğirme banyosu çıkışı portu (15)) yer alması gerekli değildir ve ıslak eğirme cihazı düzeltme plakalarının (14a) ve (14b) Şekil 6'da gösterilen biçimde filament akış bölümünün (2b) orta parçasında sırasıyla eğirme banyosu yan plakaları (21) ve (22) temas eden bir ıslak eğirme cihazı (6) olabilir.

Buna ek olarak düzeltme plakalarının sayısının ıslak eğirme cihazının (1) tersine iki ile sınırlı değildir ve örneğin taban plakası ve taban plakasının her iki ucunda ayakta duran yan plakalardan oluşan bir düzeltme plakası mümkündür.

Buna ek olarak çapraz kesit alanı bir uçtan diğerine kademeli olarak azaldığı durumda topaklanma banyosu bölümü (2a) ve çapraz kesit alanı bir uçtan diğerine kademeli olarak genişlediği durumda filament akış bölümü (2b) oluşturulabilirse mevcut buluşa göre ıslak eğirme cihazı Şekil 7'de gösterildiği üzere düzeltme plakaları (14a) ve (14b) kullanılmadan eğirme banyosu (2) içinde eğirme banyosu yan plakaları (21) ve (22) arasındaki aralı ayarlanarak topaklanma banyosu bölümü (2a) ve filament akış bölümünün (2b) oluşturulduğu bir apara olabilir. Geleneksel bir ıslak eğirme cihazı kullanmanın mümkün olduğundan ve topaklanma banyosu bölümü (2a) ve filament akış bölümünün (2b) ayarlanması kolay olduğundan ıslak eğirme cihazı (1) olarak düzeltme plakalarının kullanılması tercih edilmektedir.

ÖRNEKLER

Doküman bundan sonraki bölümünde mevcut buluş, Örnekler ve Karşılaştırmalı Örnekler çerçevesinde daha detaylı olarak açıklanacaktır. Mevcut buluşun aşağıdaki tarifname ile sınırlı olmadığı bilinmelidir.

<Eğirme ham sırasında hazırlanması

Amonyum perfülsat-amonyum bisülfat ve demir sülfat içinde akrilonitril, akrilamit ve metakrilik asit aköz süspansiyon polimerizasyonu ile ko-polimerize edilmiştir ve s₁as₁ya 96,3 ve 1 (kütle oran₁%) oranında akrilonitril birimler, akrilamit ve metakrilik asit birimlerinden oluşan akrilonitril polimer elde edilmiştir. Söz konusu akrilonitril polimer, dimetilasetamid içinde çözülmüştür ve kütlenin %21'i oranında eğirme ham s₁is₁(A) hazırlanmıştır

<Örnek 1>

- 10 Topaklanma s₁is₁(C) Şekiller 1 ila 5'te gösterilen biçimde 10ak eğirme cihazında (1) (L1) olarak 90 mm, (L2) olarak 90 mm, (L3) olarak 195 mm ((z)'nin 1.5 kat₁uzunluk), (L4) olarak 80 mm, topaklanma banyosu bölümünde maksimum çapraz kesit alan₁olarak 26,520 mm², filament ak₁ış bölümünde maksimum çapraz kesit alan₁olarak 26,520 mm² ve birleşme yeri bölümünde çapraz kesit alan₁olarak 17,550 mm² olacak biçimde ayarlanmıştır ve birleşme
- 15 yeri bölümünde (X) noktasında ak₁ış hız₁7.2 m/dk ((v)'nin 0.9 kat₁ak₁ış hız₁) olarak ayarlanmıştır

- 45 µm kanal çapında sahip 24,000 kanal içeren bir iplik borusu (52) yoluyla eğirme ham s₁is₁(A), kütlenin %60'ı oranında yoğunluğa ve 35°C sıcaklığa sahip aköz dimetilasetamid
- 20 solüsyondan oluşan topaklanma s₁is₁(C) içine boşaltılmıştır ve 10ak eğirme yapılmıştır Topaklanma s₁is₁(C) ile topaklaşan topaklaşmış filamentler (13), eğirme ham s₁is₁in boşaltma lineer hız₁in 0.27 kat₁bir hızda çekilmiştir.

- Kullanılan iplik borusu cihazın boyutları şu şekildedir: 80 mm ağ₁genişliği (x) (Şekil 3); 50
- 25 mm ağ₁kalınlığı (y) (şekil 1) ve 130 mm ağ₁yüksekliği (z) (Şekil 1).

- Ardından söz konusu lifler (topaklaşmış filamentler) aynı zamanda y₁kama ve 5-kat uzatmaya maruz kalmıştır ve kütlenin %1.5'i oranında hazırlanan amino silikon yağ ajanı depolayan
- 30 lifler 10ulolar ile kurutulmuştur ve 10ulolar arasında 2.0 kat kuru 10kincil uzatmaya maruz bırakılmıştır Daha sonra temas rulosu ile liflerin nem yüzdesi ayarlanmıştır ve 1.2 dtex çapında tek bir lif içeren karbon lif ön sar₁ ile çekilmiştir.

<Örnekler 2 ila 5>

Şekil 2B’de gösterilen ıslak eğirme cihazında (1) topaklanma banyosu bölümünde maksimum çapraz kesit alanı (S1), filament akışı bölümünde maksimum çapraz kesit alanı (S3) ve birleşme yeri bölümünde çapraz kesit alanı (S2) Tablo 1’de gösterilen biçimde değiştirilerek Örnekler 2 ila 5’in her birinde Örnek 1’de gösterilen prosedür uygulanmıştır ve karbon lif ön elde edilmiştir.

<Örnek 6>

Topaklanma sızması (C) Şekiller 1 ila 5’te gösterilen biçimde ıslak eğirme cihazında (1) (L1) olarak 110 mm, (L2) olarak 145 mm, (L3) olarak 252 mm ((z)’nin 1.8 katı uzunluk), topaklanma banyosu bölümünde maksimum çapraz kesit alanı olarak 60.480 mm², filament akışı bölümünde maksimum çapraz kesit alanı olarak 60,480 mm² ve birleşme yeri bölümünde çapraz kesit alanı olarak 36,540 mm² olacak biçimde ayarlanmıştır ve birleşme yeri bölümünde (X) noktasında akış hızı 9.6 m/dk ((v)’nin 1.2 katı akış hızı) olarak ayarlanmıştır

45 µm kanal çapına sahip 24,000 kanal içeren bir iplik borusu (52) yoluyla eğirme ham sızması (A), kütlenin %60’ı oranında yoğunluğa ve 35°C sıcaklığa sahip aköz dimetilasetamid solüsyondan oluşan topaklanma sızması (C) içine boşaltılmıştır ve ıslak eğirme yapılmıştır. Topaklanma sızması (C) ile topaklaşan topaklaşmış filamentler (13), eğirme ham sızmasında boşaltma lineer hızında 0.27 katı bir hızda çekilmiştir.

Kullanılan iplik borusunun boyutları aşağıdaki gibidir: (x) 140 mm; (y) 70 mm ve (z) 140 mm (Şekil 1).

Ardından söz konusu lifler (topaklaşmış filamentler) aynı zamanda yıkama ve 5-kat uzatmaya maruz kalmıştır ve kütlenin %1.5’i yoğunluk oranında hazırlanan amino silikon yağ ajanı depolayan birinci yağ banyosuna sokulmuştur ve birinci yağ ajanı verilmiştir ve daha sonra elde edilen lifler ıslakulolarla kurutulmuştur ve ıslakulolar arasında 2.0 kat kuru ıslakincil uzatmaya maruz bırakılmıştır. Daha sonra temas rulosu ile liflerin nem yüzdesi ayarlanmıştır ve 1.2 dtex çapında tek bir lif içeren karbon lif ön sarfı ile çekilmiştir.

<Örnek 7>

Şekil 6’da gösterilen ıslak eğirme cihazında kullanılanlar haricinde Örnek 1’de açıklanan prosedür uygulanmıştır ve karbon lif ön elde edilmiştir.

<Örnekler 8 ve 9>

5 Örnekler 8 ve 9'un her birinde Şekil 1 ile 5'te gösterilen İslak eğirme cihazında (1) (L4)'ün Tablo 1'e göre değiştirilmesi dışında Örnek 1'de açıklanan prosedür uygulanmış ve karbon lif ön elde edilmiştir.

<Örnek 10>

10 Şekil 1 ile 5'te gösterilen İslak eğirme cihazında (1) (L3)'ün 299 mm olarak ((z)'nin 2.3 katı uzunluk) değiştirilmesi dışında Örnek 1'de açıklanan prosedür uygulanmış ve karbon lif ön elde edilmiştir.

<Karşılaştırmalı Örnek 1>

15

Şekil 8'de gösterilen İslak eğirme cihazının kullanılması haricinde Örnek 1'de açıklanan prosedür uygulanmış ve karbon lif ön elde edilmiştir.

<Karşılaştırmalı Örnek 2>

20

Şekil 9'da gösterilen İslak eğirme cihazının kullanılması haricinde Örnek 1'de açıklanan prosedür uygulanmış ve karbon lif ön elde edilmiştir.

<Karşılaştırmalı Örnek 3>

25

Şekil 11'de gösterilen İslak eğirme cihazının kullanılması haricinde Örnek 1'de açıklanan prosedür uygulanmış ve karbon lif ön elde edilmiştir.

<Karşılaştırmalı Örnek 4>

30

Şekil 1 ile 5'te gösterilen İslak eğirme cihazında (1) birleşme yeri bölümünde (X) noktasında topaklanma sınırları (C) akış hızının 3.2 m/dk ((v)'nin 0.4 katı akış hızı) olarak ayarlanması dışında Örnek 1'de açıklanan prosedür uygulanmış ve karbon lif ön elde edilmiştir.

35 <Karşılaştırmalı Örnek 5>

Şekil 1 ila 5'te gösterilen ıslak eğirme cihazında (1) birleşme yeri bölümünde (X) noktasında topaklanma hızı (C) akış hızının 14.4 m/dk ((v)'nin 1.8 kat akış hızı) olarak ayarlanması durumunda Örnek 1'de açıklanan prosedür uygulanmış ve karbon lif ön elde edilmiştir.

5

<Örnek 11>

Topaklanma banyosu bölümünde maksimum çapraz kesit alanı (S1) olarak 54,600 mm², filament akış bölümünde maksimum çapraz kesit alanı (S3) olarak 54,600 mm² ve birleşme yeri bölümünde çapraz kesit alanı (S2) olarak 9,750 mm²'nin, Şekiller 1 ila 5'te gösterilen ıslak eğirme cihazında (1) uygulanması ve karbon lif ön elde edilmesi haricinde Örnek 1'deki gibi benzer prosedür uygulanmıştır.

10

<Karşılaştırmalı Örnek 6 ve Örnekler 12 ila 15>

15

Şekil 2B'de gösterilen ıslak eğirme cihazında (1) topaklanma banyosu bölümünde maksimum çapraz kesit alanı (S1), filament akış bölümünde maksimum çapraz kesit alanı (S3) ve birleşme yeri bölümünde çapraz kesit alanı (S2) Tablo 1 ve 2'de gösterilen biçimde değiştirilerek Karşılaştırmalı Örnek 6 ve Örnekler 12 ila 15 her birinde Örnek 1'de gösterilen prosedür uygulanmış ve karbon lif ön elde edilmiştir.

20

[Tablo 1]

		Örn.1	Örn.2	Örn.3	Örn.4	Örn. 5	Örn.6	Örn.7	Örn.8	Örn.9	Örn.10
Ağız	Şekli	Kare	Kare	Kare	Kare	Kare	Yuvarlak	Kare	Kare	Kare	Kare
Ağız boyutu	x (mm)	80	80	80	80	80	140	80	80	80	80
	y (mm)	50	50	50	50	50	70	50	50	50	50
	z (mm)	130	130	130	130	130	140	130	130	130	130
Islak eğirme cihazının teknik özellikleri	L1	90	90	90	90	90	110	90	90	90	90
	L2	90	90	80	80	80	145	90	90	90	90
	L3	195	195	195	195	195	252	195	195	195	299
		z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 1.8 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 2.3 katı
	L4	80	80	80	80	80	80	80	30	220	80
	S1	26520	35100	35100	19500	39000	60480	26520	26520	26520	40664
	S2	17550	12150	11200	12400	8000	36540	17550	17550	17550	26910
	S3	26520	20700	53900	53475	12600	60480	26520	26520	26520	40664
	S1/S2	1,51	2,89	3,13	1,57	4,88	1,66	1,51	1,51	1,51	1,51
	S3/S2	1,51	1,70	4,81	4,31	1,58	1,66	1,51	1,51	1,51	1,51
Topaklaşan filamentleri çekme hızı (m/dk)		8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
X noktasına akış hızı (m/dk)		7.2 (v'nin 0.9 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)	9.6 (v'nin 1.2 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)
Düzeltilme plakalarının bulunması		Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Düzeltilme plakalarındaki açıklıkların şekli		Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
İç banyonun şekli		Şekil 1	Şekil 1	Şekil 1	Şekil 1	Şekil 1	Şekil 1	Şekil 6	Şekil 1	Şekil 1	Şekil 1

[Tablo 2]

		Karş. Örn. 1	Karş. Örn.2	Karş. Örn.3	Karş. Örn. 4	Karş. Örn. 5	Örn. 11	Karş. Örn. 6	Örn. 12	Örn. 13	Örn. 14	Örn. 15
Ağız şekli		Kare	Kare	Kare	Kare	Kare	Kare	Kare	Kare	Kare	Kare	Kare
Ağız boyutu	x (mm)	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	y (mm)	50	30	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	z (mm)	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Islak eğirme cihazları teknik özellikleri	L1	90	90	-	90	90	90	90	90	90	90	90
	L2	90	90	-	90	90	50	90	90	80	80	80
	L3	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195
		z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı	z'nin 1.5 katı
	L4	80	80	-	80	80	80	80	80	80	80	80
	S1	26520	26520	-	26520	26520	54600	26520	35100	35100	17550	40950
	S2	17550	17550	-	17550	17550	9750	13410	12150	11200	12400	8000
	S3	17550	17550	-	26520	26520	54600	10880	17100	62300	53475	12600
	S1/S2	1,51	1,51	-	1,51	1,51	5,60	1,98	2,89	3,13	1,42	5,12
	S3/S2	1,00	1,00	-	1,51	1,51	5,60	0,81	1,41	5,56	4,31	1,58
Topaklaşan filamentleri çekme hızı (m/dk)		8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
X noktasındaki akış hızı (m/dk)		7.2 (v'nin 0.9 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)	3.2 (v'nin 0.4 katı)	14.4 (v'nin 1.8 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)	7.2 (v'nin 0.9 katı)
Düzeltilme plakalarının bulunması		Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Düzeltilme plakalarındaki açıkların şekli		Yok	Delme ile birden çok kanal	-	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
İç banyonun şekli		Şekil 8	Şekil 9	Şekil 11	Şekil 1	Şekil 1	Şekil 1	Şekil 2B	Şekil 1	Şekil 1	Şekil 1	Şekil 1

<Değerlendirme yöntemi>

Örnekler ve Karşılaştırma Örneklerde aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır: topaklanma sıklığı, akış durumu, durgunluğun bulunup bulunmadığı ve yoğunluk ve sıcaklığın değerlendirilmesi ve tek bir lifin çapraz kesit alanının şekli, birbirine yapışan tek liflerin sayısı ve kopmada çekme hızı, tümü elde edilen karbon lif ön ile ilgilidir.

(Topaklanma sıklığı durumu)

10 DI su eğirme banyosuna (2) damlatılmış ve görsel inceleme ile akış durumu onaylanmıştır

(Durgunluğun bulunup bulunmadığı)

Eğirme banyosunda (2) durgunluğun bulunup bulunmadığı görsel inceleme ile onaylanmıştır

15

(Yoğunluk ve sıcaklığın ölçümü)

İplik borusunun (52) yüzeyinde noktadaki her bir noktada (3) bir şerh ile beş milimetre topaklanma sıklığı (C) alınmıştır (Şekil 3'de a, b, c), topaklanma banyosu bölümünde (2a) bir uçta sızdırmazlığına (CU) yakın bir nokta (Şekil 2A'da d) ve filament akış bölümünün (2b) diğer ucunda sızdırmazlığına (CU) yakın bir nokta (Şekil 2A'da e) ve yoğunluk refraktometre ile ölçülmüştür (marka RA-250 üretim Kyoto Electronics Manufacturing Co., Ltd.). Buna ek olarak merkür termometre ile aynı noktalarda sıcaklık ölçülmüştür.

25 (Tek bir lifin çapraz kesit alanının şekli)

Elde edilen karbon lif prekürsör, 1 mm iç çapa sahip ve vinil klorür reçineden yapılan bir tüp içine sokulmuştur ve ardından elde edilen tüp bir bıçak ile yuvarlak dilim halinde kesilmiştir ve numune hazırlanmıştır. Ardından yukarı yönde bakan liflerin çapraz kesit alanı ile SEM numune tutucu üzerine yapılmıştır, püskürtümlü kaplama ile yaklaşık 10 nm kalınlıkta Au kaplanmıştır ve tek bir lifin çapraz kesit alanı taramalı elektron mikroskobu (marka XL20 üretim Royal Philips Electronics) ile 7.00 kV akselerasyon voltajı durumunda ve 31 mm çalışma mesafesinde gözlemlenmiştir. Tek bir lifin çapraz kesit alanının boyuna uzunluğu ve enine uzunluğu ölçülmüştür ve boyuna uzunluğun enine uzunluğa oranı elde edilmiştir. Buna ek olarak $n = 400$ temelinde tek lifler üzerinde boyuna uzunluğun enine uzunluk oranının

35

ölçümünden varyasyon oranı (CV değeri) hesaplanmıştır.

(Birbirine yapışan tek lif sayısı)

- 5 Çekilen karbon lif ön yaklaşık 5 mm olarak kesilecek, 100 mL suya batılarak, 100 rpm'de 1 dakika karıştırılarak, siyah filtre kağıdında filtrelenerek birbirine yapışan tek liflerin sayısının değerlendirmesi yapılmıştır ve birbirine yapışan tek lif sayısı ölçülmüştür.

(Kopmada çekme hızı)

10

Eğirme ham sıvının boşaltılmasında lineer hızın 0.45 katı olan topaklaşmış filamentlerin çekme hızı standart çekme hızı olarak belirlenmiştir. Eğirme ham sıvı boşaltılmasında lineer hız değiştirilmeden topaklaşmış filamentlerin çekme hızı kademeli olarak artırıldığından ağzın boşaltılmasında için yüzeyde topaklaşmış filamentler koptuğunda topaklaşmış filamentlerin çekme hızı kopmada çekme hızı olarak belirlenmiştir. Kopmada çekme hızı aşağıdaki denkleme göre standart çekme hızı ve kopmada çekme hızından hesaplanmaktadır.

15

$$(\text{Kopmada çekme hızı}) = (\text{kopmada çekme hızı}) / (\text{standart çekme hızı})$$

20

Örnekler ve Karşılaştırmalı Örneklerdeki değerlendirme sonuçları Tablo 3 ve 4'de gösterilmektedir. Tablo 3 ve 4'deki yoğunluk ve sıcaklıklar, kütlenin %60'ı yoğunluk ve 35°C sıcaklık standartları temelindedir.

(Kapsamlı değerlendirme)

25

Topaklanma sıvı akış durumu, durgunluğun bulup bulunmadığı, yoğunluk ve sıcaklığın ölçümü, tek bir lifin çapraz kesit alanının şekli, birbirine yapışan tek lif sayısı, çekmede kopmanın ölçüm faktörü ve düzeltme plakalarında yakalanan topak miktarı aşağıdaki kriterlere göre kapsamlı olarak değerlendirilmiştir.

30

O: Çok iyi

Δ: İyi

X: Kötü

[Tablo 3]

			Örn.1	Örn.2	Örn.3	Örn.4	Örn.5	Örn.6	Örn.7	Örn.8	Örn.9	Örn. 10
Topaklanma şeklinin akış durumu (görsel inceleme)			Homo*(Şekil 1 Bkz ok)	Homo*	Homo*	Homo*	Homo*	Homo*	Kısmen türbülanslı Akış (Şekil 6 Bkz ok)	Türb*	Türb*	Türb*
Durgunluk bulunup bulunmadığı (görsel inceleme)			Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Kısmen Evet	Evet	Evet	Evet
Topaklaşmış filamentlerin türbülanslı çekme			Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Evet
Düzeltilme plakalarında yakalanan topak miktarı			0g	0g	0g	0g	0g	0g	0g	0g	0g	0g
Dönen ağız parçasının yüzeyi	a	Yoğunluk (%)	+0,2	+0,3	+0,3	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2	+2,1	+4,0	+5,7
		Sıcaklık (°C)	+0,1	+0,1	+0,2	+0,1	+0,1	+0,0	+0,0	+ 1.1	+2,2	+3,1
	b	Yoğunluk (%)	+0,2	+0,3	+0,5	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2	+ 1.5	+4,9	+5,0
		Sıcaklık (°C)	+0,1	+0,1	+0,2	+0,1	+0,1	+0,1	+0,0	+0,9	+2,9	+3,0
	c	Yoğunluk (%)	+0,1	+0,2	+0,3	+0,1	+0,1	+0,1	+0,1	+ 1.5	+4,8	+5,0
		Sıcaklık (°C)	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,2	+0,2	+0,9	+3,1	+2,9
Eğirme banyosunun bir ucu	d	Yoğunluk (%)	+0,2	+0,2	+0,3	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2	+0,2	+2,7	+4,4
		Sıcaklık (°C)	+0,1	+0,1	+0,4	+0,1	+0,1	+0,2	+0,1	+0,2	+2,8	+2,7
Eğirme banyosunun diğer ucu	e	Yoğunluk (%)	+ 1.7	+ 1.5	+ 1.8	+ 1.7	+ 1.7	+ 1.8	+ 1.8	+ 1.7	+8,9	+7,7
		Sıcaklık (°C)	+0,8	+0,3	+0,7	+0,8	+0,8	+0,5	+0,9	+0,8	+8,0	+6,5
a'nın çapraz kesit alanının şekli tek lif	uzun eksen/kısa eksen oranı	1,43	1,33	1,32	1,43	1,43	1,45	1,44	1,43	1,44	1,38	
	CV değeri (%)	8,80	7,66	9,00	8,80	8,80	7,93	9,10	14,40	15,20	16,52	
Birbirine yapışan tek lif sayısı			2	3	3	2	2	2	0	11	12	8
Çekmede kopma ölçüm faktörü			2.41	2,56	2,23	2,41	2,41	2.39	2.44	1.98	2.01	1.79
Kapsamlı değerlendirme			O	O	O	O	O	O	O	Δ	Δ	Δ
Kısaltma: Homo* = sabit yönde homojen; Türb* = Türbülanslı olarak tespit edildi /homojen değil												

[Tablo 4]

			Karş. Örn. 1	Karş. Örn. 2	Karş. Örn. 3	Karş. Örn. 4	Karş. Örn. 5	Örn. 11	Karş. Örn. 6	Örn. 12	Örn. 13	Örn. 14	Örn. 15
Topaklanma sıvısının akış durumu (görsel inceleme)			Homo* (Şekil 8 Bkz ok)	Homo* (Şekil 9 Bkz ok)	Türb* (Şekil 11 Bkz ok)	Türb*	Türb*	Türb*	Türb*	Türb*	Türb*	Türb*	Türb*
Durgunluk bulunup bulunmadığı (görsel inceleme)			Hayır	Hayır	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Topaklaşım filamentlerin türbülans (düşük)			Stabil Eğirme İmkansız	Hayır	Evet	Hayır	Stabil Eğirme İmkansız	Evet	Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet
Düzeltilme plakalarında yakalanan topak miktarı			0g	1.95 g ^{*1}	-	0g	0g	0g	0g	0g	0g	0g	0g
Eğirme ağız parçasının yüzeyi	a	Yoğunluk (%)	+0.2	+0.2	+55	+4,7	+0,2	+5,1	+0,2	+0,3	+0,3	+4,4	+2,3
		Sıcaklık (°C)	+0,2	+0,1	+2,2	+2,5	+0,1	+2,2	+0,2	+0,1	+0,2	+3,8	+ 1.5
	b	Yoğunluk (%)	+0,3	+0,2	+5,7	+5,1	+0,2	+5,3	+0,3	+0,3	+0,5	+5,2	+ 1.9
		Sıcaklık (°C)	+0,1	+0,0	+2,7	+2,6	+0,0	+2,3	+0,1	+0,1	+0,2	+3,7	+ 1.1
	c	Yoğunluk (%)	+0,2	+0,3	+5,5	+5,7	+0,2	+5,1	+0,2	+0,2	+0,3	+4,4	+ 1.8
		Sıcaklık (°C)	+0,0	+0,1	+2,1	+2,4	+0,1	+2,1	+0,0	+0,3	+0,3	+3,7	+ 1.2
Eğirme banyosunun bir uç parçası	d	Yoğunluk (%)	+0,2	+0,2	+2,8	+2,6	+0,2	+2,8	+0,2	+3,2	+0,3	+0,2	+4,4
		Sıcaklık (°C)	+0,2	+0,0	+ 13	+2,2	+0,0	+ 1,1	+0,2	+29	+0,4	+0,1	+2,7

			Karş. Örn. 1	Karş. Örn. 2	Karş. Örn. 3	Karş. Örn. 4	Karş. Örn. 5	Örn. 11	Karş. Örn. 6	Örn. 12	Örn. 13	Örn. 14	Örn. 15
Topaklanma  durumu (görsel inceleme)			Homo*(Şekil 8 Bkz ok)	Homo*(Şekil 9 Bkz ok)	Türb*(Şekil 11 Bkz ok)	Türb*	Türb*	Türb*	Türb*	Türb*	Türb*	Türb*	Türb*
Eğirme banyosunun diğer uç parçası 	e	Yoğunluk (%)	+0,9	+ 1,8	+9,2	+ 10,1	+ 1,1	+9,2	+0,9	+4,4	+8,0	+4,4	+ 1,8
		Sıcaklık (°C)	+0,3	+ 1,0	+ 12,0	+ 14,2	+0,9	+ 12,4	+0,3	+5,9	+5,5	+3,3	+0,8
Tek bir lifin çapraz kesit alanı  şekli	Uzun eksen/kısa eksen oranı 		Numunelendirme İmkansız*	1,43	1,21	1,19	Numunelendirme İmkansız*	1,21	Numunelendirme İmkansız*	1,29	1,34	1,33	1,40
	CV değeri (%)		Stabil Eğirme İmkansız*	8,90	12,70	14,40	Numunelendirme İmkansız*	12,70	Numunelendirme İmkansız*	12,10	9,89	13,30	12,20
Birbirine yapışan tek lif sayısı  (sayı)			Numunelendirme İmkansız*	2	9	12	Stabil Eğirme İmkansız*	9	Numunelendirme İmkansız*	8	12	9	10
Çekmede kopmanın ölçüm faktörü 			Değerlendirme İmkansız*	2,41	1,98	1,82	Değerlendirme İmkansız*	1,98	Değerlendirme İmkansız*	2,01	2,00	1,88	1,88
Kapsamlı değerlendirme 			X	X	X	X	X	Δ	X	Δ	Δ	Δ	Δ
Kısaltma: Homo* = Sabit yönde homojen ; Türb* = Türbülanslı/bulunmuştur / homojen değildir ; Stabil Eğirme İmkansız* = Stabil Eğirme İmkansız Numunelendirme İmkansız* = Numunelendirme İmkansız Değerlendirme İmkansız* = Değerlendirme İmkansız; *2 = sürekli işlem İmkansız													

Tablo 3 ve 4’de görüldüğü üzere mevcut buluşa göre 51ak eğirme cihazında (1) kullanıldığı Örnekler 1ila 6’da eğirme banyosunda (2) topaklanma sırasında (C) sıcaklık ve yoğunluğu homojenize edilmiştir ve topaklanma sırasında karşılaşılabilecek durgunluk bulunmamıştır. Buna ek olarak filament atığı (topak) düzeltme plakalarında yapışmamış ve mükemmel kalitede bir karbon lif ön stabil biçimde elde edilmiştir. Kapsamlı değerlendirme çok iyi düzeydedir.

Buna ek olarak Örnek 7’de topaklanma sırasında (C) yoğunluk ve sıcaklık eğirme banyosunda (2) homojenize edilmiştir, topaklanma sırasında karşılaşılabilecek durgunluk kısmen bulunmuş olsa da filament atığı (topak) düzeltme plakalarında yapışmamış ve mükemmel kalitede karbon lif ön stabil biçimde elde edilmiştir. Kapsamlı değerlendirme çok iyi düzeydedir.

Diğer taraftan Örnekler 8 ila 10’nun her birinde birleşme yerindeki uzunluk (L4), ağız boyutuna ((x), (y), (z)) göre (L3) (sıvı derinliği) veya topaklanma banyosu bölümünün cihaz teknik özellikleri uygun değildi, bu nedenle ağız yüzeyinde yoğunluk ve sıcaklık homojen olmamıştır ve topaklanma sırasında geri alınma etkinliği kötü olmuştur. Buna ek olarak türbülans veya durgunluk gibi homojensizlik topaklanma sırasında karşılaşılabilecek görsel incelemesinde bulunmuş olsa da kapsamlı değerlendirmeler iyidir.

Karşılaştırmalı Örnek 1’de eğirme banyosunun (2) diğer ucunda topaklanma sırasında (C) akış hızı çok düşük olmaktadır, bu nedenle topaklanma sırasında eşlik eden akış, çekme (topaklaşmış filamentler) çekme rulosu (10) ile çekildiğinde çekmede türbülans (topaklaşmış filamentler) ve tek bir lifin kopması neden olmuştur, bu nedenle stabil eğirme imkansız hale gelmiştir ve değerlendirme için numune elde edilememiştir ancak topaklanma sırasında (C) yoğunluk ve sıcaklık ölçülmüştür. Kapsamlı değerlendirme kötüdür.

Karşılaştırmalı Örnek 2’de ağızdan (5) kopan filament atığı (topak) düzeltme plakalarında (14a) ve (14b) oluşan açıklar (25) yakalanmıştır, bu nedenle açıklar (25) filament atığı ile tıkanmıştır ve stabil üretim zor olmuştur. Buna ek olarak filament atığı (topak) kirlenmesi bu şekilde elde edilen karbon lif prekürsörde görülmüştür ve kapsamlı değerlendirme kötüdür.

Karşılaştırmalı Örnek 3’de topaklanma sırasında (C) akış eğirme banyosunun sabit çapraz kesit alanı nedeniyle homojen olmamıştır ve bu nedenle topaklanma sırasında (C) yoğunluk ve sıcaklığında homojensizlik görülmüştür ve kötü kalitede karbon lif ön elde edilmiştir ve kapsamlı değerlendirme kötüdür.

Karşılaştırmalı Örnek 4’de mevcut buluşa göre ıslak eğirme cihazı (1) kullanılmış olsa da topaklanma banyosu bölümü temas noktasında ve filament akışı bölümünde nokta (X) topaklanma sıvısı (C) akışı yavaş olduğundan topaklanma sıvısı (C) akışı homojen olmamıştır ve bu nedenle topaklanma sıvısı (C) yoğunluk ve sıcaklığında homojensizlik görülmüştür ve kötü kalitede karbon lif ön elde edilmiştir ve kapsamlı değerlendirme kötüdür.

Karşılaştırmalı Örnek 5’de mevcut buluşa göre ıslak eğirme cihazı (1) kullanılmış olsa da topaklanma banyosu bölümü temas noktasında ve filament akışı bölümünde nokta (X) topaklanma sıvısı (C) akışı hızlı olmuştur bu nedenle ağız yakınında oluşan eşlik eden akış tek bir lifin kopmasına neden olmuştur ve stabil eğirme imkansız hale gelmiştir ve değerlendirme için karbon lif ön numuneleri elde edilememiştir ancak topaklanma sıvısı (C) yoğunluk ve sıcaklığı ölçülmüştür. Kapsamlı değerlendirme kötüdür.

Örnek 11’de mevcut buluşa göre ıslak eğirme cihazı (1) kullanılmış olsa da topaklanma banyosu bölümü maksimum çapraz kesit alanı (S1) ve filament akışı bölümünde maksimum çapraz kesit alanı (S3) birleşme yeri bölümündeki (S2) çapraz kesit alanına göre geniştir ve bu nedenle topaklanma banyosu bölümü ve filament akışı bölümü etrafındaki topaklanma sıvısı (C) akışı homojen olmamıştır ve bundan dolayı topaklanma sıvısı (C) yoğunluk ve sıcaklığında homojensizlik görülmüştür ve kötü kalitede karbon lif ön elde edilmiştir ve kapsamlı değerlendirme iyidir.

Karşılaştırmalı Örnek 6’da mevcut buluşa göre ıslak eğirme cihazı (1) kullanılmış olsa da filament akışı bölümünde maksimum çapraz kesit alanı (S3) birleşme yeri bölümünde çapraz kesit alanına (S2) göre çok küçük olmuştur ve bu nedenle eğirme banyosunun (2) diğer ucunda topaklanma sıvısı (C) akışı hızlı çok hızlı olmaktadır bu nedenle topaklanma sıvısı (C) eşlik eden akış, çekme (topaklaşmış filamentler) çekme rulosu (10) ile çekildiğinde çekmede türbülans (topaklaşmış filamentler) ve tek bir lifin kopmasına neden olmuştur, bu nedenle stabil eğirme imkansız hale gelmiştir ve değerlendirme için numune elde edilememiştir ancak topaklanma sıvısı (C) yoğunluk ve sıcaklığı ölçülmüştür. Kapsamlı değerlendirme kötüdür.

Örnek 12’de mevcut buluşa göre ıslak eğirme cihazı (1) kullanılmış olsa da filament akışı bölümünde maksimum çapraz kesit alanı (S3) birleşme yeri bölümünde çapraz kesit alanına (S2) göre çok küçük olmuştur ve bu nedenle eğirme banyosunun (2) diğer ucunda

topaklanma s_{visn} (C) akış hızı çok hızlı olmaktadır, bu nedenle topaklanma s_{visn} (C) eşlik eden akış çekme (topaklaşmış filamentler) çekme rulosu (10) ile çekildiğinde çekmede türbülansa (topaklaşmış filamentler) neden olmuştur ve ayrıca topaklanma s_{visn} (C) yoğunluk ve sıcaklığında homojensizliğe neden olmuştur ve bu nedenle kötü kalitede karbon lif ön elde edilmiştir ve kapsamlı değerlendirme iyidir.

Örnek 13’de mevcut buluşa göre Islak eğirme cihazı (1) kullanılmış olsa da filament akış bölümünde maksimum çapraz kesit alanı (S3) çok geniştir ve bu nedenle topaklanma banyosu bölümü ve filament akış bölümü etrafındaki topaklanma s_{vis} (C) akış homojen olmamıştır ve bundan dolayı topaklanma s_{vis} (C) yoğunluk ve sıcaklığında homojensizlik görülmüştür ve kötü kalitede karbon lif ön elde edilmiştir.

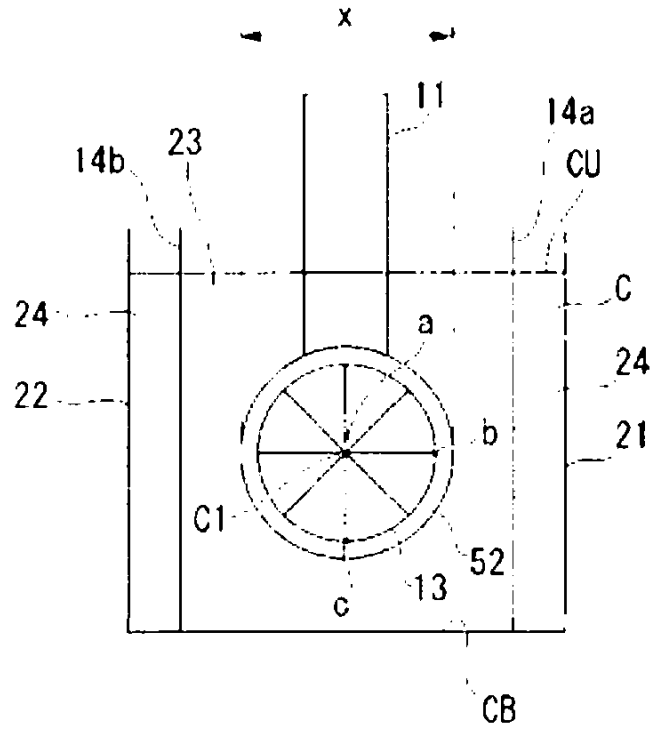
Örnek 14’de mevcut buluşa göre Islak eğirme cihazı (1) kullanılmış olsa da topaklanma banyosu bölümünde maksimum çapraz kesit alanı (S1) çok küçüktür ve bu nedenle topaklanma s_{vis} (C) akış hızı topaklaşmış filamentlerin çekme hızına göre çok az derecede daha hızlı olmuştur ve bundan dolayı topaklanma s_{vis} (C) akış homojen olmamıştır ve topaklanma s_{visn} (C) yoğunluk ve sıcaklığı homojen olmamıştır ve bundan dolayı kötü kalitede karbon lif ön elde edilmiştir ve kapsamlı değerlendirme iyidir.

Örnek 15’de mevcut buluşa göre Islak eğirme cihazı (1) kullanılmış olsa da topaklanma banyosu bölümü maksimum çapraz kesit alanı (S1) birleşme yeri bölümündeki (S2) çapraz kesit alanına göre geniştir ve bu nedenle topaklanma banyosu bölümü ve filament akış bölümü etrafındaki topaklanma s_{vis} (C) akış homojen olmamıştır ve bundan dolayı topaklanma s_{vis} (C) yoğunluk ve sıcaklığında homojensizlik görülmüştür ve kötü kalitede karbon lif ön elde edilmiştir ve kapsamlı değerlendirme iyidir.

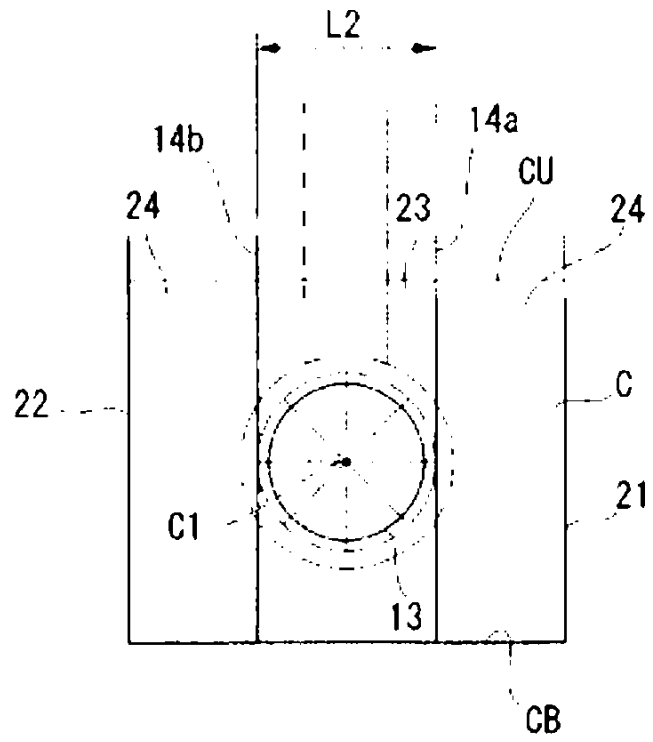
ENDÜSTRİYEL UYGULAMA

Islak eğirme cihazı ve mevcut buluşa göre Islak eğirme yöntemi, eğirme banyosunda topaklanma s_{visn} akışının kontrol edilmesi ile mükemmel kalitede sentetik liflerin üretilmesini sağlamaktadır ve bu sayede karbon lif gibi çeşitli sentetik liflerin Islak olarak eğirilmesi için uygun biçimde kullanılabilmektedir.

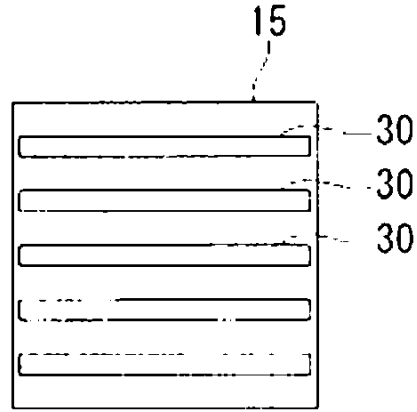
ŞEKİL 3



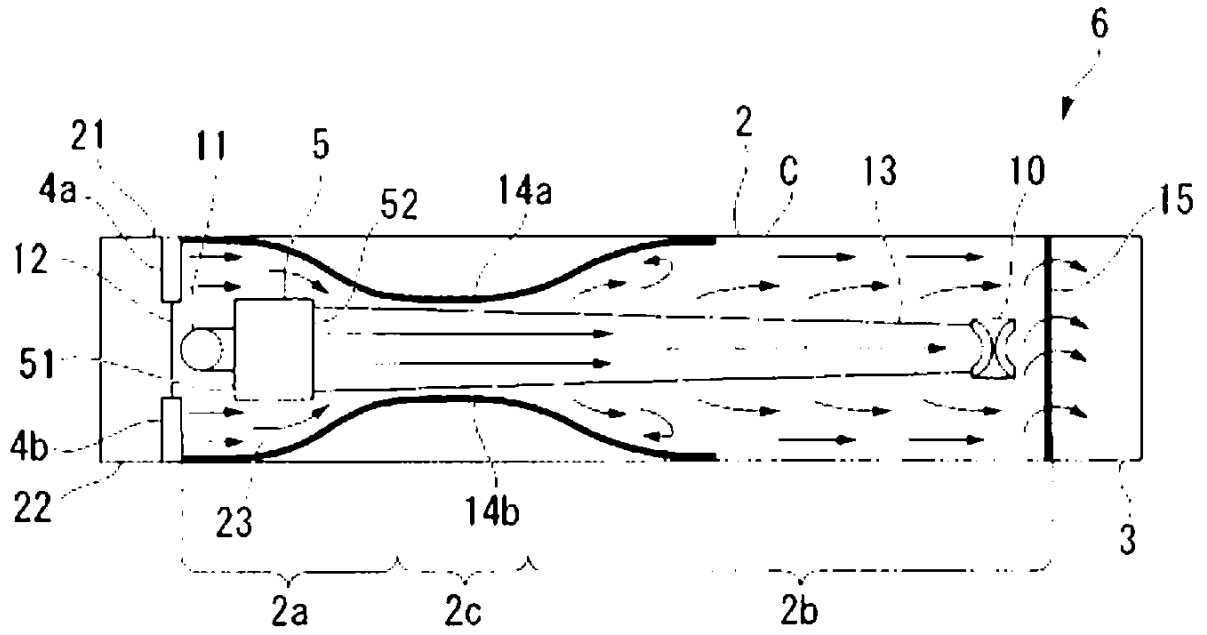
ŞEKİL 4



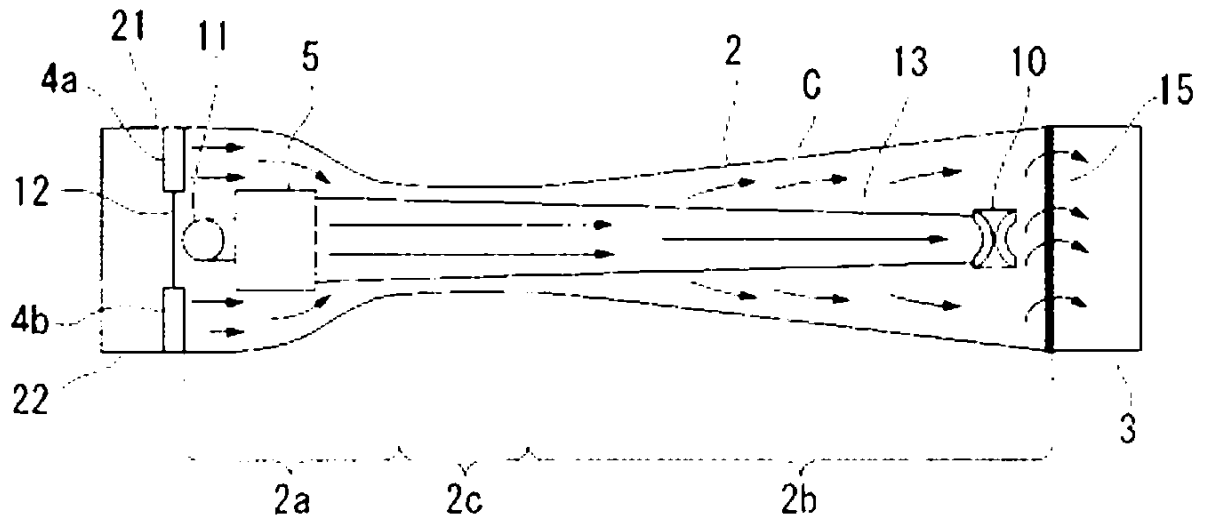
ŞEKİL 5



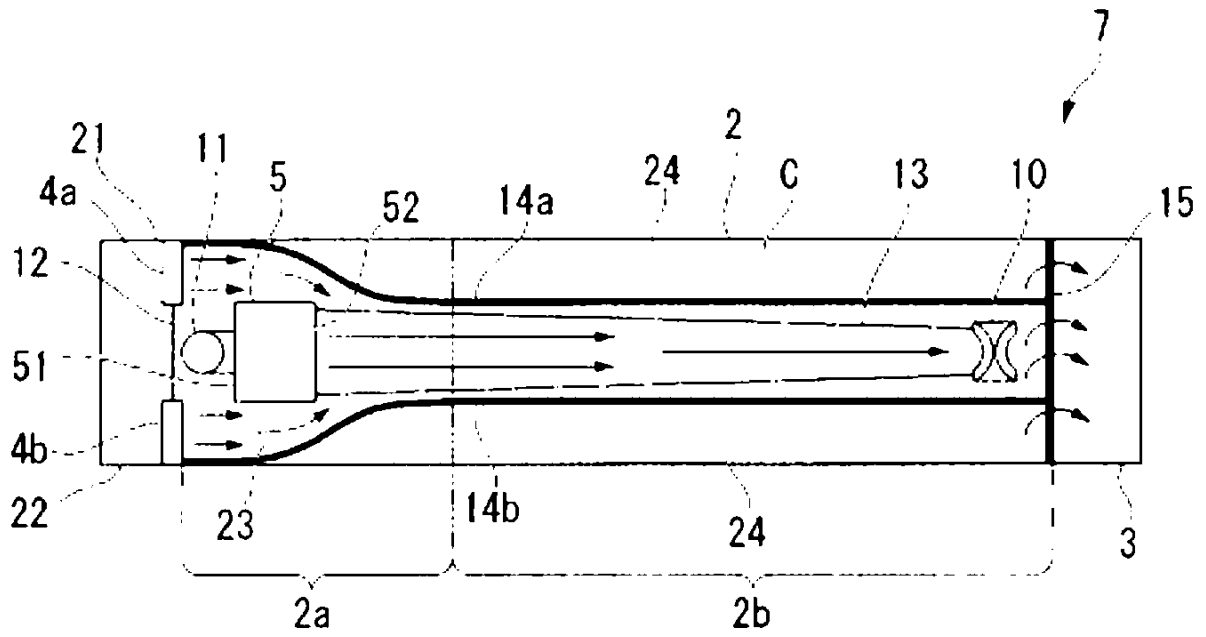
ŞEKİL 6



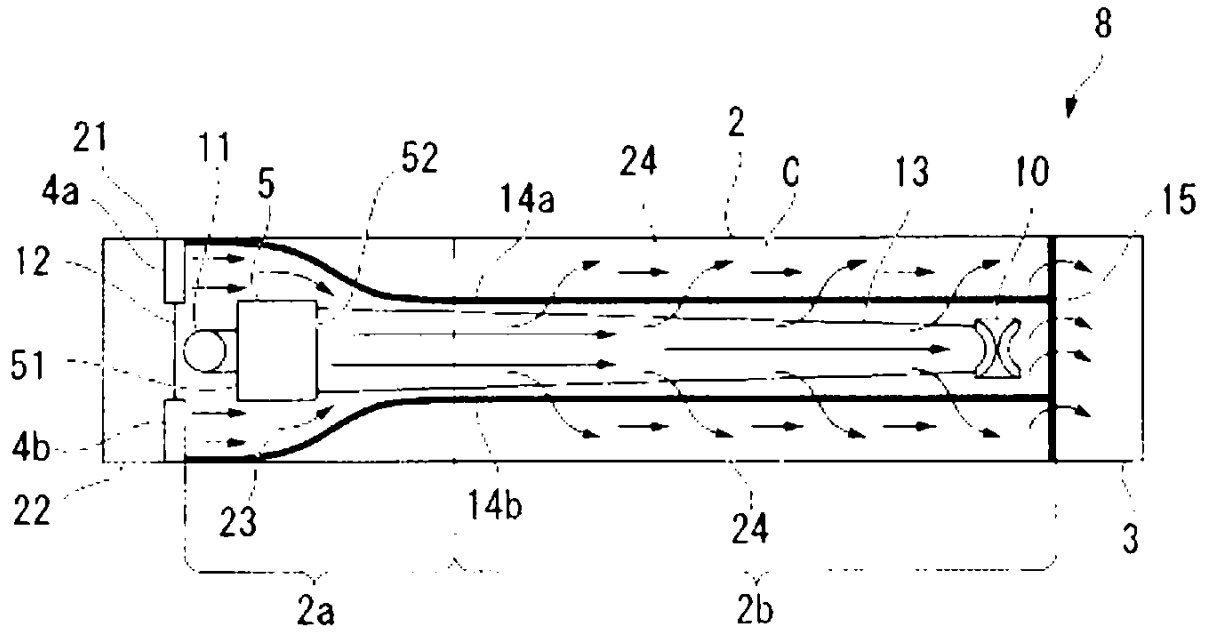
ŞEKİL 7



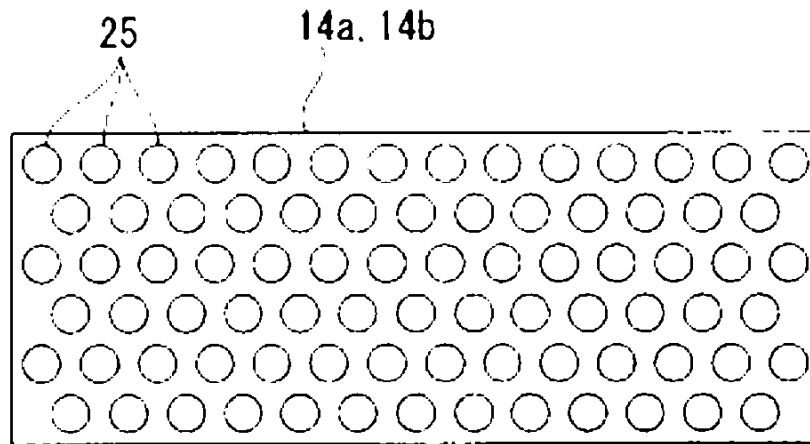
ŞEKİL 8



ŞEKİL 9



ŞEKİL 10



ŞEKİL 11

