

ÖZET**DAĞITMA CİHAZI**

Mevcut buluş özellikle ayrı toz dozlarını bir taşıyıcının ilgili bölmelerinden dağıtmak için bir dağıtma cihazı ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Bir taşıyıcının ilgili bölmelerinden ayrı toz dozlarını dağıtmak için bir cihaz olup, cihaz aşağıdakileri içerir:

5 taşıyıcıyı (12) ilgili bölmeler arasında indekslemek için bir indeksleme mekanizması;

5 bir birinci görüntüleme yüzeyi üzerinde tek basamaklı sayılara ilişkin bir göstergeye sahip olan bir birinci sayıcı halka (130), burada birinci sayıcı halka (130) bir sayıcı eksenini etrafında dönebilir;

10 bir ikinci görüntüleme yüzeyi üzerinde iki basamaklı sayılara ilişkin bir göstergeye sahip olan bir ikinci sayıcı halka (131), burada ikinci sayıcı halka (131) sayıcı eksenini etrafında dönebilir; ve

10 ikinci sayıcı halkayı (131) birinci sayıcı halkadan (130) tahrik etmek ve ikinci sayıcı halkayı (131) birinci sayıcı halka (130) önceden belirlenmiş iki ardışık tek basamaklı sayı arasında döndüğü zaman ardışık iki basamaklı sayılar arasında döndürmek için bir ara hareket mekanizması, burada birinci sayıcı halka (130) indeksleme mekanizması ile tahrik edilir,

15 birinci (130) ve ikinci (131) sayıcı halkalar birbiri içine yerleştirilir, burada birinci ve ikinci görüntüleme yüzeyleri birbirine bitişik olup, ayırt edici özelliği; birinci ve ikinci görüntüleme yüzeylerinin genel olarak düzlemsel ve sayıcı eksenine dik olmasıdır.
- 20 2. İstem 1'e göre bir cihaz olup, özelliği; ara hareket mekanizmasının bir Geneva mekanizması olmasıdır.
3. İstem 2'ye göre bir cihaz olup, özelliği;

25 ikinci sayıcı halkanın (131) birinci sayıcı halka (130) içine yerleştirilmesi, birinci sayıcı halkanın (130) sayıcı ekseninden sapan bir eksen etrafında dönebilen bir Geneva tekerleği (135) ile birleşmek için bir pim içermesi ve ikinci sayıcı halkanın (131) Geneva tekerleği (135) ile birleşebilen özellikler içermesidir.
4. En az bir taşıyıcı (12) barındıran, önceki istemlerden herhangi birine göre bir cihaz.

TARİFNAME

DAĞITMA CİHAZI

Mevcut buluş özellikle ayrı toz dozlarını bir taşıyıcının ilgili bölmelerinden dağıtmak için bir dağıtma cihazı ile ilgilidir.

5

İlaç dozlarını inhalasyon için toz formunda dağıtmak üzere çok çeşitli cihazlar bilinmektedir. Gerekliği gibi ayrı dozların ölçüldüğü bir toz haline getirilmiş ilaç ihtiva eden cihazlar bilinmektedir. Ayrıca ilgili toz dozlarını ihtiva eden birden çok bölmeye sahip olan taşıyıcılar içeren cihazlar bilinmektedir. Bu taşıyıcılar tipik olarak blister paketi formundadır. Bu cihazların tamamı solunan toz miktarının güvenilir, tekrar edilebilir ve uygun olmasını sağlama konusunda problemlerle karşılaşmaktadır.

10

Dağıtılmış bir doz tozun tamamının solunan hava akımına katılmasının garantilenmesinde problemler vardır. Bunun ötesinde orijinal olarak inhalasyon için sağlanan tozun bir kısmı cihazın içindeki yüzeylere yapışabilmektedir. Bu solunan dozu azaltacaktır. Ancak en önemlisi birkaç kullanımdan sonra önceden yapışan toz çıkabilir bu da solunan dozda istenmeyen veya tercih edilmeyen bir artışla sonuçlanabilir. Soluma havasına istendiği gibi tekrarlanabilir ve tutarlı toz salımının sağlanmasında problemler vardır.

15

20

Bu problemleri azaltmaya yönelik önceki cihazlar artan büyüklük, karmaşıklık ve/veya maliyet problemlerinden muzdariptir.

25

US 4,811,731 patent belgesi, bir dizi dairesel blistere sahip olan bir blister paketi için bir desteğe sahip olan bir inhalasyon aletini açıklamaktadır. Destek, yüzeyleri bir ağızlığı doğru bir akış yolu tanımlayan dik duran duvarlara sahip olan bir kasete bakar. Kullanımda destek ve blister paketi ilgili blisterdeki tozun kaset ve dik duran duvarlar tarafından tanımlanan akış yolu aracılığıyla dağıtılacağı şekilde indekslenmektedir. Aynı kaset ve dik duran duvarlar blisterin tamamı için kullanıldığından dolayı tozun kasete ve dik duran duvarlara yapışabilme ve sonrasında buradan çıkabilme problemi vardır.

30

Mevcut buluşun bir amacı bu problemlerin üstesinden gelmek veya en azından azaltmaktır.

US 6,182,655 B1 sayılı patent belgesi, farmakolojik bir kuru tozun çoklu dozlu uygulamasına yönelik bir inhaler açıklamakta olup, bir yuva, bir sürgülü ray, bir dozlama rayı, bir kapak, bir taşıyıcı, bir huni düzenlemesi, bir sayıcı cihaz, bir valf koruması ve bir valf kılavuzu içermektedir.

5

Bir taşıyıcının ilgili bölmelerinden ayrı toz dozlarını dağıtmak için bir cihaz açıklanmakta olup, cihaz ilgili toz dozlarını ihtiva eden birden çok bölmeye ve bir doz tozu taşıyan bir hava akışının solunduğu bir ağızlığa sahip olan bir taşıyıcı için bir destek içerir, cihaz ayrıca desteklenmiş bir taşıyıcının her bir ilgili bölmesinin aşağı yönündeki ilgili münferit

10 birinci akış yolunu tanımlamak için duvarlar içerir, burada her bir ilgili münferit birinci akış yolu bu ilgili birinci akış yoluna özgü olan, ilgili bölmeyi ağızlıkla birleştirmeye yönelik olan ve hava akışındaki tozu parçalamaya yönelik olan ilgili duvarlar tarafından tanımlanır.

15 Bu şekilde her bir toz bölmesi birinci akış yolunun duvarlarına yapışan herhangi bir tozun cihaz aracılığıyla dağıtılan sonraki inhalasyonları etkilemeyeceği şekilde bu kendi birinci akış yoluyla donatılmaktadır. Bir birinci akış yolunun duvarlarına yapışan tozun sonraki dozları etkilemeyeceği şekilde ilgili birinci akış yolları arasında ortak duvar yoktur. Özellikle sonraki inhalasyonlar önceden yapışan toz önceden dağıtılan

20 bölmelerin birinci akış yollarından çıksa bile bu tozun inhalasyon hava akışının parçası olmayacağı ve dolayısıyla kullanıcı tarafından solunmayacağı şekilde dağıtılmakta olan ilgili bölmelerin birinci akış yolları aracılığıyla hava akışlarını çekecektir.

Ayrıca bir taşıyıcının ilgili bölmelerinden ayrı toz dozlarını dağıtmaya yönelik bir cihaz

25 açıklanmakta olup, cihaz: ilgili toz dozlarını içeren birden çok bölmeye ve bir doz tozu taşıyan bir hava akışının solunduğu bir ağızlığa sahip olan bir taşıyıcı için bir destek içerir, cihaz ayrıca ilgili bölmeleri ağızlığa bağlamak ve hava akışındaki tozu parçalamak için desteklenmiş bir taşıyıcının her bir ilgili bölmesinin aşağı yönündeki ilgili münferit birinci akış yolunu tanımlamak için duvarlar; her bir bölmeyi bir ilgili depolama

30 pozisyonundan bir ilgili boşaltım pozisyonuna münferit olarak hareket ettirmek için bir düzenleme içerir, burada ilgili boşaltım pozisyonundaki her bir bölme ilgili münferit birinci akış yolunun bütünleşik bir parçasını oluşturmaktadır.

Tercihen cihaz bir kapatma tabakası ile donatılan bölmelere sahip olan bir taşıyıcı ile

35 kullanıma yönelik olup, cihaz kapatma tabakasının bir bölmenin bir ilgili depolama

pozisyonundan bir ilgili boşaltım pozisyonuna hareketinin bir sonucu olarak yırtılmasına olanak sağlamaktadır.

5 Tercihen cihaz ayrıca ağızlığı birleştiren ve bölmeleri atlayan bir ikinci akış yolu tanımlayan duvarlar içerir.

10 Bu cihazdan gelen akış hacminde bir artışa ve bir kullanıcının cihaz aracılığıyla daha kolay inhalasyon yapabileceği şekilde akışa karşı dirençte bir düşüş sağlamaktadır. Bu en çok bölmelerinin büyüklüğü ilacı ciğere taşımak için gerekli olan akış hacmine erişmesi için yeterli olmadığında önemlidir. Bunun ötesinde ayrıca tozu esasen hepsini tek seferde vermek yerine hava akışında küçük ancak sürekli bir zaman süresi boyunca tutmakta mümkün hale gelmektedir. Toz inhalasyon aletinin bir orta kısmında tutulabilir böylece tozun kullanıcıya transferi geliştirilir. Cihaz tercihen 28,3 l/dk. ile 60 l/dk. arasında değişen akış hızlarına benzer performans sağlamalıdır ve tercihen 60 15 l/dakikada 4 kPa'yı geçmeyen bir basınç düşüşüne sahip olmalıdır.

20 Tercihen bir doz tozu desteklenmiş taşıyıcının bölmelerinin birinden dağıtmak için konfigüre edilen cihaza göre ilgili akış yolu ikinci akış yoluyla atlanan yerin aşağı yönünde ve ikinci akış yolunu tanımlayan duvarlarla tozun etkileşmeyeceği bir açıda birleşmektedir. Biraz etkileşime izin verilebilir ancak tercihen birikme büyük ölçüde meydana gelmez. Biraz tozun ikinci akış yolunu tanımlayan duvarlar üzerinde birikmesine izin verilebilir ancak tercihen cihazın tekrarlı kullanımı ve ikinci akış yolu ile bir dozun en fazla %25'i veya tercihen en fazla %15'i ikinci akış yolunu tanımlayan duvarların üzerinde birikmiş olarak kalır. İkinci akış yolu boyunca hava akışının ayrıca 25 ikinci akış yolunu tanımlayan duvarlar üzerinde biriken tozu temizlemek veya süpürmek için çalışır.

30 Başka bir deyişle bu şekilde ikinci akış yolunun bir parçasının taşıyıcının bölmelerini tamamı için arka arkaya kullanılması mümkündür. Ancak ilgili birinci akış yolları gerekli parçalanmayı sağlar, ikinci akış yolu minimum miktarda bir türbülans sağlamak ve herhangi bir tozun yapışmasını engellemek için düzenlenir. Birinci akış yollarının ikinci akış yoluyla karşılaştığı uygun bir açının sağlanması vasıtasıyla tozun ikinci akış yolunun duvarlarıyla ilgili birinci akış yolundan ikinci akış yoluyla birleştiği zaman etkileşmesi büyük ölçüde engellenebilir.

Tercihen ilgili birinci akış yolunun ikinci akış yoluyla birleştiği açı 45 dereceden az, daha da tercihen 30 dereceden azdır.

5 Bu durum ikinci akış yolunu tanımlayan duvarlara tozun büyük ölçüde yapışmamasını sağlar.

10 Tercihen taşıyıcı için destek ve birinci akış yolunu tanımlayan duvarlar, ilgili birinci akış yollarını ikinci akış yoluyla seçici olarak birleştirmek ve dolayısıyla toz dozlarının destekli taşıyıcının ilgili bölmelerinden toz dozlarını seçici olarak dağıtmak için bir destekli taşıyıcı ile hareket edebilir.

15 Bu şekilde cihaz maliyeti ve karmaşıklığı minimize etmek için tek bir ağızlık ve dağıtma mekanizması ile donatılabilmektedir ve yine de halen taşıyıcının her bir bölmesini parçalanmanın ve herhangi bir toz yapışmasının meydana geldiği ilgili birinci akış yoluyla donatabilmektedir.

20 Tercih edilen bir yapılanmada taşıyıcılar çevresel bölme dizisi olan dik şeklindedir. Bu yapılanmada bölmeler ve ilgili birinci akış yolları ağızlık aracılığıyla ardışık toz dozlarının inhalasyon için dağıtmak üzere ikinci akış yolu ve ağızlığa göre dönüş vasıtasıyla indekslenmektedir.

25 Tercihen birinci akış yollarını tanımlayan yollar, bölmelerin yukarı yönünde ilgili paketlere doğru yönlendirilmek ve nispeten yüksek hızda hava akışını ilgili bölmelere yönlendirmek için nispeten azaltılmış enine kesit alanı olan ilgili bölmeler içerir.

30 Ayrıca bir taşıyıcının bir bölmesinden bir doz tozu dağıtmak için bir cihaz açıklanmakta olup, cihaz bir doz toz ihtiva eden bir bölmeye ve bir doz tozu taşıyan bir hava akışının bulunduğu bir ağızlığa sahip olan bir taşıyıcı için bir destek içerir, cihaz ayrıca ağızlıkla birleşen birinci ve ikinci akış yolları tanımlayan duvarlar içerir, birinci akış yolu destekli taşıyıcının bölmesini ağızlıkla birleştirir ve ikinci akış yolu bölmeyi atlar, burada birinci akış yolunu tanımlayan duvarlar, bölmenin yukarı yönünde bölmeye doğru yönlendirilmek ve nispeten yüksek hızda bir hava akışını cebe yönlendirmek için yönlendirilen nispeten azaltılmış bir enine kesit alanı olan kısım içerir.

Bu şekilde tozu sadece bölmeden temizlemeyi denemektense tozu hava akışına katmak için yüksek hızlı hava akışı bölmedeki tozu aşındırabilir. Bu durum tozun sürekli bir zaman periyodu boyunca hava akışına katılmasıyla sonuçlanır. Zaman tercihen 0,01 sn. ila 1,0 sn. aralığı veya daha da tercihen 0,2 sn. ila 0,5 sn. aralığı içindedir. Bu gelişmiş
5 inhalasyon özellikleri sağlar.

Bunun ötesinde birinci akış yoluyla bağlantılı olarak ikinci akış yolu sayesinde hava akışına karşı direnç azaltılabilir ve hava akış hacmi artırılabilir. Nispeten azaltılmış enine kesit alanı olan kısımlar tozu parçalamak için uygun bir düşük yüksek hızlı akış üretir.
10 Bunların ikinci akış yoluyla bağlantılı şekilde sağlanması vasıtasıyla kullanıcı ilgili azaltılmış enine kesit alanlı kısımların kısıtlamasına rağmen yine de cihazdan nispeten kolay şekilde inhalasyon yapabilmektedir.

Takdir edileceği gibi bu düzenleme sadece tek bir bölmesine ve dolayısıyla tek bir
15 birinci akış yoluna sahip olan bir taşıyıcıyla kullanıldığı zaman benzer avantajlara sahiptir.

Tercihen her bir bölme ikinci akış yolunun en küçük parçasının enine kesit alanının %50'si ve %66'sı arasında bir enine kesit alanına sahiptir. Elbette her bir akış
20 yolunun azaltılmamış enine kesit parçalarının enine kesit alanları basınç düşüşüne önemli bir katkıda bulunmadan tozu havaya katılmış şekilde tutmak için gereken yüksek hava hızlarını korumak üzere kendi yolundaki minimum değerlerin %110'u ve %150'si arasında sağlanır.

Bu durum yüksek hızlı hava akışının inhalasyona karşı direnci istenmeyen şekilde
25 tamamen arttırmadan ve yeterince yüksek bir hava akışı hacmi sağlayarak bir bölmeye yönlendirilmesini sağlar.

Tercih edilen yapılanmada cihazın ve karşılık gelen taşıyıcının karşı tarafı için başka bir
30 ikinci akış yolu vardır. Kullanımda bir hasta her iki akış yolundan soluk alırken birinci akış yolundan tozu çeker. İkinci akış yollarının her birinin ortalama bir kullanım için toplam solunan havanın yaklaşık olarak %40'ını taşıması beklenir.

Gerçek gereksinimler tozun yapısına ve hedeflenen kullanıcıya dayanarak değişecektir.
35 Kolaylıkla dağıtılan bir toz için bölmenin girişini oluşturan kısım küçük olabilir ve COPD'si

(Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı) olan çocuklar veya hasta için toplam basınç düşüşü düşük olmalıdır. Bu durumda bir giriş kısmı 2 mm^2 'lik bir enine kesit alanıyla bir atlanan ikinci akış yolu 8 mm^2 'lik bir minimum enine alanla sağlanabilir, bu da %25'lik bir oranla sonuçlanır. Diğer taraftan sağlıklı bir yetişkin için yapışkan tozla giriş kısmı 4 mm^2 'lik bir enine kesit alanıyla bir atlanan ikinci akış yolu 6 mm^2 'lik bir minimum enine alanla sağlanabilir, bu da %66'lık bir oranla sonuçlanır. Elbette ara değerler de ayrıca mümkündür ve tercih edilen bir düzenleme 6 mm^2 'lik bir ikinci akış yolu minimum enine kesit alanı olan yaklaşık olarak 3 mm^2 'lik bir giriş kısmına sahiptir, bu da %50'lik bir oranla sonuçlanır.

10

Ekli çizimlerden Şekil 21 (a)'ya atıfta bulunursak enine kesit alanlarının (A_1 , A_2 ve A_3) atlanan akış için en küçük enine kesit alanının (B) %120'si ve %200'ü arasında olmasının önemli olduğu dikkate alınacaktır. Benzer şekilde enine kesit alanları (C_1 , C_2 ve C_3) bir bölme boyunca akış yolu için kısımların en küçük enine kesit alanının (D) %120'si ve %200'ü arasında olmalıdır. Birleştirilmiş akış yolu enine kesit alanı (E) bölmedeki hava hızının düşürülmeyeceği şekilde A_3 artı C_3 'den büyük olmalıdır.

15

Bu düzenleme için A_3 , C_3 ve E'deki basınçların hepsi hastanın ağızındakiyle aynı olabilir ve buna eşit olabilir veya bundan az olabilir. İnhalasyondan kaynaklı basınç düşüşünün tamamı hem B hem de D boyunca meydana gelir. Yapışkan formülasyonlar için bölme kısmı boyunca maksimum hıza sahip olmak avantajlıdır. İnhalasyon sırasında C_3 'deki basıncın minimize edilmesi vasıtasıyla bu gerçekleştirilebilir. Eğer ağızlık havanın kullanıcının küçük, tipik olarak 10 dereceden az bir sapma açısı kullanarak laminar akışla genişlemesine neden olacak şekilde şekillendirilirse o zaman C_3 'deki basıncın ağızdaki basıncın altına düşmesini sağlamak, dolayısıyla bölme kısmı boyunca hava hızını arttırmak mümkündür.

20

25

B'nin D'ye oranı atlanandan ve bölmeden geçen hava akışının oranını verir.

30

Alanların (B ve D) toplamı tüm akış direncini verir ve tercihen 60 l/m^2 'de 3 kPa ila 4 kPa verecek şekilde ayarlanır.

Tercih edilen yapılandırma için yaklaşık olarak 30 mm^3 'lük hacimlere sahip olan bölmelerde yaklaşık olarak 20 mg 'lık ayrı toz dozlarını saklamak için her bir kısım

yaklaşık 2,0 mm² ve 10,0 mm² arasında, daha da tercihen 2,0 mm² ve 5,0 mm² arasında bir enine kesit alanına sahiptir.

5 Azaltılmış enine kesit inhalasyon hızı ve hacmine ilişkin normal aralık için bölmede uygun bir yüksek hızlı hava akışı sağlayan alanın %50'si ve %90'sı arasında olacak şekilde seçilir.

Ekli çizimlerdeki Şekil 21 (b) özel bir yapılanmaya yönelik tercih edilen enine kesitleri göstermektedir. Özelde atlanan akış için minimum enine kesit alanı (B) yaklaşık olarak 10 5,0 mm²'dir, bölme akışı için minimum enine kesit alanı (D) yaklaşık olarak 3,8 mm²'dir ve birleştirilmiş hava akışı enine kesit alanı (E) yaklaşık olarak 12,0 mm²'dir.

Ayrıca bir çift taşıyıcının ilgili bölmelerinden ayrı toz dozlarını dağıtmak için bir cihaz açıklanmakta olup, cihaz iki disk şeklinde taşıyıcı için bir destek; her bir disk şeklinde 15 destek ilgili bölmelerin oluşturulduğu dairesel bir boşluk dizisine sahip olan en azından bir büyük ölçüde düzlemsel birinci yan yüzeye ve boşlukları kapatmak için birinci yan yüzeye yapışan bir ilgili birinci kapama tabakasına sahiptir, burada destek taşıyıcıları büyük ölçüde ortak bir eksen etrafında döner şekilde desteklemek içindir; toz taşıyan bir hava akışını taşıyıcılardan solumak için bir ağızlık, hava akışına bir destekli taşıyıcının 20 bir ilgili bölmesinin tozunu salmak için bir dağıtma mekanizması ve taşıyıcıyı tozun farklı bölmelerden salınmasını sağlamak için dağıtma mekanizmasına göre döndürmek için bir indeksleme mekanizması içerir.

Bu düzenleme birden çok toz bölmesini tutmaya ve dağıtmaya ilişkin son derece 25 kompakt ve etkili bir yol sağlar. Her iki taşıyıcı için tek bir dağıtma mekanizması sağlanabilir ve taşıyıcılar kendi bölmelerinin dağıtma mekanizması ve tozu taşıyan bir hava akışını ağızlıkla seçici olarak hizaya getirmek için kolaylıkla hareket ettirilebilir.

Düzenleme yukarıda açıklanan özelliklerle bağlantılı şekilde kullanılabilir ve özellikle bu 30 bağlamda etkilidir.

Tercihen söz konusu taşıyıcıların birinden tozun ardışık dağıtmaları arasında indeksleme mekanizması söz konusu taşıyıcıların ikisini dağıtma mekanizmasına göre döndürmek için çalışabilir.

Başka bir deyişle toz bir birinci diskten dağıtıldığı zaman birinci diskten daha fazla toz dağıtılmadan ikinci diskten toz ayrıca dağıtılacaktır. Dolayısıyla benzer şekilde tercihen söz konusu taşıyıcıların diğerinden tozun ardışık dağıtmaları arasında indeksleme mekanizması söz konusu taşıyıcıların ikisini dağıtma mekanizmasına göre döndürmek için çalışabilir.

Tercihen dağıtma mekanizması her iki ilgili tozun eş zamanlı olarak tek seferde inhalasyonu için tozu her bir taşıyıcının bölmesinden salmak üzere çalışabilir.

10 Başka bir deyişle toz bir birinci diskin cebinden dağıtılır ve ayrıca toz bir ikinci diskin bir bölmesinden dağıtılır. Kullanıcı daha sonra her iki diskten eş zamanlı olarak tozu soluyabilir. Bu iki farklı ilacın ilaçlar inhalasyon işleminin hemen öncesinde veya elbette esnasında temasa geçmeden eş zamanlı olarak uygulanmasını sağlar.

15 Tercihen mekanizma her bir diskin bir bölmesinden ilacı eş zamanlı olarak dağıtmak için çalışabilir.

Dolayısıyla diskleri mevcut her bir diskin açılmamış bir bölümüyle uygun bir pozisyona çevirerek mekanizma her iki bölmeyle tek bir işlemde birlikte açar.

20

Alternatif olarak dağıtma mekanizması inhalasyon için tozu taşıyıcıların birinin bir bölmesinden salmak daha sonra inhalasyon için tozu taşıyıcıların diğerinin bir bölmesinden salmak üzere çalıştırılabilir.

25 Bu şekilde bir kullanıcı iki farklı farmasötiği bir diğerinin hemen ardından uygulayabilir veya inhalasyon cihazını bir tedavi sürecinin parçası olarak kullanabilir bu sayede farklı ilaçlar alternatif olarak önceden belirlenen zaman periyotlarından sonra uygulanır. Örnek yoluyla steroid bileşiği bir diskten ve örneğin astım veya kronik obstruktif akciğer hastalığının tedavisi için uzun etkili bir beta-agonisti diğer diskten dağıtılabilir: Uzun etkili beta-agonistlerine ilişkin örnekler formoterol ve salmeterol içerir ve steroidlere ilişkin örnekler flutikazon propionat, budesonit ve mometazon furoat içerir.

30

Elbette inhalasyon cihazı komplike farmasötikler dozlarının dağıtılacağı şekilde üç veya daha fazla disk içerebilir. Elbette mekanizma diğer diskten bir doz uygulamadan önce bir diskten önceden belirlenmiş sayıda dozu dağıtmak için düzenlenebilir.

35

Belirli yapılanmalarda mekanizma bir taşıyıcının bir bölmesinden ve diğer taşıyıcının bir bölmesinden arka arkaya salmak için çalışabilir.

- 5 Bu tür bir sistem iki bölmelik toz birlikte veya arka arkaya solunduğu zaman kullanılabilir.

Bir cihaz farklı ilaçların tozunu ihtiva eden söz konusu disk şeklinde taşıyıcıların ikisiyle donatılabilir.

10

Bu, yukarıda belirtildiği gibi farklı ilaçların aynı cihazdan dağıtılmasını sağlar.

Tercihen tozun ardışık dağıtmaları arasında indeksleme mekanizması söz konusu taşıyıcıların birini döndürmek için söz konusu taşıyıcıların diğerini döndürmeden önce

15

ardışık dağıtma pozisyonları arasında çalışabilir.

Başka bir deyişle indeksleme mekanizması taşıyıcıların birini ardışık bölmeler arasında hareket ettirirken diğer taşıyıcı olduğu yerde kalır.

20

Dağıtma mekanizması ve indeksleme mekanizması, tozu söz konusu taşıyıcıların birinin bölmelerinden dağıtmadan önce tozu söz konusu taşıyıcıların diğerindeki bölmelerin tamamından dağıtmak üzere birlikte çalışabilir.

Bu durum, taşıyıcıların birini veya diğerini daima sonraki pozisyona hareket ettiren bir

25

indeksleme mekanizmasının kullanımına olanak sağlar.

Ayrıca açıklanan taşıyıcının ilgili bölmelerinden ayrı toz dozlarını dağıtmak için bir cihaz olup, cihaz birbirine karşıt birinci ve ikinci yan yüzeye sahip olan bir birinci taşıyıcı için bir birinci destek, ilgili bölmelerin oluşturulduğu bir dizi boşluk ve birinci yan yüzeye

30

yapıştırılan bir birinci kapama tabakası, bir çekilmiş ve bir uzatılmış pozisyon arasındaki bir destekli birinci taşıyıcının ikinci yan yüzeyine doğru ve buradan uzağa hareket edebilen bir birinci itirici eleman ve bir destekli taşıyıcının ikinci yan yüzeyine bitişik ve burayla genel olarak paralel hareket edebilen bir kam elemanı içerir, burada kam elemanı kam elemanının bir dinlenme pozisyonu ve bir hazırlanmış pozisyon arasındaki

35

hareketinin itici elemanı bir destekli birinci taşıyıcının ikinci yan yüzeyine bastırmak ve

destekli birinci taşıyıcının birinci kapama tabakasını dışarıya doğru koparmak için çekilmiş pozisyondan uzatılmış pozisyona hareket ettireceği şekilde birinci itici elemanla birleşmek için bir birinci kam yüzeyine sahiptir.

- 5 Bu şekilde bir taşıyıcının münferit bölmelerini açmak için kompakt ve etkili bir mekanizma sağlanır. Kam elemanı nispeten büyük bir hareket miktarı ile donatılabilir ancak bu genel olarak taşıyıcının düzlemine paralel olduğundan dolayı fazla yer kaplamasına gerek yoktur. Aynı zamanda bu büyük miktarda hareketi itici eleman için gerekli küçük miktarda harekete çevirmek kullanıcıya tozun bir bölmeden dağıtımının nispeten kolay olacağı ve iyi kontrol edileceği şekilde daha büyük bir mekanik avantaj verir.

- 15 Tercihen cihaz ayrıca birbirine karşıt birinci ve ikinci yan yüzeye sahip olan bir ikinci taşıyıcı için bir birinci destek, ilgili bölmelerin oluşturulduğu bir dizi boşluk ve birinci yan yüzeye yapıştırılan bir birinci kapama tabakası, bir çekilmiş ve bir uzatılmış pozisyon arasındaki bir destekli birinci taşıyıcının ikinci yan yüzeyine doğru ve buradan uzağa hareket edebilen bir ikinci itirici eleman ve bir destekli taşıyıcının ikinci yan yüzeyine bitişik ve burayla genel olarak paralel hareket edebilen bir kam elemanı içerir, burada kam elemanı kam elemanının bir dinlenme pozisyonu ve bir hazırlanmış pozisyon arasındaki hareketinin itici elemanı bir destekli birinci taşıyıcının ikinci yan yüzeyine bastırmak ve destekli ikinci taşıyıcının ikinci kapama tabakasını dışarıya doğru koparmak için çekilmiş pozisyondan uzatılmış pozisyona hareket ettireceği şekilde birinci itici elemanla birleşmek için bir ikinci kam yüzeyine sahiptir.

- 25 Bu şekilde bir ikinci taşıyıcı için aynı avantajlara erişilir. Bunun ötesinde bu avantajlara iki taşıyıcının ikisinden dağıtmak sadece için tek bir kam elemanı kullanarak erişilir. Dolayısıyla cihaz alan kullanımı açısından çok verimlidir.

- 30 Cihaz aynı avantajlara erişmek için yukarıda açıklandığı gibi düzenlenebilir. Dolayısıyla tercihen cihaz ayrıca birinci ve ikinci destekleri taşıyıcıların bölmelerini ilgili itici elemanlarla hizalamak için birinci ve ikinci itici elemana göre hareket ettirmek için bir indeksleme mekanizması içerir.

- 35 Bu şekilde taşıyıcılar dağıtma mekanizmasına ve ağızlığa göre etkili şekilde hareket ettirilir ve yerleştirilir.

Tercihen indeksleme mekanizması birinci ve ikinci itici elemanlar bir ilgili bölmeyle hizalanırken birinci ve ikinci itici elmanın diğerinin ilgili bölmelerin arasında hizalanacağı şekilde düzenlenmekte olup, bu sayede kam elemanının dinlenme pozisyonundan hazırlanmış pozisyona doğru hareketi birinci ve ikinci itici elemanın sadece birinin birinci ve ikinci taşıyıcının karşılık gelen birinin birinci kapatma kağıdını dışarıya doğru yırtmasına neden olur.

Bu şekilde her ne kadar kam elemanı her kullanım için aynı şekilde hareket etse de indeksleme mekanizması taşıyıcıları taşıyıcının bölmesinin kam elemanının bir kullanımında dağıtılacağı şekilde yerleştirir. Bununla birlikte aynı kam elemanı halen taşıyıcıların birinin bölmelerini açabilmektedir. Bu yine mekanizmanın ve ayrıca cihaz içindeki alanın son derece etkili bir kullanımıdır.

Tercihen kam elemanı birinci ve ikinci itici elemanın diğer ilgili bölmeler arasında hizalandığı zaman kam elemanının dinlenme pozisyonundan hazırlama pozisyonuna hareketinin ve birinci ve ikinci itici elemanın diğerinin karşılık gelen kam yüzeyiyle birleşmesinin sonucunun birinci ve ikinci itici elemanın birinin karşılık gelen ikinci yan yüzeye dayanmasına ve kam elemanının birinci ve ikinci taşıyıcının karşılık gelen birine doğru hareket etmesine neden olacağı şekilde destekli birinci ve ikinci taşıyıcıların ikinci yan yüzeyine doğru ve buradan uzağa bir doğrultuda hareket edebilir.

Dolayısıyla kam elemanının her bir kullanımı için her bir kam yüzeyi karşılık gelen bir kam elemanına dayanır. Ancak bir itici eleman bölmeler arasındaki bir ikinci yan yüzeye dayanacağından ve dolayısıyla kendisini hareket ettirmeyeceğinden dolayı karşılık gelen kam yüzeyi aslında kam elemanının ikinci yan yüzeyden uzağa hareket etmesine neden olur.

Bu şekilde aslında her iki kam yüzeyi bir bölmeyi her bir kam yüzeyinin sadece nispeten küçük bir eğime sahip olacağı şekilde açmak için bir itici elemanın hareketine katkıda bulunur.

Tercihen kam elemanı indeksleme mekanizmasının parçası olarak hareket edebilen bir hazırlama elemanı üzerinde sağlanır.

Bu şekilde bir kullanıcının iki ayrı aktüatör çalıştırması gerekli olmaz. Kam elemanının bir doğrultuda hareket etmesi için cihazı aktive etmek cihazı inhalasyon için bir doz tozu dağıtmak için hazırlayacaktır ve kam elemanının dinlenme pozisyonuna geri hareketi taşıyıcılardan en az birini başka bir toz bölmesinin dağıtılması için hazır şekilde indeksleyecektir.

Tercihen indeksleme mekanizması birinci ve ikinci taşıyıcı kendi ilgili bölmelerinin tamamını geçip indekslendikten sonra birinci ve ikinci itici elemanın her ikisinin ilgili taşıyıcıların bölmeleri arasında hizalanacağı ve dolayısıyla kam elemanının hareketine direnç sağlayacağı şekilde düzenlenir.

Bu bir "kilitlenme" özelliği sağlar, bu sayede taşıyıcıların bölmelerini tamamı kullanılıp cihaz etkili şekilde boşaltıldıktan sonra kullanıcı fiziksel bir geri bildirim alır. Özellikle kullanıcının cihazın hazırlama kaldırıcını hareket ettirmesi zor hale gelir çünkü kam elemanı itici elemanları hareket ettiremez.

Tercihen kam elemanı karşıt ilgili taraflar üzerinde birinci ve ikinci kam yüzeyine sahip olan uzun esnek bir eleman içerir.

Bu şekilde kam elemanının veya bir kısmının bir yandan diğerine hareket etmesi gerektiği zaman sadece uzun esnek elemanın hareket etmesi yeterlidir.

Tercihen birinci kam yüzeyi ve/veya ikinci kam yüzeyi önceden dağıtılan bölmelerden kalan tozun hareket edebildiği en az bir kanal içerir.

Bu şekilde kalan toz, kam yüzeyler arasındaki arayüzle ve itici elemanlarla işlemin engellenmeyeceği şekilde etkileşmeyecektir.

Tercihen cihaz birinci ve ikinci yan yüzeyler arasındaki ilgili boş deliklerden oluşan boşluklara sahip olan, ikinci yan yüzeylerine yapıştırılan ikinci kapatma tabakalarına sahip olan ve birinci kapatma tabakasına bakan açık kısımlarla yönlendirilen her bir boşlukta ilgili fincan şeklinde ek parçalara sahip olan taşıyıcılarla kullanım için olup, burada birinci itici eleman ve/veya ikinci itici eleman karşılık gelen ikinci ek parçayı birinci kapatma tabakasından dışarıya doğru itmek için bir ikinci kapatma tabakası boyunca hizalı bir açık delikten geçmek için düzenlenir.

Bu toz dozlarını dağıtmanın özellikle etkili bir yoludur ve iticileri hareket ettirmek için mekanizma özellikle ek parçaları gerektiği gibi itmekte etkilidir.

- 5 Tercihen kam yüzeylerinden en az biri esnek olarak deforme olabilmekte olup, kam elemanı itici elemanları uzatılmış pozisyonun ilerisine hareket ettirmek için boyutlandırılır, öyle ki bir itici eleman kendi uzatılmış pozisyonuna eriştiği zaman kam elemanının diğer hareketi kam yüzeylerinden en az birinin esnek olarak deforme olmasına neden olur.

10

Bu şekilde cihazın kendisi toleranslar açısından değişiklikleri kompanse edebilir ve kam elemanının itici elemanları gereken mesafeye tam olarak hareket ettirmesi gerekmez.

15

Tercihen her bir destek çevresel bir dişli diş dizisi içerir ve indeksleme mekanizması destekleri ve taşıyıcıları seçici olarak hareket ettirmek için dişli dişleriyle birleşebilir.

Bu durum taşıyıcıları hareket ettirmeye ve pozisyonlarını kontrol etmeye ilişkin avantajlı bir yol sağlar.

20

Tercihen indeksleme mekanizması bir merkezi eksen etrafında dönüş için takılan bir hazırlama elemanı ve hazırlama elemanının bir birinci pozisyondan bir ikinci pozisyona dönmesinin desteklerden en az birinin önceden belirlenmiş bir açıda dönmesine neden olacağı ve hazırlama elemanının ikinci pozisyondan geri birinci pozisyona dönüşünün desteklerden en az birinin dönmesine neden olmayacağı şekilde hazırlama elemanının

25

ve desteklerin dişli dişleriyle etkileşim için merkezi eksenden sapan bir eksen üzerine döner şekilde takılan bir Geneva tekerleği içerir.

30

Bir taşıyıcının ilgili bölmelerinden ayrı toz dozlarını dağıtmak için bir cihaz sağlanmakta olup, cihaz bir iskelet, bir merkezi etrafında dönmek için ve burada oluşan ve merkezi eksen üzerinde ortalanmış bir dairesel dizi şeklinde düzenlenen ilgili bölmelerle boşluklara sahip olan bir birinci taşıyıcı desteklemek için iskelet üzerine takılan bir birinci destek, birinci destek merkezi eksen üzerinde ortalanmış bir dişli diş dizisi içerir, merkezi eksen etrafında dönmek için iskelet üzerine takılan bir hazırlama elemanı ve hazırlama elemanı ve hazırlama elemanının bir birinci pozisyondan bir ikinci pozisyona dönmesinin birinci desteğin önceden belirlenmiş bir açıda dönüşüne neden olacağı ve

35

hazırlama elemanının ikinci pozisyonundan geri birinci pozisyona dönüşünün birinci desteğin dönüşüne neden olmayacağı şekilde birinci desteğin dişli dişleriyle etkileşimi için iskelet üzerine takılan bir kesintili hareket mekanizması içerir.

- 5 Bu bir kullanıcının hazırlama elemanını nispeten büyük ve kesin olmayan hareket aralığı boyunca hareket ettirmesini sağlarken destek ve taşıyıcının önceden belirlenmiş bir miktarda taşınmasına olanak sağlar.

- 10 Tercihen kesintisiz hareket mekanizması merkezi eksenden sapan bir eksen üzerinde iskelete döner şekilde takılan bir Geneva tekerleğidir.

- 15 Cihaz ayrıca bir merkezi etrafında dönmek için ve burada oluşan ve merkezi eksen üzerinde ortalanmış bir dairesel dizi şeklinde düzenlenen ilgili bölmelerle boşluklara sahip olan bir birinci taşıyıcı desteklemek için iskelet üzerine takılan bir ikinci destek içerebilmekte olup, ikinci destek merkezi eksen üzerinde ortalanmış bir dişli diş dizisi içerir, burada Geneva tekerleği hazırlama elemanının birinci pozisyonundan ikinci pozisyona dönüşünün ikinci desteğin önceden tanımlanmış bir açıda dönmesine ve hazırlama elemanının ikinci pozisyonundan birinci pozisyona dönüşünün ikinci desteğin dönüşüne neden olmayacağı şekilde dişli dişleriyle etkileşebilir.

- 20 Bu şekilde hazırlama elemanı hem birinci ve ikinci desteği hem de bunların ilişkili taşıyıcılarını döndürmek için kullanılabilir.

- 25 Tercihen birinci ve ikinci desteğin ilgili dişli diş dizileri Geneva tekerleği arasına yerleştirilen bir alanla hazırlama elemanının dönüşünün ilgili destekleri döndürmeyeceği şekilde ilgili alanları ters eden tamamlanmamış dairesel dizilerdir.

- 30 Bu şekilde hazırlama elemanının desteklerin birini veya diğerini seçici olarak döndürmesi mümkündür.

İndeksleme mekanizması 30° ve 180° arasında bir açıda hareket ettirilen disk eksen etrafında dönen bir manivela tarafından aktive edilebilir ve tercihen indeksleme hareketi manivelanın bir minimum açıda hareket etmesi koşuluyla sabit kalır.

Mekanizma tercihen itici elemanın bölme üzerine doğru şekilde yerleşmesini sağlamak için yeterli bir radyal kesinlikte yerleştirilir. Tercihen indeks hareketi için gereken kuvvet 1 N ve 20 N arasındadır.

- 5 Tercihen indeksleme mekanizması taşıyıcıları yerinde tutar böylece cepte taşındığında veya sert bir yüzey üzerine düştüğünde deneyimlenenler gibi şoklara tabi tutulduğu zaman hareket etmeyecektir. Bir disk üzerindeki bölmelerin sayısı ne olursa olsun tam olarak arasında indekslemek için tasarlanabilir.
- 10 İndeksleme mekanizması tercihen seçilen disk taşıyıcısının sabit bir açıyla ileri bir konuma yükselmesine neden olur böylece sonra açılacak olan bölmenin hava yolu ağızlığı yönelen hava yoluyla hizalanır.

- İndeksleme için kullanılan hazırlama manivelasının diskin pozisyonuyla sabit şekilde birleşmesi tercih edilmektedir çünkü bu manivelanın herhangi bir küçük hareketinin hava yollarının hizalanmasını bozmaya neden olur. Dolayısıyla diskin doğru hareketinin manivela kendi yolunun orta kısmına doğru hareket ettikçe ortaya çıkması ve başlama ve bitiş pozisyonlarının işlemi doğru şekilde yapmak için önemli olmaması tercih edilir.
- 20 Her ne kadar bu tür harekete erişmek için çeşitli mekanizmalar kullanılsa da tercih edilen yaklaşık indekslemenin kayıp hareket yönünü sağlayan bir Geneva mekanizması kullanmaktır. Dişlilerin Geneva mekanizması ile bir kombinasyonu hazırlama manivelasının her çalışması için taşıyıcı diskin önceden belirlenmiş bir açıyı indeksleyeceğinden emin olabilir. Örneğin 31 pozisyona sahip olan bir taşıyıcı disk
- 25 11,61 derecelik bir indeksleme açısı gerektirir.

- Tercihen cihaz birinci ve ikinci destekler arasına yerleştirilen bir aktarma bileşeni içermekte olup, birinci destek aktarma bileşeni ile birleşen bir birinci özelliğe sahiptir ve ikinci destek aktarma bileşeni ile birleşmek için bir ikinci özelliğe sahiptir, burada
- 30 Geneva tekerleğine bitişik ikinci desteğin alanı sayesinde hazırlama elemanının arka arkaya dönüşleri birinci özellik aktarma bileşeni ile birleşene kadar sadece birinci desteğin dönmesine ve daha sonra ikinci özellik birleşmek ve ikinci desteği Geneva tekerleğine bitişik olmayan ikinci desteğin alanıyla bir pozisyona döndürmek için aktarma bileşenin hareket etmesine neden olur.

Bu şekilde hazırlama elemanını kesintisiz olarak çalıştırmak ve birinci desteğin ve daha sonra ikinci desteğin indekslenmesi arasında otomatik aktarmaya erişmesi mümkündür.

5 Tercihen aktarma bileşeni, hazırlama elemanı ikinci desteği Geneva tekerleğine bitişik ikinci destek alanıyla pozisyonunu etrafında döndürdüğü zaman ikinci özelliğin aktarma bileşeni ile birleşmeyeceği ve hazırlama elemanının ardışık dönüşlerinin iki desteğin de dönmesine neden olmayacağı şekilde düzenlenir.

10 Bu şekilde cihaz taşıyıcıların önceden kullanılan bölmelerine indekslenmekten otomatik olarak korunur.

İşlemin bu noktasında yukarıda açıklandığı gibi birinci ve ikinci itici elemanın ikisi de tercihen ilgili taşıyıcıların bölmeleri arasında hizalanır ve dolayısıyla kam elemanının hareketine karşı direnç sağlar. Bu "kilitlenme" özelliği sağlar.

15

Ayrıca bir taşıyıcının ilgili bölmelerinden ayrı toz dozlarını dağıtmak için bir cihaz açıklanmakta olup, cihaz bir merkezi eksen etrafında dönebilen ve burada oluşturulan ve merkezi eksen üzerine yerleştirilen ilgili birinci ve ikinci dairesel diziler şeklinde düzenlenen ilgili bölmeleri olan boşluklara sahip ilgili birinci ve ikinci taşıyıcıyı 20 desteklemek için birinci ve ikinci destek, birinci ve ikinci destek arasına yerleştirilen bir aktarma bileşeni; birinci destek aktarma birleşmek için bir birinci özelliğe ve aktarma bileşeni ile birleşmek için bir ikinci özelliğe sahip olan bir ikinci bileşene ve birinci ve ikinci desteklerin her birini döndürmek için düzenlenen bir indeksleme mekanizmasına sahiptir, burada indeksleme mekanizması birinci özellik aktarma bileşeni ile birleşene 25 kadar birinci desteği birinci desteğin daha sonra aktarma bileşenini hareket ettireceği şekilde döndürmek için düzenlenir, aktarma bileşeni ikinci desteği indeksleme mekanizmasının ikinci desteği döndürmek için düzenlendiği bir pozisyona döndürmek için ikinci özellikle birleşmek üzere düzenlenir.

30 Bu şekilde birinci ve ikinci desteği aktarma bileşeni aracılığıyla otomatik olarak erişilen aktarmayla aynı zamanda döndürmek için tek bir indeksleme mekanizması sağlanabilir.

Tercihen aktarma bileşeni indeksleme mekanizmasının ikinci desteği döndürmediği bir pozisyondan ikinci desteğe doğru döner ve birinci destek aktarma bileşenin hareket

ettirdiği zaman birinci destek indeksleme mekanizmasının birinci desteği döndürmediği bir pozisyona hareket eder.

İkinci destek indeksleme mekanizmasının ikinci desteği döndürmediği pozisyon
5 etrafında döndüğü zaman indeksleme mekanizmasının ardışık işlemleri tercihen iki desteğin de dönmesine neden olmaz.

Bu şekilde cihaz taşıyıcıların önceden kullanılmış bölmelere indekslenmesinden otomatik olarak korunur.

10

Aktarma mekanizması aynı indeksleme mekanizmasının başlangıç olarak bir birinci taşıyıcı diskini indekslemesine ve daha sonra önceden tanımlanmış bir konumda her iki taşıyıcıyı bir artış için birlikte indekslemesine ve daha sonra indeksleme mekanizmasının sadece ikinci taşıyıcı diski indekslemesine olanak sağlar.

15

Aktarma hareketi kullanıcıdan başka girdi istemeyen ve dokunsal geri bildirimde önemli olmayan fark sağlayan birinci taşıyıcı diskin açılı pozisyonuyla başlatılabilir.

Tercihen aktarma bileşeni birinci ve ikinci bileşenler tarafından ve bunların arasında
20 serbest şekilde desteklenir.

Tercihen cihaz ayrıca bir birinci görüntüleme yüzeyi üzerinde tek basamaklı sayılara ilişkin bir göstergeye sahip olan bir birinci sayıcı halkaya, birinci sayıcı halka bir sayıcı eksenini etrafında dönebilir, bir ikinci görüntüleme yüzeyi üzerinde iki basamaklı sayılara
25 ilişkin bir göstergeye sahip olan bir ikinci sayıcı halkasıyla, ikinci sayıcı halkası sayıcı eksenini etrafında dönebilir ve ikinci sayıcı halkasını birinci sayıcı halkadan tahrik etmek ve ikinci sayıcı halkasını birinci sayıcı halka önceden belirlenmiş iki adet iki basamaklı sayı arasında döndüğü zaman ardışık iki basamaklı sayılar arasında döndürmek için bir Geneva mekanizmasına sahip olan bir doz sayıcı içerir.

30

Bu şekilde kullanıcıya kullanılan dozlara veya kalan dozlara ilişkin bir gösterge sağlanır.

Birimler ve onlar için sırasıyla iki sayıcı halka sağlanması vasıtasıyla nispeten büyük görüntüleme şekilleri engellenebilirken halen 40, 60 veya 80 gibi büyük sayıda bir

sayıma olanak sağlar. Geneva mekanizması iki basamaklı sayıcı halkasının gerektiği gibi artırılmasına olanak sağlamaya ilişkin özellikle etkili bir yol sağlar.

Tercihen birinci sayıcı halka birinci desteğin dönüşü ile tahrik edilir.

5

Dolayısıyla dağıtılan birim dozların sayısı cihazın her bir indekslenmesiyle otomatik olarak artırılır/azaltılır. Birinci sayıcı halka kendi dış çevresi etrafında dişli dişleri içerebilir ve bunu indeksleme mekanizmasından tahrik etmek için bir ara dişli sağlanabilir. Yukarıda açıklandığı gibi indeksleme mekanizması Geneva tekerleği içerdiğinde ara dişli doğrudan Geneva tekerleğinden tahrik edilebilir.

10

Tercihen sayıcı ekseni birinci destekle eş ekseneldir.

Dolayısıyla birinci ve ikinci sayıcı halkaları taşıyıcılar ve bunların destekleriyle aynı eksen etrafında dönebilir. Bu özellikle kompakt bir düzenlemeye olanak sağlar.

15

Mevcut buluşa göre bir taşıyıcının ilgili bölmelerinden ayrı toz dozlarını dağıtmak için bir cihaz sağlanmakta olup, cihaz taşıyıcıyı ilgili bölmeler arasında indekslemek için bir indeksleme mekanizması, bir birinci görüntüleme yüzeyi üzerinde tek basamaklı sayılara ilişkin bir göstergeye sahip olan bir birinci sayıcı halkaya, birinci sayıcı halka bir sayıcı ekseni etrafında dönebilir, bir ikinci görüntüleme yüzeyi üzerinde iki basamaklı sayılara ilişkin bir göstergeye sahip olan bir ikinci sayıcı halkasıyla, ikinci sayıcı halkası sayıcı ekseni etrafında dönebilir ve ikinci sayıcı halkasını birinci sayıcı halkadan tahrik etmek ve ikinci sayıcı halkasını birinci sayıcı halka önceden belirlenmiş ardışık tek basamaklı sayılar arasında döndüğü zaman ardışık iki basamaklı sayılar arasında döndürmek için bir ara hareket mekanizmasına sahip olan bir doz sayıcı içerir, birinci sayıcı halka indeksleme mekanizması ile tahrik edilir, birinci ve ikinci sayıcı halkası birbirinin içinde yerleştirilmektedir, burada birinci ve ikinci görüntüleme yüzeyi bir diğerine bitişiktir ve görüntüleme yüzeyleri genel olarak düzlemseldir ve sayıcı eksenine diktir.

20

25

30

Tercihen ara hareket mekanizması bir Geneva mekanizmasıdır.

Dolayısıyla yukarıda açıklandığı gibi bu durum çok sayıda sayının nispeten büyük görüntüleme sayılarıyla donatılmasına olanak sağlar.

35

Tercihen ikinci sayıcı halkası birinci sayıcı halka içine yerleştirilebilir, birinci sayıcı halka sayıcı ekseninden sapan bir eksen etrafında dönebilen bir Geneva tekerleğiyle birleşmek için bir pim içerebilir ve ikinci sayıcı halkası Geneva tekerleğiyle birleşebilen özellikler içerebilir.

5

Bu şekilde birinci sayıcı halkanın tam bir dönüşü sırasında bu dönüşün önceden belirlenmiş bir pozisyonunda bir pim tekerleği döndürmek ve dolayısıyla ikinci sayıcı halkasını da bir artış döndürmek için Geneva tekerleğiyle birleşebilir. Bu düzenleme özellikle kompakt bir düzenlemeye olanak sağlar.

10

Ayrıca bir taşıyıcının ilgili bölmelerinden ayrı toz dozlarını dağıtmak için bir cihaz açıklanmakta olup, cihaz taşıyıcıyı ilgili bölmeler arasında indekslemek için bir indeksleme mekanizması, bir birinci görüntüleme yüzeyi üzerinde tek basamaklı sayılara ilişkin bir göstergeye sahip olan bir birinci sayıcı halkaya, birinci sayıcı halka bir sayıcı eksen etrafında dönebilir, bir ikinci görüntüleme yüzeyi üzerinde iki basamaklı sayılara ilişkin bir göstergeye sahip olan bir ikinci sayıcı halkasıyla, ikinci sayıcı halkası sayıcı eksen etrafında dönebilir ve birinci sayıcı halka önceden belirlenmiş ardışık iki tek basamaklı sayı arasında döndüğü zaman ikinci sayıcı halkasını ardışık iki basamaklı sayılar arasında döndürmek için mekanizmaya sahip olan bir doz sayıcı içerir, birinci sayıcı halka indeksleme mekanizması tarafından tahrik edilir, burada birinci ve ikinci sayıcı halkası birinci ve ikinci görüntüleme yüzeylerine bir diğerine bitişik olarak birbirine göre yerleştirilir.

15

20

25

Mevcut buluşa göre cihazların taşıyıcılarla donatılabildiği veya donatılmayabildiği takdir edilecektir.

Buluş, ekli çizimlere atıfta bulunarak sadece örnek yoluyla verilen aşağıdaki açıklamadan daha açık şekilde anlaşılabilecektir, çizimlerde:

30

Şekil 1(a) ile (c) mevcut buluşa göre birleştirilmiş bir cihazın çalışmasını göstermektedir;

Şekil 2(a) ve (b) mevcut buluşla kullanım için bir taşıyıcıyı kapatma tabakalarıyla ve tabakalar olmadan göstermektedir;

Şekil 3(a) ve (b) Şekil 2(a) ile (c)'nin taşıyıcısından bir ek parçanın hareketini göstermektedir;

35

- Şekil 4(a) ve (b) cihazın içindeki taşıyıcılara yönelik olarak tercih edilen bir düzenlemeyi cihazın destekleriyle veya destekleri olmadan göstermektedir;
- Şekil 5(a) ve (b), cihazın hava yolu plakasını ve altlık plakalarını karşılık gelen taşıyıcılarla bağlantılı şekilde göstermektedir;
- 5 Şekil 6, bir taşıyıcının kendi karşılık gelen altlık plakasına ittirilen bir ek parçayı göstermektedir;
- Şekil 7(a) ve (b), bir taşıyıcının karşılık gelen bir altlık plakası içinde bir ek parçayı göstermektedir;
- Şekil 8, tercih edilen yapılanmanın muhafazasını göstermektedir;
- 10 Şekil 9, tercih edilen yapılanmadaki hava akış yollarını göstermektedir;
- Şekil 10, tercih edilen yapılanmanın iskeletini ve kam elemanını göstermektedir;
- Şekil 11, tercih edilen yapılanmanın dağıtma mekanizmasının çalışmasını şematik olarak göstermektedir;
- Şekil 12, kam elemanı için tercih edilen profili şematik olarak göstermektedir;
- 15 Şekil 13, tercih edilen yapılanmanın alt düzeneklerini göstermektedir;
- Şekil 14(a) ile (f) mevcut buluşun bir yapılanmasının indeksleme mekanizmasının Geneva mekanizmasını göstermektedir;
- Şekil 15(a) ile (e) mevcut buluşun bir yapılanmasının atlatma mekanizmasını göstermektedir;
- 20 Şekil 16(a) ile (h) mevcut buluşun bir yapılanmasının dağıtma mekanizmasını göstermektedir;
- Şekil 17(a) ve (b), Şekil 16(a) ile (h)'nin bileşenlerinin enine kesitlerini göstermektedir;
- Şekil 18, mevcut buluşu yapılandıran bir cihazda açılan bölmeleri göstermektedir;
- Şekil 19(a) ile (d) mevcut buluşun bir yapılanmasındaki bir sayıcının Geneva mekanizmasını göstermektedir;
- 25 Şekil 20(a) ile (e), Şekil 19(a) ile (d)'deki sayıcının çalışmasını göstermektedir ve
- Şekil 21(a) ve (b) mevcut buluşun bir yapılanmasında çeşitli konumlardaki tercih edilen enine kesit alanlarını göstermektedir.
- 30 Mevcut buluşun tercih edilen bir uygulaması, bir kullanıcının kuru toz formundaki ilacın ardışık dozlarını soluduğu bir inhalasyon cihazıdır. Tercih edilen yapılanma Şekil 1(a) ile (c)'de gösterilmektedir.

Cihaz bir ağızlık kapağı (4) üzerinde döner şekilde desteklendiği bir muhafaza (2) içerir.

Cihazı kullanmak için ağızlık kapağı (4) muhafazadan uzağa (2) döndürülür. Şekil 1(b)'de gösterildiği gibi bu bir ağızlığı (6) açığa çıkartır. Ağızlık (6) muhafazayla (2) bütünleşik olarak oluşturulabilir ancak aşağıda açıklanacağı gibi ayrıca muhafaza (2) ile birleşmek için ayrı bir bileşen olarak da oluşturulabilir. Bu ağızlığın (6) ve muhafazanın (2) malzeme özelliklerinin, örneğin renginin cihazın gereksinimlerine göre kolaylıkla değiştirilmesini sağlar.

Şekil 1(b)'de gösterildiği gibi bir hazırlama manivelası (8) ağızlığa (6) bitişik bir pozisyonda muhafazanın (2) dışına uzanır. Hazırlama manivelası (8) cihaz içindeki (ayrıca aşağıda tartışılacak olan) bir merkezi eksen etrafında dönmek için takılır. Bu şekilde kullanıcı tarafından Şekil 1(c)'de gösterilen bir pozisyona muhafazanın (2) çevresi etrafında döndürülebilir. Hazırlama manivelasının (8) Şekil 1(b)'deki birinci pozisyondan Şekil 1(c)'de gösterilen ikinci pozisyona hareketi özellikle ağızlığın (6) dışına bir hava akışı ile taşınabileceği şekilde bir doz tozu açıkta bırakmak için cihazı hazırlamak üzere düzenlenir.

Hazırlama manivelasını (8) ağızlığa (6) bitişik yerleştirmenin son derece avantajlı olduğuna dikkat edilmelidir çünkü bir kullanıcının hazırlama manivelasını (8) ağızlıktan (6) uzağa Şekil 1(c)'deki ikinci pozisyona doğru hareket ettirmeden önce ağızlıktan (6) soluma yapmayı denememesini sağlar. Başka bir deyişle kullanıcı buradan soluk almayı denemeden önce cihazı başlatması için cesaretlendirilir. Bununla birlikte tercihen kullanıcının hazırlama manivelasını (8) ağızlığa (6) dokunmadan parmağıyla çalıştırmasını sağlamak için ağızlık (6) ve hazırlama manivelası (8) arasında küçük bir parçanın sağlandığına dikkat edilmelidir.

25

Cihazın kullanımından sonra ağızlık kapağı (4) Şekil 1(a)'daki kapalı pozisyonuna geri döndürülebilir. Bu bağlamda ağızlık kapağının (4) bir iç yüzeyi hazırlama manivelasıyla (8) birleşmek için bir geri dönüş aktüatörü ile donatılır. Özellikle ağızlık kapağı (4) Şekil 1(b) ve (c)'deki açık pozisyonundan Şekil 1(a)'daki kapalı pozisyonuna hareket ettiği zaman geri dönüş aktüatörü hazırlama manivelası (8) ile birleşir ve bunu Şekil 1(c)'de gösterilen ikinci pozisyonundan Şekil 1(b)'de gösterilen birinci pozisyonuna geri hareket ettirir. Aşağıda ayrıca açıklanacağı gibi tercih edilen yapılanmada hazırlama manivelasının (8) bu hareketi halen kullanılmamış ve açılmamış bir toz bölmesini cihazın sonraki hazırlanmasıyla bu bölmedeki tozun inhalasyon için dağıtılacağı şekilde bir dağıtma mekanizması ile hizaya getirmek için bir indeksleme mekanizmasını

35

çalıştırır. Bir toz bölmesinin hazırlanmasının ve salınmasının hemen sonrasında hazırlama manivelasının (8) geri dönüş hareketi sırasında indeksleme mekanizmasının çalıştırılması vasıtasıyla salınan toz solunmamışsa cihaz içinde güvenli şekilde tutulabildiği bir pozisyona indekslenir.

5

Şekil 1(a) ila (c)'de gösterildiği gibi tercih edilen yapılanma ayrıca muhafazanın (2) bir yanında bir pencere (10) içerir. Pencere (10) bir kullanıcının cihaz içindeki sayıcı göstergesini görmesine olanak sağlamak için sağlanır. Bir sayıcı mekanizması, kullanıcıya kaç dozun dağıtıldığına ve/veya kullanılmamış kaç dozun kaldığına ilişkin bir

10

Mevcut buluşun birçok yaklaşımı çok çeşitli farklı doz taşıyıcısı muhafaza eden cihazlara uygulanır. Özellikle aşağıda açıklanan yapılanmanın özelliklerinin birçoğu, taşıyıcıların çeşitli bölme dizilerine sahip olduğu ve bazı uygulamalarda bazı taşıyıcıların tek bir ilgili

15

bölmeye sahip olduğu geleneksel bir blister paketi yapısına sahip olan taşıyıcılarla kullanılabilir. Bununla birlikte mevcut buluş özellikle Şekil 2(a) ve (b)'de gösterilen formda taşıyıcılarla kullanıldığı zaman avantajlıdır.

20

Şekil 2(a)'da gösterildiği gibi her bir taşıyıcı (12) büyük ölçüde düzlemsel bir ikinci yan yüzeye (18) karşıt ve paralel büyük ölçüde düzlemsel bir birinci yan yüzeye (16) sahip olan bir disk şeklinde tabandan (14) oluşturulur. Toz dozlarını muhafaza etmek için alanlar oluşturmak üzere birinci ve ikinci yan yüzeyler (16, 18) arasında birden çok açık delik (20) oluşturulur. Taban (14) açık delikleri (20) gereken toz dozlarını muhafaza etmek için yeterli alanla donatmak için fark edilebilir bir kalınlıkta oluşturulur. Açık

25

delikler (20) çevresel bir dizi olarak düzenlenir ve tercih edilen yapılanmada dizide 30 delik sağlanır.

30

Şekil 2(b)'de gösterildiği gibi tabanın (14) birinci ve ikinci yan yüzeyi (16, 18) ilgili birinci ve ikinci kapatma tabakası (22, 24) ile kapatılır. Bu şekilde taşıyıcı (12) ayrı toz dozları muhafaza eden birden çok bölme sağlar.

35

Şekil 3(a) ve (b)'nin enine kesitlerinde gösterildiği gibi bölmeler tercihen her bir açık delik (20) içinde bir ilgili ek parça (26) içerir. Ek parçalar (26) genellikle açık uçlarının birinci kapatma tabakasına (22) baktığı fincan şeklindedir. Her biri ilgili bir toz (28) dozunu içerir.

İkinci kapatma tabakasının (24) yanından ek parçanın (26) kapalı ucuna bastırılması vasıtasıyla ek parçanın (26) taşıyıcının (12) tabanından (14) birinci kapatma tabakası (22) boyunca dışarıya doğru itilmesi mümkündür. Bu durum Şekil 3 (b)'de
5 gösterilmektedir ancak açıklık için her iki kapatma tabakası da yoktur. Gösterildiği gibi tabanın (14) dışına uzanan ek parça (26) sayesinde tozu bölmeden çıkartmak için bir hava akışı (örneğin oklarla belirtildiği gibi) sağlanması daha elverişli olabilir.

Tercih edilen bir yapılanmada inhalasyon cihazının muhafazası (2) içinde Şekil 4(a)'da
10 gösterildiği gibi taşıyıcıların (12) ikisi eş eksenli olarak yan yana düzenlenir. Her bir taşıyıcı (12) Şekil 4(b)'de gösterildiği gibi bir destekle (30) donatılır. Gösterilen yapılanmada her bir destek (30) kendi ilgili taşıyıcısının (12) dışarıya doğru bakan bir yüzeyine bitişik yerleştirilir. Özelde her bir taşıyıcının (12) birinci yan yüzeyi (16), ilgili ek parçaları (26) ilgili desteklere (30) doğru dışarıya bastırmak için iki taşıyıcı (12)
15 arasında bir dağıtma mekanizmasının sağlanacağı şekilde bir ilgili desteğe (30) bakar. Bunun için tercih edilen yapılandırma aşağıda ayrıca açıklanacaktır.

Gösterildiği gibi hazırlama manivelası (8), taşıyıcılar (12) arasında uzanabileceği ve bir dağıtma mekanizmasını ve bir indeksleme mekanizmasını çalıştırmak için taşıyıcıların
20 (12) ortak eksenini etrafında dönebileceği şekilde yerleştirilir.

Tercih edilen yapılanmada her bir destek (30) iki bileşenden, yani bir altlık plakasından (32) ve bir hava yolu plakasından (34) yapılır. Bunlar ilişkili taşıyıcılarla (12) bağlantılı olarak Şekil 5(a) ve (b)'de gösterilmektedir.

25

Her bir altlık plakası (32) kullanımda birinci kapatma tabakası (22) ile kaplanan ilişkili taşıyıcının (12) birinci yan yüzeyine (16) dayanan bir düzlemsel yüzeye (36) sahiptir. Her bir altlık plakası (32) ayrıca ilişkili taşıyıcının (12) açık deliklerine (20) karşılık gelen birden çok kılavuz açık delik (38) içerir.

30

Bu şekilde Şekil 6'da şematik olarak gösterildiği gibi bir ek parça (26) kendi açık deliğinden (20) dışarı ve altlık plakasının (32) karşılık gelen bir kılavuz açık deliğinin (38) içine itilebilir. Ek parça (26) bu şekilde birinci kapatma tabakasını (22) dışarıya doğru patlatmak ancak halen yerinde güvenli şekilde tutmak için kullanılır. Her ne kadar
35 burada özellikle konu değilse de altlık plakası (32) ayrıca açık delik (20) etrafındaki

birinci kapatma tabakasını (22) destekler ve kapatma tabakasının yırtılma yapısının tahmin edilebilirliğini geliştirmek için kullanılabilir.

5 Şekil 7(a)'daki enine kesitle gösterildiği gibi altlık plakası (32) ilişkili hava yolu plakasını (34) bir iç yüzeyine dayanan bir ikinci iç yüzey (40) içerir. Hava yolu plakası (34) karşılık gelen altlık plakasının (32) her bir kılavuz açık deliğine (38) karşılık gelen bir çift açık delik içerir. Özelde her bir çift bir giriş deliği (42) ve bir çıkış deliği (44) içerir.

10 Şekil 7(a)'da gösterildiği gibi hava yolu plakasının (34) iç yüzeyine dayanan altlık plakasının (32) yüzeyine (40) göre bir girintili kanal (46) altlık plakasının (32) kılavuz açık deliğiyle (38) irtibata geçmek için çıkıştan (44) içeriye doğru radyal şekilde uzanır. Dolayısıyla altlık plakasının (32) her bir kılavuz açık deliği (38) için hava yolu plakası (34) kendisiyle irtibat halinde kendi ilişkili girintili kanalıyla (46) karşılık gelen bir giriş (42) ve çıkış (44) sağlar. Özelde her bir giriş (42) kendi ilişkili açık deliğinin (38) bir 15 tarafıyla irtibat halindeyken karşılık gelen çıkış (44) ilişkili kılavuz açık deliğin (38) karşı tarafıyla irtibat halindedir.

Şekil 7(b)'de gösterildiği gibi bir ek parça (26) altlığın (14) açık deliğinin (20) dışına doğru ve altlık plakasının (32) kılavuz açık deliğinin (38) içine ittirildiği zaman girişe 20 (42) (fincan şeklinin bir ucunda) ve girintili kanala (46) fincan şeklinin diğer ucunda) bakan kendi fincan şeklinin açık kısmıyla yerleştirilir. Bu şekilde gösterildiği gibi bir hava yolu, ek parçada (26) oluşturulan bölmeye düşeceği, girintili kanal (46) içinde birikeceği ve çıkışın (44) dışına çıkacağı şekilde hava yolu plakası (34) boyunca çekilebilir. Ek parçadaki (26) toz bu şekilde hava akışı tarafından alınır, ek parçadan (26) çıkartılır ve 25 hava yolu plakasının (34) dışına taşınır. Dolayısıyla bir bölmenin içine ve dışına doğru bir akış yolu oluşturulur, bu da daha sonra bölmeyi cihazın ağızlığıyla (6) birleştirebilir.

Şekil 8'de gösterildiği gibi gövde (2) bir çift yarım muhafazadan (2a ve 2b) oluşturulabilir. Şekil 9(a) ve (b)'de gösterildiği gibi yarım muhafazaların (2a ve 2b) bir iç 30 duvarı (50) ağızlığa (6) doğru bölmeyi (bölmeleri) atlayan bir ikinci akış yolu oluşturmak için hava yolu plakasıyla (34) işbirliği yapar. Alternatif olarak ikinci akış yolunu tanımlamak için ilave bir bileşen sağlanabilir.

Şekil 9(b)'de gösterildiği gibi bir ek parça (26) tarafından oluşturulan her bir bölme için 35 hava yolu plakasını (34) karşılık gelen girişi (42) bölmenin çevresine bitişik yerleştirilir.

Karşılık gelen çıkış (44) giriş (42) ve çıkış (44) arasındaki hava akışının bölmeyi geçeceği ve dolayısıyla herhangi bir tozu bölmeden alacağı şekilde bölmenin bir karşıt tarafında sağlanır.

- 5 Gösterildiği gibi giriş (42) bölmeyi oluşturan ek parça (26) içine aşağı yönlendirilen bir kısım olarak oluşturulur.

Bu şekilde bir kullanıcı cihaz aracılığıyla soluk aldığı anda ve cihaz boyunca bir hava akışı meydana getirdiğinde girişten (42) çekilen hava akışı tozu ayırmak ve çıkışa (44) taşımak için hava akışına hareket ettirmek için ek parçadaki (26) herhangi bir toza 10 yönlendirilir. Gösterilen yapılanmada bölmenin hacmini çıkışla (44) birleştiren girintili kanal (46) girişe (42) bitişik yerleştirilir. Bu şekilde girişten (42) gelen hava akışı girintili kanala (46) doğru geri hareket etmek için ek parçanın (26) tabanından (ve buradaki herhangi bir tozdan) saptırılır. Hava akışında girintili kanal (46) içine taşınan toz 15 doğrultu açısından nispeten keskin bir değişime tabi olur. Bunun sonucu olarak hava akışındaki toz parçalanma eğiliminde olur. Bunun ötesinde toz ayrıca parçalanmaya katkıda bulunacak şekilde girinti kanalın (46) yüzeylerine çarpma eğiliminde olur.

Şekil 9(b)'den açık olduğu gibi hava yolunun şekli hava akışı doğrultu değiştirmeye 20 zorlandıkça daha büyük toz parçalarını duvarlara çarpmak, dolayısıyla büyük toz kütlelerinin parçalanması için sağlanır. Şekil ayrıca hava yolu içindeki herhangi bir yüzey üzerindeki hava akışının yüzeye fazla toz yapışmasını engellemek için yüksek bir değerde korunmasını sağlar. Dolayısıyla köşeler yuvarlatılır ve tüp boyunca her bir pozisyondaki enine kesit fazla basınç düşüşü oluşturmada hava hızını korumak için 25 tasarlanır.

Şekil 9(a)'da gösterildiği gibi bu yapılanmada bölme boyunca hava akışı girişte bölmeye kadar boyut ("a") tarafından tanımlanan bir minimum alana sahipken bölmeyi atlayan hava akışı minimum enine kesitine hava akışı birleşmesinden hemen önce sahiptir ve 30 boyut (A) aracılığıyla tanımlanır.

Havanın hızı enine kesit alanının en küçük olduğu durumda en büyüktür böylece bu düzenleme tozu bölmeden çıkartmak için yüksek hızlı hava sağlar ve bölme hava akışında saklanan tozla birleşen atlama havasının yüksek hızını parçalanmaya yardımcı 35 olmak ve duvarları toz birikmesinden korumak için kullanılır.

Bölme boyunca hava akış hızı esasen kullanıcı nefesleri tarafından oluşturulan emme basıncı tarafından kontrol edilirken hacim akış hızı hem hızın hem de alanın bir faktörüdür.

5

Yeteri kadar yüksek bir hava hızı tozun hava akışında tutulmasını sağlamak için oluşturulmalıdır. Ancak hız ve akış hacmi çok yüksekse o zaman bölmedeki toz kütesinin tamamının bir toplanmış küme olarak hava yolundan itilme olasılığı vardır. Eğer bu gerçekleşirse küme parçalanması ve ayrılma dağılması için hava yolundaki duvarlarla etkileşimi için yeterli bir hızı çıkarmayabilir. Tozun bölmeden hava akışı vasıtasıyla kademeli olarak çıkartılması tercih edilir. Buna erişmek için bölmedeki tozun yüzeyi ve giriş (42) ve girintili kanal (46) arasındaki hava yolu plakasındaki (34) bölümden oluşan hava yolu çatısı arasında bir küçük boşluk (46a) sağlanır. Bölme boyunca akış hacmini kısıtlayan "a" için bir boyutla birleştirildiğinde tozun poşetten dışarı itilmesindense aşındırılmasını sağlar.

15

Bunu sağlamak için giriş deliğinin boyutu ("a") yaklaşık 2,0 mm genişliğinde (bir çevresel doğrultu) ve yaklaşık 7,3 mm uzunluğunda (bir radyal doğrultu) bölmeler için 0,5 mm ve 2,0 mm arasında olacak şekilde seçilir. Seçilen bu değer tozun özelliklerine bağlıdır.

20

Bu şekilde toz bölmeden 0,1 sn. ila 1,0 sn. arasında değişen bir zaman periyodunda bölmeden çıkartılabilir. Bu, inhalasyon döngüsünün yüksek akış hızlı periyodu içindedir ve tozun iyi parçalanmasını sağlar.

25

Diğer yapılanmalarda giriş deliği hariç bölme boyunca akış yolunun parçaları örneğin tozun aşağı yönü için bu akış yolunun minimum enine kesit alanını oluşturmak mümkündür. Benzer değerlendirmeler giriş deliğinin boyutu ("a") için de uygulanacaktır.

30

Giriş deliğinin (42) ve kanalın (46) düzenlemesi özellikle derin dar toz bölmeleriyle bağlantılı olarak avantajlıdır. Belirli bir akış hızında örneğin 10 l/dk. tozun yüzeyi belirli bir derinliğe kadar aşınacaktır. Belirli bir akış hızı örneğin 20 l/dk. tozun daha da derine aşınması ile sonuçlanacaktır. Kullanıcılar tarafından inhalasyon sürekli olarak bir

maksimuma artan akış hızlarıyla sonuçlandığından toz derinden derine aşınır ve bölme uygun bir periyot boyunca kademeli olarak boşaltılır.

Her ne kadar inhalasyon hacmi ve direnci kullanıcılar arasında değişse de cihazın inhalasyona direnci açısından çok fazla sağlamaması önemlidir. Bu bağlamda istenen bir enine kesit alanına sahip olan bir giriş (42) aracılığıyla solumak son derece zor olabilir. Aslında mümkün olduğunda çok yüksek olan ve ek parçadan (26) tozun tamamını çok hızlı şekilde tutan bir akış hızıyla sonuçlanır. Uygulamada solunan havanın yaklaşık olarak sadece %20'sinin tozu almak ve parçalamak için doğrudan kullanılabildiği bulunmuştur.

Şekil 9(b)'de gösterildiği gibi muhafazanın (2) bir iç duvarı (50) ve hava yolu plakasının (34) dışı arasında bir ikinci akış yolu oluşturur. İkinci akış yolu bölmeyi geçer ve solunmak için uygun enine kesit alanının tamamını arttırır. Boyutların (a ve A) değerlerinin değiştirilmesi vasıtasıyla bölme ve atlama arasındaki hava akışı hızlarını değiştirmek ve cihazın tüm akış direncini kontrol etmek mümkündür böylece kullanıcının soluması için konforlu hale gelir. Cihaz için tipik bir akış direnci 60 l/dk.'lık bir akış hacmi için 2 kPa ve 5 kPa arasında olur. Parçalanması daha zor olan tozlar için daha yüksek akış dirençleri seçilirken daha düşük akış dirençleri çocuklar tarafından kullanılan cihazlar için tercih edilir. Girintili kanal (46) ve çıkış (44) genel olarak girişten (42) daha geniş enine kesit alanlarına sahiptir. Bölme yolu için minimum enine kesit alanının 3,5 mm² ile 4,0 mm² ve atlama için 5,0 mm² ile 6,0 mm² olması tasarlanmıştır.

Bu şekilde büyük oranda hava akışı ikinci akış yolunda olacağından cihaz aracılığıyla soluk almak nispeten kolaydır. Bununla birlikte akışın bir kısmı yukarıda açıklandığı gibi tozu tutmak ve parçalamak için birinci akış yolunda meydana gelecektir.

Tercih edilen yapılanmada cihazın ve karşılık gelen taşıyıcının karşı tarafı için başka bir ikinci akış yolu vardır. Kullanımda bir hasta her iki akış yolundan soluk alırken birinci akış yolundan tozu çeker. İkinci akış yollarının her birinin ortalama bir kullanım için toplam solunan havanın yaklaşık olarak %40'ını taşıması beklenir.

Gerçek gereksinimler tozun yapısına ve hedeflenen kullanıcıya dayanarak değişecektir. Kolaylıkla dağıtılan bir toz için bölmenin girişini oluşturan kısım küçük olabilir ve COPD'si (Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı) olan çocuklar veya hasta için toplam basınç düşüşü

düşük olmalıdır. Bu durumda bir giriş kısmı 2 mm²'lik bir enine kesit alanıyla bir atlanan ikinci akış yolu 8 mm²'lik bir minimum enine alanla sağlanabilir, bu da %25'lik bir oranla sonuçlanır. Diğer taraftan sağlıklı bir yetişkin için yapışkan tozla giriş kısmı 4 mm²'lik bir enine kesit alanıyla bir atlanan ikinci akış yolu 6 mm²'lik bir minimum enine alanla sağlanabilir, bu da %66'lık bir oranla sonuçlanır. Elbette ara değerler de ayrıca mümkündür ve tercih edilen bir düzenleme 6 mm²'lik bir ikinci akış yolu minimum enine kesit alanı olan yaklaşık olarak 3 mm²'lik bir giriş kısmına sahiptir, bu da %50'lik bir oranla sonuçlanır.

- 10 Şekil 9(a)'da gösterildiği gibi çıkışın (44) duvarları hava akışını ve tozu ikinci akış yoluna ikinci akış yolundaki akışa göre bir açıda (θ) yönlendirmek için düzenlenir. Açının (θ) 45°'den az olduğunun sağlanması vasıtasıyla çıkışa (44) karşıt duvarla (50) etkileşebilen veya buraya yapışan tozun miktarını büyük ölçüde düşürmek mümkündür. Tercihen açı (θ) 45°'den daha büyük, daha da tercihen 30°'den daha büyük değildir. Bu şekilde ağızlık (6) için ikinci akış yolunu oluşturan duvara (50) hemen hemen hiç toz yapışmayacaktır. Tercihen cihazın tekrar tekrar kullanılmasıyla bir dozun en fazla %25'i, tercihen en fazla %15'i duvar (50) üzerinde birikmiş şekilde kalır. Bu bağlamda atlatma geçiş duvarından (50) akış duvardaki (50) tozu ovalamak veya süpürmek için hareket edecektir.

20

- Şekil 4(b)'ye atıfta bulunarak yukarıda bahsedildiği gibi altlık plakası (32) ve hava akışı plakası (34) birlikte karşılık gelen bir taşıyıcı (12) için bir destek oluşturur. Aşağıda açıklanacak hazırlama manivelası (8) ve indeksleme mekanizması aracılığıyla bir destek (30) ve bunun karşılık gelen taşıyıcısı (12) tozu ardışık bölmelerden dağıtmak için ardışık pozisyonlara hareket ettirilir. Bu bağlamda her bir bölme hava yolu plakasında (34) oluşan kendi birinci akış yoluna sahiptir. Yukarıdaki açıklamadan bölmeden çıkartılan tozdaki türbülans havasının ve tozun parçalanmasının birinci akış yolu içinde meydana geldiği takdir edilecektir. Dolayısıyla eğer hava yolu akışı plakası (34) içindeki duvarla herhangi bir toz yapışorsa bu toz tozun sonraki bölmeleri dağıtıldığı zaman inhalasyon için mevcut olmaz.

30

- Cihaz tercihen bölme boyunca ve atlama yeri boyunca akış için hava sağlayan bir giriş geçidinin Şekil 9(a) ve (b)'de gösterildiği gibi sadece dağıtma için yerleştirilen bölmeye hava besleyeceği şekilde düzenleneceği şekilde düzenlenir. Taşıyıcının (12), altlık plakasının (32) ve hava yolu plakasının (34) kullanımdan sonra indekslenmesi,

35

kullanılmış bir bölme için girişi (42) ve çıkışı (44) hali hazırda kullanımda olan bölmeye yönelik hava akışının dışına konumlandırır.

5 Bu düzenleme açıldıktan sonra bir bölmeden hiç toz çıkmadığında bile bir kez indekslendikten sonra tozun bir sonraki dozla birlikte solunmayacağı şekilde cihaz içinde kalıcı olarak saklanması sağlar.

10 Destekler (30) ve ilişkili taşıyıcılar (12) Şekil 10'da gösterildiği gibi bir iskelet alt düzeneği (58) aracılığıyla gövde (2) içine döner şekilde takılabilir. İskelet alt düzeneği (58) taşıyıcıların (12) ikinci yan yüzeyleri (18) arasına yerleştirilir. Taşıyıcıların (12) eksenini boyunca ekstenel olarak uzanır ve muhafazanın (2) iki yarısının (2a, 2b) birisine veya ikisine sabitlenir.

15 Şekil 10'da gösterildiği gibi hazırlama manivelası (8) bir hazırlama elemanının (60) parçasını oluşturur (veya buraya takılabilir). Hazırlama elemanı (60) bir iskeletin (66) bir pivot mili (64) üzerinde döner şekilde desteklendiği bir merkezi pivot açıklığına (62) sahiptir.

20 Şekil 13'te gösterildiği gibi hazırlama elemanı (60) ve iskelet (66) birlikte iki taşıyıcı (12) ve ilişkili destekler (30) arasına yerleştirilir. Bunun ötesinde iskelet (66) dönebilir şekilde sabitlenmek için muhafazaya (2) takılır. Gösterilen yapılanmada pivot milinin (64) kendisi yarım (2a, 2b) muhafazaların (2) birinin veya ikisinin içinde sağlanan bir mil (68) üzerinde sağlanabilir. Ayrıca bir radyal uzantı (70) (Şekil 10'da gösterilmektedir) iskeleti (66) dönerek sabitlemek için muhafazanın (2) bir iç kısmıyla etkileşmek üzere 25 iskelet (66) üzerinde sağlanabilir.

Taşıyıcılar (12) ve ilişkili destekler (30) iskelet (66) üzerine dönerek takılabilir.

30 Hazırlama elemanı (60) bir çevresel doğrultuda uzanan ve iki karşıt tarafın her birinde bir kam yüzeyine (74) sahip olan uzun bir kam elemanı (72) içerir.

Her bir kam yüzeyi (74) bir itici olarak açıklanacak ilgili bir elemanla (76) etkileşir.

35 Hazırlama elemanının (60), kam elemanının (72), kam yüzeylerinin (74) ve iticilerin (76) çalışması Şekil 11'deki şematik gösterime atıfta bulunarak açıklanacaktır.

Hazırlama manivelası (8) birinci pozisyonundan ikinci pozisyonuna hareket ettirildiği zaman hazırlama elemanı (60) iskelete (66), taşıyıcılara (12) ve kendi desteklerine (30) göre döndürülür, öyle ki şematik gösterim Şekil 11'de kam elemanı (72) yukarıya doğru hareket eder.

Şekil 10'da görülebildiği gibi hazırlama elemanı (60) kam elemanın (72) her iki tarafında iticilerin (76) kollarının (80) uzanabildiği uzun açıklıklar içerir. İskelet (66) iticiyi (76) dönerek tutabilir ancak bunların cihazın bir eksenel doğrultusunda, başka bir deyişle her iki taraftaki taşıyıcılara (12) doğru ve bunlardan uzağa hareket etmesine olanak sağlar. Elbette gösterildiği gibi iticilerin (76) birinin iskelet (66) boyunca karşılık gelen bir taşıyıcıya (12) doğru uzamasına olanak sağlayacak şekilde iskelette (66) bir açıklık (82) mevcuttur.

Şekil 11'de gösterildiği gibi kam elemanının (72) iki tarafındaki kam yüzeyi (74) hazırlama elemanı (60) döndükçe ve Şekil 11'de gösterildiği gibi kam elemanı (72) yukarıya doğru hareket ettikçe iticilerin (76) kendi ilgili taşıyıcılarına (12) doğru dışarıya hareket edeceği şekildedir.

Şekil 11'de sağ taraftaki itici (76) kendi karşılık gelen taşıyıcısındaki (12) bir bölmeyle aynı hizada gösterilmektedir. Dolayısıyla hazırlama elemanı (60) döndüğünde ve kam elemanı (72) Şekil 11'deki gibi yukarıya doğru hareket ettiği zaman sağ taraftaki itici (76) kendi karşılık gelen taşıyıcısına (12) doğru dışarıya hareket edecektir, açık deliğe (20) girecektir ve ek parçayı (26a) birinci yan yüzeyin (16) dışına itecektir. Bu bağlamda Şekil 11, itici (76) tarafından halihazırda itilmiş olan bir ek parçayı (26b) göstermektedir.

Aşağıda açıklanacak bir indeksleme mekanizması sağ taraftaki taşıyıcıyı (12) ve karşılık gelen desteğini (30) iticini (76) yeni, açılmamış bir bölmeyle aynı hizada olduğu sonraki pozisyona döndürür. Bir bölmenin açılması işlemi daha sonra tekrarlanabilir.

Şekil 11'den hazırlama elemanının (60) iki tarafındaki taşıyıcıların (12) kam elemanının (72) çalışmasının ilgili taşıyıcıların (12) bölmelerini eş zamanlı olarak açacağı şekilde iticilerle (76) hizalanan ilgili bölmelere sahip olabileceği takdir edilecektir. Ancak gösterilen yapılanmada indeksleme mekanizması iticilerden (76) biri bir bölmeyle

hizalıyken iticilerden (76) diğerinin bölmeler arasındaki bir pozisyonda olacağı şekilde düzenleme yapar. Bu şekilde kam elemanından (72) ve iticilerden (76) oluşan dağıtma mekanizması bir seferde sadece bir bölmeyi açar.

- 5 Şekil 2(a)'ya atıfta bulunursak tercih edilen taşıyıcının (12) içinde bir açık deliğin (20) oluşmadığı bir alan (82) içeren bir dizi açık deliğe (20) sahiptir. Bu tip taşıyıcılar kullanılarak bir taşıyıcıyı (12) bir iticiye (76) karşıt boş kısma (82) yerleştirirken hepsi boşalana kadar diğer taşıyıcıyı (12) kendi açık deliklerinin (20) her birinin ve oluşturdukları bölmelerin etrafına arka arkaya indekslemek mümkündür. İndeksleme mekanizması daha sonra boş taşıyıcıyı kendi boş kısmının (82) iticiye (76) karşıt olduğu bir pozisyona döndürür ve diğer taşıyıcıyı (12) karşılık gelen iticinin (76) açık deliklerle (20) hizalandığı pozisyonların tamamı etrafında döndürür. Bu şekilde aynı dağıtma mekanizması her iki taşıyıcıdan ve aynı işlemi kullanarak toz dağıtmak için kullanılır.
- 10
- 15 Her ne kadar ayrı bölmelerden dağıtılan tozun büyük ölçüde tamamının inhalasyon yoluyla cihazdan çıkartılması amaçlansa da cihaz içinde biraz toz kalması mümkündür. Elbette farklı tür taşıyıcılar kullanıldığında veya cihaz farklı bir uygulamaya sahip olduğunda daha fazla toz cihaz içinde kalabilir.
- 20 Şekil 10'da gösterildiği gibi kam yüzeyleri (74) bir veya daha fazla oluk veya kanalla (84) donatılır. Herhangi bir fazla toz kam yüzey (74) ve itici (76) arasındaki temas ve hareketin engellenmeyeceği şekilde oluklara (84) düşebilir.

- 25 Bir veya daha fazla iticinin (76) bölme olmayan bir taşıyıcının (12) bir kısmına (82) dayandığı düzenlemelerle hazırlama elemanının (60) dönmesi ve kam elemanının (72) bir iticiyi (76) diğer taşıyıcıya (12) doğru hareket ettirmesi için kam elemanının (72) kısımdan (82) uzağa hareket etmesi gerekeceği takdir edilecektir. Bazı yapılanmalarda hazırlama elemanının (60) tamamını ekstenel olarak hareket ettirmeyi veya taşıyıcılar (12) için ekstenel olarak hareket ettirmeyi sağlamak mümkün olabilir. Ancak tercih edilen yapılanmada kam elemanının (72) kendisi kısıtlı bir esnekliğe sahiptir. Gösterildiği gibi kam elemanı (72) hazırlama elemanının (60) geri kalanına her iki uçta iki tarafında uzun bir boşluk olan uzun bir eleman olarak sağlanır. Bu, kam elemanının (72) taşıyıcılara (12) doğru ve bunlardan uzağa hareket etmesi için yeterli esnekliği sağlayacaktır.
- 30

- Şekil 1(a) ila (c)'ye atıfta bulunarak açıklanan yapılanmanın tamamı değerlendirildiğinde kullanıcının hazırlama manivelasını (8) tozun bir dozunu tam olarak dağıtmak için bütün hareket yolu uzunluğu boyunca hareket ettirdiğinden emin olmasının isteneceği takdir edilecektir. Özelde, Şekil 11 değerlendirildiğinde, bir kullanıcının hazırlama manivelasını (8) ve hazırlama elemanını (60) bir iticinin (76) bir ek parçayı (26) birinci yan yüzey (16) üzerindeki bir kapatma tabakasını kısmen yırtması için gerekenden ileriye iteceği şekilde kullanması istenmez, fakat Şekil 6 ve 7(b)'de gösterilen pozisyona ek parçayı (26) tamamen uzatmadan.
- Ek parçaların (26) hareketleri taşıyıcı plakanın (12) her iki yüzeyine yapıştırılan folyolar (22, 24) tarafından kısıtlandığından ek parçaların (26) hareket etmeye başlamasına neden olmak için yüksek bir kuvvet gerekir. Bu kuvvet folyoların (22, 24) yırtıldığı noktaya kadar artar, sonrasında kuvvet büyük ölçüde azalır. Dolayısıyla kullanıcı hazırlama manivelasının (8) hareketinin ilk kısmında harekete karşı bir direnç hisseder.
- Yolu boyunca bir noktada folyo (22, 24) yırtıldığından direnç aniden düşer. Kullanıcı uygulanan kuvveti anında düşüremez böylece hazırlama manivelası (8) kendi mevcut darbesinin sonuna kadar hızlıca itilir. Bu dokunsal geri bildirim kullanıcıyı bölmeleri açması konusunda cesaretlendirir.
- Eğer iticileri (76) tahrik eden kam elemanı (72) Şekil 11'de gösterildiği gibi yekpare ise o zaman ek parçalar (26) gösterilen pozisyonlara zorlanabilir. Ancak parçaların plastikten kalıplandığı tercih edilen yapılanmada bütün parçaların boyutlarını net bir kesinlikle kontrol etmek mümkün değildir. Dolayısıyla ek parçanın (26) hareket ettiği mesafe bunun için sağlanan alandan daha küçük olduğunda bölmenin yukarısında bir boşluk olur ancak hareket edilen mesafe bunun için sağlanan mesafeden daha büyükse altlık plakaları (32) kuvvet vasıtasıyla taşıyıcılardan (12) uzağa itilebilir. Bu kuvvet, hazırlama manivelasına (8) yeteri kadar yüksek kuvvet uygulanırsa deforme olmasına neden olacak şekilde gövdeye iletilir.
- Bu potansiyel problemi engellemek için kam elemanı (72) uzunluğu boyunca kuvveti ile mesafe profili değişen bir formda yapılır.

Uygun bir forma ilişkin bir örnek Şekil 12'de gösterilmektedir. Tercih edilen yapılanma arka arkaya düzenlenmiş böyle iki eleman içerir. Şekil 12'de gösterildiği gibi sağ taraftaki yekpare takoz şeklinde profil Şekil 11'de gösterilenle aynı profile sahiptir. Bu

form hazırlama manivelasına (8) uygulanan kuvveti ek parçaya (26) sağlam şekilde iletir. Bu profilin uzunluğu bütün cihazlar için iticilerin (76) bu profil vasıtasıyla folyoları (22, 24) parçalamak için yeteri kadar uzağa hareket edeceği şekilde seçilir. Folyolar (22, 24) parçalandıktan sonra daha az kuvvet gerekir ancak ek parçanın (26) hareket etmesi gereken mesafe cihazdan cihaza değişebilir. Dolayısıyla yolculuğunun son kısmında kam elemanı (72) enine kesiti kendi hareketiyle uyum sağlamak için tasarlanır. Bu durum kam elemanının (72) ek parçanın (26) altlık plakasındaki (32) mevcut yolunun sonuna kadar itilmesi için yeterli kuvveti sağlar. Ancak ek parça (26) yolunun sonunda durdurulduktan sonra kam elemanının (72) iticiye (76) uyguladığı kuvvet deforme olduğunda oluşanla kısıtlıdır. Bu, itici (76) hazırlama elemanına (60) sağlam şekilde birleştirilirse uygulanması gereken kuvvetten çok daha az olabilir.

Bu şekilde geleneksel malzemeler ve kalıplama işlemleri kullanılarak üretilebilen bileşenler kullanılarak bölmenin güvenilir şekilde açılması sağlanır.

15

Kam elemanının (72) ve iticinin (76) hareketi Şekil 16(a) ila 16(h)'de ayrıca gösterilmektedir. Bu şekiller, hazırlama manivelası (8) ve hazırlama elemanı (60) bir bölmeyi açmak için her hareket ettiğinde kam elemanını (72) ve iticiyi (76) sıralı pozisyonlarda göstermektedir. Şekiller çiftler şeklinde gruplandırılmış olup, her bir grup aynı pozisyonun iki görünüşünü sunmaktadır.

20

Şekil 16(a) ve 16(b) iticiyi (76a) kam elemanının (72) bir ucundaki kendi tamamen çekilmiş pozisyonunda göstermektedir. İticiler (76a ve 76b) aralarındaki kam elemanı (72) ile birlikte kavranan özdeş bileşenlerdir. Her bir itici (76) kendi kollarının (80) uçlarında kolların (80) uzandığı uzun açıklıkların her iki tarafında hazırlama elemanı (60) üzerinde oluşan ilave kam yüzeylerine (88) yerleştirilen özelliklere (86) sahiptir.

25

Bir itici eleman (76) bölmeyi ikinci yüzey boyunca itmek için bir taşıyıcı diskin birinci yüzeyine girdiğinde taşıyıcı disk sonraki pozisyonuna indekslenmeden önce itici elemanı (76) geri çekmek gereklidir.

30

Eğer itici elemanı (76) kendi taban yüzeyine itirmek için yerleştirilirse bir yay bunu gerçekleştirmek için kullanılabilir. Ancak itici elemanı (76) geri çekmek için kam elemanı (72) orijinal pozisyona geri döndüğü zaman hareket eden bir aktif yönleme sahip olmak tercih edilir. Ancak kam elemanını (72) orijinal pozisyonuna geri döndürme işlemi ayrıca

35

taşıyıcı diski indekslemek için kullanıldığında itici elemanın (76) geri çekilmesinin taşıyıcı disk indekslenmeden önce tamamlandığından emin olmak önemlidir.

5 Buna erişmek için tercih edilen bir yöntem kam elemanının ve taşıyıcı disklerin yerleştirildiği hareket etmeyen muhafazaya yerleştirilen başka kam yüzeylerinin (88) kullanımudur.

Şekil (17a) kendi geri çekilmiş pozisyonlarındaki iticiler (76a ve 76b) boyunca bir şematik enine kesit göstermektedir.

10

İticinin (76a) yeri kam (88) yüzeyi (90) ve kam elemanının (72) kam yüzeyi (74) tarafından kısıtlanır. Kamlar (88) ve kam elemanı (72) kalınlığının (C1 ve C2) hazırlama elemanı (60) hareket doğrultusu boyunca değişeceği şekilde tasarlanır. Şekil 17 (b) iticileri (76a ve 76b) kendi açık pozisyonlarında göstermekte olup, burada kapalı
15 pozisyondaki kendi değerleriyle karşılaştırıldığında C2'nin arttırılmış olduğu ve C1'in azaltılmış olduğu görülebilmektedir.

Kam elemanı (72) bir uçta alan açısından kademeli olarak artan bir dörtgen enine kesite (C2) sahiptir. Biçimi bozulmayan bir takoz yerine uyumlu bir takoz haline
20 gelmeye başladığı noktada takoz yukarı (74) iten bir merkezi parçaya ve aşağı (74a) iten iki yan parçaya ayrılır.

Bu düzenleme iticileri (76a ve 76b) hem açmak hem de kapatmak için bir pozitif kuvvet sağlar.

25

Şekil 16(c) ila 16(h), Şekil 17a(a) ve (b)'de gösterilen konseptin nasıl uygulanabileceğini göstermektedir.

Şekil 16(c) ve (d) kam elemanının (72) tam yolunun yaklaşık olarak üçte birini
30 tamamladığı yerdeki iticileri (76a ve 76b) göstermektedir. Bu kısım üzerindeki kam elemanı (72) iticilerin tamamen geri çekileceği şekilde homojen kalınlıktadır. Bu, indeksleme mekanizmasını (aşağıda açıklanacağı gibi) tahrik etmek için bu bölüm üzerindeki geri dönüş darbesiyle dönen hazırlama elemanının (60) hareketini sağlar.

Şekil 16(e) ve (f) kam elemanının (72) kendi yolunun yaklaşık olarak üçte ikisini tamamladığı yerdeki iticileri (76a ve 76b) göstermektedir. Kam elemanı (72) bu bölüm boyunca yukarıda bahsedilen çevresel oluklar (84) içerir. Kam elemanının (72) kaldırılan parçaları hazırlama manivelasına (8) uygulanan kuvveti iticilerle (76a ve 76b) sağlam
5 şekilde birleştirmek için yeterlidir ve oluklar (84) sadece kam yüzeyi (74) üzerinde toplanabilen tozu dağıtmak için mekanizmanın toleransını arttırmak üzere sağlanır.

Şekil 16(g) ve (h) kam elemanının (72) kendi yolunu tamamladığı yerdeki iticileri göstermektedir. Bu kısımda kam elemanının (72) biçimi değişir ve merkezi kısım bir
10 iticiye doğru yukarı bastırırken iki dış kısmın diğer iticiye doğru aşağı bastıracağı şekilde bir merkezi kısma ve iki yan kısma ayrılır.

Eğer iticiler (76a ve 76b) kam elemanı (72) kendi yolunun sonuna erişmeden önce kendi yollarının ucuna erişirse o zaman kam elemanının (72) bu noktadaki inceltilmiş
15 kısmı çevrilecektir, bu sayede kam elemanının (72) geriye kalan yolu boyunca iticilere (76a ve 76b) uygulanan kuvvet kısıtlanır.

Tercih edilen uygulamada iki taşıyıcı düzeneğinin indekslenmesi (Şekil 5(a) ve (b)) bir taşıyıcının (12) hazırlama manivelası (8) her aktive edildiğinde bir bölme artmasına
20 neden olan bir indeksleme mekanizması ve indeksleme mekanizmasının ilk olarak birinci taşıyıcıyı (12) tahrik etmesine neden olan ancak bu taşıyıcının (12) son bölmesi kullanıldığı zaman bu taşıyıcının (12) sabit kaldığı indeksleme mekanizması aktive edildiği zaman ikinci taşıyıcının (12) arttırıldığı bir aktarma mekanizması vasıtasıyla gerçekleştirilir.

25

Şekil 14(a) ila (f)'de gösterilen tercih edilen indeksleme mekanizmaları indeksleme mekanizmasının her aktive edilmesinde tam olarak 120° dönen bir 3 kazıklı Geneva (100) kullanmaktadır. Geneva kazıklı tekerlek (100) dişlilerin hava yolu plakaları (34) üzerindeki dişlerle (35) birleşmesi için kazıklı tekerlekle eş eksenel iki dişliye sahiptir.

30

Her iki hava yolu plakasının (34) eş zamanlı olarak tahrik edilmesini engellemek için hava yolu plakasının (34) etrafındaki bir yerde dişli dişleri (35) eksik şekilde düzenlenir. Sonuç olarak burada Geneva kazıklı tekerleğin (100) dönüşü hava yolu plakasını (34) döndürmez. Dolayısıyla indeksleme mekanizması Geneva (100) aracılığıyla birinci
35 taşıyıcıyı (12) ve bunun dişlilerini bu taşıyıcı (12) için dişli dişlerinin (35) sonuna erişene

kadar tahrik eder. Sonraki indeksleme birinci taşıyıcıyı (12) kendi tahrik edilmemiş pozisyonuna, başka bir deyişle dişli dişlerinin (35) olmadığı duruma hareket ettirir ve dişlileri (35) Geneva kazıklı tekerlek (100) üzerindeki dişlilerle birleşene kadar ikinci taşıyıcıyı (12) döndüren bir aktarma mekanizmasıyla birleşir.

5

İndeksleme mekanizmasının tercih edilen bir yapılanması Şekil 14(a) ila 14(f)'de gösterilmektedir. Bunlarda kazıklı tekerleğin (100) doz taşıyıcılarının (12) eksenine ve döner hazırlama elemanına (60) paralel kendi eksenine yerleştirilir.

10 Döner hazırlama elemanı (60) tek bir kalıplanmış bileşen içine önceden açıklanan fonksiyonel elemanların çoğunu dahil eder. Hazırlama manivelasını (8), kam elemanını (72) ve kamları kapatan iticiyi (83) içerir aynı zamanda Geneva tekerleğini (100) indekslemek için tahrik elemanıdır.

15 Şekiller hazırlama elemanının (60) bir bölmenin açılmış olduğu yolunun ucunda başlar ve hazırlama manivelası (8) ağızlık kapağının (4) kapanması vasıtasıyla kendi başlangıç pozisyonuna geri döndüğünde ne olduğunu gösterir.

Kızıklı tekerlek (100) kenarı boyunca 60° aralıklı düzenlenen altı kaziğe (102a-102c, 20 103a-103c) sahiptir. Bu kazıkların üçü (102a, 102b, 102c) diğer üçünden (103a, 103b, 103c) daha uzundur ve açıklık için uçları siyah gösterilmektedir. Döner hazırlama elemanı (60) Şekil 14(a)'daki kendi pozisyonundan Şekil 14(b)'deki hareket ettikçe hazırlama elemanı (60) tarafından oluşturulan bir tahrik elemanının (104) önde gelen kısmı (101) çevresi daha uzun kazıkların (102a ve 102c) kenarlarına değecek şekilde 25 kısa kaziğin (103a) üzerine geçer, bu da kazıklı tekerleğin (100) dönmesini engeller. Şekil 14(b)'de gösterilen pozisyonda tahrik elemanından (104) aşağı ve ileri eğilen bir mandal (105) kazıkla (103a) birleşir. Hazırlama elemanı (60) ve tahrik elemanı (104) Şekil 14(b)'deki pozisyondan Şekil 14(c)'deki pozisyona hareket etmeye devam ettikçe kazıklı tekerlek tahrik edilir. Kazıklı tekerleğin (100) dönmesini engellemek için 30 hazırlama elemanının (60) tahrik elemanına (104) uzun kaziğin (102c) içine girebildiği bir yarık (106) kesilir. Şekil 14(c)'deki pozisyonda mandal (105) kızıktan (103a) ayrılmaya başlar ancak yarığın (106) sondaki ucu (107) şimdi uzun kızıkla (102c) birleşir ve kızıklı tekerleği (100) Şekil 14(d)'de gösterilen pozisyon boyunca tahrik etmeye devam eder. Şekil 14(d)'deki pozisyonda tahrik elemanının (104) kenarı (108) 35 kısa kızığın (103) üstüne geçer. Kızıklı tekerlek (100) daha sonra kızıklı tekerleğin

(100) ileri hareketini tamamlamak için Şekil 14(e)'deki pozisyona dönmeye devam eder. Yarık (109) uzun kızıağı (102b) muhafaza etmek için sağlanır. Bu pozisyonda doz taşıyıcı (12) açılacak sonraki paketin kendi istenen konumunun ilerisinde olacağı şekilde tahrik edilir ve döner hizalama elemanını (60) tahrik etmiş olan ağızlık kapağı (4) tam olarak

5 kapanır.

Hazırlama manivelası (8) bir bölmeyi açmak için kullanıcı tarafından ters doğrultuda itildiği zaman yolun iticilerin (76a ve 76b) hareket etmediği başlangıç kısmı hazırlama elemanını (60) Şekil 14(e)'de gösterilen pozisyondan Şekil 14(b)'de gösterilen

10 pozisyona alır. Döner hazırlama elemanı (60) üzerindeki yarıktaki (109) açılı yüz (110) kızıağı (102b) ilerletir, bu da kızaklı tekerleğin (100) iki uzun kızıağın (102b ve 102c) ikisi de tahrik eden kenarlardan ayrılana ve döner hazırlama elemanının (60) dış çevresine (108) bastırana kadar geriye doğru dönmesine neden olur.

15 Bu durum kızaklı tekerleğin (100) döner pozisyonunu tam olarak tanımlamakta olup, iticilerin (76a ve 76b) bölmelerle doğru şekilde hizalanmasını sağlar. Döner hazırlama elemanının (60) dış çevresi içinde olan kısa kızak (103c) mandalın (105) üstüne dönmesine olanak sağlayacak kadar kısadır. Dolayısıyla ilk hareketten sonra kızaklı tekerlek (100) bir bölmeyi açan darbenin geri kalanı boyunca sabit tutulur. Dolayısıyla

20 her bir indeksleme işlemi kızaklı tekerleğin (100) 120° dönmesine neden olur. Kızaklı tekerleğin (100) düzleminin üstündeki ve altındaki dişliler, açıklık için Şekil 14(a) ile 14(e)'den karşıt taraftan görünen Şekil 14(f)'de gösterilmiştir. Şekil 14(f) hava yolu plakalarının (34) biri üzerindeki dişlileri (35) kazıklı tekerlek (100) üzerindeki dişliyle birleşmiş olarak göstermektedir. Hava yolu plakaları (34) ve kızaklı tekerlek (100)

25 üzerindeki dişli dişlerinin sayısı kızaklı tekerleğin 120 hareketinin doz taşıyıcı plakasını tam olarak bir bölme adımı arttıracak şekilde düzenlenmektedir.

Burada açıklanan düzenleme çok dar alan dağılımı içinde ve minimum sayıda bileşeni olan iki diskin kesikli hareketine erişilmesinde avantajlıdır.

30

Önceden açıklandığı gibi cihazın iki disk taşıyıcı plakası ile çalışması için tercihen indeksleme mekanizmasının ilk olarak bir birinci diski tahrik etmesine ve bölmelerinin tamamı açıldığı zaman bir ikinci diski tahrik etmesine neden olmak için bir atlatma mekanizması sağlanır. Bu tür bir atlatma mekanizması Şekil 15(a) ile Şekil 15(e)'ye

atıfta bulunarak açıklanacaktır. Bu şekiller cihazı iki hava yolu plakası (34) yatay olarak düzenlenmiş olarak kenardan görünür şekilde göstermektedir.

Şekil 15(a) cihazı bir birinci bölme açılmadan önce kendi pozisyonunda göstermektedir.

5

Şekil 15(b)'de hava yolu plakası (34a) bir pozisyondan sağa indekslenmiştir. Hava yolu plakasının (34a) çevresi üzerindeki iki özelliğin (123) kaymış olduğu görülebilir.

Şekil 15(c) hava yolu plakasının (34a) alt taşıyıcısının (12) son bölmesi açıldıktan sonraki pozisyonu gösterir. Dönüş cihazın hemen etrafındaki özellikleri (123) gösterilen pozisyona getirilmiştir. Sonraki indeksleme işlemi alt hava yolu plakasının (34) önceki gibi hareket etmesine neden olur. Ancak öndeki özellikler (123) hem plakaların (34a ve 34b) hem de taşıyıcıların (12) birlikte dönmesine neden olarak üst hava yolu plakası (34b) üzerindeki özelliği (122) ilerleten bir atlatma bileşenini (124) ilerletir. Üst hava yolu plakası (34b) kendi orijinal pozisyonunda olduğu zaman itici (76) kayıp bölme kısmıyla (82) aynı hizaya gelir, bu da itici (76a) itilirken diğer iticinin (76a) alt hava yolu plakasının (34a) bir bölmesine karşı itildiği bir sert yüzey sağlar. Ek olarak bu konumda üst hava yolu plakasının (34b) dişlisi (35) üzerindeki eksik dişler Geneva kazıklı tekerlek (100) üzerindeki dişlilerle hizalanır ve dolayısıyla kızıklı tekerleğin (100) dönüşü üst hava yolu plakasını (34b) indekslemez. Ancak üst hava yolu plakası (34b) üzerindeki atlatma bileşeni (124) vasıtasıyla gerçekleştirilen indeksleme işlemi üst hava yolu plakasının (34b) dişlisini kızıklı tekerleğin (100) dişlisiyle birleşmesi için hareket ettirir ve üst taşıyıcının (12) birinci bölmesini iticilerle (76) hizalar. Eş zamanlı olarak hizalama elemanı (60) tarafından indekslenmek alt hava yolu plakasının (34a) alt hava yolu plakası (34a) üzerindeki dişli dişlerinin (35) kızıklı tekerlek (100) üzerindeki dişlilerden ayrıldığı bir pozisyona hareket etmeye devam etmesine neden olur. Hizalama elemanı (60) ve kazıklı tekerlek (100) alt hava yolu plakasını (34a) alt hava yolu plakasının (34a) dişlisi (35) üzerindeki eksik dişin Geneva kazıklı tekerlek (100) üzerindeki dişle aynı hizaya geldiği bir pozisyona hareket ettirir ve alt doz taşıyıcısının (12) kayıp bölme kısmı (82) iticiyle (76) aynı hizaya gelir.

35

Kavrayıcı (125) üst hava yolu plakasının (34b) alt hava yolu plakası (34a) doğru konuma erişmeden önce hareket etmesine neden olan herhangi bir sürtünmeli birleşmeyi engelleyen bir kilit sağlar.

Dolayısıyla bir diskin diğerine indekslenmesinde atlatma otomatik olarak ve minimum sayıda bileşenle ve çok küçük bir alanda gerçekleştirilir.

5 Sonraki bölmeyi iticilerle (76) aynı hizaya hareket ettirmenin yanı sıra cihazın indekslenmesi tercihen kullanıcıya geriye kalan dozların sayısına ilişkin bir görsel gösterge sağlayan bir doz sayıcıyı aktive eder. Doz belirtecinin çalışması Şekil 19 ve 20'ye atıfta bulunarak açıklanacaktır.

10 Cihazın ilacı boşalttığı zaman kullanıcıya cihazda geriye kalan dozların sayısını belirtmesi tercih edilir.

Bu belirtecin kolaylıkla okunabilir olması ve tercih edilir ve geriye kalan dozları belirten çok küçük sayılar bir dezavantaj olabilir. 60 doz içeren bir cepte taşınabilen cihazın büyüklük kısıtları içinde bu tür bir gösterge sağlanması zordur.

15 İki taşıyıcılı disk kullanıldığında taşıyıcı disklerini gövdedeki pencereden görünen sayılarla işaretlemeye ilişkin en basit düzenleme kullanıcının farklı pencereleri görmesini gerektir ve ek olarak taşıyıcı disk etrafında mevcut olan alan sayıların sayısının az olması gerektiği anlamına gelir.

20 Tercih edilen bir yöntem iki basamaklıların indeksi bir olan sayıyı göstereceği ve tek basamaklıların 9 ila 0 arasındaki indeksi göstereceği şekilde ayrı birimler ve iki basamaklı göstergesi kullanmaktır. Bu, aynı gövde içinde daha büyük sayıların kullanılmasına olanak sağlar. İki disk birbiri içinde eş merkezli olarak ve tercihen cihazın 25 eksenine eş eksenel olarak, örneğin Şekil 13'te gösterilen mil (68) üzerinde sağlanabilir. Görüntülenen tek basamaklılar ve iki basamaklılar Şekil 1(a)'da gösterilen pencere (10) aracılığıyla görülebilir.

30 Tercih edilen bir uygulamada gösterge sıfıra kadar geri sayar ancak iki basamaklıların diskinde "0" yoktur. Bunun yerine kullanıcıya cihazın fonksiyonel ömrünün sonuna geldiğini belirtmek için bir indikatörle, örneğin bir sembolle, renkli ışıkla, vs. donatılır.

Tercih edilen uygulama taşıyıcı disklerin hareketinden tahrik edilen başka bir Geneva ve dişli düzenlemesini kullanır. Tek bir sayıcının ilk olarak birinci taşıyıcı diskin hareketi

vasıtasıyla ve sonrasında ikinci taşıyıcının hareketi vasıtasıyla arttırılmasıdır öyle ki cihazın iki taşıyıcı içerdiği kullanıcı tarafından görülmez.

Şekil 20(a) doz sayıcı göstergenin bir görünüşünü göstermektedir. Sayıcı halkalarda oluşturulan numaraların cihazın dış gövdesine (2) doğru baktığı iki eş merkezli halkadan (130, 131) oluşur. Dış halka tek basamaklı sayıcıdır (130) ve iç halka iki basamaklı sayıcıdır (131). Dış gövdede (2) sağlanan pencere (10) kullanıcının sadece tek basamaklı sayıcının (130) bir basamağını ve iki basamaklı sayıcının (131) bitişik basamağını görmesini sağlayacak şekilde düzenlenir. Şekil 20(a)'da sayıcı 21 doz kaldığını belirtmektedir. Sayıcının çalışması tek basamaklı sayıcının (130) indeksleme mekanizmasının aktive edildiği her seferde 36° indekslenmesini ve iki basamaklı sayıcı için sadece tek basamaklı sayıcı 9'u değil 0'ı göstermek için hareket ettiğinde 36° indekslenmesini gerektirir. Tek basamaklılar halka etrafına eşit şekilde dağıtılırken örneğin 60 doza sahip olan Şekil 20(a)'da gösterildiği gibi iki basamaklı sayıcı (131) üzerinde sadece 1 ila 6 arasındaki rakamlar vardır.

Sayıcı, kendisi indeksleme Geneva kazıklı tekerleği (100) üzerindeki dişlilerin biri tarafından tahrik edilen bir dişli (133) tarafından tahrik edilir. Yukarıda açıklanan tercih edilen yapılanmada indeksleme Geneva tekerleği (100) her bir indeksleme işleminde 120° boyunca döner ve üzerindeki dişli altı dişe sahiptir. Dişli (133) on beş dişe sahiptir ve Şekil 19(a)'da gösterilen tek basamaklı sayıcının yirmi dişiyle (134) birleşir. Dolayısıyla indeksleme Geneva tekerleğinin (100) 120° dönüşü tek basamaklı sayıcıyı (130) 36° boyunca tahrik eder. Şekil 19(a) sayıların oluşturulduğu yüzünün arkasından görünen tek basamaklı sayıcı halkayı (130) göstermektedir.

25

Bir sayıcı Geneva tekerleği (135) iskeletin (66) parçası olan sabit bir yer üzerine takılmak için tek basamaklı sayıcı halkası (130) içine yerleştirilmiş olarak gösterilmektedir.

Sayıcı Geneva mekanizması için bir aktive edilmiş kızak (136) tek basamaklı sayıcı tekerleğinin (130) iç çapına yerleştirilir. Bu kızak (136) Geneva tekerleğindeki (135) üç girintinin (137) biriyle birleşir, bu da kızak (136) 9 ve 0 rakamlarının görüntülenmesi arasındaki 36 dönüşü sırasında tekerlek (135) tarafından geçildikçe Geneva tekerleğinin (135) 120° dönmesine neden olur.

35

Bu Geneva mekanizmasında kızak (136) dıştaki daha büyük çaplı bileşen (130) üzerindedir ve bu daha küçük yarıklı tekerleği (135) tahrik ederken indeksleme Geneva tekerleği (100) için yarıklar daha büyük tekerleğin üzerindedir ve bunlar kızakları daha küçük tekerlek üzerinde tahrik eder. Ancak her ikisi de bir Geneva tipi mekanizmanın
5 örnekleridir, bu da kesikli dönüşü dönüşler arasındaki doğru konumla birleştirir.

Geneva tekerleği tek basamaklı sayıcının (130) iç duvarına (139) temas eden kam yüzeyleri (138) içermekte olup, bunlar Geneva tekerleğinin (135) indeksleme arasında dönmesini engeller. Geneva tekerleğinin (135) kızak (136) tarafından itildiğinde
10 dönmesini sağlamak için kızığa (136) bitişik iç duvarda (139) bir boşluk (139a) vardır.

Geneva, dış tarafında tahrik etmek için iki basamaklı sayıcı halkası üzerindeki kızaklarla birleşen 3 dişli bir dişliye sahiptir.

15 Şekil 19(a) ile Şekil 19(e) Geneva tekerleğinin (135), tahrik dişlisinin (133) ve tek basamaklı sayıcının (130) tek basamaklı sayıcının 36° dönüşü sırasındaki dört aşamadaki pozisyonunu gösterir.

Şekil 20(a) ile Şekil 20(c), sadece dış tek basamaklı sayıcın (130) hareket ettiği zaman
20 iki sayıcı tekerleğinin kalan doz 21 dozdan 20 doza indekslendiğindeki hareketini göstermektedir. Şekil 20(c) ile Şekil 20(e) her iki sayıcın indekslendiği kalan dozu 20'den 19'a getirmeye karşılık gelen durumu göstermektedir.

Son doz kullanıldıktan sonra geri kalan dozların göstergesi 0'ı okuyacaktır, bu da cihazın
25 boş olduğunu kullanıcıya belirtir.

Ancak eğer kullanıcı göstergeye bakmazsa cihazı başka dozlar istendiği zaman tekrar aktive edebilir.

30 Cihazın kullanıcıya aktive edildiğinde boş olduğuna dair pozitif geri bildirim sağlaması tercih edilir.

Bu geri bildirim hizalama manivelasını (8) normalde kullanılan kuvvet seviyesinde kendi çalışma pozisyonuna hareket ettiremeyecek formda olabilir. Bu dokunsal geri bildirim
35 bir kilitleme özelliği sağlar.

İki diskli cihazla buna erişmeye ilişkin tercih edilen bir yöntem son doz kullanıldıktan sonra ikinci disk indekslerini iticinin altında hiç bölmeye sahip olmayacak şekilde düzenlemektir. Bu noktada iki itici elemanın (76) ikisi de bölmeleri olmayan disklerin yüzeylerine bakar. Dolayısıyla hazırlama manivelası (8) hareket ettikçe itici elemanların (76) ikisi de bir disk üzerine hareket edemez ve itici elemanlar (76) üzerinde meydana gelen kuvvet tahrik mekanizması aracılığıyla hazırlama manivelasına (8) ve dolayısıyla kullanıcıya doğru geri iletilir.

Kullanıcı hazırlama manivelasını (8) kendi doğal pozisyonuna doğru hareket ettirmek için yeterli kuvveti uygulayabilirken bu sadece diskleri gövdenin sınırına doğru ayrılmaya zorlayarak mümkün olacaktır. Bunu yapmak için gereken kuvvet kullanıcı için açık olan normal aktivasyon kuvvetinden yeteri kadar büyük sağlanabilir.

Açıklamadan bu mekanizmanın minimum sayıda bileşenle kalan dozların sayısına dair açık görsel bir belirtme sağladığı görülebilmektedir.

Yukarıda açıklanan tercih edilen uygulama tozu bir taşıyıcının her bir bölmesinden ve sonrasında tozu diğer taşıyıcının her bir paketinden dağıtmak için arka arkaya düzenlenir. Ancak bir cihazın alternatif olarak tozu bir taşıyıcının ve daha sonra diğer taşıyıcının bölmelerinden dağıtması mümkündür. Alternatif olarak her iki diskin bölmeleri eş zamanlı olarak dağıtılabilir.

Tozun her iki taşıyıcıdan gerek birbiri ardına gerekse eş zamanlı olarak dağıtılması vasıtasıyla kullanıcının tozu her iki taşıyıcıdan eş zamanlı olarak soluması mümkündür. Bu düzenleme özellikle farklı ilaç içeren disklerle kullanıldığı zaman avantajlıdır. Özelde birlikte tek başına olduğundan daha etkili olan bir ilaç kombinasyonu içeren diskler sağlanması tercih edilir. Örnek yoluyla steroid bileşiği bir diskten ve örneğin astım veya kronik obstruktif akciğer hastalığının tedavisi için bir uzun etkili beta-agonisti (LABA) diğer diskten dağıtılabilir. Uzun etkili beta-agonistlerine ilişkin örnekler formoterol ve salmeterol içerir ve steroidlere ilişkin örnekler flutikazon propionat, budesonit ve mometazon furoat içerir.

Ayrıca bir veya iki taşıyıcıdan seçici dağıtma için düzenlenmek üzere mekanizmayı uyarlamak mümkündür. İki disk aynı ilaçla donatıldığında bu dağıtılan dozajı değiştirmek için kullanılabilir.

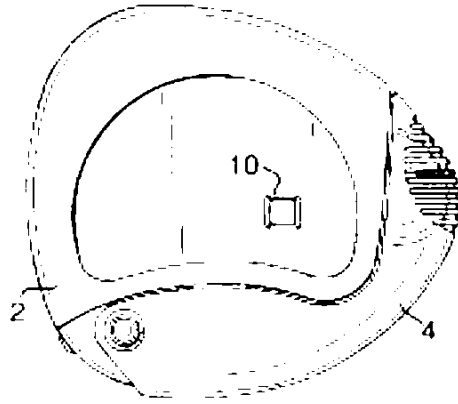
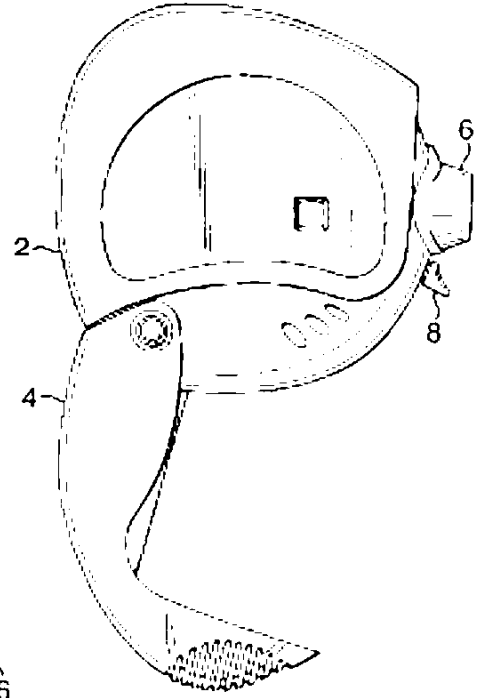
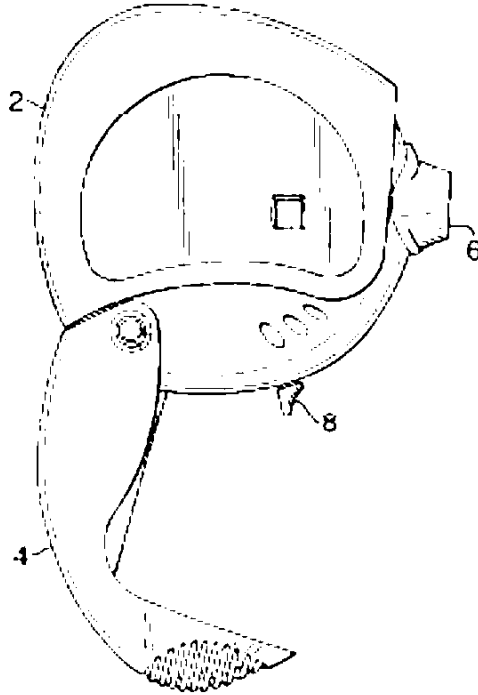
Her ne kadar belirli bir taşıyıcı tipine özellikle açık deliklere ve sahip olan ve her iki tarafta kapatma tabakaları ile kapatılanlara atıfta bulunarak bir cihaz açıklanmış olsa da ayrıca daha geleneksel blister paketler gibi diğer taşıyıcıları da kullanmak mümkündür.

- 5 Bunar yukarıda açıklananlara benzer ek parçalar içerir. Ancak alternatif olarak bölmelerin kendi içindeki toz kapatma tabakasını dışarıya doğru patlatabilir. Ayrıca cihazın belirli yönleri kapatma tabakasının soyulması veya kesilmesi gibi başka açma düzenlemeleriyle uygulanabilir.

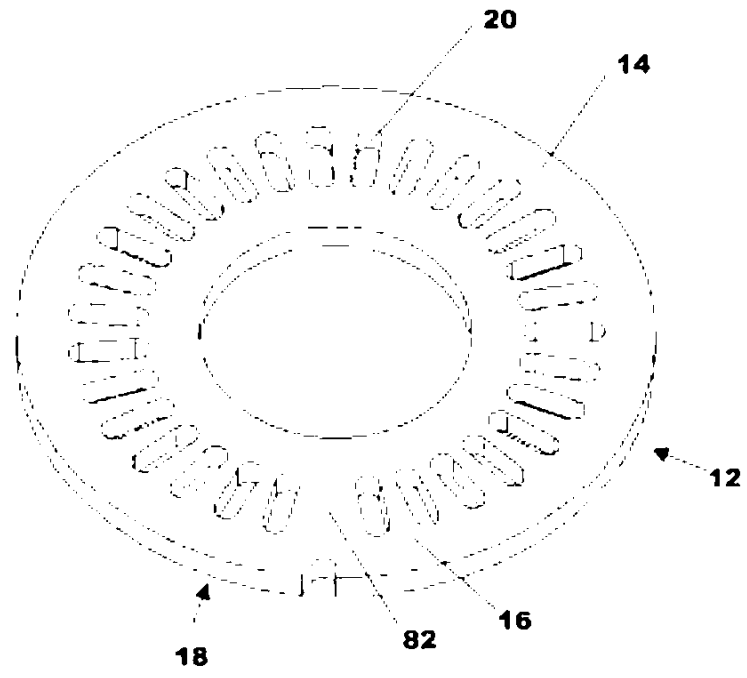
- 10 Son olarak cihazın önceden takılmış taşıyıcılarla donatılabilir veya alternatif olarak uygun taşıyıcılarla kullanım için hazır olabilir.

Şekil 13'te gösterildiği gibi yukarıda açıklanan tercih edilen düzenleme güvenli şekilde taşıyıcılarla (12) kullanım için üç düzenek olarak sağlanabilir. Özellikle bir birinci kaplama alt düzeneği (A) bir taşıyıcıyı (12) alır ve bir ikinci kaplama alt düzeneği (B) diğer taşıyıcıyı (12) alır. İki kaplama alt düzeneği (A ve B) daha sonra aralarında bir iskelet alt düzeneği (C) ile bir diğerine sabitlenir.

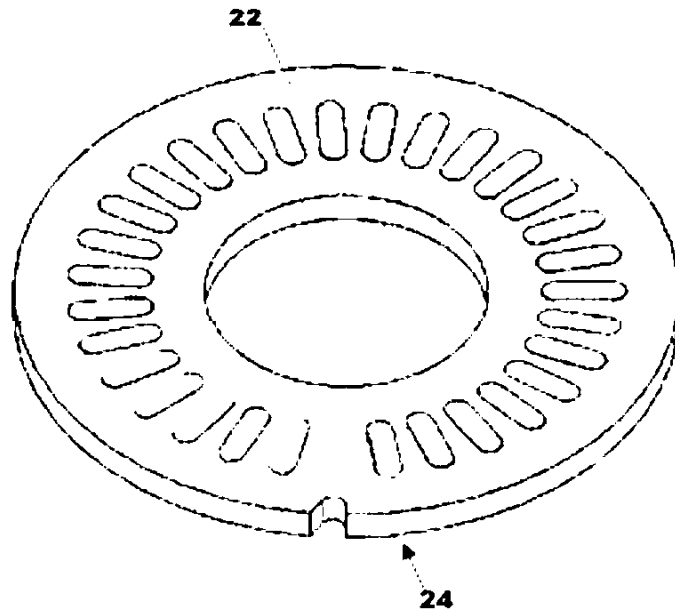
- 15

Şekil 1(a)**Şekil 1(b)****Şekil 1(c)**

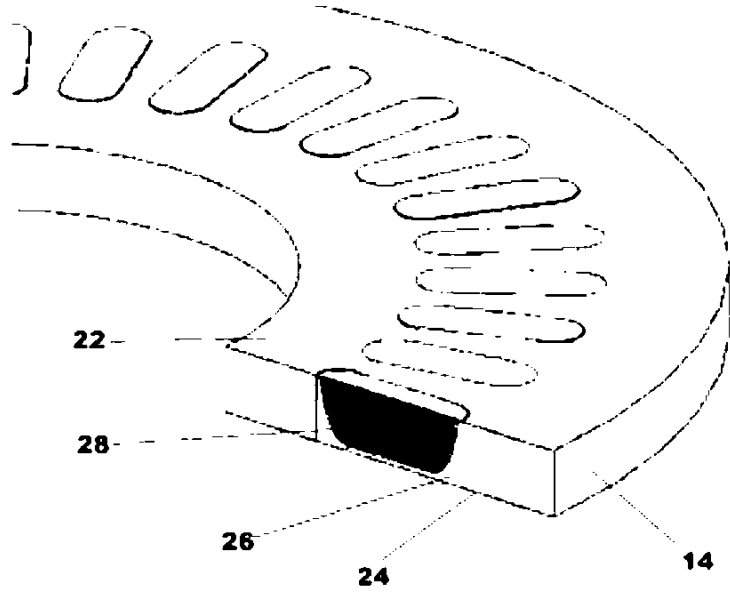
Şekil 2(a)



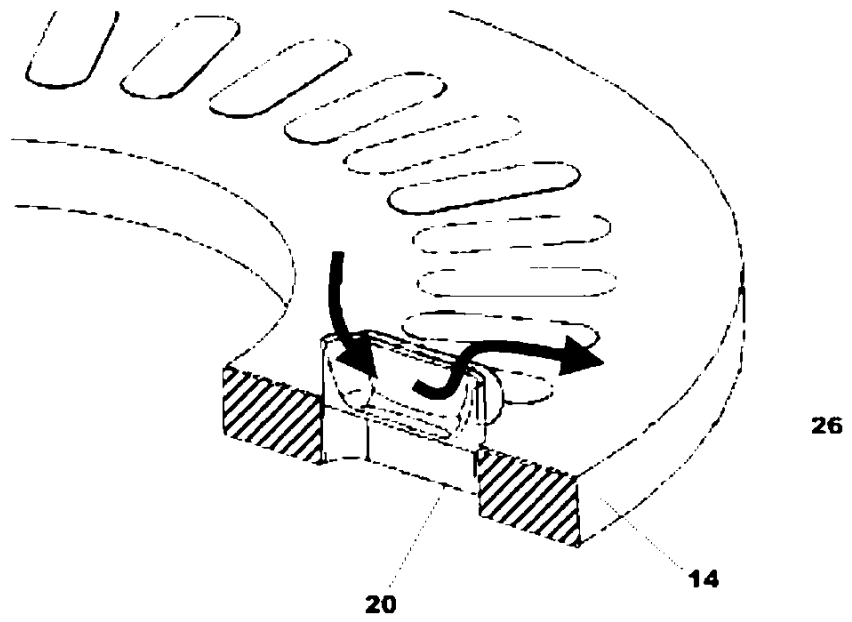
Şekil 2(b)

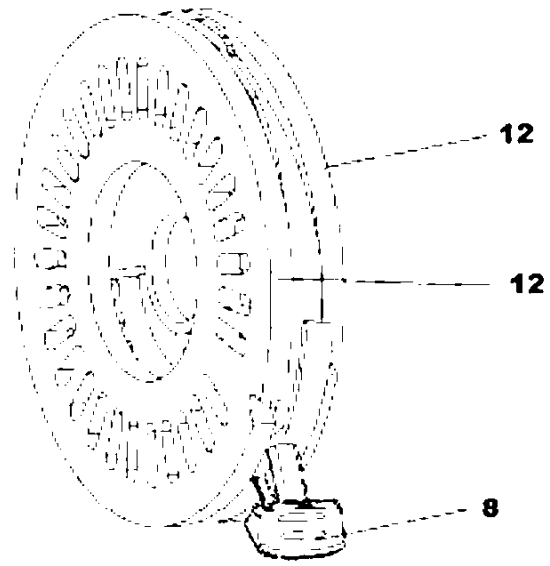
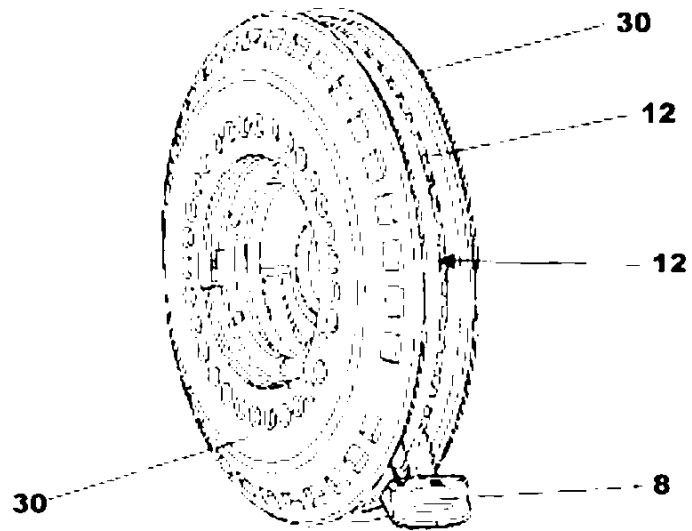


Şekil 3(a)

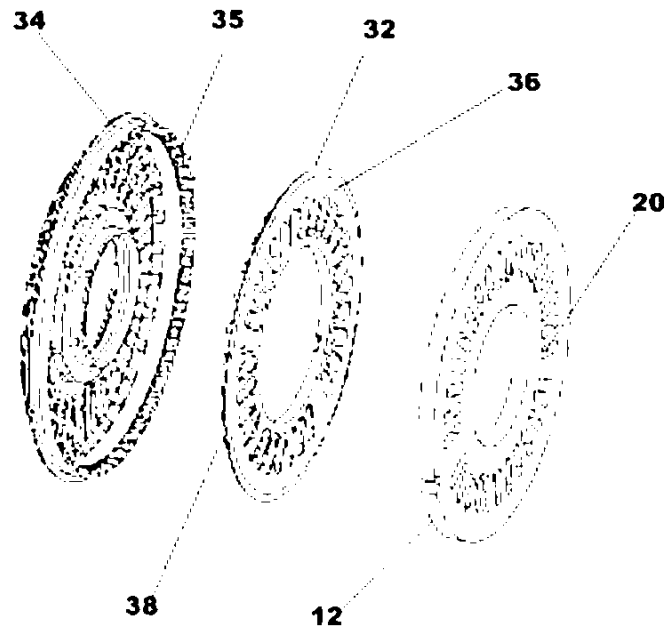


Şekil 3(b)

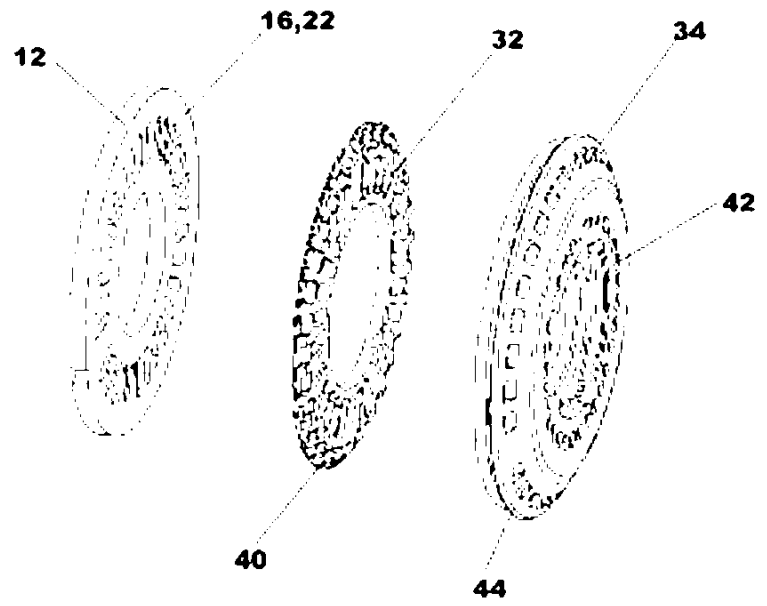


Şekil 4(a)**Şekil 4(b)**

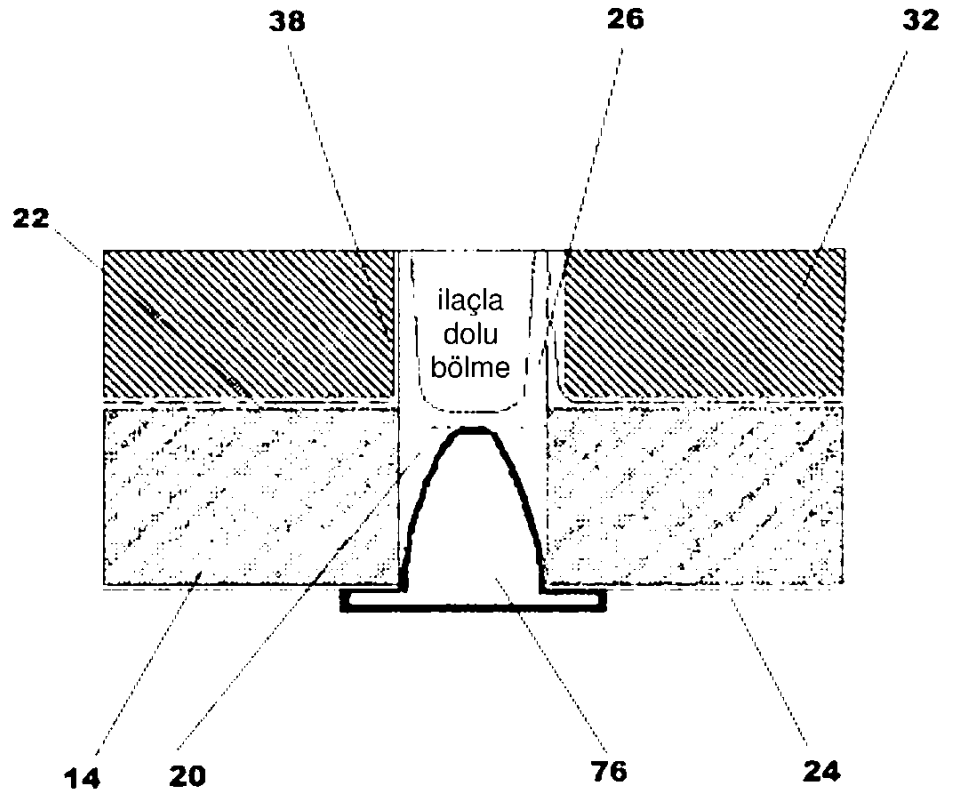
Şekil 5(a)



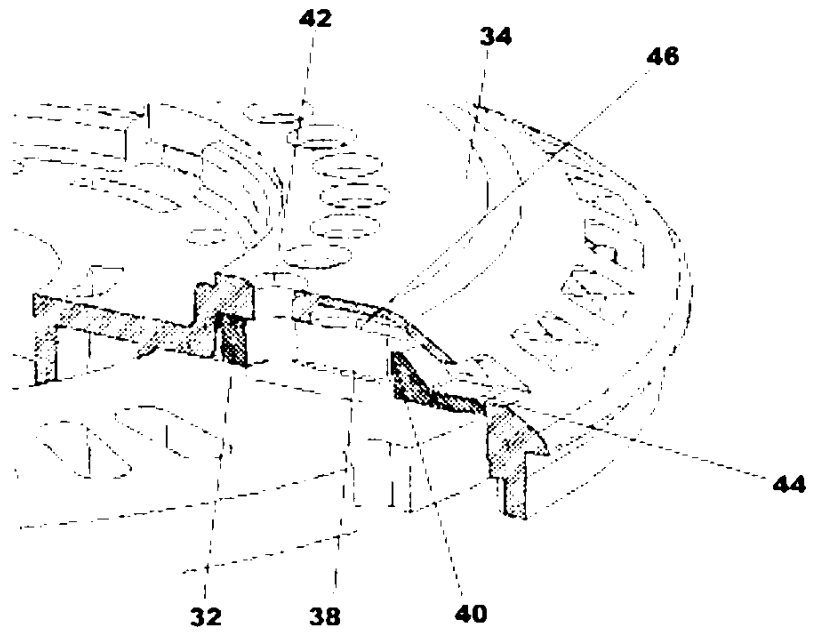
Şekil 5(b)



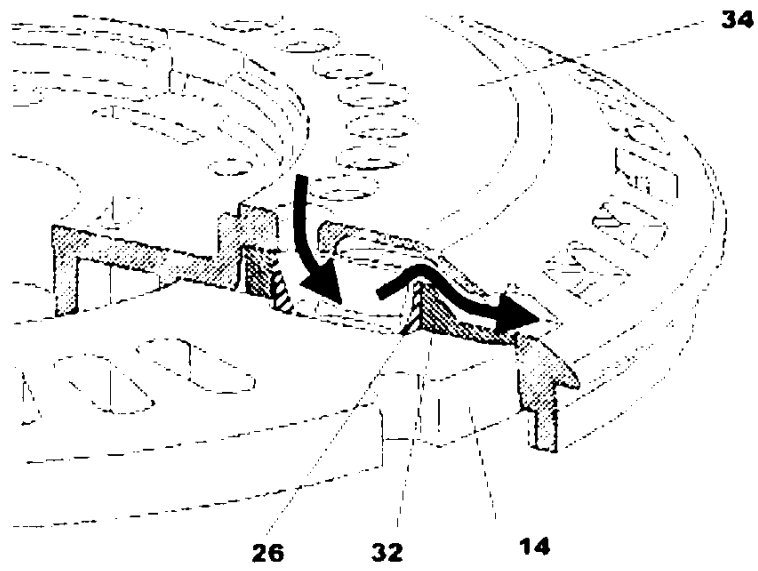
Şekil 6

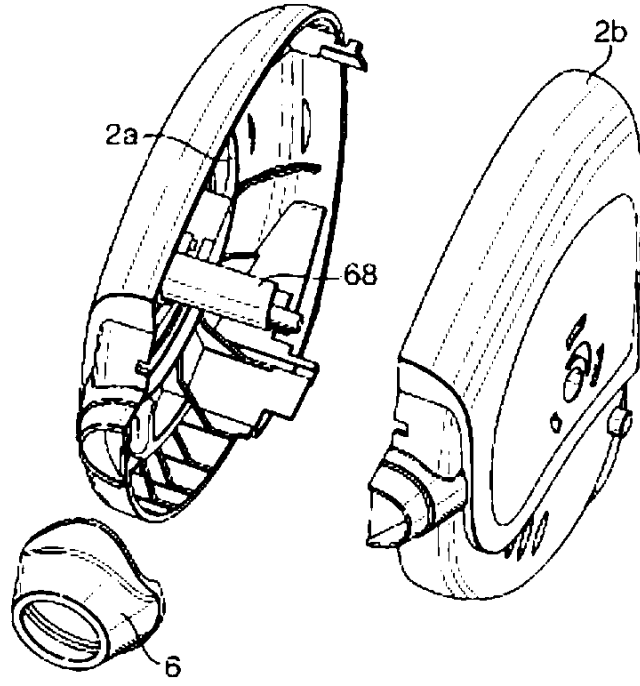


Şekil 7(a)

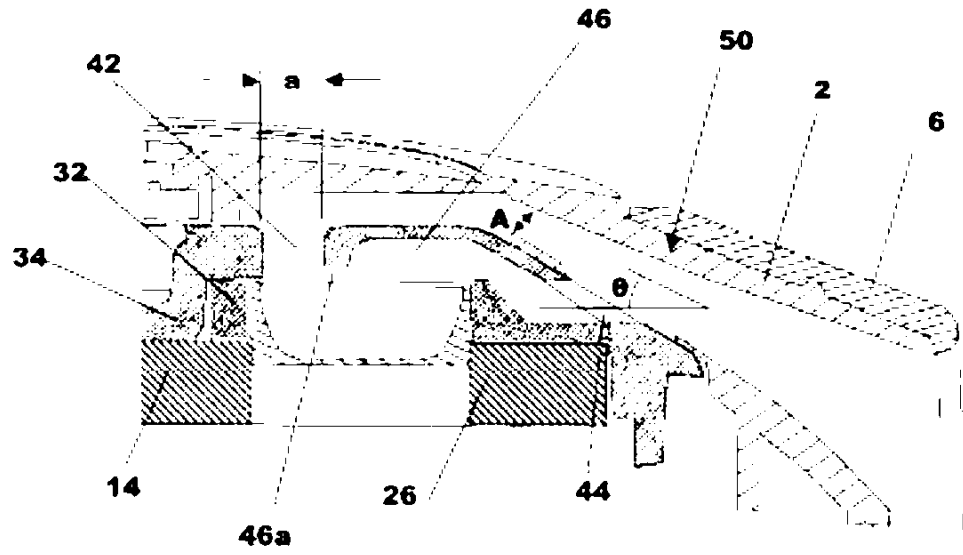


Şekil 7(b)

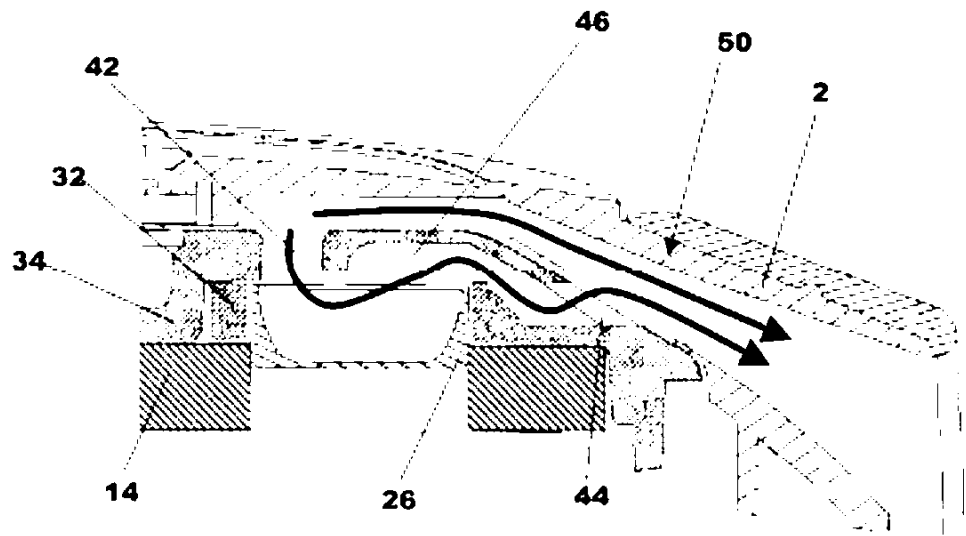


Şekil 8

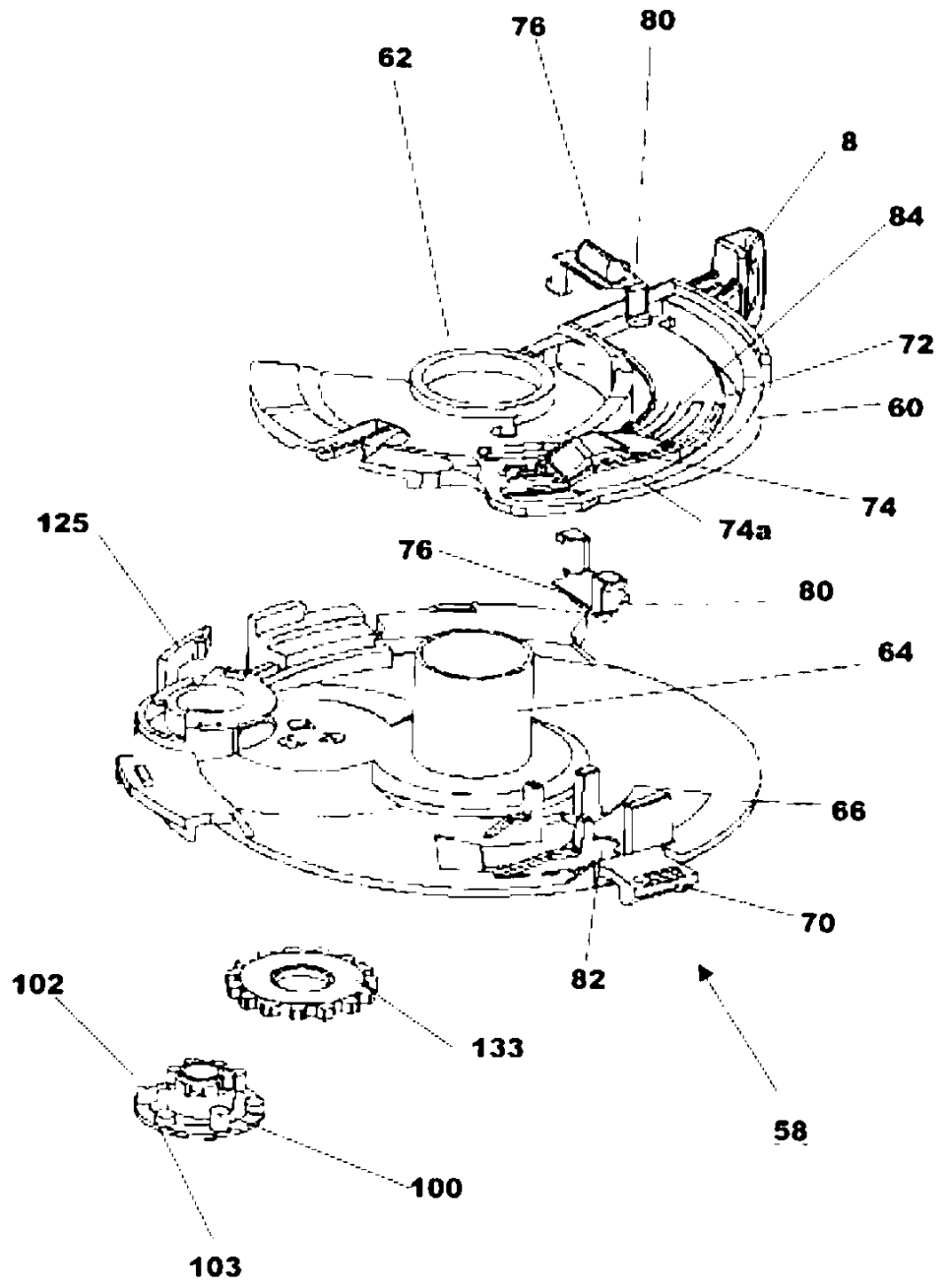
Şekil 9(a)



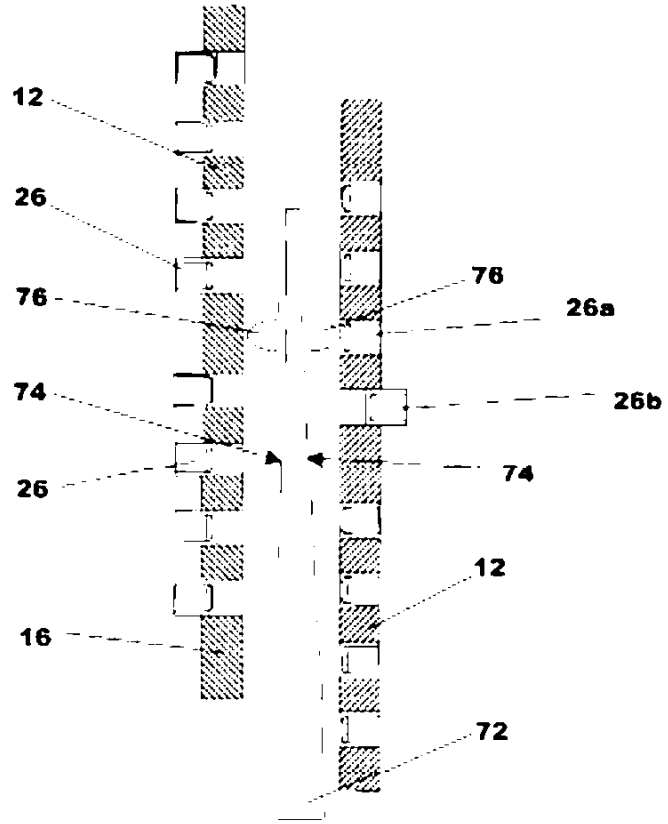
Şekil 9(b)



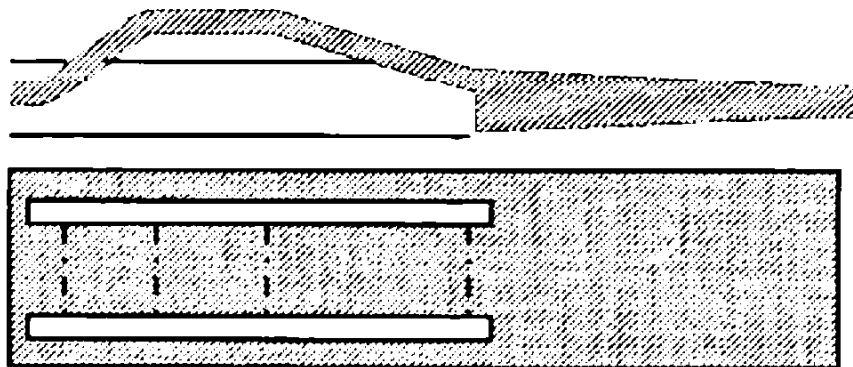
Şekil 10



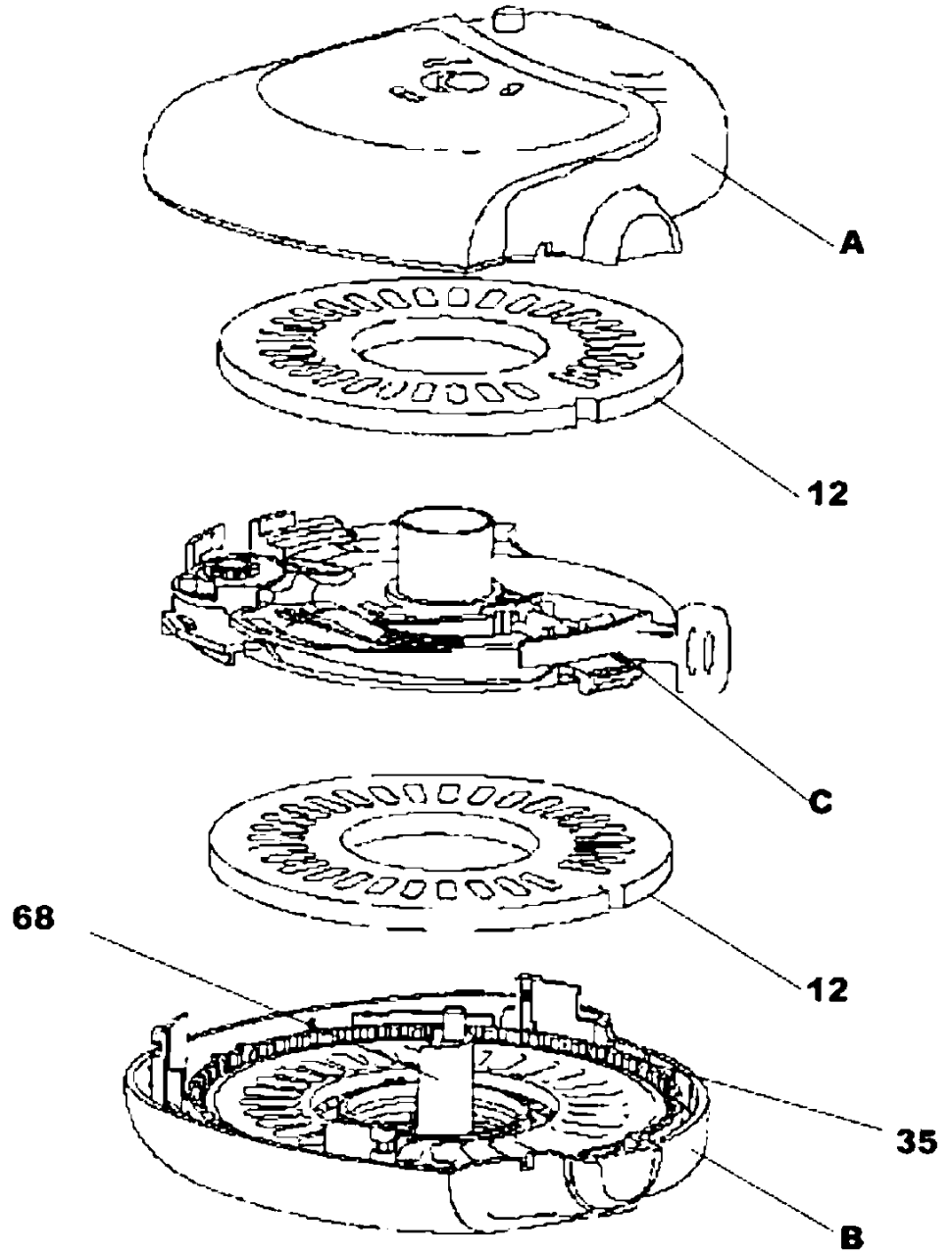
Şekil 11



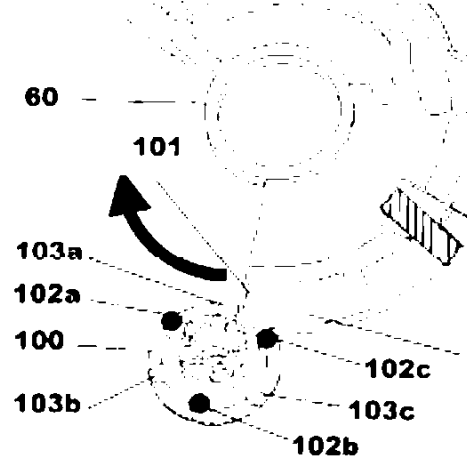
Şekil 12



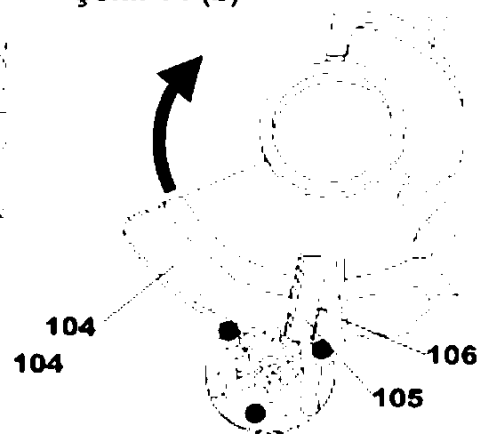
Şekil 13



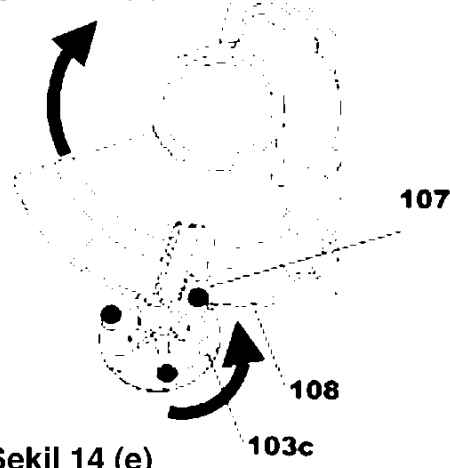
Şekil 14 (a)



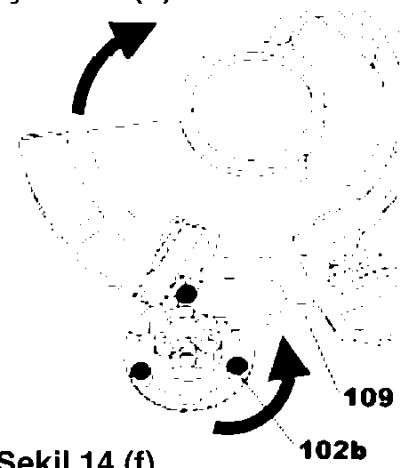
Şekil 14 (b)



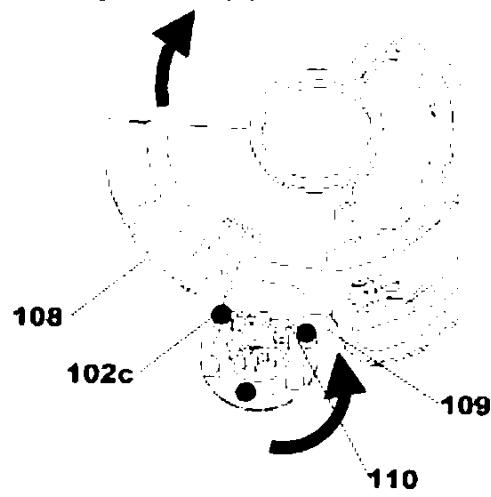
Şekil 14 (c)



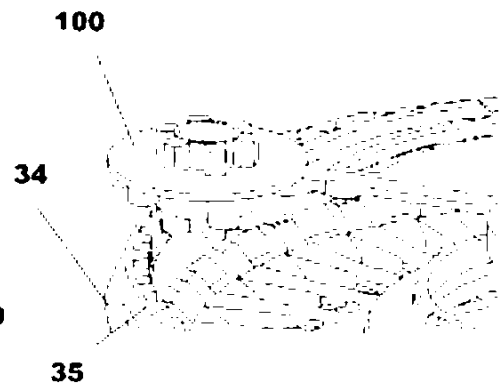
Şekil 14 (d)



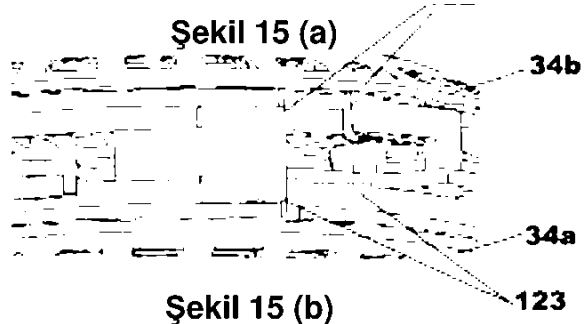
Şekil 14 (e)



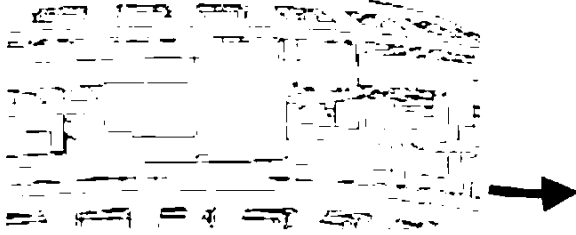
Şekil 14 (f)



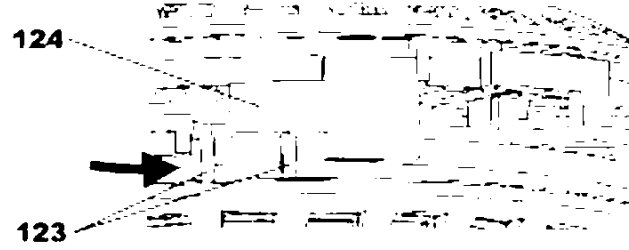
Şekil 15 (a)



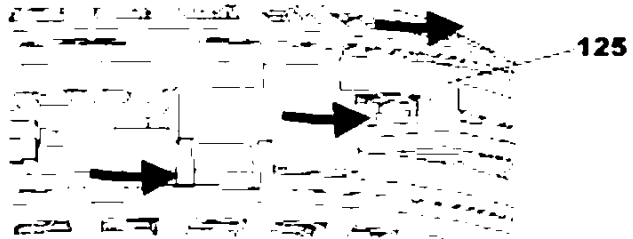
Şekil 15 (b)



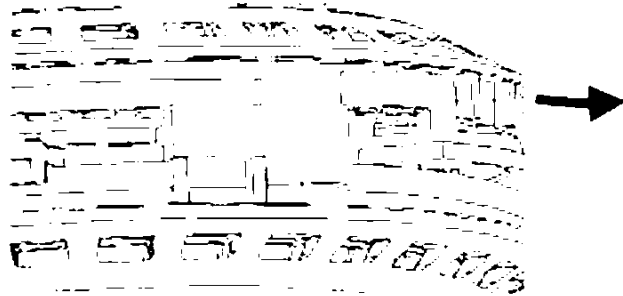
Şekil 15 (c)



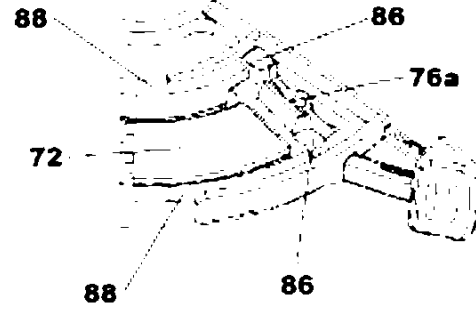
Şekil 15 (d)



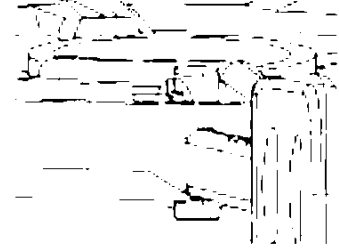
Şekil 15 (e)



Şekil 16 (a)



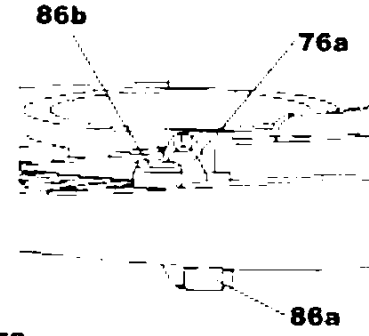
Şekil 16 (b)



Şekil 16 (c)



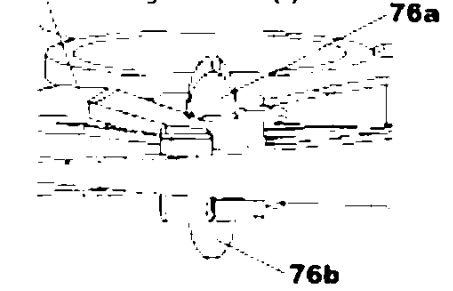
Şekil 16 (d)



Şekil 16 (e)



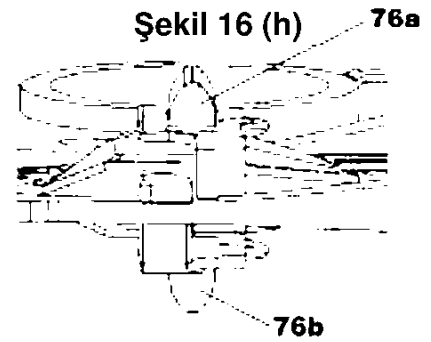
Şekil 16 (f)



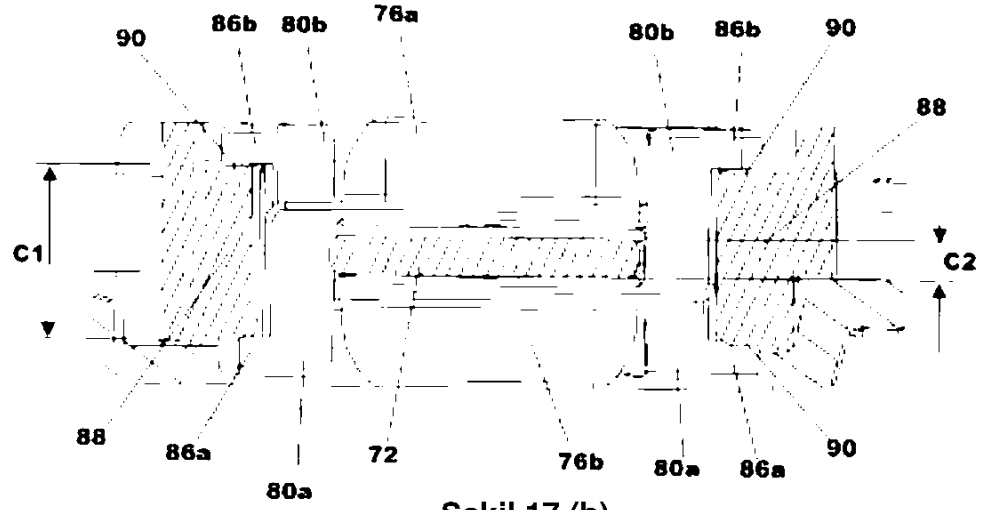
Şekil 16 (g)



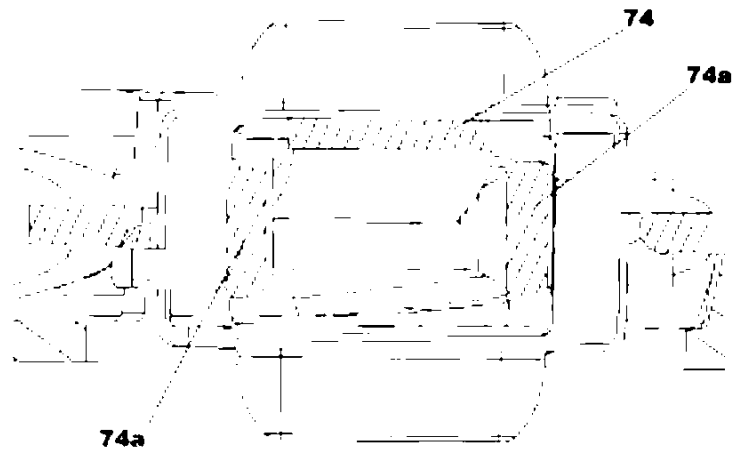
Şekil 16 (h)



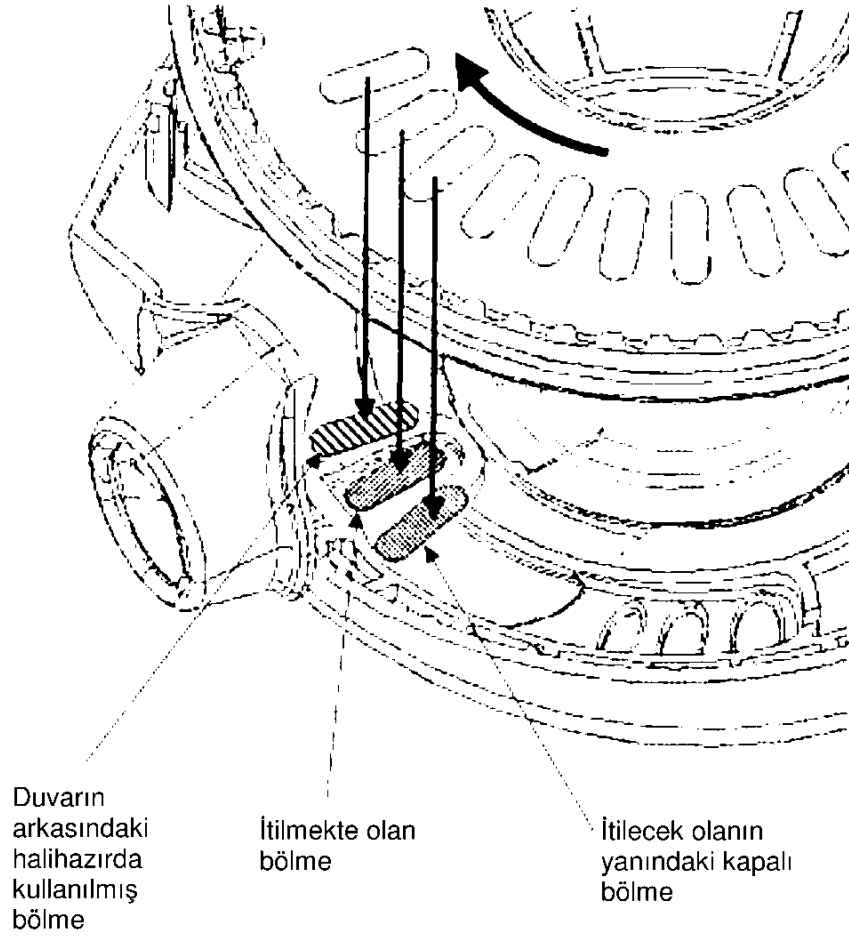
Şekil 17 (a)



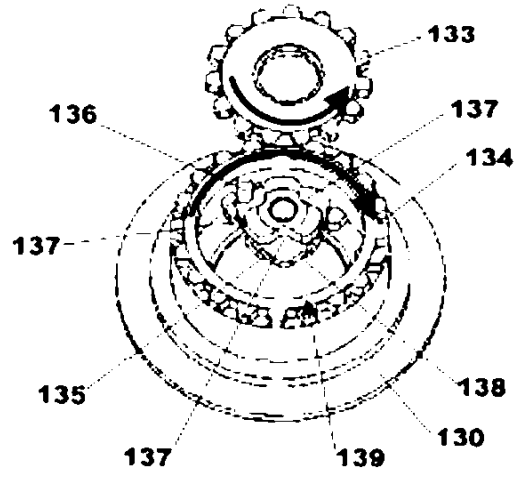
Şekil 17 (b)



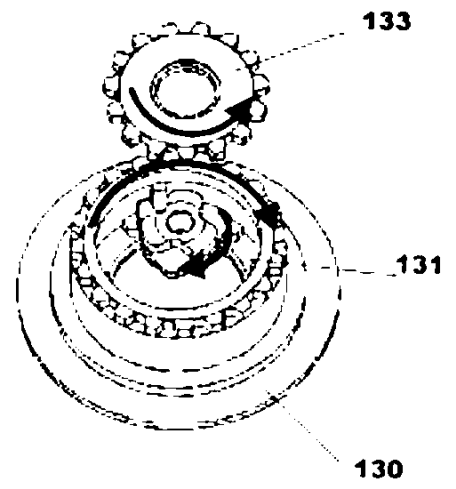
Şekil 18



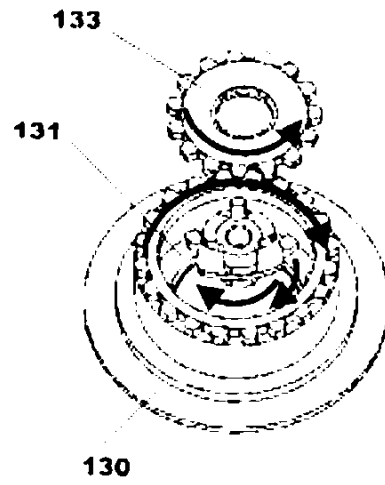
Şekil 19 (a)



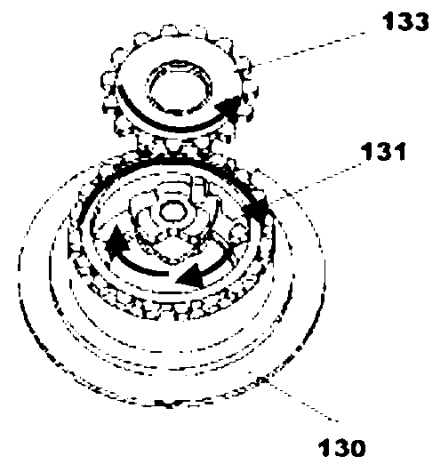
Şekil 19 (b)



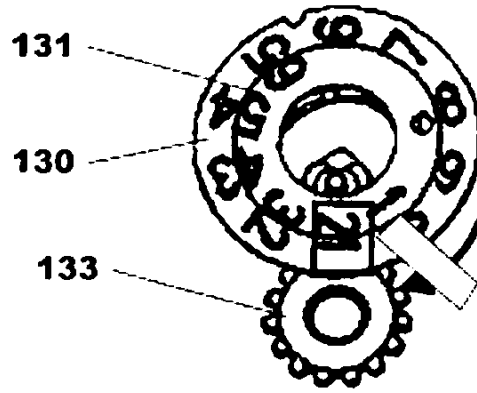
Şekil 19 (c)



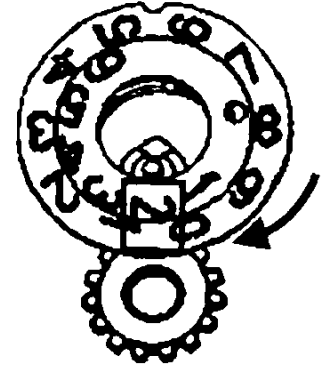
Şekil 19 (d)



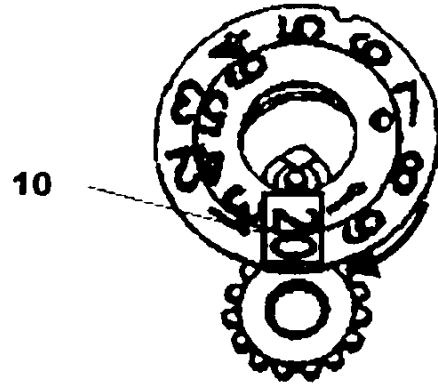
Şekil 20 (a)



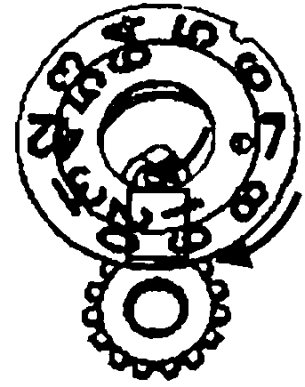
Şekil 20 (b)



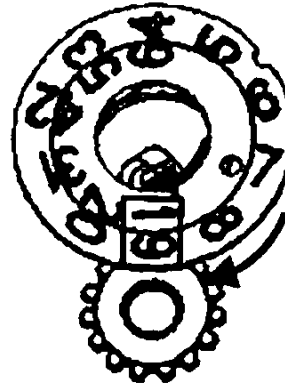
Şekil 20 (c)

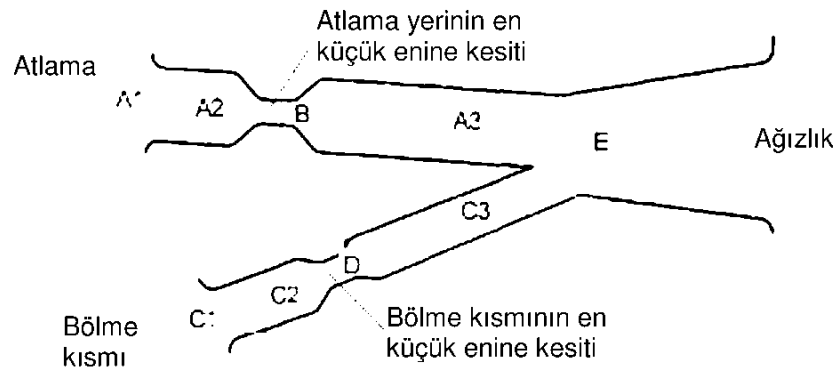


Şekil 20 (d)



Şekil 20 (e)



Şekil 21 (a)**Şekil 21 (b)**