



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0023324

(51)⁷ F28D 1/04; F28F 1/00

(13) B

(21) 1-2012-02362

(22) 27/12/2010

(86) PCT/IN2010/000854 27/12/2010

(87) WO2011/086573 21/07/2011

(30) 130/MUM/2010 18/01/2010 IN

(45) 27/04/2020 385

(43) 25/10/2012 295A

(73) SAISIDHA SUGAR EQUIPMENTS & ENGINEERING Co. Pvt. Ltd. (IN)

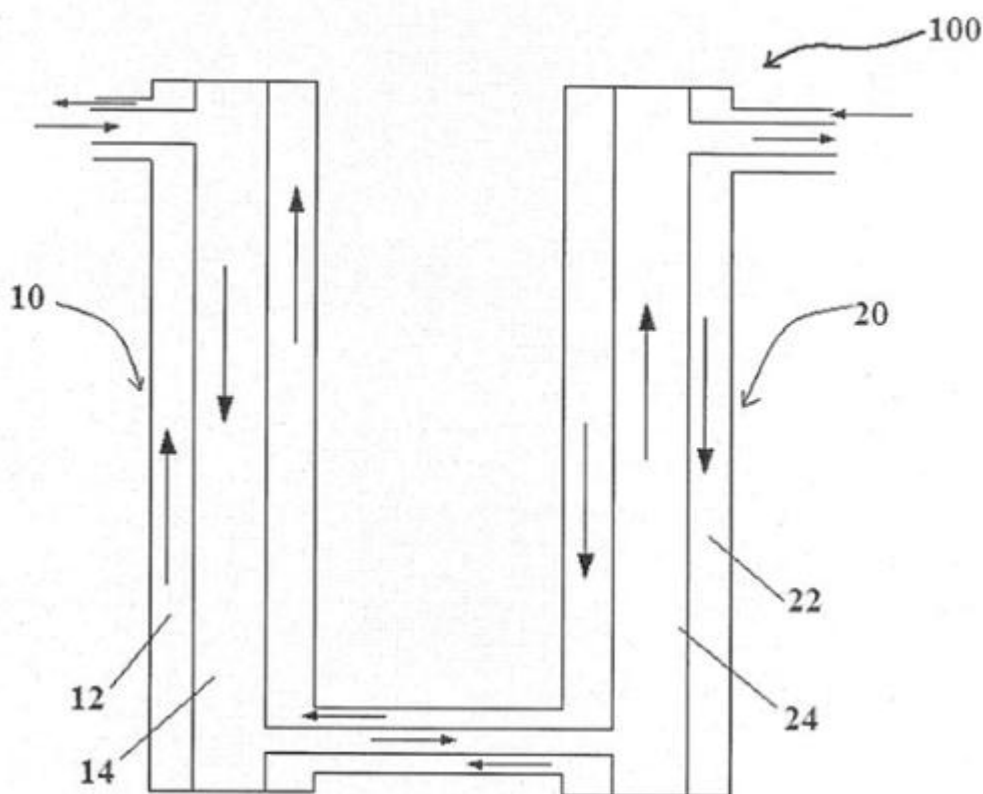
24, 2nd floor, Highway Tower, Chichwad, Pune 411 019, INDIA

(72) Vijeyandran VASUDEVAN (IN)

(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)

(54) HỆ THỐNG TRUYỀN NHIỆT HỮU HIỆU TRONG VIỆC SẢN XUẤT ĐƯỜNG TỪ NƯỚC MÍA ÉP

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống truyền nhiệt hữu hiệu trong việc sản xuất đường từ mía. Hệ thống này bao gồm các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ được bố trí theo phương thẳng đứng thành hàng thứ nhất, hàng thứ hai và hàng thứ ba. Môi trường làm nóng ở nhiệt độ thấp chảy qua các vỏ trong hàng thứ nhất và hàng thứ hai để nâng cao nhiệt độ của nước mía ép nằm trong ống của các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thuộc hàng thứ nhất và hàng thứ hai. Hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ được trang bị để dùng khi ít nhất một trong số hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ nhất và hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ hai đang được làm sạch.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới hệ thống bảo toàn năng lượng hữu hiệu và thiết bị sản xuất đường từ nước mía ép, cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến hệ thống truyền nhiệt hữu hiệu trong việc sản xuất đường từ nước mía ép.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, để sản xuất đường từ mía, nhu cầu năng lượng được tính toán dựa trên 100 MT và mức tiêu thụ năng lượng dao động trong khoảng rộng từ 36% đến 52% phụ thuộc vào hệ thống hơi được sử dụng. Phần lớn các nhà máy đường được vận hành có mức nhu cầu hơi nằm trong khoảng từ 40% đến 41% hơi tính theo lượng mía đo được ở cửa xả của tuabin năng lượng với lượng hơi xả nằm trong khoảng từ 0,6Kg/cm² (60Kpa) đến 1,5Kg/cm² (150Kpa) ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 140°C đến 160°C ngoại trừ hơi có áp lực trung bình là 7Kg/cm² (700KPa) ở nhiệt độ 160°C, vốn nằm trong khoảng từ 1% đến 2% hơi tính theo lượng mía.

Cân đối hơi chung đối với việc sản xuất đường:

Nói chung, nhu cầu hơi trong những nhà máy sản xuất đường trắng khác nhau đối với 100MT mía nghiền liên tục cân đối như sau:

Làm nóng nước mía ép thô	7%
Làm nóng nước mía ép được xử lý bằng lưu huỳnh	7%
Làm nóng nước mía ép trong	3%
Làm bay hơi (năm lần)	16%
Đun sôi bằng chảo (3 khối bột chín)	24%
Rửa chảo (theo mẻ)	1%

Thông thường, mức làm giảm quá nhiệt của hơi xả sinh ra từ tuabin chạy bằng hơi đối áp là khoảng 3%, và do đó mức yêu cầu về hơi hữu hiệu trong các nhà máy loại này sẽ là 54%. Bằng cách sử dụng hơi nước có các hiệu ứng khác nhau trong nồi bay hơi để làm nóng nước mía ép và đun sôi bằng chảo, mức tiêu thụ hơi trong quá trình xử lý có thể được giảm. Việc làm giảm này phụ thuộc vào lượng hơi nước xả ra và trình tự hiệu ứng mà từ đó hơi nước được xả. Tuy nhiên, có thể thấy được rằng tổng mức tiêu thụ hơi trong việc làm nóng nước mía ép và chảo trừ đi 3% (hiệu ứng quá nhiệt) còn

39%. Hơi cần thiết để làm bay hơi được đưa về trị số không bằng cách xả hơi nhiều và cấp tập, nghĩa là không có hơi nước đi vào giàn ngưng từ hiệu ứng cuối cùng và toàn bộ hơi nước được dùng để xử lý. Song, trên thực tế, ít nhất 1% hơi nước được đưa vào giàn ngưng, có thể coi như thiết bị làm bay hơi. Do đó, nhu cầu hơi xả thấp nhất đối với quy trình sản xuất đường sẽ là 40% và không có khả năng vượt quá giới hạn này ngoại trừ một số thay đổi nhỏ do chất lượng của mía, nước đã được bổ sung vào và hơi nước được tạo ra bằng cách làm bay hơi nhanh phần ngưng.

Khác với hơi xả có áp lực thấp nêu trên, hơi có áp lực trung bình là 7Kg/cm^2 (700Kpa) ở nhiệt độ 160°C được sử dụng cho các bước xử lý đường nêu dưới đây, với lượng ước tính khoảng 2% tính theo lượng mía kể cả lượng thất thoát xả và hao tổn do bức xạ.

1. Làm nóng chảy lưu huỳnh	0,25%
2. Nước rửa ly tâm	0,25%
3. Làm nóng rỉ đường và làm nóng chảy đường	1,0%
4. Bộ làm nóng không khí, các mục đích khác và hao tổn	0,5%.

Tổng cộng, nhu cầu hơi đối với nhà máy đường tiêu chuẩn là khoảng từ 42% đến 43% và trung bình các số liệu ghi chỉ ra khoảng 44% đến 45% trung bình đối với mỗi mùa đường.

Thông thường, ngành công nghiệp mía đường thường sử dụng thiết bị làm bay hơi nhiều đoạn để cô nước mía ép đã được làm trong thành nước mật có độ đặc nằm trong khoảng từ 60% đến 65% chất rắn. Để giảm nhu cầu hơi của toàn bộ quy trình sản xuất đường, hơi nước ở các nhiệt độ khác nhau được hút để làm nóng nước mía ép trong một (hoặc) nhiều giai đoạn, nhằm mục đích kết tinh đường và các mục đích khác. Để tiết kiệm hơi tối đa, một lượng lớn hơi nước được hút ra khỏi các công đoạn vừa nêu nhằm mục đích nêu trên theo cách mà tổng lượng nước bay hơi không vượt quá nhu cầu khác và khiến cho hệ thống không thể vận hành được.

Việc liên tục nghiên cứu và ứng dụng công nghệ có hiệu quả về mặt năng lượng khác nhau trong công đoạn kết tinh đường từ chảo chân không theo mẻ đến chảo chân không liên tục ở khâu dùng chảo cùng với sự làm bay hơi nhanh và thu hồi nhiệt từ các phần ngưng đã được tạo ra của các bộ trao đổi nhiệt khác nhau đã làm giảm mức sử dụng hơi khoảng 35% đến 36% tính theo lượng mía. Trong một số trường hợp, việc làm

nóng nước mía ép được thực hiện bằng cách tiếp xúc trực tiếp thay vì sử dụng kiểu ống thông thường nhằm tiết kiệm năng lượng song trên thực tế lại không đem lại mức chênh lệch đáng kể. Gần đây, tấm xoắn/có khe rộng và các bộ trao đổi nhiệt kiểu khung đang được sử dụng để thu hồi nhiệt từ các phần ngưng. Trong tất cả các trường hợp đối với các loại thiết bị và hệ thống khác nhau đã được chấp nhận, kết quả cuối cùng là giống nhau. Do vậy, có nhu cầu về một hệ thống mới với bộ trao đổi nhiệt hữu hiệu cao về mặt năng lượng được thiết kế một cách thích hợp để thu nhiều nhiệt hơn từ phần ngưng này. Thiết bị có thiết kế mới được xem như là giải pháp để khắc phục tất cả các nhược điểm kể cả hệ thống xử lý trong việc sản xuất đường.

Nhược điểm của các giải pháp kỹ thuật đã biết:

Các nhược điểm trong việc ứng dụng các biện pháp tiết kiệm hơi trong hệ thống làm bay hơi thông thường và hệ thống làm bay hơi khác.

A) Hơi xả áp lực thấp

Mặc dù nước mía ép đã được xử lý bằng lưu huỳnh có thể được làm nóng trong hai giai đoạn liên tiếp thứ nhất và thứ hai bằng hơi nước hoặc bằng chảo với hơi nước có hiệu ứng thứ ba thay vì hơi nước có hiệu ứng thứ hai, nước cần được làm bay hơi ra khỏi nước mía ép trong lại vượt quá lượng theo thiết kế và toàn bộ hệ thống sẽ không vận hành được. Điều này là rõ ràng từ các tính toán cơ bản. Nếu không, brix của nước mật đạt đến 65^0 và nước được bổ sung vào để duy trì thông số brix của nước mật cần thiết. Brix của nước mật ra khỏi thiết bị làm bay hơi cũng được giới hạn ở 60% đến 62% để tẩy trắng thích hợp bằng khí SO_2 đối với sản phẩm đường có chất lượng nhờ hạn chế sử dụng các chảo sản xuất theo mẻ vì nồng độ lớn hơn các nồng độ này thì chúng không vận hành một cách trôi chảy. Tổng lượng nước cần được làm bay hơi giới hạn việc tiếp tục xả hơi nước trong hệ thống thông thường hiện có. Nói cách khác, để duy trì thông số xử lý cần thiết của brix của nước mật, brix nước mía ép trong ở đầu vào phải được giảm bằng cách bổ sung nước hút nhiều hơn (hoặc) pha loãng nước mía ép bằng cách sử dụng các bộ làm nóng kiểu hút trực tiếp. Ngoài các nhược điểm như nêu dưới đây, việc sử dụng bộ làm nóng nước mía ép kiểu tiếp xúc trực tiếp không làm giảm nhu cầu hơi ngay cả khi hơi nước bị xả ra khỏi các nồi hơi sau cùng đối với các công đoạn xử lý. Trong cả hai trường hợp này, nhu cầu hơi vẫn giữ nguyên.

Hơn nữa, để cải thiện mức tiết kiệm hơi khoảng 1,5% đến 2% tính theo lượng

mía, việc làm bay hơi nhanh các phần ngưng hơi nước được thực hiện liên tiếp. Tuy nhiên, các phần ngưng hơi nước có thể được làm nguội xuống đến nhiệt độ 80°C đến 82°C , vốn chỉ là nhiệt độ vận hành của hơi nước theo hiệu ứng thứ tư nhân năm lần.

Làm ngưng trực tiếp hơi nước và các nhược điểm

1. Việc sử dụng bộ làm nóng tiếp xúc trực tiếp đối với nước mía ép trong sẽ pha loãng và nước bổ sung được làm bay hơi trong thiết bị làm bay hơi. Tính toán cơ bản cho thấy rằng không có lợi ích trong việc giảm mức hơi xả và lượng nước pha loãng tác động chỉ làm tác nhân vận chuyển. Việc làm nóng nước mía ép trong nhờ hơi nước thứ nhất đem lại sự giảm trực tiếp về nhu cầu hơi xả do nước được loại ra khỏi nước mía ép. Do đó, tốt hơn nếu nước mía ép được làm nóng theo phương pháp thông thường bằng cách tạo thể năng xả hơi nước của thiết bị làm bay hơi trong công đoạn làm nóng nước mía ép trong này.

2. Việc làm nóng trực tiếp của nước mía ép đã được xử lý bằng lưu huỳnh có nhược điểm đi kèm là không được làm nóng đến nhiệt độ cần thiết là 103°C trước khi nước mía ép được đưa đến thiết bị làm trong dưới dạng hơi nước thứ hai, nhiệt độ được duy trì khoảng 102°C (+/-1) trong khi nhiệt độ xả là khoảng 124°C ở áp lực $1,2\text{Kg/cm}^2$ (120Kpa). Điều này làm cho nước mía ép đã được xử lý bằng lưu huỳnh được làm nóng cuối cùng đạt đến nhiệt độ 99°C (+/-1) so với nhiệt độ cần thiết là 103°C . Do đó, nhu cầu thay thế hơi nước thứ nhất ở nhiệt độ 112°C lại chỉ sử dụng hơi xả giống như làm nóng nước mía ép trong bằng bộ làm nóng tiếp xúc trực tiếp. Tương tự, việc làm nóng nước mía ép đã được xử lý bằng lưu huỳnh bởi bộ làm nóng tiếp xúc trực tiếp và việc sử dụng hơi nước có hiệu ứng thứ nhất của bộ làm nóng, nhu cầu hơi vẫn giữ nguyên. Trong trường hợp này, thực tế diện tích bề mặt có trong bộ làm nóng nước mía ép được bổ sung vào hiệu ứng thứ hai để tạo ra hơi nước.

3. Việc làm nóng nước mía ép thô bởi hơi nước thứ tư và làm nóng bằng cách sử dụng hơi nước thứ ba bởi bộ làm nóng thông thường thì nhu cầu hơi vẫn giữ nguyên và bộ làm nóng nước mía ép thô làm nóng diện tích bề mặt được bổ sung hiệu ứng thứ tư. Ngoài ra, bộ làm nóng tiếp xúc trực tiếp sẽ vận hành trong chân không để hút đủ lượng hơi nước. Trên thực tế, không khí có mặt trong nước mía ép thô và bị đẩy ra bằng cách làm nóng sẽ làm nhiễu loạn môi trường chân không và còn tiêu thụ mức điện nhiều hơn so với hệ thống thông thường.

4. Ngoài các nhược điểm nêu trên, nước ngưng có các chất rắn hòa tan thấp được coi như nước mía ép trong khi bổ sung vôi và tiếp tục phản ứng khi đang làm nóng nước mía ép đã được xử lý bằng lưu huỳnh. Các chất rắn hòa tan đóng cặn nhiều trong các ống làm bay hơi và cần phải chú ý làm sạch thiết bị làm bay hơi thường xuyên hơn.

5. Việc làm nóng nước mía ép trong từ 95°C bằng cách sử dụng hơi nước bay hơi nhanh trái với các nguyên lý nhiệt động học do nhiệt độ hơi nước có thể chỉ thấp hơn 95°C . Tuy nhiên, nhiệt này có thể được thu hồi trong việc làm nóng nước mía ép đã được làm trong bằng thiết bị kiểu tiếp xúc trực tiếp và mức hao tổn nhiệt năng được đưa trở lại quy trình. Điều này cải thiện khả năng tiết kiệm hơi của thiết bị sản xuất đường. Do đó nước mía ép đã được làm trong nên được khuyến cáo làm nóng đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70°C đến 80°C bởi hơi nước thải này.

Hơi có áp lực trung bình

6. Mặc dù ngoài hệ thống làm nóng chảy lưu huỳnh và làm nóng nước rửa đường hoàn thiện, các công đoạn xử lý đường cần sự cân bằng nhiệt khác có thể được thực hiện bằng cách tận dụng hơi nước của thiết bị làm bay hơi, song điều này không thể thực hiện được do nồng độ brix của nước mật vượt quá 63-66 do việc làm nóng nước mía ép và xả hơi ra khỏi chảo đun sôi như nêu trên.

7. Đường có độ tinh khiết quá thấp được làm nóng chảy một cách riêng biệt bằng cách trộn nước nóng và hơi và tái kết tinh để thu hồi đường trong quy trình sản xuất đường. Việc này tiêu tốn khoảng 0,3% đến 0,5% hơi tính theo lượng mía và do nhược điểm nêu trên của độ đặc cao hơn của nước mật, hoạt động này được thực hiện một cách riêng biệt và phải sử dụng hơi.

8. Nhu cầu hơi đối với việc làm nóng chảy lưu huỳnh có thể được thỏa mãn bằng chính sự sinh nhiệt do đốt lưu huỳnh, bằng cách chuyển đổi nhiệt độ của khí SO_2 để tạo ra hơi nước ở áp lực 3Kg/cm^2 (300Kpa) và được dùng để làm nóng chảy lưu huỳnh.

Nói cách khác, có thể tiết kiệm được 1% đến 2% mức tiêu thụ hơi, nếu thiết bị làm bay hơi khắc phục được các nhược điểm nêu trên trong việc ứng dụng hơi có áp lực thấp và tạo ra thế năng xả hơi nước bổ sung nhờ các phương tiện khác trong hệ thống có trong thực tế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống có khả năng thu hồi nhiệt từ quy trình

sản xuất đường từ mía.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất hệ thống có khả năng thu hồi nhiệt ngưng nóng như hơi nước bay hơi nhanh và được tận dụng để làm nóng/làm bay hơi nhằm cải thiện mức tiết kiệm hơi.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất hệ thống vận hành một cách thân thiện và dễ bảo dưỡng định kỳ với khả năng dễ vận hành.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất hệ thống truyền nhiệt hữu hiệu trong việc sản xuất đường từ nước mía ép, hệ thống này bao gồm:

các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ được bố trí theo phương thẳng đứng theo hàng thứ nhất, hàng thứ hai và hàng thứ ba,

mỗi vỏ của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ này được nối với vỏ của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ khác để tạo ra dòng liên tục của môi trường làm nóng đi qua đó, và

ít nhất một ống của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ này được nối với ít nhất một ống của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ khác để tạo ra dòng nước mía ép đi qua đó,

trong đó mỗi bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ trong số các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ được nối với bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ khác để tạo ra dòng môi trường làm nóng ngược chiều so với dòng nước mía ép, và

trong đó môi trường làm nóng có nhiệt độ thấp nằm trong khoảng từ 80°C đến 82°C chảy qua các vỏ trong hàng bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ nhất để nâng nhiệt độ của nước mía ép trong ít nhất một ống trong hàng bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ nhất lên đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 54°C đến 56°C từ nhiệt độ ban đầu nằm trong khoảng từ 45°C đến 46°C , và môi trường làm nóng hữu hiệu thứ hai có nhiệt độ cao với nhiệt độ nằm trong khoảng từ 98°C đến 104°C chảy qua các vỏ trong hàng bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ hai để nâng nhiệt độ của nước mía ép trong ít nhất một ống trong hàng bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ hai lên đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 68°C đến 72°C từ nhiệt độ ban đầu nằm trong khoảng từ 54°C đến 56°C , và

mỗi bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ trong hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ ba cho phép môi trường làm nóng và nước mía ép đi qua đó khi ít nhất một

hàng trong số hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ nhất và hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ hai đang được làm sạch.

Thông thường, trong hệ thống theo phương án thực hiện này của sáng chế mỗi bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ được bố trí so với bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ khác để tạo ra dòng ngược bao gồm môi trường làm nóng và dòng nước mía ép tuần hoàn ngược.

Thông thường, trong hệ thống theo phương án thực hiện này của sáng chế mỗi bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ được bố trí so với bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ khác để tạo ra dòng song song bao gồm môi trường làm nóng và dòng nước mía ép tuần hoàn ngược.

Thông thường, trong hệ thống theo phương án thực hiện này của sáng chế môi trường làm nóng là nước ngưng nóng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình chiếu cạnh thể hiện hệ thống truyền nhiệt hữu hiệu theo một phương án thực hiện sáng chế;

FIG.2 là hình chiếu bằng thể hiện hệ thống truyền nhiệt hữu hiệu trên FIG.1;

FIG.3 là hình chiếu cạnh thể hiện hệ thống truyền nhiệt hữu hiệu có dòng ngược bao gồm môi trường làm nóng và dòng nước mía ép tuần hoàn ngược theo một phương án thực hiện sáng chế; và

FIG.4 là hình chiếu cạnh thể hiện hệ thống truyền nhiệt hữu hiệu theo một phương án thực hiện của sáng chế có dòng song song bao gồm môi trường làm nóng và dòng nước mía ép tuần hoàn ngược.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các mục đích nêu trên của sáng chế đã đạt được và các vấn đề và các nhược điểm của giải pháp, các công nghệ và các giải pháp kỹ thuật đã biết đã được sáng chế khắc phục sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các phương án thực hiện ưu tiên.

Sáng chế đề xuất hệ thống có khả năng thu hồi nhiệt từ quy trình sản xuất đường từ mía. Hơn nữa, hệ thống này có khả năng thu hồi nhiệt ngưng nóng làm hơi nước bay hơi nhanh và được tận dụng để làm nóng/làm bay hơi nhằm nâng cao khả năng tiết kiệm hơi. Hơn thế nữa, hệ thống này vận hành một cách thân thiện, và dễ bảo dưỡng định kỳ nhờ khả năng dễ vận hành. Hệ thống do sáng chế được mô tả có dựa vào các

hình vẽ kèm theo, trong đó các số chỉ dẫn tương tự được dùng để biểu thị các bộ phận tương ứng trên các hình vẽ khác nhau.

FIG.1, FIG.2, FIG.3 và FIG.4 thể hiện hệ thống truyền nhiệt hữu hiệu trong việc sản xuất đường từ nước mía ép. Cụ thể, FIG.1 và FIG.2 thể hiện hệ thống 1000. Hệ thống 1000 bao gồm các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ 100 được bố trí theo phương thẳng đứng thành hàng thứ nhất, hàng thứ hai và hàng thứ ba. Cụ thể, các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ 100 được bố trí thành hàng thứ nhất, hàng thứ hai và hàng thứ ba để lần lượt tạo ra cụm thứ nhất 200, cụm thứ hai 300 và cụm thứ ba 400 của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ 100 như được thể hiện trên FIG.2. Cụ thể hơn, các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ 100 được định hướng theo phương thẳng đứng để ngăn không cho môi trường làm nóng đi qua đó gặp sự cố.

Mỗi vỏ của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ trong số các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ 100 được nối với vỏ của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ khác để tạo ra dòng liên tục của môi trường làm nóng đi qua đó, ví dụ, vỏ 12 của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ nhất 10 trong số các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ 100 được nối với vỏ 22 của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ hai 20 để tạo ra dòng môi trường làm nóng liên tục đi qua đó như được thể hiện trên FIG.3 và FIG.4. Trong hệ thống theo phương án thực hiện này của sáng chế môi trường làm nóng là nước ngưng nóng.

Hơn nữa, ít nhất một ống của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ trong số các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ 100 được nối với ít nhất một ống của vỏ trong bộ trao đổi nhiệt dạng ống trong vỏ khác để tạo ra dòng nước mía ép đi qua đó, ví dụ, ống 14 của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ nhất 10 trong số các vỏ của các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ 100 được nối với ống 24 của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ hai 20 để tạo ra dòng nước mía ép đi qua đó như được thể hiện trên FIG.3 và FIG.4. Trong hệ thống theo phương án thực hiện này của sáng chế, ống của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ có thể là một chùm ống.

Cụ thể, mỗi vỏ của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ trong số các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ 100 được nối với bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ khác để tạo ra dòng ngược của môi trường làm nóng so với dòng nước mía ép, ví dụ, vỏ của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ nhất 10 được nối với vỏ của bộ trao đổi nhiệt kiểu

ống trong vỏ thứ hai 20 để tạo ra dòng ngược của môi trường làm nóng so với dòng nước mía ép.

Trong hệ thống theo phương án thực hiện này của sáng chế, bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ nhất 10 được nối với bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ hai 20 để tạo ra dòng ngược bao gồm môi trường làm nóng và dòng nước mía ép tuần hoàn ngược như được thể hiện trên FIG.3. Trong hệ thống theo phương án thực hiện của sáng chế, bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ nhất 10 được nối với bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ hai 20 để tạo ra dòng song song bao gồm môi trường làm nóng và dòng nước mía ép tuần hoàn ngược như được thể hiện trên FIG.4. Trong hệ thống theo phương án thực hiện này, nước mía ép và môi trường làm nóng chảy song song với nhau trong khi chúng đi qua vỏ và ống của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ 10, bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ 20 như được thể hiện trên FIG.4. Do vậy, miệng của vỏ và miệng của ống được tạo cấu hình.

Trong quá trình trao đổi nhiệt giữa môi trường làm nóng và nước mía ép, môi trường làm nóng có nhiệt độ thấp nằm trong khoảng từ 80⁰C đến 82⁰C chảy qua các vỏ như vỏ 12, vỏ 22 của hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ nhất để nâng nhiệt độ của nước mía ép trong ống 14, ống 24 trong hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ nhất lên đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 54⁰C đến 56⁰C mà vốn có nhiệt độ ban đầu nằm trong khoảng từ 45⁰C đến 46⁰C. Do diễn ra sự trao đổi nhiệt tối đa của dòng đi ngược khiến cho nhiệt độ đầu ra của nước mía ép nằm trong khoảng từ 54⁰C đến 56⁰C và phần ngưng của cụm thứ nhất 200 có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 48⁰C đến 52⁰C.

Tương tự, nhiệt độ của môi trường làm nóng hữu hiệu thứ hai có nhiệt độ cao nằm trong khoảng từ 98⁰C đến 104⁰C chảy qua các vỏ của hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ hai 300 để nâng nhiệt độ nước mía ép trong các ống của hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ hai 300 lên đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 68⁰C đến 72⁰C từ nhiệt độ ban đầu nằm trong khoảng từ 54⁰C đến 56⁰C.

Hơn nữa, hệ thống 1000 có cụm thứ ba 400 bao gồm các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ 100. Mỗi bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ trong số các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ 100 của cụm thứ ba 400 này cho phép môi trường làm nóng và nước mía ép đi qua đó khi ít nhất cụm thứ nhất 200 bao gồm các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống

trong vỏ 100 hoặc cụm thứ hai 300 bao gồm các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ 100 đang được làm sạch.

Nhờ thiết kế tiết kiệm của hệ thống 1000, mức chênh lệch nhiệt độ thấp nhất giữa nước mía ép và môi trường làm nóng là 10°C . Hệ thống 1000 được thiết kế dựa trên bộ trao đổi nhiệt kiểu chất lỏng với chất lỏng. Hệ thống 1000 có hệ thống dòng ngược để làm nguội môi trường làm nóng như phần ngưng nước nóng và để nâng nhiệt độ của môi trường cần được làm nóng như nước mía ép đến nhiệt độ cao nhất. Hệ thống 1000 vận hành một cách thân thiện, và để bảo dưỡng định kỳ nhờ khả năng dễ vận hành của thiết bị mà không tốn thời gian và giảm hiệu quả. Phần ngưng đã nguội xả ra nhận được từ cụm thứ nhất 200 và cụm thứ hai 300 bao gồm các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ 100 được chuyển tiếp một cách độc lập hoặc kết hợp đến thùng chứa nước nóng để dùng cho việc xử lý và nước mía ép được chuyển để tạo ra sữa vôi thông thường và xử lý hóa học.

Việc lắp đặt hệ thống 1000 cải thiện thế năng xả hơi nước của thiết bị làm bay hơi. Việc đặt 15% làm giai đoạn thứ hai của bước làm nóng nước mía ép thô sơ bộ được đáp ứng từ các phần ngưng trong cơ cấu tiết kiệm hơi. Thiết bị làm bay hơi được làm cân bằng lại bằng cách làm nóng nước mía ép đã được xử lý hóa học trong ba giai đoạn của hơi nước của giai đoạn thứ nhất, giai đoạn thứ hai và giai đoạn thứ ba, toàn bộ bước đun sôi bằng chảo đều sử dụng hơi nước của giai đoạn thứ hai, các nhu cầu nhiệt khác sử dụng nhiệt từ các hiệu ứng thứ nhất. Nước mía ép đã được xử lý hóa học từ nhiệt độ 65°C cần được làm nóng đến nhiệt độ 103°C để hoàn tất phản ứng bằng cách sử dụng hơi nước có nhiệt độ 112°C từ hiệu ứng thứ nhất của nhiều thiết bị làm bay hơi và có thể chỉ bay hơi 7MT nước từ nước mía ép đối với mỗi 100 MT mía nghiền và tiêu thụ lượng hơi xả tương tự (7MT). Nếu việc làm nóng được thực hiện theo ba giai đoạn, từ 65°C đến 80°C bằng cách sử dụng hơi nước có hiệu ứng thứ ba, từ 80°C đến 92°C bằng cách sử dụng hơi nước có hiệu ứng thứ hai 102°C và cuối cùng từ 92°C đến 103°C theo ba giai đoạn mà không cần sự thay đổi bất kỳ trong các thông số vận hành làm nóng nước mía ép, thì thêm 10MT nước có thể được làm bay hơi với cùng lượng hơi xả là 7MT. Tuy không đạt 15% thế năng xả hơi nước, song phương pháp này đạt được tỷ lệ 8%. Tương tự, việc đặt 2% nhu cầu nhiệt đối với việc làm nóng nước mía ép thô theo giai đoạn thứ nhất từ nhiệt độ trong phòng đến nhiệt độ 45°C làm bay hơi thêm 4MT

nước trong hai hiệu ứng sau cùng. Điều này dẫn đến việc tiết kiệm hơi xả ra khỏi hệ thống 1000. Mức có sẵn 3% của thể năng xả được thực hiện một cách tốt đẹp bằng cách hòa tan các chất rắn chứa đường theo cách có điều khiển để tăng nồng độ thay vì làm bay hơi bằng cách phun hạt làm nóng chảy đường theo hiệu ứng thứ tư để luôn luôn duy trì sự ổn định độ đặc của nước mật trong khi vận hành nhà máy. Việc phun hỗn hợp đặc của đường ra khỏi thùng chứa thông qua bơm được dẫn động biến thiên tốc độ và việc tự động hóa sự vận hành của hệ thống thiết bị làm bay hơi là ý tưởng sáng tạo để đem lại nhu cầu hơi cho quy trình sản xuất đường.

Theo cách khác, các chất rắn chứa đường được làm nóng chảy bằng cách sử dụng nước nóng và hơi để độ đặc tương đương trong thiết bị làm nóng chảy riêng biệt và nước này được làm bay hơi trong giai đoạn kết tinh (khâu dùng chảo) bằng cách ứng dụng hơi nước có hiệu ứng thứ hai của thiết bị làm bay hơi.

Các ưu điểm của sáng chế

- Hệ thống này tiết kiệm 5% hơi tính theo lượng mía so với hệ thống nguyên bản và tái kết cấu toàn bộ hệ thống để đạt mức 32% đến 33% hơi tính theo lượng mía.
- Tăng thu nhập đáng kể bằng cách tiết kiệm và bán bã mía làm nhiên liệu hoặc điện năng từ các dự án điện xanh.
- Tiết kiệm nguyên liệu thông thường do bã mía được chứng minh là nguồn năng lượng có khả năng tái tạo.
- Hệ thống này là đơn giản và việc vận hành không cần đến hệ thống tự động phức tạp kết hợp với các kết quả chắc chắn lặp lại.
- Thích hợp nhất đối với tất cả các máy nghiền mía hiện có hoặc máy nghiền mía mới để đạt được lợi ích kinh tế-kỹ thuật.

Cần phải hiểu rằng sáng chế không chỉ giới hạn ở việc ứng dụng vào các chi tiết kết cấu và cách bố trí các bộ phận như được mô tả trong phần mô tả trên đây hoặc được thể hiện trên các hình vẽ. Tuy nhiên, việc thực hiện các ví dụ của sáng chế và các thay đổi khác nhau về hình dạng, kích thước và cách bố trí các bộ phận có tính đến ràng buộc về khoảng trống có thể được viện dẫn đến mà không trệch khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế. Sáng chế có thể có các phương án thực hiện và được thực hiện theo các cách khác nhau. Ngoài ra, các thuật ngữ dùng trong bản mô tả này chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống truyền nhiệt hữu hiệu trong việc sản xuất đường từ nước mía ép, hệ thống này bao gồm:

các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ được bố trí theo phương thẳng đứng thành hàng thứ nhất, hàng thứ hai và hàng thứ ba,

mỗi vỏ của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ trong số các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ được nối với vỏ của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ khác để tạo ra dòng môi trường làm nóng liên tục đi qua đó, và

ít nhất một ống của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ trong số các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ được nối với ít nhất một ống của bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ khác để tạo ra dòng nước mía ép đi qua đó,

trong đó mỗi bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ trong số các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ được nối với bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ khác để tạo ra dòng ngược của môi trường làm nóng so với dòng nước mía ép, và

trong đó môi trường làm nóng có nhiệt độ thấp nằm trong khoảng từ 80°C đến 82°C chảy qua các vỏ trong hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ nhất để nâng nhiệt độ của nước mía ép trong ít nhất một ống của hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ nhất lên đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 54°C đến 56°C từ nhiệt độ ban đầu nằm trong khoảng từ 45°C đến 46°C , và môi trường làm nóng hữu hiệu thứ hai có nhiệt độ cao nằm trong khoảng từ 98°C đến 104°C chảy qua các vỏ của hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ hai để nâng nhiệt độ của nước mía ép trong ít nhất một ống của hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ hai từ nhiệt độ ban đầu nằm trong khoảng từ 54°C đến 56°C lên đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 68°C đến 72°C , và

mỗi bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ trong hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ ba cho phép môi trường làm nóng và nước mía ép đi qua đó khi ít nhất một hàng trong số hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ nhất và hàng các bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ thứ hai đang được làm sạch.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó mỗi bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ được bố trí so

với bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ khác để tạo ra dòng ngược bao gồm môi trường làm nóng và dòng nước mía ép tuần hoàn ngược.

3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó mỗi bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ được bố trí so với bộ trao đổi nhiệt kiểu ống trong vỏ khác để tạo ra dòng song song bao gồm môi trường làm nóng và dòng nước mía ép tuần hoàn ngược.

4. Hệ thống theo điểm 1, trong đó môi trường làm nóng là nước ngưng nóng.

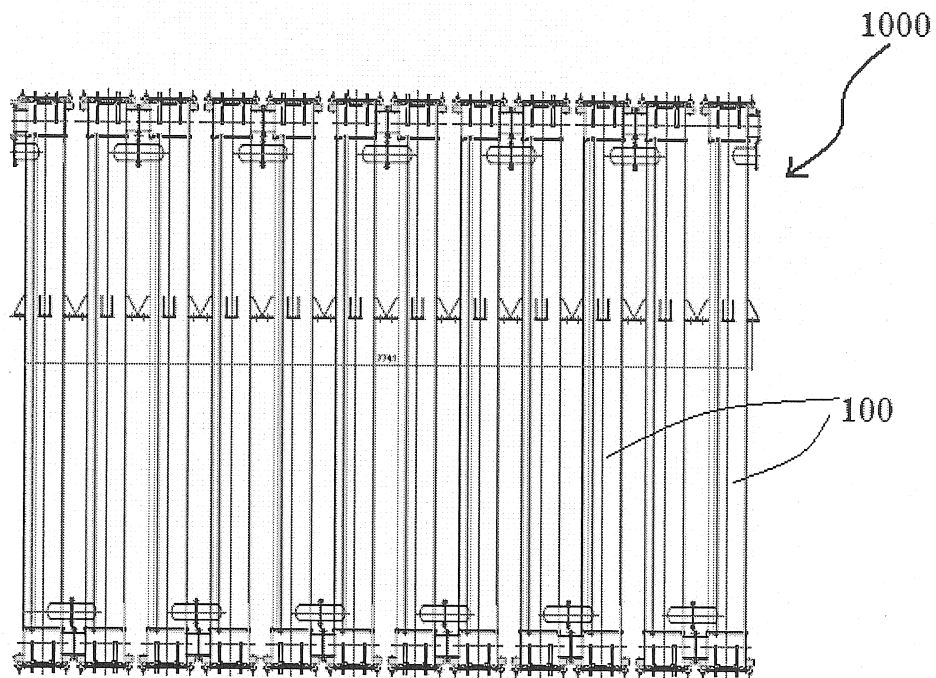


FIG.1

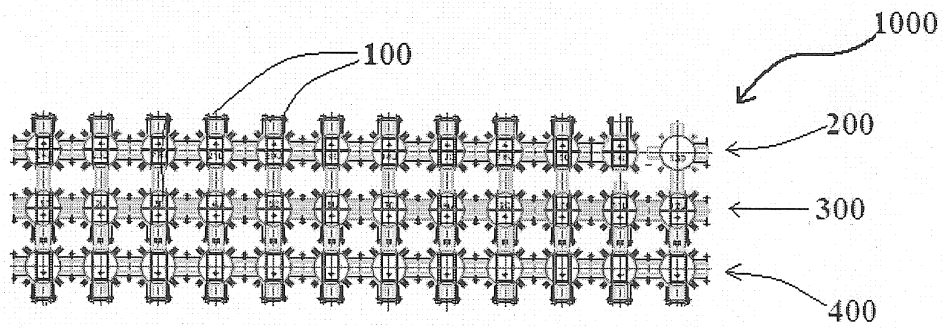


FIG. 2

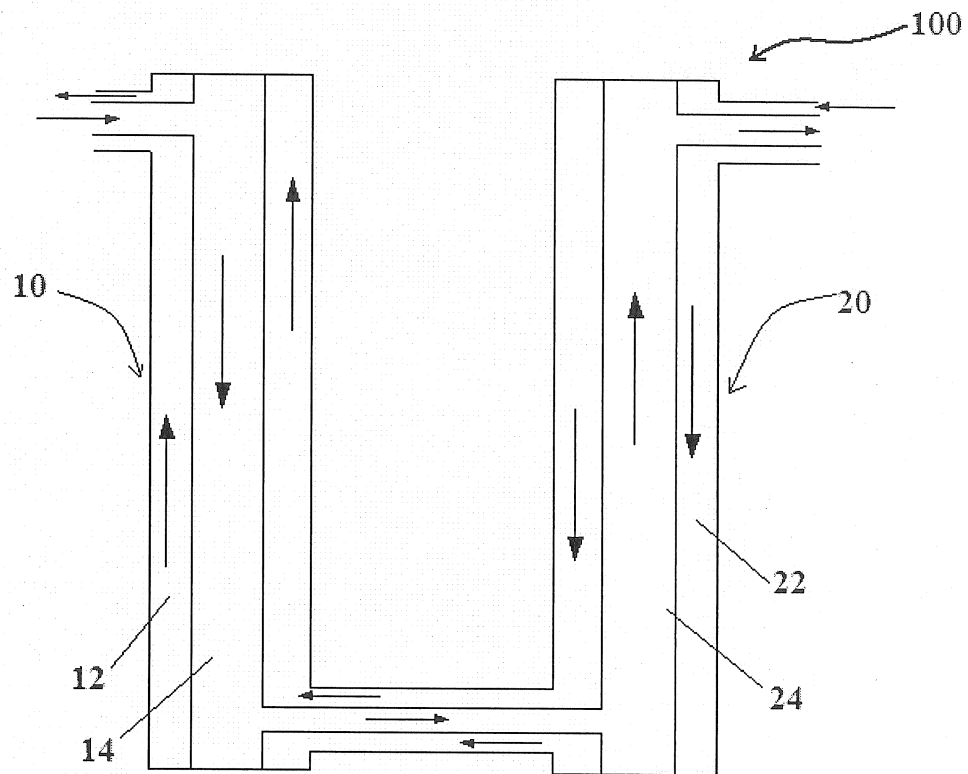


FIG.3

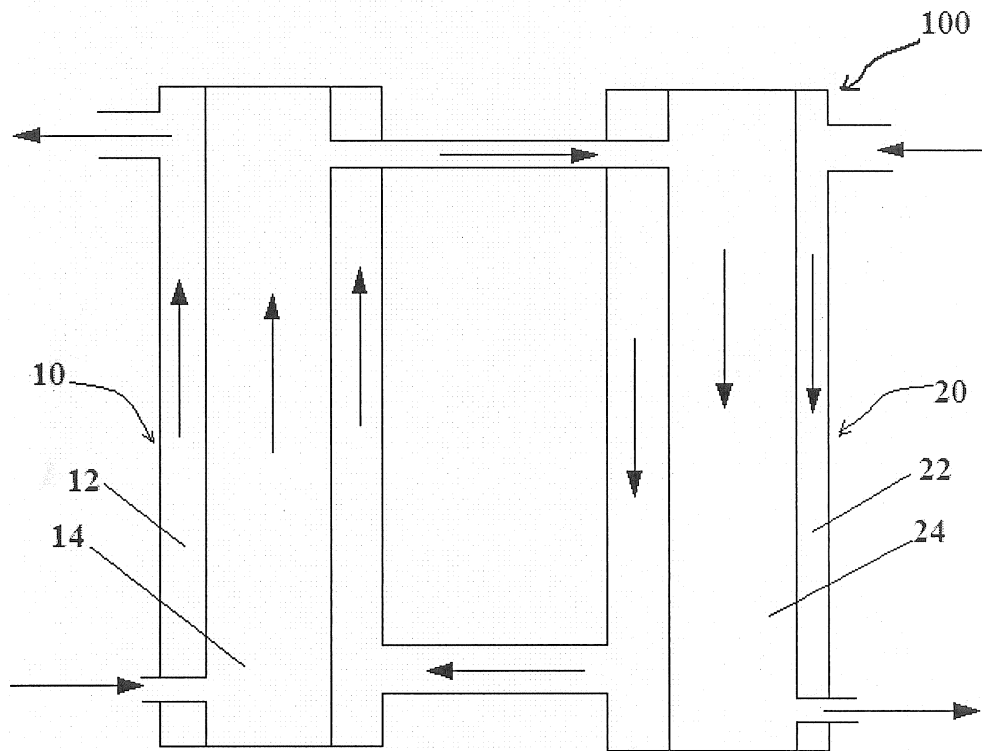


FIG.4