

ÖZET

PAKET HALİNDE NONİYONİZAN ELEKTROMANYETİK RADYASYON STERİLİZASYONU

5

Bir kapta bir serbest akış üründe mikroorganizmaların (sterilizasyon) azaltılmasına yönelik bir yöntem. Kaptaki ürün ticari steril sıcaklığa ulaşmak için yeterli bir enerji yoğunluğunda noniyonizan elektromanyetik radyasyon ile ısıtılmaktadır ve ısı dağılacak şekilde ve ürün ile kabın, kabın iç kısmı yüzeyleri ve ürünü ticari olarak yeterince sterilize etme sıcaklığına ulaşmasını garanti edecek şekilde yönlendirilmektedir.

10

İSTEMLER

1. Sterilizasyona yönelik bir yöntem olup, aşağıdakileri içermektedir:

5 bir kapalı kabın sağlanması, kapalı kap, kapalı kap içinde düzenlenen bir serbest akış ürün içermektedir;

10 bir taşıma zaman periyodu esnasında bir noniyonizan elektromanyetik radyasyon aparatı aracılığıyla kapalı kabın taşınması,

15 bir iletim zaman periyodu esnasında bir sterilizasyon sıcaklığına ulaşmak için noniyonizan elektromanyetik radyasyonun, aparattan serbest akış ürüne iletilmesi, iletim zaman periyodunun en az bir bölümü, taşıma zaman periyodunun en az bir bölümü ile örtüşmektedir, ve

20 kapalı kap içindeki ürünün tümünün ve kapalı kap içindeki iç kısmı yüzeylerin tümünün sterilizasyonuna ulaşmak için bir yönlendirme zaman periyodu esnasında kapalı kabın yönlendirilmesi, yönlendirme zaman periyodunun en az bir bölümü, iletim zaman periyodunun en az bir bölümü ile örtüşmektedir, burada yönlendirme, söz konusu kabın, bir tersine çevirme dizisine tabi tutulması içermektedir, burada söz konusu tersine çevirme dizisi, söz konusu kabın birkaç seçilen açılarında ileri ve geri tekrarlanabilir bir şekilde tersine çevrilmesini içermektedir, burada açılar en

25 az biri, dikey düzleme göre sıfırdan daha büyük ancak 90 dereceden daha küçük iken, açılar en az biri, dikey düzleme göre 90 dereceden daha büyük ancak 180 dereceden daha küçüktür.

2. İstem 1'e göre yöntem olup,

25 - burada yönlendirme zaman periyodunun en az bir bölümü, taşıma zaman periyodunun en az bir bölümü ile örtüşmektedir, veya

30 - burada yönlendirme zaman periyodunun en az bir bölümü, iletim zaman periyodunun en az bir bölümü ve taşıma zaman periyodunun en az bir bölümü örtüşmektedir, veya

35 - burada iletim, mikrodalga radyasyonu ve radyo frekans radyasyonundan oluşan gruptan seçilen noniyonizan elektromanyetik radyasyonu içermektedir, veya

- burada noniyonizan elektromanyetik radyasyon, $3\text{KHz} < f < 1\text{MHz}$, $1\text{MHz} \leq f < 300\text{MHz}$, ve 300MHz ve 300GHz 'den oluşan gruptan seçilen bir frekansa sahiptir, veya

- burada iletme zaman periyodu, yaklaşık üç dakikadan daha az bir sürede meydana gelmektedir, veya

- burada taşıma zaman periyodu, iletme zaman periyodu ve yönlendirme zaman periyodu, bir toplu zaman periyodu üzerinden meydana gelmektedir, toplu zaman periyodu, yaklaşık üç dakikadan daha az bir süredir, veya

- burada yönlendirme, serbest akışlı ürünün kapalı kabın iç kısmı yüzeyleri ile temas etmesine olanak sağlaması için kapalı kabın yönlendirilmesini içermektedir, veya

- burada kapalı kap, ayrıca bir gaz baloncuğu içermektedir, veya

- burada serbest akışlı ürün, bir içecek içermektedir.

3. Tersine çevirme dizisinin, 0.5 ila 6.5 saniyelik bir zaman periyodundan dikey düzleme göre 90 dereceden daha büyük bir açıyla kabın bir başlangıç tersine çevirmesini içerdiği, kabın, tersine çevirme dizisinde maksimum tersine çevirme açısında tutulduğu zamanın, 0.5 ila 8.5 saniye arasında olduğu, ve dikey düzleme göre 90 dereceden daha küçük bir açıyla kabın geri döndürülmesine yönelik periyodun, 0.5 ila 6.5 saniyelik bir zaman periyodunda gerçekleştirildiği, İstem 1'e göre yöntem.

4. Kapların sterilize edilmesine yönelik bir aparat olup, aşağıdakileri içermektedir:

bir taşıma zaman periyodu boyunca birden çok kapalı kabın taşınması için yapılandırılan bir konveyör, birden çok kap, kapalı kaplar içinde düzenlenen serbest akışlı ürün içermektedir,

bir iletim zaman periyodu sırasında bir sterilizasyon sıcaklığına ulaşmak için, noniyonizan elektromanyetik radyasyonu serbest akışlı ürüne iletmesi için yapılandırılan bir noniyonizan elektromanyetik radyasyon cihazı

bir taşıma zaman periyodu sırasında noniyonizan elektromanyetik radyasyon cihazından birden çok kapalı kabın taşınması için yapılandırılan konveyör, taşıma zaman periyodunun en az bir bölümü, taşıma zaman periyodunun en az bir bölümü ile örtüşmektedir,

birden çok kapalı kabın her birinin içindeki ürünün tümünün ve birden çok kapalı kabın her birinin iç kısmı yüzeylerinin tümünün sterilizasyona ulaşması için bir yönlendirme zaman periyodu sırasında birden çok kapalı kabı yönlendirmek için yapılandırılan konveyörün en az bir bölümü, yönlendirme zaman periyodunun en az bir bölümü, iletme zaman periyodunun en az bir bölümü ile örtüşmektedir,

burada konveyör, birden çok kabın, dikey düzleme göre sıfırdan dereceden daha büyük

ancak 90 dereceden daha küçük bir açı ve dikey düzleme göre 90 dereceden daha büyük ancak 180 dereceden daha küçük bir açı arasında ileri ve geri tekrarlanabilir bir şekilde tersine çevriliyerek taşınmış şekilde birden çok kabın seçilen açılara tabi tutmak için yapılmaktadır

5

5. İstem 4'e göre aparat olup

- burada yönlendirme zaman periyodunun en az bir bölümü, taşıma zaman periyodunun en az bir bölümü ile örtüşmektedir, veya

10

- burada yönlendirme zaman periyodunun en az bir bölümü, iletme zaman periyodunun en az bir bölümü ve taşıma zaman periyodunun en az bir bölümü örtüşmektedir, veya

- burada noniyonizan elektromanyetik radyasyon cihazı mikrodalga radyasyonu ve radyo frekans radyasyonundan oluşan gruptan seçilen noniyonizan elektromanyetik radyasyonu serbest akış ürüne iletmesi için yapılmaktadır veya

15

- burada noniyonizan elektromanyetik radyasyon, $3\text{KHz} < f < 1\text{MHz}$, $1\text{MHz} \leq f < 300\text{MHz}$, ve 300MHz ve 300GHz 'den oluşan gruptan seçilen bir frekansa sahiptir, veya

- burada iletme zaman periyodu, yaklaşık üç dakikadan daha az bir sürede meydana gelmektedir, veya

20

- burada taşıma zaman periyodu, iletme zaman periyodu ve yönlendirme zaman periyodu, bir toplu zaman periyodu üzerinden meydana gelmektedir, toplu zaman periyodu, yaklaşık üç dakikadan daha az bir süredir, veya

- burada konveyör, serbest akış ürünün, birden çok kapalı kabın iç kısmı yüzeyleri ile temas etmesine olanak sağlaması için birden çok kabın yönlendirilmesi için yapılmaktadır

25

6. Konveyörün, 240 mL, 355 mL, 420 mL ve 1000 mL'den oluşan gruptan seçilen bir hacim içeren şişeleri taşıması için yapılmıştır, veya birden çok kapalı kabın her birinin, bir gaz baloncuğu içerdiği, İstem 4'e göre aparat.

30

7. Bir kabın iç kısmının sterilizasyonuna yönelik bir yöntem olup, aşağıdakileri içermektedir:

bir kabın, kabın bir taban üzerine dikey olarak yerleştirilmesi, kap, bir serbest akış ürün içermektedir;

35

kabın, 30 saniye içinde ticari sterilizasyon sıcaklığına ulaşmak için yeterli noniyonizan elektromanyetik radyasyona tabi tutulması ve kapatıldıktan sonra kabın, bir tersine çevirme dizisine tabi tutulması, taban, dikey düzleme göre 180 dereceye kadar bir açıda konumlandırılana kadar tersine çevirme dizisi, kabın bir birinci tersine çevirmesini içermektedir, burada birinci tersine çevirme, en az üç saniyelik bir zaman periyodunda meydana gelmektedir, ve burada tersine çevirme dizisi, kabın iç kısmı yüzeylerinin sterilize edilmesine olanak sağlamaktadır

tercihen burada kap, dikey düzleme göre en az üç saniye boyunca 140 dereceye kadar bir açıda tutulmaktadır veya

burada tersine çevirme dizisi, dikey düzleme göre 60 derecelik bir açı ve dikey düzlemde 135 derecelik bir açı arasında kabın tersine çevrilmesini içermektedir, ve burada tersine çevirme dizisi, en az 30 saniyelik bir zaman periyodu boyunca meydana gelmektedir, veya

burada kap, kapatıldıktan sonra, ayrıca bir gaz baloncuğu içermektedir.

TARİFNAME

PAKET HALİNDE NONİYONİZAN ELEKTROMANYETİK RADYASYON STERİLİZASYONU

5

TEKNİK ALAN

Buluş, bir kapta bir gıda veya içeceğin mikrodalga ve radyofrekansla içeren, noniyonizan elektromanyetik sterilizasyona yönelik yöntemler ile ilgilidir.

10

ÖNCEKİ TEKNİK

İçecekleri içeren sayısız türde gıda, teneke, cam şişeler veya polietilen tereftalat (PET) şişeleri içeren kaplarda ambalajlanmaktadır. Çoğu zaman, gıdaların pişirme için ısıtılması gerekmektedir ve/veya pastörize edilmesi gerekmektedir ve kapların içlerinin sterilize edilmesi gerekmektedir. Çeşitli yöntemler, gıdaları korumak ve raf ömrünü arttırmak için koruyucuları azaltılması veya ortadan kaldırılması amacıyla geliştirilmektedir.

İçecek içeren şişeler gibi kapların sıcak dolum sterilizasyonu, esasen mikroorganizmalar ve mikrobiyal büyüme olmayan kabın sağlanması için kapların sterilize edilmesine yönelik iyi bilinen bir yöntemdir. Tipik olarak, sıcak dolum sterilizasyonuna, örneğin elektrik direnci ısıtılması veya bir ısıtıcı düzenlemesi gibi bir süreç kullanılarak en az yaklaşık 185 derece Fahrenheit (85 derece Selsius) sıcaklığında bir süre ısıtılmasıyla ulaşılmaktadır. Süre bu ısıtımdan sonra, ısıtılan sıvı yeterli bir zaman için akışkanın sıcaklığını sürdürmesi amacıyla bir bekletme tüpüne yerleştirilmektedir, böylece sıvı yaygın bir şekilde bulunan mikroorganizmalardan sterilize edilmektedir. Isıtılan sıvı kaplar içine daha sonra doldurulmaktadır. Kabın soğutulmasından önce, kaplar, herhangi bir kap kapatması (örneğin, kapaklar) içeren kabın iç kısmı yüzeylerinin tümünün sıcak sıvıyla temas geçmesini kesinleştirmek için sıkıca yönlendirilmektedir. Bu tür bir yönlendirme genel olarak kaplar ve onları kapatmalarının içini sterilize etmek için yeterli bir süre boyunca iç kısmı kap yüzeylerinin tümü ile sıcak sıvı temas etmesine yönelik kabın eğilmesini veya tersine çevrilmesini içermektedir. Kap tamamen sterilize edildiğinde, genellikle en az üç ay boyunca dondurma olmadan oda sıcaklığında saklanabilir bir ürün olarak soğutulabilmektedir ve güvenli bir şekilde depolanabilmektedir.

35

Konvansiyonel sıcak dolum sterilizasyonuna dair dezavantajları bulunmaktadırlar. Belirli sıcaklıklar, örneğin içecekler katı ilaveler (örneğin partiküller) hatta süzülmemektedir. İlaveler ayrıca bir şişenin kapağına/veya boynu gibi bir kabın küçük bölümler ile aglomera olabilmektedir. İlavelerin aglomerasyonu, yönlendirme boyunca sıcak süzülmemiş kabın bu bölümlerinin ulaşmasını inhibe edebilmektedir ve bu da tamamen sterilize olmayan bir kapla sonuçlanabilmektedir. Örneğin, boyundaki ilavelerin aglomerasyonu ile sonuçlandırılan gösterilen bir tersine çevirme yöntemi, "laydown yöntemi" olarak adlandırılmaktadır. Laydown yöntemi, yaklaşık 1 ila 2 saniye zaman periyodunda bir yatay uzanma konumuna bir dikey durma konumundan bir sıcak doldurulmuş şişenin eğilmesini içermektedir. Şişe belirli bir süre için kalmaktadır ve sonra bir dikey durma konumuna geri kaldırılmaktadır. Üst kısmındaki ilave aglomeraları göstermiş olan diğer tersine çevirme yöntemi "deve kamburu inverteri" olarak adlandırılmaktadır. Deve kamburu inverter yöntemi, bir dikey dik şişenin kauçuk yakalayıcılar tarafından yakalanması ve kendi tarafında 90 dereceye eğilene kadar şişenin yatırılması içermektedir. Şişe inverterin üstüne ulaştırıldığında, bir dik konuma aktarılmaktadır ve sonra zemin yönünde kendi tarafında 90 derece eğilmektedir. Buna uygun olarak, sıcak dolum prosesleri kullanılarak kabın iç kısmının doğru sterilizasyonunu sağlamak için bir kabın bölümlerinde ilavelerin aglomerasyonunun önlenmesi arzu edilebilmektedir.

Diğer sterilizasyon yöntemi, genellikle tünel sterilizasyonu veya tünel pastörizasyonu olarak ifade edilmektedir. Konvansiyonel tünel sterilizasyonu tipik olarak içecek gibi bir gıda ile birlikte bir şişe gibi bir kabın doldurulması ve daha sonra bir şişenin kapaklanması gibi kabın kapatılması içermektedir. Kaplar veya şişeler, bir konveyör boyunca hareket ettikçe, bir tünelin bir ucunda doldurulmaktadır ve sıcak suyun püskürtmeleri altından geçmektedir. Püskürtmeler, içeceğin pastörize olma sıcaklığına ulaşılan kadar, şişeler sıcak suya tabi tutulacak şekilde düzenlenmektedir. Bu, ayrıca kabın sterilize edilmesi etkisine sahiptir. Şişeler, tünelin ucunda boşaltılana kadar soğuk su püskürtmeleri ile daha sonra soğutulmaktadır. Konvansiyonel tünel sterilizasyonu tipik olarak buhar üretmek için bir yakıt yakma kazanı kullanılması içermektedir, buhar daha sonra sıcak su üretmek için soğutulmaktadır ve şişeler ardından konveyör boyunca hareket ettikçe kapaklanmıştaki şişeler üzerine sıcak su püskürtülmektedir.

Konvansiyonel tünel sterilizasyonu, yaklaşık %30 ila 50 enerji verimliliğine sahiptir, yani, bir yakıt yakma kazanı ile üretilen 100 miktarında (İngiliz Isı Birimleri, yani BTU'da ifade edilebilmektedir) %30 ila 50'si aslında ürün içine taşınmaktadır. Konvansiyonel tünel sterilizasyonu, kabın iç kısmı yüzeylerinin sterilizasyonu ve içeceğin yeterli pastörize olmaya

ulaşmak için, tipik olarak 10 veya daha fazla dakika veya sıcaklıkta en az 20 dakika veya daha fazlasını gerektirmektedir. Örneğın, ürün yaklaşık 71.1°C'ye (160 derece Fahrenheit) ulaşana kadar konvansiyonel tünel sterilizasyonu tipik olarak bir "yaklaşma" bölgesinde yaklaşık 10 ila 12 dakika boyunca püskürtölen sıcak su ile ürünün ısıtılmasını gerektirmektedir ve daha sonra bu hedef sıcaklığında yaklaşık başka 10 dakika boyunca bu sıcaklıkta tutulmasını gerektirmektedir. Bir ürün ve kap ne kadar uzun süre yüksek sıcaklıklara tabi tutulursa, ürün ve kabın ısı-kötüye kullanılması riski o kadar artmaktadır ve bu da ürün ve kabın bozulmasını ve daha fazla yan etki riskine yol açmaktadır. Konvansiyonel tünel sterilizasyonu belirli ürün ve/veya kaplar için mümkün olmayabilmektedir veya kapların kalınlığında bir artış gerektirebilmektedir, örneğın, sterilizasyondan sonra yeterince güçlü şişeyi garanti etmek için bira ile doldurulan PET şişelerinin sterilizasyonuna ulaşmak için PET şişelerinin kalınlığı arttırılmaktadır.

Aseptik sterilizasyon, kapların iç kısmı yüzeylerini sterilize etmenin diğeri bir yoldur. Bir tipik aseptik sterilizasyonda, bir kap, bir mikrop öldürücü etkiye ulaşmak için hidrojen peroksitin (H_2O_2) bir sulu çözeltisi ile sterilize edilmektedir ve bir pastörize edilmiş ürün daha sonra sterilize edilmiş şişe içine doldurulmaktadır. Pastörize edilmiş ürün tipik olarak bir ısıtılma prosesi kullanılarak ısıtılmaktadır ve yeterli bir süre bir pastörize etme sıcaklığında örneğın bir merkezi tank ve/veya tutma tüpünde (sıcak dolum sterilizasyonunda kullanılmaya benzer) tutulmaktadır. daha sonra bir sterilize edilmiş şişeye konmadan önce soğutulması sağlanmaktadır. Aseptik sterilizasyon için kullanılan ekipman tipik olarak milyon dolarlık maliyete sahiptir ve tünel sterilizasyonu için olan ekipmandan daha pahalıdır. Aseptik sterilizasyona bir sıcak dolum sterilizasyonu veya tünel sterilizasyonundan bir üretim hattının değıştirilmesi, yüksek dönüştürme maliyetlerine yol açmaktadır.

Yukarıdaki yöntemler tipik olarak, bir ısıtılma prosesi kullanılarak ürünün ısıtılmasını örneğın, elektrik dirençli ısıtmaya ya da bir ısı eşanjörü düzenlemesine (konvansiyonel sıcak dolum ve aseptik sterilizasyon için gibi) sahip ürünün ısıtılmasını veya konvansiyonel tünel sterilizasyonu durumunda bir yakıt yakma kazanından buhar üreten sıcak su ile ürünün ısıtılmasını gerektiren büyük bir karbon ayak izine sahiptir. Düşük bir karbon ayak izine sahip ürün ile doldurulan kapların iç kısmı yüzeyleri ve ürünün sterilizasyonuna ulaşılmasını arzu edilebilmektedir ve ısıtılma prosesi ısıtılma kullanan sterilizasyon yöntemlerinden daha enerji tasarrufludur. Konvansiyonel yöntemler üzerinden üretim oranları arttırılan yöntemler kullanılarak ürün ile doldurulmuş kapların iç kısmı yüzeyleri ve ürünün sterilizasyonuna ulaşılmasını arzu edilebilmektedir.

Mikrodalga enerjisi veya radyasyon, nakliye için ürünlerin merkezi preparasyonuna olanak sağlayarak, daha uzun raf ömrü için ürünün sterilizasyon amacıyla kullanılması. Ticari gıda preparasyonu ve ambalajlama işlemcileri, üretim oranlarını arttırmak için mikrodalga enerjisini kullanmak amacıyla bunu zor bulmaktadırlar.

Artan üretim oranları hedefi ile sterilizasyon hızını arttırmaya yönelik çeşitli yöntemler bilinmektedir. Bilinen bir yöntem, darbeli mikrodalga enerji radyasyonunun kullanılması. Diğer yöntem ise, örneğin çeşitli yönlerden irradyasyon gibi mikrodalga enerjisinin çoklu kaynakların eşzamanlı olarak kullanılması. Bu çeşitli yöntemlerde, mikrodalga enerjisi, ürün ambalajlanmadan önce ve ürün ambalajlandıktan sonra kullanılmıştır. Bununla birlikte, kaplar genellikle hasar görmektedir çünkü ürün sıcaklığı kabın hizmet sıcaklığına ulaşmaktadır ve ürünün organoleptik özellikleri ile karakteristikleri genel olarak üründe lokal şekilde yüksek sıcaklığa maruziyetin uzun periyotlarla bozulmaktadır.

Dolayısıyla, mikrodalga enerjisi kullanılarak bu bilinen yöntemlerin hiçbirisi memnun edici olmamaktadır. Mikrodalga enerjisi kullanan bilinen yöntemler, yeterli raf ömrünü garanti etmeyen düzgün olmayan bir şekilde ürünün sterilizasyonu ile sonuçlanmaktadır. Mikrodalga enerjisini kullanan bilinen yöntemler, önemli oranda kalan işleme sürelerinde başarılı değildir ve ürünün organoleptik özellikleri ile karakteristikleri bozulmaktadır ve kaplar genel olarak zarar görmektedir.

US 3 961 150 sayılı patent dokümanı bir yüksek frekanslı manyetik alana içeriklerin maruz bırakılması ve bir manyetik alan içinde sızdıran kapların yatay dönme dizisini içeren sızdıran kapların içeriklerinin sterilize edilmesine yönelik bir aparat ve yöntemi açıklamaktadır. US 4 822 967 sayılı patent dokümanı bir aparatın yatay olarak yönlendirilmiş kap üzerinden döndürülen sızdıran gıda maddeleri için bir mikrodalga sterilizatörü açıklamaktadır. US 2011 0123690 A1 sayılı patent dokümanı bir sızdıran kabın harici akışkan bir akışma daldırılarak elektromanyetik radyasyon ile ısıtılarak, sterilizasyon sırasında çalkalandığı ve opsiyonel olarak bir elektrik alanına maruz bırakıldığı bir sterilizasyon prosesini açıklamaktadır.

Bu yüzden, kaplar zarar görmeden ve ürünün organoleptik özellikleri ve karakteristikleri bozulmadan işleme zamanı azaltan ve ayrıca önceki yöntemlerin dezavantajlarına sahip olmayan ürünün, özellikle gıda ürününün sterilizasyonuna yönelik bir yöntem ihtiyacı vardır.

Ürünler ve konvansiyonel yöntemlerin kullanılması için uygun olmayan ve/veya konvansiyonel yöntemlerden daha az bir maliyetteki kaplar için kapların iç kısmı yüzeyleri ve ürünün sterilizasyonuna ulaşılması arzu edilebilmektedir.

5 KISA AÇIKLAMA

Buluşun yapıldığı malar, bir kapta ticari olarak steril bir ürüne ulaşmak için mikroorganizmaların azaltılması için yöntemlere yöneliktir.

- 10 Bir yönden, bir yöntem, bir kapalı kabın sağlanması, kapalı kap, kapalı kap içinde düzenlenen bir serbest akışlı ürüne sahiptir ve bir taşıma zamanı boyunca bir noniyonizan elektromanyetik radyasyon aparatı aracılığıyla kapalı kabın taşınması içerebilmektedir. Yöntem, bir iletim zaman periyodu, taşıma zaman periyodunun en az bir bölümü ile örtüşen iletim zaman periyodunun en az bir bölümü esnasında bir sterilizasyon sıcaklığına ulaşması
- 15 için noniyonizan elektromanyetik radyasyon aparatından serbest akışlı ürüne noniyonizan elektromanyetik radyasyonun iletilmesini içermektedir. Yöntem, iletim zaman periyodunun en azından bir bölümü ile örtüşen yönlendirme zaman periyodunun en azından bir bölümünü kapalı kap içindeki ürünün tümünü ve kapalı kabın iç kısmı yüzeylerinin tümünü sterilize etmek için yönlendirilen bir zaman periyodu esnasında kapalı kabın yönlendirilmesini
- 20 içermektedir. Yönlendirme söz konusu kabın bir tersine çevirme dizisine tabi tutulması içermektedir, burada söz konusu tersine çevirme dizisi birçok seçilmiş açılarında ileri ve geri söz konusu kabın tekrarlanabilir şekilde tersine çevrilmesini içermektedir, burada açılar en az biri dikey düzleme göre sıfırdan daha fazla ancak 90 dereceden daha az iken, açılar en az biri dikey düzleme göre 90 dereceden daha fazla, 180 dereceden daha az bir
- 25 açıdadır

- Bir yapıldığında, yöntem bir kapalı kabın sağlanması içermektedir, kapalı kap, kapalı kabın içinde düzenlenen bir serbest akışlı ürün içermektedir, bir taban içeren kap, kap tabanı üzerinde dikey olarak yukarı doğru kapalı kabın yerleştirilmesini ve ticari sterilizasyon
- 30 sıcaklığına ulaşmak için kapalı kabın yeterli noniyonizan elektromanyetik radyasyona tabi tutulması içerebilmektedir. Yöntem, bir tersine çevirmeye kapalı kabın tabi tutulması içerebilmektedir, tersine çevirme dizisi dikey düzleme göre 180 derecelik bir açıya kadar kap tabanı konumlandırılana kadar kabın birinci tersine çevirmesini içermektedir, burada birinci tersine çevirme en az üç saniyelik bir zaman periyodunda meydana gelmektedir, ve burada
- 35 tersine çevirme dizisi, kabın iç kısmı yüzeylerinin sterilize edilmesine olanak sağlamaktadır

Diğer yön, kapların sterilize edilmesine yönelik bir sistem içermektedir. Sistem bir taşıma zaman periyodu için birden çok kapak ve kapak içinde düzenlenen serbest akışlı ürün içeren birden çok kabın taşınması için yapılandırılan bir konveyör içermektedir. Sistem, bir iletim zaman periyodu esnasında, bir sterilizasyon sıcaklığına ulaşmak için, noniyonizan elektromanyetik radyasyonun serbest akışlı ürüne iletilmesi için yapılandırılan bir noniyonizan elektromanyetik radyasyon aparatı içermektedir. Bir taşıma zaman periyodu, iletim zaman periyodunun en az bir bölümüyle örtüşen taşıma zaman periyodunun en az bir bölümü esnasında, noniyonizan elektromanyetik radyasyon aparatı aracılığıyla birden çok kapak ve taşıması için yapılandırılmaktadır. Konveyörün en az bir bölümü, birden çok kapak her birindeki ürünün tümünün ve çoğu kapak her birinin iç kısmı yüzeylerinin tümünü sterilizasyonuna ulaşmak için bir yönlendirme zaman periyodu sırasında kapakları çoğunu yönlendirmek için yapılandırılmaktadır. Yönlendirilen zaman periyodunun en az bir bölümü, iletim zaman periyodunun en az bir bölümü ile örtüşmektedir. Diğer yön, istem 4'e göre bir ayardır.

ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

Şekil 1, zamana karşı tersine çevirme açısını gösteren bir örnek yönlendirme dizisinin bir grafiğidir.

Şekil 2, dikey olarak çeşitli tersine çevirme açılarında konumlandırılan A ile G kapları göstermektedir.

Şekil 3, buluşun belirli yapılandırılmasında faydalı bir spesifik yönlendirme dizisi için kapları yönlendirilmesine ve ayarlanmasına yönelik bir konveyör göstermektedir.

Şekil 4, kaplar için cepleri içeren bir konveyörün bir bölümünün bir perspektif görünümünü göstermektedir.

Şekil 5, bir yapılandırmaya göre, bir kapamanın bir üstten görünümünü ve Şekil 4'ün bir konveyörün bölümünü göstermektedir.

Şekil 6, buluşun diğer yapılandırılmasına göre, kapları yönlendirilmesine yönelik bir aparatın bir yandan görünümünü göstermektedir.

Şekil 7a, konvansiyonel tünel pastörize etmeye tabi tutulduğunda, bir karbonatlı yüksek asit ürününün sıcaklık profilini göstermektedir.

5 Şekil 7b, bir şişe ve kapalı şişeye yerleştirildikten sonra mikrodalga radyasyona tabi tutulduğunda, bir karbonatlı yüksek asit ürününün sıcaklık profilini göstermektedir.

Şekil 8, buluşun bir yapılandırılmasına göre, bir aparatın bir perspektif görünümünü göstermektedir.

10

Şekil 9, Şekil 8’de gösterilen perspektif görünümünden farklı bir perspektif görünümü alınmış Şekil 8’in aparatını göstermektedir.

15

Şekil 10, buluşun belirli yapılandırmalarında faydalı bir noniyonizan elektromanyetik radyasyon cihazının bölümünün ve bir konveyör bölümünün bir perspektif görünümünü göstermektedir.

20

Şekil 11, buluşun belirli yapılandırmalarında faydalı bir konveyörün bir perspektif görünümünü göstermektedir.

Şekil 12, buluşun belirli yapılandırmalarında faydalı bir konveyörün bir bölümünün bir perspektifini göstermektedir.

AYRINTILI AÇIKLAMA

25

Buluşun yapılandırmaları bir kap içine ticari olarak ürünün sterilize edilmesi için bir yönteme yöneliktir. Teknikte uzman kişiler, ticari sterilizasyon için endüstriyel standartlar ve kılavuzları tanıyacaktı. Teknikte uzman kişi, 2001’de yayınlanan FDA Juice HACCP kuralı meyve suyundaki spesifik patojenik mikroorganizmaları hedefleyen minimum bir 5 log azalması ileri sürdüğünün farkındadır, oda sıcaklığında saklanabilir gıda ürünü için, üreticiler, bozulma türü organizmaların minimuma indiren işlemeyi arzu edeceklerdir. Örneğin, ambalaj sterilizasyonu bakteri *Bacillus subtilis* var. *globigii*’nin bir 6 log azalması olabilmektedir. *Bak* örneğin, PepsiCo, Inc.’e atanmış 6,752,959 Sayılı U.S. Patent Dokümanı Ayrıkça, FDA CFR Başlık 21 Bölüm 1 kısımlı 110 ile tasarlandığı gibi, insan gıdasının üretilmesinde, ambalajlanması veya saklanması mevcut iyi üretime uygulamaları takip edilecektir.

35

Noniyonizan elektromanyetik radyasyon, FDA tarafından onaylanmıştır. *bkz. örneğin 21 CFR Kısım 179.30.*

Özellikle, buluşun yapılandırımları ürünü sterilize etmek için mikrodalga (MW) ve radyo frekans (RF) radyasyonunu kapsayan noniyonizan elektromanyetik radyasyon kullanılarak bir kapta gıda ürünü (örneğin, içecekler) içeren ticari olarak ürünün sterilize edilmesi için bir yöntemdir. Buluşun yapılandırımlarında düşünülen enerjinin frekanslar tipik olarak kHz aralığında ($3\text{kHz} < f < 1\text{MHz}$) radyo frekansları (RF) veya MHz aralığında ($1\text{MHz} < f < 300\text{MHz}$) ve tipik olarak 300MHz ve 300 GHz arasındaki aralıkta mikrodalga frekansları (MW) içermektedir. Dolayısıyla, domestik, endüstriyel, bilimsel ve tıbbi uygulamalar için izin verilen RF ve MW frekansları sadece bunlarla sınırlı olmamak kaydıyla 13.56 MHz, 27.12 MHz, ve 40.68 MHz (bunların hepsi RF), ve 915 MHz, 2,450 MHz, 5.8 GHz, ve 24.124 GHz (MW) frekansları kapsayan açılan yapılandırımlar ile uyumlu olarak kullanılabilir.

Buluşun diğer yapılandırımları noniyonizan elektromanyetik radyasyon kullanılarak bir kap içindeki serbest akışta ürünün ticari olarak sterilize edilmesi ve kap zarar görmeden ve gıda ürününün organoleptik özellikleri ve karakteristikleri bozulmadan ticari sterilizasyona ulaşmak için, ürün ve kabın tümüyle yeterince sterilizasyonu için kabın yönlendirilmesi için bir yöntemdir.

Buluşun diğer yapılandırımları noniyonizan elektromanyetik radyasyon kullanılarak bir kap içindeki serbest akışta ürünün ticari olarak çabuk bir şekilde sterilize edilmesi ve kap zarar görmeden ve gıda ürününün organoleptik özellikleri ve karakteristikleri bozulmadan ticari sterilizasyona ulaşmak için, ürün ve kabın tümüyle yeterince sterilizasyonu için kabın yönlendirilmesi için bir yöntemdir.

Noniyonizan elektromanyetik enerji veya radyasyon kullanılarak raf ömrünü arttırmak için ürünün sterilizasyonu yönelik bilinen yöntemler, örneğin tipik sterilizasyon yöntemleri ile kıyaslandığında ticari sterilizasyona ulaşmak için gerekli zaman önemli oranda kısaltılmamaktadır. Bununla birlikte, yeterli noniyonizan elektromanyetik enerji veya radyasyonun ticari sterilizasyon sıcaklığında ulaşmak için yaklaşık 30 saniye içinde bir kapta bir ürünün verildiği ve eğer radyasyona maruz kalmış kap, ürünün karışması ve kabın iç kısımlarına ürün boyunca sterilizasyonu neden olacak şekilde yönlendirilirse, ürünün ve kabın iç kısımlarının tümünün ticari sterilizasyonu 3 dakikadan daha az bir sürede gerçekleştirilebilmektedir ve yaklaşık 1 ila 2 dakikada bu amaca ulaşılabilir.

Yöntemi yapılandırılmalarında, ürün, ambalajlandıktan sonra noniyonizan elektromanyetik radyasyona tabi tutulmaktadır. Açık veya kapalı olabilen ambalaj veya kap, ticari sterilizasyona ulaşmak için yeterli noniyonizan elektromanyetik radyasyona tabi tutulmaktadır. Tipik olarak, ticari sterilizasyon sıcaklığına ulaşmak için yeterli enerji, hatta düşük asit ürününde dahi, yaklaşık 30 saniyeden daha az bir süre ürüne verilebilmektedir.

Teknik alanda uzman, bir gıda ürününün ticari sterilizasyonuna ulaşmak için gerekli ısı muamalesinin şiddetinin, üründeki asit seviyesi ile ilgili olduğunu bilmektedir. Yüksek asitli gıdalar, ticari sterilizasyona ulaşmak için, örneğin yaklaşık 4.0'dan daha küçük pH'ya sahip gıdalar, yaklaşık 4.0 ila 4.6'dan daha fazla bir pH'a sahip orta asitlikteki gıdalardan ve 4.6 ve daha fazla pH'a sahip düşük asitli gıdalardan daha düşük sıcaklıklar veya aynı sıcaklıkta daha az süre gerektirmektedir. Burada kullanılan gibi, yüksek asitli gıdalar, asit(ler)in veya asitli gıda(lar)ın eklendiği ve yaklaşık 4.0 veya daha altındaki değerlerde sonlanmış bir denge pH'ına sahip orta asitli ve düşük asitli gıdalar içeren asitleştirilmiş gıdalar kapsamaktadır ve orta asitli gıdalar asit(ler) veya asitli gıda(lar)ın eklendiği ve yaklaşık 4.0 ila 4.6 sonlanmış bir denge pH'ına sahip orta asitli ve düşük asitli gıdalar içeren gıdalar kapsamaktadır.

Buluşun yapılandırılmalarında, bir gıda ürününün sıcaklığı en az bir hedef sıcaklığa yükseltilmektedir, böylece kabın iç kısmı ve gıda ürününün tümü esasen ticari sterilizasyona ulaşmak için yeterli bir süre boyunca hedef sıcaklıkta korunabilmektedir. Teknikte uzman kişiler, burada kullanılan gibi ticari sterilizasyonun, sadece bununla sınırlanmamak kaydıyla, U.S. Gıda ve İlaç Kurumu ("FDA") kılavuzları (örneğin ayrıca, sadece eleştirici amaç için dağıtılan doküman Industry, Acidified Foods, Draft Guidance'a yönelik Kılavuza bakınız) Eylül 2010 (<http://www.fda.gov/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/Acidifiedand-Low-AcidCannedFoods/ucm222618.htm>'den ulaşılabilir)) gibi hükümet düzenlemeleri ve/veya kılavuzlarında tanımlanabilmektedir, bu doküman F'nin yekün zaman olduğu Fz/Ref olarak ifade edildiği asitleştirilmiş gıdalar için ısı proses letalitelerini tanımlamaktadır, z, D-değerinde bir yüzde 90 azalma ile sonuçlanan sıcaklıktaki artış ve Ref us referans sıcaklığı, genellikle "D-değeri" ile ifade edilen, verilen bir sıcaklıkta bitkisel hücreler veya sporların yüzde 90'ından yok etmesi için gerekli zamanı azalma zamanı olarak adlandırılmaktadır. Teknikte uzman kişiler, mevcut buluşun yapılandırılmaları ile uyumlu ticari sterilizasyona ulaşmak için yeterli sürenin belirli bir uygulama için, örneğin, gereksiz deney yapılmadan, özel bir ürün ile doldurulmuş kap ve kap belirli bir uygulamaya yönelik belirlenebilmektedir.

Buluşun diğer yapılandırılmalarında, yüksek asitli gıdanın sıcaklığı, ticari sterilizasyona ulaşmak için yeterli bir süre boyunca en az yaklaşık 85°C'ye (185°F) ve daha tipik olarak en az yaklaşık 90°C'ye (194°F) yükseltilmektedir. Teknikte uzman kişiler, mevcut buluşun yapılandırılmaları ile uyumlu ticari sterilizasyona ulaşmak için yeterli sürenin belirli bir uygulama için, örneğin, gereksiz deney yapılmadan, özel bir ürün ile doldurulmuş kap ve kap belirli bir uygulamaya yönelik belirlenebilmektedir. Bir karbonatlı yüksek asitli içecek için, ticari sterilizasyon adımı bu sıcaklıkta tutulma süresi tipik olarak yaklaşık 3 dakikadan daha az, tipik olarak yaklaşık bir ila iki dakika arasındadır.

10

Teknikte uzman kişi, ticari sterilizasyon sıcaklığının tipik olarak korunduğu zaman boyunca düşük asit, orta asitli veya yüksek asitli bir gıda ürününden bağimsız olarak, daha düşük sıcaklıkta uzatılmaktadır. Düşük asitli, orta asitli ve yüksek asitli gıdalar için bu sıcaklık ve zaman ilişkisi iyi bilinmektedir ve tipik olarak, ticari sterilizasyon değişiklikleri için enerji kaynağı olarak değişmemektedir. Burada sağlanan kılavuz ile, teknikte uzman kişi hem uygun sıcaklıkta hem de gereksiz deney yapılmadan herhangi bir ürün ve kap için olan sıcaklıktaki ticari sterilizasyona ulaşmak için gerekli periyodu belirleyebilecektir.

15

Buluşun yapılandırılmaları ile ilgili olarak kullanıldığı gibi, "ticari sterilizasyon", patojen ve diğer ürün bozucuları depolamaya, tipik olarak ürünün 'raf ömrü', yani daha sonraki kullanımı için bir tüketicinin gıda güvenli olarak taşınması için gereken periyot için ortam koşullarında ("oda sıcaklığı") depolamaya olanak sağladığı bir seviyeden azaltılması koşulu anlamına gelmektedir. Ticari sterilizasyon, dolayısıyla ürünün mantıklı bir raf ömrüne ulaşması için yeterli bir önülemedir.

25

Buluşun yapılandırılmalarının yöntemi, yukarıda açıklandığı gibi tüm asitlik seviyelerinin gıdalara uygulanabilir olmasıdır. Dolayısıyla muamele görmüş ürün, raf ömrüne eşit en az bir periyot boyunca tüketim için güvenli kalmaktadır. Uzatılmış raf ömrü, ürünlerin makul maliyette olması sağlamaktadır. Buluşun yapılandırılmalarının yöntemi, tipik kimyasal koruyuculara (örneğin, benzoatlar, sorbatlar ve diğer bilinen koruyucular) olan ihtiyacı önemli derecede azaltmak veya ortadan kaldırmaya olanak sağlamaktadır.

30

Tüm içecek türleri, et değiştirme ürünleri, temiz et suları ve enerji içeceklerini kapsayan tüm sıvı türleri genel olarak sterilize edilmektedir. Tuzlu su çözeltisi veya glikoz çözeltisi gibi tıbbi çözeltiler de sterilize edilmelidir. Çeşitli türlerin bu ürünleri veya bileşenleri, mikrodalga

35

enerjisi kullanılarak ticari olarak sterilize edilebilmektedir. Benzer şekilde, katı içeren gıda ürünleri, noniyonizan elektromanyetik enerji veya radyasyon kullanılarak ticari olarak sterilize edilebilmektedir.

- 5 Buluşun yapılandırımlarında, katı içeren gıda ürünleri, ticari sterilizasyona erişmek için muamele görmektedir. Bu tür gıda ürünleri tipik olarak 'serbest akış ürünler'dir, yani ürün, ticari sterilizasyon sıcaklığında kabın iç kısmının tümüyle ürünün temas etmesine olanak sağlayacak bir şekilde kap içinde akmaktadır. Teknikte uzman kişi tarafından fark edileceği gibi, ticari sterilizasyona ulaşmak için yeterli bir süre uygun bir sıcaklıkta temas eden
- 10 yüzeylerin artırılması garanti etmek için kabın iç kısmının tümü ile ticari sterilizasyon sıcaklığında ürünün temasını kesinleştirmek için bu gereklidir.

- Bu yüzden, buluşun yapılandırımları kabın iç kısmının tümünün ürün ile temas etmesine olanak sağlayan özellikler ve karakteristiklere sahip katılar içeren ürünlerin ticari
- 15 sterilizasyonuna yöneliktir. Burada kullanıldığı gibi, bu tür ürünler "serbest akış" olarak tanımlanmaktadır. Ürün katı içerebilmektedir, ancak bir serbest akış ürünündeki katılar, kabın iç kısmının tümünün ürün ile temas etmesini engellemektedir.

- Tipik serbest akış ürünler örneğin bitki ve baharat parçaları veya sebzelerin ve diğer
- 20 ilavelerin küçük parçalarına sahip soslar hem krema bazlı hem de et suyu bazlı çorbalar türülleri; meyve suları ve meyveli buzlu içecekler gibi katı parçaları içeren içecekleri kapsamaktadır. Bunlar ve diğer ürünler tipik olarak, buluşun yapılandırımları ile uyumlu tipik olarak sterilize edilebilen serbest akış ürünlerdir.

- 25 Yarı katı jel benzeri veya örneğin peynir sosu gibi viskoz ürünler, buluşun yapılandırımları ile uyumlu bir şekilde ticari olarak sterilize edilmektedir. Bu tür ürünler, genellikle noniyonizan elektromanyetik enerji veya radyasyonu etkili bir şekilde emmektedir ve sıcaklıklarında daha az viskoz olmaktadır. Bu yüzden, bu tür ürünler serbest akış ürünler olarak düşünülebilmektedir ve buluşun yapılandırımları ile uyumlu bir şekilde ticari olarak sterilize
- 30 edilmektedir.

- Buluşun yapılandırımlarında, kap herhangi bir sıcaklıkta ürün ile doldurulmaktadır ve noniyonizan elektromanyetik radyasyon ile ısıtılarak ticari sterilizasyon sıcaklığında ısıtılmaktadır. Buluş sahipleri, noniyonizan elektromanyetik radyasyon veya enerjinin, eğer
- 35 ürünü içeren kap etkili bir yolla ürüne verilen ısıya dağılması için yönlendirilirse, bilinen

yöntemler, özellikle noniyonizan elektromanyetik enerji veya radyasyon ile ısıtılma kullanan bilinen yöntemlerde ulaşılabilenenden daha kısa bir periyotta ve/veya daha fazla sürede gerçekleştirilebildiğini keşfetmişlerdir. Buluş sahipleri, kabın hizmet sıcaklığına ulaşan bir lokal ürün sıcaklığından dolayı bir ürünün organoleptik ve karakteristikleri bozulmadan ve kap zarar görmeden, ve/veya bilinen yöntemlerde mevcut üründe lokal olarak daha yüksek sıcaklıklara uzun süre maruz kalmadan ürün ile doldurulan kap yönlendirilerek ticari sterilizasyona ulaşıldığını keşfetilmiştir.

Buluşun yapılandırımları ile uyumlu olarak, ürünün sıcaklığı ürün üretim sıcaklığından, tipik olarak bir ortam sıcaklığından, yeterli yüksek yoğunluktaki enerjide noniyonizan elektromanyetik radyasyon ile ısıtılarak yaklaşık 30 saniye içinde ticari sterilizasyon sıcaklığına yükseltilebilmektedir, bunun ardından eğer gerekli ise kap kapatılmaktadır ve kap yönlendirilmektedir. Yaklaşık diğer 30 ila yaklaşık 90 saniye, kap içindeki ısıtma yeniden dağıtılması için gerekli olabilmektedir. Kap daha sonra soğutulmaktadır. Dolayısıyla, buluşun yapılandırımları konvansiyonel yerleştirmeden çok daha hızlı ve esasen aseptik dolum kadardır. Ayrıca, konvansiyonel yerleştirme ile kıyaslandığında zaman kazanılmaktadır ve aseptik dolum ile kıyaslandığında para tasarrufu olmaktadır ne önceden doldurulmuş kaplar ne de üretim hattının dolum bölümünün ticari olarak steril koşulda tutulması gerekmektedir.

Buluşun yapılandırımları ile uyumlu olarak, kısa ısıtma periyodu, yüksek enerji girişi ile mümkün olmaktadır. Isıtma yeniden dağıtılması periyodu, sıcak noktalar ortadan kaldırılmaktadır ve kabın içerikleri boyunca ısıtma dağıtılması garanti etmektedir, böylece gerekli ticari sterilizasyon sıcaklığına ürün boyunca ulaşılmaktadır. Özellikle, bu yeniden dağıtım dikey eksenden kabın tersine çevrilmesi veya eğilmesi ile gerçekleştirilmektedir. Bu yönlendirmenin değişmesi, ürünün karışması ve ürün boyunca hem mekanik karıştırma hem konveksiyon ile homojen sıcaklığa ulaşılması neden olmaktadır.

Buluş sahipleri, bir sıvı içinde ısıtma dağıtılması için hem konveksiyon hem de mekanik karıştırma kullanacak veya yeterli tipik şişe taşıması ile ısıtılanandan daha kısa bir periyotta ticari sterilizasyon sıcaklığına ulaşmak için yeterli ısı miktarını uygulamaya yönelik fırsatı serbest akışlı ürünün karşılayacağı bir şekilde, ürünün yönlendirildiğini keşfetmiştir. Bu yüzden, konvansiyonel ısıtma ve yeniden yerleştirmeden öte ve mikrodalga enerjisi ile ısıtmaya yönelik konvansiyonel yöntemler üzerinden zaman kazanılmaktadır.

Buluş sahipleri, noniyonizan elektromanyetik radyasyon ile sterilizasyon için uygun aparat ve kabın yönlendirmesinin bir ürün üretim hattına eklenebileceğini keşfetmiştir. Ürünün ambalajlanması, noniyonizan elektromanyetik radyasyon veya enerji ile sterilizasyonu, yönlendirilmesine ve soğutulmasına ihtiyaç vardır. Dolayısıyla, aparat, kapalı ve ticari olarak steril olacak şekilde bir aseptik ambalajlama hattından daha basittir ve ayrıca özellikle aynı anda bir sürede ticari olarak steril ürün üretmektedir.

Buluşun yapılandırılmaları ile uyumlu olarak, ürün bir kapta sterilizasyonunda Buluşun seçici yapılandırılmalarında, kap, ürün sterilizasyonundan sonra açılmaktadır. Buluşun diğer yapılandırılmalarında, ürün, bir kap içine yüklenmektedir ve kap sterilizasyonundan önce soğutulmaz olarak sağlanmaktadır. Yaklaşık 30 saniyeden daha az bir periyotta ürün boyunca ticari sterilizasyon sıcaklığına uyum sağlamak için yeterli enerji girişine ulaşmaya yönelik noniyonizan elektromanyetik enerji veya radyasyon ile sterilizasyon vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Yukarıda açıklandığı gibi, ticari sterilizasyon sıcaklığı, kaptaki ürünün asitlik derecesi ile ilgilidir.

Uygulanan miktar, ortam sıcaklığından ticari sterilizasyon sıcaklığına kap içindeki ürünün sıcaklığını arttırmak için yeterlidir.

Buluşun tercih edilen yapılandırılmalarında, kap, noniyonizan elektromanyetik enerji veya radyasyona ürünün tabi tutulması öncesinde kapatılmaktadır veya soğutulmaz olarak sağlanmaktadır. İstenen ürünün soğutulmaz kabı daha sonra, hem ürün hem de kabı ticari olarak sterilize etmek için yeterli bir süre boyunca kabın iç kısımları ve ürün boyunca ticari sterilizasyon sıcaklığına ulaşmak için ürün boyunca soğutulması amacıyla yönlendirilmektedir. Buluşun yapılandırılmaları ile uyumlu yönlendirme, dikey veya büyük oranda dikey düzlemde eğilen çeşitli dereceler vasıtasıyla dikey veya büyük oranda dikey düzlemde kabın yönünü değiştirmektedir ve önceden yatay olabilmektedir. Buluşun yapılandırılmalarında, kap ters çevrilmektedir veya büyük oranda ters çevrilmektedir, daha sonra büyük oranda dikey düzleme eğilmiş bir konumdan geri döndürülmektedir. Bu dizi, ürün içindeki konveksiyon ile soğutulması için tekrarlanabilmektedir. Buluşun yapılandırılmaları ile uyumlu olarak, teknik alanda uzman kişi, kapların iç kısımlarının tümünü ürünün soğutulmasını garanti etmek için eğilebileceğini fark edecektir. Dolayısıyla, buluşun yapılandırılmalarında, kapların yönlendirilmesi konvansiyonel sıcak dolum sterilizasyonunda kullanılan eğme teknikleri ile uyumlu ve U.S. Seri No. 12/879,611'de açıklanan yönlendirme teknikleri ile uyumlu olabilmektedir. Örneğin, mevcut buluş ile uyumlu olarak yönlendirme, kabın iç kısımları ve ilgili kapatılmaları sterilize etmek için yeterli bir

süre iç kısımlar kap yüzeylerinin tümü ile sıcak sınırlı temas etmesi için kapların eğilmesini veya ters çevrilmesini içermektedir. Kaplar bir kere tamamen sterilize edildiğinde, genellikle en az üç ay boyunca dondurma olmadan oda sıcaklığında saklanabilir bir ürün olarak soğutulabilmektedir ve güvenli bir şekilde depolanabilmektedir. Teknikte uzman kişi, mevcut buluş ile uyumlu olarak, doldurulmuş kapların soğutma koşulları altında depolanacağı durumda, daha sonra elektromanyetik radyasyon teması muamelesi daha düşük sıcaklık ve/veya daha kısa sürede yürütülebilmektedir. Yönlendirme, kabın bir boylamsal eksen etrafında dönme ile kombinasyonunda bir dikey eksen etrafında eğilmesini içerebilmektedir. Tercih edilen yapılandırmalarda, yönlendirme, organoleptik özellikler ve karakteristiklerin bozulmasından kaçınmak ve muhtemelen, ürünün yerel fazla temasından dolayı kaba olan zarar engellemesi için ürün boyunca sınırlı yeterli dağılımı keskinleştirmek için, kabın bir boylamsal eksen etrafında bir kabın bir dikey veya dönme eksen etrafında birden fazla tersine çevirme içermektedir.

15 Buluş sahipleri, buluşun yapılandırmaları ile uyumlu olarak serbest akışlı ürünün ayrı ambalajlanabildiğini ve ticari olarak sterilize edilebildiğini keşfetmişlerdir.

Kolaylık için, buluşun yapılandırmaları bir kap içinde ürünün akışı ile karşılaşabilen meyve keseleri gibi aglomera edici ilaveleri içeren bir serbest akışlı ürünü bir kap içine dağıtma özellikle etkili olan bir yöntem ile birlikte tarif edilecektir. Bu yapılandırma, kabın iç kısımlarının tüm bölümlerinin ticari sterilizasyon sıcaklığına temasını garanti etmektedir. Bu yöntem özellikle, ürünü serbest akışlı yapmak için, ilavelerin aglomeralarını iyileştirilmesinde etkilidir.

25 Buluşun yapılandırmaları ile uyumlu olarak, bir sınırlı ürün içeren bir kap, birden çok aglomera edici ilaveye sahip bir sınırlı içeren bir kabın yönlendirilmesinde özellikle etkili olan belirli bir tersine çevirme dizisinde yönlendirilmektedir. Buluşun yapılandırmaları ile uyumlu olarak, ürünün temasına noniyonizan elektromanyetik radyasyonun ürüne iletilmesi ile ulaşılmaktadır. Tersine çevirme dizisi, taban dikey düzleme göre en az fazla 180 derecede konumlanana kadar kabın en az bir birinci tersine çevirmesini içerebilmektedir ve en az üç saniyelik bir zaman periyodunda meydana gelebilmektedir. Tersine çevirme dizisi, ürün boyunca sınırlı dağılımı olarak sağlamaktadır ve ürünü ve kabın iç yüzeylerini ticari olarak sterilize etmek için yeterli bir süre kabın iç yüzeyleri ile ürünün temas etmesine olanak sağlamaktadır.

Buluşun yapılandırılmaları, birden fazla tersine çevirme içeren bir tersine çevirme dizisini içerebilmektedir ve yapılandırılma sekiz tersine çevirme kadar içerebilmektedir. Bu tersine çevirmeler, yaklaşık otuz saniyelik bir periyotta meydana gelebilmektedir. Buluşun diğer yapılandırılmalarında, tersine çevirme dizisi en az bir kere kendi bütünlüğünde, bazı yapılandırılmalarda iki kere tekrar edilmektedir.

Buluşun yapılandırılmalarında, kapların ters çevrilmesi için bir aparat birden çok kap için bir konveyör ve konveyörden birden çok kabın düşmesini önlemeye yönelik bir kapama içermektedir. Konveyör, birden çok kap taşındıkça, birden çok kabın bir dizi açığa tabi tutmak için yapılandırılmaktadır. Konveyör, en az üç saniyelik bir zaman periyodunda meydana gelerek, dikey düzleme göre en fazla 180 derecelik bir açığa kapların birinci tersine çevirmesini içeren bir veya daha fazla tersine çevirme dizisine birden çok kabın tabi tutulması için yapılandırılmaktadır. Tersine çevirme dizisi, kabın kapatılmasında aglomera olmayı çoğunlukla engelleyerek, çalkalama ve konveksiyon ile ürünü karıştırmaktadır ve kabın iç kısımlarını yüzeylerini sterilize etmek için yeterli bir süre sıcak ürünün kabın iç kısımlarıyla karışması ve temas etmesine olanak sağlamaktadır.

Teknikte uzman kişi, genel olarak bir taban bölümü, bir gövde bölümü, bir boyun bölümü ve bir ayrı kapak içeren bir içecek şişesinin boyun bölümünde birlikte eğilebilmektedir. Bu tür şişelere göre, burada ayrıntılı bir şekilde açıklanan buluşun yapılandırılmaları, bir tersine çevirme sırasında bir kapağın iç kısmı veya bir boyun bölümünde ilavelerin toplanmasını önlemeye yardımcı olmaktadır, bu sayede boyun bölümü ve kapak iç kısmında hatta kabın geri kalanının sıcak dolum sıvısı tarafından sterilize edilmesine olanak sağlamaktadır.

Buluş sahipleri, noniyonizan elektromanyetik radyasyon ile doldurulmuş kabın ısıtılmasını veya kısa bir sürede yüksek enerji yoğunluğundaki enerji ile bir kaptaki sıvı ve serbest akışkan ürünü ticari olarak sterilize etmek için gerekli zamanı azaltmaktadır ve daha sonra tersine çevirme içeren kabın yönünü değiştirmek için yönlendirme yapmaktadır. İstilan, doldurulan kabın bu yönlendirmesi, mekanik olarak karıştırma ve konveksiyondan faydalanarak örneğin bir sıcak akışkanın kap içinde dolaşım oluşturmada ve daha soğuk akışkanı yükseltmesine yönelik meyil ile ısıtılmaktadır. Isıtmadan sonraki yönlendirme ile kapta uyarılan karıştırma çabuk bir şekilde "sıcak noktalar" örneğin çevre akışkanından daha yüksek sıcaklığa sahip akışkan lokalize paketleri iyileştirmektedir, ve akışkan boyunca sıcaklığı ticari sterilizasyona çabuk bir şekilde ulaşmasını kesinleştirmektedir. Bu sıcaklık azalması yönlendirmenin ürünü boyunca sıvı çok çabuk bir şekilde dağıtıldığı bilgisi ile daha yüksek bir insan tipik sıcaklığına

sıcaklığın çabuk yükseltilmesine olanak sağlamaktadır. Dolayısıyla, yüksek enerji yoğunluğundaki yüksek enerji yoğunluğunda noniyonizan elektromanyetik radyasyon veya enerji ile ısıtılarak verilmektedir. İşin, aşağıdaki açıklanmış gibi tersine çevirmeyi içeren yönlendirme ile ve/veya yönlendirmeyi takiben eşzamanlı olabilmektedir.

5

Dolayısıyla buluşun yapıldıkları ticari sterilizasyon sıcaklığında ulaşmak için ürün içine yeterli ısı verilene kadar, noniyonizan elektromanyetik radyasyon gibi yüksek bir enerji yoğunluğu ile bir kapta ürünlerin ısıtılmasına yöneliktir. Eğer gerekirse kabın sızdırmazlığı sağlanmaktadır ve bunlar arasında, hem mekanik karıştırmaya hem de konveksiyon karıştırmaya ile ürünü burada karıştırmak için kabın ters çevrilmesi için yönlendirilmektedir. Dolayısıyla, kap ısıtılmaktadır, yönlendirilmektedir ve soğutulmaktadır.

10

Buluşun yapıldıkları, kapların yönlendirildiği ve özellikle tersine çevrildiği hız *bunlar arasında* ürünün viskozitesine bağlı olmaktadır. Teknik alanda uzman kişi, daha viskoz ürünün, daha az viskoz olan üründen daha yavaş olacağı fark edecektir. Dolayısıyla, tüm kap yüzeylerinin gerektiği gibi ısıtılmasını garanti etmek için yönlendirme sırasında adımlar takip edilmektedir. Viskoz bir malzemenin akması için, daha az viskoz bir malzemedan daha uzun bir süre gerekmektedir. Isının dağıtılmasını ve ilavelerin (mevcut olması halinde) yönlendirme sırasında aglomera olmadıkları veya yoğunlaşmadıkları garanti edilmesi için dikkat edilmelidir. Burada sağlanan kılavuz ile, teknikte uzman kişi gereksiz deney yapmadan bir kap uygun bir şekilde yönlendirebilecektir.

15

20

Buluşun diğer yapıldıkları, hem ısı dağıtım hem de ilavelerin yoğunlaşması veya aglomera olmamasını keskinleştiren bir yönlendirme dizisi, ürün sıcak değilse, bunun yerine ilaveler içeren bir serbest akış ürün ise kullanılmaktadır.

25

Dolayısıyla, buluşun bazı yapıldıkları kabın iç kısmı yüzeylerinin tümü ile sürekli temas geçmesini sağlayacak bir dizi açılacak bir tersine çevirme dizisine yönelik iken, iç kısmı kabı veya kapatma yüzeyi sürekli sterilizasyonu engelleyecek dereceye kadar kabın herhangi bir bölümünde ilavelerin aglomera olması engellenmektedir. Kabın bu açılara ulaşmak için tersine çevrildiği spesifik açılar ve hız ürünün tam sterilizasyonu ve kabın iç kısmı yüzeyleri ve içine ulaşmasını dâhil edilmektedir.

30

Şekil 1'e istinaden, kapatmanın yapıldıkları ile uyumlu yönlendirme için bir örnekleyici tersine çevirme dizisini gösteren bir grafik sağlanmaktadır. Özellikle, bu dizi bir sıradaki

35

turuncgil meyve keseleri gibi ilavelerin aglomera olmasında önlemede özellikle etkilidir. Bu dizi, ürünün noniyonizan elektromanyetik radyasyona tabi tutulmasıyla üretilen sıcak gibi bir kap içinde tüm ürün boyunca sıcak dağıtılmasında etkilidir. Bu dizi, herhangi bir kapatma kapağı veya soğutucu içeren bir kabın iç kısmı yüzeyleri ile sıcaklığı ürünün temasına ve sterilize edilmesine olanak sağlamada ayrıca etkilidir. Grafik, kabın tipik olarak bir taban üzerinde, karşıt gelen kabın dik yerleştirildiği başlangıç sıcak derecesi tersine çevrilmektedir. Kap bir içecek şişesi olduğunda, sıcak açılan bir tersine çevrilen açılır kabın kendi tabanına yerleştirildiği ve kapağı tabandan dikey olarak yukarı belirtildiği anlamına gelmektedir. Daha sonra, Şekil 1'e göre, kap, dikey düzleme göre yavaşça 30 derece, 60 derece, 90 derece, 120 derece ve 135 dereceye tersine çevrilmektedir. 135 dereceye bu tersine çevirme, üç saniyeden daha fazla bir zaman periyodunda meydana gelmektedir. Kap bir kere 135 dereceye tersine çevrildiğinde, bu, tipik olarak üç saniye boyunca tersine çevirme açısında kalmaktadır. Kap, zıyönde, yaklaşık iki saniyelik bir zaman periyodu boyunca dikey düzleme göre sadece 60 dereceye geri ters çevrilmektedir ve daha sonra iki saniye boyunca tekrar 135 derecelik bir tersine çevirme açısına geri dönmektedir ve daha sonra diğer üç saniyeden daha fazla dikey düzleme göre 135 derecede tutulmaktadır. Şekil 1'in grafiği ile gösterildiği gibi, kap, sıcak doldurulmuş sıcak ile kabın üst bölümleri arasında yeterli teması keskinleştirmek için birçok kez 135 derece ile 60 derece arasında tersine çevrilmekte iken, ilavelerin kabın üst bölümlerinin iç kısmı yüzeyini bloke etmesi önlemektedir. Bu tersine çevirme, kapta iken ürünün noniyonizan elektromanyetik radyasyona tabi tutulmasıyla üretilen sıcak bir kap içinde tüm ürün boyunca sıcak dağıtılmasında ayrıca etkilidir. Bu dizi, kapağı iç kısmı yüzeylerini içeren, bir kabın iç kısmı yüzeyleri ile sıcaklığı ürünün temas etmesi ve sterilize edilmesine olanak sağlamada ayrıca etkilidir.

Şekil 2'ye istinaden, kaplar A ile G, dikey düzleme göre sıcak derecede konumlandırılan, yukarı doğru yerleştirilmiş kap A ile gösterilmektedir. Kaplar B ve C'nin her biri dikey düzleme göre sıcak ile 90 derece arasındaki açılarda konumlandırılan, kap D dikey düzleme göre 90 derecelik bir açıya konumlandırılmaktadır. Benzer şekilde, E ve F kaplarının her biri dikey düzleme göre 90 ve 180 derecelik açılarda konumlandırılan, kap G dikey düzleme göre 180 derecelik bir açıya konumlandırılmaktadır.

Bir kabın dikey olarak yaklaşık 90 dereceden daha büyük bir açıya tersine çevrilmesi, sıcak kabın üst ucuna akması neden olmaktadır ve kabın bu açıya tutulması sıcak için kabın sterilize etmesine yönelik zaman sağlamaktadır. Buna ek olarak, seçilen açıdan yaklaşık 90 dereceden daha az bir açıya geri tersine çevirme, ilavelerin kabın üst ucundan akması

neden olmaktadır ve dolayısıyla üst uçta ilavelerin aglomerasyonunu önlemektedir. Eşzamanlı olarak, burada açıldığında gibi tipik bir içecek şişesinden farklı bir şekilde şekillendirilmiş bir kabın sterilizasyonu için, tersine çevirme açılarında kabın herhangi bir alanın dar veya küçük olduğu halindeki aglomerasyonu önlemek için seçilecektir. Benzer şekilde, tersine çevirme açıları veya tersine çevirme hızı teknikte uzman kişiler daha viskoz malzemenin daha yavaş olarak akacağı ve kap içinde bir gaz baloncuğunu yakalamanın mümkün olacağı farkında oldukça daha viskoz malzemeyi uyarlamak için ayarlanabilmektedir.

Bir yapılandırılma, kap, bir kapalı içecek şişesidir ve dikey düzleme göre sıfır derecede kendi tabanının üzerinde ilk olarak yukarı doğru yerleştirilmektedir. Şişe daha sonra, dikey düzleme göre 45 ve 140 derece arasında şişenin ters çevrildiği bir tersine çevirme dizisine tabi tutulmaktadır. Değişken yapılandırılmalarda, sıcak doldurulmuş şişe dikey düzleme göre 0 ve 180 derece arasında, örneğin dikey düzleme göre 30 ve 180 derece arasında veya dikey düzleme göre 60 ila 135 derece arasında ters çevrilmektedir.

Şekil 1'de gösterilen diziye benzer şekilde, mevcut buluşa göre tersine çevirme dizisi birkaç seçilen açı arasında ileri ve geri kabın tekrarlanan bir şekilde tersine çevrilmesini içermektedir. Açılarının en az biri dikey düzleme göre 90 dereceden daha azdır, buna rağmen açıların en az birisi dikey düzleme göre 90 dereceden daha büyüktür. Başla bir deyişle, açılardan en az biri dikey düzleme göre sıfır dereceden daha büyük ancak 90 dereceden daha küçük iken, açılardan en az birisi dikey düzleme göre 90 dereceden daha büyük ancak 180 dereceden daha küçüktür.

Kabın 90 dereceden daha büyük ve 90 dereceden daha küçük açıları arasında tersine çevrilmesi arasındaki değişim, sırasıyla sıfır ve ilavelerin kabın üst ucuna doğru akışını ve daha sonra kabın üst ucundan uzağa doğru hareketini başlatmaktadır. Bir yapılandırılma, tersine çevirme dizisi, dikey düzleme göre kabın 90 dereceden daha büyük ve 90 dereceden küçük olan en az üç kez tersine çevirme açıları arasında kabın tersine çevrilmesini içermektedir. Başka bir yapılandırılma, tersine çevirme dizisi, tersine çevirme açıları en az dört kez veya en az beş kez değiştirilmesini içermektedir. Belirli yapılandırılmalarda, tüm tersine çevirme dizisi bir kere veya iki kere tekrarlanmaktadır. Kap türüne ve sıvı ve ilavelerin özelliklerine bağlı olarak, tersine çevirme dizisi, sıcak doldurulmuş kabın sterilizasyonunu sağlamak için gerektiği kadar tekrarlanabilmektedir. Alternatif olarak, bir birinci tersine çevirme dizisi, birinci dizinin tersine çevirme açılarından farklı olan tersine çevirme açıları içeren bir ikinci tersine çevirme dizisi tarafından takip edebilmektedir.

Bir kabın tersine çevrilmesi için alınan zaman miktarı azaltılarak bir süre kabın sterilizasyona ulaşmada ve eğer varsa meyve keselerinde aglomerasyonun başarılı bir şekilde önlenmesinde çok önemlidir. Kabin yönlendirilmesi, tipik yerleştirme işlemi ile kıyaslandığında toplam işlem süresini kısaltmaya veya aseptik ambalajlama ile kıyaslandığında, işlemin karmaşıklığına azaltmaya yönelik bir fırsat sağlamaktadır. Isıtma ve yönlendirme için gerekli toplam zaman, aseptik ambalajlama için yaklaşık olarak gerekli olan zamandan ve mikrodalga enerjisi ile 5

- 10 Ayrıca, buluşun diğer yapılandırmaları turuncgil meyve keseleri ve benzerleri gibi ilavelere sahip sızdırıcı gibi serbest akış ürününün ambalajlanması ve sterilizasyonuna yöneliktir. Buluşun bu yapılandırmalarında, ve daha viskoz malzemelere yönelik olan buluşun yapılandırmalarında, yönlendirme hızı azaltılmaktadır çünkü eğer bir kap çok hızlı bir şekilde tersine çevrilirse, ilaveler kabın üst bölümüne doğru çabuk bir şekilde ittirilecektir ve böylece kabın üstüne doğru tıkanma olma olasılığı daha da artacaktır. Tersine, kabın yavaşça tersine 15 çevrilmesi, bir çözeltinin boşaltılmasına benzerdir ve sızdırıcı ilaveler kabın üst kısmına ilerlemeden önce kabın üst kısmına akmaya meyilli olacaktır.

- Bir yapılandırmada, tersine çevirme dizisi, 0.5 ila 6.5 saniye veya 1.0 ila 6.0 saniye veya 1.5 20 ila 5.5 saniye, veya 2.0 ila 5.0 saniye, veya 2.5 ila 4.5 saniye ya da 3.0 ila 4.0 saniyelik bir periyot boyunca dikey düzleme göre 90 dereceden daha büyük bir açıya kabın başlangıç tersine çevirmesini içermektedir. Kabin tersine çevirme dizisinde maksimum tersine çevirme açısında tutulduğu zaman 0.5 ila 8.5 saniye veya 1.0 ila 8.0 saniye veya 1.5 ila 7.5 saniye veya 2.0 ila 7.0 saniye veya 2.5 ila 6.5 saniye veya 3.0 ila 6.0 saniye veya 3.5 ila 5.5 saniye 25 arasında olabilmektedir. Benzer şekilde, kabın daha küçük bir tersine çevirme açısında döndürülme süresi, yani dikey düzleme göre 90 dereceden daha az bir açı 0.5 ila 6.5 saniyelik bir zaman periyodu veya 1.0 ila 6.0 saniye veya 1.5 ila 5.5 saniye veya 2.0 ila 5.0 saniye veya 2.5 ila 4.5 saniye veya 3.0 ila 4.0 saniye arasında bir zaman periyodunda gerçekleşmektedir. Ayrıca, kabın farklı bir tersine çevirme açısında ayrı bir ters çevrilmesi, 30 yukarıda açıklanan zaman periyotları boyunca gerçekleştirilebilmektedir.

- Şekil 1'e göre yukarıda açıklandığı gibi, buluşun bazı yapılandırmalarında, kap tersine çevirme dizisinin maksimum açısında ters çevrildiğinde, üç saniyeden fazla bir süre gibi belirli bir süre boyunca bu tersine dönme açısında kalmaktadır. Özellikle, kabın bir zaman periyodu için ters 35 çevrilmiş bir konumda tutulması sıcak sıvının kabın üst bölümünün iç kısmının sterilize

edilmesine olanak sağlamaktadır. Bir yapılandırılarda, kap 90 dereceden daha az bir tersine çevirme açısına tekrar geri döndürülmeden önce, en az bir saniye, veya en az iki saniye veya en az üç saniye veya en az dört saniye boyunca 90 dereceden daha büyük bir açıda tutulmaktadır.

5

Buluşun bazı yapılandırmalarında, bir kabın tek bir tersine çevirme dizisine tabi tutulması için gerekli olan toplam zaman, en az 30 saniye, örneğin 15 ila 50 saniye veya 20 ila 45 saniye veya 25 ila 40 saniye veya 30 ila 35 saniye arasındadır. Buna göre, bir kap, çoklu tersine çevirme dizilerine tabi tutulduğunda, kap, sterilizasyon prosesi için, iki dakikaya kadar ya da üç dakikaya kadar ya da dört dakikaya kadar veya beş dakikaya kadar bir kaç dakika boyunca çoklu tersine çevirme dizisine maruz kalabilmektedir. Tipik olarak, yaklaşık iki dakika yeterlidir.

10

Ters çevirme dizisi ve zamanlaması sterilizasyon işlemine tabi tutulan kabın şekli ve boyutu, sıvının türü ve eğer mevcut ise, sıvısında bulunan ilavelerin türü gibi çeşitli faktörlere bağlı olacaktır. Bir yapılandırılarda, kap 420 mL veya 1000 mL polietilen tereftalat (PET) şişesi gibi bir içecek şişesidir. Alternatif yapılandırmalarda, kap 355 mL PET şişe veya 240 mL'lik bir cam şişedir. Tipik olarak, buluşun yapılandırmaları herhangi bir PET veya cam şişe, ya da aslında kaptan mikrodalga enerjisinin tümünün geçmesine ve burada ürün tarafından adsorbe edilmesine olanak sağlayan mikrodalga enerjisi geçiren herhangi bir kaba uygulanabilmektedir.

15

20

Çoğu sıvı bu tür sulu sıvılar gibi kapatmaların yapılandırmalarının sterilizasyon prosesi ile ticari olarak sterilize edilebilmektedir. Örneğin, sınırlama olmaksızın sıvı alkolsüz içecekler, hazırlanmış içecekler, kahveli içecekleri, çaylı içecekler, sütü içeceklerin yanı sıra sıvı konsantreler, aromalı sular, zenginleştirilmiş sular, meyve suyu içecekleri ve meyve aromalı içecekler, spor içecekleri ve alkollü ürünlerden oluşan gruptan seçilen bir içecek olabilmektedir. Sterilizasyon prosesleri, yaklaşık olarak 0.2 mPas'a (0.2 santipoiz) kadar yaklaşık olarak 200 mPas'a (200 santipoiz) kadar veya 100 mPas'a (100 santipoiz) kadar veya 50 mPas'a (50 santipoiz) kadar veya 25 mPas'a (25 santipoiz) kadar olabildiğince düşük bir viskoziteye sahip sıvılar ile kullanılabilmektedir. Tipik olarak, sıvı daha yoğun olduğunda, tersine çevirme üzerine sıvı, kabın üst ucuna akmasını sağlamak için bir veya daha fazla tersine çevirme dizisi sırasında kapların tersine çevrilmesinin daha yavaş bir şekilde olması gerekmektedir. Bir Brookfield Viskozimetre veya bir HAAKE Reometresi, buluşun yapılandırmaları için sıvı viskozitesini ölçmeye yönelik kullanılan uygun ekipman türleridir.

30

35

Sıvıda bulunan ilaveler özellikle sıvı değildir. Belirli yapılandırılmalarda, ilaveler örneğin acı meyve posası, meyve vezikülleri ve/veya meyve keseleri gibi meyve bileşenlerini içerebilmektedir. İlaveler ayrıca sebze parçaları, et parçaları, jelleşmiş partiküller ve bitkiler ile baharatlar olabilmektedir.

Örnekleyici yapılandırılmalarda, ilaveler çok çeşitli şekiller, partikül boyutları ve yoğunlukları içermektedir. Teknikte uzman kişi, bir tersine çevirme dizisinde her tersine çevirme için seçilen zamanı, kabın tersine çevirme üzerinde sıvı ile özel ilavelerin aktığı hızla bağlı olarak olacağını fark edecektir. Örneğin, yüksek yoğunluklara (yani, birim hacim başına kütle) sahip olan ilaveler, sıvı boyunca daha hızlı ilerleyecek ve daha düşük yoğunluklara sahip ilavelerden daha hızlı bir şekilde ters çevrilerek kabın üst ucuna ulaşacaktır. Buna uygun olarak, kabın maksimum tersine çevirme açısına tabi tutmak için seçilen zaman periyodu, daha düşük bir yoğunluğa sahip partiküller içeren bir sıvı için zaman periyodundan daha yüksek bir yoğunluğa sahip olan bir partiküller içeren bir sıvı için daha uzun olacaktır.

Buluşun yapılandırılmaları serbest akış ürüne yöneliktir. Ancak, bazı serbest akış ürünlerdeki katılar aglomera olabilmektedir veya aksi durumda ürünün serbest akışını kabın iç kısmının tüm alanları üzerinde engelleyen yığılmalar oluşturmak için birlikte yapıştırılmaktadır. Buluşun yapılandırılmaları ile uyumlu yönlendirme yöntemi ortak bekleme Başvuru Seri No. 12/879,611'de açıklandığı gibi, bu tür yığılmaları önleyecektir. Bu ortak bekleme uygulaması meyve partikülü ilavelerinin aglomera olduğu ve kabın tüm alanlarına ürünün akmasını engellediği bir durumu açıklamaktadır.

Buluşun yapılandırılmaları yeterli noniyonizan elektromanyetik enerji veya radyasyonu ürünü geçiren herhangi bir tür ambalajlama ile uygulanabilmektedir. Dolayısıyla, cam ve çoğu plastik, bu yöntem ve aparat ile uyumlu olarak kullanılmaktadır. Kap, yükseltilmiş sıcaklıklarda ara vermelidir ve ticari sterilizasyon sıcaklığına ulaşması için şekli değişmeye başlamamalıdır.

Buluşun seçilmiş yapılandırılmalarında kullanılması için uygun bir aparat, çizilen şekillerde gösterilmektedir. Tipik olarak, aparat birden çok kap için bir konveyör içermektedir. Konveyör, kaplar taşındıkça, birden çok kabın bir dizi açılı tabi tutmak için yapılandırılmaktadır. Bir konveyör (30), Şekil 3'te gösterilmektedir. Konveyör (30) bir spesifik tasarıma sahip bir çerçeve (gösterilmemektedir) boyunca çalışması ve bu çerçeveye

eklenmesi için yapılandırılan bir konveyör kayışı (32) içermektedir. Örneğin, Şekil 3'ün yapılandırılmasına göre, konveyör kayışı (32) yol aldığı tasarımı bir tür "S" şeklindedir. Şekil, konveyör kayışı (32) üzerine yerleştirilen birden çok kabın (34) her biri bir tersine çevirme dizisine tabi tutulacak şekilde yapılandırılmaktadır. Gösterilen tersine çevirme dizileri, dikey düzleme göre sıfırdan bir açıya kadar bir konveyör kayışı (32) üzerinde yukarı doğru yerleştirilen kaplar ile başlamaktadır. Konveyör kayışı (32) Şekil 3'teki okları yönünde yol aldığından, kaplar (34) dikey düzleme göre sıfırdan yaklaşık 135 derece olarak, 90 derece ve 180 derece arasında bir açıya kadar bir birinci ters çevirmeye maruz kalmaktadır. Yukarıda açıklandığı gibi, kapların birinci tersine çevirmesini tamamlaması için gerekli zaman, kapların karakteristiğine göre seçilmektedir ve hem akışkan hem de ilaveler kap içinde mevcuttur.

Konveyörün çerçevesi, kap içindeki akışkan kabın üst bölümleri ile temasla olanak sağlaması ve kabın üst bölümlerini sterilize etmesi için önceden belirlenmiş bir zaman periyodu boyunca aynı tersine çevirme açısında konveyör kayışının (32) daha sonra ilerlemesine neden olması için yapılandırılmaktadır. Şekil 3'te gösterilen kaplar (34), her biri bir gövde (31) ve bir boyun (33) içeren kaplardır. Burada boyun (33) gövdeden (31) daha küçük bir çapa sahiptir. Buna göre, bir kabın (34) boynu (33), kaplar (34) dikey düzleme göre 90 ve 180 derece arasında tersine çevirme açısında tutulurken sterilizasyona uğramaktadır.

Mekanik karıştırmayı garanti etmek ve konveksiyondan faydalanmak için, konveyör kayışı (32) o hareket ettikçe eğilmektedir, kapların (34) daha düşük tersine çevirme açılarından geçecek şekilde, örneğin dikey düzleme göre 0 ila 90 derece arasında düşecek şekilde kaplar (34) hareket ettirilmektedir. Bu yönlendirme, kapların (34) boynlarından (33) ilavelerin uzaklaştırılmasını zorlama görevi yapmaktadır. Şekil 3'te gösterildiği gibi, konveyör kayışı (32) daha sonra, ikiden fazla kez dikey düzleme göre 90 ve 180 derece arasında bir tersine çevirme açısında kapların (34) tutulmasını içeren birkaç başka tersine çevirme boyunca ilerlemektedir. Tipik olarak, buluşun bazı yapılandırılmalarına göre bir aparat, en az sekiz tersine çevirme içeren bir tersine çevirme dizisi sağlayacak şekilde yapılandırılmaktadır. Burada her tersine çevirme, dikey düzleme (yani dikey düzleme göre dik) göre 90 derecelik çizginin çaprazlanması içermektedir. Bazı yapılandırmalarda, aparat bir hız trenine benzemektedir, burada kaplar yolculara benzerdir ve taşıma aracının hız treni arabalarına benzerdir.

Bir konveyörün bir bölümü, Şekil 4'te gösterilmektedir. Konveyör (40), birden çok cep (42,

44, 46), vb. içermektedir, burada birçok cebin her biri bir veya daha fazla kap (41) içerecek şekilde yapılandırılmaktadır. Konveyöre ceplerin dâhil edilmesi, kapların birbirlerinden izole edilmesini ve/veya kapların sıcak dolum sterilizasyonu sırasında tersine çevrilmeye tabi tutulmak suretiyle konveyör içindeki kapların stabilize edilmesine yardımcı olmasını sağlamaktadır.

Belirli yapılandırılmalarda, bir kapama, konveyörden birden çok kabın düşmesini önlemek için konveyör üzerinde düzenlenmektedir. Bir yönüyle kapama, yerçekimi, kapların dikey düzleme göre 90 derece veya daha büyük bir açıyla ters çevrildiğinde kapların konveyör aracından dışarı veya aşağı düşmesine neden olmayacak şekilde konveyör için bir başlık içermektedir. Opsiyonel olarak, başlık bir metal plaka içermektedir. Belirli yapılandırılmalarda, aparat, yönlendirme sırasında kaplardaki sıvının sıcaklığını korunmasını yardım etmek için, konveyör ve kapamanın en az bir bölümü etrafında düzenlenen yalıtım içermektedir. Örneğin, yalıtım aparatın tüm uzunluğu üzerinden veya aparatın uzunluğunun bir bölümü üzerinden konveyör ve kapama etrafında düzenlenebilmektedir.

Konveyör, taban dikey düzleme göre 180 derecelik bir açıya kadar konumlandırılana kadar kabın bir birinci tersine çevirmesini içeren bir veya daha fazla tersine çevirme dizilerine birden çok kabın tabi tutulması için yapılandırılmaktadır, burada birinci tersine çevirme en az üç saniyeli bir zaman periyodu boyunca meydana gelmektedir, ve burada tersine çevirme dizisi, çoğu kapta ilavelerin aglomera olmasını önlemektedir ve sıvının çoğu kabı sterilize etmesine olanak sağlamaktadır.

Şekil 5'e istinaden, bir kapama (52), kaplar tersine çevirme açılarına tabi tutulduğunda, konveyörden birden çok kabın düşmesini önlemek için konveyör (50) üzerinde düzenlenmektedir. Özellikle, Şekil 5'e göre kapama (52), konveyörün (50) üstüne eklenmesi için yapılandırılan bir başlık içermektedir. Uygun bir şekilde, kapama (52) konveyör (50) ile kullanıldığında, konveyör (50) içinde düzenlenen herhangi bir kap, kaplar dikey düzleme göre 90 dereceden daha büyük açılarda konumlandırıldığında, konveyörden (50) devrilmesini önleyecektir. Buluşun yapılandırılmalarına göre kapamanın ana karakteristiği, tersine çevirme prosesi sırasında konveyörden düşmemesi veya kaymaması amacıyla yeterli oranda sıkı bir şekilde her kabın yerinde tutulmasıdır.

Şekil 6'ya istinaden, bir değişken aparat (60), kapların yönlendirilmesi için sağlanmaktadır. Seçilen yapılandırılmalarda, aparat (60) bir gövde (62) ve gövdeye (62) buradan dik uzanan

ve gövde (62) üzerinde düzenlenen birden çok kol (64) içermektedir. Ayrıca, aparat (60) birden çok mengene (66) içermektedir ve her bir mengene (66) aparatın (60) kollarından (64) birinin distal ucuna bağlanacak şekilde yapılandırılmaktadır. Bir kap (61) daha sonra bir mengene (66) ile tutturulmaktadır. Aparat (60), çok sayıda mengenenin (66) dönmesine, böylece çok sayıda kabın (61) ters çevrilmesine neden olarak kapların (61) yönlendirilmesini gerçekleştirmektedir. Aparat (60), kapların (61) sterilizasyonunu yürütmek için yukarıda tarif edildiği gibi bir veya daha fazla tam ters çevirme dizisi boyunca çok sayıda mengenenin (66) çalıştırılması için yapılandırılan bir motor (gösterilmemektedir) içerebilmektedir.

10 ÖRNEKLER

Örnek 1

Mandalina portakal keseleri içeren bir meyve suyu içeceği, Tablo 1’de listelenen içerikleri içerecek hazırlanmıştır.

Tablo 1

İçerik	Metrik Hacim	Metrik Ağırlık
Sitrik Asit Anhidroz		7.154 kg
Askorbik Asit		1.021 kg
Beta Karoten %10 CWS		0.229 kg
Vitamin Önkarişim (A&E)		0.680 kg
H D Portakal Suyu 17M14HDO	57.020 L	74.950 kg
Portakal Aroması	3.8 L	3.987 kg
Ksantan Sakı Keltrol		1.533 kg
Tüm Portakal Posa Keseleri	201.700 L	209.200 kg
Sükroz Tanelenmiş		345.900 kg
İşlenmiş Su (Hesaplanmış)	2,924.000 L	2,916.000 kg
Bitmiş İçecek Verimi	3, 406.0 L (örneğin, 900 galon)	3,560.8 kg)

3,406.0 L (dokuz yüz galon) içecek, örneğin bir sıcak gibi bir sıcak proses kullanılarak 85° C’de (185° F) ortalama bir sıcaklıkta 30 saniye bu sıcaklıkta tutulmuştur. Daha sonra sıcak içecek 420 mL PET şişelere dolduruldu ve kapaklandı. Soğutma öncesinde, şişeler bir aparat üzerine yerleştirildi ve üç tersine çevirme dizisine tabi tutuldu. Her tersine çevirme dizisi, Şekil 1’deki grafikte çizilen açılara kapların tersine çevrilmesini içermektedir. Her tersine çevirme dizisi, üç tersine çevirme dizisi için toplam 110.1 saniye boyunca 36.7 saniyelik bir

zaman periyodu üzerinden gerçekleştirilmektedir. Sterilizasyon yöntemi, şişe kapakları içinde sıcaklık ölçümleri yapılarak ve ayrıca 30,000 şişe ürün üzerinde bir mikro inkübasyon çalışması yapılarak test edilmiştir. Şişelerin mikro inkübasyon analizi, şişelerin %100'ünün sterilliği başardığını göstermiştir.

5

Karşılaştırmalı Örnek 2

Mandalina portakal keseleri içeren bir meyve suyu içeceği, Örnek 1'e açıklanan yönteme göre hazırlanmış ve 420 mL PET şişelere dolduruldu. Soğutma öncesi, sıcak dolum ile doldurulmuş şişeler, altı saniye boyunca bir deve hörgücü tersine çevirme prosesine tabi tutulmuştur. Deve kamburu tersine çevirme yöntemi, bir yukarı doğru dikey şişenin kauçuk yakalayıcılar tarafından yakalanması ve kendi tarafında 90 dereceye eğilene kadar şişenin yatırılması içermiştir. Şişe, üste ulaştırıldığında, bir dik konuma aktarıldı ve sonra zıyında kendi tarafında 90 derece eğildi. Şişelerin mikro inkübasyon analizi, şişelerin %10'unun sterilliği başaramadığını göstermiştir.

Mevcut buluşun yapıldığı nalar ile uyumlu olarak, örneğin bir şişele şişirici gibi bir şişirici proses kullanılarak kabın doldurulmasından önce Örnek 1 ürünün bir şişirilmesi içermektedir, ürün 420 mL PET şişelere doldurulabilmektedir ve ürünün sıcaklığı yaklaşık 85° C'e (185° F) ürünün ortalama sıcaklığını getirmek için yaklaşık 30 saniye boyunca bir noniyonizan elektromanyetik radyasyon cihazından noniyonizan elektromanyetik radyasyon ile ürünün şişirilmesiyle arttırılabilmektedir. Bir yapıldığında, şişeler, ürünün şişirilmesinden önce ve ürün ile şişeler doldurulduktan sonra kapaklanabilmektedir. Teknikte uzman kişi mevcut buluş ile uyumlu olarak, yükseltilmiş bir sıcaklıkta zamanın daha uzun süresi ve/veya daha yüksek sıcaklıkların, düşük bir pH'a sahip bir üründen daha yüksek bir pH'a sahip bir ürün için ticari sterilizasyona ulaşmak için gerekli olabildiğini fark edecektir. Örneğin, 3.8 üzerinde bir pH'a sahip bir ürünün ürün sıcaklığında daha yüksek bir yükseltilmiş sıcaklığa arttırılacak ve/veya ticari sterilizasyona ulaşmaya yönelik 3.8'den daha düşük bir pH'a sahip bir ürün için daha uzun bir zaman periyodu boyunca ürünün yükseltilmiş sıcaklıkta tutulacağı şekilde noniyonizan elektromanyetik radyasyon ile şişirilmesi gerekebilmektedir.

Yöntem, bir kapalı kabın sağlanması, iki kap, kapalı kap içinde düzenlenen bir serbest akışlı ürün içermektedir; bir taşıma zaman periyodu sırasında bir noniyonizan elektromanyetik radyasyondan kapalı kabın taşınması, bir iletme zaman periyodu, taşıma zaman periyodunun en azından bir bölümü ile örtüşen iletme zaman periyodunun en az bir bölümü

sıcaklıkta bir sterilizasyon sıcaklığına ulaşmak için serbest akışlı ürüne noniyonizan elektromanyetik radyasyon cihazından noniyonizan elektromanyetik radyasyonun iletilmesini, ve kapalı kap içinde ürünün tümü ile ve kapalı kabın iç kısmı yüzeylerinin tümü ile sterilizasyona ulaşmak için zaman periyodunun yönlendirilmesi sıcakta kapalı kabın yönlendirilmesini içerebilmektedir, yönlendirme zaman periyodunun en az bir bölümü iletme zaman periyodunun en az bir bölümü ile örtüşmektedir. Buluşun bir yapılandırılmasında, yönlendirilen zaman periyodunun en azından bir bölümü, taşıma zaman periyodunun en azından bir bölümü ile örtüşebilmektedir. Bir yapılandırılmasında, yönlendirilen zaman periyodunun en azından bir bölümü, iletilen zaman periyodunun en azından bir bölümü ve taşıma zaman periyodunun en azından bir bölümü örtüşmektedir. Bir yapılandırılmasında, iletim, mikrodalga radyasyonu ve radyo frekans radyasyonundan oluşan gruptan seçilen noniyonizan elektromanyetik radyasyon içermektedir. Bir yapılandırılmasında, noniyonizan elektromanyetik radyasyon cihazı $3\text{kHz} < f < 1\text{MHz}$, $1\text{MHz} \leq f < 300\text{ MHz}$, ve 300MHz ve 300 GHz 'den oluşan gruptan seçilen bir frekansa sahiptir.

Bir yapılandırılmasında, iletim zaman periyodu, yaklaşık üç dakikadan daha az bir sürede meydana gelmektedir. Bir yapılandırılmasında, taşıma zaman periyodu, iletim zaman periyodu ve yönlendirme zaman periyodu bir toplu zaman periyodu üzerinden meydana gelmektedir, toplu zaman periyodu yaklaşık üç dakikadan daha azdır.

Bir yapılandırılmasında, yönlendirme, serbest akışlı ürünün kapalı kabın iç kısmı yüzeyleri ile temas etmesine olanak sağlaması için kapalı kabın yönlendirilmesini içermektedir.

Bir yapılandırılmasında, yönlendirme, kapalı kabın bir taban dikey düzleme göre 180 dereceye kadar bir açıda konumlandırılana kadar kapalı kabın bir birinci tersine çevrilmesini içeren bir tersine çevirme dizisine kapalı kabın tabi tutulmasını içermektedir, burada birinci tersine çevirme en az üç saniyelik bir zaman periyodu boyunca meydana gelmektedir. Bir yapılandırılmasında, birinci tersine çevirme, kapalı kabın taban dikey düzleme göre 135 derecelik bir açıda konumlandırılana kadar kapalı kabın tersine çevirmektedir.

Bir yapılandırılmasında, serbest akışlı ürün bir gıda, örneğin bir içecek içermektedir. Bir yapılandırılmasında, serbest akışlı ürün en az bir sulu sıvı içermektedir. Bir yapılandırılmasında, serbest akışlı ürün bir gıda, örneğin bir karbonatlı içecek içermektedir. Bir yapılandırılmasında, serbest akışlı ürün bir gıda, örneğin bir karbonatsız içecek içermektedir. Bir yapılandırılmasında, serbest akışlı ürün bir su, bir suya yakın içecek, bir sporcu içeceği, bir özsuyu, bir alkolsüz

içecek, bir alkollü içecek (örneğin, bir bira), bir şarap ve soda karışımı ve bir tonikten oluşan gruptan seçilen bir sını içermektedir.

5 Bir yapılandırılma, tersine çevirme dizisi, kapalı kabın dikey düzleme göre yaklaşık 60 derecelik bir açıya tekrar bir ikinci ters çevrilmesini içermektedir. İkinci tersine çevirme yaklaşık iki saniyelik bir zaman periyodunda gerçekleştirilebilmektedir.

10 Bir yapılandırılma, tersine çevirme dizisi, dikey düzlemden yaklaşık 135 derece ve dikey düzlemden yaklaşık 60 derecelik bir açı arasında kapalı kabın bir üçüncü tersine çevirmesini içermektedir. Üçüncü tersine çevirme, yaklaşık iki saniyelik bir zaman periyodunda gerçekleştirilebilmektedir.

15 Bir yapılandırılma, tersine çevirme dizisi en az sekiz tersine çevirme içermektedir ve en az otuz saniyelik bir tersine çevirme zaman periyodu üzerinden gerçekleştirilmektedir.

Bir yapılandırılma, yöntem, kapalı kabın en az iki kere tersine çevirme dizisine tabi tutulmasını içerebilmektedir.

20 Bir yapılandırılma, birinci tersine çevirme, kabın, en az yaklaşık üç saniyelik bir zaman periyodu boyunca dikey düzleme göre yaklaşık 135 derece açıda kapalı kabın tutulmasını içermektedir.

Buluşun bir yapılandırılmasında, bir aparat kapların sterilize edilmesi için sağlanmaktadır. Aparat, bir taşıma zaman periyodu boyunca birden çok kapalı kabın taşınması için yapılandırılan bir konveyör içerebilmektedir, birden çok kapalı kap, kapalı kaplar içinde düzenlenen serbest akışlı ürün içermektedir, ayrıca aparat bir iletme zaman periyodu sırasında bir sterilizasyon sıcaklığına ulaşmak için serbest akışlı ürüne noniyonizan elektromanyetik radyasyonu iletmesi için yapılandırılan bir noniyonizan elektromanyetik radyasyon cihazı içerebilmektedir. Konveyör, bir taşıma zaman periyodu, iletme zaman periyodunun en az bir bölümü ile örtüşen taşıma zaman periyodunun en az bir bölümü sırasında noniyonizan elektromanyetik radyasyon cihazından birden çok kapalı kabın taşınması için yapılandırılabilir. Konveyörün en az bir bölümü, birden çok kapalı kabın her birindeki ürünün tümünün ve çoğu kapalı kabın her birinin iç kısmı yüzeylerinin tümünü sterilizasyonuna ulaşmak için bir yönlendirme zaman periyodu sırasında kapalı kapların çoğunu yönlendirmek için yapılandırılabilir, yönlendirme zaman periyodunun en az bir

bölümü iletme zaman periyodunun en az bir bölümü ile örtüşmektedir, burada birden çok kap, dikey düzleme göre sıfırdan daha büyük ve 90 dereceden daha küçük bir açıyla dikey düzleme göre 90 dereceden daha büyük ve 180 dereceden daha küçük bir açı arasında ileri ve geri tekrarlanabilir bir şekilde tersine çevrilerek taşınmaktadır

5

Bir yapılandırılma, yönlendirilen zaman periyodunun en azından bir bölümü, taşıma zaman periyodunun en azından bir bölümü ile örtüşmektedir. Bir yapılandırılma, yönlendirilen zaman periyodunun en azından bir bölümü, iletilen zaman periyodunun en azından bir bölümü ve taşıma zaman periyodunun en azından bir bölümü örtüşmektedir.

10

Bir yapılandırılma, noniyonizan elektromanyetik radyasyon cihazı mikrodalga ısıtma ve radyo frekans radyasyonundan oluşan gruptan seçilen serbest akış ürüne noniyonizan elektromanyetik radyasyonu iletmek için yapılandırılmaktadır Bir yapılandırılma, noniyonizan elektromanyetik radyasyon cihazı $3\text{kHz} < f < 1\text{MHz}$, $1\text{MHz} \leq f < 300\text{ MHz}$, ve 300MHz ve 300 GHz'den oluşan gruptan seçilen bir frekansa sahip noniyonizan elektromanyetik radyasyonu iletmektedir.

15

Bir yapılandırılma, iletme zaman periyodu yaklaşık üç dakikadan daha az bir sürede meydana gelmektedir. Bir yapılandırılma, taşıma zaman periyodu, iletme zaman periyodu ve yönlendirme zaman periyodu bir toplu zaman periyodu üzerinden meydana gelmektedir, toplu zaman periyodu yaklaşık üç dakikadan daha azdır

20

Bir yapılandırılma, konveyör, çoğu kapalı kabın iç kısmı yüzeylerinin serbest akış ürün ile temasla olanak sağlaması için birçok kapalı kabı yönlendirmek için yapılandırılmaktadır

25

Bir yapılandırılma, kapalı kapların çoğunun her biri bir ilgili taban içermektedir, kapalı kabın ilgili tabanı dikey düzleme göre 180 dereceye kadar konumlandırılana kadar, bir veya daha fazla tersine çevirme dizisine kapalı kapların çoğunun her birini yönlendirmek için yapılandırılan konveyör, çoğu kapalı kabın her birinin birinci tersine çevirmesini içermektedir, burada birinci tersine çevirme en az üç saniyelik bir zaman periyodu boyunca meydana gelebilmektedir.

30

Bir yapılandırılma, kapalı kabın ilgili tabanı dikey düzleme göre yaklaşık 60 derecelik bir açı ve dikey düzleme göre yaklaşık 135 derecelik bir açı arasında konumlandırılana kadar bir veya daha fazla tersine çevirme dizisinin her biri birden çok kapalı kabın tersine çevrilmesini

35

içermektedir ve burada bir veya daha fazla tersine çevirme dizisi ve burada bir veya daha fazla tersine çevirme dizisi en az 30 saniyelik bir zaman periyodunda meydana gelmektedir.

- 5 Bir yapılandırılabilir, serbest akışlı malzeme içeren kapalı kap, bir gaz cebi olarak da adlandırılabilen bir gaz baloncuğu içermektedir. Gaz hava olabilmektedir. Teknikte uzman kişi, kap içindeki bir gaz baloncuğunun, kap yönlendirildikçe kap içinde malzemenin artan karışmasını olanak sağlayacağı fark edecektir. İdeal karışma için gaz baloncuğu, kap içindeki malzemenin hacmi ve kabın boyutu ile ilgilidir. Dolayısıyla, kabın boyutu ve/veya kap içindeki hacim arttıkça, gaz baloncuğu hacmi karıştırmayı geliştirmek için arttırılabilmektedir, 10 kap yönlendirildikçe, kapta aynı yönlendirmenin gerçekleştirildiği varsayılmaktadır.

Bir yapılandırılabilir, bir veya daha fazla tersine çevirme dizisi, en azından her bir ikincinin yarısından bir veya daha fazla açıda çoğu kapalı kabın tutulmasını içermektedir.

- 15 Bir yapılandırılabilir, konveyör, 240 mL, 355 mL, 420 mL, ve 1000 mL'den oluşan gruptan seçilen bir hacim içeren şişelerin taşınması için yapılandırılmaktadır.

- Bir yapılandırılabilir, bir kabın iç kısmının sterilizasyonuna yönelik bir yöntem sağlanmaktadır. yöntem, kabın bir tabanında dikey düzleme göre yukarı doğru bir kabın yerleştirilmesini 20 içermektedir, kap bir serbest akışlı ürün içermektedir. Kap, yaklaşık 30 saniye içinde ticari sterilizasyona ulaşmak için yeterli noniyonizan elektromanyetik radyasyona tabi tutulmaktadır. Kap bir tersine çevirme dizisine tabi tutulmaktadır, tersine çevirme dizisi dikey düzleme göre 180 derecelik bir açıya kadar kap tabanına konumlandırılana kadar kabın birinci tersine çevirmesini içermektedir, burada birinci tersine çevirme en az üç saniyelik bir zaman 25 periyodunda meydana gelmektedir, ve burada tersine çevirme dizisi, kabın iç kısmı yüzeylerinin sterilize edilmesine olanak sağlamaktadır. Bir yapılandırılabilir, kap, en az üç saniye için dikey düzleme göre 140 dereceye kadar olan bir açıya tutulmaktadır.

- Bir yapılandırılabilir, tersine çevirme dizisi dikey düzleme göre yaklaşık 60 derecelik bir açıya 30 dikey düzlemde yaklaşık 135 derecelik bir açı arasında kabın tersine çevrilmesini içermektedir, ve burada tersine çevirme dizisi en az 30 saniyelik bir zaman periyodu boyunca meydana gelebilmektedir.

Örnek 3

Bir portakallı içecek, Tablo 2’de listelenen içerikleri içererek hazırlanmıştır. Portakal ieinin pH’ı 3.8’den daha az idi.

Aıllama	Briks Hedefi	Asit Hedefi	Miktar	UM	Litre	ağırlıkça %
Portakal Konsantreli Düşük yağ - Brezilya	66.0	3.57	187.57	kg	141.939	18.7570
Portakal Aroması Doğal	70.0	Yok	0.07	kg	0.091	0.0078
Askorbik Asit USP FCC Koşer	100.0	36.40	0.04	kg	0.067	0.0049
Köpük önleyici Calgene	Yok	Yok	0.01	kg	0.010	0.0010
Filtrelenmiş Su	Yok	Yok	812.29	kg	814.556	81.2293

- 5 şekil 7a, örneğın ürün konvansiyonel tünel pastörize etmeye maruz bırakıldığında, yani ürün, bir şişe içine yerleştirildiğinde, şişe kapaklandığında, şişe üzerine püskürtölen sıcak su ile ısıtıldığ bir tünel pastörize etme aparatına gönderildiğinde ve ardından soğumaya bırakıldığında, Tablo 2’de belirtildiği gibi 3.8’den daha düşük bir pH’a sahip bir karbonatlı yüksek asitli ürünün sıcaklık profilini göstermektedir. Bu örnekte, ürün, yaklaşık 71.1°C’ye (160° F) kadar ulaşana kadar örneğın yaklaşık 13 dakika bir “yaklaşma” bölgesinde ısıtıldığ. Ürün daha sonra, kabık i kısımlı yüzeyleri ve ürünün sterilizasyonunu garanti etmek için yaklaşık 10 dakika boyunca yaklaşık 71.1°C (160° F) hedef sıcaklığında korundu. Ürün ve şişe daha sonra soğuması için bırakıldığ.

15 Örnek 4

- şekil 7b, Örnek 3’teki gibi aynı karbonatlı yüksek asitli ürünün sıcaklık profilini göstermektedir, sadece bu zamanda, bir şişeye yerleştirildikten sonra ve şişe kapaklandıktan sonra ürün mikrodalga radyasyonuna tabi tutulmaktadığ. Bu örnekte, mikrodalga radyasyonu kullanılarak 78.3°C (173° F) sıcaklığına yükseltilmesi için “yaklaşma” bölgesi yaklaşık 60 saniye idi ve ürün yaklaşık 1 dakika yaklaşık 78.1°C’de (172.5° F) bir hedef sıcaklığında korundu. Ürün ve şişe daha sonra soğuması için bırakıldığ.

- 25 Patojenlerdeki log azalması (LR), sıcaklık ile üssel, zaman ile doğrusaldığ. Log azalması aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir:

$$LR = \frac{1}{D_{Ref}} \int_0^t 10^{(T(t')-T_{Ref})/Z} dt',$$

burada D_{Ref} referans sıcaklığındaki (T_{Ref}) patojende bir ondalık azalması için gerekli olan zamandaki z -değeri D 'deki bir onkatlı azalma için gerekli sıcaklık artışıdır, $T(t')$, t zamanındaki sıcaklık, t zamandaki dt' ise zamandaki anlık değişimdir, D ve Z , spesifik organizmalar için mikrobiyolojik parametrelerdir, T_{Ref} ise mikroorganizma ölümünün başladığı sıcaklıktır

Şekil 7a ve 7b'nin bir karşılaştırması, "yaklaşma" bölgesi zamanı göstermektedir ve hedef sıcaklıkta ürünün korunması süresi, mikrodalga radyasyon ile ürünü ısıtan bir teknikten ziyade ürün ile doldurulan bir şişe üzerine sıcak suyun püskürtülmesiyle ürünü ısıtılarak ısıtan konvansiyonel tünel pastörize etme işleminden daha uzundur. Sıcak profillerinin karşılaştırılması, ürün süresinin bir ısıtıcıya kullanma bölgesinde (yani, sıcaklığı ürünün organoleptik özelliklerinin bozulmasıyla sonuçlanabildiği bir bölge) Örnek 4 yerine Örnek 3'te daha uzun süre sürdüğünü göstermektedir.

Örnek 5

Yaklaşık 19.4°C (67° F), artı veya eksi 0.56°C (1 ° F) başlangıç sıcaklığına sahip karbonatlı su, şişeler içine doldurulmuş ve daha sonra kapaklanmıştır. Kapaklandıktan sonra, şişeler Şekiller 8 ile 10'da gösterilen aparattan yukarı doğru konuma gönderilmiştir. Bu aparat ile gönderilirken, şişeler yaklaşık 1 dakika boyunca mikrodalga radyasyonuna tabi tutuldu. Yaygın mikrodalga radyasyonu 50 Kilowatt 1-1/2 RP idi. Mikrodalga radyasyonun birinci geçişi için aparattan gönderildikten sonra, kapaklar şişeden çıkarıldı ve şişenin üst, merkez ve tabanındaki karbonatlı suyun sıcaklığı ölçüldü. Şişeler daha sonra kapaklandı ve çalkalandı. Örneğin yaklaşık 3 saniye boyunca yukarı aşağı döndürüldü ve daha sonra yan tarafa doğru döndürüldü. Kapaklar şişelerden çıkarıldı ve karbonatlı suyun sıcaklığı, her şişenin merkezinde daha sonra ölçüldü. Tablolar 3A, 3B ve 3C, şişelerin üst, merkez ve tabanında 1 ile 24 ile numaralandırılan şişeler için sıcaklık okumalarını göstermektedir. Tablolar 3A, 3B ve 3C'de gösterildiği gibi, yukarıda açıklandığı gibi mikrodalga radyasyona tabi tutulduktan sonra ve çalkalanmadan önce, şişelerin merkezinde karbonatlı suyun sıcaklığı 75.6 ila 68.3°C (168 ila 155 ° F) aralığındaydı. Yukarıda açıklandığı gibi, mikrodalga radyasyona tabi tutulduktan ve çalkalandıktan sonra, şişelerin merkezinde karbonatlı suyun sıcaklığı 69.4 ila 66.1°C (157

ila 151 ° F) aralığındaydı. Yani, yukarda açıldığında gibi çalkalama ile, merkezi sıcaklık aralığı çalkalama olmadan 3.3°C (6° F) karşın 7.2°C (13° F) arasında değişmekteydi. Teknikte uzman kişi, ısınma sırasında şişeler yukarı-aşağı yönde ve sonra ısınma sırasında sağa doğru yavaş yavaş dönecek şekilde çalkalamanın 3.3°C'den (6 ° F) daha az ve/veya daha fazla olmadığında bir merkezi sıcaklık aralığıyla sonuçlanacağını fark edecektir.

Tablo 3A - 1 ile 8 ile numaralandırılmış şişeler için sıcaklıklar °C (° F)

	1	2	3	4	5	6	7	8
Üst	(165) 73.9	(168) 75.6	(168) 75.6	(168) 75.6	(167) 75.0	(172) 77.8	(167) 75.0	(164) 73.3
Merkez Çalkalama öncesi	(163) 72.8	(165) 73.9	(163) 72.8	(165) 73.9	(166) 74.4	(168) 75.6	(163) 72.8	(162) 72.2
Taban	(152) 66.7	(153) 67.2	(150) 65.6	(155) 68.3	(155) 68.3	(152) 66.7	(151) 66.1	(150) 65.6
Merkez çalkalama sonrası	(153) 67.2	(154) 67.8	(152) 66.7	(155) 68.3	(156) 68.9	(157) 69.4	(155) 68.3	(152) 66.7

Tablo 3B - 9 ile 16 ile numaralandırılmış şişeler için sıcaklıklar °C (° F)

	9	10	11	12	13	14	15	16
Üst	(172) 77.8	(165) 73.9	(163) 72.8	(168) 75.6	(158) 70.0	(163) 72.8	(164) 73.3	(163) 72.8
Merkez Çalkalama öncesi	(167) 75.0	(161) 71.7	(160) 71.1	(163) 72.8	(155) 68.3	(160) 71.1	(160) 71.1	(163) 72.8
Taban	(152) 66.7	(152) 66.7	(149) 65	(152) 66.7	(151) 66.1	(150) 65.6	(146) 63.3	(149) 65
Merkez çalkalama sonrası	(157) 69.4	(153) 67.2	(151) 66.1	(155) 68.3	(151) 66.1	(150) 65.6	(154) 67.8	(157) 69.4

Tablo 3C - 17 ile 24 ile numaralandırılmış şişeler için sıcaklıklar °C (° F)

	17	18	19	20	21	22	23	24
Üst	(161) 71.7	(162) 72.2	(159) 70.6	(163) 72.8	(158) 70.0	(166) 74.4	(163) 72.8	(164) 73.3
Merkez Çalkalama öncesi	(159) 70.6	(158) 70.0	(157) 69.4	(161) 71.7	(156) 68.9	(161) 71.7	(158) 70.0	(160) 71.1
Taban	(149) 65	(147) 63.9	(149) 65	(146) 63.3	(143) 61.7	(149) 65	(146) 63.3	(148) 64.4
Merkez çalkalama sonrası	(155) 68.3	(154) 67.8	(154) 67.8	(157) 69.4	(154) 67.8	(156) 68.9	(154) 67.8	(156) 68.9

10 Şekiller 8 ile 10, buluşun bir yapılandırılmasına göre bir aparatın görünümünü göstermektedir. Aparat (800) bir taşınma zaman periyodu için birden çok kapalı kabın ve

kapalı kap içinde düzenlenen serbest akış ürün içeren birden çok kabın taşınması için yapılandırılan bir konveyör (802) içermektedir. Konveyör (802) bir noniyonizan elektromanyetik radyasyon cihazından (806) (örneğin, bir mikrodalga) taşınmadan önce bir dikey düzlem konumunda kapalı kapların konumlandırıldığı bir birinci bölüm (804) içerebilmektedir. Cihaz (806) bir noniyonizan elektromanyetik radyasyon dalgası üretici (808), bir uzatılmış kapama veya tünel (810), tünelin (810) bir kesiti (814) boyunca aralıklı olarak birden çok açılır (812) ve en az bir oluk (816) içerebilmektedir. Tercih edilen bir yapılandırılma, en az iki oluk (816 ve 816') kesitin (814) karşılıklı olarak birbirine dönük taraflarından (818 ve 818') ve tünel (810) içine radyasyonu nakletmek için sağlanmaktadır. Oluklar (816 ve 816'), tünelden (810) konveyör (802) ile taşınan kapalı kaplarda ürüne ve açılardan (812) üreteç (808) ile üretilen radyasyonun nakledilmesi için yapılandırılmaktadır.

Şekil 10, buluş amacı için kaldırılan üst tünel (810) ile buluşun bir yapılandırılmasını bir perspektifini göstermektedir. Şekil 10'da gösterildiği gibi, ürün (822) ile doldurulmuş kapaklanmış şişeler (820), kesitin (814) bir birinci alt kesiti (826) aracılığıyla konveyörün (802) bir ikinci bölüm (824) tarafından taşınmaktadır.

Şekil 11, kaldırılan tünelin (810) bir paneli ile tünelin (810) bir perspektifini göstermektedir. Şekil 11'de gösterildiği gibi, konveyör (802) kapların veya şişelerin (820) yönlendirilmesi için bir üçüncü bölüm (828) içermektedir. Üçüncü bölüm (828), buluşun belirli yapılandırmalarında kullanışlı uygun yönlendirmeyi sağlamaktadır. Üçüncü bölüm (828), bir konveyör (30) ve Şekil 3'te gösterilen konveyörün (30) kesit(ler)ini içerebilmektedir.

Şekil 12, buluşun belirli yapılandırmalarında faydalı bir konveyörün (1200) bir bölümünün (1201) bir perspektifini göstermektedir. Şekil 11'de, kapaklanmış şişeler (1202) bir özsu (1204) içermektedir. Özsu (1204), örneğin mandalina portakal keseleri gibi ilaveler içerebilmektedir. Şekil 12'de gösterildiği gibi, kapaklanmış şişeler (1202) konveyör (1200) boyunca bir boylamsal yönde taşındıkça, kapaklanmış şişeler (1202) bir dikey olmayan düzleme göre bir dikey konumdan konveyör (1200) ile yönlendirilmektedir. Konveyör (1200), bir konveyör (30) veya Şekil 3'te gösterilen konveyörün (30) kesit(ler)i veya Şekil 11'de gösterilen bir üçüncü bölüm (828) içerebilmektedir.

Teknikte uzman kişi, ticari sterilizasyona ulaşmak için uygun olarak, burada açıklanan yöntemlerin ayarlanabileceğinin farkında olacaktır. Örnek vasıtasıyla, sterilizasyonun olmaksızın, ticari sterilizasyona ulaşmaya yönelik bir yöntem en az yaklaşık 78.1°C'ye (172.5

derece Fahrenheit)  zsuyu sıcaklığını getirmek için noniyonizan elektromanyetik radyasyon ile karbonatlı portakal suyunu içeren kapalı kapları tabi tutulması ve kabı iç kısımları ile  zsuyun karışması ve temas etmesine olanak sağlayacak bir şekilde kapları yönlendirilmesini içerebilmektedir. Tercih edilen bir yapılandırılma, kapalı kaplar, kapları iç kısımları yüzeyleri ile özsuyu ve özsuyu karışımının temasını kolaylaştıracak bir gaz baloncuğu içermektedir.

Bir yapılandırılma, 3.6 pH'a sahip karbonatlı portakal suyu PET şişeler içine yerleştirilebilmektedir ve daha sonra her şişede özsuyu üzerinde bir gaz baloncuğu olması amacıyla kapaklanabilmektedir. Kapaklanmış şişeler  zsuyun sıcaklığını yaklaşık 78.1 C'ye (172.5 derece Fahrenheit)  kartmak için ve yaklaşık 1 dakika bu yükseltilmiş sıcaklıkta tutmak için bir noniyonizan elektromanyetik radyasyona tabi tutulabilmektedir ve bu zaman periyodu boyunca şişeler ticari sterilizasyona ulaşmak için şekil 1'in grafiğinde çizilen a lar ile uyumlu olarak bir veya daha fazla tersine çevirmeye tabi tutulabilmektedir.

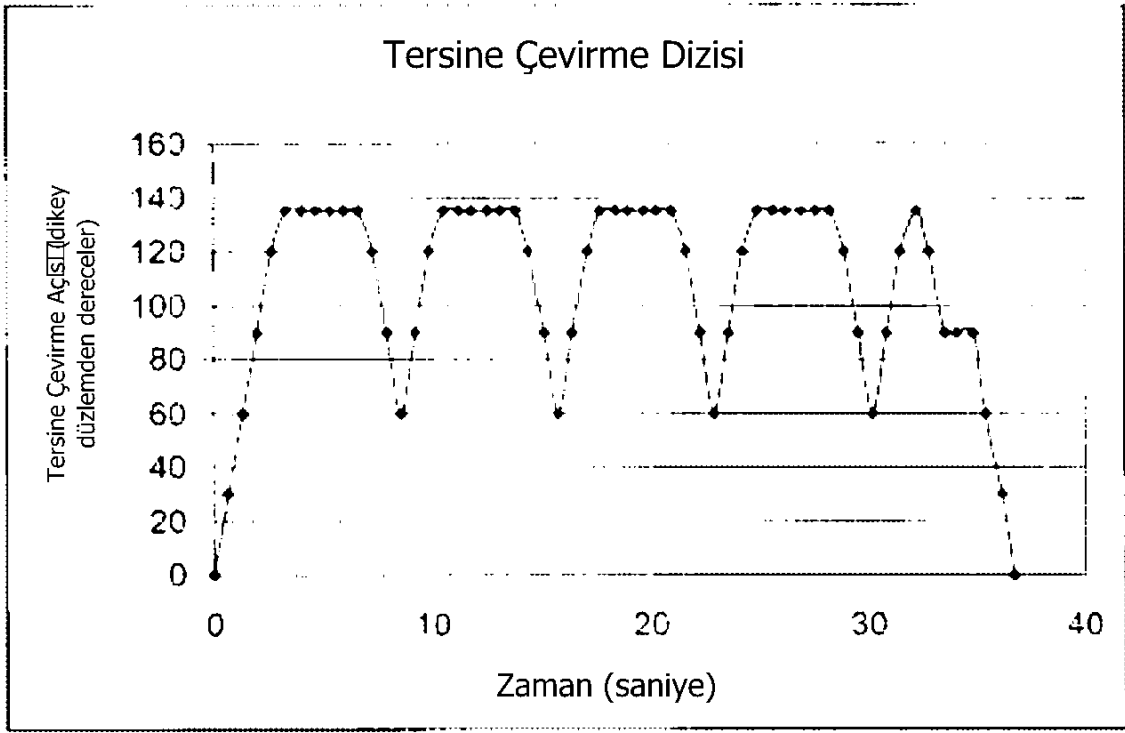
Bir yapılandırılma, 3.6 pH'a sahip karbonatlı portakal suyu PET şişeler içine yerleştirilebilmektedir. ve daha sonra her şişede özsuyu üzerinde bir gaz baloncuğu olması amacıyla kapaklanabilmektedir. Kapaklanmış şişeler  zsuyun sıcaklığını yaklaşık 75.6 C-76.1 C (168-169 derece Fahrenheit)  kartmak için ve yaklaşık 2 dakika bu yükseltilmiş sıcaklıkta tutmak için bir noniyonizan elektromanyetik radyasyona tabi tutulabilmektedir ve bu zaman periyodu boyunca şişeler ticari sterilizasyona ulaşmak için şekil 1'in grafiğinde çizilen a lar ile uyumlu olarak bir veya daha fazla tersine çevirmeye tabi tutulabilmektedir. Bu ağlama ile uyumlu olarak, ticari sterilizasyon için daha kısa s relere, i e eğin "yaklaşma" sıcaklığını yaklaşık 75.6 C-76.1 C'den (168-169 derece Fahrenheit) daha yüksek olması için yükseltildiği durumda ulaşılabilmektedir. Örneğin, bir yapılandırılma, kapaklanmış şişeler  zsuyun sıcaklığını yaklaşık 78.1 C'ye (172.5 derece Fahrenheit)  kartmak için ve yaklaşık 1 dakika bu yükseltilmiş sıcaklıkta tutmak için bir noniyonizan elektromanyetik radyasyona tabi tutulabilmektedir ve bu zaman periyodu boyunca şişeler ticari sterilizasyona ulaşmak için şekil 1'in grafiğinde çizilen a lar ile uyumlu olarak bir veya daha fazla tersine çevirmeye tabi tutulabilmektedir.

Mevcut buluş ile uyumlu yukarıdaki zaman periyotları bir konvansiyonel tünel pastörize etme prosesinden daha kısa d r Konvansiyonel tünel pastörize etme tipik olarak kapları ve ürünün sıcaklığını yaklaşık 71.1-73.4 C'ye (160-165 derece Fahrenheit) yükseltmek için sıcak suyun bir püskürtmesi ile ürün ve kapları ısıtması için yaklaşık en az 10 dakika ve ticari sterilizasyona ulaşmak için yükseltilmiş sıcaklıkta kapları ve ürünü koruması için yaklaşık 10

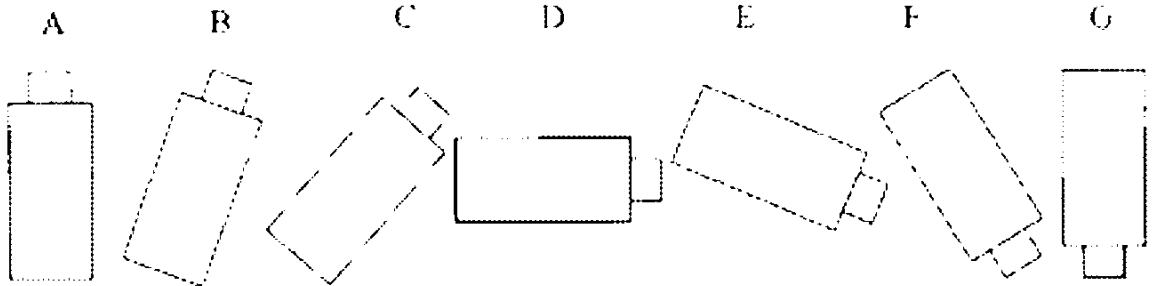
dakikada gerçekleştirilmektedir.

Buluşun yapıldığına dair faydalar en az üç ay raf ömrüne sahip içeceklerin yenilenebilmesi ve üretilebilmesini içermektedir ve aynı raf ömrüne ulaşmak için konvansiyonel teknikler kullanılarak gerekli olan koruyucular içermemektedir. Faydalar, ürünün daha etkili sterilizasyonuna ulaşmak için konvansiyonel sıcak dolum teknikleri veya konvansiyonel tünel pastörize etme teknikleri kullanılarak mevcut üretim hatları kolayca ve düşük maliyetli bir şekilde dönüştürmek veya güçlendirmek için bir yolun sağlanması ve konvansiyonel teknikler tarafından karbon ayak izi ve/veya boşluk ayak izinin azaltılması içermektedir. Faydalar konvansiyonel sıcak dolum sterilizasyon teknikleri yerine en az benzer veya gelişmiş ısı veya sıcaklık profili ve konvansiyonel tünel pastörize etme teknikleri yerine büyük oranda gelişmiş ısı veya sıcaklık profili içermektedir. Faydalar, ilavelere sahip ürünler içeren kaplar ve ilavelere sahip ürünlerin sterilizasyona ulaşmaya yönelik yetenek içermektedir. Buluşun yapıldığına dair faydalar ürün ve kabın kötüye kullanılması minimuma indirilmesini, PET tünel pastörize etmenin geliştirilmesini, üretim için daha kısa süre sağlanmasını, temiz bir koruyucu etikete sahip kaplarda ambalajlanmış ürünlerin sağlanmasını, konvansiyonel ısı ısıtımından ziyade daha etkili ısıtımın sağlanmasını (kapaklanmış şişeler üzerine sıcak suyun püskürtülmesi gibi) ve konvansiyonel teknikler kullanılarak üretilmeyen ve ambalajlanamayan ürünlerin üretilmesi ve ambalajlanması fırsatının sağlanmasını içermektedir. Faydalar, konvansiyonel teknikler kullanılarak kullanılmayan kapların kullanılmasına yönelik fırsat sağlanmasını içermektedir. Faydalar, PET şişeleme kullanıldığında, çok çeşitli içecekler için gelişmiş üretime ve şişeleme sağlanmasını içermektedir. Faydalar, belirli konvansiyonel tekniklerde yakıtı yanan üreteç ile kıyaslandığında, sürdürülebilir ve/veya yakıtı yanan üreteç ile üretilen elektriğin kullanılabildiğini içermektedir.

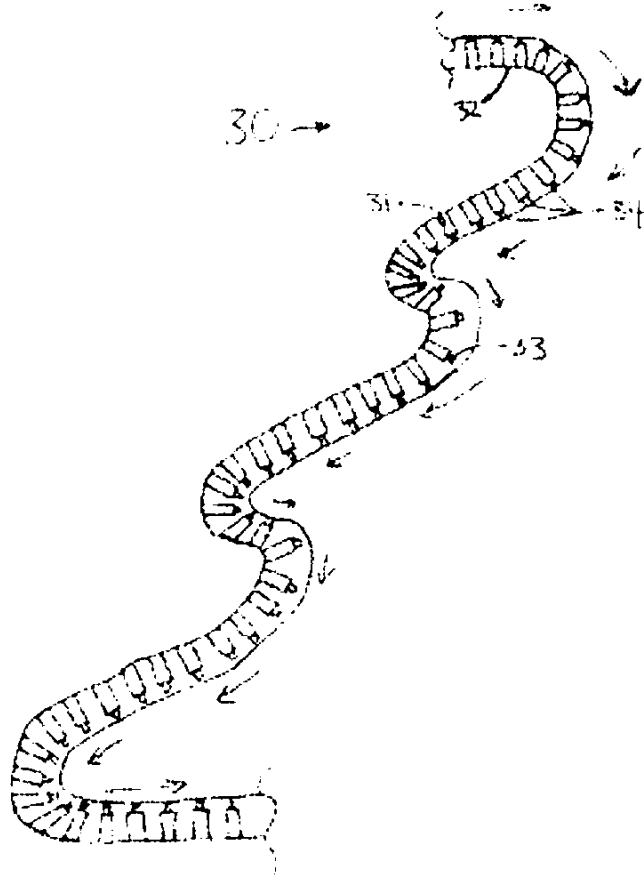
Daha önceden belirtildiği gibi, konvansiyonel tünel sterilizasyonu, yaklaşık %30 ila 50 enerji verimliliğine, yani esasen ürün içine nakledilen bir yakıt yakma kazanı tarafından üretilen yaklaşık %30 ila 50 enerji miktarına (örneğin BTU, İngiliz Isı Birimleri'nde ifade edilebilmektedir) sahiptir. Mevcut buluşun faydaları %70'ten daha fazla enerji verimliliğine sahip sterilizasyon içermektedir, yani noniyonizan elektromanyetik radyasyon sağlamak için üretilen enerji miktarının yaklaşık %70'i ürüne nakledilmektedir.



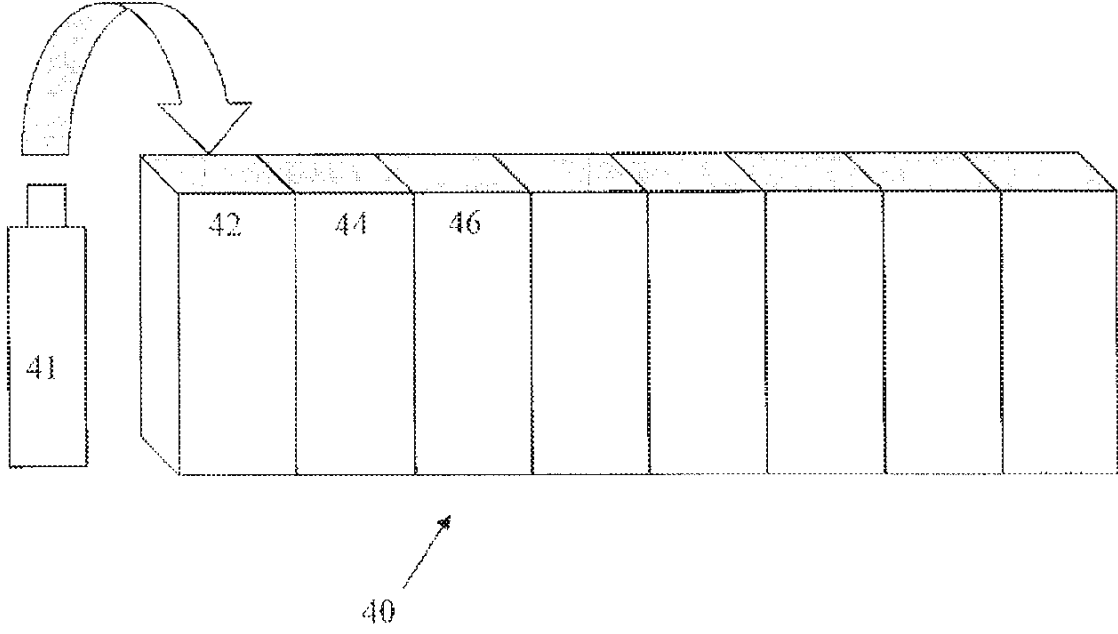
Şekil 1



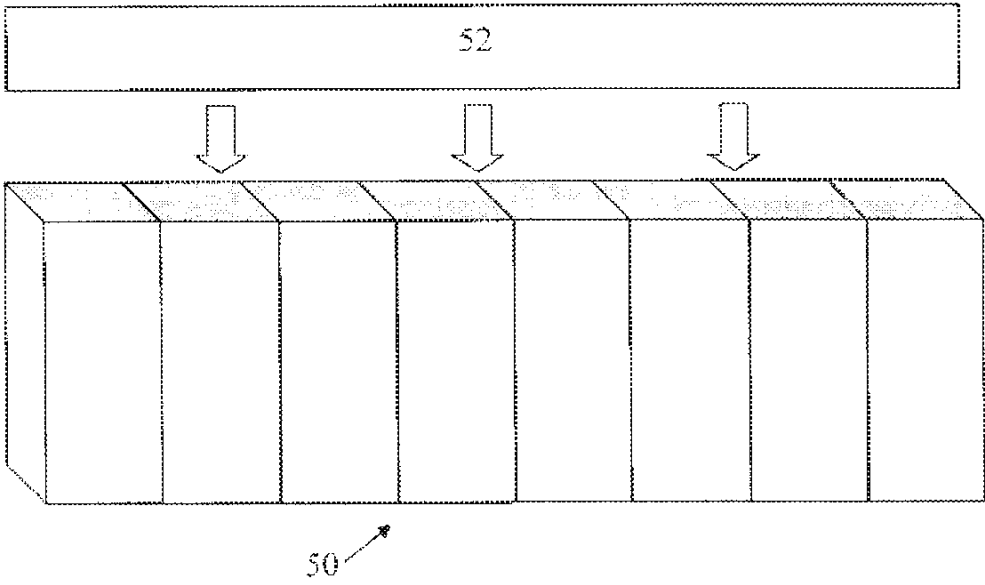
Şekil 2



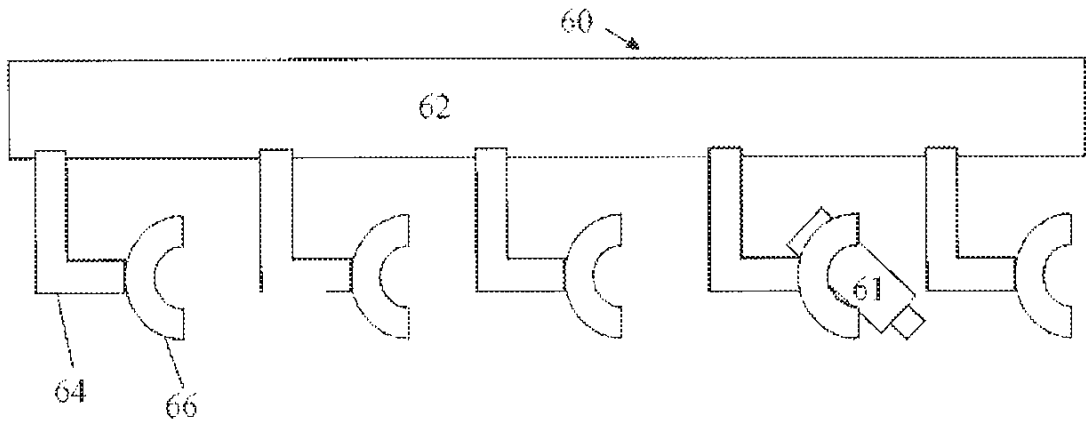
Şekil 3

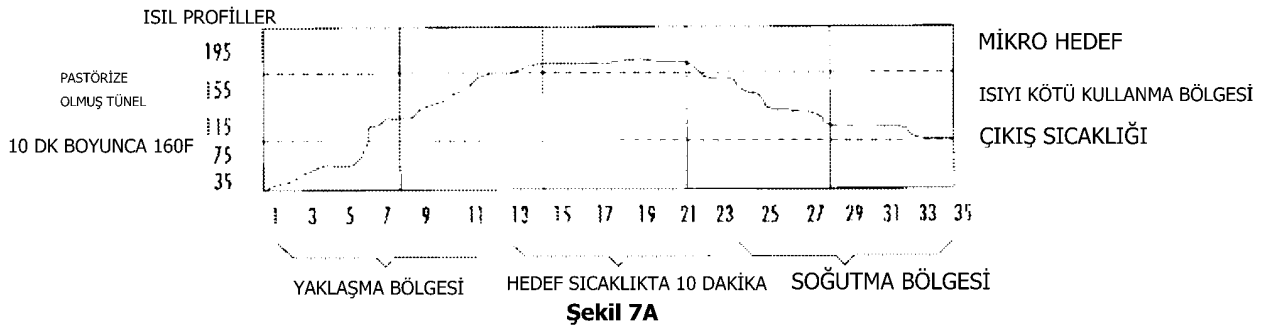


Şekil 4



Şekil 5

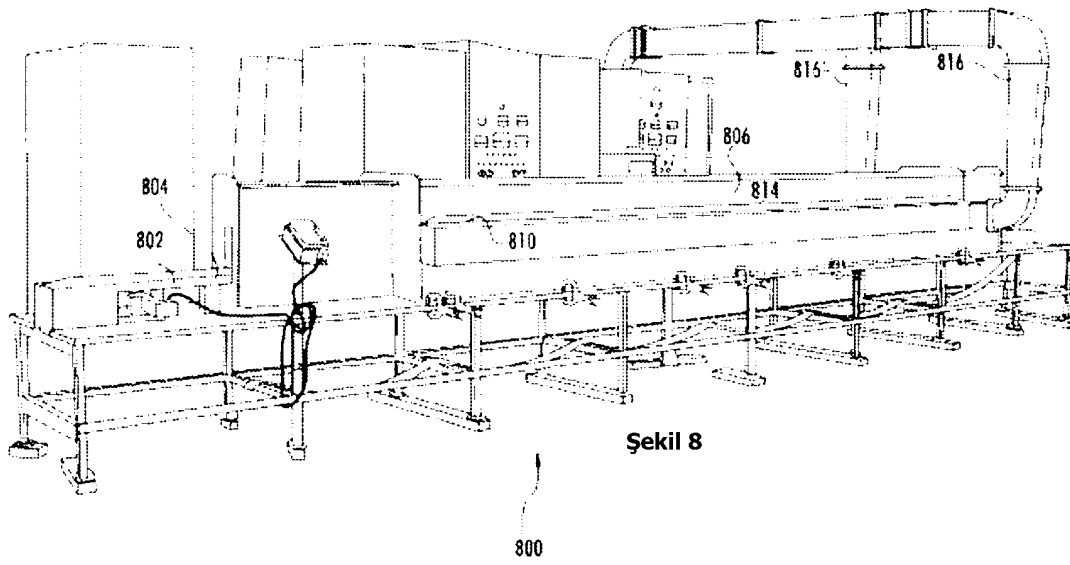
**Şekil 6**

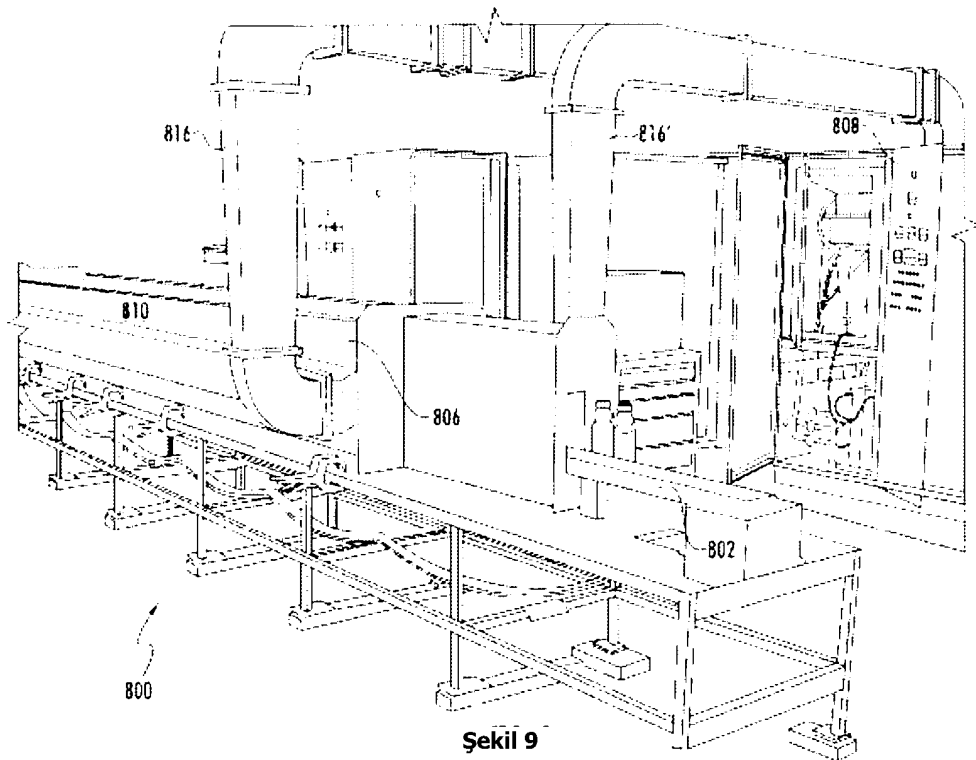


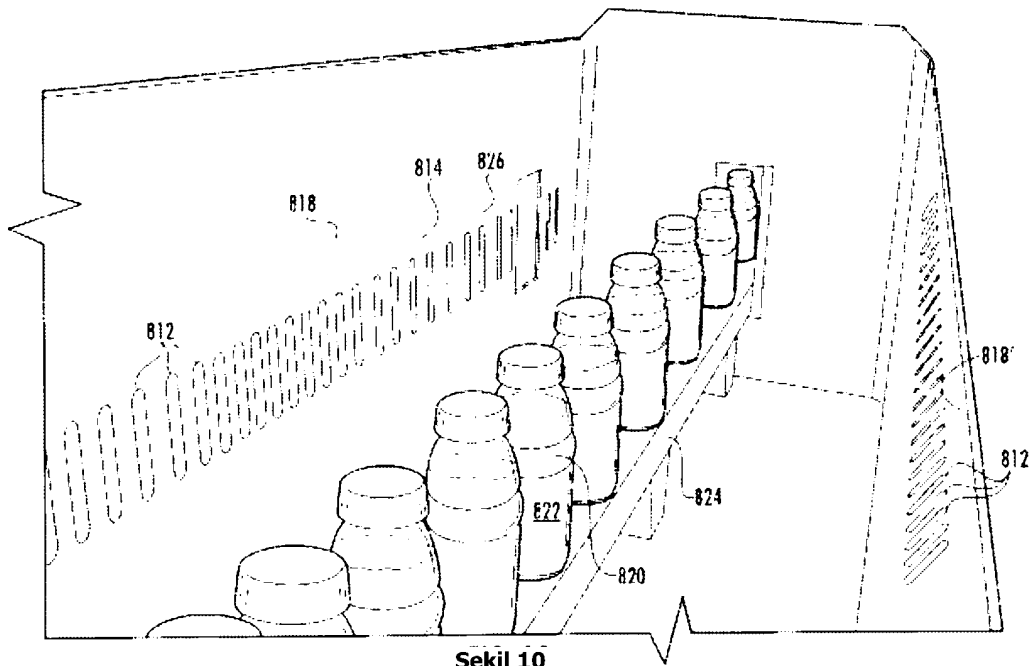
$$LR = \frac{1}{D_{\text{ref}}} \int_0^t 10^{(T(t)-T_{\text{ref}})/z} dt$$

LOG AZALMA SıcAKLIK İLE ÜSSEL VE ZAMAN İLE DOĞRUSALDIR

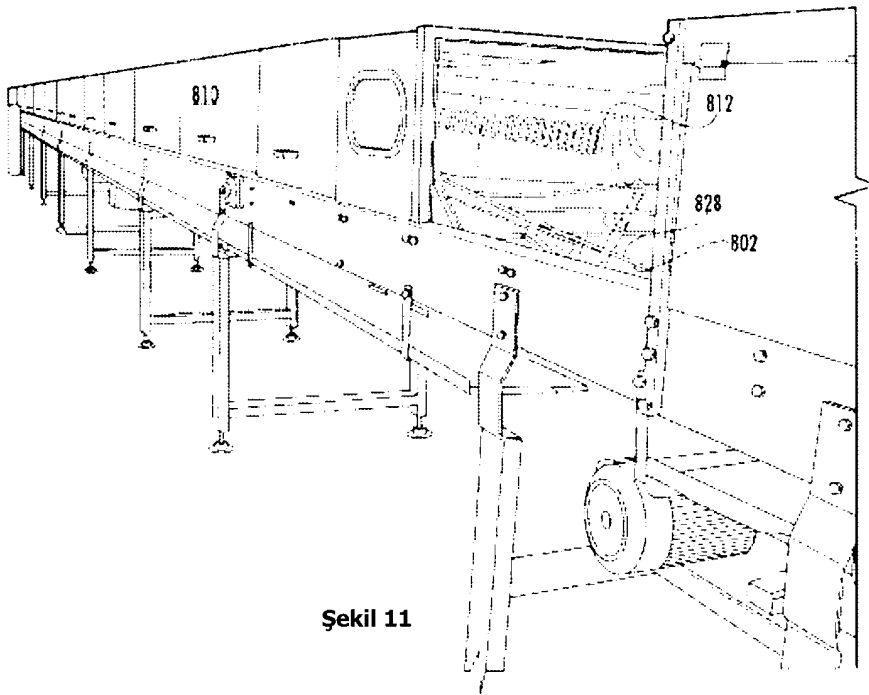
Şekil 7B



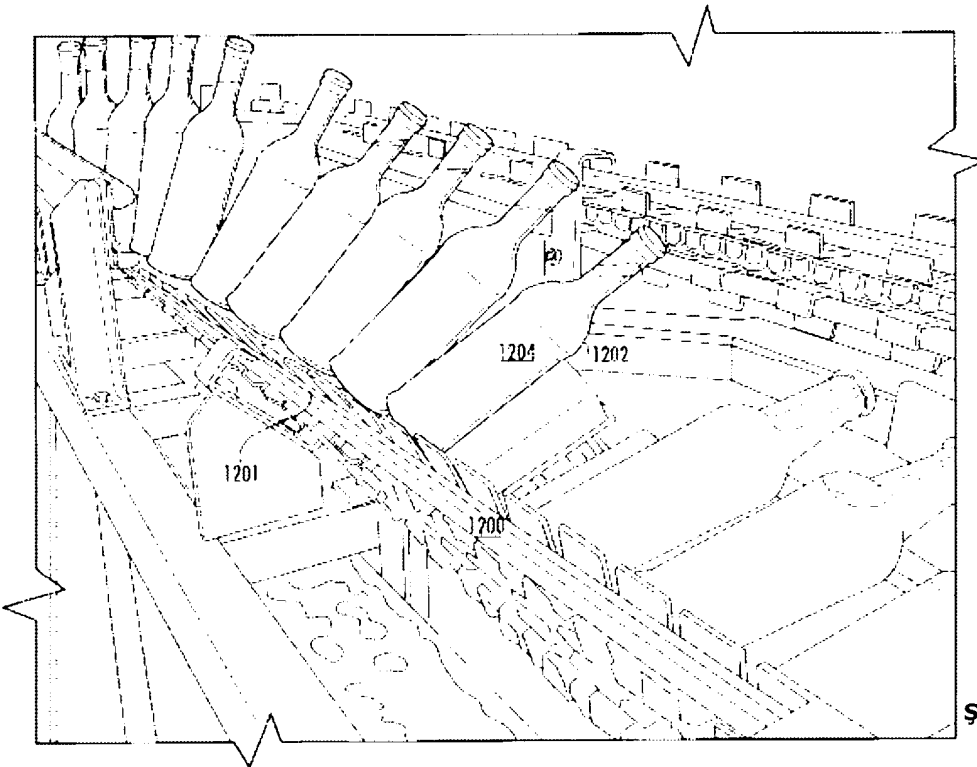




Şekil 10



Şekil 11



Şekil 12