

ÖZET**VAKUMLU YALITKAN CAM ÜNİTESİNDE KENAR SIZDIRMAZLIK
ELEMENLARININ LOKAL OLARAK ISITILMASI VE/VEYA BUNU
GERÇEKLEŞTİRMEK İÇİN KULLANILAN ÇOK BİRİMLİ FIRIN**

5

Bu buluşun bazı örnek düzenlemeleri, vakumlu yalıtkan cam (VIG) üniteleri için kenar yalıtma tekniklerine ilişkindir. Daha özel olarak, bazı örnek düzenlemeler, ünitelerin kenar sızdırmazlık elemanlarına lokal ısıtma sağlama tekniklerine ve/veya bunları gerçekleştirmek için kullanılan çok birimli fırınlara ilişkindir. Bazı örnek düzenlemelerde, bir ünite, bir veya daha fazla ara sıcaklığa önceden ısıtılır, üzerine yerleştirilmiş firtileri eritmek için ünitenin periferik kenarlarına yakın bir noktada lokal ısıtma (ör. büyük ölçüde doğrusal odaklı bir veya daha fazla kızılötesi ısı kaynağından) sağlanır ve ünite soğutulur. Sınırlayıcı olmayan bazı uygulamalarda, ön ısıtma ve/veya soğutma, bir veya daha fazla adımda sağlanabilir. Bunu gerçekleştirmek için kullanılan bir fırın, yukarıda belirtilen adımları uygulamak için, her biri opsiyonel olarak bir veya daha fazla bölme içeren çok sayıda alan içerebilir. Buna bağlı olarak, bazı örnek düzenlemelerde, ünitenin kenarlarına yakın bir sıcaklık gradyanı oluşturulur ve böylelikle altlıkların kırılması ve/veya en azından bir miktar tav kaybına uğraması ihtimali azaltılır.

10

15

İSTEMLER

1. Vakumlu yalıtkan camlı (VIG) pencere ünitesi imal etme yöntemi olup aşağıdakileri içerir:

5 büyük ölçüde paralel aralıklı birinci ve ikinci cam altlıkların oluşturulması ve vakumlu yalıtkan camlı pencere ünitesinin kenarını yalıtım için birinci ve ikinci cam altlıkların arasında en azından kısmen temin edilmiş bir firit oluşturulması (S82);

cam altlıkların ve firitin birinci ve ikinci altlıkların erime noktasının altındaki ve firitin erime noktasının altındaki en az bir sıcaklığa önceden ısıtılması (S84);

10 firitin en azından kısmen erimesi için, yalıtılması istenen kenara yakın bir noktada lokal ısı (56) sağlanması (S86); ve

ünitenin soğutulması (S88) ve vakumlu yalıtkan camlı (VIG) pencere ünitesini imal etme aşamasında firitin sertleşmesine izin verilmesi; burada yöntem ayrıca ünitenin başlangıçta oda sıcaklığına getirilmesini; ve

15 ön ısıtma boyunca, sırasıyla birinci ve ikinci ara sıcaklıkların temin edilmesini içerir; birinci ara sıcaklık yaklaşık 75 °C iken, ikinci ara sıcaklık yaklaşık 150 °C'dir; **karakterize edici özelliği**, birinci ara sıcaklığın bir fırının birinci giriş alanı bölmesinde temin edilmesi ve ikinci ara sıcaklığın fırının ikinci giriş alanı bölmesinde temin edilmesidir.

20
2. İstem 1'deki gibi bir vakumlu yalıtkan camlı (VIG) pencere ünitesi imal etme yöntemi olup özelliği bir kenar sızdırmazlık elemanına sahip olmasıdır; burada yalıtılacak kenar kısımlarına yakın bir noktada üniteye yaklaşık 350°-500 °C

25 arasında bir lokal sıcaklık sağlamak üzere yaklaşık 1,1-1,4 µm'lik bir dalga boyunda lokal yakın kızılötesi (IR) ışıma sağlanır; burada lokal yakın kızılötesi ısı, üniteye, ünitenin yalıtılması istenen kenar kısımlarına yakın olmayan en azından bazı alanlarının firit eritme sıcaklığının altındaki bir sıcaklıkta (veya sıcaklıklarda) muhafaza edilmesi sağlanacak şekilde uygulanır.

30
3. İstem 2'deki yöntem olup ayrıca, soğutma esnasında, sırasıyla birinci ve ikinci azaltılmış sıcaklıkların sağlanmasını içerir; birinci azaltılmış sıcaklık yaklaşık 150 °C iken, ikinci azaltılmış sıcaklık yaklaşık 100 °C'den azdır.
- 35 4. İstem 1'deki yöntem olup özelliği, ısının yakın kızılötesi (IR) ısı içermesidir.

5. İstem 4'teki yöntem olup,
ayrıca, yakın kızılötesi ışımayı vakumlu yalıtkan cam tertibatının dış çevre
hattındaki dar tarafları üzerine ve firitin yakınına odaklamayı veya
yoğunlaştırmayı içerir.
6. İstem 1'deki yöntem olup özelliği, soğutma sürecinin fırının aynı zamanda bir çıkış
alanı olan soğutma alanında gerçekleştirilmesidir; yöntem ayrıca, soğutma
esnasında, çıkış alanının birinci ve ikinci çıkış alanı bölmelerinde sırasıyla birinci
ve ikinci azaltılmış sıcaklıkların sağlanmasını içerir; birinci azaltılmış sıcaklık
yaklaşık 150 °C iken, ikinci azaltılmış sıcaklık yaklaşık 100 °C'den azdır.
7. İstem 2 veya 4'teki yöntem olup özelliği, firit eritme sıcaklığının yaklaşık 350-
500 °C arasında olmasıdır.
8. İstem 2 veya 4'teki yöntem olup özelliği, lokal ısı kaynağının yakın kızılötesi
ışınma oluşturmak üzere yapılandırılmış, büyük ölçüde doğrusal kızılötesi ısı
kaynağı olmasıdır.
9. İstem 2 veya 8'deki yöntem olup ayrıca, yakın kızılötesi ışımanın en az bir
parabolik ayna vasıtasıyla firitin üzerine veya yakınına yoğunlaştırılmasını
ve/veya odaklanmasını içerir.
10. İstem 8'deki yöntem olup ayrıca, yaklaşık 1,1-1,4 μm 'lik bir dalga boyunda
(veya boylarında) yakın kızılötesi ışıma sağlanmasını içerir.
11. Vakumlu yalıtkan cam üniteleri için kenar sızdırmazlık elemanları oluşturmayı
da kapsayacak şekilde, İstem 1-10'dan herhangi birine uygun yöntemi
uygulamak için bir cihaz olup şunları içerir: büyük ölçüde paralel aralıklı birinci
(2) ve ikinci (3) cam altlıkları, birinci ve ikinci altlıklar arasında olup yalıtılması
istenen kenar kısımlarından birini veya daha fazlasını ve altlıkların (1, 2)
periferisinin yalıtılması için bir firiti (4) içeren bir üniteyi barındırmak üzere bir
ön ısıtma alanına sahip bir fırın (50); ön ısıtma alanı, söz konusu ara
sıcaklıklardan her birinin birinci ve ikinci altlıkların (1, 2) erime noktasının

- altında ve firitin (4) erime noktasının altında olması sağlanacak şekilde, bütün ünitenin en az bir ara sıcaklığa önceden ısıtılması içindir;
- yalıtılması istenen kenar kısımlarına yakın bir noktada üniteye firitin erime sıcaklığında lokal ısı sağlanması için lokal bir ısı kaynağı (56, 62, 64, 72, 74) içeren bir kenar yalıtma alanı; burada firit erime sıcaklığı, firitin erimesi için yeterince yüksektir ve lokal ısı, üniteye, ünitenin yalıtılması istenen kenar kısımlarına yakın olmayan alanlarının ara sıcaklığa yakın bir sıcaklıkta muhafaza edilmesi sağlanacak şekilde uygulanır;
- bütün ünitenin azaltılmış en az bir sıcaklığa soğutulması ve firitin sertleşmesine izin verilmesi için fırında bir soğutma alanı; burada ünite başlangıçta oda sıcaklığına getirilir; ve
- ön ısıtma boyunca, sırasıyla birinci ve ikinci ara sıcaklıkların temin edilmesini içerir; birinci ara sıcaklık yaklaşık 75 °C iken, ikinci ara sıcaklık yaklaşık 150 °C'dir; **karakterize edici özelliği**, ön ısıtma alanının birinci giriş alanı bölmesini ve ikinci giriş alanı bölmesini içermesidir; burada birinci ara sıcaklığı birinci giriş alanı bölmesinde temin edilirken, ikinci ara sıcaklığı ikinci giriş alanı bölmesinde temin edilir.
12. İstem 11'deki cihaz olup özelliği, ısı kaynağının kızılötesi ışımayı vakumlu yalıtkan cam tertibatının çevre hattındaki dar tarafları üzerine ve firitin yakınına odaklayan veya yoğunlaştıran bir aynayı içerir.
13. İstem 11'deki cihaz olup özelliği, soğutma alanının bir çıkış alanı olmasıdır ve cihaz ayrıca, sırasıyla birinci ve ikinci azaltılmış sıcaklıkların sağlanması için çıkış alanının birinci ve ikinci çıkış alanı bölmelerini içerir; birinci azaltılmış sıcaklık yaklaşık 140-160 °C arasında iken, ikinci azaltılmış sıcaklık yaklaşık 100 °C'den azdır.
14. İstem 11'deki cihaz olup özelliği, lokal ısı kaynağının yakın kızılötesi ışıma oluşturmak üzere yapılandırılmış, büyük ölçüde doğrusal kızılötesi ısı kaynağı olmasıdır ve burada lokal ısı kaynağı tercihen, kızılötesi ısı kaynağı elemanlarından oluşan birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü bankları içerir; banklar, kenar eritme alanı içinde, kızılötesi ısı kaynağının büyük ölçüde üçgen şeklinde biçimlendirilmesi sağlanacak şekilde düzenlenir,

burada birinci ve ikinci banklar, yerine sabitlenmiş olup büyük ölçüde üçgen şeklinde biçimlendirilmiş kızılötesi ısı kaynağının büyük ölçüde dik olan iki ayağını oluşturur,

- 5 burada üçüncü ve dördüncü banklar, büyük ölçüde üçgen şeklinde biçimlendirilmiş kızılötesi ısı kaynağının büyük ölçüde dik olan diğer iki ayağını oluşturur ve burada ikinci ve üçüncü bankların kızılötesi ısı kaynağı elemanları, ünitenin boyutuna bağlı olarak, yalıtılacak kenarların daha yakınına gelecek şekilde hareket ettirilebilir.

TARİFNAME
VAKUMLU YALITKAN CAM ÜNİTESİNDE KENAR SIZDIRMAZLIK
ELEMANLARININ LOKAL OLARAK ISITILMASI VE/VEYA BUNU
GERÇEKLEŞTİRMEK İÇİN KULLANILAN ÇOK BİRİMLİ FIRIN

5

Buluşun alanı

- 10 Bu buluş, vakumlu yalıtkan cam (VIG) ünitelerini imal etme yöntemine ilişkindir. Bir ünite birinci ve ikinci ara sıcaklığa önceden ısıtılır, üzerine yerleştirilmiş fritleri eritmek için ünitenin periferik kenarlarına yakın bir noktada lokal ısıtma (ör. büyük ölçüde doğrusal odaklı bir veya daha fazla kızılötesi [IR] ısı kaynağından) sağlanır ve ünite soğutulur. Soğutma, bir veya daha fazla adımda sağlanabilir. Bunu gerçekleştirmek için
- 15 kullanılan bir fırın, yukarıda belirtilen adımları uygulamak için, birinci ve ikinci giriş alanı bölmelerini içeren ön ısıtma alanı dahil olmak üzere çok sayıda alan içerir.

Buluşun örnek düzenlemelerinin arka planı ve özeti

- 20 Vakumlu yalıtkan cam üniteleri teknikte bilinmektedir. Örnek olarak, tarifnamelerine burada referans verilmiş olan U.S. 5,664,395, 5,657,607 ve 5,902,652 sayılı patentlere bakınız.

- Şekil 1-2, konvansiyonel bir vakumlu yalıtkan cam ünitesini (vakumlu yalıtkan cam ünitesi veya VIG ünitesi) göstermektedir. Vakumlu yalıtkan cam ünitesi (1), aralarındaki
- 25 boşaltılmış veya düşük basınç alanını (6) çevreleyen iki ayrık cam altlık (2 ve 3) içerir. Cam levhalar/altlıklar (2 ve 3), ergimiş lehim camından periferik veya kenar sızdırmazlık elemanı (4) ve bir dizi destek sütunu veya aralık elemanı (5) ile birbirine bağlanır.

- Dışarı pompalama borusu (8), cam levhanın (2) iç yüzeyinden levhanın (2) dış yüzeyindeki
- 30 girintinin (11) tabanına ulaşan bir açıklığa veya deliğe (10) lehim camıyla (9) hermetik olarak yalıtılır. Düşük basınç alanı (6) oluşturmak üzere altlıkların (2 ve 3) arasındaki iç kavitenin boşaltılması için dışarı pompalama borusuna (8) bir vakum bağlanır. Boşaltmanın ardından, vakumun yalıtılması için boru (8) eritilir. Girinti (11) yalıtılmış boruyu (8) tutar. Opsiyonel olarak, girinti (13) içine kimyasal bir gaz giderici (12) eklenebilir.

35

Ergimiş lehim camından periferik sızdırmazlık elemanlarına (4) sahip olan konvansiyonel vakumlu yalıtkan cam üniteleri, aşağıdaki gibi üretilmiştir. Çözelti halindeki cam firiti (lehim camından kenar sızdırmazlık elemanı [4] oluşturması amaçlanan) öncelikle altlığın (2) periferisi etrafında biriktirilir. Aralık elemanlarının (5) ve aralarındaki cam firitinin/çözeltisinin sıkışması için diğer altlık (3) altlığın (2) üstünden çökertilir. Levhaları (2, 3), aralık elemanlarını ve sızdırmazlık malzemesini içeren tüm tertibat daha sonra yaklaşık 500 °C sıcaklığa ısıtılır ve bu noktada, cam firiti erir, cam levhaların (2, 3) yüzeylerini ıslatır ve en sonunda hermetik periferik veya kenar sızdırmazlık elemanını (4) oluşturur. Yaklaşık 500 °C'lik bu sıcaklık, yaklaşık bir ila sekiz saat boyunca muhafaza edilir. Periferik/kenar sızdırmazlık elemanı (4) ve borunun (8) etrafındaki sızdırmazlık elemanı oluşturulduktan sonra, tertibat oda sıcaklığına soğutulur. U.S. 5,664,395 sayılı patentin 2. sütununda, konvansiyonel bir vakumlu yalıtkan camın işleme sıcaklığının bir saat boyunca yaklaşık 500 °C olarak açıklandığı kaydedilmiştir. '395 sayılı patentin buluş sahibi olan Collins; Lenzen, Turner ve Collins tarafından hazırlanan "Thermal Outgassing of Vacuum Glazing" (Vakumlu Sırlamanın Termal Olarak Gazdan Arındırılması) adlı belgede şunu açıklamıştır:

"Kenar yalıtma süreci halihazırda oldukça yavaştır: Numune sıcaklığı tipik olarak saatte 200 °C artırılır ve bir saat boyunca lehim camı bileşimine bağlı olarak 430 °C ile 530 °C arasında sabit bir değerde tutulur." Kenar sızdırmazlık elemanının (4) oluşturulmasından sonra, düşük basınç alanını (6) oluşturmak için boru vasıtasıyla bir vakum çekilir.

20

Ne yazık ki yukarıda bahsedilen ve tüm tertibat için kenar sızdırmazlık elemanının (4) oluşturulmasında kullanılan yüksek sıcaklıklar ve uzun ısıtma süreleri, özellikle vakumlu yalıtkan cam ünitesinde kısmen veya tam temperlenmiş cam altlıkların (2, 3) kullanılması istendiğinde arzu edilmez. Şekil 3-4'te gösterildiği gibi, temperlenmiş cam, ısıtma süresinin bir fonksiyonu olarak yüksek sıcaklara maruz kaldığında temperleme mukavemetini kaybeder. Üstelik, bu yüksek işleme sıcaklıkları, bazı durumlarda cam altlıkların birine veya her ikisine uygulanabilecek bazı düşük yayımlı kaplamaları olumsuz yönde etkileyebilir.

Şekil 3, tamamen termal olarak temperlenen merdanelenmiş camın farklı süreler boyunca farklı sıcaklıklara maruz kaldığında orijinal tavını nasıl kaybettiğini gösteren bir grafik ve burada orijinal merkez çekme gerilimi 2,5 santimetre başına (inç başına) 3200 MU'dur. Şekil 3'teki x eksenini, saat cinsinden süreyi (1 ila 1000 saat) üssel olarak gösterirken y eksenini, ısıya maruz kalmanın ardından muhafaza edilen orijinal temperleme mukavemetinin yüzdesini gösterir. Şekil 4, Şekil 3'e benzeyen bir grafik olmakla birlikte, Şekil 4'teki x eksenini üssel olarak sıfır ile bir saat aralığını kapsar.

Şekil 3'te yedi farklı eğri gösterilmiştir ve her biri Fahrenheit derece (°F) cinsinde farklı bir sıcaklık maruziyetini gösterir. Farklı eğriler/çizgiler 204 °C (400 °F) (Şekil 3'teki grafiğin üst kısmı boyunca), 260 °C, 316 °C, 371 °C, 427 °C, 482 °C ve 510 °C'dir (500 °F, 600 °F, 700 °F, 800 °F, 900 °F ve 950 °F) (Şekil 3'teki grafiğin alt eğrisi). 900 °F'lık bir sıcaklık yaklaşık 482 °C'ye eşdeğerdir ve yukarıda bahsedilen konvansiyonel lehim camından periferik sızdırmazlık elemanının (4) oluşturulması için kullanılan, Şekil 1-2'deki aralık dahilindedir. Bu nedenle, Şekil 3'te referans numarası 18 ile etiketlenmiş olan 482 °C (900 °F) eğrisine dikkat çekilmiştir. Gösterildiği gibi, bu sıcaklıkta (900 °F veya 482 °C) bir saat sonra orijinal temperleme mukavemetinin sadece %20'si muhafaza edilmektedir. Temperleme mukavemetinde böylesine önemli bir kayıp (yeni %80 kayıp) elbette arzu edilmemektedir.

Şekil 3-4'te, bir saat boyunca 482 °C (900 °F) sıcaklığın aksine bir saat boyunca 427 °C (800 °F) sıcaklığa ısıtılan, termal olarak temperlenmiş bir levhada çok daha iyi bir temperleme mukavemetinin muhafaza edildiği kaydedilmiştir. Böyle bir cam levha, 427 °C'de (800 °F) bir saatin ardından orijinal temperleme mukavemetinin yaklaşık %70'ini muhafaza etmektedir ve bu oran, aynı süre zarfında 482 °C'de (900 °F) elde edilen %20'den düşük bir orandan önemli ölçüde daha iyidir.

Tüm ünitenin çok uzun bir süre boyunca ısıtılmamasıyla ilişkili başka bir avantaj, sonrasında daha düşük sıcaklıktaki sütun malzemelerinin kullanılabilmesidir. Bu, bazı durumlarda istenebilir veya istenmeyebilir.

Temperlenmemiş cam altlıklar kullanılsa bile, tüm vakumlu yalıtkan cam tertibatına uygulanan yüksek sıcaklıklar, camı eritebilir veya gerilimlere yol açabilir. Bu gerilimler, camın deforme olması ve/veya kırılma ihtimalini arttırabilir. EP 1 571 134, sırasıyla İstem 1'in giriş kısmına ve İstem 11'e uygun bir yöntemi ve bir cihazı tarif etmektedir.

Nitekim, teknikte vakumlu bir yalıtkan cam ünitesine ve bununla ilgili olarak karşılıklı cam levhalar arasında sağlam yapıda bir hermetik kenar sızdırmazlık elemanının temin edilebildiği bir imalat yöntemine ihtiyaç olduğu anlaşılabacaktır. Ayrıca, teknikte, lehim camından kenar sızdırmazlık elemanı oluşturmak için tüm ünitenin ısıtıldığı konvansiyonel vakumlu yalıtkan cam üretme tekniğiyle elde edilene kıyasla cam levhaların orijinal temperleme mukavemetini daha fazla muhafaza etmesi sağlanacak

şekilde periferik sızdırmazlık elemanının oluşturulduğu, temperlenmiş cam levhalar içeren bir vakumlu yalıtkan cam ünitesine ihtiyaç vardır.

5 Bu buluş, ünitenin periferik olmayan alanlarının ısınmasını ve böylelikle altlıkların kırılması ihtimalini azaltacak şekilde kenar sızdırmazlık elemanları oluşturmak üzere bir ünitenin periferisine lokal ısıtma uygulanmasına ilişkindir.

Bazı örnek düzenlemelerin bir yönü, bir ünitenin çok birimli bir fırın vasıtasıyla kademeli olarak soğutulmasına ilişkindir. Lokal ısıtma, büyük ölçüde doğrusal odaklı 10 kızılötesi (IR) ısı kaynağı ile sağlanabilir.

Bazı örnek düzenlemelerin başka bir yönü, lehim camından kenar sızdırmazlık malzemesiyle konvansiyonel kenar sızdırmazlığı oluşturma tekniklerinin kullanıldığı duruma kıyasla vakumlu yalıtkan cam ünitesinin termal olarak temperlenmiş cam 15 altlıklarının/levhalarının en azından bazı kısımlarının orijinal temperleme mukavemetini daha fazla muhafaza etmesi sağlanacak şekilde periferik veya kenar sızdırmazlık elemanına sahip bir vakumlu yalıtkan cam ünitesinin temin edilmesine ilişkindir.

Bazı örnek düzenlemelerin başka bir yönü, kenar sızdırmazlık elemanının (ör. lehim 20 camından kenar sızdırmazlık elemanı) oluşturulmasından sonra elde edilen termal olarak temperlenmiş cam altlığın (veya altlıkların) en azından bir kısmının orijinal temperleme mukavemetinin en az yaklaşık %50'sinin muhafaza edildiği bir vakumlu yalıtkan cam ünitesinin ve bunu imal etme yönteminin temin edilmesine ilişkindir.

25 Bazı örnek düzenlemelerin başka bir yönü, vakumlu yalıtkan cam ünitesinde periferik/kenar sızdırmazlık elemanı oluşturmak için gerekli olan temperleme sonrası ısıtma süresinin azaltılmasına ilişkindir. Buluşa uygun olarak, vakumlu yalıtkan camlı (VIG) pencere ünitesi imal etme yöntemi temin edilmekte olup yöntem şunları içermektedir: büyük ölçüde paralel aralıklı birinci ve ikinci cam altlıkların oluşturulması ve vakumlu yalıtkan camlı pencere 30 ünitesinin kenarını yalıtım için birinci ve ikinci cam altlıkların arasında en azından kısmen temin edilmiş bir firit oluşturulması; cam altlıkların ve firitin birinci ve ikinci altlıkların erime noktasının altındaki ve firitin erime noktasının altındaki en az bir sıcaklığa önceden ısıtılması; firitin en azından kısmen erimesi için, yalıtılması istenen kenara yakın bir noktada lokal ısı sağlanması; ve ünitenin soğutulması ve vakumlu yalıtkan camlı (VIG) 35 pencere ünitesini imal etme aşamasında firitin sertleşmesine izin verilmesi; burada yöntem

ayrıca ünitenin başlangıçta oda sıcaklığına getirilmesini; ve ön ısıtma boyunca, sırasıyla birinci ve ikinci ara sıcaklıkların temin edilmesini içerir; birinci ara sıcaklık yaklaşık 75 °C olup birinci giriş alanı bölmesinde temin edilirken, ikinci ara sıcaklık yaklaşık 150 °C olup ikinci giriş alanı bölmesinde temin edilir.

5

Ön ısıtma, kenar yalıtma alanı ve soğutma alanları içeren bir fırına sahip bir cihaz temin edilir. Büyük ölçüde paralel aralıklı birinci ve ikinci cam altlıkları, altlıkların yalıtılması istenen kenar kısımlarından birini veya daha fazlasını ve yalıtılacak kenar kısımlarının yalıtılması için bir firiti içeren bir ünite, fırına yerleştirilir. Fırının ön ısıtma alanında, ünite, söz konusu ara sıcaklıklardan her birinin birinci ve ikinci altlıkların erime noktasının altında ve firitin erime noktasının altında olması sağlanacak şekilde, en az bir ara sıcaklığa önceden ısıtılır. Fırının kenar yalıtma alanında, lokal bir ısı kaynağı vasıtasıyla, yalıtılması istenen kenar kısımlarına yakın bir noktada üniteye en azından firitin erime sıcaklığında lokal ısı sağlanır; burada firit erime sıcaklığı, firitin en azından kısmen erimesi için yeterince yüksektir ve lokal ısı, üniteye, ünitenin yalıtılması istenen kenar kısımlarına yakın olmayan alanlarının ara sıcaklığa (veya sıcaklıklara) yakın bir sıcaklıkta muhafaza edilmesi sağlanacak şekilde uygulanır. Fırının soğutma alanında, bütün ünite, azaltılmış en az bir sıcaklığa soğutulur ve vakumlu yalıtkan cam ünitesinin imalatı aşamasında firitin sertleşmesine izin verilir. Yöntem ayrıca ünitenin başlangıçta oda sıcaklığına getirilmesini; ve ön ısıtma boyunca, sırasıyla birinci ve ikinci ara sıcaklıkların temin edilmesini içerir; birinci ara sıcaklık yaklaşık 75 °C olup birinci giriş alanı bölmesinde temin edilirken, ikinci ara sıcaklık yaklaşık 150 °C olup ikinci giriş alanı bölmesinde temin edilir.

Buluşa uygun olarak, vakumlu yalıtkan cam üniteleri için kenar sızdırmazlık elemanlarının oluşturulmasına yönelik bir cihaz temin edilmektedir. Birinci giriş alanı bölmesi ve ikinci giriş alanı bölmesi. Büyük ölçüde paralel aralıklı birinci ve ikinci cam altlıkları, birinci ve ikinci altlıklar arasında olup yalıtılması istenen kenar kısımlarından birini veya daha fazlasını ve altlıkların periferisinin yalıtılması için bir firiti içeren bir üniteyi barındırmak üzere bir ön ısıtma alanı temin edilir ve ön ısıtma alanı, söz konusu ara sıcaklıklardan her birinin birinci ve ikinci altlıkların erime noktasının altında ve firitin erime noktasının altında olması sağlanacak şekilde, bütün ünitenin en az bir ara sıcaklığa önceden ısıtılması içindir. Yalıtılması istenen kenar kısımlarına yakın bir noktada üniteye firitin erime sıcaklığında lokal ısı sağlanması için lokal bir ısı kaynağı içeren bir kenar yalıtma alanı temin edilir; burada firit erime sıcaklığı, firitin erimesi için yeterince yüksektir ve lokal ısı, üniteye, ünitenin yalıtılması istenen kenar kısımlarına yakın olmayan

alanlarının ara sıcaklığa yakın bir sıcaklıkta muhafaza edilmesi sağlanacak şekilde uygulanır. Bütün ünitenin azaltılmış en az bir sıcaklığa soğutulması ve firinin sertleşmesine izin verilmesi için fırında bir soğutma alanı temin edilir. Ünite başlangıçta oda sıcaklığına getirilir; ve ön ısıtma boyunca, sırasıyla birinci ve ikinci ara sıcaklıklar
5 temin edilir; birinci ara sıcaklık yaklaşık 75 °C olup birinci giriş alanı bölmesinde temin edilirken, ikinci ara sıcaklık yaklaşık 150 °C olup ikinci giriş alanı bölmesinde temin edilir.

Burada tarif edilen özellikler, yönler, avantajlar ve örnek düzenlemeler, daha gelişmiş düzenlemeleri gerçekleştirmek üzere kombine edilebilir.

10

Çizimlerin kısa tanımı

Bu ve diğer özellikler ve avantajlar, çizimlerle birlikte açıklayıcı örnek düzenlemelerin aşağıdaki detaylı tanımına başvurularak daha iyi ve daha bütünsel bir şekilde
15 anlaşılabilir; burada:

ŞEKİL 1, konvansiyonel bir vakumlu yalıtkan cam ünitesinin önceki tekniğe ait bir enine kesit görünümüdür;

20 ŞEKİL 2, Şekil 1'deki vakumlu yalıtkan cam ünitesinin alt altlığının, kenar sızdırmazlık elemanının ve aralık elemanlarının Şekil 1'de gösterilen kesit çizgisi boyunca alınmış, önceki tekniğe ait bir üst plan görünümüdür;

25 ŞEKİL 3, süre (saat) ile muhafaza edilen temperleme mukavemeti yüzdesi arasındaki bağıntı yoluyla, termal olarak temperlenmiş bir cam levhanın farklı süreler boyunca farklı sıcaklıklara maruz kalmasından sonraki orijinal temperleme mukavemeti kaybını gösteren bir grafikdir;

30 ŞEKİL 4, Şekil 3'tekine benzer bir şekilde, süre ile muhafaza edilen temperleme mukavemeti yüzdesi arasındaki bağıntıyı gösteren bir grafik olmakla birlikte, x ekseninde daha küçük bir zaman dilimi verilmiştir;

ŞEKİL 5, örnek bir düzenlemeye uygun olarak, beş bölmeli bir fırının örnek bir dizilimini gösteren, basitleştirilmiş bir yan görünümüdür;

35

ŞEKİL 6, örnek bir düzenlemeye uygun olarak, çok birimli bir fırının kenar yalıtma alanındaki kızılötesi ısı kaynaklarının yoğunlaşma hareketinin üstten bir görünümüdür;

ŞEKİL 7, örnek bir düzenlemeye uygun olarak, bir kızılötesi ısıtma elemanına yakın bir noktada bulunan bir yoğunlaştırma ve/veya odaklama aynasının yandan görünümüdür; ve

ŞEKİL 8, çok birimli bir fırın vasıtasıyla vakumlu yalıtkan cam tertibatının firit kenar sızdırmazlık elemanlarına lokal ısıtma sağlamaya yönelik örnek bir prosesi gösteren, açıklayıcı bir akış şemasıdır,

10

Buluşun örnek düzenlemelerinin detaylı tanımı

Bu buluşun bazı düzenlemeleri, vakumlu yalıtkan camlı pencere ünitesinde gelişmiş bir periferik veya kenar sızdırmazlık elemanına ve bunu imal etme yöntemine ilişkindir. Burada bahsedilen “periferik” ve “kenar” sızdırmazlık elemanları, ünitenin mutlak periferisinde veya kenarında bulunan sızdırmazlık elemanlarını değil, ünitenin en az bir altlığının en azından kısmen kenarında veya bu kenarın yakınında (ör. yaklaşık beş santimetrelilik [yaklaşık iki inçlik] bir mesafe içinde) bulunan sızdırmazlık elemanını ifade eder. Aynı şekilde, buradaki anlamıyla “kenar”, bir cam altlığın mutlak kenarı ile sınırlı olmayıp altlığın (veya altlıkların) mutlak kenarında veya bu kenarın yakınında (ör. yaklaşık beş santimetrelilik [yaklaşık iki inçlik] bir mesafe içinde) bulunan bir alanı da kapsayabilir. Ayrıca, buradaki anlamıyla “vakumlu yalıtkan cam tertibatı” teriminin vakumlu yalıtkan camın kenarlarının yalıtılmasından ve örneğin, paralel aralıklı iki altlığı ve bir firiti içeren girintinin boşaltılmasından önceki bir ara ürünü ifade ettiği anlaşılabilecektir. Ayrıca, burada bahsedilen altlıklardan birinin veya daha fazlasının firiti “taşıdığı” veya “desteklediği” söylenebilirse de bu, firitin altlığa (veya altlıklara) doğrudan temas etmesi gerektiği anlamına gelmez. Başka bir deyişle, “üzerinde” kelimesi, hem doğrudan hem de dolaylı olarak üzerinde olmayı kapsar ve dolayısıyla altlık ile firit arasında başka bir malzeme (ör. bir kaplama ve/veya ince film) temin edilmiş olsa bile firitin bir altlık “üzerinde” olduğu kabul edilebilir.

30

Bu buluşun bazı örnek düzenlemelerinde, çok birimli ve alanlara ayrılmış bir fırının kullanıldığı ve vakumlu yalıtkan cam ünitelerinin firit kenar sızdırmazlık elemanı için tercih edilen bir ısıtma yöntemi temin edilmiştir. Önceden monte edilmiş ünite ilk olarak firit sızdırmazlık elemanının erimesi için gerekenden daha düşük bir ara sıcaklığa (ör. yaklaşık 200-300 °C’lik bir sıcaklığa) ısıtılır. Ardından, ünitenin kenarı, firit eriyene kadar

35

yaklaşık 350-500 °C'lık bir lokal sıcaklık sağlamak için yakın kızılötesi dalga boyunda (ör. yaklaşık 0,7-5,0 μm 'lik bir dalga boyunda) ve daha tercih edilebilir olarak yaklaşık 1,1-1,4 μm 'lik bir dalga boyunda kızılötesi ışıma oluşturmak üzere yapılandırılan, büyük ölçüde doğrusal odaklı bir kızılötesi (IR) ısı kaynağından temin edilen lokal ısıyla bilahare ısıtılır. Aynı zamanda, temperlenmiş veya kısmen temperlenmiş cam kullanılıyorsa alanın çoğu kısmı yine ara sıcaklık altında olduğundan, vakumlu yalıtkan cam ünitesinin termal olarak temperlenmiş cam levhalarının/altlıklarının en azından bazı kısımları, orijinal temperleme mukavametinin yaklaşık %50'sinden fazlasını kaybetmez. Sıcaklığın genel olarak daha düşük olması sayesinde, bazı örnek düzenlemelerdeki teknikler, numunelerin soğuması sırasında avantajlı bir şekilde daha az enerji sarf eder ve zamandan tasarruf sağlar. Lokal sıcaklığın kısmen, firit içeren malzemeye (veya malzemelere) göre belirlenebildiği anlaşılabacaktır. Örneğin, kurşun içeren firitler, gümüş içeren firitlere kıyasla genellikle daha düşük sıcaklıklar gerektirir.

Bazı örnek düzenlemelerdeki çok birimli fırın, çok sayıda bölme içerir. Bölmeler genel olarak bir giriş alanına, bir kenar yalıtma alanına ve bir çıkış alanına karşılık gelecektir. Gösterildiği gibi bir çok birimli fırının tek bir alanın işlevselliğini gerçekleştirmek için çok sayıda bölme içerebileceği (ör. giriş alanı işlevselliğinin gerçekleştirilmesi için iki giriş bölmesi temin edilir; çıkış alanı işlevselliğinin gerçekleştirilmesi için iki çıkış bölmesi temin edilebilir vs.) ve/veya çok sayıda alanla ilişkili işlevselliği gerçekleştirmek için tek bir bölmenin temin edilebileceği (örneğin, giriş ve çıkış alanı işlevselliğini tek bir bölme sağlayabilir vs.) anlaşılabacaktır.

Örnek verme amacıyla ve sınırlama olmaksızın, Şekil 5, örnek bir düzenlemeye uygun olarak, beş bölmeli bir fırının (50) örnek bir dizilimini gösteren, basitleştirilmiş bir yan görünümdür. Bununla birlikte, yukarıda belirtildiği gibi, daha çok veya daha az sayıda bölmenin kullanılabileceği anlaşılabacaktır. Sınırlayıcı olmayan bazı uygulamalarda, bitişik bölmeler, aralarında bulunan kapıların (bitişik bölmeler arasındaki kesik çizgilerle gösterilmiştir) yalıtılmasıyla ayrılabilir. Bu kapıları açmak veya kapatmak için bağlantı, kasnaklar ve/veya diğer araçlar temin edilebilir.

Bazı örnek düzenlemelerdeki çok birimli fırın (50), ürün akışı bakımından yarı sürekli bir Belirli bir vakumlu yalıtkan cam tertibatını bir alandan ve/veya bölmeden bir sonrakine fiziksel olarak taşımak için makaralı konveyör (52) veya başka bir taşıma tekniği kullanılabilir ve böylece vakumlu yalıtkan cam tertibatı ve/veya içeriği sarsılmaz veya

birbirine geçmez. Bir başlangıç noktasında (52a), makaralı konveyör (52), vakumlu yalıtkan cam tertibatlarını, ör. birinci kapıdan (54) geçirerek, fırına (50) doldurur. Vakumlu yalıtkan cam tertibatları, bir bölme ve/veya alan içinde uygun bir konuma ulaştıklarında yerlerine geçip durabilir. Vakumlu yalıtkan cam tertibatının konumu, 5 örneğin, fotoelektrik sensör veya başka tespit araçlarıyla belirlenebilir. Örnek olarak ve sınırlama olmaksızın, konum, belirli bir bölmenin merkezi olabilir, belirli yatay ve dikey konumlarla hizalanmış olabilir (ör. Şekil 6'ya göre aşağıda daha ayrıntılı olarak tarif edildiği gibi) vs. Bazı örnek düzenlemelerde, örneğin, vakumlu yalıtkan cam tertibatının yeterince ısınmasını sağlamak, bir lehim firinin erimesini sağlamak vs. için vakumlu 10 yalıtkan cam tertibatını belirli bir konumda geçici olarak durdurmak avantajlı olabilir.

Bazı örnek düzenlemelerde, toplu olarak işlem görmeleri için fırına (50) aynı anda çok sayıda vakumlu yalıtkan cam tertibatı doldurulabilir. Örneğin, Şekil 5'te gösterildiği gibi beş bölmeli bir fırında, her bölmenin ilerleyişine bağlı olarak prosesin başlatılıp 15 durdurulmasıyla, aynı anda beş vakumlu yalıtkan cam tertibatı işlem görebilir. Örneğin, kenar yalıtma alanı, çıkış alanı bölmelerinde gerçekleştirilen soğutmadan daha fazla süre gerektirebilir. Bu nedenle, farklı alanların ve/veya bölmelerin farklı proses sürelerini hesaba katacak şekilde prosese entegre edilmiş bir gecikme söz konusu olabilir.

20 Giriş alanı (ör. Şekil 5'teki örnek düzenlemede yer alan 1 ve 2 no'lu bölmeler), büyük ölçüde özdeş ısı kaynaklarıyla donatılır ve böylece vakumlu yalıtkan cam tertibatı kademeli olarak ısıtılabilir. Yani, bütün vakumlu yalıtkan cam tertibatını büyük ölçüde eşit seviyede ısıtacak şekilde, vakumlu yalıtkan cam tertibatına büyük ölçüde eşit ısı uygulanabilir. Isıtma, vakumlu yalıtkan cam tertibatının veya içeriğinin uğrayabileceği 25 zararı azaltmak için bir kızılötesi ısı kaynağından veya başka araçlardan kızılötesi ışıma vasıtasıyla gerçekleştirilebilir.

Bir kenar yalıtma alanına (ör. Şekil 5'teki bölme 3), bir bütün olarak vakumlu yalıtkan cam tertibatını önceden belirlenmiş bir zemin sıcaklığında tutmak için büyük ölçüde 30 özdeş ısıtma kaynakları monte edilir. Bu, giriş alanından itibaren bütün vakumlu yalıtkan cam tertibatının ara sıcaklıkta tutulmasıyla ve/veya giriş alanından itibaren sıcaklığın hafifçe artırılmasıyla gerçekleştirilebilir. Bu esnada, büyük ölçüde doğrusal odaklı kızılötesi ısı kaynakları (56), kenarlara uygulanan seramik firinin erimesi için vakumlu yalıtkan cam tertibatının çevresine lokal ısı sağlar. Kızılötesi ısı, örneğin, 35 vakumlu yalıtkan cam tertibatının karşısındaki bir kenar üzerinde yer alan parabolik

bir ayna vasıtasıyla, periferik kenarlara odaklanabilir. Örnek bir odaklama mekanizmasına ilişkin detaylı bilgi, Şekil 7'ye referansla aşağıda verilmiştir. Belirli olarak bu alan için kenar yalıtma alanı tabiri kullanılsa da diğer alanlarda da bir miktar kenar yalıtımı gerçekleştirilebileceği anlaşılabilecektir. Örneğin, eritme sürecinin çoğu, kenar yalıtma alanı içinde gerçekleştirilecektir ve kenarlar çıkış alanındayken yalıtılmaya devam edebilirse de (ör. firit sertleşmeye başlayabilir veya devam edebilir) kızılötesi ısıma kaynaklarının gücü kesildiğinde bir miktar kenar yalıtımı gerçekleştirilecektir.

Şekil 6, örnek bir düzenlemeye uygun olarak, çok birimli bir fırının kenar yalıtma alanındaki kızılötesi ısı kaynaklarının (62 ve 64) yoğunlaşma hareketinin üstten bir görünümüdür. Şekil 6'da gösterildiği gibi, firit eritme fırını, çeşitli ebatlarda vakumlu yalıtkan cam tertibatlarının yalıtılabilmesi için tasarlanmıştır. Bazı örnek düzenlemelerde, odaklı kızılötesi bankının bir köşesi (ör. 62a-b banklarına yakın köşe) yerine sabitlenir. Şekil 6'daki örnekte, 62a-b bankları yerine sabitlenmiştir. Bu örnek düzenlemelerde, firit eritme sürecinin doğru şekilde yerine getirilmesi için odaklı kızılötesi bankının sadece iki tarafının yeniden konumlandırılması gerekecektir. Kızılötesi kaynakları ayrıca bölümlere ayrılabilir ve böylece bölümlerin bir kısmı veya tümü, ısıtma uzunluğunu vakumlu yalıtkan cam tertibatının ebadına ayarlamak için istendiği zaman etkinleştirilebilir. Bu kızılötesi kaynak banklarının (64a-b) bazı kısımları, vakumlu yalıtkan cam tertibatının dış hattı etrafındaki çeşitli konumlara, örneğin, kollar, ray üstü makaralar ve/veya başka bağlantılar gibi mekanik vasıtalarla hareket ettirilebilir. Şekil 6'da bu durum, 64a-b banklarının segmentlere ayrılmış olması ve bank segmentlerinin (64a'-b') ilk konumlarından (64a-b banklarında noktalı çizgilerle gösterilmiştir), kenarları yalıtılacak olan vakumlu yalıtkan cam tertibatına (1') yakın konumlara (düz çizgilerle gösterilmiştir) hareket ettirilmesi şeklinde gösterilmiştir. Şekil 6'daki düzenlemede, sadece 64a'-b' banklarına ve 62a-b kısımlarına karşılık gelen kızılötesi kaynakları etkinleştirilecektir; 64a-b banklarındaki diğer kızılötesi kaynaklarının ve 62a-b banklarındaki yakın olmayan kızılötesi kaynaklarının etkinleştirilmesine gerek yoktur (ör. bunlar kapalı kalabilecektir).

Bu nedenle, Şekil 6'da gösterildiği gibi, lokal ısı kaynağı, kızılötesi ısı kaynağı elemanlarından oluşan birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü bankları içerir ve banklar, kenar eritme alanı içinde, kızılötesi ısı kaynağının büyük ölçüde üçgen şeklinde biçimlendirilmesi sağlanacak şekilde düzenlenir. Birinci ve ikinci banklar, yerine sabitlenmiş olup büyük ölçüde üçgen şeklinde biçimlendirilmiş kızılötesi ısı kaynağının büyük ölçüde dik olan iki ayağını oluştururken; üçüncü ve dördüncü banklar, büyük ölçüde üçgen şeklinde

biçimlendirilmiş kızılötesi ısı kaynağının büyük ölçüde dik olan diğer iki ayağını oluşturur. İkinci ve üçüncü bankların kızılötesi ısı kaynağı elemanları, ünitenin boyutuna bağlı olarak, yalıtılacak kenarların daha yakınına gelecek şekilde hareket ettirilebilir.

- 5 Ayrıca, odaklama aynasının açısı, bazı örnek düzenlemelerde, ısıнын vakumlu yalıtkan cam tertibatının dış hatları üzerinde daha kesin olarak odaklanmasını sağlayacak şekilde ayarlanabilir (Şekil 7'ye referansla aşağıda daha ayrıntılı olarak tarif edildiği gibi). Bazı örnek düzenlemelerde, kızılötesi segmentli kaynak hareketi ve/veya odağı, her bir ünitenin sonuçlarını ayarlamak için bilgisayarla kontrol edilebilir. Bunun da ötesinde, kenarları
- 10 yalıtılacak olan vakumlu yalıtkan cam tertibatı (1'), kızılötesi kaynaklarına daha yakın olması için yukarı kaldırılabilir. Bu, tertibatın kızılötesi banklarına (62a-b) göre uygun bir X-Y konumuna taşınması, hareketli kızılötesi bank (64a-b) kısımlarının taşınması ve vakumlu yalıtkan cam tertibatının (1') yukarı kaldırılarak yerine taşınması yoluyla gerçekleştirilebilir.
- 15 Örnek olarak ve sınırlama olmaksızın, bankların içindeki kızılötesi kaynakları kızılötesi tüpleri olabilir. Kızılötesi tüpleri, vakumlu yalıtkan cam tertibatının kenarları boyunca ısıtma sağlayacak kadar birbirine yakın (ör. kenarlar arasında "boşluk" bırakılmaksızın veya ısıtılmamış veya büyük ölçüde farklı bir şekilde ısıtılmış alan olmaksızın), bununla birlikte söz konusu tüplerin hareket etmesini mümkün kılacak şekilde birbirinden
- 20 yeterince uzak olabilir. Bu nedenle, örnek olarak ve sınırlama olmaksızın, kızılötesi tüpleri, bazı örnek düzenlemelerde, yaklaşık 5 mm aralıklarla yerleştirilebilir. Bankların ebatları, vakumlu yalıtkan cam ünitesi imalat sürecinin gereklerine bağlı olarak farklılık gösterebilir. Ayrıca, örnek olarak ve sınırlama olmaksızın, yaklaşık 2-3 metrelik banklar, standart vakumlu yalıtkan cam ünitesi imalat gereklerinin çoğuna uyumlu olmalıdır.
- 25 Yine Şekil 5'e göre, vakumlu yalıtkan cam tertibatı, ör. Şekil 5'teki bölme 4 ve 5 vasıtasıyla kademeli bir biçimde, bir veya daha fazla bölme içeren bir çıkış alanında soğuyabilir. Kademeli bir çıkış alanı düzenlemesi uygulandığında, her bir ardışık çıkış alanı bölmesi, önceki çıkış alanı bölmesinden daha düşük bir sıcaklıkta tutulabilir. Bu
- 30 düzenleme, cebri konveksiyonlu hava soğutması, soğutma suyu tesisatı ve/veya ısıнын belirli çıkış alanı bölmesinden giderilmesi için uygun diğer soğutma vasıtaları kullanılarak temin edilebilir. Sonunda, vakumlu yalıtkan cam tertibatı, makaralar (52b) vasıtasıyla çıkış kapısından (58) geçirilerek fırının (50) dışına çıkarılabilir.

Şekil 7, örnek bir düzenlemeye uygun olarak, bir kızılötesi ısıtma elemanına (74) yakın bir noktada bulunan bir yoğunlaştırma ve/veya odaklama aynasının (72) yandan görünümüdür. Diğer bazı örnek düzenlemelerle bağlantılı olarak herhangi bir tipte yoğunlaştırma ve/veya odaklama mekanizmasının kullanılabileceği anlaşılabacaktır.

- 5 Kızılötesi ısıtma elemanından (74) kızılötesi ışıma, parabolik ayna (72) vasıtasıyla, lehim firininin (4) üzerine veya yakınına odaklanır ve/veya yoğunlaştırılır. Ayna (72), vakumlu yalıtkan cam tertibatının (1') periferik kenarının daha fazlasının veya daha azının ısıtılmasını sağlamak için kızılötesi ışımanın altlıklara (2 ve 3) odaklanması ve bunlardan uzaklaşması vs. sağlanacak şekilde hareket ettirilebilir ve/veya yeniden konumlandırılabilir.

10

Vakumlu yalıtkan cam tertibatı için kenar yalıtma sürecinin daha ayrıntılı bir tarifi aşağıda verilmiştir. Önceden uygulanmış ve tutuşturulmuş bir çevre firit mürekkebi içerebilecek, önceden monte edilmiş bir vakumlu yalıtkan cam tertibatı, fırına girer. Giriş alanında, vakumlu yalıtkan cam tertibatı, yaklaşık 200-300 °C arasında önceden belirlenmiş bir sıcaklığa ısıtılır. Bu, iki giriş bölümünde kademeli ısıtma kullanılarak gerçekleştirilir ve böylece tüm vakumlu yalıtkan cam tertibatı iki ara sıcaklığa önceden ısıtılır. Genellikle, vakumlu yalıtkan cam tertibatı, fırına oda sıcaklığında (ör. tipik olarak yaklaşık 23 °C; bununla birlikte, diğer işleme ortamlarında ve/veya koşullarında farklı bir "oda sıcaklığı" uygulanabileceği anlaşılabacaktır) girer. Tüm vakumlu yalıtkan cam tertibatı, birinci giriş alanı bölümünde yaklaşık 75 °C'ye, ardından da ikinci giriş alanı bölümünde yaklaşık 150 °C'ye ısıtılır. Ön ısıtma sıcaklıklarının yaklaşık ± 50 °C farklılık gösterebileceği anlaşılabacaktır.

15

20

- Kenar yalıtma alanında, tüm vakumlu yalıtkan cam tertibatı yaklaşık 200 °C'ye ısıtılır ve bir kızılötesi ısı kaynağı (ör. bilgisayarla kontrol edilen, büyük ölçüde doğrusal bir kızılötesi ısı kaynağı), yerine hareket ettirilerek vakumlu yalıtkan cam tertibatının dış hatları etrafına odaklanır. Kızılötesi ısı kaynağı, kısmen odaklama/yoğunlaştırma aynasına, kızılötesi ışımanın üst ve/veya alt altlıklara veya sadece firitte yakın taraflara "temas etmesi" gerekip gerekmediğine vs. bağlı olarak, vakumlu yalıtkan cam tertibatının kenarına önceden belirlenmiş bir mesafedeyken (ör. yaklaşık 0,5-10 cm arasında) etkinleştirilir. Yukarıda belirtildiği gibi, kızılötesi ısı kaynağı, ör. vakumlu yalıtkan cam tertibatının karşısındaki kızılötesi ısı kaynağının bir tarafında temin edilen parabolik bir ayna vasıtasıyla odaklanır. Vakumlu yalıtkan cam tertibatının dış hatları üzerindeki firitin sıcaklığı yaklaşık 350-500 °C arasında olacak şekilde kontrol edilir ve bu sıcaklık, firiti eritmek için uygun olmakla birlikte, cam altlıkların camın bileşimine bağlı olarak yaklaşık 600-800 °C arasında değişen erime sıcaklığından düşüktür. Kenar yalıtma alanındaki

25

30

35

lokal ısıtma süreci boyunca, cam sıcaklığı zemin sıcaklığında kalır. Böylelikle, kısmen temperlenmiş veya tam temperlenmiş cam kullanılmışsa bu cam, firit ısıtma ve/veya eritme süreçleri esnasında tavını kaybetmez veya daha az miktarda kaybeder.

- 5 Kenar yalıtma alanındaki firit eritme sürecini takiben, vakumlu yalıtkan cam tertibatı çıkış alanına taşınır. Çıkış alanı, bir veya daha çok sayıda sıcaklık azaltma alanı (veya bölmesi) içerebilir. Sıcaklık, vakumlu yalıtkan cam tertibatının fırından çıktığında yaklaşık 100 °C'den düşük bir sıcaklıkta olması sağlanacak şekilde azaltılır. Bazı örnek düzenlemelerde, birinci çıkış bölgesinde tüm vakumlu yalıtkan cam tertibatının sıcaklığı yaklaşık 150 °C'ye, 10 ardından da ikinci çıkış bölgesinde yaklaşık 75 °C'ye düşürülür. Yukarıda belirtildiği gibi, azaltılan sıcaklıklar, bu rakamlardan yaklaşık ± 50 °C kadar farklılık gösterebilir.

- Şekil 8, çok birimli bir fırın vasıtasıyla vakumlu yalıtkan cam tertibatının firit kenar sızdırmazlık elemanlarına lokal ısıtma sağlamaya yönelik örnek bir prosesi gösteren, 15 açıklayıcı bir akış şemasıdır. Adım S82'de, yalıtılacak çok sayıda kenarı bulunan bir vakumlu yalıtkan cam tertibatı, çok birimli bir fırına yerleştirilir. Bir makaralı konveyör, vakumlu yalıtkan cam tertibatını, ör. bir kapıdan geçirerek fırına taşıyabilir. Adım S84'te, vakumlu yalıtkan cam tertibatı, çok birimli fırının giriş alanında, bir veya daha fazla ara sıcaklığa önceden ısıtılır. Ara sıcaklık (veya sıcaklıklar), yalıtılacak kenar 20 üzerindeki camın ve firitin erime noktalarından düşüktür.

- Adım S86'da, çok birimli fırının kenar yalıtma alanında, vakumlu yalıtkan cam tertibatının yalıtılacak kenarlarına lokal ısı sağlanır (ör. yakın kızılötesi dalga boyuna [ör. yaklaşık 0,7-5,0 μm arasında bir dalga boyuna] ve daha tercih edilebilir olarak yaklaşık 1,1-1,4 μm 25 arasında bir dalga boyuna sahip bir kızılötesi ısıtma sağlayan, büyük ölçüde doğrusal bir veya daha fazla kızılötesi ısı kaynağı kullanılarak). Lokal ısı, ara sıcaklığın (veya sıcaklıkların) üzerinde bir sıcaklıktır ve kenarların etrafındaki firitin erimesi için yeterlidir. Sıcaklıklar, firit malzemesinin bileşimine bağlı olarak seçilebilir. Vakumlu yalıtkan cam tertibatı, yalıtılacak periferik kenarlara yakın alanlardan ayrı olarak, ara sıcaklığa yakın bir 30 sıcaklıkta (ör. bir ara sıcaklıktan yaklaşık ± 50 °C'den daha fazla farklılık göstermeyecek şekilde, camın erimesini önlemek için yeterince düşük bir sıcaklıkta) tutulur.

- Gösterilmemiş bir adımda, lokal ısı sağlamak için, ör. bir bank içinde, çok sayıda ısı kaynağı (ör. büyük ölçüde doğrusal kızılötesi ısı kaynakları) temin edilir. Bankların en 35 azından bazıları yerine sabitlenebilir. Vakumlu yalıtkan cam tertibatı, yalıtılacak

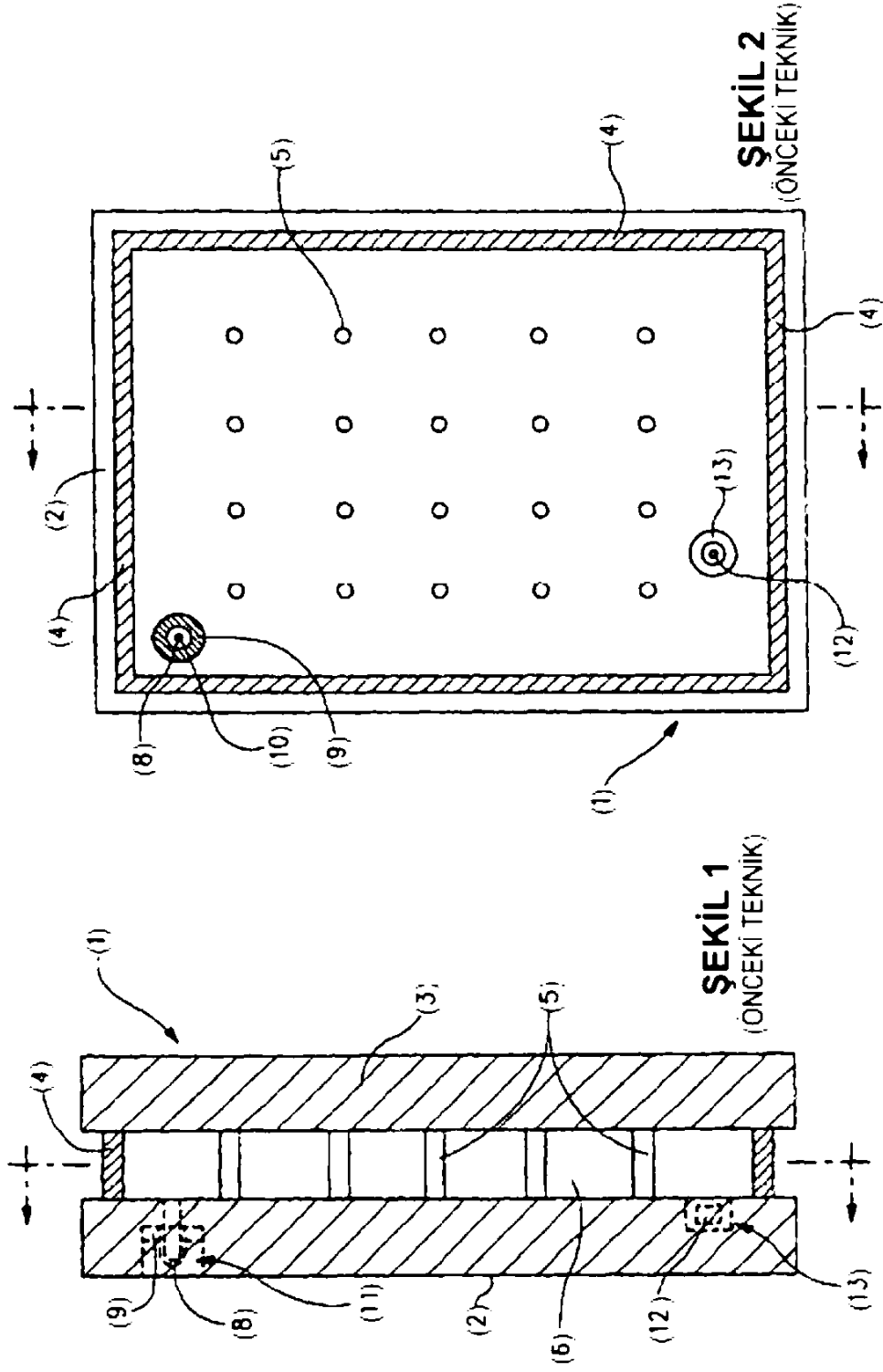
kenarların en azından bazılarının sabit banklara bitişik olması sağlanacak şekilde, sabit bankların yakınına konumlandırılabilir. Vakumlu yalıtkan cam tertibatının sabit banklara bitişik olmayan kenarlarına yakın bir noktada ısı sağlamak için hareketli ısı kaynakları içeren ek banklar yerleştirilebilir. Isıtılacak alanlar, bir yoğunlaştırma ve/veya odaklama aynası temin edilerek daha hassas bir şekilde ayarlanabilir.

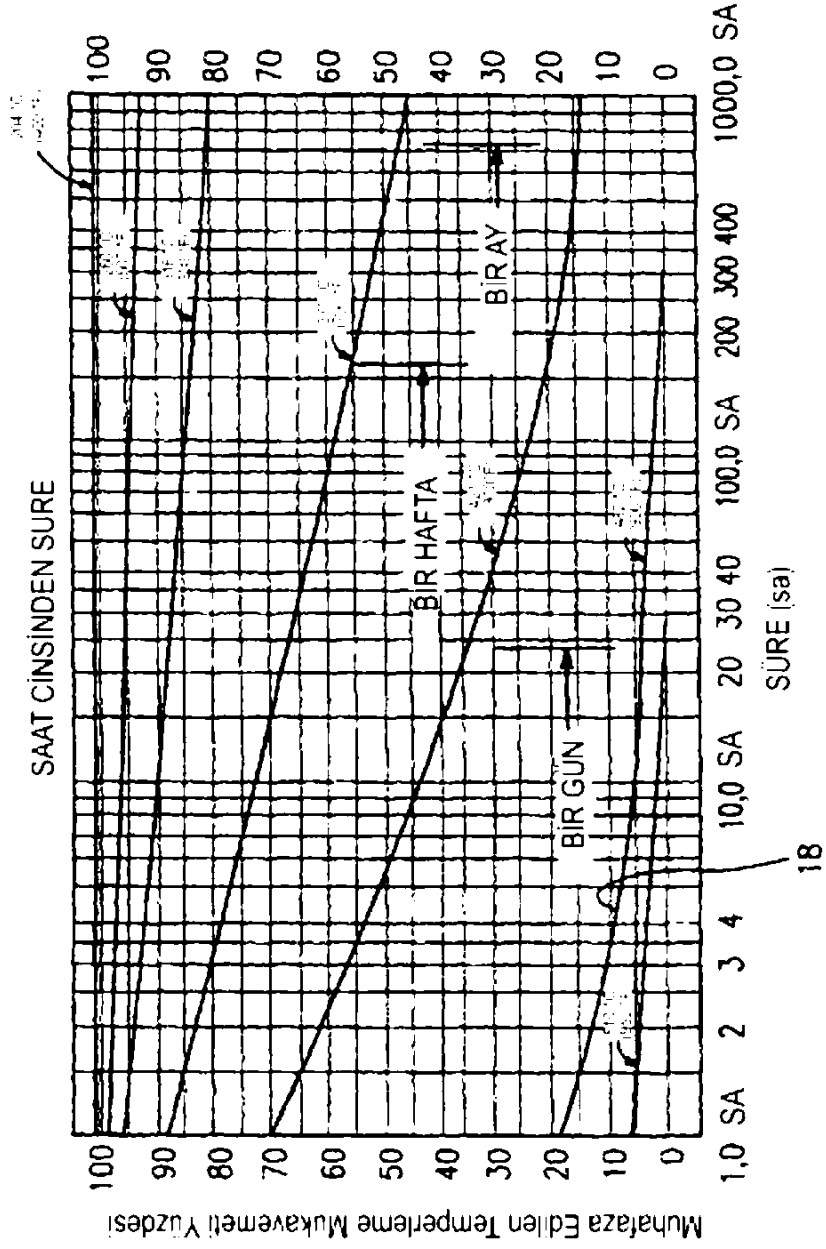
Yine Şekil 8'e göre, Adım S88'de, vakumlu yalıtkan cam tertibatı, fırının çıkış alanında soğutulur. Vakumlu yalıtkan cam tertibatının önceden ısıtılması ve/veya soğutulması, vakumlu yalıtkan cam tertibatının kırılması ihtimalini ve/veya vakumlu yalıtkan cam tertibatını barındıran altlıkların tavını kaybetmesi ihtimalini azaltacak şekilde kademeli olabilir. Bazı örnek düzenlemelerde, bir veya daha fazla alan için çok sayıda bölme temin edilir. Söz konusu düzenlemelerle bağlantılı olarak, ör. ısıtma ve/veya soğutma süreçleri kademeli olduğunda, sıcaklıkların azaltılması ve/veya soğutma süreçleri için çok sayıda bölme temin edilir. Diğer bazı düzenlemelerde, tek bir bölme, çok sayıda alanın işlevselliğini gerçekleştirecek şekilde yapılandırılabilir (ör. tek bir bölme, kenarlara lokal ısı sağlayabilir ve/veya altlığı soğutabilir vs.).

Dolayısıyla, bazı örnek düzenlemeler, avantajlı bir şekilde, firiti hızlıca ısıtır, eritir ve soğutur. Bu, vakumlu yalıtkan cam tertibatının kenarlarına yakın bir sıcaklık gradyanı oluşturmaya yardımcı olur. Sıcaklık gradyanı, böylece, camın tav kaybını ve/veya kırılma ihtimalini azaltmaya yardımcı olur. Bazı örnek düzenlemelerde, vakumlu yalıtkan cam ünitesinin termal olarak temperlenmiş cam levhanın/altlığın (veya levhaların/altlıkların) en azından bazı kısımları, orijinal temperleme mukavemetinin yaklaşık %50'sinden fazlasını kaybetmez.

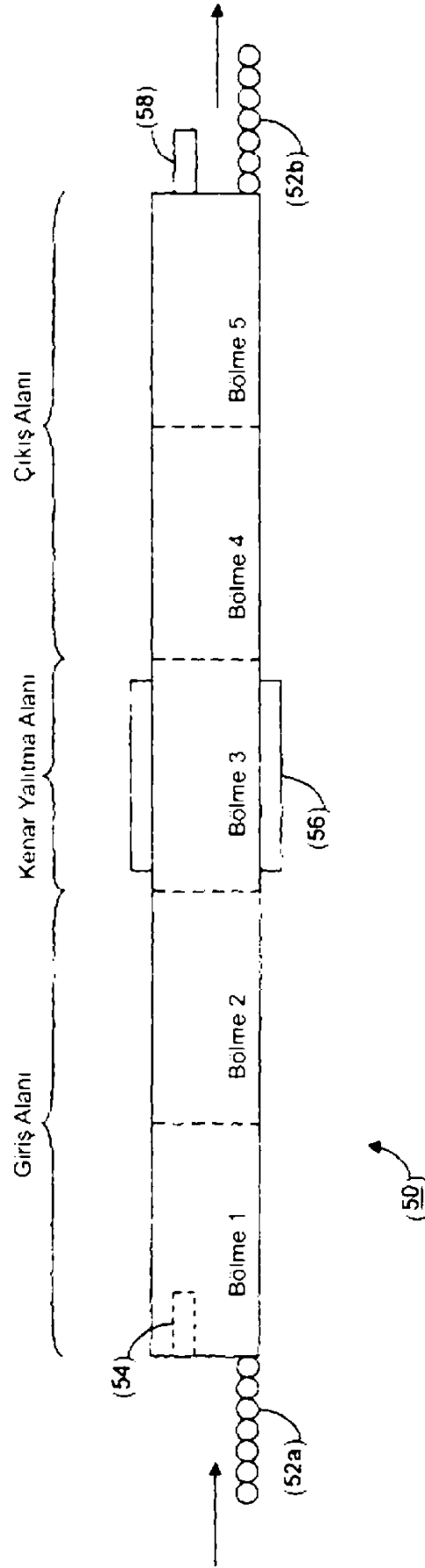
Burada tarif edilen örnek düzenlemelerin farklı birçok vakumlu yalıtkan cam tertibatı ve/veya diğer üniteler veya bileşenler ile bağlantılı olarak kullanılabileceği anlaşılabacaktır. Örneğin, altlıklar; cam altlıklar, kısmen temperlenmiş altlıklar, tam temperlenmiş altlıklar vb. olabilir.

Buluş, halihazırda en pratik ve tercih edilen düzenleme olduğu kabul edilen düzenleme ile bağlantılı olarak tarif edilmiş olsa da buluşun açıklanan bu düzenleme ile sınırlı olmadığı, aksine, ekli istemlerin kapsamı içerisinde yer alan çeşitli modifikasyonları ve eşdeğer tertipleri de kapsama amacı taşıdığı anlaşılabacaktır.

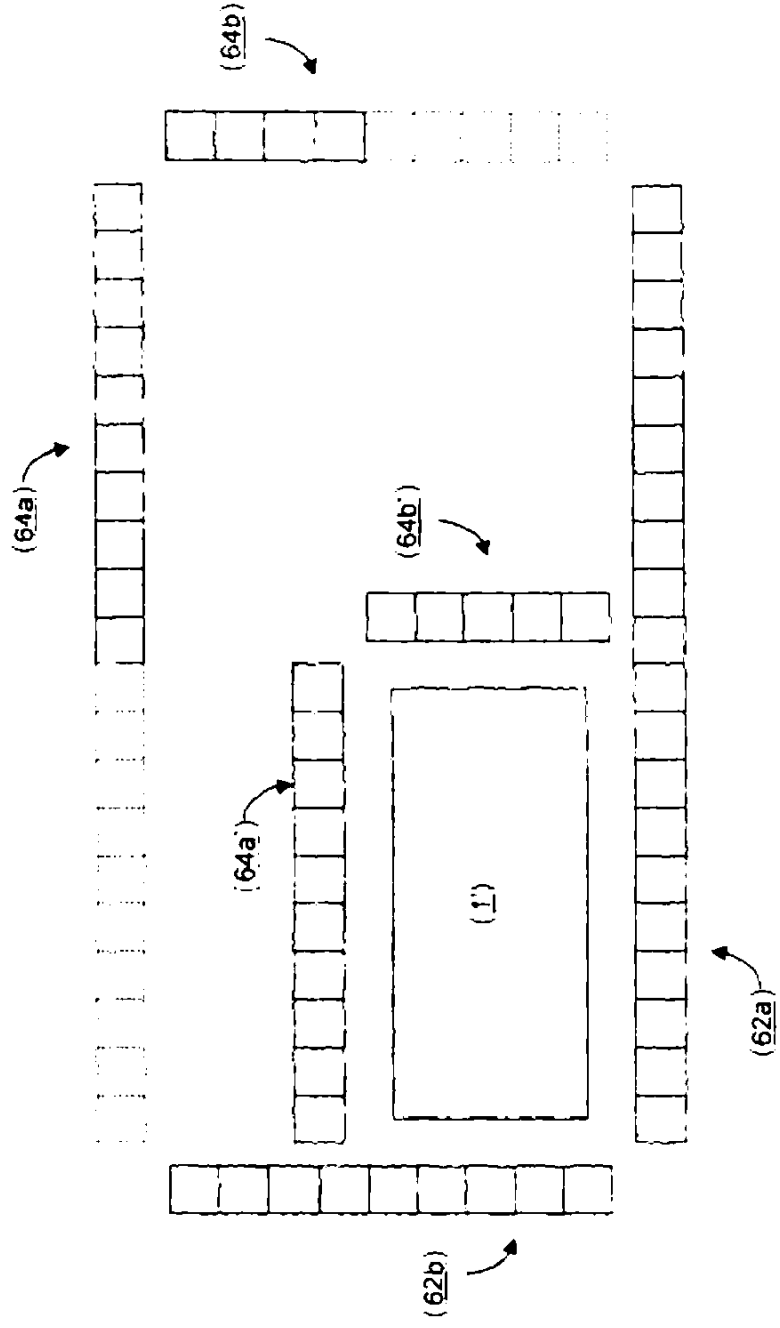




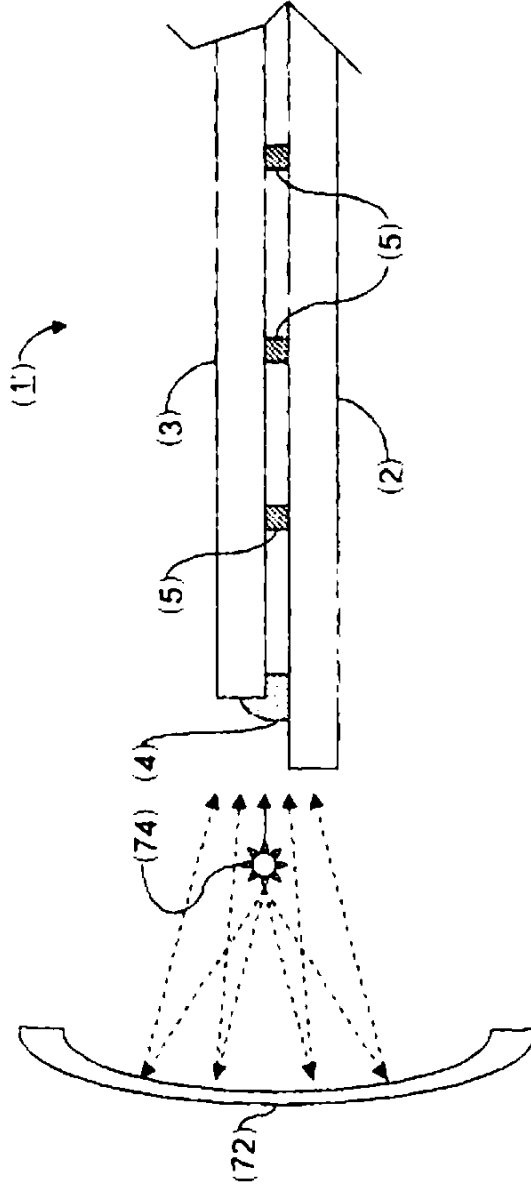
ŞEKİL 3



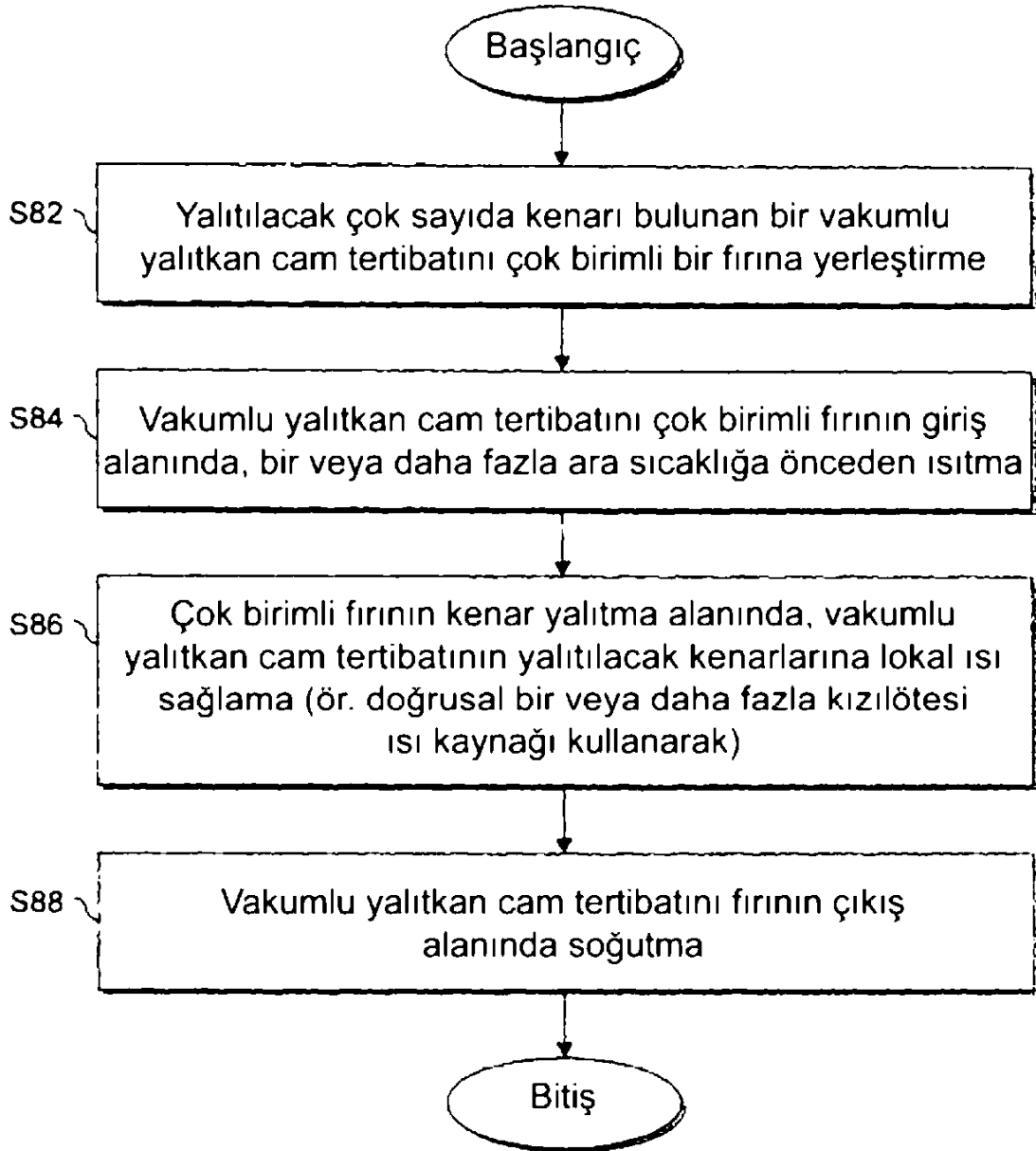
ŞEKİL 5



ŞEKİL 6



ŞEKİL 7

**ŞEKİL 8**