

ÖZET**GÖZENEKLİ BİR ÇUBUK İÇERİSİNDEKİ GÖZENEKLİLİK DAĞILIMINI DEĞERLENDİRME**

Mevcut buluş, gözenekli bir ürün içerisindeki gözeneklerin değerlendirilmesi için bir metot ile ilgilidir. Tarifname, özellikle, bir sigara gibi bir sigara içim ürünü gövdesi içerisindeki gözeneklilik dağılımını ya da bir filtre gibi toplanmış bir malzeme tabakasından oluşturulan bir çubuk içerisindeki gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için bir metot ile ilgili olabilir.

İSTEMLER

1. Bir gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için bir bilgisayar uygulamalı metot olup; metot:

ürünün (920) bir enine alanının (921) bir dijital görüntüsünün elde edilmesi adımını içermekte olup, enine alanın dijital görüntüsü çok sayıda pikselden oluşmakta olup, enine alanın çok sayıda benzer boyutlandırılmış alt alanlarının her birinde içerisinde mevcut olan gözeneklerin alan kesiminin belirlenmesi adımını içermekte olup, her bir alt alan en az bir bitişik alt alan ile %10 ve %95 arasında bir oranda örtüşmekte olup, özelliği; içerisinde dijital görüntüdeki enine alanı meydana getiren her bir pikselin, çok sayıda alt alandan en az birinin içinde yer almakta, böylece çok sayıda gözenek alanı kesri elde edilmekte olup, yerel gözeneklilik olarak adlandırılan görüntünün bir alt alanının gözenek alanı kesiminin

$$P_1 = N_{\text{yerelboşluk}} / N_{\text{yerel}}$$

formülü ile belirlenmekte olup, burada P_1 alt alan içerisindeki yerel gözenekliliğin, $N_{\text{yerelboşluk}}$ alt alan içerisindeki boşluk alanı temsil eden piksellerin sayısı ve N_{yerel} alt alan içerisindeki piksellerin toplam sayısı olup;

ve

gözenekli ürünün (920) enine alanı (921) içerisindeki gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için çok sayıda gözenek alanı kesimini kullanma adımını içermesidir.

2. İstem 1'e göre bir metot olup, özelliği; içerisinde çok sayıda gözenek alanı kesiminin standart sapmasının hesaplanması ve gözeneklilik dağılımının genişliğinin çok sayıda gözenek alanı kesiminin standart sapması ile temsil edilmesidir.

3. Önceki istemlerden herhangi birine göre bir metot olup, özelliği; içerisinde her bir alt alanın en az bir bitişik alt alan ile %70 ve %90 arasında bir oranda örtüşmesi ya da herhangi bir ayrı alt alanın alan kesiminin yalnızca bu alt alanın %50'sinden fazlası ürünün enine alanı içinde ise gözeneklilik dağılımı değerlendirmesi için dahil edilmesi ya da her ikisinin de geçerli olmasıdır.

4. Önceki istemlerden herhangi birine göre bir metot olup, özelliği; nesnenin (920) enine alanı (921) içerisinde mevcut olan gözeneklerin toplam alan kesiminin belirlenmesi adımını içermesi ya da içerisinde çok sayıda ürünün her birinden bir dijital görüntü elde edilmesi; içerisinde ürün grubunun tamamı için gözeneklilik dağılımının değerlendirilmesi ya da bunların her ikisinin de geçerli olması olup; metodun ayrı ayrı ürünlerin görüntülerini algılama ve çok sayıda ürünün herhangi birinin enine alanı içerisine düşmeyen pikselleri çıkarmak için görüntüyü maskeleme adımını içermesidir.

5. Önceki istemlerden herhangi birine göre bir metot olup, özelliği; içerisinde gözenekli ürünün (920) çubuk boyunca uzunlamasına uzanan çok sayıda açık gözeneklere sahip bir çubuk şeklinde olması ya da içerisinde gözenekli ürünün bir toplanmış malzeme tabakasından oluşturulan kesintisiz bir çubuk olması ya da bunların her ikisinin de geçerli olması olup; ürünün enine alanının (921) kesintisiz çubuğun bir enine kesiti ya da uç yüzü olmasıdır.
6. Bir gözenekli ürün imalatı için bir işlemi kontrol etmenin bir metodu olup, özelliği; en az bir gözenekli ürün üretmek için imalat işleminin yürütülmesi, en az bir gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımının, yukarıdaki 1 'den 5 'e kadar olan istemlerden herhangi birine göre bir metot kullanılarak değerlendirilmesi, ve bir gözenekli ürün imal etmek için işlemin bir ya da daha fazla işlem parametresini kontrol etmek amacıyla gözeneklilik dağılımının kullanılması adımlarını içermesidir.
7. Bir gözenekli ürünün gözenekliliğini kontrol etmek için bir metot olup, özelliği: bir gözenekli ürünün imalatı için bir işlem kullanarak bir gözenekli ürünün oluşturulması, gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımının, yukarıdaki 1 'den 5 'e kadar olan istemlerden herhangi birine göre bir metot kullanılarak değerlendirilmesi, ve başka gözenekli ürünler oluşturmak amacıyla bir gözenekli ürün imal etmek için işlemin bir ya da daha fazla işlem parametresinin kontrol edilmesi adımlarını içermesi olup, başka gözenekli ürünlerin arzu edilen bir gözeneklilik dağılımına sahip olmasıdır.
8. İstem 6 ya da 7 'ye göre bir metot olup, özelliği; içerisinde bir gözenekli ürün imal etmek için işlemin bir sigara imalat işlemi olması ve gözenekli eşyanın bir sigara olması ya da içerisinde bir gözenekli ürün imal etmek için işlemin bir filtre imalat işlemi olması ve gözenekli ürünün bir filtre malzemesinin çubuğu olması ya da bir gözenekli ürün imal etme işleminin bir tütün pılagı imalat işlemi olması ve gözenekli ürünün bir tütünün pılagı olmasıdır.
9. 6 'dan 8 'e kadar olan istemlerden herhangi birine göre bir metot olup, özelliği değerlendirilen gözeneklilik dağılımını bir referans gözeneklilik dağılımı ile karşılaştırma ve karşılaştırmaya yanıt olarak bir ya da daha fazla işlem parametresini kontrol etme adımlarını içermesidir.
10. 6 'dan 9 'a kadar olan istemlerden herhangi birine göre bir metot olup, özelliği; içerisinde gözenekli ürünün toplanmış bir malzeme tabakasından oluşturulmuş bir çubuk olması olup, çubuğun bir enine alanının bir dijital görüntüsünü elde etme adımını içermesi olup; enine alanın çubuğun uç bir yüzü olması olup; çubuğun gözeneklilik dağılımının imalat esnasında gerçek zamanlı olarak değerlendirilebileceği bir biçimde çubuk oluşturmak için üretim hattına monte edilmiş bir kamera kullanılması adımını içermesi olup ya da içerisinde gözenekli ürünün bir

malzemenin toplanmış tabakasından oluşturulmuş olması olup; içerisinde çubuğun gözeneklilik dağılımının değerlendirilmesinin bir dijital yakalama aracı ve çubuğun gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için bir işlemci birimi içeren bir çevrim dışı cihaz kullanarak çubuğun imalatından sonra gerçekleştirilmesidir.

11. Bir gözenekli ürünün gözenekliliğini kontrol etmek için bir metot olup, özelliği: bir gözenekli ürünün imal edilmesi için bir işlem kullanılarak tütün malzemesinden bir gözenekli ürün oluşturulması, gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımının, yukarıdaki 1 'den 5 'e kadar olan istemlerden herhangi birine göre bir metot kullanılarak değerlendirilmesi, ve gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımına dayanarak başka gözenekli ürünler oluşturmak üzere bir gözenekli ürünün imalatı için işlemin bir ya da daha fazla işlem parametresinin kontrol edilmesi adımlarını içermesi olup, başka gözenekli ürünlerin daha önceden belirlenmiş bir filtreleme etkinliğine sahip olmasıdır.

12. Bir gözenekli ürünün gözenekliliğini kontrol etmek için bir metot olup: bir gözenekli ürünün imal edilmesi için bir işlem kullanılarak tütün malzemesinden bir gözenekli ürün oluşturulması, gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımının, yukarıdaki 1 'den 5 'e kadar olan istemlerden herhangi birine göre bir metot kullanılarak değerlendirilmesi adımlarını içermekte olup, özelliği: içerisinde gözenekli ürünün bir sigara olması ve metodun ayrıca gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımına dayanarak başka gözenekli ürünler oluşturmak üzere bir gözenekli ürünün imalatı için işlemin bir ya da daha fazla işlem parametresinin kontrol edilmesini içermesi olup, başka gözenekli ürünlerin daha önceden belirlenmiş bir eşik değerinin altında bir kısım gevşek uca sahip olmalarıdır.

13. Bir gözenekli ürünün gözenekliliğini kontrol etmek için bir metot olup, özelliği: bir gözenekli ürünün imal edilmesi için bir işlem kullanılarak tütün malzemesinden bir gözenekli ürün oluşturulması, gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımının, yukarıdaki 1 'den 5 'e kadar olan istemlerden herhangi birine göre bir metot kullanılarak değerlendirilmesi, ve gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımına dayanarak başka gözenekli ürünler oluşturmak üzere bir gözenekli ürünün imalatı için işlemin bir ya da daha fazla işlem parametresinin kontrol edilmesi adımlarını içermesi olup, başka gözenekli ürünlerin arzu edilen bir nikotin iletim seviyesine sahip olmasıdır.

14. 1 'den 5 'e kadar olan istemlerden herhangi birine göre bir metot kullanılarak bir gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için bir cihaz olup, özelliği; cihazın, ürünün bir enine alanının bir dijital görüntüsünü yakalamak için bir araç ve dijital görüntüyü analiz etmek ve gözeneklilik dağılımını hesaplamak için bir işlemci içermesidir.

15. İstem 14 'e göre bir cihaz olup, özelliği; enine alanın aydınlatılması için bir ya da daha fazla ışık kaynağı ve bir sensör içermesi olup; bu bir ya da daha fazla ışık kaynağı ve sensörün, gözenekli ürünün bir pozisyonunun belirlenmesi için olması ve tetikleme aracının gözenekli ürün daha önceden belirlenmiş bir pozisyonda olduğunda ya da bu pozisyonun içinden geçtiğinde bir dijital görüntü yakalamak için ya da ürünlerin gözeneklilik dağılımını gerçek zamanlı olarak değerlendirmek amacıyla gözenekli ürün oluşturmak için bir üretim hattında hizalı monte edilmesi için ya da bunların her ikisi için olmasıdır.

TARIFNAME

GÖZENEKLİ BİR ÇUBUK İÇERİSİNDEKİ GÖZENEKLİLİK DAĞILIMINI DEĞERLENDİRME

5 Tarifname, gözenekli bir ürün içerisindeki gözeneklerin değerlendirilmesi için bir metot ile ilgilidir. Tarifname, özellikle, bir sigara gibi bir sigara içim ürünü gövdesi içerisindeki gözeneklilik dağılımını ya da bir filtre gibi toplanmış bir malzeme tabakasından oluşturulan bir çubuk içerisindeki gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için bir metot ile ilgili olabilir.

10 Sigara içim ürünlerinde kullanım için filtreler, örnek olarak uygun bir malzeme tabakasının kıvrılması ve daha sonra malzemenin, filtre çubuğunun uzunlamasına eksen boyunca gözenekli kesintisiz bir çubuk oluşturmak üzere bir araya getirilmesi işlemi ile oluşturulabilir. Çubuk daha sonra ayrı filtre çubuğu bölümleri oluşturmak için uygun uzunluklarda bölünebilir. İşlemin doğası, bir filtre çubuğu bölümünün, çubuk uzunluğu boyunca malzemenin büyük ölçüde eşit bir ağırlık dağılımına sahip olabileceği anlamına gelir. Ayrıca,

15 metot ile üretilen bir dizi filtre parçası, aynı uzunlukta kesilirse çok sınırlı bir ağırlık dağılımına sahip olabilir. Filtre çubuklarını oluşturmak için kullanılan tabaka malzemesinin yoğunluğu ve kalınlığı, filtreler arasındaki genel gözeneklilikteki değişkenliklerin küçük olacağı şekilde, tabaka genişliği boyunca eşit olsa bile, filtre içindeki kıvrılmış ve toplanmış tabakanın morfolojisi büyük miktarda değişebilir olup, bu, filtrenin enine kesiti üzerinde gözenek alanı kesimlerinin

20 dağılımında büyük değişikliklerle sonuçlanır. Kıvrılmış ve toplanmış bir filtre gibi bir gözenekli ürünün gözenek alanı kesimlerinin enine kesitsel dağılımı uygun bir şekilde "gözeneklilik dağılımı" ya da "yerel gözeneklilik dağılımı" olarak adlandırılabilir. Gözeneklilik dağılımının genişliği, çok sayıda gözenek alanı kesimlerindeki standart sapma ile temsil edilebilir. Genel olarak, mevcut buluşa göre ölçülen gözeneklilik dağılımı, gözenekli ürünün uzunluğu boyunca

25 gözeneklerin aynı boyutta ve morfolojiye sahip olması durumunda gözenekli ürünün tamamını temsil edecektir.

Gözeneklilik dağılımındaki bu tür değişimler, filtrenin etkinliğini büyük ölçüde etkileyebilir. Örnek olarak, tabaka malzemesi çubuk içine çubuğun enine kesitinin bir kısmının neredeyse hiç gözenekli olmayacağı ve çubuk kesitinin farklı bir kısmının neredeyse %100 gözenekliliğe sahip

30 olacağı şekilde toplanması halinde, filtre arzu edildiği gibi işlevini yerine getiremeyebilir. Nefes çekmeye karşı direnç gibi özellikler de ayrıca yerel gözeneklilik dağılımından güçlü bir şekilde etkilenebilir.

Bazı sigara içim ürünleri, örnek olarak ısıtılabilir aerosol üretici ürünler, işlenmiş bir tütün malzemesi tabakasının kesintisiz bir çubuk halinde kıvrılması ve toplanması ve ayrı ayrı tütün

35 pırlaları oluşturmak için çubuğun uygun uzunluklarda bölünmesiyle oluşturulan tütün pırlaları içerebilir. Bu şekilde oluşturulan bir tütün pırlasının yapısı, uygun bir filtre materyali tabakasının kıvrılması ve toplanması ile üretilen bir filtrenin yapısına benzer olabilir. Bir tütün pırlağından bir diğerine fiziksel özelliklerin değişkenliğinin düşük olması arzu edilir. Bir pırlağındaki

pılagların her biri, tercihen, aynı miktarlarda tütün malzemesi içerecekleri şekilde benzer ağırlığa sahiptir ve aynı zamanda her birinin de benzer iç morfolojiye sahip olması gerekir. Tütün pılagının morfolojisi, ısıtmalı bir aerosol - üretici sigara içim ürünü içerisinde işlevini ne kadar iyi yerine getirdiğini belirlemek için önemli olabilir.

5 Geleneksel sigaralar, bir sigara kağıdına sarılmış kesintisiz bir kıyılmış tütün çubuğu üretilerek ve ardından sürekli çubuk, sigara şeklinde ayrı ayrı tütün dalları ya da tütün çubukları oluşturmak üzere uygun uzunluklarda kesilerek oluşturulabilir. Bir filtrenin, nihai sigara ürününü oluşturmak için bir tütün çubuğunun bir ucuna uygulanması tipiktir. Sigaranın en az bir ucu gevşek bir uç ya da açık bir uçtur ve çubuğun gövdesi içerisinde yer alan kıyılmış tütün, bu
10 uçtan çubuk dışarısına düşebilir. Bir sigara, doğru kıyılmış tütün yoğunluğu ile oluşturulmazsa, malzemenin açık uçtan dışarı düşme olasılığı daha yüksek olabilir ve bu tür bir sigara düşük kalitede olacaktır. Sigaranın ucundan dışarı düşmüş olan malzeme miktarını değerlendirmenin bir yolu, sigaranın açık uçtaki gözeneklilik dağılımını değerlendirmek olabilir.

Bir gözenekli çubuk gibi bir gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımının
15 düzgünlüğünü belirlemek için bir metodoloji, filtreler, tütün pılagları ve sigaralar gibi ürünlerin kalitesini nicel olarak belirlemek ve kontrol etmek için yararlı olabilir.

EP0518141 sayılı belge, bir demet içindeki bir sigaranın uygun olmadığını, örnek olarak uygun olmayan şekilde doldurulduğunu, kırıldığını ya da kısa olduğunu belirlemek için bir metot açıklar. Açıklanan metot, uç yüzlerden ışımayı geleneksel bir sigara demetinden ölçer. Işığa
20 duyarlı bir sensörün (yani, CCD) her pikseli tarafından alınan ışığın miktarına karşılık gelen üretilen sinyal ölçülür ve 0 - 255 arası bir gri ölçeği üzerinde ayarlanır. Her pikselden gri ölçeği ayarlı ölçülen sinyal çizilir ve sigara demetinden ölçülen ışımanın standart sapması, tüm demetin reddedilip reddedilmeyeceğini belirlemek için bir eşik sağlamak üzere hesaplanır. EP0518141 sayılı belge, gözeneklilik dağılımının düzgünlüğünü belirlemez.

25 DE19753333 sayılı belge, sigara yığınlarının yeterince doldurulup dolmadığını belirlemek için bir metot açıklar. Bir sigara yığınının ön uçlarını temsil eden sinyal yoğunluğu bir CCD kamera kullanılarak ölçülür. Belirli bir eşğin altındaki bitişik piksellerin sayısı, yetersiz doldurulmuş sigaraların bulunduğu alanların göstergesi olarak kabul edilir. DE19753333 sayılı belge, bir tütün çubuğu boyunca düzgün bir şekilde dağılmış olan
30 gözenekleri ve gözeneklerin tamamının yetersiz doldurulmuş bir sigaranın bir büyük gözeneği içine ya da büyük bir alanına birleştiği hali ayırt etmenin bir yolunu açıklamaz.

EP0747855 sayılı belge, bir dijital görüntüyü geliştirmek için bir metot açıklar. Doğal bir sahne görüntüsünün bir alt alanındaki görsel yerel kontrastı iyileştirmek için çoklu yerel histogramlar oluşturulur. Buluş, ekli olan istemlerde tanımlanmaktadır.

35 Bir yaklaşımda, bir gözenekli çubuk gibi bir gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için nicel bir metot, ürünün bir enine alanının dijital bir görüntüsünün elde edilmesi, ürünün enine alanının benzer şekilde boyutlandırılmış olan çok sayıda alt alanının her biri içerisinde mevcut olan gözenek alanı kesimini belirleme, böylece çok sayıda

gözenek alanı kesimi elde etme ve burada aynı zamanda gözeneklilik dağılımını olarak adlandırılacak olan ürünün enine alanı içerisindeki gözenek alanı kesiminin enine kesitsel dağılımını belirlemek amacıyla çok sayıdaki gözenek alanı kesimini kullanma adımlarını içerir. Her bir alt alan en az bir bitişik alt alan ile tercihen %10 ve %95 arasında bir oranda örtüşür.

5 Bir gözenekli çubuk gibi bir gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için nicel bir metot, ürünün bir enine alanının dijital bir görüntüsünün elde edilmesi, ürünün enine alanının benzer şekilde boyutlandırılmış olan çok sayıda alt alanının her biri içerisinde mevcut olan gözenek alanı kesimini belirleme, böylece çok sayıda gözenek alanı kesimi elde etme ve gözenek alanı kesimlerinin standart sapmasını belirleme adımlarını
10 içerebilir. Bu durumda gözenek alanı kesimlerinin standart sapması gözeneklilik dağılımının genişliğinin bir göstergesi olacaktır. Her bir alt alan en az bir bitişik alt alan ile, tercihen %10 ve %95 arasında bir oranda örtüşür.

Burada kullanılmış olduğu üzere, "ürünün enine alanı", ürünün uzunlamasına boyutuna genellikle dik bir düzlemde olan bir ürünün bir alanına ilişkindir. Örnek olarak, ürün bir çubuk
15 olabilir ve enine alan, çubuk boyunca herhangi bir uzunlukta alınmış bir çubuğun enine kesiti olabilir ya da enine alan, çubuğun bir uç yüzü olabilir. Enine alanın, çubuğun uzunlamasına doğrultusuna tam olarak dik olan bir düzlemden alınmasına gerek yoktur, ancak tercihen çubuğun uzunlamasına boyut dikeyinin yaklaşık olarak 45° civarındadır. Tercihen enine alan, çubuğun uzunlamasına doğrultusuna büyük ölçüde dik olan bir düzlemedir.

20 Burada kullanılmış olduğu üzere "gözenekler" terimi, gözenekli bir ürünün malzemeden yoksun bölgeleri ile ilgilidir. Örnek olarak, kıvrılmış bir filtrenin bir enine alanı, toplanmış tabaka malzemenin kısımlarını ve toplanmış tabaka malzemenin kısımları arasında boşluk bulunan kısımları içerecektir. Bu durumda gözenekler, tabaka malzeme arasındaki boşluklarla ilgilidir.

Burada kullanılmış olduğu üzere "gözeneklilik" terimi bir gözenekli ürün içindeki boşluk
25 alanının hacim oranını ifade eder.

Burada kullanılmış olduğu üzere, "genel gözeneklilik" terimi, gözenekli bir ürünün bütün bir enine kesitinde, örnek olarak gözenekli bir çubuğun bir enine kesitinde bulunan gözeneklerin kesimini ifade eder.

Burada kullanılmış olduğu üzere, "alt alan" terimi, ürünün enine alanından daha küçük
30 olan ve ürünün enine alanının en az bir kısmını içeren, ürünün enine alanının bir alanını ifade eder.

Burada kullanılmış olduğu üzere "gözenek alanı kesimi" terimi, bir alt alan içerisindeki gözeneklerin kesimini ifade eder. Gözenek alanı kesimi, yerel gözenekliliğin, yani bir alt alan içerisindeki gözenekliliğin bir ölçüsüdür. Gözenek alanı kesimi için bir başka terim, yerel
35 gözeneklilik olabilir.

Burada kullanılmış olduğu üzere "gözeneklilik dağılımı" terimi, farklı gözenek alanı kesimlerindeki değişimin bir ölçüsünü ifade eder. Bir başka deyişle, gözeneklilik dağılımı ürünün enine alanı boyunca gözenekliliğin dağılımının bir nicel ölçüsüne karşılık gelmektedir.

Burada kullanılmış olduğu üzere “gözeneklilik dağılımı” ve “yerel gözeneklilik dağılımı” aynı anlama gelir. Gözeneklilik dağılımının genişliği, çok sayıda gözenek alanı kesimlerindeki standart sapma olarak temsil edilebilir.

Bir yerel gözeneklilik dağılımı ya da gözeneklilik dağılımı, yalnızca bir ürünün tek bir enine alanını oluşturan gözenek alanı kesimlerinden hesaplanabilir. Herhangi bir ayırık ürün ile ilişkili bir yerel gözeneklilik dağılımı bir başka ayırık ürününki ile mukayese edilebilir. Yerel gözeneklilik dağılımının, ayırık bir nesnenin gözenekliliğinin düzgünlüğünün bir ölçüsü olduğu görülebilir. Örnek olarak, bir ürünün çok sayıda gözenek alanı kesiminin standart sapması düşükse, o zaman ürün içerisindeki gözenekler ürünün enine alanı boyunca eşit bir şekilde dağılmış olabilir. Bununla birlikte, eğer bir ürünün çok sayıda gözenek alanı kesiminin standart sapması yüksekse, o zaman gözenekler ürünün enine alanı boyunca düzgün bir şekilde dağılmaz.

Bir yerel gözeneklilik dağılımı ya da gözeneklilik dağılımı, bir dizi farklı ürünün, örnek olarak bir ürün grubunun enine alanlarından türetilmiş gözenek alanı kesimlerinden hesaplanabilir. Bir ürün grubundan yerel gözeneklilik dağılımı, bir ürün grubu ile diğeri arasındaki gözeneklilik kalitesini değerlendirmek için kullanılabilir.

Burada kullanılmış olduğu üzere “aerosol - üretici ürün” ve “sigara içim ürünü” terimleri bir aerosol oluşturabilen uçucu bileşikler salabilen bir aerosol - oluşturan substrat içeren bir ürün ile ilgilidirler. Örnek olarak bir aerosol üretici nesne kullanıcının ağzından doğrudan kullanıcının ciğerlerine solunabilen bir aerosol üreten bir sigara içme ürünü olabilir. Bir aerosol - üretici ürün tek kullanımlık olabilir.

Bir aerosol - üretici ürün ya da sigara içim ürünü bir ısıtmalı sigara nesnesi olabilir olup; bu, bir aerosol oluşturabilen uçucu bileşikler salması için yakılmaktan ziyade ısıtılması amaçlanan bir aerosol - oluşturan substrat içeren bir sigara nesnesidir. Aerosol - oluşturan substratın ısıtılması ile oluşturulan aerosol, aerosol - oluşturan substratın tutuşturulması ya da pirolitik bozunumu ile üretilenden daha az bilinen zararlı bileşenler içerebilir.

Burada kullanılmış olduğu üzere “aerosol - oluşturan substrat” terimi, bir aerosol oluşturabilen uçucu bileşenler salabilen bir substratı ile ilgilidir. Bu gibi uçucu bileşenler aerosol - oluşturan substratın ısıtılması ile salınabilirler. Bir aerosol - oluşturan substrat uygun bir şekilde bir aerosol - üretici ürünün ya da bir sigara içme ürününün bir parçası olabilir. Bir aerosol oluşturan substrat tütün pılagı içerebilir ya da bu formda olabilir. Örnek olarak, toplanmış bir pestil tütün malzeme tabakasından oluşturulan bir tütün pılagı, bir aerosol - üretici ürünün bir aerosol - oluşturan substratını oluşturabilir.

Burada kullanılmış olduğu üzere “bir kıvrılmış filtre”, bir kağıt malzeme ya da bir polimer malzeme gibi bir filtre malzemesinin bir çubuk halinde kıvrılması ve toplanması işlemi ile oluşturulan bir filtre ile ilişkilidir. Çubuk bir sarma malzemesi ile çevrelenebilir. Bir kıvrılmış filtre, çubuğun uzunlamasına doğrultusunda açık gözeneklere sahiptir.

Burada kullanılmış olduğu üzere bir “tütün pılagı”, işlenmiş ya da pestil tütün malzeme

tabakasının bir çubuk formuna bir kıvrılma ve toplanma işlemiyle oluşturulan bir tütün pılagına ilişkindir. Toplanmış tütün malzemesi, tütün pılagını oluşturmak için, örnek olarak bir sigara kağıdı gibi bir sargı ile çevrelenebilir. Tütün pılagı, çubuğun uzunlamasına doğrultusunda açık gözeneklere sahiptir.

5 Gözenekli bir ürün gözenekli bir çubuk olabilir. Burada kullanılmış olduğu üzere “gözenekli çubuk” terimi, çubuğun uzunlamasına bir boyutu boyunca uzanan açık gözeneklere sahip bir çubuğu ya da malzemeyi ifade eder. Gözenekli bir çubuk, bir kıvrılmış filtre ya da bir tütün pılagı ya da geleneksel bir sigara olabilir. Bir gözenekli çubuk 5 mm ve 10 mm arasında, örnek olarak yaklaşık olarak 7 mm ya da yaklaşık olarak 8 mm 'lik bir çapa sahip olabilir.

10 Gözenekli ürünün enine bir alanının dijital bir görüntüsünün elde edilmesi adımı herhangi bir uygun metot ile gerçekleştirilebilir. Örnek olarak, gözenekli ürünün enine bir alanı, bir dijital kamera kullanılarak fotoğraflanabilir ya da bir tarayıcı kullanılarak taranabilir. Geleneksel bir kamera kullanılarak fotoğraf çekilebilir ve daha sonra üretilen görüntü taranabilir ve dijital bir görüntüye dönüştürülebilir. Enlemesine alanın bir alt alanı, enlemesine alanın tümünü değil ve
15 fakat bir kısmını içeren bir alandır. Bir alt alanın alanı, enine alanın alanından daha azdır. Alt alan, alt alan içerisindeki yerel morfolojiyi temsil edebilecek kadar yeterli bir büyüklükte olmalıdır. Alt alan ayrıca, enine alan içerisindeki gözeneklilik ve yoğunluktaki yerel değişimleri tespit edebilecek kadar küçük olmalıdır. Tercih edilen belirli bazı yapılanmalarda, alt alanın genişliği ölçülmekte olan gözenekli ürünün genişliğinin yaklaşık olarak dörtte biri ile onda biri
20 arasındadır. Bir tütün pılagı ya da filtre çubuğu kısmı gibi ürünün enine alanının büyük ölçüde dairesel olması durumunda, çubuğun alt alanının, pılag çapının beşte biri ve pılag çapının onda biri mertebeleri arasında, örnek olarak pılag çapının altıda biri ya da pılag çapının yedide biri ya da pılag çapının sekizde biri mertebesinde bir yüksekliğe ve genişliğe sahip olan kare olması tercih edilir.

25 Bir alt alanın gözenek alanı kesimi, alt alan içerisindeki gözeneklerin alan kesiminin alt alanın toplam alanına bölünmesi ile belirlenir. Bu nedenle, gözenek alanı kesimi, alt alanın toplam alanına bölünen boşlukları temsil eden alt alan içerisindeki alan kesimidir.

Çok sayıda gözenek alanı fraksiyonunun her biri, enine alanın aynı boyutlandırılmış alt alanlarından hesaplandığı için, çok sayıda gözenek alanı fraksiyonu, gözenekli ürünün enine
30 alanı içindeki gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için kullanılabilir. Örnek olarak, ortalama gözenek alanı kesimi ve en yüksek gözenek alanı kesimi ve en düşük gözenek alanı kesimi gibi parametreler çok sayıda gözenek alanı kesiminden belirlenebilir. Gözenek alanı kesimlerinin standart sapması belirlenebilir. Gözeneklilik dağılımına ilişkin veriler, gözenekli ürünün enine alanı içerisindeki gözenekliliğin düzgünlüğünü belirleyebilir. Her bir alt alan en az bir bitişik alt
35 alan ile örtüştüğü için, gözenekli ürünün enine alanının tamamı için temsili gözenek alanı kesimlerinin belirlenmesi sağlanır.

Tercihen enine alanın dijital görüntüsü çok sayıda pikselden meydana gelir ve bu enine alanı meydana getiren her bir piksel çok sayıda alt alanın en az biri içerisinde bulunur. Enine

alanın dijital görüntüsünün en az 500 x 500 piksel olması tercih edilir.

Her bir alt bölgenin en az bir bitişik alt alan ile %70 ve %90 arasında, örnek olarak yaklaşık olarak %80 oranında çakışması faydalı olabilir.

Metot, çok sayıda gözenek alanı kesiminin standart sapmasını hesaplama adımını içerebilir. Gözenek alanı kesimlerinin standart sapması, gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımının düzgünlüğünün bir göstergesi olabilir.

Metot bir kerede birden fazla gözenekli ürün üzerinde gerçekleştirilebilir. Örnek olarak, çok sayıda gözenekli çubuğun her birinden bir dijital görüntü elde edilebilir olup, çok sayıda gözenekli çubuk bir çubuk grubunu oluşturmakta ya da bu şekilde adlandırılmakta olup ve gözeneklilik dağılımı çubuk grubunun tamamı için değerlendirilebilir. Çok sayıda gözenekli çubuğun enine alanlarının görüntülerini ihtiva eden bir dijital görüntü elde edilebilir olup, bu durumda metot, ayrıca, tek tek çubukların ayrı ayrı görüntülerinin tespit edilmesi ve çok sayıda gözenekli çubuktan herhangi birinin enine alanının içerisinde düşmeyen pikselleri dahil etmemek için görüntünün değiştirilmesi aşamasını içerebilir.

Bir görüntünün eş zamanlı olarak çok sayıda gözenekli çubuktan elde edilmesi özellikle faydalı olabilir. Örnek olarak, çok sayıda sigaranın bir uç yüzü görüntülenebilir ve bir enine alan olan her bir ayrı uç yüzün görüntüsü uygun görüntü işleme yazılımı kullanılarak tanımlanabilir ve seçilebilir.

Metodun mümkün olduğunca otomatikleştirilmesi tercih edilir. Örnek olarak, alan belirleme, gözenek alanı kesiminin hesaplanması ve gözeneklilik dağılımının değerlendirilmesi gibi metot adımlarının, yazılım içerisinde yer alan algoritmalar ile işlem adımları olarak gerçekleştirilmesi tercih edilir.

Metot, bir kıvrılmış filtre ya da bir kıvrılmış filtre grubu içerisindeki gözeneklilik dağılımını belirlemek için özellikle faydalı olabilir. Metot, ayrıca, kıvrılmış ve toplanmış bir tütün pılagı ya da bu tip bir pılag grubu içerisindeki gözeneklilik dağılımını belirlemek ya da değerlendirmek için özellikle faydalı olabilir. Metot, geleneksel bir sigarada ya da bir sigara grubunda gevşek uçların oranını belirlemek için özellikle faydalı olabilir.

Dolayısıyla, metot, toplanmış bir malzeme tabakasından oluşturulmuş bir kesintisiz çubuk, örnek olarak toplanmış bir tütün malzemesi tabakasından oluşturulan ya da bunu içeren bir tütün pılagı ya da polilaktik asit gibi toplanmış tütün olmayan malzeme tabakasından oluşturulmuş bir filtre ya da eleman içerisindeki gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için bir metot olabilir. Kesintisiz çubuk, metalik folyo, polimer tabakası ve büyük ölçüde gözeneksiz kağıt ya da mukavvayı içeren gruptan seçilen bir yaprak malzeme içerebilir. Kesintisiz çubuk, polietilen (PE), polipropilen (PP), polivinilklorür (PVC), polietilen tereftalat (PET), polilaktik asit (PLA), selüloz asetat (CA) ve alüminyum folyodan meydana gelen gruptan seçilen bir yaprak malzeme içerebilir. Kesintisiz çubuk, bir yaprak malzeme, yani bir gözeneksiz kağıt polilaktik asit ya da Mater-Bi® (nişasta bazlı polyesterlerin ticari olarak bulunabilir bir ailesi) gibi bir biyolojik olarak parçalanabilir polimer içerebilir.

Kesintisiz çubuğun enine alanı, kesintisiz çubuğun bir enine kesiti ya da uç yüzüdür. Metot, kesintisiz çubuğun bir enine alanının bir dijital görüntüsünün elde edilmesi, enine bölgenin çok sayıda aynı boyutlandırılmış alt alanlarının her biri içerisinde mevcut olan gözeneklerin alan kesiminin belirlenmesi, böylece çok sayıda gözenek alanı kesiminin elde edilmesi ve gözenekli ürünün enine alanı içerisindeki gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için çok sayıda gözenek alanı kesiminin standart sapmasının hesaplanması adımlarını içermekte olup; içerisinde her bir alt alan en az bir bitişik alt-alan ile %10 ve %95 arasında bir oranda örtüşür.

Buluşun bir ikinci yaklaşımı, en az bir gözenekli ürün üretmek için bir imalat işlemi yürütme, yukarıda tarif edilmiş olan metotlardan herhangi birini kullanarak en az bir gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımını değerlendirme ve bir başka gözenekli ürün imalatı için işlemin bir ya da daha fazla işlem parametresini kontrol etmek amacıyla gözeneklilik dağılımını kullanma adımlarını içeren bir gözenekli çubuk gibi bir gözenekli ürünü imal etmek için bir işlemi kontrol etmenin bir metodunu sağlayabilir. Örnek olarak, en az bir gözenekli ürünün gözeneklilik dağılımı, bir başka gözenekli ürünün imalatı için işlemin bir ya da daha fazla işlem parametresinin değiştirilip değiştirilmeyeceğini belirlemek için kullanılabilir. Birden fazla gözenekli ürünün gözenekliliğinin bir kerede değerlendirilmesi tercih edilebilir. Gözenekli ürünler içerisindeki gözenekliliğin değerlendirilmesinin gözenekli ürünlerin üretilmesi metoduna sürekli geri bildirim sağlamak için düzenli olarak ya da sürekli olarak belirlenmesi faydalı olabilir.

Buluş, bir gözenekli ürün imal etmek için bir işlem kullanarak bir gözenekli ürün oluşturma, yukarıda tarif edilmiş olan metotlardan herhangi birini kullanarak en az bir gözenekli ürün içerisindeki gözeneklilik dağılımını değerlendirme ve arzu edilen bir gözeneklilik dağılımına sahip bir başka gözenekli ürün oluşturmak amacıyla bir gözenekli ürün imalat işleminin bir ya da daha fazla işlem parametresini kontrol etme adımlarını içeren bir gözenekli çubuk gibi bir gözenekli ürünün gözenekliliğini kontrol etmenin bir metodunu sağlayabilir.

Bir gözenekli ürünün imalatı için işlem bir kıvrılmış ve toplanmış filtrenin imalatı için bir işlem olabilir olup; gözenekli ürün filtre malzemesinin bir çubuğudur. Örnek olarak, çubuğun imalatı için işlem, bir yaprak malzemenin, kıvrma merdaneleri vasıtasıyla beslenmesini ve daha sonra kıvrılmış tabakanın bir toplanmış kesintisiz çubuk halinde toplanmasını içerebilir. Toplanmış kesintisiz çubuk, kesintisiz bir filtre çubuğu üretmek için bir sargı ile çevrelenebilir. Bu filtre çubuğu daha sonra ayrı filtre malzemesi çubukları üretmek üzere kesilebilir. Bir işlemi kontrol etmek için bir metotta, üretilen ayrı ayrı filtreler periyodik olarak seçilebilir ve seçilen çubukların gözeneklilik dağılımı yukarıda tarif edilmiş olan herhangi bir metoda göre değerlendirilebilir. Değerlendirme için görüntülenen çubuğun enine alanı, filtrelerin uzunlamasına doğrultusuna dik olan filtrenin bir ya da diğer ucu olabilir.

Filtre içerisindeki gözeneklilik dağılımını bir değerlendirme sonucu, imalat işlemi ile üretilmekte olan filtre çubuklarının kalitesinin bir göstergesi olabilir. Değerlendirilen gözeneklilik arzu edilen bir seviyeden saparsa, gözeneklilik dağılımını değiştirmek için imalat işleminin

parametreleri değiştirilebilir. Örnek olarak, kıvrıma silindirleri arasındaki mesafe değiştirilebilir ya da yaprak malzemenin toplama aracına beslenme hızı değiştirilebilir. Bir geri bildirim sağlayarak, düzgün gözeneklilik dağılımına ve arzu edilen özelliklere sahip daha tutarlı filtreler üretmek mümkün olabilir.

5 Gözenekli ürünü imal etmek için işlem bir tütün pılagı imalatı için bir işlem olabilir ve gözenekli ürün bu nedenle bir tütün çubuğu olabilir. Bir tütün çubuğu ya da tütün pılagı oluşumu, bir filtre malzemesinin üretimi için yukarıda tarif edilene benzer olabilir. Örnek olarak, bir tütün çubuğu üretmek için, bir homojenleştirilmiş malzeme tabakası kıvrıma merdaneleri içerisinde beslenebilir ve kesintisiz bir çubukta toplanabilir. Bu kesintisiz çubuk bir sargı ile
10 çevrelenebilir ve daha sonra ayrı ayrı tütün çubukları ya da tütün pılagları oluşturmak için kesilebilir. Bu şekilde üretilen tütün pılagların düzgünlüğü buluşa göre izlenebilir ve gözenekliliğin düzgünlüğünün izlenmesi, bu şekilde oluşturulan tütün pılaglarının kalitesini geliştirmek amacıyla imalat işleminin bir ya da daha fazla parametresinin değiştirilmesi için imalat işlemine geri bildirim sağlarsa bu özellikle faydalı olabilir.

15 Gözenekli bir ürünün imalatı için işlem bir sigara imalat işlemi olabilir ve gözenekli ürün standart bir geleneksel sigara olabilir. Seçilen sigaraların uçlarının gözenekliliği izlenerek, imalat işlemi parametreleri, sigaraların ucunda gevşek uçların daha düşük bir oranına yol açacak şekilde kontrol edilebilir. Bu, üretilen ürünlerin kalitesini artırabilir.

Yukarıda tarif edilen metotlar daha önceden belirlenmiş özelliklere sahip gözenekli
20 ürünler üretmek için kullanılabilir. Örnek olarak, bir ürünün belirli bazı özellikleri arzu edilebilir ve bir kullanıcının işlem parametrelerini kontrol etmesini ve arzu edilen özelliklere sahip ürünler üretmesini sağlamak amacıyla geri besleme sağlamak için gözeneklilik dağılımını değerlendirmenin bir metodu kullanılabilir.

Örnek olarak, uzunlamasına açık gözeneklere sahip bir çubuk oluşturulması arzu
25 edilebilir ve bu çubuğun daha önceden belirlenmiş belirli bir filtreleme verimini sağlaması arzu edilebilir. Çubukların gözeneklilik dağılımını üretilirken değerlendirerek, daha önceden belirlenmiş filtreleme verimini elde etmek için işlem parametrelerini kontrol etmek mümkün olabilir.

Başka bir örnek olarak, bir ürünün bir ya da daha fazla yapısı geri kazandırılmış tütün
30 tabakasından oluşturulan bir çubuk gibi bir tütün malzemesinden oluşturulduğu durumlarda, kullanım sırasında daha önceden belirlenmiş nikotin iletim seviyeleri sağlamak için ürünün gözenekliliğini belirlemek istenebilir. Tütün ürünlerinin gözeneklilik dağılımını üretilirken değerlendirerek, daha önceden belirlenmiş nikotin iletimini elde etmek için işlem parametrelerini kontrol etmek mümkün olabilir.

35 Başka bir örnek olarak, bir ürünün kesilmiş yaprak tütününden oluşturulan geleneksel bir sigara olduğu durumlarda, sigaraların uçlarındaki gözeneklilik dağılımını değerlendirmek ve işlem parametrelerini kontrol etmek ve gevşek uçların oranını azaltmak için bu bilgiyi geri bildirmek mümkün olabilir.

Bir gözenekli ürünün üretilmesi için bir işlemin kontrol edilmesinin bir metodu ya da bir gözenekli ürünün gözenekliliğinin kontrol edilmesinin bir metodu, değerlendirilen gözeneklilik dağılımının bir referans gözeneklilik dağılımı ile karşılaştırılması ve karşılaştırmaya cevaben bir ya da daha fazla işlem parametresinin kontrol edilmesi adımlarını içerebilir.

5 Gözenekli eşyanın toplanmış bir malzeme tabakasından oluşturulmuş bir çubuk olduğu durumda, bir metot, çubuğun bir enine alanının bir dijital görüntüsünün elde edilmesi adımlarını içerebilmekte olup, enine alan çubuğun bir uç yüzü olup, çubuğun gözeneklilik dağılımının imalat esnasında gerçek zamanlı değerlendirilebilmesi amacıyla üretim hattı içine monte edilmiş bir kamera kullanılarak çubuğun oluşturma adımı içerebilir. Alternatif olarak, çubuğun
10 gözeneklilik dağılımının değerlendirilmesi, bir dijital görüntü yakalama aracı ve çubuğun gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için bir işlem birimi içeren bir çevrimdışı cihaz kullanılarak çubuğun imalatından sonra gerçekleştirilebilir. Bir çubuk yığını, çubukların ya da çubuk yığınının tamamının gözeneklilik dağılımının değerlendirilmesi için böyle bir cihaz içine beslenebilir.

15 Gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için bir cihaz sağlanabilir. Cihaz, gözeneklilik dağılımını yukarıda tarif edilmiş olan herhangi bir metoda göre değerlendirebilir. Cihaz, ürünün bir enine alanının bir dijital görüntüsünü yakalamak için araçlar ve dijital görüntünün analizi ve gözeneklilik dağılımının hesaplanması için bir işlemci içerebilir. Bir dijital görüntü yakalama aracı tercihen bir dijital kameradır.

20 Cihaz, ürünün enine alanını aydınlatmak için bir ışık kaynağı içerebilir. Örnek olarak, bir ışık kaynağı bir spot ışığı ya da bir flaş birimi olabilir. Işık kaynağının gözenekli ürünlerin düzgün bir şekilde aydınlatılmasını sağlaması tercih edilir. Tercih edilen bir ışık kaynağı, bir kameranın merceği etrafına yerleştirilmiş bir halka ışık ya da bir halka flaş ya da ürünün aydınlatılmasını sağlamak için gözenekli ürün ile daha önceden belirlenmiş bir mesafede
25 olabilir.

Cihaz, gözenekli ürünün bir pozisyonunu belirlemek için bir sensör ve gözenekli ürün daha önceden belirlenmiş bir pozisyonda olduğunda ya da bu pozisyondan geçtiğinde dijital bir görüntü yakalamak için tetikleme aracı içerebilir. Örnek olarak, gözenekli ürünler oluşturulurken ya da gözenekli ürünü içeren bir ürün bir araya getirilirken dijital görüntüler elde edilebilir. Bir
30 sensör, gözenekli ürün uygun şekilde konumlandırıldığında görüntü yakalamayı tetikleyebilir.

Bir cihaz, ürünlerin gerçek zamanlı olarak gözeneklilik dağılımını değerlendirmek üzere gözenekli ürünün oluşturulması için bir üretim hattına hizalı monte edilebilir. Alternatif olarak, bir cihaz tek başına bir cihaz olabilir.

Sigara içim ürünleri için tütün pıragları ve filtreler gibi gözenekli çubuklar, bir kesintisiz
35 çubuk olarak yüksek hızda üretilir. Bu kesintisiz çubuk, belirli noktalarda daha küçük çubuk benzeri ürünler halinde kesilebilen boru benzeri bir üründür. Örnek olarak, sigara içim ürünlerinde kullanım için toplanmış bir tütün tabakasını içeren gözenekli ürünler, ilk olarak, birkaç adımda, sigara içim ürününe dahil edilmek üzere nihai çubuk uzunluğunda kesilen tek bir

uzun çubuk şeklinde ürün olarak imal edilir. Bir üretim hattındaki çubuk şeklindeki ürünler tipik olarak bir tambur ya da yuvarlama elemanı tarafından transfer edilir.

Çubuk şeklindeki gözenekli ürünler, örnek olarak bir ticari çubuk üreticisi kullanılarak imal edilebilir. Boru benzeri kesintisiz ürün başlangıçta, her biri, örnek olarak bir nihai çubuk şeklindeki ürünün on katı uzunluğu içeren bir uzun çubuk gibi birden fazla nihai çubuk şeklindeki ürün boyutuna sahip olan düzenli kısımlara kesilebilmekte olup; bunu nihai uzunluktaki çubuk şeklindeki ürünü elde etmek amacıyla bir ya da daha fazla kesme adımı izler. Bu tür bir çubuk yapım düzeneğinin çıkışında çubuklar, düz bir dirsek üzerinde birikmeden önce bir yuvarlama elemanından geçebilir. Çubuk düz dirsek üzerine çıkarken, çubuğun bir enine kesitinin dijital görüntüsü yapılabilir. Enine kesit, çubuğun bir uç yüzü olacaktır.

Bir çubuk yapıcının doğrusal hızı 100 m/dk ya da daha büyük olabilir. Örnek olarak, bir çubuk yapıcının doğrusal hızı 150 m/dk ya da 200 m/dk olabilir. Bir çubuğun ya da çubukların bir enine kesitinin bir dijital görüntüsü, bir dijital kamera kullanılarak elde edilebilir. Tercihen, yüksek hızlı bir kamera kullanılır. Özel bir yapılanmada, uygun bir kamera, 8 'lik bir bağlı enstantaneye ve 2 + 5 mm eklentide açılan bir HF25SA objektife sahip bir Sony XCD-V60 olabilir. Örnek olarak bir HF25 objektifli ya da HF35HA-1B objektifli bir Sony XCD-SX90 gibi başka kameralar da kullanılabilir. Yaklaşık olarak 7,5 mm 'lik bir çapa sahip olan gözenekli çubuklar için, kameranın çözünürlüğü, her bir gözenekli çubuğun enine kesitinin bir görüntüsünün en az 500 'e 500 piksel ile temsil edilmesini sağlayacak kadar yüksek olmalıdır.

Bir yapılanmada kamera, yuvarlama elemanı ve bir çubuk yapıcının dirseği arasından geçen çubukların uç yüzlerinin görüntülenmesi için yatay olarak konumlandırılır. Çubuklar tam olarak yuvarlama elemanının içine yerleştirildiği için, çubukların uç yüzleri ve kamera arasında sabit bir mesafe elde edilmektedir. Çubuk kameranın merceğinin önünde en uygun şekilde konumlandığında ve bir uç yüzü açığa çıkardığında çubuğun enine kesitinin bir dijital görüntüsünü elde etmek için kameranın enstantanesini kontrol etmek amacıyla bir sensör kullanılabilir. Alternatif olarak, kameranın enstantanesi yuvarlama elemanı tarafından tetiklenebilir.

Alternatif olarak, bir dijital görüntü yakalamak için cihaz çubuğu otomatik olarak doğru konuma yerleştirebilir. Yaklaşık olarak 7,5 mm 'lik bir çapa sahip olan gözenekli çubuklar için konumun doğruluğu en az $\pm 0,2$ mm olmalıdır.

Çubukların uç yüzlerinin aydınlatılması, bir spot ışığı, örnek olarak 45° 'lik bir açıyla ayarlanmış olan bir Schott spot ışığı kullanılarak gerçekleştirilebilir. Alternatif olarak, Volpi IntraLED 3 gibi daha güçlü bir ışık kaynağı kullanılabilir.

Bir çubuğun bir uç yüzünün bir dijital görüntüsü, nihai ürünün montajından önce bir birleştirici üzerinde de yapılabilir. Örnek olarak, eğer çubuk şeklinde bir filtre ya da tütün pılagı bir sigara içim ürününe dahil edilecekse, çubuk şeklindeki filtrenin ya da tütün pılagının uç yüzünün bir görüntüsü, sigara içim ürününün montajı esnasında elde edilebilir. Gözenekli çubuğun bir görüntüsü ayrıca nihai ürüne montajdan sonra, örnek olarak gözenekli çubuğun bir

enine kesiti ortaya çıkarıldığında da elde edilebilir. Örnek olarak, bir tütün çubuğu ve bir filtre içeren bir sigara içim ürününün kalitesini kontrol etmek için, örnek olarak tütün pılagını görüntülemek için bir üç yüz ve filtreyi görüntülemek için diğer uç yüz olmak üzere bir ya da daha fazla dijital görüntü elde edilebilir.

5 Örnek olarak, filtreler gibi belirli bazı gözenekli malzemeler yansıtıcı enine kesit yüzeylerine sahip olabilir. Böyle bir ürünün enine kesitinin kaliteli bir dijital görüntüsünü elde etmek için, kesitin açığa çıktığı pozisyon etrafında homojen bir ışığa ihtiyaç vardır. Aydınlatma beyaz bir ışık, örnek olarak da LED Schott LSS A20960 beyaz bir ışık kaynağı vasıtasıyla olabilir. Aydınlatma, gözenekli çubukları oluşturan malzemeye bağlı olarak farklı seviyelerde 10 ayarlanabilir. Örnek olarak, aydınlatma seviyeleri, tütün içeren bir çubuğun dijital bir görüntüsü yakalandığında %100 olarak ya da bir filtre malzemesi durumunda %30 olarak ayarlanabilir. Aydınlatma, örnek olarak RingLight A08660 (Schott) gibi bir halka ışık vasıtasıyla da gerçekleştirilebilir. Işık kaynağı ve gözenekli çubuk arasındaki mesafe, tercihen ışık kaynağına ve çubuğun malzemesine göre en uygun hale getirilir. Teknikte uzman bir kişi için, ışık kaynağı 15 ve ışık gücünün gözenekli ürünün malzemesine dayalı olarak ayarlanması gerekebileceği açık olacaktır.

Bir gözenekli çubuk içerisindeki gözeneklilik dağılımı bir işlemci kullanılarak, örnek olarak bir PC kullanılarak hesaplanabilir.

Gözenekli ürün için imalat cihazına ya da üretim hattına geri bildirim, örnek olarak girdi 20 malzemelerinin kıvrılması gibi üretim işleminin belirli bazı parametrelerinin ayarlanmasıyla gerçekleştirilebilir. Örnek olarak, polilaktik asit içeren bir filtre kıvrılmış ve toplanmış bir tabaka içerebilir ve geri bildirim, toplanmadan önce gerçekleştirilen levhanın kıvrılma derecesini değiştirebilir. Daha önceden belirlenmiş özelliklere uymayan gözeneklilik dağılımı olan gözenekli maddeleri otomatik olarak reddetmek veya çıkarmak için de geri bildirim yapılabilir. 25 Bir montaj hattında, nihai ürünü reddetmek için işlemcinin geri bildirimi kullanılabilir.

Cihaz tercihen, örnek olarak bir klavye, bir barkod okuyucu ya da dokunmatik ekran ya da harici veri işleme ya da programlama ekipmanı ile iletişim kurmak için başka araçlar gibi bir kullanıcı ara yüzüne sahiptir.

30 Buluşun belirli yapılanmaları şimdi şekillere referans verilerek tarif edilecek olup, içerisinde:

Şekil 1, gözenekli bir tütün çubuğunun bir enine alanının görüntüsüdür. Görüntü birleştirilmiş bir alt alan ile gösterilmiştir.

Şekil 2, Şekil 1 'de gösterilmiş olan bir tütün çubuğun enine alanı olup, enine alanın farklı 35 bir kısmında bir alt alan göstermektedir.

Şekil 3, Şekil 1 'in enine alanını gösteren bir görüntüdür ve enine alanın bir üçüncü farklı kısmında bir alt alan göstermektedir.

Şekil 4, Şekil 3 'ün alt alanının bir başka alt alan ile ne ölçüde örtüştüğünü

göstermektedir.

Şekil 5, bir başka alt alanın Şekil 4 'ün alt alanları ile ne ölçüde örtüştüğünü göstermektedir.

Şekil 6, Şekil 1 'in enine alanını göstermektedir ve çoğu alt alanın enine alan içerisinde olmayacağı bir şekilde konumlanmış olan bir alt alanı göstermektedir.

Şekil 7, bir dizi tütün pılagı içindeki genel gözenekliliğin dağılımını gösteren bir grafikdir.

Şekil 8, bir dizi tütün pılagı için yerel gözeneklilik dağılımını gösteren bir grafikdir.

Şekil 9, bir çevrim içi gözeneklilik dağılım değerlendirilmesinde kullanım için bir görüntü yakalama aracının bir şematik gösterimidir.

Şekil 10, bir çevrim içi gözeneklilik dağılım değerlendirmesi gerçekleştirmek için olan bir cihazın bileşenlerini gösteren bir şematik diyagramdır.

Buluşun özel bir yapılanması şimdi bir tütün pılagı içerisindeki gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için olan bir metoda referansla tarif edilecektir.

Şekil 1 pestil tütün malzemenin bir tabakasının bir kıvrılması ve toplanması işlemi ile oluşturulan bir tütün pılagının (10) bir uç yüzeyini göstermektedir. Şekil 1 'in görüntüsü bir dijital görüntü olup, beyaz piksellerin tamamının tütüne (20) karşılık geleceği, çubuğun (30) dış çeperi dışındaki siyah piksellerin arka planla ilişkili olduğu ve pılag (40) çeperi içerisindeki siyah piksellerin de gözeneklere karşılık geleceği bir şekilde işlenmiştir. Bu görüntü tütün pılagının uç yüzünün bir görüntüsünü almak ve pılagın enine alanının bu görüntüsünü çubuğun enine alanı içerisindeki pikselleri tanımlamak üzere dijital olarak işlemek suretiyle elde edilmiştir. Daha sonra bu görüntüye enine alan içerisindeki piksellerin ya tütün malzemeyi temsil eden beyaz ya da gözenekleri temsil eden siyah olacağı bir şekilde bir eşik uygulanmıştır. ŞEKİL 1 'te tütün pılagı büyük ölçüde daireseldir ve yaklaşık 7 mm 'lik bir çapa sahiptir. Tütün pılagının dış çeperi içerisindeki alanın tamamı enine alandır. ŞEKİL 1 enine alan içerisinde yer alan bir birinci alt alanı (100) göstermektedir. Bu birinci alt alanı 1 mm 'ye 1 mm 'lik ölçülere sahip olan bir dikdörtgen biçimli alandır.

Şekil 1 'de birinci alt alan (100) yerel gözenekliliğin düşük olduğu bir pozisyonda gösterilmiştir. Başka bir deyişle, gözenek alanı (Şekil 1 'in birinci alt alanı (100) içerisindeki siyah pikseller) birinci alt alanın toplam alanı (1mm^2) ile mukayese edildiğinde küçüktür.

ŞEKİL 2, Şekil 1 'de gösterilmiş olan ile aynı enine alanı göstermektedir. ŞEKİL 2 karşılık gelen alt alan içerisindeki daha yüksek boşluk alan ile belirtilmiş olduğu üzere daha yüksek bir yerel gözenekliliğe sahip olan bir bölge içerisinde konumlandırılmış olan bir ikinci alt alanı (200) göstermektedir. Enine alanın farklı bölgeleri içinde konumlandırılmış olan farklı alt alanlar farklı gözenek alanı kesimlerine sahip olacaklardır. Enine alan içerisindeki birçok alt alan için gözenek alanı kesiminin hesaplanması suretiyle bir gözeneklilik dağılımını elde etmek mümkündür.

Gözeneklilik dağılımı çok sayıda alt alanın her biri içindeki gözenekliliğin yerel olarak hesaplanması (yani, gözenek alanı kesimi) suretiyle elde edilir. Her bir ayrı tütün alt alanı için,

yerel gözeneklilik olarak adlandırılabilir olan, görüntünün bir alt alanının gözenek alanı kesimi hesaplanır. Yerel gözeneklilik $P_1 = N_{\text{yerelboşluk}} / N_{\text{yerel}}$ formülü ile hesaplanmakta olup, burada P_1 alt alan içerisindeki yerel gözeneklilik, $N_{\text{yerelboşluk}}$ alt alan içerisindeki boşluk alanı temsil eden piksellerin sayısı ve N_{yerel} alt alan içerisindeki piksellerin toplam sayısıdır. Alt alanlar yazılım içerisine yapılandırılan bir yineleme algoritması aracılığı ile çubuğun dijital görüntüsü boyunca uygulanır ve aktarılır. Yerel gözeneklilik okumalarının bir çokluğunu elde etmek amacı ile bir alt alan görüntü boyunca etkin bir şekilde sıralı olarak aktarılır ve her bir pozisyon içerisinde alt alanın sahip olduğu yerel gözeneklilik hesaplanır. Alt alanın kapladığı her bir pozisyon alt alanın kapladığı en az bir başka pozisyon ile üst üste biner. Bu işlem 3 'ten 5 'e kadar olan şekillerde gösterilmiştir.

Şekil 3, tütün pılagının, pılagın bir sol tarafı üzerinde birleştirilmiş bir üçüncü alt alana (300) sahip enine alanını göstermektedir. Bu alt alan içerisinde yerel gözeneklilik hesaplanır. Daha sonra bu alt alan enine alan boyunca sağa doğru aktarılır. Şekil 4, tütün pılagının dijital görüntüsü üzerinde birleştirilmiş bir dördüncü alt alanı (400) göstermektedir. Şekil 4, ayrıca, (noktalı çizgiler ile) üçüncü alt alanın (300) konumunu da göstermektedir. Dördüncü alt alanın (400) üçüncü alt alanın (300) konumu ile üst üste bindiği görülebilmektedir. Dördüncü alt alan içerisinde hesaplanmış olan yerel gözeneklilik ve alt alan yine enine alan boyunca aktarılır. Şekil 5, bir beşinci alt alanı (500) gösteren enine kesiti göstermektedir. Şekil 5, ayrıca, (noktalı çizgiler ile) üçüncü (300) ve dördüncü (400) alt alanların konumlarını da göstermektedir. Beşinci alt alan (500) için bir yerel gözeneklilik değeri hesaplanır ve alt alan bir kez daha yapı içerisinde doğru aktarılır. Bu, yapı içerisindeki tüm pikseller bir ya da daha fazla alt alan içerisine dahil edilene dek devam eder.

Buradaki örnekte, bir alt alan içerisindeki yerel gözeneklilik yalnızca eğer bu alt alan içerisindeki piksellerin en az %90 'ı aynı zamanda enine alan içerisinde de yer alıyorsa hesap edilir. Tercihen, alt alan içerisindeki piksellerin en az %50 'si enine alanın içindedir. Şekil 6, tütün pılagının enine alanını göstermektedir ve dijital görüntü üzerinde yer alan bir altıncı alt alanı (600) göstermektedir. Bu altıncı alt alanın (600) piksellerinin %90 'ından daha azı enine alan, yani tütün pılagı içerisindeki alan içerisine düşmektedir. Dolayısıyla yerel gözeneklilik altıncı alt alan ile ilgili olarak hesaplanmamaktadır. Bu, içerisinde yerel gözenekliliğin yerel tütün yapısının temsili olması için yeterli büyüklükte olmadığı alt alanlar için yerel gözenekliliğin hesaplanmasının önüne geçmek içindir.

Yerel gözenekliliğin her bir alt alan için hesaplanmış olan değerleri bir dizi içerisinde saklanır. Yerel gözenekliliğin ortalama değeri ve standart sapması daha sonra tütün pılagı için hesaplanabilir. Yerel gözenekliliğin standart sapması gözeneklilik dağılımının genişliğinin bir ölçüsü olarak kullanılabilir. Bu, tütünün pılag içerisinde ne kadar düzgün olarak dağıldığının bir nicel değerini verir. Düşük bir standart sapma düzgün bir pılagı işaret ederken, yüksek bir standart sapma düzgün olmayan bir pılagı göstermektedir.

Metot, çok sayıda tütün pılagının gözeneklilik dağılımını aynı anda hesaplamak için

kullanılabilir. Örnek olarak, çok sayıda tütün pılagının enine alanlarını gösteren bir dijital görüntü elde edilebilir ve bu dijital görüntü, her bir ayrı tütün pılagını tanımlamak ve her bir ayrı tütün pılagından gözeneklilik dağılımlarını yukarıda tarif edilmiş olduğu şekilde elde etmek için işlenebilir. Gözeneklilik dağılımı daha sonra her bir ayrı tütün pılagı ve ayrıca birçok tütün pılagı için elde edilebilir. Örnek olarak, çok sayıda tütün pılagı, bir düz yataklı tarayıcı üzerine yerleştirilebilir ve çok sayıda tütün pılagının her birinin bir uç yüzünü gösteren bir dijital görüntü üretmek için taranabilir. Dijital görüntü elde etmenin herhangi bir uygun metotla, örnek olarak dijital kameralar ya da bilgisayarlı tomografi kullanılarak yapılabileceği akılda tutulmalıdır. Görüntüler tam RGB (kırmızı-yeşil-mavi (red-green-blue)) renkte, gri tonlarında ya da ikili (siyah ve beyaz) gösterimli olarak herhangi bir uygun görüntü biçiminde sunulabilir. Tercihen herhangi bir görüntü içinde arka plan, görüntü işleme esnasında arka planın algılanmasını ve çıkarılmasını kolaylaştırmak için, düzgün dağılımlıdır. Herhangi bir görüntünün çözünürlüğü tütün pılagının morfolojisini doğru bir biçimde çözümlemeye yetecek kadar yüksek olmalıdır.

Görüntüler elde edildikten sonra, eğer renkli görüntülerse gri ölçeğe dönüştürülebilirler ve tütün bölgeleri ve gözenek bölgeleri arasındaki farkı artırmak için kontrast ayarlanabilir.

Görüntüler halihazırda ikili değilse, o zaman ikiliye dönüştürülürler. Tercih edilen bir yapılanmada, görüntüde tütün pılaglarının otomatik olarak algılanmasını kolaylaştırmak için, siyah piksellerin katı maddeleri temsil ettiği ve beyaz piksellerin gözenekleri ya da boşluk alanını temsil ettiği çok sayıda tütün pılagının görüntüsünün negatifi alınır. Tütün pılaglarındaki katı maddeye karşılık gelen negatif görüntüdeki bağlı siyah bölgeler tanımlanır ve bir listede depolanan bir numara ile etiketlenir. Bir yapılanmada, etiketlenmiş bağlı her bir siyah bölge için mümkün olan en küçük dikdörtgen sınırlayıcı bölge hesaplanır. Her bir dikdörtgen sınırlayıcı bölgenin alanı ve en boy oranı hesaplanır ve yüksek ya da düşük en boy oranına sahip dikdörtgen sınırlayıcı bölgelerdeki bağlı siyah bölgeler listeden çıkarılır. Tütün pılagları büyük ölçüde dairesel oldukları için, bir tütün pılagını çevreleyen her bir dikdörtgen sınırlayıcı bölge yaklaşık olarak 1:1 en boy oranına sahip olmalıdır. Algılanan siyah bölgelerin tamamı daha sonra azalan boyutlara göre sıralanır, böylece tütün pılaglarını temsil eden bölgeler listenin başına ya da başına yakın bir konuma gelmelidir. Ölçülen ürün, yani tütün pılagı, için beklenenden büyük ölçüde yukarıda ya da aşağıda bir alana sahip olan dikdörtgen sınırlayıcı bölgelerdeki bağlı siyah bölgeler ek olarak bağlı siyah bölgeler listesinden çıkarılabilir. Tercih edilen belirli bazı yapılanmalarda, dikdörtgen sınırlayıcı bölgesinin beklenen alanından %50 daha büyük ya da daha küçük ya da daha da tercihen dikdörtgen sınırlayıcı bölgesinin beklenen alanından %30 daha büyük veya daha küçük bir alana sahip sınırlayıcı bölgelerindeki bağlı siyah bölgeler çıkarılır. Tespit edilen siyah bölgelerin alanları da sınırlayıcı bölgelere bir alternatif olarak kullanılabilir. Alternatif yapılanmalarda, sınırlayıcı bölge dairesel; sekizgen, üçgen, paralel kenar, vs. gibi çokgen şekilli ya da bunların kombinasyonları gibi farklı bir şekil alabilir.

Listedeki hangi bölgelerin tütün pılaglarına karşılık geldiğini doğrulamak için, bölge

boyutlarının değişimi, isteğe bağlı olarak beklenen pılag sayısı üzerinden kontrol edilebilir. Örnek olarak, görüntüdeki beklenen pılag sayısı n harfi ile verilmişse, listedeki 1 'den n 'e kadar olan bölgelerin boyut değişimi hesaplanabilir ve bir dizide saklanabilir. Pılag bölgelerinin negatif görüntüdeki en büyük siyah bölgeler olması gerekmediğinden, 2 'den $n+1$ 'e, 3 'ten $n+2$ 'ye vs. bölgeler için boyut değişimi hesaplamaları yapılır. Bu, listede geriye kalan bütün bağlı siyah bölgeler boyunca değişim ölçülene kadar devam eder. Listedeki birinci pılag bölgesinin nerede görüldüğünü belirlemek için, hesaplanan değişimlerin minimumu tanımlanır. Diğer bütün pılaglarına karşılık gelen bölgeler daha sonra tanımlanabilir olacaktır, çünkü pılagların boyutları hemen hemen aynı olmalıdır.

Bir pılag grubunun bir görüntüsündeki ayrı ayrı pılaglar başka yollarla saptanabilir. Bir pılag grubu oluşturan çok sayıda pılagın her birinin kendi dijital görüntüsü olabilir olup, bu ayrı ayrı pılagların görüntülerinin çıkartılması gereksinimini ortadan kaldırır.

Tütün pılagının bir değerine sahip olduğu ya da başka bir deyişle enine alanın ve bütün pılagının etrafındaki alanın sıfır değerine sahip olduğu bir ikili maskeleye işlevi kullanılabilir.

Daha sonra her bir enine alanda bir gözeneklilik hesaplaması yapılabilir. Her bir bütün pılagının enine alanı, bir eşik değeri kullanılarak ikili bir görüntüye dönüştürülür. İkili görüntüde, siyah pikseller boş alanı ve beyaz pikseller bütün malzemesini temsil eder. Genel gözeneklilik, şu denkleme göre alan kesiminden hesaplanır: $P_o = N_{\text{boşluk}} / N_{\text{top}}$ burada P_o enine alanın genel gözenekliliği, $N_{\text{boşluk}}$ bu enine alan içerisindeki boşluk alanları temsil eden piksellerin sayısı ve N_{top} enine alan içerisindeki piksellerin toplam sayısıdır. Bir bütün pılagı grubu için, her bir pılagdan türetilen genel gözeneklilik, Şekil 7 'de gösterilene benzer bir grafik üzerinde çizilebilir. Şekil 7, bir bütün pılagı grubunun, 0,2 ve 0,4 arasındaki dar bir dağılım içinde kalan genel gözenekliliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Gözeneklilik dağılımı, kümedeki her bütün pılagı için, 1 'den 6 'ya kadar olan şekiller ile ilişkili olarak yukarıda tarif edilmiş olduğu üzere bir metoda göre hesaplanabilir. Her bir ayrı pılag için bir gözeneklilik dağılımı sağlamanın yanı sıra, pılag grubu için genel gözeneklilik dağılımı, Şekil 8 'deki grafikte gösterildiği gibi belirlenebilir. Farklı bütün pılagı grupları için toplam gözeneklilik dağılımları, farklı yığınlar arasındaki kalite farkının bir göstergesini sağlamak için birbirleriyle karşılaştırılabilir.

Ya ayrı bir gözenekli çubuk ya da bir gözenekli çubuk grubu ile ilişkili olarak yukarıda tarif edilmiş olduğu üzere bir gözeneklilik değerlendirmesinin sonuçları, gözenekli çubukların imalatı için bir işlemi kontrol etmek için kullanılabilir. Böylelikle gözenekliliği değerlendirmek için olan metot özellikler dışında gözenekli çubuklar üretecek şekilde işlem parametreleri ayarlandığında buna ilişkin geri bildirim sağlayabilir ve işlem parametrelerinin izin verilen özellikler içerisinde gözenekli çubuklar üretmek üzere düzeltilmesine olanak tanır.

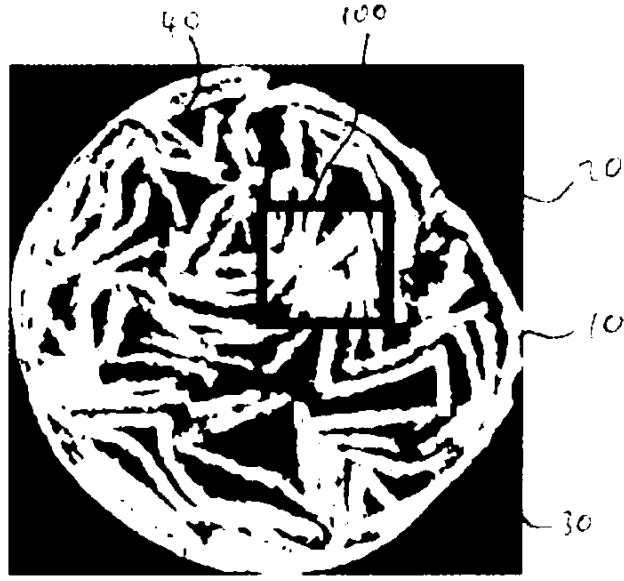
Tütün malzemesinin bir toplanmış tabakasından meydana getirilmiş olan bir bütün pılagı ya da PLA 'nın toplanmış tabakasından meydana getirilmiş olan bir filtre gibi bir gözenekli ürünün gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için bir cihaz gözenekli ürün imalatının bir

parçası olarak dahil edilebilir. Gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için olan bir cihaz bir dijital kamera gibi bir görüntü yakalama aracı ve gözenekli ürünün elde edilmiş olan bir dijital görüntüsünü analiz etmek için gerekli olan işlem adımlarını gerçekleştirmek amacı ile bir işlemci gerektirmektedir. Bu cihaz tercihen ayrıca gözenekli ürünü aydınlatmak için bir ışık kaynağı da ihtiva eder.

Şekil 9, içerisinde bir kameranın (910) bir tütün çubuğunun (920) uç yüzünün (921) bir dijital görüntüsünü yakalamak üzere düzenlenmiş olduğu bir görüntü yakalama aracının bir yapılanmasını göstermektedir. Tütün çubuk (920) pestil tütün malzemenin bir tabakasının kıvrılması ve toplanmasıyla ve bu toplanmış olan tabakanın bir çubuk oluşturmak üzere bir sargı ile çevrelenmesiyle oluşturulur. Kameranın (911) lensi (910) tütün çubuğun (920) uç yüzünden (921) önceden belirlenmiş olan bir mesafeye yerleştirilir.

Tütün çubuğunun (920) uç yüzünün (921) bir eşit aydınlatmasının sağlanması amacı ile bir halka ışık (930), örnek olarak bir Schott Ring Light A08660 kamera lensi (911) ile tütün çubuğu (920) arasına yerleştirilir. Halka ışık (930) tercihen tütün çubuğa (920) kamera lensine (911) olduğundan daha yakın bir şekilde yerleştirilir.

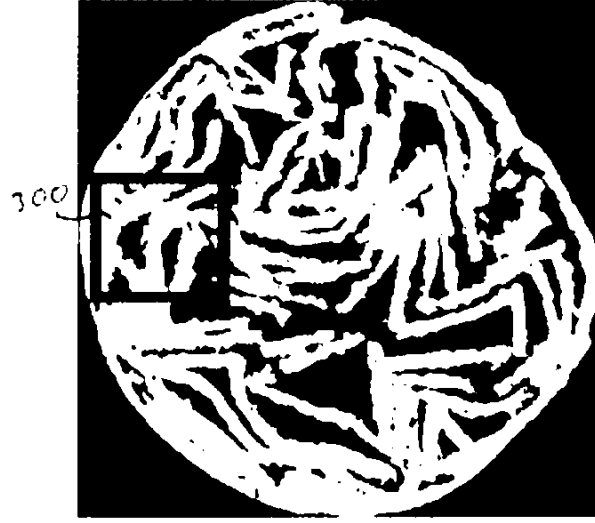
Şekil 10, bir tütün çubuğu gibi bir gözenekli çubuğun gözeneklilik dağılımını değerlendirmek için bir cihaz ya da sistem (1000) göstermektedir. Bu cihaz ya da sistem (1000) bir lense (1011) sahip olan bir dijital kamera (1010) ve bir halka ışığa (1021) bağlanmış olan bir ışık kaynağı (1020) içerir. Kameranın enstantanesi gözenekli çubukların konumunu algılayabilen bir sensör (1030) aracılığı ile kontrol edilir. Kamera (1010) tarafından elde edilen dijital görüntünün işlenmesi bir PC (1040) içerisindeki bir işlemci tarafından gerçekleştirilir. Sensör, ışık kaynağı, kamera ve PC bir kontrol birimi (1050) aracılığıyla birbirlerine bağlıdır. PC ayrıca bir klavye (1050) ve bir görüntü birimi (1060) içermektedir. Şekil 10 'da gösterilmiş olan bileşenlere sahip olan bir sistem ya da cihaz çubuklar içindeki gözeneklilik dağılımını bunlar oluşturulurken gerçek zamanlı olarak değerlendirmek üzere bir çubuk imalat aparatı içerisine dahil edilebilir. Sistem ya da cihaz (1000), bir sigara ya da sigara içim ürünü montaj hattına dahil edilebilir ve sigara ya da sigara içim ürünü bir araya getirilirken sigara ya da sigara içim ürününün bileşen kısımlarındaki gözeneklilik dağılımını değerlendirir. Şekil 10 'un bileşenlerine sahip olan sistem ya da cihaz, alternatif olarak, gözenekli çubuk yığınlarının gözeneklilik dağılımının çevrimdışı değerlendirmesi için bağımsız bir değerlendirme cihazının bir parçasını oluşturabilir.



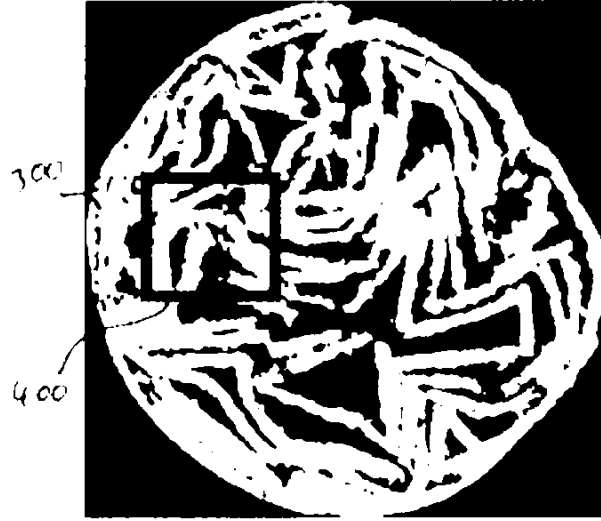
Şekil 1



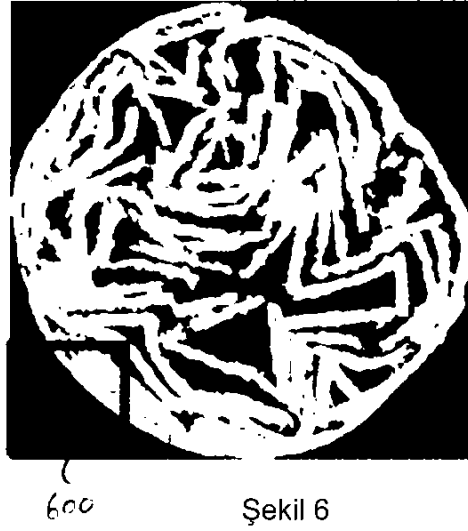
Şekil 2

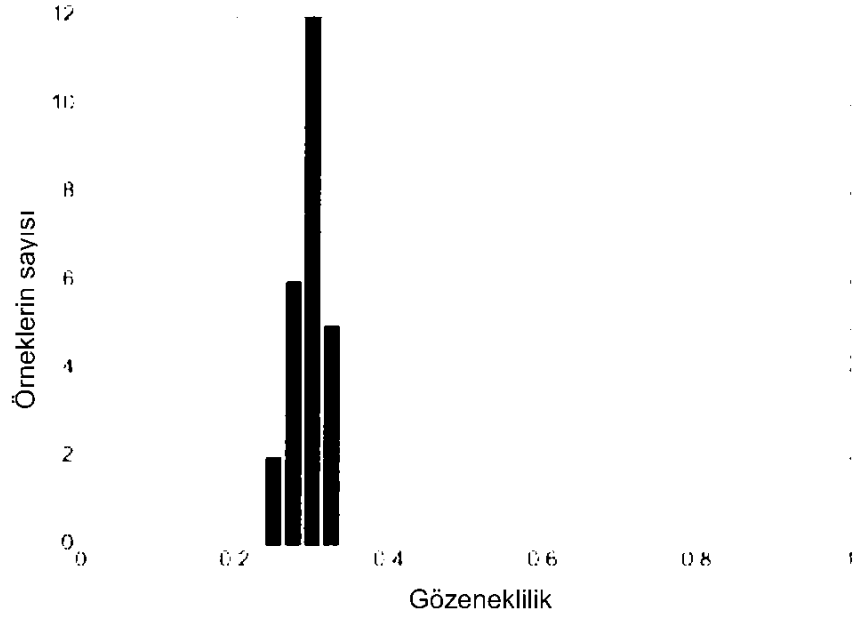


Şekil 3

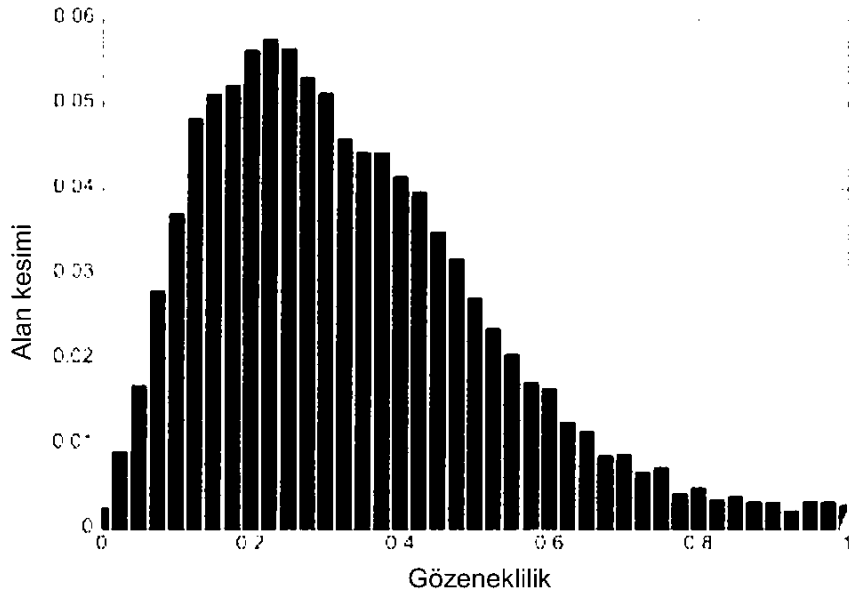


Şekil 4

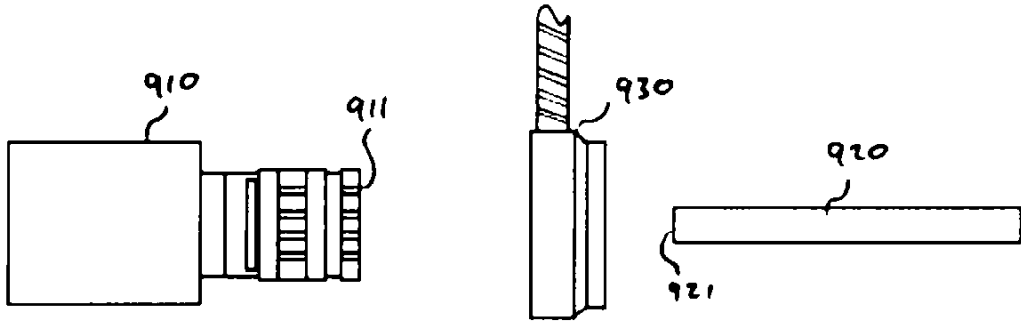




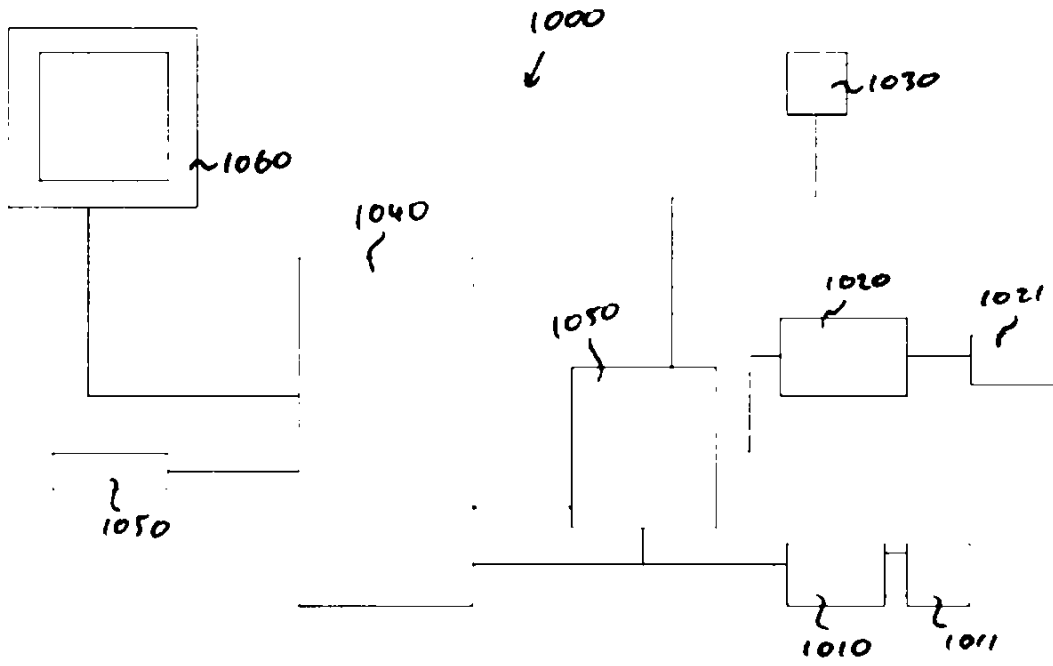
Şekil 7



Şekil 8



Şekil 9



Şekil 10