

ÖZET

ISI GERİ KAZANIM SİSTEMLİ FIRIN

Buluş, bir aşağı akış fırın bölgesindeki proseste bir ürünün işlenmesi için kullanılan atık arıtma havasının geri kazanımı ve aşağı akış fırın bölgesine girmeden önce bir ön ısıtma bölgesindeki proseste ürünün ön ısıtma işlemi için bir ön ısıtıcı havanın oluşturulması için bir ısı geri kazanım sistemli bir fırın ile ilgilidir.

İSTEMLER

1. Aşağı akış fırın bölgesine (24) girmeden önce bir ön ısıtma bölgesinde (26) prosesteki ürünün ön ısıtılması için bir ön ısıtma havası oluşturmak üzere yapılandırılan bir aşağı akış fırın bölgesinde (24) prosesteki ürünün işlenmesi için kullanılan atık arıtma havasını geri dönüştürmek için bir ısı geri kazanım sistemli (20) bir fırın (22) aşağıdakileri kapsar:

en azından bir fırın bölgesine (24) sahip olan bir fırın (22), prosesteki bir ürünün işlenmesi için yapılandırılır ve prosesteki ürünün işlenmesi için bir arıtma havası sıcaklığına ve arıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahip olan bir arıtma havasının sokulması için bir bölge girişi (32) ve prosesteki ürünün işlenmesini takiben atık arıtma havasını dışarı atmak için bir bölge çıkışı (30) içerir;

- bir ön ısıtma bölgesi (26), en azından bir fırın bölgesine (24) girmeden önce prosesteki ürünün ön ısıtılması için yapılandırılan bahsi geçen fırının (22) yukarı yönüne yerleştirilir ve prosesteki ürünün ön ısıtılması için bir ön ısıtma havası sıcaklığına ve bir ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahip olan ön ısıtma havasının sokulması için bir ön ısıtma girişi (38) içerir;

olup, özelliği; prosesteki ürünün işlenmesini takiben atık arıtma havasını dışarı atmak için yapılandırılan bahsi geçen bölge çıkışından (30) uzanan bir fırın borusu tertibatı (28) içermesidir; ve

- bir transfer borusu bahsi geçen fırın borusu tertibatı (28) arasında uzanır ve bahsi geçen ön ısıtma bölgesi (26), prosesteki ilave ürünün ön ısıtılması için ön ısıtma havası oluşturmak üzere yapılandırılan bahsi geçen fırın borusu tertibatından (28) bahsi geçen ön ısıtma bölgesine (26) doğru atık arıtma havasının en azından bir kısmını aktarması için yapılandırılır;

özelliği; fırının, ön ısıtma havası bahsi geçen fırın (22) bölgesindeki işlem süresince prosesteki ürün üzerinde yüzey yoğunlaşmasını bertaraf etmek için ön ısıtma bölgesinde (26) prosesteki ürünü arıtma havası çığ noktası sıcaklığına en azından eşit olan bir ürün sıcaklığına ön ısıtacak şekilde yapılandırılmasıdır;

bahsi geçen fırın borusu tertibatı (28), prosesteki ürünün işlenmesini takiben atık arıtma havasını dışarı atmak için yapılandırılan bahsi geçen bölge çıkışından (30) bahsi geçen bölge girişine (32) uzanır ve özelliği; atık arıtma havasının en azından bir kısmının, prosesteki ilave ürünün işlenmesi amacıyla yeni arıtma havasının oluşturulması için bahsi geçen fırın borusu tertibatında (28)

şartlandırılması; ve

arıtma havası, atık arıtma havası ve bir çevre havasının bahsi geçen fırın borusu tertibatı (28) üzerinden, içine ve dışına akışlarını kontrol etmek için yapılandırılan bir fırın borusu regülatörünü de içermesidir.

- 5 2. İstem 1'de ortaya konduğu gibi bir ısı geri kazanım sistemli (20) bir fırın (22) olup, özelliği; bölge çıkışından (30) gelen atık arıtma havasını hareket ettirmek için ve atık arıtma havasını şartlandırmak amacıyla çevre havasının atık arıtma havasına sokulması için yapılandırılan bahsi geçen bölge çıkışına (30) bitişik olarak yerleştirilen bir fırın egzoz fanı (48) içeren çok sayıda fırın egzoz fanı (48, 50) içerir.
- 10 3. İstem 2'de ortaya konduğu gibi bir ısı geri kazanım sistemli (20) bir fırın (22) olup, özelliği; ayrıca atık arıtma havasının bahsi geçen fırın borusu tertibatı (28) üzerinden geçmesi ve atık arıtma havasını şartlandırmak amacıyla çevre havasının atık arıtma havasına sokulması için yapılandırılan bahsi geçen bölge girişine (32) bitişik olarak yerleştirilen bir fırın egzoz fanı (50) da içerir.
- 15 4. İstem 1'de ortaya konduğu gibi bir ısı geri kazanım sistemli (20) bir fırın (22) olup, özelliği; ayrıca bahsi geçen fırın borusu tertibatından (28) gelen atık arıtma havasının en azından bir kısmının boşaltılması için bahsi geçen fırın borusu tertibatından (28) uzanan bir fırın egzoz bacası (52) da içerir.
- 20 5. İstem 1'de ortaya konduğu gibi bir ısı geri kazanım sistemli (20) bir fırın (22) olup, özelliği; bahsi geçen ön ısıtma bölgesinin (26), prosesteki ürünün ön ısıtılmasını takiben atık ön ısıtma havasının dışarı atılması için bir ön ısıtma çıkışı (36) içermesidir.
- 25 6. İstem 5'te ortaya konduğu gibi bir ısı geri kazanım sistemli (20) bir fırın (22) olup, özelliği; ayrıca prosesteki ürünün ön ısıtılmasını takiben atık ön ısıtma havasının dışarı atılması için bahsi geçen ön ısıtma çıkışından (36) uzanan bir ön ısıtma borusu tertibatı (34) da içerir.
- 30 7. İstem 6'da ortaya konduğu gibi bir ısı geri kazanım sistemli (20) bir fırın (22) olup, özelliği; bahsi geçen ön ısıtma çıkışından (36) bahsi geçen ön ısıtma girişine (38) doğru uzanan bahsi geçen ön ısıtma borusu tertibatının (34), prosesteki ürünün ön ısıtılmasını takiben atık ön ısıtma havasının yeniden sirküle ettirilmesi için yapılandırılmasıdır, özelliği; atık ön ısıtma havasının, prosesteki ilave ürünün ön ısıtılması için ön ısıtma havası sıcaklığına ve ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahip olan bir yeni ön ısıtma havasının oluşturulması için yapılandırılan bahsi geçen ön ısıtma borusu tertibatında (34) şartlandırılmasıdır.
- 35 8. İstem 7'de ortaya konduğu gibi bir ısı geri kazanım sistemli (20) bir fırın (22) olup, özelliği; bahsi geçen fırın borusu tertibatı (28) ile bahsi geçen ön ısıtma borusu tertibatı

(34) arasında uzanan bahsi geçen transfer borusunun (40), prosesteki ilave ürünün ön ısıtılması amacıyla yeni ön ısıtma havası oluşturulması için atık ön ısıtma havasının atık arıtma havası ile şartlandırılması amacıyla atık arıtma havasının bahsi geçen fırın borusu tertibatından (28) bahsi geçen ön ısıtma borusu tertibatına (34) doğru aktarılması için yapılandırılmasıdır.

5

9. İstem 1'de ortaya konduğu gibi bir ısı geri kazanım sistemli (20) bir fırın (22) olup, özelliği; ön ısıtma havasının, ön ısıtma bölgesinde (26) prosesteki ürüne bahsi geçen fırın bölgesindeki (24) işlem süresince prosesteki ürün üzerinde yüzey yoğunlaşmasını bertaraf etmek için yapılandırılan arıtma havası çığ noktası sıcaklığından daha büyük bir ürün sıcaklığına kadar ön ısıtma uygulamasıdır.

10

10. İstem 1'de ortaya konduğu gibi bir ısı geri kazanım sistemli (20) bir fırın (22) olup, özelliği; prosesteki ürünün işlenmesinin, prosesteki ürünün kurutulması, pişirilmesi, yeniden hidratlanması, fermente edilmesi ya da kızartılmasının en azından birini içermesidir.

15

11. İstem 1'de ortaya konduğu gibi bir ısı geri kazanım sistemli (20) bir fırın (22) olup, özelliği; bahsi geçen en azından bir fırın bölgesinin, bahsi geçen ön ısıtma bölgesinin (26) aşağı yönüne yerleştirilen çok sayıda fırın bölgesi (24) olmasıdır.

TARİFNAME

ISI GERİ KAZANIM SİSTEMLİ FIRIN

İlgili Uygulamaya Çapraz Başvuru

Bu başvuru, bir ISI GERİ KAZANIM SİSTEMİ için 29 Mart 2011'de dosyalanan bir U.S. Provisional Patent Application Ser. No. 61/468,793'ün faydasını talep etmektedir.

Buluşun Arka Planı

1. Buluşun Alanı

Söz konusu buluş, bir aşağı akış fırın bölgesindeki proste bir ürünün işlenmesi için kullanılan atık arıtma havasının geri kazanımı ve aşağı akış fırın bölgesine girmeden önce bir ön ısıtma bölgesindeki proste ürünün ön ısıtma işlemi için bir ön ısıtıcı havanın oluşturulması için bir ısı geri kazanım sistemli bir fırın ile ilgilidir.

2. Önceki Tekniğin Açıklaması

U.S. Pat. No. 4,569,658 to Wiggins et al., birçok bölgeye ayrılmış bir pişirme haznesine sahip olan bir fırın sistemini açıklar. Her bölge, bölgenin içerisine doğru kılavuzluk eden bir giriş borusu (11) ve bölgeden dışarı doğru kılavuzluk eden bir çıkış borusu (8) içerir. Çıkış borusu, egzoz gazlarının ilgili bölgeden çıkarmak ve bunları egzoz bacasına (18) aktarmak için kullanılmaktadır. Egzoz gazlarında mevcut olan atık ısı, giriş borusuna (11) geçerek içeri akan çevre havasının sıcaklığını yükseltmek için kullanılmaktadır. Bir ısı değiştirici (14), ısıyı egzoz gazlarından içeri akan çevre havasına aktarmak için mevcuttur. Tedarik edilen çevre havası ile çıkarılan egzoz gazlarının oranı, fırın boyunca buharın çeşitli oranlarını dengeleyecek şekilde değişiklik gösterebilir.

U.S. Pat. No. 4,109,394 to Hoyt, bir konveyör boyunca partikül maddelerin işlenmesi için bir hava akış sistemini açıklar. Sistem, konveyöre karşı aşağı yönlü olacak şekilde gaz akışlarını tasarlamak için düzenlenen bir dizi nozul (40) ve konveyör boyunca içe doğru olacak şekilde gaz akışlarını tasarlamak için düzenlenen çok sayıda kanal (80) vasıtasıyla akışkan havanın partikül işleme bölgesine akışını sağlamaktadır. Sistem, bir şartlandırma plenumu (48) ve bir ana basınç plenumuna (46) sahip olan bir muhafaza içerir. Birçok egzoz portu (62), sistemden çıkan egzoz gazlarına dahil edilir ve gazları bir siklona (70) taşır. Siklondan (70) çıkan gazlar, şartlandırma plenumuna (48) doğru akış için boru (72) vasıtasıyla muhafazaya geri döndürülür. Şartlandırma plenumunda, geri döndürülen gazlar istenen şekilde ısıtılır ya da soğutulur ve daha sonra bir üfleyici (50) vasıtasıyla ana basınç plenumuna (46) beslenir. Ana basınç plenumu (46), gazları konveyör boyunca partiküllerin işlenmesi için nozullara (40) ve borulara (80) besler. Sistem, gazları bir bölge içerisinde geri dönüştürür.

U.S. Pat. No. 5,142,794 to Meiners, geleneksel kurutucudan (10) gelen egzoz havası

kullanılarak mısır ya da diğer tahılların ön işlemleri için bir sistemi açıklar. Sıcak nemli hava, geleneksel kurutucudan dışarı atılır ve bir kanal (26) vasıtasıyla mısırın ön işleme tabi tutulduğu bir ısıtma kabına (12) aktarılır. Sistem, kanaldaki (26) sıcak nemli egzoz havasının nemini ve sıcaklığını izlemek için bir izleme cihazı (28) içerir. İzleme cihazı (28), ısıtma kabına (12) nakledildiği şekilde egzoz havasının nemini ve sıcaklığını kontrol etmek için seçime bağlı olarak aktive edilen bir ısıtıcı (30) ile iletişim halindedir. Kurutucu (10), kurutucudan (10) gelen soğuk egzoz havasının kanal (26) içerisine girdiği ikinci bir egzoz içerir. Kanal (26), ısıtma kabındaki (12) mısırın ya da tahılın ön işlemleri için kurutucudan (10) ısıtma kabına (12) doğru şartlandırılan egzoz havasını besler. Sonuç, ısıtma kabından (12) kurutucuya (10) beslenen üniform nem seviyeli bir tahıldır.

- i) EP1293127, eğimli ısı değiştiriciye sahip olan bir pişirme fırını açıklar.
- ii) US2009181126, Damıtıcının Tahılından elde edilen bir hayvan Besleme Ürünü açıklar.
- iii) DE1532904, pişirme haznesinden gelen pişirme haznesi havasının emilmesi ve taze havanın sağlanması ile pişirme haznesi atmosferini ısıtan ve sürekli olarak yenileyen dolaylı pişirme hazneli bir yürüyen tabanlı fırının işletilmesi için bir yöntemi açıklar.
- iv) DE19638073, bir sürekli pişirme fırını açıklar.
- v) GB2146884, tünel fırınlarındaki ya da bunlara ilişkin ilerlemeleri açıklar.
- vi) EP1969941, ekmeğin hazırlanması için bir cihazı ve yöntemi açıklar.
- vii) WO2006088530, kalıp formunda tava için bir tava atmosfer kontrolünü açıklar.

20 **Buluşun Özeti**

Birinci somut örnekte, söz konusu buluş, bir ısı geri kazanım sistemli bir fırın sağlar. Bu örnek gösterilen somut örnekte, hem fırın hem de ön ısıtma bölgesi bir tek geçişli fırın olabilir. Sistem, aşağı yönlü fırın bölgesine girmeden önce bir ön ısıtma bölgesindeki proseste ürünün ön ısıtması için bir ön ısıtma havası oluşturmak amacıyla bir aşağı yönlü fırın bölgesindeki proseste bir ürünün işlenmesi için kullanılan atık arıtma havasını geri dönüştürür. Fırın, prosesteki ürünün işlenmesi için yapılandırılan bir bölge girişine ve bir bölge çıkışına sahip olan en azından bir fırın bölgesi içerir. Bölge girişi, prosesteki ürünün işlenmesi için yapılandırılan bir arıtma havası sıcaklığına ve arıtma havası çığlenme noktası sıcaklığına sahip olan arıtma havasını fırın bölgesine sokar. Bölge çıkışı, prosesteki ürünün işlenmesini takiben atık arıtma havasını dışarı atar. Prosesteki ürünün işlenmesini takiben atık arıtma havasını dışarı atmak için bölge çıkışından bir fırın borusu tertibatı uzanır. Bir ön ısıtma bölgesi, en azından bir fırın bölgesine girmeden önce prosesteki ürünün ön ısıtılması için fırın bölgesinin yukarı akışına meyillidir. Ön ısıtma bölgesi, prosesteki ürünün ön ısıtılması amacıyla yapılandırılan ön ısıtma havasının girişi için bir ön ısıtma girişi içerir. Ön ısıtma havası, bir ön ısıtma havası sıcaklığına ve bir ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahiptir. Bir transfer borusu, prosesteki ilave ürünün ön ısıtılması için ön ısıtma havası oluşturmak üzere fırın borusu tertibatından ön ısıtma bölgesine doğru atık arıtma havasının bir kısmını aktarmak için fırın borusu tertibatı ile ön ısıtma bölgesi arasında

uzanır. Ön ısıtma havası; ön ısıtma bölgesinde prosesteki ürünün, arıtma havası çığ noktası sıcaklığına en azından eşit olan bir ürün sıcaklığına önceden ısıtılır, böylelikle aşağı akış fırın bölgesindeki işlem süresince prosesteki ürün üzerindeki terleme ya da yüzey yoğunlaşması bertaraf edilir.

5 Somut bir örnekte, sistem, aşağı akış fırın bölgesine girmeden önce bir ön ısıtma bölgesindeki prosesteki ürünün ön ısıtılması amacıyla bir ön ısıtma havasının oluşturulması için atık ön ısıtma havasının şartlandırılması amacıyla bir aşağı akış fırın bölgesindeki prosesteki bir ürünün ön ısıtılması için kullanılan arıtma havasını geri dönüştürür. Bu örnek gösterilen düzenlemede, hem fırın hem de ön ısıtma bölgesi devridaim fırınlarıdır. Fırın, prosesteki ürünün işlenmesi için
10 bir bölge girişine ve bir bölge çıkışına sahip olan en azından bir fırın bölgesi içerir. Bölge girişi, prosesteki ürünün işlenmesi için bir arıtma havası sıcaklığına ve arıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahip olan arıtma havasını bir fırın bölgesine sokar. Bölge çıkışı, prosesteki ürünün işlenmesini takiben atık arıtma havasını dışarı atar. Bir fırın borusu tertibatı, prosesteki ürünün işlenmesini takiben atık arıtma havasının dışarı atılması ve prosesteki ilave ürünün işlenmesi
15 amacıyla yeni arıtma havası oluşturmak için fırın borusu tertibatındaki atık arıtma havasının şartlandırılması için bölge çıkışından bölge girişine doğru uzanır. Bir ön ısıtma bölgesi, en azından bir fırın bölgesine girmeden önce prosesteki ürünün ön ısıtılması için fırın bölgesinin yukarı yönüne yerleştirilir. Ön ısıtma bölgesi, prosesteki ürünün ön ısıtılması amacıyla ön ısıtma havasının girişi için bir ön ısıtma girişini ve prosesteki ürünün ön ısıtılmasını takiben atık ön ısıtma havasının dışarı atılması için bir ön ısıtma çıkışını içerir. Ön ısıtma havası, bir ön ısıtma havası sıcaklığına ve bir ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahiptir. Bir ön ısıtma borusu tertibatı, fırın içinde prosesteki ürünün ön ısıtılmasını takiben fırından çıkan atık ön ısıtma havasının dışarı atılması için ön ısıtma çıkışından ön ısıtma girişine doğru uzanır. Atık ön ısıtma havası, ön ısıtma havası sıcaklığına ve ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahip olan yeni
25 ön ısıtma havasını oluşturmak için ön ısıtma borusu tertibatında şartlandırılır ya da geri dönüştürülür. Yeni ön ısıtma havası, prosesteki ilave ürünün ön ısıtılması için ön ısıtma girişi boyunca ön ısıtma bölgesine sokulur. Bir transfer borusu, ön ısıtma borusu tertibatındaki atık ön ısıtma havasını şartlandırmak için fırın borusu tertibatından ön ısıtma borusu tertibatına doğru geçen atık arıtma havasının bir kısmını aktarmak için fırın borusu tertibatı ile ön ısıtma borusu
30 tertibatı arasında uzanır. Atık arıtma havası, prosesteki ilave ürünün ön ısıtılması amacıyla yeni ön ısıtma havası oluşturmak için atık ön ısıtma havasını ısıtır. Ön ısıtma havası, arıtma havası çığ noktası sıcaklığına en azından eşit olan bir ürün sıcaklığı için ön ısıtma bölgesinde prosesteki ürüne ön ısıtma uygular, böylelikle aşağı akış fırın bölgesindeki işlem süresince prosesteki ürün üzerindeki terleme ya da yüzey yoğunlaşması bertaraf edilir.

35 ŞEKİLLERİN KISA AÇIKLAMASI

Bu buluşun diğer avantajları, ekli şekiller ile bağlantılı olarak değerlendirildiğinde aşağıdaki detaylı açıklamaya ilişkin daha iyi anlaşılacak şekilde kolaylıkla anlaşılacaktır, burada:

- 5
- ŞEKİL 1 Söz konusu buluşa göre örnek gösterilen bir ısı geri kazanım sisteminin bir şemasıdır;
- ŞEKİL 2A Söz konusu buluşa göre ısı geri kazanım sistemine dahil edilen örnek gösterilen bir çok bölgeli devridaim fırını ve bir tek geçişli ön ısıtma bölgesinin kısmen üstten bir görünümüdür;
- ŞEKİL 2B Söz konusu buluşa göre ısı geri kazanım sistemine dahil edilen örnek gösterilen bir çok bölgeli devridaim fırını ve bir tek geçişli ön ısıtma bölgesinin kısmen önden bir görünümüdür;
- 10 ŞEKİL 3 Söz konusu buluşa göre ısı geri kazanım sistemine dahil edilen örnek gösterilen bir çok bölgeli devridaim fırınının kısmen önden bir görünümüdür; ve
- ŞEKİL 4 ŞEKİL 3'te gösterildiği gibi ısı geri kazanım sistemine dahil edilen bir çok bölgeli devridaim fırınının kısmen perspektif bir görünümüdür.

Sağlanan Somut Örneklerin Detaylı Açıklaması

15 Şekillere istinaden, burada benzer sayılar, birkaç görünüm boyunca karşılık gelen parçaları göstermektedir, genel olarak aşağı akış fırın bölgesine (24) girmeden önce bir ön ısıtma bölgesinde (26) prosesteki ürünün ön ısıtılması için bir ön ısıtma havası oluşturmak üzere aşağı akış fırın bölgesinde (24) prosesteki bir ürünün işlenmesi amacıyla kullanılan atık arıtma havasını geri dönüştürmek için bir ısı geri kazanım sistemli (20) bir fırın (20) gösterilmektedir.

20 Söz konusu buluş, teknikte bilinen tek geçişli ya da devridaim fırını (22) ya da ön ısıtma bölgesinin (26) herhangi birini içeren, teknikte bilinen fırınların (22) ve ön ısıtma bölgelerinin (26) herhangi bir kombinasyonu ile kullanılabilir. Ön ısıtma bölgesinin (26), bir fırın (22) ya da fırındaki (22) bir fırın bölgesi (24) olabildiği dikkate alınmalıdır. Tek geçişli fırınlar (22) ya da ön ısıtma bölgeleri (26); doğrudan gazla çalışan fırınlar, konveksiyon fırınları, hibrit fırınlar, dolaylı gazla çalışan fırınlar ve kızılötesi fırınları içerir ancak bunlarla sınırlı değildir. Devridaim fırınları

25 (22) ya da ön ısıtma bölgeleri (26), teknikte bilinen herhangi bir devridaim konveksiyon fırını içerebilir ancak bunlarla sınırlı değildir. Aşağıdaki örnek gösterilen detaylı somut örnek hem fırın (22) hem de ön ısıtma bölgesi (26) için devridaim fırınlarının kullanımını öğretirken, ısı geri kazanım sistemi (20) teknikte bilinen fırınlar (22) ile ön ısıtma bölgelerinin (26) herhangi bir kombinasyonu olabilir. Örnek gösterilen somut bir örnekte, hem fırın (22) hem de ön ısıtma

30 bölgesi (26) tek geçişli fırınlar olabilir. ŞEKİL 1, 3 ve 4'te görüldüğü şekilde ikinci somut örnekte, hem fırın (22) hem de ön ısıtma bölgesi (26) devridaim fırınları olabilir. ŞEKİL 2'de görüldüğü şekilde örnek gösterilen başka bir somut örnekte, fırın (22) ile ön ısıtma bölgesinin (26) biri, fırının (22) diğeri ve ön ısıtma bölgesinin (26) bir tek geçişli fırın olduğu bir devridaim fırını olabilir.

35 Örnek gösterilen birinci somut örnekte, hem en azından bir fırın (22) hem de ön ısıtma bölgesi

(26) tek geçişli fırınlar olabilir ve ısı geri kazanım sistemi (20), aşağı akış fırın bölgesine (24) girmeden önce bir ön ısıtma bölgesinde (26) prosesteki ürünün ön ısıtılması için bir ön ısıtma havası oluşturmak üzere aşağı akış fırın bölgesinde (24) prosesteki bir ürünün işlenmesi amacıyla kullanılan atık arıtma havasını geri dönüştürür. Fırın (22), prosesteki ürünün işlenmesi için en azından bir fırın bölgesi (24) içerir. Fırın bölgesi (24), prosesteki ürünün işlenmesi için arıtma havası sıcaklığına ve arıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahip olan arıtma havasının girmesi için bir bölge girişi (32) içerir. Fırın bölgesi (24), prosesteki ürünün işlenmesini takiben atık arıtma havasının dışarı atılması için bir bölge çıkışı (30) da içerir. Fırın borusu tertibatı (28), prosesteki ürünün işlenmesini takiben atık arıtma havasının dışarı atılması için bölge çıkışından (30) uzanır. Ön ısıtma bölgesi (26), en azından bir fırın bölgesine (24) girmeden önce prosesteki ürünün ön ısıtılması için fırının (22) yukarı yönüne yerleştirilir. Ön ısıtma bölgesi (26), prosesteki ürünün ön ısıtılması için ön ısıtma havası sıcaklığına ve ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahip olan ön ısıtma havasının girmesi için bir ön ısıtma girişi (38) içerir. Transfer borusu (40), fırın borusu tertibatından (28) ön ısıtma bölgesine (26) doğru gelen atık arıtma havasının bir kısmının aktarılması için fırın borusu tertibatı (28) ile ön ısıtma bölgesi (26) arasında uzanır. Ön ısıtma havası, en azından bir fırın bölgesine (24) girmeden önce prosesteki ilave ürünün ön ısıtılması için atık arıtma havasından oluşturulur. Ön ısıtma havası, fırın bölgesindeki (24) işlem süresince prosesteki ürün üzerindeki yüzey yoğunlaşmasını bertaraf etmek için arıtma havası çığ noktası sıcaklığına en azından eşit olan bir ürün sıcaklığı için ön ısıtma bölgesinde (26) prosesteki ürüne ön ısıtma uygular.

Ön ısıtma havası, en azından bir fırın bölgesine (24) girmeden önce prosesteki ilave ürünün ön ısıtılması için atık arıtma havasından oluşturulur. Ön ısıtma havası, ön ısıtma bölgesine (26) aktarılan atık arıtma havasının şartlandırılması ile atık arıtma havasından oluşturulabilir. Atık arıtma havasının şartlandırılması; atık arıtma havasının bir kısmının boşaltılması, atık arıtma havasının ısıtılması, atık arıtma havasının istenen bir ön ısıtma havası sıcaklığını ve ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığını elde etmek için çevre havası ya da bunların herhangi bir kombinasyonu ile seyreltilmesini içerir ancak bunlarla sınırlı değildir.

ŞEKİL 1, 3 ve 4'te görüldüğü şekilde örnek gösterilen ikinci bir somut örnekte, hem fırın (22) hem de ön ısıtma bölgesi (26) devridaim fırınları (22) olabilir. Örnek gösterilen ikinci somut örnek genel olarak prosesteki ürünün işlenmesini takiben atık arıtma havasının dışarı atılması ve şartlandırılması ve fırın bölgesinde (24) prosesteki ilave ürünün işlenmesi amacıyla yeni arıtma havasını oluşturmak için bir fırının (22) bir bölge çıkışından (30) bir bölge girişine (32) doğru uzanan bir fırın borusu tertibatına (28) sahip olan bir ısı geri kazanım sistemini (20) sağlar. Bir ön ısıtma borusu tertibatı (34), prosesteki ürünün ön ısıtılmasını takiben atık ön ısıtma havasının dışarı atılması ve şartlandırılması ve prosesteki ilave ürünün ön ısıtılması amacıyla yeni ön ısıtma havasını oluşturmak için bir ön ısıtma bölgesinin (26) bir ön ısıtma çıkışından (36) bir ön ısıtma girişine (38) doğru uzanır. Bir transfer borusu (40), fırın borusu

tertibatından (28) ön ısıtma borusu tertibatına (34) geçen atık arıtma havasının bir kısmının aktarılması için boru tertibatları (28, 34) arasında uzanır. Atık arıtma havası, yeni bir ön ısıtma havasını şartlandırmak ve oluşturmak için atık ön ısıtma havasını ısıtır. Ön ısıtma havası, arıtma havası çığ noktası sıcaklığına en azından eşit olan bir ürün sıcaklığı için ön ısıtma bölgesinde (26) prosesteki ürüne ön ısıtma uygular.

Isı transfer sistemi, prosesteki ürünlerin ön ısıtılması ve işlenmesi için kullanılmaktadır. Prosesteki ürün, işlem süresince bir fırın vasıtasıyla hareket eden teknikte bilinen herhangi bir tipte ürün olabilir. Örnekler; tahıl bazlı ürünün işlenmesi için çok bölgeli fırınları (22) kullanan bir partikül madde gibi gıda ürünlerini içerir ancak bunlarla sınırlı değildir. Ek olarak, prosesteki ürün, bir taş fırında işlenen bir tuğla ya da işlem süresince bir fırın vasıtasıyla hareket eden teknikte bilinen başka tip herhangi bir ürün olabilir. Örnek gösterilen somut bir örnekte, prosesteki ürün, tahıl bazlı bir hububat ürünüdür ve en azından bir hububat tahılı içerir, ancak tahıl bazlı hububat ürünü teknikte bilinen herhangi bir tahıl bazlı ürün olabilir. Hububat tahılları; pirinç, buğday, mısır, arpa, yulaf, sorgum, çavdar ve tritikal içerir ancak bunlarla sınırlı değildir. Bu uygulama amaçları doğrultusunda, işlem ya da arıtma; kurutma, kızartma, yeniden hidratlama, fermentasyon ve pişirme ile sınırlı olmadan dahil olmak üzere pişirme tekniğinde bilinen herhangi bir fırın prosesi olabilir. Prosesteki ürün, bir aktarma cihazı (42) ya da prosesteki ürünün sürekli döşemesi boyunca ayrı ayrı yerleştirilen prosesteki birçok ürün olabilir.

Isı transfer sistemi, bir aşağı akış doğrultusunda prosesteki ürünü hareket ettiren bir aktarma cihazı (42) içerir. Aktarma cihazı (42); bir fırın bandı, bantlı konveyör ve makaralı konveyör ile sınırlı olmadan dahil olmak üzere teknikte bilinen herhangi bir aktarma cihazı (42) olabilir. Ek olarak, aktarma cihazı (42), prosesteki ürünün fırın (22) vasıtasıyla düştüğü bir damla sistemi olabilir. Prosesteki ürünün işlenmesi için boylamasına uzanan en azından bir fırın bölgesine (24) sahip olan bir fırın (22), aktarma cihazı (42) üzerine yerleştirilir. Fırın (22) vasıtasıyla aktarma cihazının (42) yerleştirilmesi için fırın (22) içerisindeki bir geçiş yolu tanımlanır. Örnek gösterilen somut örnek prosesteki ürünün işlenmesi için bir tek fırın bölgesinin (24) kullanımını açıklarken, birçok fırın bölgesi (24) kullanılabilir. Birçok fırın bölgesi (24), aktarma cihazı (42) boyunca seri olarak yerleştirilebilir ve teknikte bilinen herhangi bir arıtma prosesini gerçekleştirebilir. Yine, arıtma; prosesteki ürünün kurutulmasını, kızartılmasını, yeniden hidratlanmasını, fermentasyonunu ve pişirilmesini kapsayabilir.

En azından bir fırın bölgesi (24), prosesteki ürünün işlenmesi için bir arıtma havası sıcaklığına ve arıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahip olan arıtma havasının girişi için bir bölge girişini (32) içerir. Bölge girişi (32), arıtma havasının bölge fırınına (22) girişine olanak sağlaması için fırın bölgesinde (24) tanımlanır. Bir bölge çıkışı (30) aynı zamanda prosesteki ürünün işlenmesini takiben atık arıtma havasının dışarı atılmasına olanak sağlamak için fırın bölgesinde (24) de tanımlanır.

Bir fırın borusu tertibatı (28), bölge çıkışından (30) bölge girişine (32) doğru uzanır. Fırın borusu tertibatı (28), teknikte bilinen kanal sisteminin herhangi bir tipi olabilir. Fırın borusu tertibatı (28), prosesteki ürünün işlenmesini takiben fırın bölgesinden (24) gelen atık arıtma havasını dışarı atar ve atık arıtma havasını bölge çıkışından (30) uzağa aktarır. Örnek gösterilen somut bir
5 örnekte, fırın borusu tertibatı (28), geri dönüşüm için atık arıtma havasını bölge girişine (32) aktarır ve prosesteki ürünün işlenmesi için arıtma havası olarak yeniden kullanılır. Alternatif somut örnekte, fırının (22) bir tek geçişli fırın olduğu yerde, fırın borusu tertibatı (28), atık arıtma havasını fırından (22) uzağa ve fırını (22) muhafaza eden tesisin dışına aktarılabilir.

Aritma havası olarak yeniden kullanılacak atık arıtma havası için, atık arıtma havasının
10 şartlandırılması gerekebilir. Atık arıtma havası, prosesteki ilave ürünün işlenmesi için yeni arıtma havasını oluşturmak üzere fırın borusu tertibatında (28) şartlandırılabilir. Yani, orijinal arıtma havası, spesifik bir arıtma havası sıcaklığında ve arıtma havası çığ noktası sıcaklığında bölge girişi (32) vasıtasıyla bölge fırınına (22) beslenir. Arıtma havası işlendikten, başka bir deyişle prosesteki ürün kurutulduktan, pişirildikten, yeniden hidratlandıktan, fermente edildikten
15 ya da kızartıldıktan sonra, atık arıtma havası, bölge çıkışı (30) vasıtasıyla bölge fırınından (22) dışarı atılır. Bu atık arıtma havası, orijinal arıtma havasının arıtma havası sıcaklığından ve arıtma havası çığ noktası sıcaklığından farklı olan bir atık arıtma havası sıcaklığına ve atık arıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahiptir. Bu atık arıtma havası, prosesteki ilave ürünün işlenmesi için orijinal arıtma havasının aynı arıtma havası sıcaklığına ve arıtma havası çığ
20 noktası sıcaklığına sahip olan yeni arıtma havasını oluşturmak için şartlandırılabilir.

Isı geri kazanım sistemi (20), bölge girişine (32) bitişik olarak yerleştirilen bir fırın ısı kaynağı (44) içerebilir. Fırın ısı kaynağı (44), arıtma havasını şartlandırmak için bir araçtır. Fırın ısı kaynağı (44) opsiyonel olarak prosesteki ürünün işlenmesi için fırın bölgesine (24) girmeden önce arıtma havasının ısıtılması yoluyla arıtma havasını şartlandırır. Örnek gösterilen somut bir
25 örnekte, fırın ısı kaynağı (44), arıtma havasını spesifik bir arıtma havası sıcaklığına ve arıtma havası çığ noktası sıcaklığına ısıtan bir alevdir. Bir alev arıtma havasını ısıtmak ve şartlandırmak için örnek gösterilen somut örnekte kullanılırken, ısı üretimi ve havanın ısıtılması için teknikte bilinen herhangi bir ısı kaynağı kullanılabilir.

Fırın borusu tertibatı (28), prosesteki ürünün işlenmesini takiben atık arıtma havasını dışarı
30 atmak için bölge çıkışına (30) yerleştirilen bir fırın siklonu (46) içerebilir. Ek olarak, en azından bir fırın egzoz fanı (48, 50), bölge çıkışından (30) gelen atık arıtma havasını çekmek için fırın borusu tertibatına (28) sağlamlaştırılabilir. Aynı zamanda, en azından bir fırın egzoz fanı (48, 50), atık arıtma havasını şartlandırmak için çevre havasını atık arıtma havasına sokar. Fırın borusu tertibatına (28) giren çevre havası, atık arıtma havasının soğutulmasına ek olarak atık
35 arıtma havasının nemini seyreltir. Alternatif bir somut örnekte, en azından bir basınçlı fan, bölge çıkışından (30) gelen atık arıtma havasını çekmek için fırın borusu tertibatına (28) sağlamlaştırılabilir. Aynı zamanda, en azından bir basınçlı fan, atık arıtma havasını

şartlandırmak için çevre havasını atık arıtma havasına taşıyabilir. En azından bir basınçlı fan kullanılan bir sistemde, bir damper, atık arıtma havası ile çevre havasının girişini ve çıkışını kontrol etmek için kullanılabilir.

5 Örnek gösterilen somut bir örnekte, ısı geri kazanım sistemi (20), birçok fırın egzoz fanı (48, 50) ve daha spesifik olarak iki fırın egzoz fanı (48, 50) içerir. Birçok fırın egzoz fanının (48, 50) her biri, bölge çıkışından (30) gelen atık arıtma havasını hareket ettirebilir ve atık arıtma havasını şartlandırmak için çevre havasını atık arıtma havasına taşıyabilir. Örnek gösterilen somut bir örnekte, birinci fırın egzoz fanı (48), bölge çıkışından (30) gelen atık arıtma havasını çekmek için bölge çıkışına (30) bitişik olarak yerleştirilir. Ek olarak, birinci fırın egzoz fanı (48), atık arıtma havasını şartlandırmak için çevre havasını bölge çıkışındaki (30) atık arıtma havasına taşıyabilir. İkinci fırın egzoz fanı (50), bölge girişine (32) bitişik olarak yerleştirilebilir. İkinci fırın egzoz fanı (50); atık arıtma havasını şartlandırmak için çevre havasını atık arıtma havasına taşımak, çevre havasını fırın ısı kaynağına (44) taşımak ya da bunların herhangi bir kombinasyonu için fırın borusu tertibatı (28) vasıtasıyla atık arıtma havasını çekmek için 15 kullanılabilir.

Atık arıtma havasının daha da şartlandırılması için, sistem, fırın borusu tertibatından (28) gelen atık arıtma havasının en azından bir kısmını boşaltmak için fırın borusu tertibatından (28) uzanan bir fırın egzoz bacası (52) içerebilir. Arıtma havasının bu kontrollü boşaltımı, fırın borusu tertibatındaki (28) atık arıtma havasını şartlandırmada rol oynar. Fırın egzoz bacası (52) teknikte 20 bilinen herhangi bir kanal sistemi olabilir. Bir fırın borusu regülatörü; arıtma havası, atık arıtma havası ve çevre havasının fırın borusu tertibatı (28) üzerinden, içine doğru ve dışına doğru akışını kontrol etmek için kullanılabilir.

Örnek amaçlar için sadece bir fırın bölgesi (24) açıklanırken, en azından bir fırın bölgesi (24), ön ısıtma bölgesinin (26) aşağı akışına yerleştirilen birçok fırın bölgesi (24) olabilir. Birçok fırın 25 bölgesinin (24) her biri prosesteki ürünün işlenmesi, atık arıtma havasının dışarı atılması ve prosesteki ilave ürünün işlenmesi için yeni arıtma havası oluşturmak üzere atık arıtma havasını şartlandırmak için benzer şekilde yapılandırılır.

Isı geri kazanım sistemi (20) boylamasına uzanan bir ön ısıtma bölgesi (26) de içerir. Ön ısıtma bölgesi (26), en azından bir ön ısıtma bölgesine (26) girmeden önce prosesteki ürüne ön ısıtma 30 uygular. Ön ısıtma bölgesi (26), ön ısıtma bölgesi (26) vasıtasıyla aktarma cihazının (42) yerleştirilmesi için oradan bir geçiş yolu tanımlanır. Ön ısıtma bölgesi (26), en azından bir fırın bölgesinin (24) yukarı yönüne yerleştirilir. Ön ısıtma bölgesi (26), fırından (22) bağımsız ayrı bir yapı olabilen birçok fırın bölgesinden (24) biri olabilir. Ön ısıtma bölgesi (26), bir ön ısıtma havası sıcaklığına ve ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahip olan bir ön ısıtma havasını 35 ön ısıtma bölgesine (26) girmesi için bir ön ısıtma girişini (38) belirler. Ön ısıtma havası, ön ısıtma bölgesinde (26) prosesteki ürüne ön ısıtma uygular. Ön ısıtma bölgesi (26) ayrıca ön

ısıtma bölgesinde (26) prosesteki ürünün ön ısıtılmasını takiben atık ön ısıtma havasını dışarı atan bir ön ısıtma çıkışı (36) da belirler. Ön ısıtma havası sıcaklığı; prosesteki ürünü, arıtma havası tam nokta sıcaklığı için en azından eşit olan bir ürün sıcaklığına ön ısıtmak için yeterlidir. Bu eşit sıcaklıklar, fırın bölgesindeki (24) işlem süresince herhangi bir terleme ya da yüzey yoğunlaşması olmayan bir proses ürününe sebep olur. Örnek gösterilen somut bir örnekte, ürün sıcaklığı, işlem için fırın bölgesine (24) giren ürün olarak arıtma havasının tam nokta sıcaklığından daha büyüktür.

Bir ön ısıtma borusu tertibatı (34), ön ısıtma çıkışından (36) ön ısıtma girişine (38) doğru uzanır. Ön ısıtma borusu tertibatı (34), teknikte bilinen kanal sisteminin herhangi bir tipi olabilir. Ön ısıtma borusu tertibatı (34), prosesteki ürünün ön ısıtılmasını takiben atık ön ısıtma havasını ön ısıtma bölgesinden (26) dışarı atar ve atık ön ısıtma havasını ön ısıtma çıkışından (36) uzağa aktarır. Örnek gösterilen somut bir örnekte, ön ısıtma borusu tertibatı (34), geri dönüştürülmesi için atık ön ısıtma havası ön ısıtma girişine (38) aktarılır ve prosesteki ürünün ön ısıtılması için ön ısıtma havası olarak yeniden kullanılır. Alternatif somut örnekte, ön ısıtma bölgesinin (26) bir tek geçişli fırın olduğu yerde, ön ısıtma borusu tertibatı (34), atık ön ısıtma havasını ön ısıtma bölgesinden (26) uzağa ve ön ısıtma bölgesini (26) muhafaza eden tesisin dışına aktarabilir.

Ön ısıtma havası olarak yeniden kullanılacak atık ön ısıtma havası için, atık ön ısıtma havasının şartlandırılması gerekebilir. Atık ön ısıtma havası, prosesteki ilave ürünün ön ısıtılması için yeni ön ısıtma havasını oluşturmak amacıyla ön ısıtma borusu tertibatında (34) şartlandırılabilir. Yani, orijinal ön ısıtma havası, spesifik bir ön ısıtma havası sıcaklığında ve ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığında ön ısıtma girişi (38) vasıtasıyla ön ısıtma bölgesine (26) beslenir. Ön ısıtma havası prosesteki ürüne ön ısıtma uyguladıktan sonra, atık ön ısıtma havası, ön ısıtma çıkışı (36) vasıtasıyla ön ısıtma bölgesinden (26) dışarı atılır. Bu atık ön ısıtma havası, orijinal ön ısıtma havasının ön ısıtma havası sıcaklığından ve ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığından farklı olan bir atık ön ısıtma havası sıcaklığına ve atık ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahiptir. Bu atık ön ısıtma havası, prosesteki ilave ürünün ön ısıtılması için orijinal ön ısıtma havasının aynı ön ısıtma havası sıcaklığına ve ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahip olan yeni ön ısıtma havasını oluşturmak için şartlandırılabilir.

Isı geri kazanım sistemi (20), ön ısıtma girişine (38) bitişik olarak yerleştirilen bir ön ısıtma ısı kaynağı (54) içerebilir. Ön ısıtma ısı kaynağı (54), ön ısıtma havasını şartlandırmak için yapılandırılan bir araçtır. Ön ısıtma ısı kaynağı (54) opsiyonel olarak prosesteki ürünün ön ısıtılması için ön ısıtma bölgesine (26) girmeden önce ön ısıtma havasının ısıtılması yoluyla ön ısıtma havasını şartlandırır. Örnek gösterilen somut bir örnekte, ön ısıtma ısı kaynağı (54); ön ısıtma havasını, spesifik bir ön ısıtma havası sıcaklığına ve ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığına ısıtan bir alevdir. Bir alev ön ısıtma havasını ısıtmak ve şartlandırmak için örnek gösterilen somut örnekte kullanılırken, ısı üretimi ve havanın ısıtılması için teknikte bilinen herhangi bir ısı kaynağı kullanılabilir.

On ısıtma borusu tertibatı (34), proseste ürünün ön ısıtılmasını takiben atık ön ısıtma havasını dışarı atmak için ön ısıtma çıkışına (36) yerleştirilen bir ön ısıtma siklonu (56) içerebilir. Ek olarak, en azından bir ön ısıtma egzoz fanı (58, 60), ön ısıtma çıkışından (36) gelen atık ön ısıtma havasını çekmek için ön ısıtma borusu tertibatına (34) sağlamlaştırılabilir. Aynı zamanda, 5 en azından bir ön ısıtma egzoz fanı (58, 60), atık ön ısıtma havasını şartlandırmak için çevre havasını atık arıtma havasına sokar. Ön ısıtma borusu tertibatına (34) giren çevre havası, atık ön ısıtma havasının soğutulmasına ek olarak atık ön ısıtma havasının nemini seyreltir. Alternatif bir somut örnekte, en azından bir basınçlı fan, ön ısıtma çıkışından (36) gelen atık ön ısıtma havasını çekmek için ön ısıtma borusu tertibatına (34) sağlamlaştırılabilir. Aynı zamanda, en 10 azından bir basınçlı fan, atık ön ısıtma havasını şartlandırmak için çevre havasını atık ön ısıtma havasına taşıyabilir. En azından bir basınçlı fan kullanılan bir sistemde, bir damper, atık ön ısıtma havası ile çevre havasının girişini ve çıkışını kontrol etmek için kullanılabilir.

Örnek gösterilen somut bir örnekte, ısı geri kazanım sistemi (20), birçok ön ısıtma egzoz fanı (58, 60) ve daha spesifik olarak iki ön ısıtma egzoz fanı (58, 60) içerir. Birçok ön ısıtma egzoz 15 fanının (58, 60) her biri, ön ısıtma çıkışından (36) gelen atık ön ısıtma havasını hareket ettirebilir ve atık ön ısıtma havasını şartlandırmak için çevre havasını atık ön ısıtma havasına taşıyabilir. Örnek gösterilen somut bir örnekte, birinci ön ısıtma egzoz fanı (58), bölge çıkışından (30) gelen atık ön ısıtma havasını çekmek için ön ısıtma çıkışına (36) bitişik olarak yerleştirilir. Ek olarak, birinci ön ısıtma egzoz fanı (58), atık ön ısıtma havasını şartlandırmak için çevre havasını atık 20 ön ısıtma havasına taşıyabilir. İkinci ön ısıtma egzoz fanı (60), ön ısıtma girişine (38) bitişik olarak yerleştirilebilir. İkinci ön ısıtma egzoz fanı (60); atık ön ısıtma havasını şartlandırmak için çevre havasını atık ön ısıtma havasına taşımak, çevre havasını ön ısıtma ısı kaynağına (54) taşımak ya da bunların herhangi bir kombinasyonu için ön ısıtma borusu tertibatı (34) vasıtasıyla atık ön ısıtma havasını çekmek için kullanılabilir.

25 Atık ön ısıtma havasının daha da şartlandırılması için, sistem, ön ısıtma borusu tertibatından (34) gelen atık ön ısıtma havasının en azından bir kısmını boşaltmak için ön ısıtma borusu tertibatından (34) uzanan bir ön ısıtma egzoz bacası (62) içerebilir. Ön ısıtma havasının bu kontrollü boşaltımı, ön ısıtma borusu tertibatındaki (34) atık ön ısıtma havasını şartlandırmada rol oynar. Ön ısıtma egzoz bacası (62) teknikte bilinen herhangi bir kanal sistemi olabilir. Bir 30 egzoz boru tertibatı (64); hem fırın egzoz bacası (52) hem de ön ısıtma egzoz bacasından (62) gelen kontrollü boşaltımı ısı geri kazanım sisteminden (20) uzağa aktarmak için ısı geri kazanım sisteminde (20) kullanılabilir. Fırın egzoz bacası (52) egzoz boru tertibatına (64) uzanır, böylece egzoz boru tertibatı (64), fırın borusu tertibatından (28) gelen atık arıtma havasının en azından bir kısmının boşaltılmasını sağlar ve bu kontrollü boşaltımı, ısı geri kazanım sisteminden (20) 35 uzağa aktarır. Ek olarak, ön ısıtma egzoz bacası (62) egzoz boru tertibatına (64) uzanır, böylece egzoz boru tertibatı (64), ön ısıtma borusu tertibatından (34) gelen atık arıtma havasının en azından bir kısmının boşaltılmasını sağlar ve bu kontrollü boşaltımı, ısı geri kazanım

sisteminden (20) uzağa aktarır.

Isı geri kazanım sistemi (20), fırın borusu tertibatı (28) ile ön ısıtma borusu tertibatı (34) arasından uzanan bir transfer borusu (40) içerir. Transfer borusu (40), atık arıtma havasının bir kısmını fırın borusu tertibatından (28) ön ısıtma borusu tertibatına (34) doğru aktarır. Transfer borusu (40), teknikte bilinen herhangi bir kanal sistemi olabilir. Transfer borusu (40), ön ısıtma borusu tertibatındaki (34) atık ön ısıtma havasını şartlandırmak için atık arıtma havasının bir kısmını ön ısıtma borusu tertibatına (34) aktarır. Bu şartlandırma, atık ön ısıtma havasının atık arıtma havası ile ısıtılması yoluyla elde edilir. Bir ön ısıtma borusu regülatörü; ön ısıtma havası, atık ön ısıtma havası, atık arıtma havası ve çevre havasının ön ısıtma borusu tertibatı (34) üzerinden, içine ve dışına doğru akışını kontrol etmek için kullanılabilir.

Yukarıda açıklandığı şekilde, örnek gösterilen somut örnek hem fırın (22) hem de ön ısıtma bölgesi (26) için devridaim fırınlarının (22) kullanımını öğretirken, ısı geri kazanım sistemi (20) teknikte bilinen fırınların (22) ve ön ısıtma bölgelerinin (26) herhangi bir kombinasyonu olabilir. Örnek gösterilen somut bir örnekte, hem fırın (22) hem de ön ısıtma bölgesi (26) devridaim fırınları (22) olabilir. Alternatif bir somut örnekte, hem fırın (22) hem de ön ısıtma bölgesi (26) tek geçişli fırınlar (22) olabilir. ŞEKİL 2'de görüldüğü gibi başka bir alternatif somut örnekte, fırın (22) ve ön ısıtma bölgesinin (26) biri, bir tek geçişli fırın (22) olan fırın (22) ve ön ısıtma bölgesinin (26) diğeri ile bir devridaim fırını (22) olabilir. Ek olarak, fırın (22), çok sayıda fırın (22) ya da fırın bölgesinin (24) en azından birinden geri dönüştürülen atık arıtma havası ile çok sayıda fırın (22) ya da fırın bölgesi (24) olabilir.

Isı geri kazanım sistemi (20), devridaim fırınları (22) olan hem bir fırını (22) hem de ön ısıtma bölgesini (26) içerdiğinde, bir fırının (22) bir aşağı akış fırın bölgesinde (24) kullanılan bir atık arıtma havası geri dönüşüm yöntemi, bir üst akış ön ısıtma bölgesindeki (26) atık ön ısıtma havasının şartlandırılmasına olanak sağlar. Atık ön ısıtma havası, aşağı akış fırın bölgesine (24) girmeden önce prosesteeki ürüne ön ısıtma uygulayan ön ısıtma havasını oluşturmak için şartlandırılır. Yöntem, ön ısıtma bölgesi (26) ve fırın bölgesi (24) boyunca bir aşağı akış doğrultusunda prosesteeki ürünün hareket ettirilmesi için aktarma cihazında (42) prosesteeki ürünün opsiyonel bir atılma adımı ile başlayabilir. Prosesteeki ürün, aktarma cihazı (42) boyunca aşağı akış doğrultusunda hareket ettirilir. En azından bir fırın bölgesine (24) girmeden önce prosesteeki ürüne ön ısıtma uygulayan boylamasına uzanan ön ısıtma bölgesi (26) boyunca prosesteeki ürünü işleyen en azından bir boylamasına uzanan fırın bölgesine (24) sahip olan fırın (22) aktarma cihazı (42) üzerinden atılır.

Aritma havası sıcaklığına ve arıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahip olan arıtma havası, prosesteeki ürünü işlemek için fırın bölgesindeki (24) bölge girişi (32) üzerinden içeri sokulur. Prosesteeki ürün daha sonra en azından bir fırın bölgesinde (24) arıtma havası ile işlenir. Prosesteeki ürünün işlenmesi; prosesteeki ürünün kurutulması için ısıtılmasını, prosesteeki ürünün

pişirilmesini, yeniden hidratlanmasını, fermente edilmesini ya da kızartılmasını içerir ancak bunlarla sınırlı değildir.

5 Prosesteki ürün bir defa işlendiğinde, atık arıtma havası, en azından bir fırın bölgesinde (24) bölge çıkışı (30) üzerinden dışarı atılır. Bir tek geçişli fırında (22), atık arıtma havası en azından fırın bölgesinden dışarı atılabilir ve en azından bir fırının yerleştirildiği tesisin dışına atılabilir. Bir devridaim fırınında (22), bölge çıkışı (30), fırın borusu tertibatı (28) ile bölge girişine (32) bağlıdır. Fırın borusu tertibatı (28), atık arıtma havasını bölge çıkışından (30) bölge girişine (32) doğru dışarı atar ve aktarır ve prosesteki ilave ürünün işlenmesi için yeni arıtma havası oluşturmak üzere atık arıtma havasını şartlandırabilir. En azından bir fırın bölgesinden (24) bu atık arıtma havasının dışarı atılması, bir tek geçişli fırındaki (22) atık arıtma havasını dışarı atmak için ya da devridaim fırınındaki (22) atık arıtma havasının bir kısmının geri dönüştürülmesi için atık arıtma havasını en azından bir fırın bölgesinden (24) çeken en azından bir fırın egzoz fanı (48, 50) ile başarılabilir. Örnek gösterilen somut bir örnekte, fırın borusu tertibatındaki (28) atık arıtma havası, arıtma havası sıcaklığına ve arıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahip olan yeni arıtma havasını oluşturmak için şartlandırılır. Bu yeni arıtma havası, fırın bölgesinde (24) prosesteki ilave ürünün işlenmesi için kullanılır ve bölge girişi (32) vasıtasıyla fırın bölgesine (24) beslenir.

20 Prosesteki ürünün işlenmesi için arıtma havasının fırın bölgesine (24) girmesinden önce, arıtma havası, istenen arıtma havası sıcaklığını ve arıtma havası çığ noktası sıcaklığını elde etmek için şartlandırılabilir. Bu şartlandırma, herhangi bir sayıda opsiyonel adımlar vasıtasıyla başarılabilir. Örnek olarak, arıtma havası, fırın bölgesine (24) girmeden önce arıtma havasını şartlandırmak için fırın ısı kaynağı (44) ile ısıtılabilir. Ek olarak, çevre havası, fırın bölgesine (24) girmeden önce atık arıtma havasını şartlandırmak ve arıtma havasını oluşturmak için atık arıtma havasına sokulabilir. Opsiyonel olarak, yöntem; işlem borusu regülatörlü işlem boru tertibatı üzerinden, 25 içerisine ve dışına doğru arıtma havası, atık arıtma havası ve çevre havasının akışını kontrol etme adımını da içerebilir. Bu kontrollü akışlar, prosesteki ürünün işlenmesi için yeni arıtma havasını oluşturmak üzere atık arıtma havasını şartlandırır.

30 Daha sonra, ön ısıtma havası sıcaklığına ve ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahip olan ön ısıtma havası, prosesteki ürünün ön ısıtılması için bir ön ısıtma girişi (38) üzerinden ön ısıtma bölgesine (26) sokulur. Prosesteki ürüne, arıtma havası çığ noktası sıcaklığına en azından eşit olan bir ürün sıcaklığına kadar ön ısıtma uygulanır. Prosesteki ürünün bu ürün sıcaklığına ön ısıtılması ile, ürün sıcaklığı arıtma havası çığ noktası sıcaklığından daha düşük olduğunda, prosesteki ürün üzerinde oluşan yoğunlaşma ya da terleme bertaraf edilir.

35 Prosesteki ürün bir defa ön ısıtıldığında, atık ön ısıtma havası, ön ısıtma bölgesindeki (26) ön ısıtma çıkışı (36) üzerinden dışarı atılır. Bir tek geçişli ön ısıtma bölgesinde (26), atık ön ısıtma havası, ön ısıtma bölgesinden (26) dışarı atılabilir ve ön ısıtma bölgesinin (26) yerleştirildiği

tesisin dışına atılabilir. Bir devridaim ön ısıtma bölgesinde (26), ön ısıtma çıkışı (36), ön ısıtma borusu tertibatı (34) ile ön ısıtma girişine (38) bağlıdır. Örnek gösterilen somut bir örnekte, ön ısıtma çıkışı (36), ön ısıtma borusu tertibatı (34) ile ön ısıtma girişine (38) bağlıdır. Ön ısıtma borusu tertibatı (34), atık ön ısıtma havasını ön ısıtma çıkışından (36) ön ısıtma girişine (38) doğru dışarı atabilir ve aktarabilir ve prosesdeki ilave ürünün ön ısıtılması için yeni ön ısıtma havası oluşturmak üzere atık ön ısıtma havasını şartlandırabilir. Atık ön ısıtma havasının ön ısıtma bölgesinden (26) dışarı atılması, bir tek geçişli ön ısıtma bölgesindeki (26) atık ön ısıtma havasını dışarı atmak ya da bir devridaim ön ısıtma bölgesindeki (26) atık ön ısıtma havasının bir kısmını geri dönüştürmek için atık ön ısıtma havasını ön ısıtma bölgesinden (26) çeken en azından bir ön ısıtma egzoz fanı (58, 60) ile başarılabilir.

Prosesdeki ürünün ön ısıtılması için ön ısıtma havası ön ısıtma bölgesine (26) girmeden önce, ön ısıtma havası, istenen ön ısıtma havası sıcaklığını ve ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığını elde etmek için şartlandırılabilir. Bu şartlandırma, herhangi bir sayıda opsiyonel adım vasıtasıyla başarılabilir. Örnek olarak, ön ısıtma havası, ön ısıtma bölgesine (26) girmeden önce ön ısıtma havasını şartlandırmak için ön ısıtma ısı kaynağı (54) ile ısıtılabilir. Ön ısıtma havası, ön ısıtma bölgesine (26) girmeden önce ön ısıtma havasını şartlandırmak için atık arıtma havası ile ısıtılabilir. Ek olarak, çevre havası, atık ön ısıtma havasını şartlandırmak ve ön ısıtma bölgesine (26) girmeden önce ön ısıtma havasını oluşturmak için atık ön ısıtma havasına sokulabilir. Opsiyonel olarak, yöntem; ön ısıtma havası, atık ön ısıtma havası, atık arıtma havası ve çevre havasının ön ısıtma borusu regülatörlü bir ön ısıtma borusu tertibatı (34) üzerinden, içerisine ve dışına akışını kontrol eden bir adımı da içerebilir. Bu kontrollü akışlar, prosesdeki ürünün işlenmesi için yeni arıtma havasını oluşturmak üzere atık arıtma havasını şartlandırır.

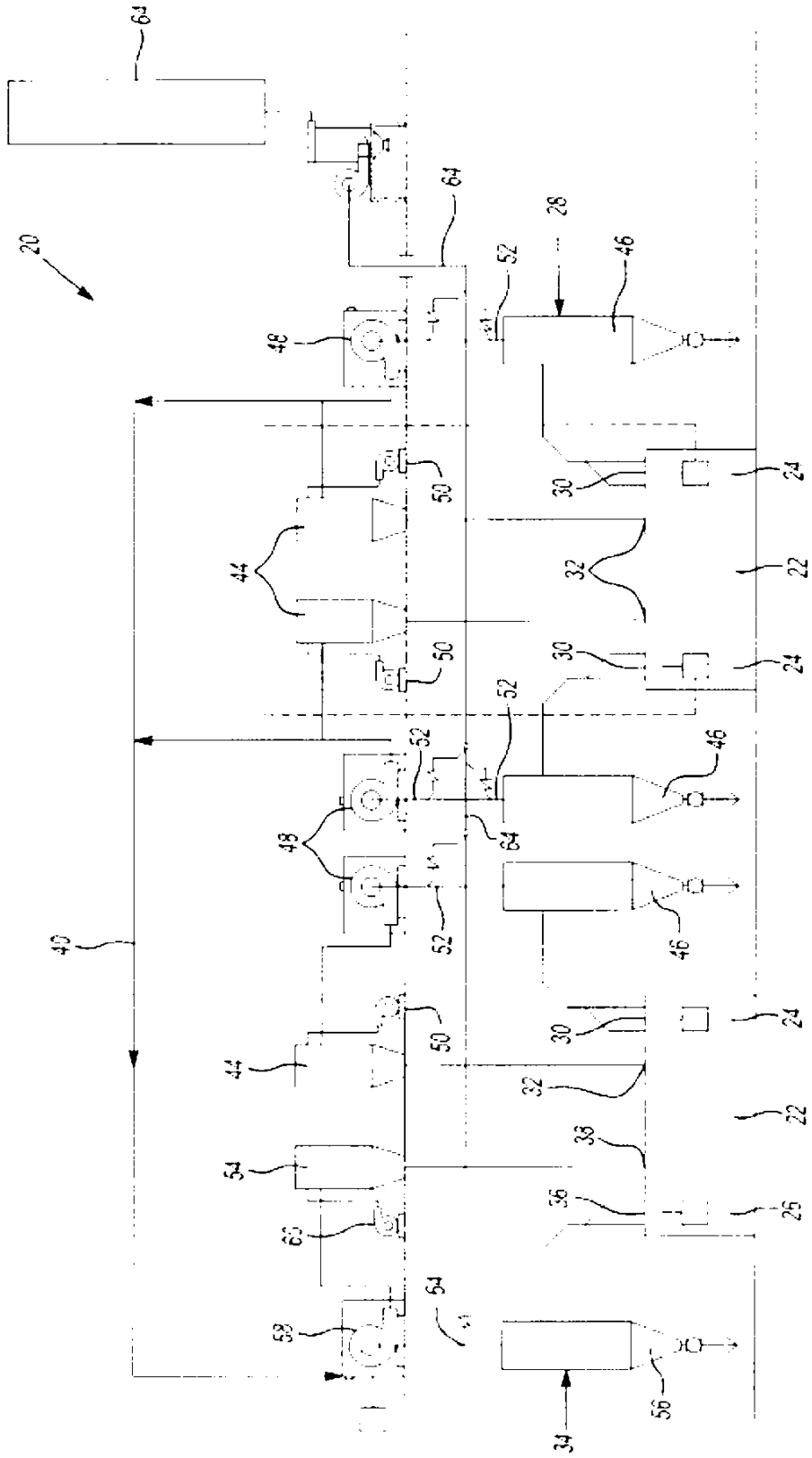
Örnek gösterilen somut bir örnekte, bir devridaim fırını (22) ve devridaim ön ısıtma bölgesi (26) kullanılarak, atık arıtma havasının bir kısmı, ön ısıtma borusu tertibatındaki (34) atık ön ısıtma havasını ısıtmak için fırın borusu tertibatı (28) ile ön ısıtma borusu tertibatı (34) arasında uzanan transfer borusu (40) üzerinden aktarılır. Atık ön ısıtma havası daha sonra yeni ön ısıtma havası oluşturmak üzere atık arıtma havası ile şartlandırılır. Atık ön ısıtma havası, ön ısıtma havası sıcaklığına ve ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığına sahip olan yeni ön ısıtma havası oluşturmak üzere atık arıtma havası ile şartlandırılır.

Alternatif bir somut örnekte, bir tek geçişli fırın (22) ve bir tek geçişli ön ısıtma bölgesi (26) kullanılarak, atık arıtma havası, fırın borusu tertibatı (28) üzerinden dışarı atılır ve atık arıtma havasının bir kısmı, transfer borusu (40) üzerinden ön ısıtma bölgesine (26) aktarılır. Atık arıtma havasından oluşturulan ön ısıtma havası, prosesdeki ilave ürünün ön ısıtılması için ön ısıtma girişi (38) üzerinden ön ısıtma bölgesine (26) sokulur. Ön ısıtma havası, ön ısıtma bölgesine (26) aktarılan atık arıtma havasının şartlandırılması yoluyla atık arıtma havasından oluşturulabilir. Atık arıtma havasının şartlandırılması; atık arıtma havasının bir kısmının boşaltılması, atık arıtma havasının ısıtılması, atık arıtma havasının çevre havası ile seyreltilmesi

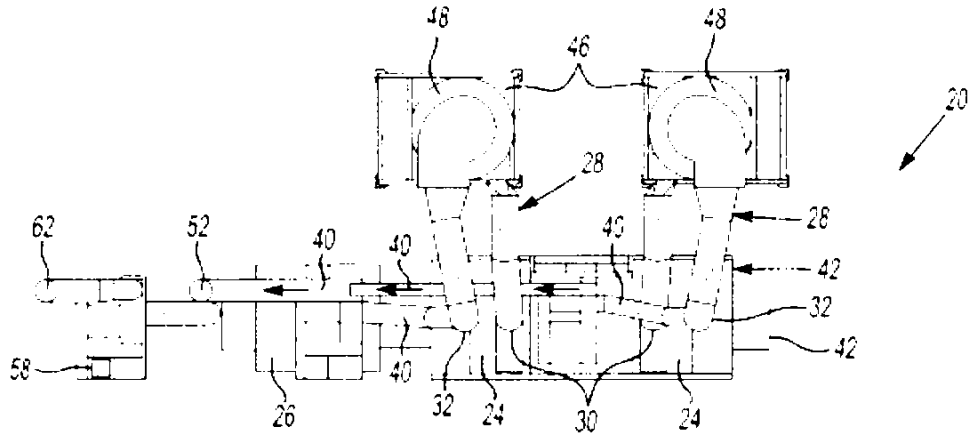
ya da istenen bir ön ısıtma havası sıcaklığının ve ön ısıtma havası çığ noktası sıcaklığının elde edilmesi için bunların herhangi bir kombinasyonunun birini içerir ancak bunlarla sınırlı değildir.

5 Son olarak, yeni ön ısıtma havası, arıtma havası çığ noktası sıcaklığına en azından eşit olan bir ürün sıcaklığı için prosesteki ürünün ön ısıtılması amacıyla ön ısıtma bölgesine (26) sokulur, böylelikle aşağı akış fırın bölgesinde (24) prosesteki ürünün işlenmesi süresince prosesteki ürün üzerinde terleme ya da yüzey yoğunlaşması bertaraf edilir. Örnek gösterilen somut bir örnekte, ön ısıtma bölgesinde (26) prosesteki ürün, arıtma havası çığ noktası sıcaklığından daha büyük olan bir ürün sıcaklığına ön ısıtma havası ile ısıtılır.

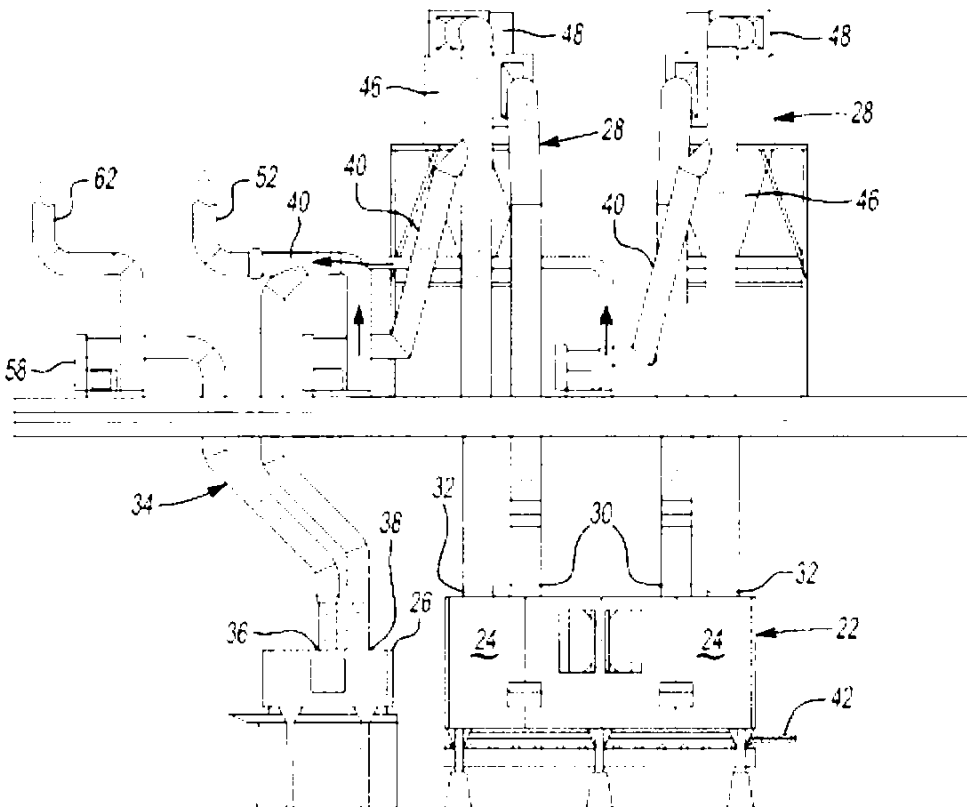
10 Ön ısıtmanın bir sonucu olarak, prosesteki üründe herhangi bir yoğunlaşma ya da terleme olmaz ve işlem fırın bölgelerindeki (24) çalışma koşulları, başka bir deyişle kurutma, pişirme, yeniden hidratlama, fermentasyon ya da kızartma, bu bölgelerdeki nemi bertaraf etmek için modifiye edilir. Artan nem; kurutma, pişirme, yeniden hidratlama, fermentasyon ya da ısıtılan havanın ısı transfer oranını yükseltir ve prosesteki ürün ile absorbe edilen ısıyı artırır. Yükselen ısı transfer oranı, fırının (22), kurutucunun ya da kızartıcının kapasitesini artırır.



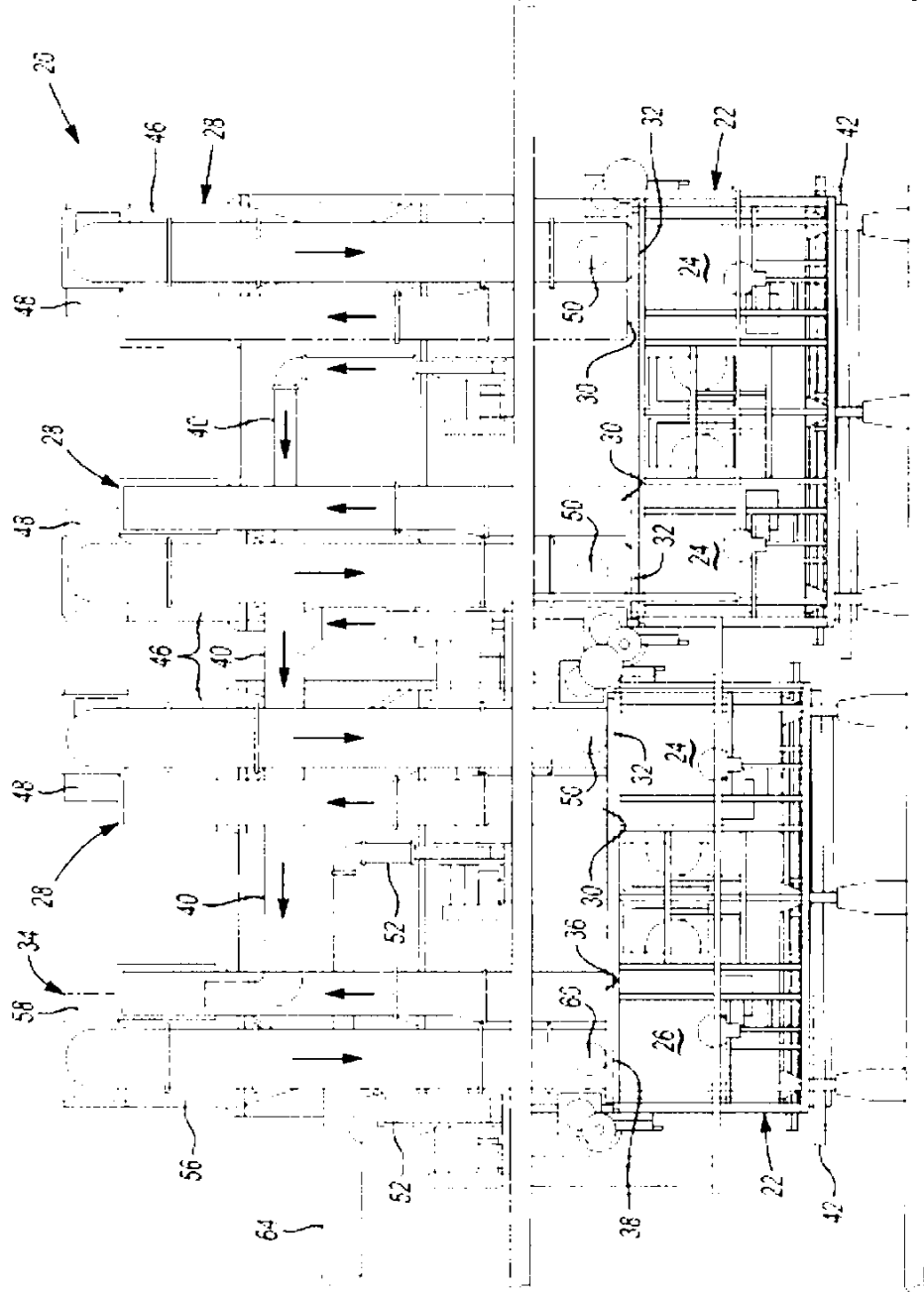
Şekil 1



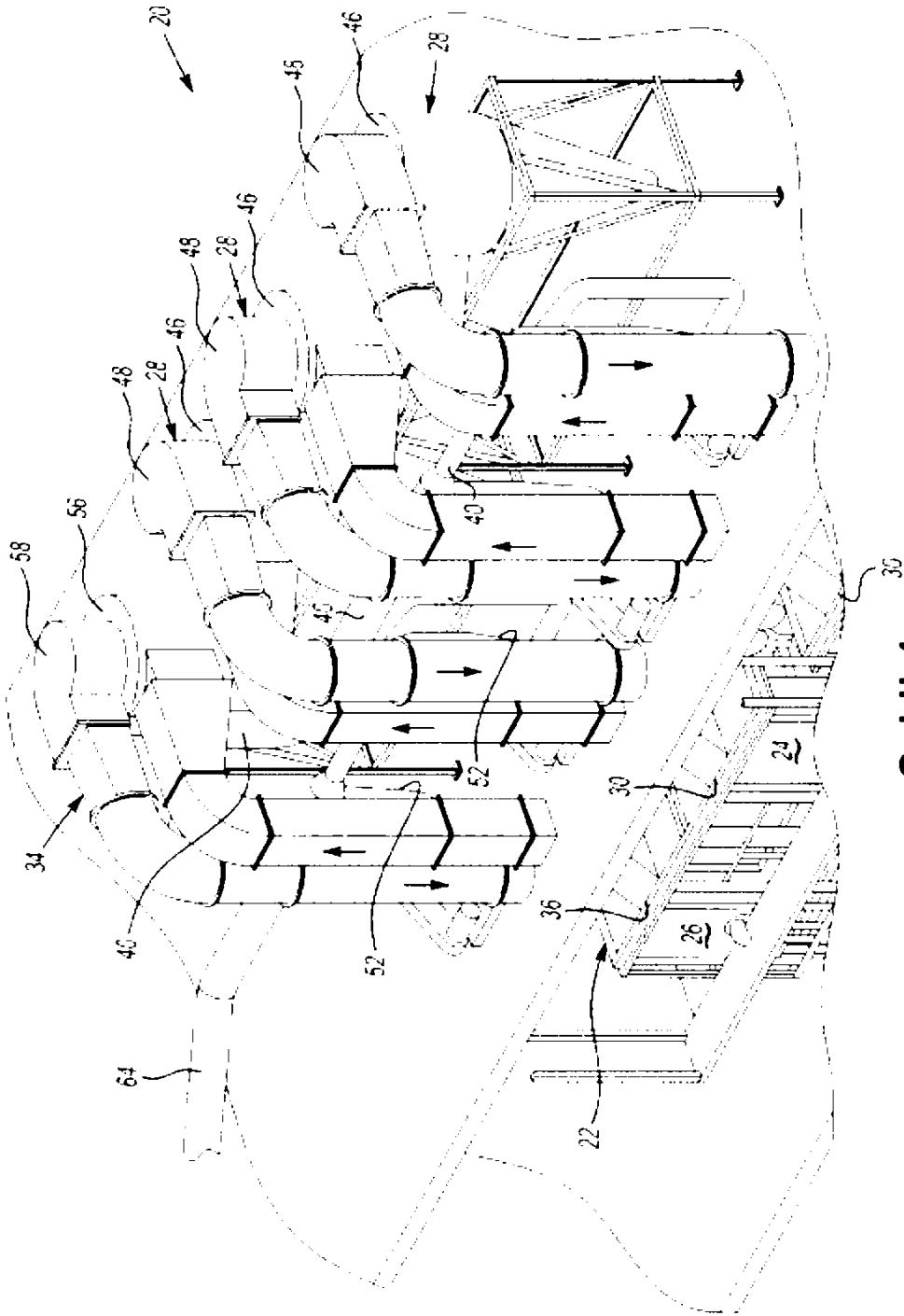
Şekil 2A



Şekil 2B



Şekil 3



Şekil 4