

## ÖZET

### BİR HARİCİ ISI GERİ KAZANIMI DEĞİŞTİRİCİSİ İÇEREN BİR FIRINA SAHİP DÜZENEK VE BU TÜR BİR DÜZENEK ARACILIĞIYLA YANMA YÖNTEMİ

5

Bir fırının bir odası (100) içerisinde yakılan önceden ısıtılmış endüstriyel oksijenle oksijenlenme için düzenek ve yöntem olup, söz konusu fırın, en az bir birinci dizi (7), odanın bir duvarındaki (14) bir birinci doğrultuya göre hizalandığı dört ve yirmi arasında oksibrülör (7, 9) içermektedir, bir ısı transfer akışkanının odadan (100) boşaltılan dumanlarla ısı değişimi ile ısıtıldığı ve endüstriyel oksijenin, odanın (100) yakına ve birinci oksibrülör (7) dizisine paralel yerleştirilen bir birinci ısı değiştiricide (3) sıcak ısı transfer akışkanını aracılığıyla ısıtıldığı düzenek ve yöntem.

10

## İSTEMLER

1. Bir f1000 içeren d1zenek olup, s1z konusu f1000 aŐakileri içermektedir:

- 5
- bir yandan bir taban ile ve diğer yandan s1ya dayanıkbir mahfaza ile s1n1lanan bir oda (100), s1z konusu mahfaza, duvarlar (112, 113, 114, 115) ve bir kemer (111) içermektedir ve s1z konusu oda (100), bir duman çıkışı(116) içermektedir, ve
  - odanı (100) içerisine doğru y1nlendirilen d1rt ve yirmi arasında oksibr1l1r (107, 109), s1z konusu oksibr1l1rlerin (107) en az bir birinci dizisi, bir birinci
- 10
- doğrultuya g1re odanı (100) bir birinci duvarında (114) hizalanmaktadır

s1z konusu d1zenek aŐakileri içermektedir:

- 15
- sıcak s1 transfer akışkanını elde edilmesiyle odadan (100) boşaltılan dumanlar aracılıyla bir s1 transfer akışkanını s1tmasıin bir s1tma cihazı(101), s1z konusu s1tma cihazı(101), odanı (100) duman çıkışına (116) bağlanmaktadır
  - 1nceden s1tması end1striyel oksijenin elde edilmesi amacıyla sıcak s1 transfer akışkanı ile bir duvardan s1 değişimi aracılıyla end1striyel oksijenin 1nceden s1tmasıin bir birinci s1 değiştirici (103), s1z konusu birincil değiştirici (103), odanı (100) mahfazasına bitişiktir ve s1tma cihazına (101) bağlanmaktadır ve oksibr1l1rlerden (107, 109) en az birine 1nceden s1tması end1striyel oksijenin sağlanmasıin, en az bir 1nceden s1tması end1striyel oksijen çıkışı(1, 2, 3, 4, 131, 132) içermektedir
- 20

25

d1zenek, aŐakiler **ile karakterize edilmektedir:**

- d1zeneğin, 1nceden s1tacak end1striyel oksijenin, birçok 1nceden s1tacak oksijen akışına b1l1nmesi için bir b1l1c1 içermesi, s1z konusu b1l1c1n1n, birincil değiştiricinin yukarısında veya birincil değiştiricinin içerisinde bir oksijen giriş alanında konumlandırılması ile, ve
  - birincil değiştiricinin, bir 1nceden s1tması end1striyel oksijen akışını (1, 2, 3, 4, 131, 132) sağlanmasıin birçok çıkışı içermesi, birinci dizinin her oksibr1l1r1n1n (107), s1z konusu oksibr1l1re (107) bir 1nceden s1tması end1striyel oksijen akışını sağlanmasıin birincil s1 değiştiricinin (103) bir çıkışına (1, 2, 3, 4, 131, 132)
- 30
- 35

bağlanması hiçbir birincil değiştirici çikşin, birçok oksibrölöre bağlanmaması ile.

2. Birincil değiştiricinin (103), birinci oksibrölör (107) dizisini içeren duvara (114) bitişik olduğu, İstem 1'e göre düzenek.

5

3. Birincil değiştiricinin (103), birinci oksibrölör dizisinin doğrultusuna paralel bir boylamasına boyuta sahip olduğu ve söz konusu birincil değiştiricinin çikşarın (131, 132), bu boylamasına boyut boyunca konumlandırıldığı, birinci dizinin her oksibrölörünün (107), birincil değiştiriciye (103) en yakın çikşa (131, 132) bağlandığı, İstemler 1 ve 2'den herhangi birine göre düzenek.

10

4. İstemler 1 ila 3'ten birine göre düzenek olup, burada fın bir eritme fındır, fın, odanın (100) bir ikinci duvarında (115) ve bir ikinci doğrultuya göre hizalanan bir ikinci oksibrölör dizisi (109) içermektedir, düzenek aşağıdakileri içermektedir:

15

- önceden sını endüstriyel oksijenin elde edilmesi amacıyla, sını transfer akışkan ile bir duvardan sını değişimi aracılığıyla endüstriyel oksijenin önceden sınına için bir ikinci birincil sını değiştirici,
- önceden sınıacak endüstriyel oksijenin, birçok önceden sınıacak oksijen akışına bölünmesi için bir ikinci bölücü,

20

düzenek, aşağıdakiler ile karakterize edilmektedir:

- söz konusu ikinci bölücünün, ikinci birincil değiştiricinin yukarına veya ikinci birincil değiştiricinin içerisine bir oksijen giriş alanında konumlandırılması
- söz konusu ikinci birincil değiştiricinin, ikinci oksibrölör dizisini (109) içeren duvara (115) bitişik olmasıyla aynı zamanda sınına cihazına (101) bağlanması ve bir önceden sını endüstriyel oksijen akışının sağlanması için birçok çikş içermesi,
- ikinci dizinin her oksibrölörünün (109), söz konusu oksibrölöre karşı gelen bir önceden sını endüstriyel oksijen akışının sağlanması için ikinci birincil değiştiricinin tek bir çikşına bağlanması, ikinci birincil değiştiricinin hiçbir çikşin, birçok oksibrölöre bağlanmaması

30

5. İkinci birincil değiştiricinin, ikinci oksibrölör dizisini (109) içeren ikinci duvara (115) bitişik olduğu ve ikinci oksibrölör dizisinin (109) doğrultusuna paralel bir boylamasına boyuta

35

sahip olduğu, söz konusu ikinci birincil değiştiricinin çıkışlarındaki bu boylamasınada boyut boyunca konumlandırıldığı, ikinci dizinin her bir oksibrülörünün (109), ikinci birincil değiştiriciye en yakında çıkışa bağlandığı, İstem 4'e göre düzenek.

- 5 **6.** Birincil ıkış değiştiricinin (103), odanın (100) kemerinin (111) üzerinde ve ona bitişik olduğu, İstem 1'e göre düzenek.
7. Fırında, odanın bir ikinci duvarında (115) bir ikinci doğrultuya göre hizalanan bir ikinci oksibrülör dizisi (109) içerdiği, söz konusu ikinci duvarın (115), birinci duvarın (114) karşısında olduğu, ikinci dizinin her bir oksibrülörünün (109), ikinci dizinin söz konusu oksibrülörüne (109) bir önceden ışınması endüstriyel oksijen akışını sağlanmasınaiin birincil değiştiricinin (103) bir önceden ışınması endüstriyel oksijen çıkışına (132) bağlandığı, İstem 6'ya göre düzenek.
- 10
- 15 **8.** Isınma cihazları (101), odadan boşaltılması dumanlarla bir duvardan çıkış değişimi ile çıkış transfer akışkanlı ışınması için bir ikincil çıkış değiştirici olduğu, önceki istemlerden herhangi birine göre düzenek.
9. Birincil değiştiricinin (103), tüp şeklinde bir çıkış değiştirici olduğu, önceden ışınması endüstriyel oksijen çıkışlarındaki (131, 132), söz konusu tüp şeklinde çıkış değiştiricinin tüplerine bağlandığı, önceki istemlerden herhangi birine göre düzenek.
- 20
- 10.** Birincil değiştiricinin (103), akışkan şekilde birbirinden ayrılan birçok tüp grubu (10, 20, 30, 40) içerdiği, her bir tüp grubunun (10, 20, 30, 40), birincil değiştiricinin (103) ıkışlarından (1, 2, 3, 4) en az birine bağlandığı ve her bir çıkışın (1, 2, 3, 4), tek bir tüp grubuna (10, 20, 30, 40) bağlandığı, her tüp grubunun (10, 20, 30, 40) tercihen tek bir çıkışa (1, 2, 3, 4) bağlandığı, İstem 9'a göre düzenek.
- 25
- 11.** Birincil değiştiricinin (103), tüp grubu (10, 20, 30, 40) başında bir giriş kapağı (11, 12, 13, 14) içerdiği, her bir giriş kapağının (11, 12, 13, 14), tek bir tüp grubuna (10, 20, 30, 40) önceden ışınacak endüstriyel oksijenin sağlanması için düzenlendiği, İstem 10'a göre düzenek.
- 30
- 12.** Birincil değiştiricinin (103) her bir çıkışında (1, 2, 3, 4), bir geri dönüş kapağı (31, 32, 33, 34) ve bir geri dönüş borusu (41, 42, 43, 44) aracılığıyla bir tüp grubuna (10, 20, 30, 40)
- 35

bağlandığı, birincil değiştiricinin (103), tüm gruplar (10, 20, 30, 40) başına bir geri dönüş kapağı (31, 32, 33, 34) içerdiği, İstemler 10 ve 11'den birine göre düzenek.

5 **13.** Söz konusu düzeneğin, bir duvardan sıcak iletkenle değişimi aracılığıyla oksibrülörlerin (107, 109) yukarıda yakıtın önceden iletinmesi için en az bir birincil yakıt değiştirici (104) içerdiği, söz konusu birincil yakıt değiştiricinin (104), odanın mahfazasında (100) bitişik olduğu ve iletme cihazında (101) bağlandığı ve düzeneğin oksibrülörlerine (107, 109) bir önceden iletinmiş yakıt akışının (141, 142) sağlanması için birçok çıkış içerdiği, birincil yakıt değiştiricinin (104) hiçbir çıkışının (141, 142), birçok oksibrülöre (107, 109) bağlanmadığı, birincil yakıt değiştiricinin (104) her bir çıkışının (141, 142) tercihen, bir oksibrülöre (107, 109) bağlandığı, düzeneğin tercihen, önceden iletilecek yakıtın, birçok önceden iletilecek yakıt akışına bölünmesi için bir bölücü içerdiği, söz konusu yakıt bölücünün, birincil yakıt değiştiricinin yukarıda veya birincil yakıt değiştiricinin içerisinde bir yakıt giriş alanında konumlandırıldığı, önceki istemlerden (15) herhangi birine göre düzenek.

**14.** Fırın, bir cam eritme fırını olduğu, önceki istemlerden herhangi birine göre düzenek.

20 **15.** Önceki istemlerden herhangi birine bir düzenek aracılığıyla yanma yöntemi olup, burada yöntemde:

- bir yanıcı olarak önceden iletinmiş endüstriyel oksijen ile bir yakıtın yanması ile oksibrülörler (107, 109) aracılığıyla odada (100) ilet ve dumanlar oluşturulmaktadır
- duman çıkışı (116) ile odadan (100) dumanlar boşaltılmaktadır
- bir sıcak iletken elde edilmesi amacıyla, odadan (100) iletme cihazının (101) içine boşaltılan dumanlar aracılığıyla bir iletken akışının iletinmektedir
- önceden iletinmiş endüstriyel oksijenin elde edilmesi amacıyla, sıcak iletkenle bir duvardan değişimi aracılığıyla düzeneğin birincil değiştiricisinde (103) endüstriyel oksijen önceden iletinmektedir
- düzeneğin birincil değiştiricisinin (103) çıkışlarının (131, 132, 1, 2, 3, 4) her birine doğru bir önceden iletinmiş endüstriyel oksijen akışına taşınmaktadır ve bir yanıcı olarak bu önceden iletinmiş endüstriyel oksijen akışı, söz konusu çıkış (131, 132, 1, 2, 3, 4) bağlanan oksibrülöre (107, 109) sağlanmaktadır

35

## TARİFNAME

### BİR HARİCİ ISI GERİ KAZANIMI DEĞİŞTİRİCİSİ İÇEREN BİR FIRINA SAHİP DÜZENEK VE BU TÜR BİR DÜZENEK ARACILIĞIYLA YANMA YÖNTEMİ

5

Mevcut buluş, 4 ve 20 arasında oksibrülör içeren bir fırın içeren bir düzenek ile ilgilidir.

Bu fırınlar, cam endüstrisinde bilinmektedir. Özellikle, bu tür cam eritme fırınları ve özellikle günde 20 ve 200 ton arasında eritilen cam kapasitesine sahip olan bu tür cam eritme fırınları bilinmektedir.

10

Bu fırınlarda, bir oksidan ile bir yakıtın yanmasıyla oluşturulmakta olup, söz konusu oksidan geleneksel olarak havadır.

15 Yakıtların her birinin gücü, fırında istenen profilinin kurulması için tek tek ayarlanmaktadır veya yakıt grupları halinde ayarlanmaktadır. Yakıtların toplam gücü, fırında uygulanan yöntem ve özellikle örneğin bir eritme fırını durumunda, fırının ateşine göre ayarlanmaktadır.

20 Kirletici emisyonları (NO<sub>x</sub>, toz) ve fırınların enerji tüketiminin azaltılması için, yanma havasının endüstriyel oksijenle değiştirildiği bilinmektedir. Mevcut kapsamda, endüstriyel oksijen ile, hacimce %70'in üzerinde veya eşit bir oksijen içeriğine sahip olan bir gaz anlaşmaktadır. Endüstriyel oksijenle yanmaya genellikle « oksiyenma » denilmektedir, « oksiyenma » ile çalışan yakıtlara, « oksibrülör » denilmektedir.

25

Oksiyenmanın uygulanması için, fırının yukarıda ön ısıtma aşaması olmadan, ortam sıcaklığında fırın içerisine endüstriyel oksijenin enjekte edildiği bilinmektedir. Yakıtın o zaman tipik olarak aynı şekilde ortam sıcaklığında enjekte edilmektedir (örneğin, yakıt doğal gaz veya hafif yakıt olduğunda). Viskoz bir yakıt durumunda (örneğin ağır yakıt), aksine, yakıt öncelikle, yakıtın viskozitesinin, fırın içerisine kolay enjeksiyonuna olanak tanıması amacıyla, yeterince azaltıldığı bir sıcaklığa getirilmektedir (örneğin ağır yakıt için yaklaşık 120°C'lik bir sıcaklıkta).

30

Aynı zamanda, oksibrülörlerin yukarıda reaktiflerden en az birini (endüstriyel oksijen ve/veya yakıt) ön ısıtarak oksiyenmayıkullanan fırınların ekonomik dengesinin iyileştirildiği

35

bilinmektedir.

Özellikle, sıcak dumanlardan reaktiflerin iki ön aşamaya şekli bilinmektedir.

- 5 Öncelikle, fırın tarafından oluşturulan sıcak dumanlarla bir reaktif duvarından doğrudan bir aşamaya olanak tanıyan bir sıcakdeğiştirici içeren cihazlar bilinmektedir. EP 950 031 ve US 5,807,418 numaralı patent dokümanları bu tür cihazları açıklamaktadır

10 Bu birinci çözüm, yalnızca bir sıcakdeğiştirici gerektirdiğinden göreceli olarak düşük bir maliyete rağmen, önceden aşamalı endüstriyel oksijenin özellikle reaktif ve aşamalı olduğunu hesaba katarak, özellikle endüstriyel oksijenin önceden aşaması için, her zaman yeterli bir güvenlik seviyesi sağlamamaktadır Gerçekten, dumanlar genellikle, ya yöntemin, fırın içerisinde bir indirgeyici atmosfer gerektirmesi nedeniyle ya da yakıtların kötü işleyişi nedeniyle, yanmamış maddeler içermektedir. Zamanla, bu tür bir sıcakdeğiştiricinin malzemesi, özellikle 15 erozyon/korozyon ile, dumanlarla ve sıcak oksijenle temas nedeniyle, bozulabilmektedir. Kusurlu değiştirici parçaları o zaman, sıcak dumanlardaki bu yanmamışlarla oksijenin karşılaşmasında olanak tanıyamamakta ve dolayısıyla, sonuçları katı olan bir yangın kaynağı oluşturabilmektedir. Ayrıca, bu birinci çözüme göre, önceden aşamalı endüstriyel oksijen, bir taşıma borusu ağla, sıcakdeğiştiriciden önceden aşamalı oksijen ile işleyen oksibülörlerin her 20 birine doğru taşınmakta olup, söz konusu taşıma boruları aynı zamanda, taşınan önceden aşamalı oksijen tarafından aşamalılabilmektedir.

Bu soruna çözüm getirilmesi için, ardışık iki sıcakdeğiştirici sayesinde, iki aşamada sıcak dumanlar ve yanma reaktifi arasında bir sıcakdeğişimi içeren ön aşama cihazları bilinmektedir. 25 Birinci sıcakdeğiştirici, sıcak dumanlardan, bir ara akışkan olarak özellikle havayı aşamaya yaramaktadır ve ikinci sıcakdeğiştirici, birinci sıcakdeğiştirici aracılığıyla daha önce aşamalı ara akışkandan, yanma reaktifini, özellikle endüstriyel oksijeni aşamaya yaramaktadır Başvuru sahibinin US 6,071,116 ve US 6,250,916 numaralı patent dokümanları bu tür cihazları açıklamaktadır Bu çözüme göre, önceden aşamalı yanma reaktifi ile bir ikinci sıcakdeğiştirici, 30 doğrudan önceden aşamalı bir reaktif kullanan her yakıtın yukarıya yerleştirilmektedir. Bu ikinci çözüm, oksijen içeriği, dumanların yanmamışları tutuşturmak için yetersiz olan bir ara akışkanın seçilmesi ve önceden aşamalı reaktifleri taşıyan boruların ve özellikle önceden aşamalı endüstriyel oksijeni taşıyan boruların bir minimuma sınırlanması nedeniyle, yukarıda açıklanan birinciye göre daha güven vericidir. Aksine, daha fazla sayıda gerekli sıcakdeğiştirici 35 nedeniyle daha pahalıdır

Başvuru sahibinin EP-A-2546204 numaralı patent dokümanı ile birlikte, WO-A-2009/118337 numaralı patent dokümanı bu tür düzeneklerin özel uygulama şekillerini açıklamaktadır

5 Özellikle, EP-A-2546204 numaralı patent dokümanı istem 1'in girişinde belirtilen özellikleri açıklamaktadır. Mevcut buluşun amacı, soğuk geri kazanımına ve endüstriyel oksijenin önceden ısıtılması için gerekli yatırımın en aza indirilerek, 4 ve 20 arasında oksibrülör içeren fırınlarda bu ikinci çözümün uygulanmasına olanak tanımadır. Mevcut buluşun bir başka amacı, bir cam eritme fırınında ve özellikle günde 20 ve 200 ton arasında eritilmiş cam kapasitesine sahip  
10 olan bir cam eritme fırınında bu ikinci çözümün bu şekilde bir uygulanmasına olanak tanımadır.

Mevcut buluş ilk olarak, bir fırın içeren bir düzenek ile ilgilidir. Fırın, bir yandan bir taban ile ve diğer yandan bir ısıya dayanıklı mahfaza ile sınırlanan bir oda içermekte olup, bu mahfaza  
15 duvarlar ve bir kemer içermektedir. Oda aynı zamanda, bir duman çıkışı içermektedir. Fırın, odanın içerisine doğru yönlendirilen 4 ve 20 arasında oksibrülör içermektedir. Söz konusu oksibrülörlerin en az bir birinci dizisi, odanın bir birinci duvarında bulunmaktadır ve bir doğrultuya yani « birinci doğrultuya » göre hizalanmaktadır.

20 Buluş aynı zamanda, odanın duman çıkışına bağlanan bir ısıtma cihazı içermektedir. Bu ısıtma cihazı, sıcak ısı transfer akışkanının elde edilmesi ile odadan boşaltılan dumanlar aracılığıyla bir ısı transfer akışkanının ısıtılması için tasarlanmaktadır.

Mevcut kapsamda kullanılan « bağlanan » terimi, akışkan olarak bağlanan, yani bağlanan iki  
25 eleman arasında bir akışkanın taşınmasına olanak tanıyacağı şekilde birleştirilen anlamına gelmektedir.

Düzenek aynı zamanda, yani birincil ısı değiştirici veya birincil değiştirici olan ve ısıtma cihazına bağlanan bir ısı değiştirici içermektedir. Birincil değiştirici, önceden ısıtılmış  
30 endüstriyel oksijenin elde edileceği şekilde sıcak ısı transfer akışkanı ile bir duvardan ısı değişimi ile endüstriyel oksijenin önceden ısıtılması için tasarlanmaktadır ve önceden ısıtılmış endüstriyel oksijenin oksibrülörlerden en az birine sağlanması için önceden ısıtılmış endüstriyel oksijenin en az bir çıkışı içermektedir. Buluşa göre düzenegin birincil değiştiricisi, odanın mahfazasına bitişiktir ve birçok önceden ısıtılmış endüstriyel oksijen çıkışı  
35 içermektedir.

Düzenek aynı zamanda, birçok önceden istenilen oksijen akışını ön istenilen endüstriyel oksijenin bölünmesi için bir bölücü içermekte olup, söz konusu bölücü, birincil değiştiricinin yukarıya veya birincil değiştiricinin içerisine bir oksijen giriş alanına konumlandırılmaktadır

5

Birinci dizinin oksibrülörlerine önceden istenilen endüstriyel oksijenin sağlanması için, bu birinci dizinin her oksibrülörü, birincil değiştiricinin bir çıkışına bağlanmaktadır Birincil değiştiricinin hiçbir çıkış birçok oksibrülöre bağlanmamaktadır

10 Genel olarak, birincil değiştiricinin her çıkış bir oksibrülöre bağlanacaktır Söz konusu birincil değiştirici yalnızca birinci dizinin oksibrülörlerine bağlandığında, bu birincil değiştiricinin her çıkış tipik olarak, bu birinci dizinin bir oksibrülörüne bağlanmaktadır Bununla birlikte, bazı durumlarda, birincil değiştirici aynı zamanda, düzeneğin bir başka ekipmanına bir önceden istenilen endüstriyel oksijeni akışını sağlanması için bir ek çıkış içerebilmektedir.

15

Mevcut buluşun birçok avantajı bulunmaktadır Yaklaşık ekonomileri ve yanma reaktiflerinin önceden istenilen için özellikle yanıcı olarak kullanılan endüstriyel oksijenin önceden istenilen için enerji geri kazanımı ile oksijenle ilişkili olan kirletici emisyonlarda azalmalar gerçekleştirmeye olanak tanımaktadır Buluş aynı zamanda, sıcak dumanlar aracılığıyla yanma reaktiflerinin önceden istenilen için ikinci çözümle ilişkili yüksek güvenlik seviyesine sahiptir. Ayrıca, mevcut buluş, minimum ekipmanla ve önceden istenilen endüstriyel oksijenin oksibrülörlere doğru taşınması için boruların azda sınırlanarak, bu yüksek güvenlik seviyesine erişmeye olanak tanımaktadır

20

25 Birçok endüstriyel oksijen çıkışına sahip olan bir birincil değiştiricinin kullanılması birçok önceden istenilen endüstriyel oksijen akışını sağlanmasına büyük bir esnekliğe olanak tanımaktadır Birçok önceden istenilen endüstriyel oksijen çıkışına sahip olan bir birincil değiştiricinin kullanılması aynı zamanda, önceden istenilen bir endüstriyel oksijen akışını birçok alt akışa dağılması için, sistem ve özellikle vana ihtiyacını sınırlandırarak hatta ortadan kaldırılmasına avantajına sahiptir. Her önceden istenilen endüstriyel oksijen çıkış tek bir oksibrülöre bağlandığında, farklı yakıtlara doğru dağılması için önceden istenilen durumda endüstriyel oksijenin dağılması gerekli değildir. Sıcak endüstriyel oksijenin özellikle oksidan ve aşındırıcı doğasına katıldığında, çok az sistem, güvenilir şekilde sıcak oksijen akışlarını dağıtabilmektedir ve mevcut güvenilir sistemler özellikle masraflı ve en az oranda

30

35 bu tür sistemlerle veya bu sistemler olmadan işleyen bir düzenek dolayısıyla, oldukça

istenmektedir.

5 Buluşa göre, tek bir birincil değiştirici, endüstriyel oksijenin ön ışından önce, yani birincil değiştiricinin yukarıda veya birincil değiştiricinin içerisinde bir oksijen giriş alanında, birçok akışa bölünmesi sayesinde, birçok önceden ıřınđı endüstriyel oksijen akışı oluşturabilmektedir.

10 Bu amaçla, düzenek, birinci değiştiricinin yukarıda veya birincil değiştiricinin içerisinde bir oksijen giriş alanında konumlandırılan, önceden ışılacak oksijenin birçok önceden ışılacak oksijen akışına bölünmesi için yukarıda bahsedilen bölücüyü içermektedir.

15 Tercihen, bölücü, önceden ışılacak bir endüstriyel oksijen akışını, birincil değiştirici tarafından sağlanan önceden ıřınđı endüstriyel oksijen akışının sayısına karşık gelen önceden ışılacak endüstriyel oksijenin bir akışı sayısına bölmektedir.

Fırdan tercihen, 5 ve 16 arasında oksibrülör, tercihen 5 ve 10 arasında oksibrülör içermektedir.

20 Bir oksibrülör dizisi tanı gereği, birçok oksibrülör, tipik olarak en az 3 oksibrülör içermektedir. Bir dizi avantajlı olarak 3 ve 8 arasında oksibrülör, tercihen 3 ve 6 arasında oksibrülör içermektedir.

Mevcut buluş özellikle, bir cam eritme fırını ve özellikle günde 20 ila 200 ton eritilmiş cam kapasitesi veya çalışma ile eritme fırınları içeren düzenekler için ilgi çekicidir.

25 Odayı çevreleyen alan genellikle, ortam sıcaklığından daha yüksek bir sıcaklıktadır. Bu nedenle, odanın mahfazasında bitişik olan birincil ışı değiştiricinin konumu aynı zamanda, ışı enerjisi kayıpları azaltmaya katkı sağlamaktadır.

30 Buluşun bir yapılandırılmasına göre, birincil ışı değiştirici, birinci oksibrülör dizisini içeren duvara bitişiktir. Bu durumda, birincil ışı değiştiriciden önceden ıřınđı endüstriyel oksijen ıkışları tipik olarak yalnızca birinci dizinin oksibrülörlerine bağlanmaktadır.

35 Bu yapılandırılmaya göre, eritme fırını, odanın bir ikinci duvarında bir ikinci oksibrülör dizisi içerdiğinde, bu ikinci dizinin oksibrülörleri, bir doğrultuya yani « ikinci doğrultuya » göre hizalanmakta olup, düzenek avantajlı olarak, yukarıda açıklanan tipte, bir ikinci birincil ışı

değiştirici içermektedir.

5 Bu ikinci birincil değiştirici o zaman avantajlı olarak, bu ikinci oksibrülör dizisinin ikinci doğrultusuna paralel olan ikinci birincil değiştiricinin boylamasına boyutuyla ikinci oksibrülör dizisini içeren ikinci duvara bitişik şekilde konumlandırılmaktadır

10 Bu durumda, ikinci birincil değiştiricinin çıkışları kullanıldığı şekilde, ikinci birincil değiştiricinin bu boylamasına boyutu boyunca dağılabilmektedir. İkinci dizinin her oksibrülörü o zaman avantajlı olarak, söz konusu oksibrülöre en yakın olan ikinci birincil değiştiricinin önceden

10 iletildi endüstriyel oksijen çıkışına bağlanmakta olup, ikinci birincil değiştiricinin hiçbir çıkışı birçok oksibrülöre bağlanmamaktadır

İkinci birincil değiştiricinin önceden iletildi oksijen çıkışları yalnızca ikinci dizinin oksibrülörlerine bağlanabilmektedir.

15

İçerisinde birinci dizinin oksibrülörlerinin bulunduğu odanın birinci duvarı genellikle, içerisinde ikinci dizinin oksibrülörlerinin bulunduğu odanın ikinci duvarında tersine konumlandırılmaktadır. Tercihen, birinci dizinin birinci doğrultusu ve ikinci dizinin ikinci doğrultusu esasında paraleldir.

20

Buluşun bir başka yapılandırılmasına göre, birincil iletildi değiştirici, odanın kemerinin üzerine ve ona bitişik konumlandırılmaktadır

25 Özellikle, taban üzerinde bir birincil değiştirici ile bu ikinci yapılandırılmaya göre, f1, birinci duvarı tersine yerleştirilen odanın bir ikinci duvarında bir ikinci doğrultuya göre hizalanan bir ikinci oksibrülör dizisi içerdiğinde, ikinci dizinin her oksibrülörü avantajlı olarak aynı zamanda, birinci dizinin oksibrülörleri için olduğu gibi, bu birincil iletildi değiştiricinin bir değiştirici çıkışına bağlanmaktadır. Yeniden, ikinci dizinin oksibrülörleri avantajlı olarak, söz konusu oksibrülörün en yakındaki birincil iletildi değiştiricinin çıkışına bağlanmaktadır. Bu durumda, birinci oksibrülör

30 dizisinin birinci doğrultusu tercihen, ikinci oksibrülör dizisinin ikinci doğrultusuna paraleldir.

Çok sayıda f1, bir yukarı duvar, yukarı duvarı tersinde bir aşağı duvar ve yukarı duvar ve aşağı duvarı bağlayan iki yan duvar ile, dikdörtgen odalar içermektedir. Bu yan duvarlar, dikdörtgenin en uzun kenarlarına karşı gelmektedir. F1, odanın ters duvarlarında iki

35 oksibrülör dizisi içerdiğinde, iki dizi tercihen sırasıyla, yan duvarlardan birine ve diğerine

monte edilmektedir.

Örneğin, sürekli işleyen eritme fırınları gibi, bir kenardan diğerine odadan hareket eden bir yükün işlenmesi için bir fırında, tipik olarak, yük yukarıduvarından içinden veya yakından 5 odaya sokulmaktadır ve işlenmiş yük (örneğin eritilmiş yük) aşağıduvarından içinden veya yakından odadan boşaltılmaktadır.

Farklı ısıtma cihazları birincil ısı değiştiricinin yukarısında odadan boşaltılan dumanlar aracılığıyla ısı transfer akışkanının ısıtılması için kullanılabilmektedir. Kullanıldığı bir yapılandırılmaya göre, bu ısıtma cihazı odadan boşaltılan dumanlarla bir duvardan ısı değişimi 10 ile ısı transfer akışkanının ısıtılması için, bir ısı değiştirici, yani ikincil ısı değiştirici veya ikincil değiştiricidir.

Isı transfer akışkanı avantajlı olarak, havanın oksijen içeriğinin üzerinde olmayan bir oksijen 15 içeriğine sahiptir. Isı transfer akışkanı, örneğin, hava, azot veya CO<sub>2</sub> olabilmektedir.

Endüstriyel oksijen avantajlı olarak, %70'in üzerinde, örneğin en az %80 ve tercihen en az %90'ın bir oksijen içeriğine sahiptir.

Kullanıldığı bir yapılandırılmaya göre, birincil ısı değiştirici, tüp şeklinde bir ısı değiştiricidir. Önceden ısıtılmış endüstriyel oksijen çıkışları zamanında, içerisinde endüstriyel oksijenin, sıcak ısı transfer akışkanı ile, tüplerin duvarlarında, ısı değişimi ile ön ısıtılmış söz konusu tüp 20 şeklindeki değiştiricinin tüplerine bağlanmaktadır.

Bu tür bir tüp şeklinde ısı değiştirici avantajlı olarak, birbirinden akışkan olarak ayrılan birçok tüp grubu içermekte olup, her tüp grubu, bir önceden ısıtılmış endüstriyel oksijen çıkışına 25 bağlanmaktadır ve her önceden ısıtılmış endüstriyel oksijen çıkışı, tek bir tüp grubuna bağlanmaktadır. Örneğin, bir tüp grubu, birincil değiştiricinin iki önceden ısıtılmış endüstriyel oksijen çıkışına önceden ısıtılmış endüstriyel oksijeni sağlayabilmektedir ancak söz konusu 30 çıkışları her biri yalnızca bu tüp grubuna bağlanmaktadır ve diğer tüm gruplarından birine bağlanmamaktadır.

Tercihen, her tüp grubu, ikiden fazla olmayan önceden ısıtılmış endüstriyel oksijen çıkışına 35 bağlanmaktadır ve tercihen her tüp grubu, tüm gruplarından biri ile önceden ısıtılmış endüstriyel oksijen akışkanını, tümüyle, söz konusu tüp grubuna bağlanan önceden ısıtılmış

endüstriyel oksijen çıkışına sağlanacağı şekilde, tek bir önceden iletmiş endüstriyel oksijen çıkışına bağlanmaktadır

5 Önceden iletilecek endüstriyel oksijenin dağıtılması için, iletici, birçok endüstriyel oksijen girişi, örneğin tüm gruplarla bir giriş içerebilmektedir. Bu özellikle, bölücü birincil değiştiricinin yukarıya yerleştirildiğindeki durumdur.

Aynı zamanda, birincil değiştirici içerisine tüm gruplar tarafından bir giriş kapağı sağlanması mümkün olup, bu giriş kapağı önceden iletilecek endüstriyel oksijenin tek bir tüp grubuna 10 sağlanması için yerleştirilmektedir. Söz konusu giriş kapakları birincil değiştiricinin yukarı alanına yerleştirilen bir oksijen bölücüsünün parçasıdır

Kullanıldığı şekilde, tüp şeklindeki birincil değiştiricinin her önceden iletmiş endüstriyel oksijen 15 çıkışı bir geri dönüş kapağı ve bir geri dönüş borusu aracılığıyla tüm gruplardan yalnızca birine bağlanmaktadır. Birincil değiştirici o zaman, tüm gruplarla bir geri dönüş kapağı içermektedir. Bu yapılandırma özellikle, birincil değiştiricinin çıkışları değiştiricinin boylamasına boyutu boyunca konumlandırıldığında kullanılmaktadır

Buluşa göre düzenek avantajlı olarak aynı zamanda, bir duvardan sıcak iletici transfer akışkanı 20 ile iletici ile odanın oksibülörlerinin yukarıda yakıt önceden iletmesi için en az bir yakıt değiştirici içermektedir. Bu değiştiriciye aynı zamanda, yakıt birincil değiştiricisi denilmektedir. Söz konusu en az bir değiştirici avantajlı olarak, önceden iletmiş söz konusu birincil yakıt değiştirici tarafından sağlanan akışkanın, endüstriyel oksijen yerine yakıt olması durumunda, birincil endüstriyel oksijen değiştiricisi veya değiştiricileri hakkında (konum, çıkışlar, 25 oksibülörlere (dizilerine) bağlantılar, bölücü, yapı vb.) yukarıda açıklanan yapılandırmalardan birine karşı gelmektedir.

Mevcut buluş aynı zamanda, yukarıda açıklanan yapılandırmalardan herhangi birine göre buluşa göre bir düzenek aracılığıyla bir yanma yöntemi ile ilgilidir.

30 Bu yöntemle göre, yanıcı olarak önceden iletmiş endüstriyel oksijen ile bir yakıt yanması ile oksibülörler aracılığıyla oda içerisinde iletici ve duman oluşturulmaktadır. Dumanlar, duman çıkışı ile odadan boşaltılmaktadır. Bir iletici transfer akışkanı bir sıcak iletici transfer akışkanının elde edileceği şekilde iletici cihazında odadan boşaltılan dumanlar aracılığıyla iletilmektedir. 35 Endüstriyel oksijen, önceden iletmiş endüstriyel oksijenin elde edileceği şekilde, iletici

5 cihazından gelen, sıcak akışkan ile bir duvardan ısı değişimi ile birincil ısı değiştiricide önceden ısıtılmaktadır. Bu önceden ısıtılmış endüstriyel oksijenin bir akışkan birincil değiştiricinin önceden ısıtılmış endüstriyel oksijen çıkışlarından her birine doğru götürülmektedir. Bir önceden ısıtılmış endüstriyel oksijen akışkan oda içerisinde yakıtın yanması için yanıcı olarak kullanılmak için önceden ısıtılmış endüstriyel oksijenin çıkışına bağlanan oksibrülöre sağlanmaktadır.

10 Özellikle ilgi çekici bir uygulama şekline göre, bir cam eritme fırını içerisinde buluşa göre yanma yöntemi gerçekleştirilmektedir.

Mevcut buluş aynı zamanda, yukarıda açıkladığı gibi tüp şeklindeki birincil ısı değiştiricinin farklı yapılandırmaları ile ilgilidir.

15 Dolayısıyla, mevcut buluş aynı zamanda, akışkan olarak birbirinden ayrılan birçok tüp grubu içeren bir tüp şeklinde ısı değiştirici ile ilgilidir. Söz konusu tüm gruplarından her biri, değiştiriciden bir ısıtılmış akışkan akışının boşaltılması için en az bir değiştirici çıkışına bağlanmaktadır ve her ısıtılmış akışkan çıkışına tek bir tüp grubuna bağlanmaktadır.

20 Tüp şeklindeki değiştirici, tüm gruplarından doğrultusuna karşı gelen bir boylamasına boyuta sahiptir ve bu boylamasına boyut boyunca farklı konumlarda ısıtılan akışkan çıkışları içermektedir.

25 Yukarıda açıkladığı gibi, söz konusu konumlar, odanın duvarlarında, en az bir oksibrülör dizisinin, hatta birçok oksibrülör dizisinin konumuna göre seçilmektedir.

Yukarıda açıkladığı gibi, önceden ısıtılacak akışkanın dağıtılması için, ısı değiştirici, birçok ısıtılacak akışkan girişi, örneğin tüp grubu ile bir giriş içerebilmektedir.

30 Aynı zamanda yukarıda açıkladığı gibi, aynı zamanda, tüp şeklindeki birincil ısı değiştiricinin, tüm gruplarıyla bir giriş kapağı ile donatılmasının mümkün olup, her giriş kapağına tek bir tüp grubuna ısıtılacak akışkanın sağlanması için yerleştirilmektedir.

35 Kullanıldığı şekilde, tüp şeklindeki birincil değiştiricinin her önceden ısıtılmış endüstriyel oksijen çıkışına bir geri dönüş kapağı ve bir geri dönüş borusu aracılığıyla tüm gruplarından birine bağlanmakta olup, söz konusu geri dönüş borusu, değiştiricinin içerisine yerleştirilmektedir.

Birincil değiştirici o zaman, tüm gruplarla bir geri dönüş kapağı içermektedir.

Mevcut buluş ve avantajlar, aşağdaki örneklerle gösterilmekte olup, şekiller 1 ila 4'e atfıa bulunulmaktadır burada şekil 1, buluşa göre bir düzeneğin şematik bir gösterimidir, şekil 2, 5 buluşa göre tüp şeklindeki bir birincil değiştiricinin enine kesitten şematik bir gösterimidir. Şekiller 3 ve 4, sırasla tüplerin giriş tarafından ve tüplerin çıkışı tarafından, bu dört tüp grubunun olası bir yaplandırılması şematik gösterimleridir.

Şekil 1, daha ayrıntılı olarak bir cam eritme fırını içeren bir düzeneği göstermektedir. Bu 10 fırın odası (100), bir taban (gösterilmeyen), bir kemer (111) ve dört duvar (112 ila 115) ve daha ayrıntılı olarak bir yukarı duvar (112), bir aşağ duvar (113) ve iki yan duvar (114 ve 115) içermektedir.

Fırın odası (100) duvarlarına monte edilen sekiz oksibrülör (107, 109) içermektedir. Dört 15 oksibrülörlük bir birinci dizi (107), birinci yan duvara (114) monte edilmektedir ve dört oksibrülörlük bir ikinci dizi (109), ikinci yan duvara (115) monte edilmektedir.

Her dizinin oksibrülörleri (107, 109), odanın (100) uzunluğuna paralel olan bir yatay 20 doğrultuda düzenli şekilde aralıandırılmaktadır Birinci dizinin oksibrülörleri (107) ve ikinci dizinin oksibrülörleri (109), daha ayrıntılı olarak, odanın (100) uzunluğunda görüldüğünde, birinci dizinin bir oksibrülörü (107), ikinci dizinin ardı sıra iki oksibrülörü (109) arasında bulunacak şekilde ve tersi, konumlandırılmaktadır

Oksibrülörler (107, 109) tarafından oluşturulan dumanlar, dumanların tek çıkışı (116) 25 tarafından yukarı duvardan (112) odadan (100) boşaltılmaktadır ve sonra bir baca (gösterilmeyen) içerisine gönderilmektedir. Camlaştırılabilir madde, iki yükleyici (108) ile, yukarı duvardan (112) oda (100) içerisine sokulmaktadır Eritilmiş madde, odanın (100) yukarı duvarında (113) bir çıkışaçık (gösterilmeyen) ile odadan (100) boşaltılmaktadır

30 Tek bir değeri kazan (101), odadan (100) boşaltılan dumanların sıcaklığından, değer transfer akışkan olarak kullanılan, havanın ısıtılması için ısıtma cihazı olarak kullanılmaktadır Bu değeri kazan (101), odanın (100) bacası üzerine kurulmaktadır Şekil 1'de gösterilen yapılandırılarda, değeri kazan (101) odanın (100) yukarı tarafına kurulmaktadır

35 Bu şekilde üretilen sıcak hava, kanallar (102) ile geri kazanımdan (101) boşaltılmaktadır

Bu sıcak havanın bir akışkemerin (111) yakınında odanın (100) üzerine kurulan birincil iletken değiştiriciye (103) doğru yönlendirilmektedir. Değiştirici (103), iki oksibrülör dizisine (107 ve 109) eşit mesafede bulunmaktadır. Söz konusu birincil değiştiricinin (103) boylamasına boyutu dolayısıyla, odanın (100) boylamsal eksenine paraleldir.

Söz konusu birincil değiştirici (103) içerisinde, endüstriyel oksijen, geri kazanımdan (101) gelen sıcak iletken transfer akışkanı ile bir duvardan iletken değişimi ile önceden iletkenmektedir.

10 Birincil değiştirici (103), önceden iletken endüstriyel oksijenin sekiz çıkışı (131, 132) içermektedir: dört oksibrülörlük birinci dizi (107) tarafında dört çıkış (131) ve dört oksibrülörlük ikinci dizi (109) tarafında dört çıkış (132). Her çıkış (131, 132), önceden iletken endüstriyel oksijen çıkışı (131, 132) ve en yakın oksibrülör (107, 109) arasındaki mesafenin en az olacağı şekilde konumlandırılmaktadır. Bir önceden iletken endüstriyel oksijen borusu 15 (133, 134), söz konusu yakıt (107, 109) yanıt olarak önceden iletken endüstriyel oksijenin sağlanması için en yakın yakıt (107, 109) ile her çıkış (131, 132) bağlanmaktadır. Yakıtlara (107, 109) göre çıkışların (131, 132) konumu sayesinde, söz konusu boruların (133, 134) uzunluğu minimumdur.

20 Bu düzenlemenin bir birinci avantajı düzeneğin iletkeniminde artışıdır. Gerçekten, birincil değiştiricinin (103) ve boruların (133, 134) etrafındaki çevre, sıcak kemerdur (111) ve birincil değiştirici (103) ve borular (133, 134) etrafındaki yalıtımdan iletken kayıplar dolayısıyla azaltılacaktır.

25 Bir başka avantaj, birincil değiştiricinin (103) iki kez kullanılması bir yandan, yakıtların (107, 109) yukarıda endüstriyel oksijenin önceden iletken için ve diğer yandan, her yakıtın yüzüne kadar önceden iletken endüstriyel oksijenin götürülmesi için.

Birincil değiştirici (103) çıkışları ve yakıtlar (107, 109) arasındaki mesafeyi en aza indirerek, 30 yalıtımlı borulardan (133, 134) taşınma nedeniyle iletken kayıplar azaltılmaktadır.

Her çıkış (131, 132), tek bir yakıt (107, 109) birleştirilmesi nedeniyle, söz konusu çıkıştan (131, 132) gelen önceden iletken endüstriyel oksijenin birçok yakıt doğru dağıtılması için, vanalar gibi, söz konusu sistem borularıyla (133, 134) donatılması 35 gerekmemektedir.

Şekil 1’de gösterilen yapılandırılmaya göre, düzenek aynı zamanda, yakıcılar (107, 109) yukarıda yakıtı önceden iletmesi için, bir iletici (104), yani birincil yakıt değiştirici içermekte olup, yakıtörneğin, doğal gaz gibi bir gazlı yakıtı. Bu ikinci iletici (104), birincil değiştiricinin (103) üzerine konumlandırılmaktadır.

İkinci değiştiricinin (104) sıcak havayla beslenmesi için, geri kazanımda (101) üretilen sıcak hava, birincil ileticiye (103) doğru yönlendirilen bir birinci akış ve ikinci değiştiriciye (104) doğru yönlendirilen bir ikinci akış olmak üzere, iki ayrı akışa bölünmektedir.

İkinci değiştirici (104), birincil değiştirici (103) ile aynı prensiplere göre işlemektedir ve dolayısıyla aynı avantajlara sahiptir.

Dolayısıyla, ikinci değiştirici (104), iki oksibrülör dizisine (107 ve 109) eşit mesafede kurulmaktadır. İkinci değiştiricinin (104) boylamsal boyutu dolayısıyla, odanın (100) boylamsal eksenine paraleldir.

İkinci değiştirici (104), sekiz önceden iletmiş yakıt çıkışı (141, 142) içermektedir: dört oksibrülör (107) birinci dizi tarafından dört çıkış (141) ve dört oksibrülör (109) tarafından dört çıkış (142). Her çıkış (141, 142), önceden iletmiş yakıt çıkışı (141, 142) ve en yakın oksibrülör (107, 109) arasındaki mesafenin minimum olacağı şekilde konumlandırılmaktadır. Önceden iletmiş bir yakıt borusu (143, 144), önceden iletmiş yakıtın söz konusu yakıtı (107, 109) sağlanması için en yakın yakıt (107, 109) ile her çıkış (141, 142) bağlanmaktadır.

Buluşun tercih edilen bir yapılandırılmasına göre, birincil değiştirici, debileri, birbirinden bağımsız şekilde düzenlenebilen birçok endüstriyel oksijen akışının eş zamanlı olarak iletmesi olarak tanınmaktadır. Düzenek aynı zamanda, yakıtı önceden iletmesi için bir ikinci değiştirici içerdiğinde, bu ikinci değiştiricinin, debileri, birbirinden bağımsız şekilde düzenlenebilen birçok yakıt akışının eş zamanlı olarak önceden iletmesi benzer şekilde olarak tanınması istenebilmektedir. Ayrıca, güvenlik ve güvenilirlik nedenleriyle, bu debilerin, ön iletmeden önce yanma reaktifi seviyesinde düzenlenebilmesi istenebilmektedir.

Şekil 2’de gösterilen değiştirici, farklı birçok yanma reaktifi akışının eş zamanlı olarak önceden iletmesi olarak tanınacağı şekilde tasarlanmaktadır. Bu, bağımsız şekilde her önceden iletmiş reaktif akışının debisini ve dolayısıyla, her yakıtın gücünden bağımsız şekilde

ayarlamayı düzenlemeye olanak tanınmaktadır. Buluş dolayısıyla, odada istenen sıcaklığın elde edilmesini daha kolay kılmakta ve fırın daha fazla esneklik vermektedir.

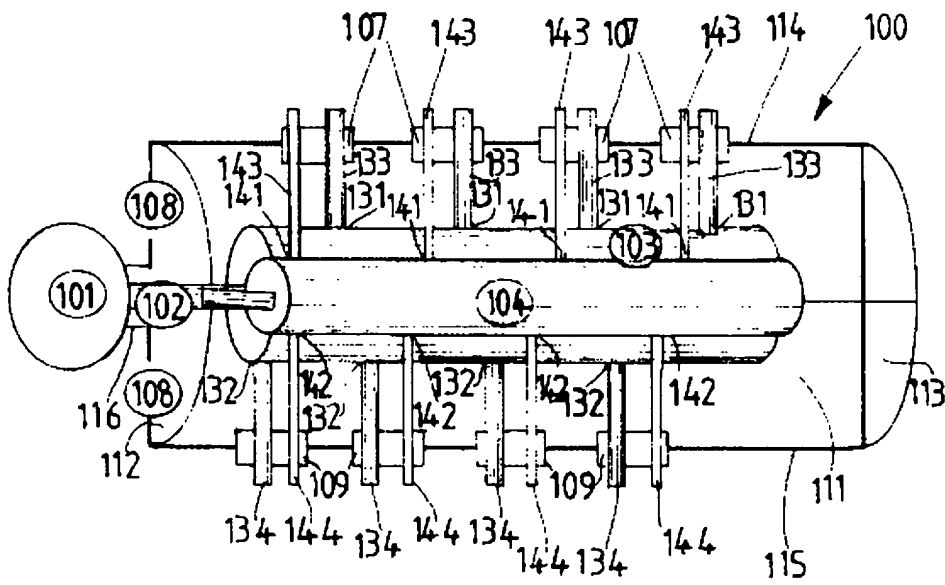
Şekil 2'de gösterildiği gibi, değiştirici (103), aşağıdaki özelliklerle plakal bir tüp şeklinde değiştiricidir:

- tüpler, sayıları önceden yapılacak farklılık sayısına karşılık gelen birçok gruba bölünmektedir (gösterilen durumda dört grup (10, 20, 30 ve 40));
- her grup (10, 20, 30, 40), bir kapak (11 ila 14), yani giriş kapağı ile kaplanmakta olup, her giriş kapağı yanma reaktifiyle tek bir beslemeye (21 ila 24) sahiptir;
- tüplerin ters ucunda, her grup (10, 20, 30, 40), gruptan gelen önceden yapılan reaktifi yalnızca söz konusu gruba bağlanan bir veya birçok geri dönüş tüpüne (41 ila 44) doğru gönderen, bir kapak (31 ila 34), yani geri dönüş kapağı ile kaplanmaktadır;
- her geri dönüş tüpü (41 ila 44), önceden yapılan reaktifi değiştiricinin önceden yapılan reaktif çıkışlarından (1 ila 4) birine doğru götürmekte olup, her çıkış tercihen, tek bir geri dönüş tüpü (41 ila 44) ile beslenmektedir;
- geri dönüş tüplerinin (41 ila 44) uzunluğu, ilgili çıkışın (1 ila 4) konumlandırılmasına göre değişmekte olup, çıkışın konumlandırılması yukarıda açıkladığımız gibi, fırın odasının içerisindeki ilgili yakıt konumuna bağlıdır;
- önceden yapılacak reaktifin debisi, giriş kapağının (11 ila 14) yukarısında, hatta sıcak değiştiricinin yukarısında, yani reaktifin önceden yapılmasında önce, her tüp grubu (10, 20, 30 ve 40) için düzenlenmektedir.

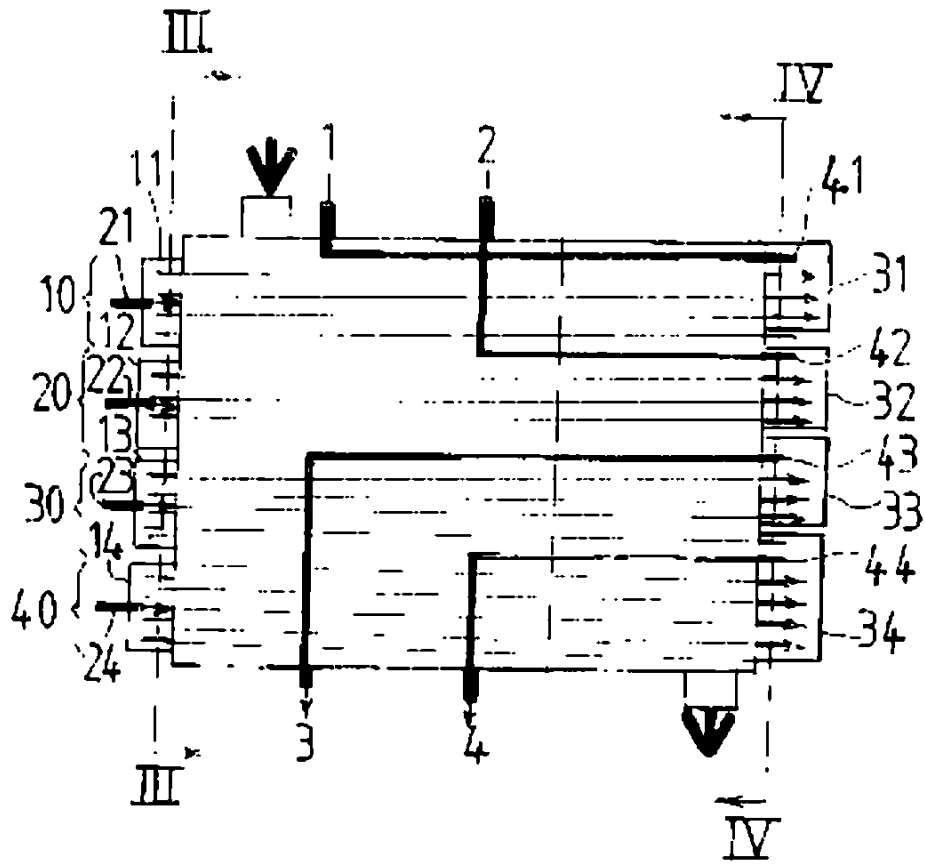
Grup başına tüplerin sayısı ve çapları değiştirici içerisinde reaktifin basıncı ve maksimum hızı güvenli sınırları aşmayan bir seviyede tutarak, tipik olarak sıcak havanın, sıcak transfer akışkanı ile değişimi ile reaktifin yeterli bir önceden yapılmasını sağlanacağı şekilde seçilmektedir.

Şekiller 3 ve 4, sırasıyla şekil 2'deki III-III düzlemine göre ve IV-IV düzlemine göre görülen dört tüp grubu (10, 20, 30 ve 40) için olası bir yapılandırma şematik olarak göstermektedir.

Kapaklar (11 ila 14 ve 31 ila 34), tüm gruplar için ve geri dönüş tüpleri (41 ila 44) için ve genel olarak, yanma reaktifi ile temas giren herhangi bir yüzey için, bu malzemelerle uyumlu olan malzemeler seçilmektedir. Dolayısıyla, önceden yapılan oksijenle temas eden yüzeyler için, avantajlı şekilde, %60 ve 75 arasında Ni, %10 ila 30 arasında Cr içeren bir alaşım kullanılmaktadır.



ŞEKİL 1



ŞEKİL 2

