

## ÖZET

### CAM LEVHALARIN TAVLANMASI İÇİN BİR FIRIN

Bu buluş; her biri en az bir cam levhanın (L) geçişi için en az bir erişim ağzına (24, 25), cam levhanın (L) üzerinde durduğu ve hareket ettiği hareketli bir silindir düzlemine (30), içerisinde bulunan cam levhanın (L) ısıtılmasına uygun olan ısıtma araçlarına (40) ve içerisinde kontrollü bir şekilde soğutulması için komut almaya uygun olan soğutma araçlarına (50) sahip olan karşılıklı olarak üst üste yerleştirilen ve birbirlerinden bağımsız olan çok sayıda ısıtma odası (20) içeren cam levhaların (L) tavlama için olan bir fırın (10) ile ilgilidir.

## İSTEMLER

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
1. Her biri en az bir cam levhanın (L) geçişi için en az bir erişim ağzına (24, 25), cam levhanın (L) üzerinde durduğu ve hareket ettiği hareketli bir silindir düzlemine (30), içerisinde bulunan cam levhanın (L) ısıtılmasına uygun olan ısıtma araçlarına (40) ve içerisinde kontrollü bir şekilde soğutulması için komut almaya uygun olan soğutma araçlarına (50) sahip olan karşılıklı olarak üst üste yerleştirilen ve birbirlerinden bağımsız olan çok sayıda ısıtma odası (20) içeren ve soğutma araçlarının (50) ısıtma odasının (20) içerisinde konumlandırılan ve içlerinde bir soğutucu akışkanın çevriminin gerçekleştirildiği çok sayıda boruya (51) sahip olduğu cam levhaların (L) tavlanması için olan bir fırın (10) olup söz konusu fırın (10) her bir ısıtma odasının (20) her bir borusunun (51) ısıtma odasının (20) duvarlarına sabitlenmesiyle ve içerisinde çevrimi gerçekleştirilen soğutucu akışkanın debisini düzenlemeye uygun olan bir düzenleme valfi (53) tarafından kesilen bir manifolda (52) bağlanmasıyla ve söz konusu manifoldun (52) soğutucu akışkan boruların (51) içerisine gönderebilen tek bir pompa grubuna (56) bağlanmasıyla **karakterize edilmektedir.**
  2. Boruların (51), cam levhanın (L) hareketli silindir düzlemi (30) tarafından tanımlanan durma düzleminin üst tarafında ve alt tarafında düzenlendikleri İstem 1'deki gibi bir fırın (10).
  3. Isıtma araçlarının (40), cam levhanın (L) hareketli silindir düzlemi (30) tarafından tanımlanan durma düzleminin üst tarafında ve alt tarafında konumlandırılan çok sayıda elektrik direnci (41) içerdiği İstem 1'deki gibi bir fırın (10).

4. Her bir ısıtma odasının (20), ısı iletken malzemeden mamul olan ve hareketli silindir düzlemi (30) ve hareketli silindir düzleminin (30) alt tarafında konumlandırılan elektrik dirençleri (41) arasına yerleştirilen ve tavlama işlemi esnasında cam levhadan (L) ayrılan herhangi bir cam parçasını tutacak şekilde yapılandırılan çok sayıda koruma elemanı (42) içerdiği İstem 3'teki gibi bir fırın (10).
- 5
5. Her bir hareketli silindir düzleminin (30) cam levhayı (L) ilgili ısıtma odası (20) içerisinde salınımlı hareketle hareket ettirmeye uygun olduğu İstem 1'deki gibi bir fırın (10).
- 10
6. Cam levhanın (L) 0 ila 1 m/s arasında olan bir salınım hızı sağlamak üzere uyarlanan hareketli silindir düzlemi (30) tarafından hareket ettirildiği İstem 5'teki gibi bir fırın (10).
- 15
7. Her bir hareketli silindir düzleminin (30) birbirleriyle ara eksen olarak alınan ve hemen hemen 50 ila 150 mm arasında olan karşılıklı mesafede konumlandırılan silindirlerle (31) donatıldığı İstem 1'deki gibi bir fırın (10).
- 20
8. Cam levhanın (L) doğrudan hareketli silindir düzleminin (30) silindirleri (31) üzerinde durduğu İstem 7'deki gibi bir fırın (10).
- 25
9. Her bir ısıtma odasının (20), cam levhanın (L) tavlama esnasında ortaya çıkan dumanlar için olan, havanın ısıtma odasından (20) çıkış akışını düzenleyen valf araçları (67) ile donatılan ve dumanlar için tüm ısıtma odaları (20) için ortak olan bir boşaltım bacasına bağlanan boşaltım kanalları (60) içerdiği İstem 1'deki gibi bir fırın (10).
- 30
10. Her bir erişim ağzının (24, 25) komut üzerine açılmaya uygun olan kapatma araçları (26) ile donatıldığı İstem 1'deki gibi bir fırın (10).

## TARİFNAME

### CAM LEVHALARIN TAVLANMASI İÇİN BİR FIRIN

#### **Teknik Alan**

5 Mevcut buluş cam levhaların tavlama için olan bir fırın ile ilgilidir.

Daha detaylı olarak mevcut buluş yeniden cam levhaların ısıtılmasına ve takip eden operasyonlarda ya da işlemlerde soğutulmasına uygun olan ya da daha basit olarak cam levhaların yeniden ısıtılması adımları esnasında meydana gelen içsel streslerin ortadan kaldırılmasına uygun olan cam levhaların tavlama için olan bir fırın ile ilgilidir.

#### **Önceki Teknik**

15 Bilindiği üzere cam levhalar üzerinde gerçekleştirilen belirli ısı işlemleri ya da biçimlendirme işlemlerini ya da sırtın yüzeyler üzerine ön yakılmasını takiben camda giderilmemeleri durumunda kesme, taşlama, delme ya da sertleştirme gibi takip eden diğer ısı işlemler gibi diğer işlemlerin gerçekleştirilmesini imkânsız kılan içsel stresler meydana gelmektedir.

20 Camı takip eden işlemlere maruz kalabilmesini sağlamak üzere camın stresini gidermek için cam levhayı genellikle 550°C ila 650°C arasında yer alan bir sıcaklığa ısıtmak ve camın içerisinde başka streslerin oluşamayacağı yavaşlıkta olan kontrollü bir soğutma çevrimi ile soğutmak gerekmektedir.

25 Bu amaçla bilinen iki tür fırın kullanılmakta olup bunlardan ilki cam levhaların uzunlamasına ilerleyen ısıtma odasına girdikleri ve uzunlamasına ilerleyiş doğrultusunda hareket ederek ısıtma çevrimini takip ettikleri bir devamlı silindirik fırın (continuous roller kiln) içermektedir. Fırının sonunda cam levhalar kontrollü soğutma istasyonuna iletilmekte olup burada örneğin oldukça yavaş ve kontrollü ve başlangıçta doğrudan olmayan bir birinci soğutma sistemi ve birinci soğutma

sistemini takip eden, görece olarak daha hızlı ve doğrudan olan bir başka soğutma sistemini içeren bir soğutma çevrimine maruz kalmaktadırlar.

5 Birinci türdeki fırın buna karşın cam levha üzerinde bir soğutma çevrimi tarafından takip edilen bir ısıtma çevriminin gerçekleştirilmesi için yüksek üretim seviyeleri için önemli bir yatırıma ve önemli derecede alana gereksinim duyan oldukça uzun uzunlamasına uzanan fırınların kullanımının gerektirme eksikliğine sahiptir.

10 Bu tür fırınların kullanımını bu sebeple uzun diziler tarafından karakterize edilen oldukça geniş üretim ölçekleri için avantajlıdır.

15 Cam levhaların tavlama için olan ikinci türdeki fırın, aralarında silindirik fırınların salınım yaptığı kesikli fırınları içermektedir. Bu fırınlarda ısıtma odası, aslında geniş levhalar işlem görürlerken işlem gören cam levhalardan daha uzun olmayan oldukça sınırlı olan bir uzunlamasına uzanım sergilemekte ve cam levhaların ısıtma araçları cam levha üzerine uygun ısıtma çevrimini uygularken cam levhaların ısıtma odası içerisinde salınım hareketiyle hareketli olmasını sağlayan hareketli silindir düzlemi üzerinde durmaktadırlar.

20 Isıtma çevriminin sonunda levha yukarıda bahsedilen türde olan kontrollü bir soğutma çevrimine ya da daha doğal bir soğutma çevrimine maruz kalmaktadır.

25 Bu fırınların bilinen türdeki tavlama fırınlarına göre daha küçük olan boyutları levha genişse fırında işlem gören cam levha sayısının sadece tek bir cam levha olması ya da küçük levhalar işlem görüyorsa işlem gören cam levha sayısının ısıtma odası alanını doldurabilecek sayıda olması sebebiyle üretim performansı üzerinde negatif etkiye sahiptir.

Ayrıca bu tür fırınlarda her bir yeni ve soğuk cam levhanın ısıtma çevriminin içerisine girişiyle ısıtma çevriminin yeniden başlaması bu fırınların enerji verimliliği devamlı türde olan fırınlardan daha düşüktür.

- 5 Bağımsız istemin girişine göre olan bu tür fırınlara örnekler JP 2002 179431, EP 0902763 ve WO 98/03439 sayılı dokümanlarda açıklanmaktadır.

10 Bu fırınlar buna karşın cam levhayı tavlama işlemi esnasında deforme olmaktan korumak için cam levhanın desteklenmesi için uygun olan bir destek levhası gerektirme eksikliğine sahiptirler.

15 Ayrıca, soğutma işlemi ısıtma odasının giriş ve çıkış ağızlarının açılmasıyla doğrudan gerçekleştirildiği için cam levhanın tek bir ısıtma odası içerisinde soğutulması yavaş ve kontrollü bir şekilde gerçekleştirilememekte olup cam levhanın sıcaklığının olabildiğince yavaş düşürülmesi için cam levhanın verimlilik, fırın boyutu ve işlemin hızı ve ayrıca tavlama işleminden elde edilebilecek olan iyi sonuçlar bakımından dezavantajlara sahip olarak yüksek sıcaklıktaki bir ısıtma odasından bu ısıtma odasından daha düşük sıcaklığa sahip olan bir başka soğutma odasına taşınması gerekmektedir.

20

Mevcut buluşun amacı basit, rasyonel ve görece olarak ekonomik olan bir çözüm vasıtasıyla önceki tekniğin yukarıda bahsedilen sorunlarının üstesinden gelinmesini sağlamaktır.

- 25 Bu amaçlara bağımsız istemde bahsedilen buluş özellikleri ile erişilmektedir. Bağımlı istemler buluşun tercih edilen ve/veya avantajlı hallerini tanımlamaktadır.

### **Buluşun Açıklaması**

30 Bu buluş özellikle İstem 1'in özellikleri ile karakterize edilen ve cam levhaların tavllanması için olan bir fırınla ilgilidir.

Bu çözüm sayesinde cam levhaların tavlama için olan fırın oldukça kompakttır ve aynı zamanda çok sayıda cam levhanın plan görünüşte işlem gören cam levhanın boyutlarından hemen hemen daha büyük bir boyuta sahip olan bir hacimde çok sayıda cam levhanın işlem görebilmesine imkan sağladığından yüksek seviyede üretim kapasitesine erişilmeye imkan sunmaktadır.

Ayrıca soğutma araçlarının yapılandırılması sayesinde her bir ısıtma odasının daha verimli olarak kontrollü soğutulması elde edilmekte olup bu da cam levhaların tavlama işlemini daha etkin ve güvenli hale getirmekle beraber bunun sonucunda oldukça yüksek kalitedeki ürünler elde edilmektedir.

Cam levha araya destek levhalarının sokulmasına gerek duyulmadan doğrudan avantajlı bir şekilde hareketli silindirik düzlemi meydana getiren silindirler üzerinde durmakta olup bu da tavlama işlemine maruz kalan cam levhanın hem enerji tasarrufu sağlanarak hem de aynı zamanda geniş cam levhaların dahi işlemine olanak sağlanarak ısıtma ve soğutma sürelerinde azalmaya sebep olmaktadır.

Buluşun başka bir halinde her bir hareketli silindir düzlemi cam levhayı ilgili ısıtma odası içerisinde örneğin 0 ila 1 m/s değerinde olan bir salınım hızına sahip olan bir salınım hareketiyle hareket ettirmektedir.

Her bir hareketli silindir düzlemi, hemen hemen 50 ila 150 mm arasında olan ve ara eksen olarak alınan karşılıklı uzaklıkta yer alan örneğin 30 ila 120 mm arasında çapa sahip olan silindirlere sahiptir.

Bu özellikler sayesinde cam levha için herhangi bir destek levhasına ihtiyaç duyulmadan tavlama işlemi esnasında düzlemselliği ya da cam levhanın herhangi bir şeklini korumak mümkün olmaktadır.

30

### **Cizimlerin Özet Açıklaması**

Buluşun diğer özellikleri ve avantajları aşağıda sınırlandırıcı olmayan örnek yoluyla sağlanan açıklamalar ve ekli şekillerde yer alan çizimlerde gösterilenler vasıtasıyla daha açık olarak anlaşılacak olup ekli şekillerden;

- 5 Şekil 1 mevcut buluşa göre cam levhalar için olan bir tavlama fırınının Şekil 3'te yer alan I-I kesit çizgisi boyunca alınan kesit görünüşüdür;
- Şekil 2 Şekil 1'in fırınının ısıtma odalarından birinin gösterildiği detay görünüşüdür;
- Şekil 3 Şekil 1'de yer alan III-III kesit çizgisi boyunca alınan kesit
- 10 görünüşüdür;
- Şekil 4 Şekil 3'ün fırınının ısıtma odalarından birinin soğutma araçlarının gösterildiği detay görünüşüdür;
- Şekil 5 Şekil 3'te yer alan V detayının görünüşüdür;
- Şekil 6 Şekil 3'te yer alan VI detayının görünüşüdür;
- 15 Şekil 7 Şekil 1'de yer alan VII-VII kesit çizgisi boyunca alınan kesit görünüşüdür.

### **Buluşu Gerçekleştirmek İçin En İyi Yol**

- Özellikle şekillere referansla, genel olarak L referansı ile gösterilen ve düz ya da
- 20 kavisli olabilen cam levhaların tavlama için örneğin modüler yapıda olabilen bir fırının tamamı 10 numaralı referansla gösterilmektedir.

- Mevcut buluşun amaçları için örneğin Şekil 1'den görülebilecek olan fırın (10) örneğin birbirlerine sabitlenerek ve fonksiyonel olarak birbirlerinden bağımsız
- 25 olarak birbirleri üzerine yerleştirilen çok sayıda ısıtma odası (20) içermektedir. Isıtma odaları (20) her bir odada cam levhaların (L) ısıtma ve/veya soğutma çevrimi gerçekleştirilirken birbirlerinden bağımsızdırlar yani aşağıda yer alan açıklamalardan daha iyi anlaşılacağı üzere her bir ısıtma odası (20) diğer ısıtma odalarında (20) gerçekleştirilenlerden bağımsızdır.

30

Şekil 2 ve 4'te görülür halde olan her bir ısıtma odası (20), hemen hemen düz olan bir alt eleman (21), bir üst eleman (22) (buda düz ya da kubbeli olabilir) ve genel olarak dikey bir uzanıma sahip olan iki yanal kanat (23) içeren hemen hemen bir kanal şeklinde biçimlendirilen bir destek çerçevesi içermektedir.

5

Ayrıca ısıtma odası (20), destek çerçevesinin birbirine zıt olan ön duvarları üzerinde gerçekleştirilen bir birinci erişim ağzına (24) ve bir ikinci erişim ağzına (25) sahiptir.

10 Isıtma odası (20), birinci erişim ağzı (24) ve ikinci erişim ağzı (25) arasında yer alan, hemen hemen eş düzlemlilik olarak düzenlenen ve çok sayıda hareketli silindirle (31) donatılan ve yanal kanatlara (23) dik olan bir uzunlamasına eksene sahip olan hareketli bir silindir düzlemi (30) içermekte olup söz konusu kanatlar arada kalan yataklar vasıtasıyla silindirleri uçlarından desteklemektedirler.

15

Her bir hareketli silindir düzlemi (30) genellikle Şekillerde 32 referans numarası ile şematik olarak gösterilen ve bilinen türde olan, sırasıyla fırının (10) girişinde ve çıkışında konumlandırılan ve tavlama işlemine maruz kalan cam levhaların (L) beslenmesi ve ısıtma işlemi bitiminde cam levhaların (L) toplanması için tasarlanan bir silindirik taşıyıcı çifti ile hizalanmaktadır.

20

Silindirler (31) bu sebeple üzerinde en az bir cam levhanın (L) durduğu ve silindirlerin (31) uzunlamasına eksenine dik olan doğrultuda (A) birinci erişim ağzı (24) ve ikinci erişim ağzı (25) arasında hareket ettiği bir durma düzlemi tanımlamaktadırlar.

25

Silindirler (31) örneğin uçlarda çelik çıkıntılara sahip olan silikondan mamul olan içi boş ya da katı silindirler olabilmektedirler.

30 Gösterilen uygulamada her bir hareketli silindir düzlemi (30) örneğin hemen hemen 130 mm olan bir karşılıklı mesafede konumlandırılan (bu ısıtma işlemi

esnasında da dahil olmak üzere cam levhanın (L) şeklinin korunmasını garanti altına almaktadır) ve alanda teknik bir uzman tarafından bilinen yollarla tek bir motor tarafından hareket ettirilen otuz altı silindir (31) içermekte olup bunlar buna karşın ihtiyaca göre farklı konfigürasyonlar sergileyebilmektedirler.

5

Uygulamada, ısıtma odalarının (20) yanal kanatları (23) tek bir parça olarak (ya da birbirlerine bağlanan birkaç parça olarak) gerçekleştirilebilmekte ve birincisi ortak zemin-durdurucu ile donatılan çeşitli alt elemanlara (21) ve çeşitli üst elemanlara (22) örnekte altı tane olmak üzere üst üste gelen ve birbirlerinden farklı ortamlar tanımlayacak çok sayıda olan kanal tanımlayacak şekilde sabitlenebilmektedirler.

10

Hem yanal kanatlar (23) hem de alt elemanlar (21) ve üst elemanlar (22) yalıtım malzemesinden ya da yalıtım malzemesinin iç tabakası ile kaplanan malzemedan mamul olup örneğin dış katman olarak karbon çelikten ve iç katman olarak paslanmaz çelikten ve bu iki katmanın arasında yer alan seramik fiberden mamuldürler.

15

Isıtma odasının (20) birinci erişim ağzından (24) ve ikinci erişim ağzından (25) her biri ayrıca bir komut doğrultusunda açılmaya uygun olan ilgili kapatma araçları içermektedir.

20

Uygulamada erişim ağzının (24, 25) kapatma araçları ısıtma odasının (20) alt elemanına (21) ve üst elemanına (22) menteşelenen (çizimlerde menteşe eksenini hemen hemen yatay olarak gösterilmektedir) ve bağımsız olarak açma ve kapatma gerçekleştiren ilgili aktüatörler tarafından tahrik edilen kapı çiftinden (26) oluşmaktadır.

25

Kapılar (26), ısıtma odasını (20) kapattıkları pozisyonda (bir başka deyişle dikey pozisyonda konumlandıklarında) serbest uçları örneğin hareketli silindiri düzleminin (30) iki silindiri (31) arasında kalarak hemen hemen karşılıklı temas halinde olacak ve ısıtma odasını (20) açtıkları pozisyonda silindirler (31)

30

tarafından tanımlanan düzlemin altında ya da üstünde düzenlenecek şekilde (alternatif olarak ya da eşzamanlı olarak) şekildedirler.

Şekillerde gösterilen uygulamada fırın (10) salınlı fırın olarak bilinen türde olan bir fırındır.

5

Uygulamada, her bir ısıtma odasının (20) hareketli silindir düzlemi (30), tek bir cam levhayı (L), ya da birden çok sayıda levhayı, her bir tavlama çevrimi için üzerinde tutacak şekilde almak ve ısıtma işlemi için gerekli olan süre boyunca ısıtma odası (20) içerisinde salınlı harekette koruyacak şekilde uyarlanmaktadır.

10

Örneğin, 3200\*2600 mm boyutlarına sahip olan bir cam levhayı (L) tavlama ısıtma işlemine maruz bırakmak için söz konusu fırın (10) ısıtma çemberi (20) içerisinde cam levhanın (L) desteklenmesi için 960 mm'lik bir farkı garanti altına alarak hemen hemen 4160 mm uzunluğa (erişim ağızları (24, 25) arasındaki mesafe) sahip olan ısıtma odaları (20) sergilemektedir.

15

Örnekte, erişim ağızlarından (24 ya da 25) biri üzerinden cam levhayı (L) ısıtma odasının (20) içine aldıktan sonra silindirler (31) eviricilerle donatılan motorlar tarafından döndürülmek üzere komutlandırılmakta ve birinci erişim ağızı (24) ve ikinci erişim ağızı (25) arasında bulunan cam levha (L) salınlı hareketi yapacak şekilde iki hareket doğrultusunda dönüşümlü olarak döndürülmekte ve son olarak cam levhanın (L) erişim ağızlarından birinden (24 ya da 25) çıkmasına imkan sunmaktadırlar.

20

25

Söz konusu ısıtma odası (20) özellikle ısıtma odası (20) içerisinde konumlandırılan cam levhanın (L) ısıtılması için uygun olan ısıtma araçları (40) içermektedir.

30

Isıtma araçları (40), ısıtma odası (20) içerisinde silindirler (31) tarafından tanımlanan durma düzleminin üstünde ve altında konumlandırılan ve her bir

ısıtma odasının (20) iç ortamını hemen hemen ısıtma ile ısıtan çok sayıda elektrik direnci (41) içermektedir.

5 Tercih edilen uygulamada elektrik dirençleri (41) hemen hemen boru şeklinde bir konfigürasyon sergilemekte olup hareketli silindir düzleminin (30) silindirlerinin (31) uzunlamasına eksenine örneğin bu eksenle kaçık olacak şekilde paralel olan bir uzunlamasına eksende düzenlenmektedirler.

10 Elektrik dirençleri (41) örneğin zırhla kaplanmışlardır ve 750 ila 800°C arasında olan bir maksimum sıcaklık sınırına sahiptirler.

Her bir ısıtma odası (20) silindir (31) hattının üstünde ve altında konumlandırılan iki elektrik direnci (41) hattı içermektedir.

15 Her bir ısıtma odasının (20) elektrik dirençlerinin (41) alt hattı üzerinde bir koruma elemanı (42) konumlandırılmakta olup söz konusu koruma elemanı (42) yanal kanatlara (23) sabitlenmekte ve hareketli silindir düzlemi (30) ve alttaki elektrik dirençleri (41) arasında yer alan örneğin delikli çelik levha gibi olan ısıtma olarak iletken olan bir malzemedir. Söz konusu koruma elemanları (42) alttaki elektrik dirençlerinden yayılan ısıtmanın ısıtma yoluyla cam levhaya erişmesine imkan sunarlarken aynı zamanda tavlama işlemi esnasında, bir başka deyişle cam levhanın (L) silindirler (31) üzerinde bulunduğu zaman sırasında, cam levhadan (L) ayrılan herhangi bir cam parçasını ya da diğer atıkları ya da damlaları tutmaktadırlar.

25 Her bir ısıtma odasının (20) ısıtma araçları (40) birbirlerinden bağımsızdırlar ve her bir çevrimde ısıtma odasını (20) ısıtarak ve dolayısıyla tavlama işlemine maruz kalan cam levhayı (L) 550 ila 750°C arasında bir maksimum sıcaklığa ısıtarak ısıtma çevrimlerini birbirlerinden bağımsız olarak gerçekleştirecek şekilde yapılandırılmaktadırlar.

30

Her bir ısıtma odası (20) avantajlı bir şekilde ısıtma odasının (20) kontrollü bir şekilde soğutulması için komutlandırılmaya uygun olan soğutma araçları (50) içermektedir. Söz konusu soğutma araçları (50) avantajlı bir şekilde içlerinden örneğin ısıtma odasının (20) iç ortamına göre oldukça soğuk olan hava gibi bir soğutucu akışkanın aktığı çok sayıda ısı değiştirici boru (51) içermekte olup bu elemanlar ısıtma odasının (20) iç ortamını kesecek ve örneğin yanal kanatlara (23) sabitlenecek şekilde düzenlenmektedirler.

Şekil 3 ve 6'dan görüleceği üzere her bir ısıtma odasının (20) her bir ısı değiştirici borusu (52) bunun içinde çevrimi gerçekleştirilen soğutucu akışkanın akışını düzenlemeye uygun olan bir düzenleme valfi (53) (örneğin ısıtma odasının içerisinde konumlandırılan bir ısı çift tarafından aktive edilen bir servomotor ve bir potansiyometre ile donatılan) tarafından kesilen bir manifolda (52) bağlanmaktadır.

Söz konusu borular (51) ısıtma odasının (20) tamamı boyunca dağıtılmış olup hareketli silindir düzleminin (30) silindirleri (31) tarafından tanımlanan düzlemin hem üstünde hem de aşağısında ısıtma odasını (20) hemen hemen homojen soğutacak şekilde düzenlenmektedirler.

Uygulamada söz konusu borular (51) uzunlamasına eksenleri silindirlerin (31) uzunlamasına eksenine kaçık olarak paralel olacak şekilde düzenlenmekte olup örneğin ısıtma odası (20) içerisinde elektrik dirençlerine (41) hemen hemen bitişik olarak konumlandırılmaktadırlar.

Her bir boru (51) hemen hemen U-şekline sahip olan bir biçim sergilemekte olup söz konusu biçimde birbirine paralel olan iki kol (511 ve 512) (yatay olarak düzenlenen) silindirler (31) tarafından tanımlanan düzlemin sırasıyla üst tarafında ve alt tarafında uzanırlarken dikey kol (513) ısıtma odasının (20) yanal kanatlarından (23) birinde düzenlenmektedir.

Her bir ısıtma odasının (20) boruları (51) örneğin birbirleriyle paralel olarak bağlıdır.

5 Borunun (51) üst yatay kolunun (511) serbest ucu yanal kanatta (23) gerçekleştirilen bir delik üzerinden ısıtma odasından (20) çıkmakta ve borunun açılması ve kapanması için tasarlanan bir muslukla (54) donatılmış olup boruların (51) diğer serbest ucu (alt yatay kol (512)) manifolda (52), bir başka deyişle ısıtma odasına (20) bitişik olan yatay eksenli boru hattına, bağlanmaktadır.

10 Soğutma araçlarının (50) boyutlarını düşürmek amacıyla bazı boruları (51) (yarısı) musluğa (54) bağlı olan üst kolla (511) ve manifolda (52) bağlı (yukarıda bahsedildiği gibi) olan alt kolla (512) konumlandırılırken diğer borular (51) musluğa (54) bağlı olan alt kol (512) ve manifolda (52) bağlı olan üst kol (511) sergilemektedirler.

15

Her bir ısıtma odasının (20) tüm borularına (51) bağlı olan her bir manifold (52) bir ana kanal (55) (dikey eksenli) vasıtasıyla örneğin emmeli vantilatör (56) gibi boruları (51) baskılamaya ve üst kolun (511) serbest ucu vasıtasıyla (musluk (54) açık olduğunda) havayı ısıtma odası (20) dışında toplamaya ve havanın her bir 20 boru (51) içerisinde akmasına neden olmaya uygun olan tek bir pompalama grubuna bağlanmaktadır.

25 Soğutma araçları (50), borularda (51) çevrimi gerçekleştirilen hava miktarının ya da cam levhanın (L) stresini gidermek için olan diğer önemli parametrelerin düzenlenmesiyle ısıtma odasının (20) 200-300°C arasında bir sıcaklığa erişene kadar kontrollü olarak (yavaş ve/veya uygun bir şekilde belirlenen başka ısıtma ya da soğutma çevrimi adımlarıyla aralıklı olarak) soğutulmasına imkan sunmakta olup camın bahsedilen bu sıcaklıkların altında yeterli miktarda kararlı olması sayesinde cam levhanın (L) başka bir soğutma işlemine tabi tutulması hızlı ve 30 daha başka kontrol olmadan gerçekleştirilebilmektedir.

Her bir ısıtma odası (20) ayrıca, cam levhanın (L) tavlama işlemi esnasında ısıtma odası (20) içerisinde oluşan dumanın cam levha (L) üzerinde bulunan dekoratif kaplamalardan ya da tavlama işlemi esnasında oluşan başka gazlardan kaynaklı olan dumanlar ya da buharlar için boşaltım kanalları (60) içermektedir.

5

Her bir ısıtma odası (20) Şekil 7'nin detayında gösterilen örnekte, ısıtma odasının (20) üst elemanının (22) merkezi bölgesinde konumlandırılan açık geçitlere (61) sahip olan ve hareketli silindir düzleminin (30) silindirlerinin (31) uzunlamasına eksenine hemen hemen paralel olan bir uzunlamasına eksenle düzenlenen (geçitler (61) ısıtma odasının (20) içerisine doğru bakacak şekilde) bir çift boşaltım kanalı (60) içermektedir.

10

Tüm boşaltım kanalları (60) bir kapalı uç (62) ve tüm ısıtma odaları (20) için ortak olan bir emiş kanalına (64) bağlı olan bir açık uç (63) sergilemektedir. Söz konusu emiş kanalı (64) her bir ısıtma odası (20) içerisinde oluşabilecek olan dumanın emilmesi için her bir ısıtma odasının (20) iç ortamını baskı altına alan tek bir emiş fanına (65) ulaşmakta ve tüm ısıtma odaları (20) için ortak olan tek bir boşaltım bacasına (66) bağlanmaktadır.

15

Her bir boşaltım kanalında (60) ayrıca havanın ısıtma odasından (20) çıkış akışını düzenlemek için örneğin bir servomotor ve potansiyometre ile donatılan bir valf gibi olan valf araçları (67) yer almakta olup bunlar her bir ısıtma odasından (20) çıkan dumanların geçişini her bir ısıtma odası (20) için bağımsız olarak kapatmaya ve/veya düzenlemeye uygundur.

25

Söz konusu fırın (10) ayrıca her bir ısıtma odasının (20) ısıtma araçlarını (40), soğutma araçlarını (50), erişim ağızlarının (24, 25) kapatma araçlarının (kapılar (26)) açılmasını ve kapanmasını ve boşaltım kanallarına (60) hizmet veren valf araçlarını (67) birbirlerinden bağımsız olarak komutlandırmak için örneğin bir işlemci tarafından kontrol edilen bir kontrol ve komut birimi içermektedir.

30

Her bir ısıtma odasının (20) ısıtma araçları (40) ayrıca cam levhanın (L) ayrıca taşınım yoluyla da ısıtılması için ısıtma odası (20) içerisindeki sıcak havanın üflenmesine uygun olan konvektörler içermektedir.

- 5 Söz konusu konvektörler örneğin silindirleri (31) dahil etmeden ısıtma odasının (20) üst bölgesinde sıcak hava (500-600°C) türbülansı oluşturmak üzere ısıtma odasının (20) üst elemanında (22) yüksek basınç atımlı üfleyici türde düzenlenmektedirler.
- 10 Yukarıda yer alan açıklamalar doğrultusunda söz konusu fırın (10) aşağıda açıklandığı şekilde çalışmaktadır.

- 15 Silindirik taşıyıcılardan (32) biri vasıtasıyla tavlama işlemine maruz bırakılacak cam levha (L) örneğin ısıtma odasının (20) tüm kapıları (26) açık pozisyonda sergileyen birinci erişim ağzına (24) yaklaştırılmaktadır (ikinci erişim ağzının (25) kapıları (26) bu esnada kapalı da olabilir hali hazırda ısıtma işlemi gören cam levhanın (L) çıkışına imkan sunmak üzere açık da olabilir).

- 20 Cam levha (L) tamamen ısıtma odası (20) içerisinde yer aldığı anda (silindirler (31) tarafından taşınarak) kontrol ve komut birimi birinci erişim ağzının (24) kapılarının (26) kapatılması ve silindirlerin (31) cam levha (L) ısıtma odası (20) içerisinde durmaksızın salınım hareketi yapabilecek şekilde iki dönme doğrultusunda çalıştırılması komutu vermektedir.

- 25 Söz konusu kontrol ve komut birimi eş zamanlı olarak ısıtma araçlarını (40) çalıştırmakta ve elektrik dirençleri (41) cam levha (L) hareket halindeyken ısıtma odasının (20) ısıtma çevrimine başlamaktadırlar. Isıtmanın örneğin ilk on beş dakika gibi erken aşamalarında valf araçlarının (67) açılması komutu verilmekte (kontrol ve komut birimi tarafından) olup valf araçları (67) cam levha (L) üzerinde bulunması muhtemel kaplamalar tarafından oluşturulan buharı tahliye edecek şekilde ısıtma odasının (20) boşaltım kanallarını (60) açmaktadır.
- 30

En uygun tavlama sıcaklığına (550-650°C) erişildiğinde kontrol ve komut birimi soğutma araçlarının (50) çalıştırılması, emme vantilatörünün (56) çalıştırılması ve düzenleyici valfin (53) açılması komutu vermektedir.

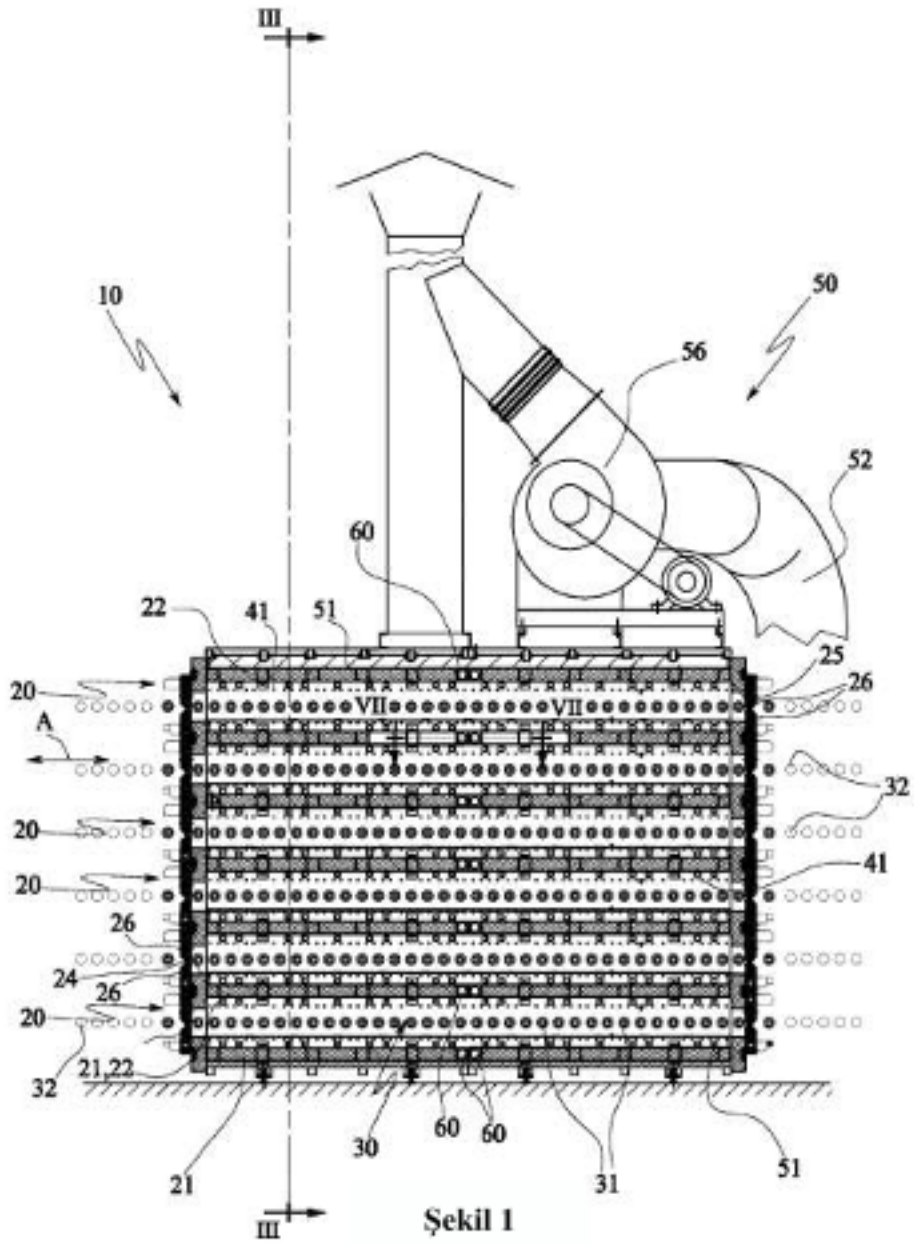
- 5 Boruların (51) içine emilen görece olarak soğuk hava ısıtma odasının (20) iç ortamıyla gerçekleşen ısı alışverişi vasıtasıyla ısıtma odasının (20) sıcaklığının düşürülmesine imkan sunmaktadır (bu aşamada soğuk havanın ısıtma odasının (20) içerisine doğrudan girmesine izin verilmemektedir). Özellikle yavaş soğutma eğimine ihtiyaç duyulduğundan ısıtma araçlarını (40) eş zamanlı olarak soğutma araçlarıyla (50) birkaç saniye beraber çalıştırmak olasıdır.

- 15 Isıtma odasının (20) içinin sıcaklığı hemen hemen 200-300°C eriştiğinde örneğin bir ya da daha fazla kapının (26) açılması komutu verilerek (hepsi aynı anda ya da birer birer) ve/veya boşaltım kanallarına (60) bağlı olan valf araçlarının (67) açılması komutu verilerek ısıtma odasının (20) soğutulmasına hızlıca devam edilmektedir.

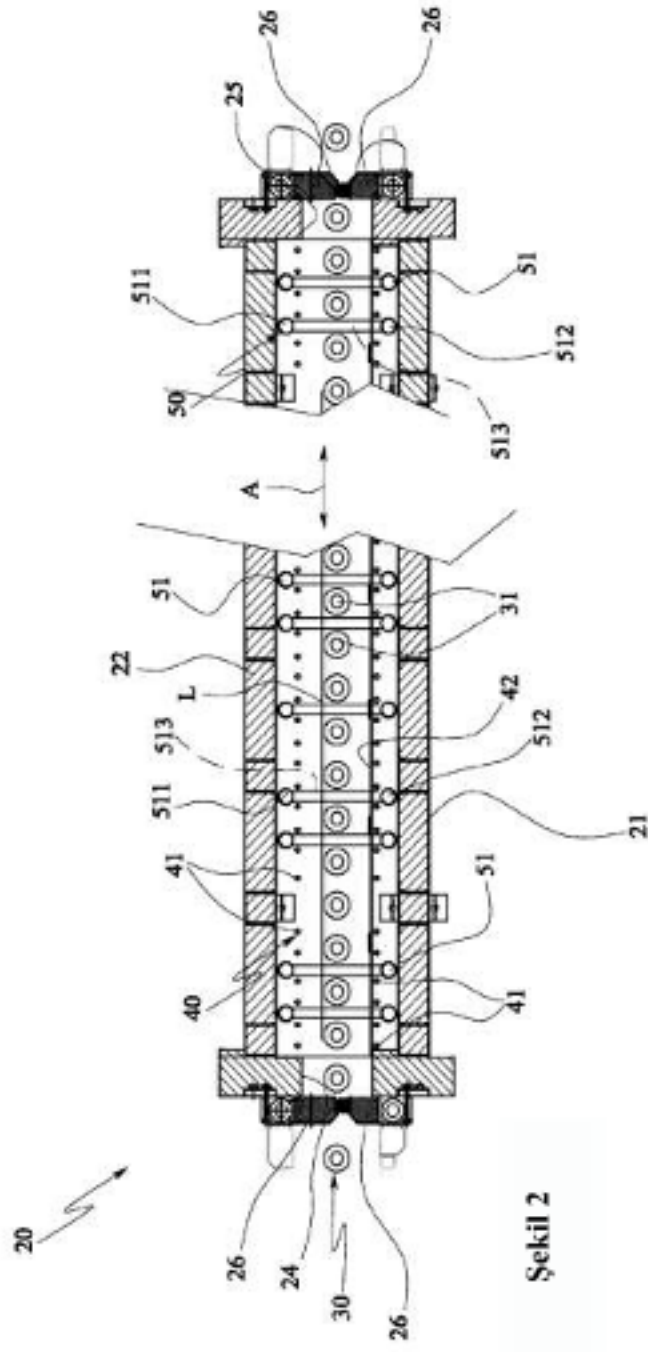
- 20 Cam levhanın (L) tavlama işlemi çevrimi eş zamanlı olarak çevrim diğer çevrimlerden etkilenmeyecek şekilde fırının (10) bir ya da daha fazla ısıtma odası (20) tarafından gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca, bazı ısıtma odaları (20) kapalıyken geri kalan ısıtma odaları (20) çalıştırılabilmekte olup bu yolla söz konusu fırın (10) oldukça kompakt ve fonksiyonel olmanın yanı sıra oldukça da verimli (birkaç cam levhanın (L) aynı anda işlem görmesine imkan sunarak) ve esnek olmaktadır.

- 25 Ayrıca, bahsedilen tüm detaylar teknik olarak eş değer olan elemanlarla değiştirilebilir.

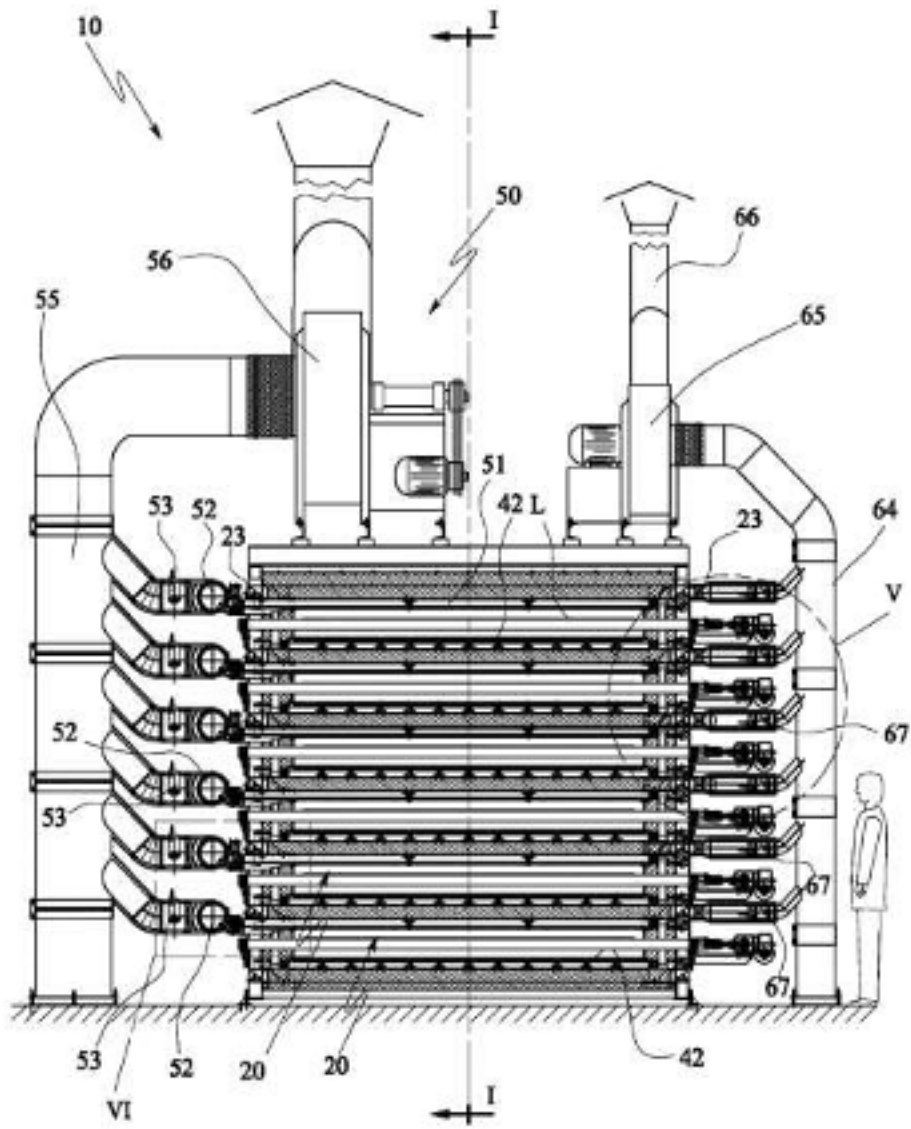
- 30 Uygulamada, kullanılan materyaller ve bunların şartlara bağlı biçimleri ve boyutları ihtiyaçlara göre takip eden istemlerde yer alan koruma kapsamından ayrılmadan herhangi bir şekilde seçilebilmektedir.



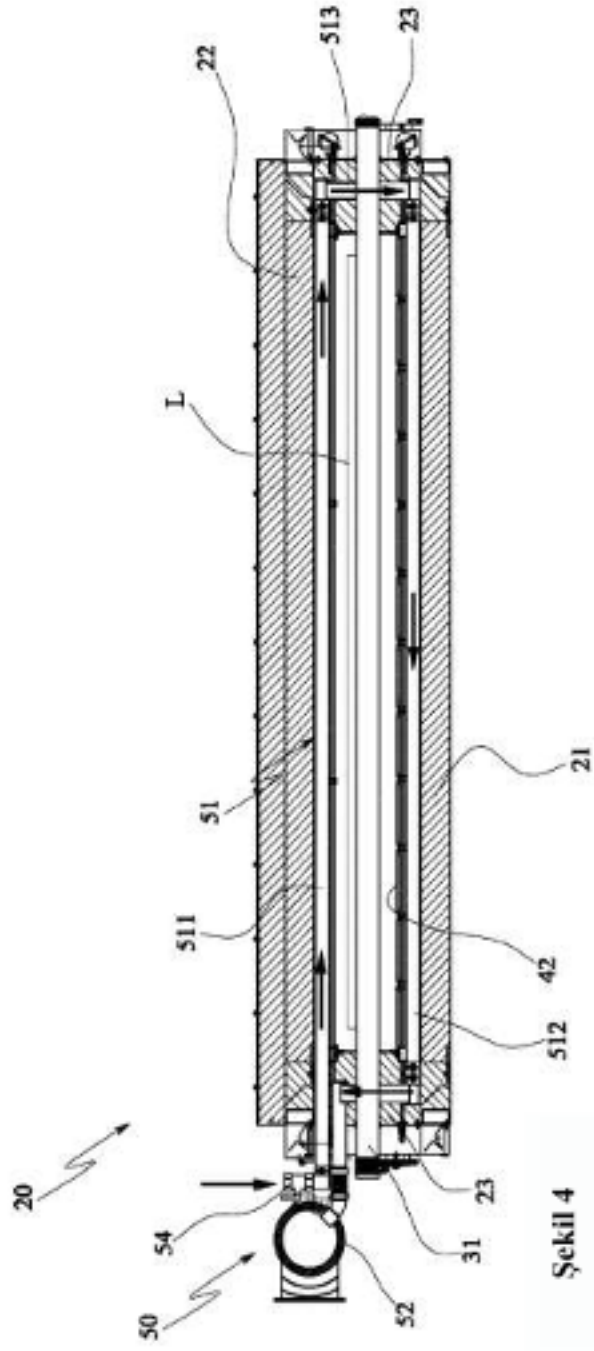
Şekil 1



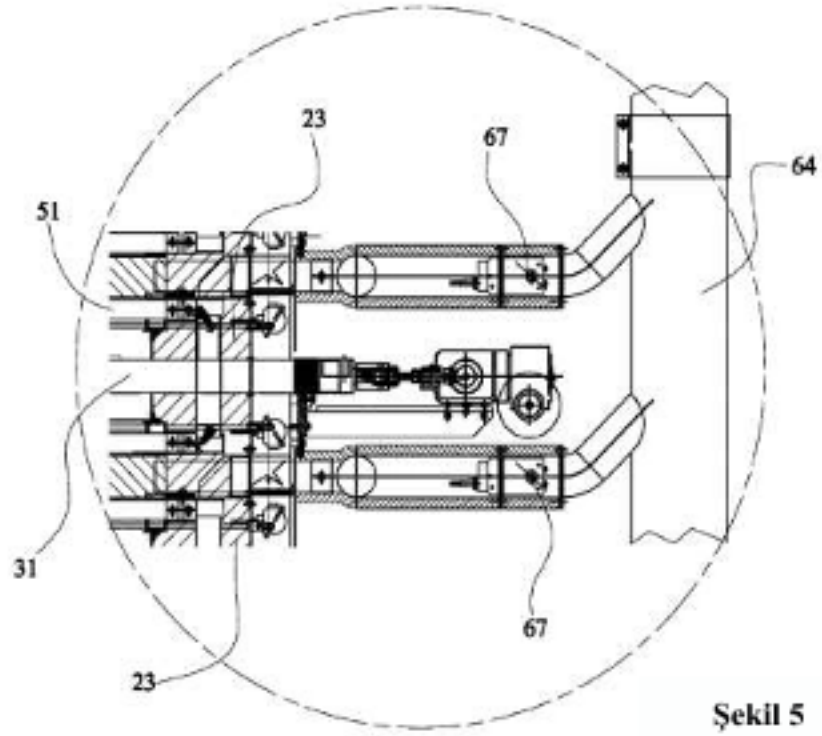
Sekil 2



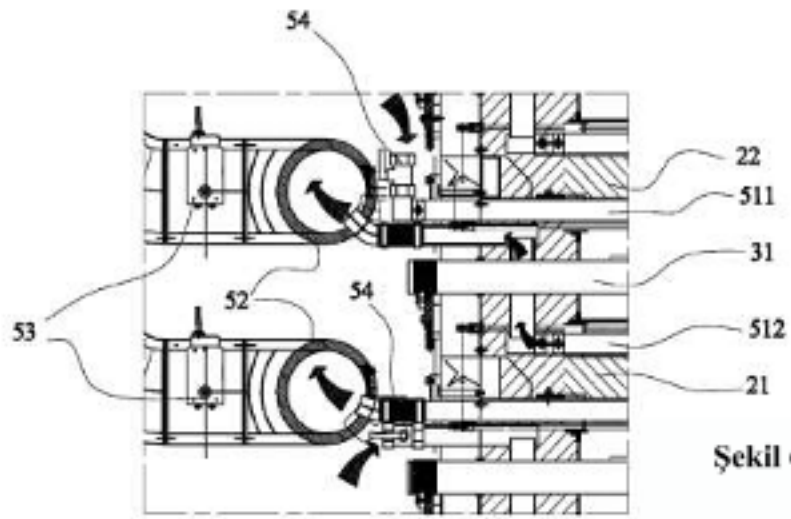
Şekil 3



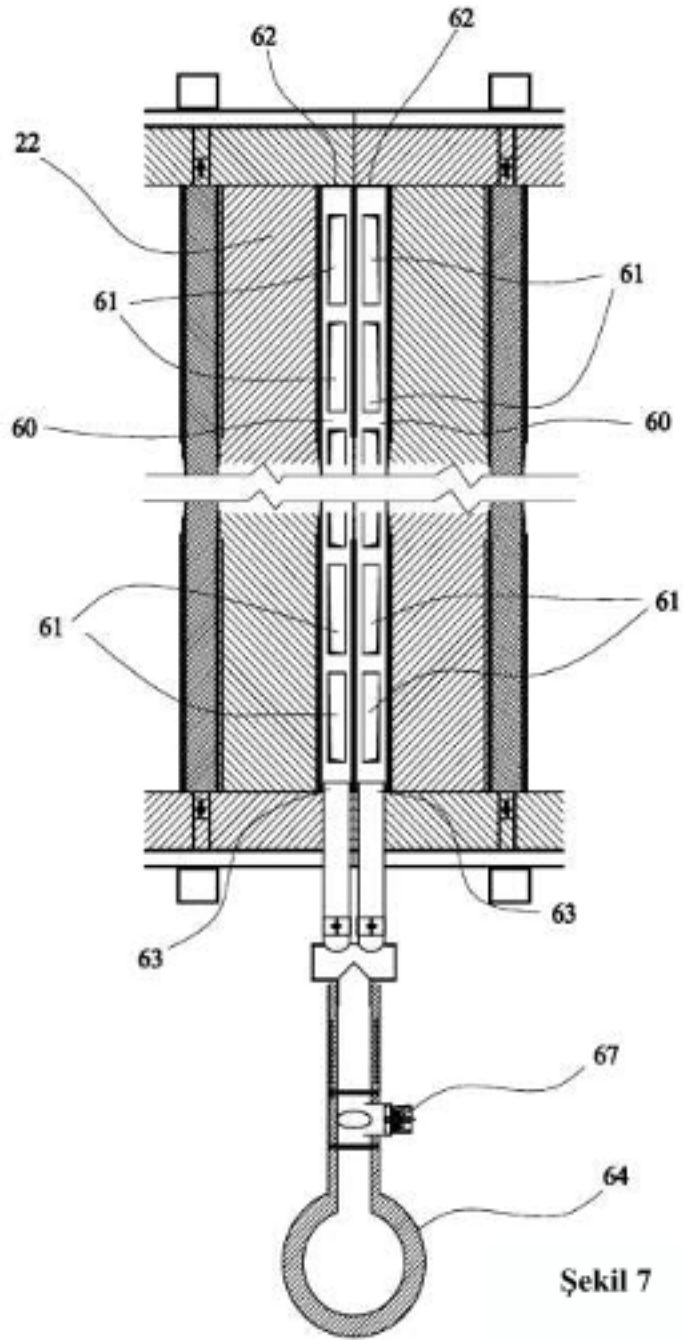
Şekil 4



Şekil 5



Şekil 6



Şekil 7