



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

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

(11)



1-0025970

(51)⁷ B01D 61/10; B01D 65/00; B01D 65/02; (13) B
B01D 61/20

(21) 1-2013-00560

(22) 14/07/2011

(86) PCT/NL2011/050511 14/07/2011

(87) WO/2012/015298 02/02/2012

(30) 2005177 30/07/2010 NL

(45) 26/10/2020 391

(43) 25/07/2013 304A

(73) X-FLOW B.V. (NL)

50, Marssteden, NL-7547 TC Enschede (NL)

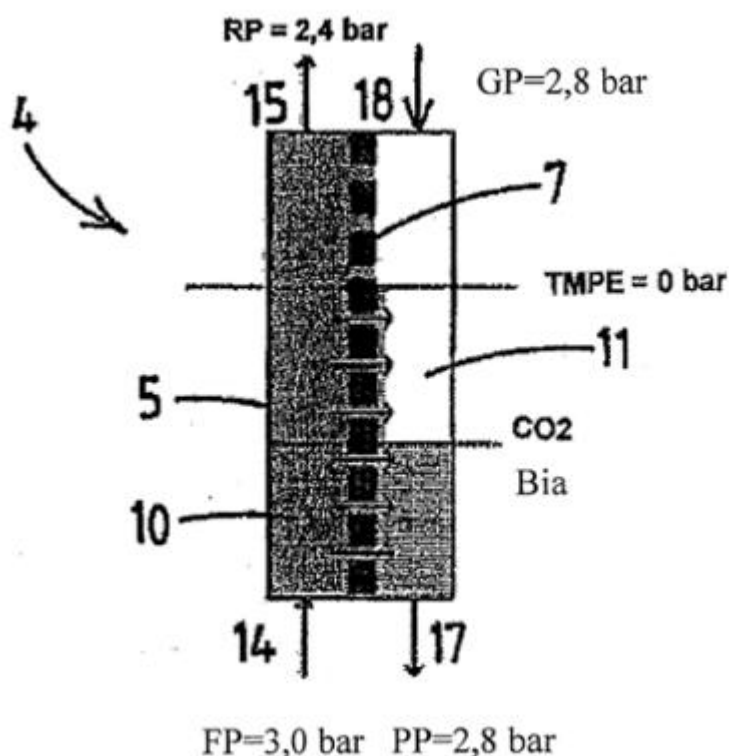
(72) MEPSCHEN, André (NL).

(74) Công ty Cổ phần Hỗ trợ phát triển công nghệ Detech (DETECH)

(54) PHƯƠNG PHÁP LỌC ĐỂ VẬN HÀNH MÔ-ĐUN LỌC

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp lọc để vận hành mô-đun lọc (4) bao gồm thùng (5) với ít nhất một bộ phận lọc (7) được định vị trong đó, bộ phận lọc xác định khoảng trống thứ nhất (10) trong thùng tại mặt cấp liệu trong bề mặt lọc của nó và khoảng trống thứ hai (11) tại mặt thấm vào đôi diện của chúng, ống cấp chất lỏng (14) thông với khoảng trống thứ nhất tại mặt cấp liệu của bộ phận lọc, và cửa ra dòng thấm (17) thông dòng với khoảng trống thứ hai ở mặt thấm của bộ phận lọc, trong đó bộ phận lọc được đặt ở vị trí thẳng đứng.

Cửa ra dòng thấm định vị tại đầu dưới của bộ phận lọc, và ống cấp khí (18) được tạo ra thông với khoảng trống thứ hai tại mặt thấm của bộ phận lọc. Trong quá trình lọc, khí nén được cấp vào khoảng trống thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các mô-đun lọc được sử dụng để lọc chất lỏng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các mô-đun này là được biết dưới rất nhiều các dạng khác nhau và hầu hết bao gồm thùng với một hoặc nhiều bộ phận lọc bố trí trong đó chia khoảng trống bên trong thùng thành mặt cấp liệu và mặt thấm. Một kiểu trong số các mô-đun lọc dựa vào cái gọi là lọc bít trong đó chất lỏng cần lọc được cấp vào mặt cấp liệu, từ đó được cho qua các bộ phận lọc, các chất rắn được giữ lại ở bộ lọc và dòng thấm (chất lỏng đã lọc) được thoát ra ở mặt thấm. Một kiểu khác dựa vào cái gọi là lọc dòng ngang trong đó phần lớn chất lỏng chảy tiếp tuyến ngang bề mặt lọc thay vì vào bộ lọc. Chất lỏng được dẫn qua với áp suất dương tỷ lệ với mặt thấm. Phần chất lỏng mà nhỏ hơn kích thước lỗ của bộ lọc chảy qua đó là dòng thấm, mọi thứ giữ lại trên mặt cấp liệu là dòng không qua màng. Chuyển động tiếp tuyến của phần lớn chất lỏng qua bộ lọc khiến cho các hạt bị giữ lại bị cọ sát ở bề mặt lọc. Điều này có nghĩa là mô-đun lọc dòng ngang có thể vận hành trong một khoảng thời gian tương đối dài với các chất rắn tương đối lớn có trong chất lỏng mà bộ lọc sẽ không bị tắc.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Châu Âu số EP-0 208 450 thể hiện phương án về mô-đun lọc dòng ngang được sử dụng để lọc bia. Mô-đun này bao gồm một thùng hình trụ dọc mà bên trong đó có bố trí một nhóm bộ phận màng gồm hình ống. Bia chưa lọc được cấp qua ống cấp chất lỏng ở mặt dưới của mô-đun và ở đó nó đi vào các khoảng cấp liệu bên trong của các bộ phận màng hình ống. Dòng thấm sạch chảy qua các vách màng, vật liệu này đi vào khoảng thấm mà khoảng này được giữ sạch quanh các mặt ngoài của các bộ phận màng, và từ

đó được rút qua các cửa ra thấm. Dòng không qua màng được loại bỏ qua cửa ra dòng không qua màng tại mặt trên của mô-đun mà ở đó nó lại rời khỏi các khoảng cấp liệu bên trong của các bộ phận màng hình ống. Sau đó, dòng không qua màng được tuần hoàn qua bộ làm lạnh và bơm ngược lần nữa tới ống cấp chất lỏng ở mặt dưới của mô-đun.

Hiện tượng được biết với các mô-đun màng lọc dòng ngang đó là hiện tượng sụt áp ở dòng chất lỏng giữa ống cấp chất lỏng và cửa ra dòng không qua màng. Sự sụt áp này có hiệu ứng là dòng thấm chảy qua các vách màng còn khác nhau trên chiều dài của các bộ phận màng. Gần với ống cấp chất lỏng thì áp suất chất lỏng tại mặt cấp liệu cao hơn và do đó áp lực dòng thấm cũng cao, trong khi càng gần với cửa ra dòng không qua màng thì áp suất chất lỏng tại mặt cấp liệu càng thấp hơn và hiệu quả là áp lực dòng thấm cũng thấp. Nếu độ chênh áp suất trung bình đối với các vách màng giữa mặt cấp liệu và mặt thấm, được gọi là áp suất màng xuyên (TMP), là tương đối thấp, thì thậm chí có thể xuất hiện tình trạng là một phần chiều dài của các bộ phận màng gần nhất với cửa ra dòng không qua màng, dòng âm bắt đầu xuất hiện do ở đó áp suất cục bộ của dòng thấm tại mặt thấm trở nên cao hơn áp suất cục bộ của chất lỏng tại mặt cấp liệu. TMP cục bộ ở đó bị âm. Nói cách khác, đối với phần chiều dài này của các bộ phận màng, dòng thấm đã lọc bắt đầu chảy ngược từ mặt thấm về phía mặt cấp liệu. Dĩ nhiên vấn đề này là rất không mong muốn do nó có tác động xấu đến các tính năng của toàn bộ mô-đun. Nó làm giảm hiệu suất thấm qua màng hoặc, nếu mô-đun được điều khiển dựa trên cơ sở hiệu suất màng không đổi khi thấm, thì nó làm tăng dòng cục bộ gần ống cấp chất lỏng. Hiện tượng cuối cùng này nảy sinh do thực tế là dòng cục bộ âm gần cửa ra dòng không qua màng cần được bù bởi phần của các bộ phận màng mà nó vẫn có dòng dương. Nói chung, điều này thậm chí có thể có ảnh hưởng là các dòng cục bộ tối thiểu và tối đa trở nên tách rời nhau đến mức mà dòng tối đa lớn gấp hơn 100-lần dòng trung bình. Dòng cục bộ cao hơn gần ống cấp chất lỏng có ảnh hưởng là

phần này của các bộ phận màng sẽ bị nhiễm bẩn nhanh hơn rất nhiều, điều đó về cơ bản làm giảm thời gian mà mô-đun có thể được sử dụng để lọc trước khi nó cần được làm sạch.

Công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2009/0217777 thể hiện phương pháp để cô chất phân tích có mặt trong chất lỏng. Phương pháp này bắt đầu bằng việc cô chất lỏng nhờ chuyển nó qua mô-đun lọc mà một hoặc nhiều màng siêu lọc của nó là loại mà nên chất phân tích không thể đi qua nó. Thành phần chất lỏng đã lọc không chứa chất phân tích tạo ra dòng thấm, trong khi chất lỏng và chất phân tích ở lại đằng sau tạo ra dòng không qua màng. Sau một khoảng thời gian nhất định, quy trình lọc kết thúc, sau đó việc thu gom dòng không qua màng đã tạo ra như vậy được bắt đầu. Đối với bước thứ nhất ở việc thu gom này, mặt thấm của mô-đun được rửa sạch bằng khí. Sau đó, mặt dòng không qua màng được rửa sạch bằng hỗn hợp của khí và chất lỏng. Dung dịch dòng không qua màng được rửa xong sau đó có thể được thu gom và bao gồm chất phân tích đậm đặc.

Tuy nhiên, cần phải lưu ý rằng trong phương pháp đã biết này cũng có thể xuất hiện tình huống là trên phần chiều dài của các màng siêu lọc, dòng âm bắt đầu do ở đó áp suất cục bộ của dòng thấm tại mặt thấm trở nên cao hơn áp suất cục bộ của chất lỏng tại mặt cấp liệu. Điều này là rất bất lợi do nó có tác động xấu trực tiếp lên việc cô chất phân tích dự tính mà chất này được pha loãng lại bởi chất lỏng chảy ngược.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế nhằm khắc phục một hoặc nhiều nhược điểm trong số nhược điểm đã nêu trên, hay đề xuất phương án thay thế khác có thể sử dụng. Cụ thể là sáng chế đề xuất phương pháp để vận hành mô-đun lọc mà nó có thể được sử

dụng hiệu quả trong khoảng thời gian dài hơn trong khi hạ thấp các chi phí vận hành

Mục đích này đạt được bằng phương pháp lọc để vận hành mô-đun lọc theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ. Phương pháp này tận dụng mô-đun thuộc kiểu bao gồm một thùng với ít nhất một bộ phận lọc được định vị trong đó. Bộ phận lọc xác định khoảng trống thứ nhất trong thùng tại mặt cấp liệu của bề mặt lọc của nó và khoảng trống thứ hai tại mặt đối diện của bề mặt lọc, được gọi là mặt thấm. Ống cấp chất lỏng được tạo ra mà nó để nối thông với khoảng trống thứ nhất tại mặt cấp liệu của bộ phận lọc. Cửa ra dòng thấm tạo ra mà nằm thông dòng với khoảng trống thứ hai tại mặt thấm của bộ phận lọc. Bộ phận lọc được đặt ở vị trí thẳng đứng. Cửa ra dòng thấm định vị tại đầu dưới của bộ phận lọc. Theo sáng chế, ống cấp khí được tạo ra mà nối thông với khoảng trống thứ hai ở mặt thấm của bộ phận lọc. Phương pháp này bao gồm bước cấp khí nén vào khoảng trống thứ hai trong quá trình lọc. Sau đó, khí nén có thể nạp đầy phần trên của khoảng trống thứ hai. Điều này có ưu điểm lớn là tại phần trên này của khoảng trống thứ hai, dòng thấm không xuất hiện lâu. Thậm chí nếu áp suất màng xuyên cục bộ (TMP) tại phần trên này thành âm, thì dòng âm của dòng thấm đã lọc chảy ngược từ mặt thấm tới mặt cấp liệu cũng không thể xuất hiện tại vị trí phần trên này, chỉ là do dòng thấm không xuất hiện ở đó. Dòng ngược không mong muốn này của dòng thấm chỉ có thể xuất hiện nếu về cơ bản toàn bộ khoảng trống thứ hai được nạp đầy bằng dòng thấm, điều này theo sáng chế là không còn cần thiết nữa. Theo đó, sáng chế làm cho có thể giảm về cơ bản hoặc thậm chí ngăn cản hoàn toàn dòng ngược của dòng thấm. Điều này khiến cho đạt được hiệu suất dòng thấm nhất định theo độ dài của các bộ phận màng dễ dàng hơn nhiều. Trị số cực đại của dòng cục bộ gần nhất với ống cấp chất lỏng có thể thấp nhiều được so sánh với trị số theo tình trạng kỹ thuật. Việc bù dòng dương không cần phải thực hiện hoặc ít nhất là cần bù ít. Do trị số thấp hơn này của dòng cục bộ tối đa, nên bộ phận lọc có khả năng bị nhiễm bẩn với

tốc độ chậm hơn nhiều, đặc biệt đối với phần gần nhất với ống cấp chất lỏng. Điều này khiến cho có thể sử dụng mô-đun trong một khoảng thời gian dài hơn trước khi cần phải làm sạch nó. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, cũng có thể tăng chiều dài/chiều cao của bộ phận lọc, mà không phải chịu các hậu quả xấu của dòng ngược có thể có.

Mô-đun lọc có thể được sử dụng cho tất cả các kiểu lọc, ví dụ lọc bột. Tuy nhiên, tốt hơn là sáng chế được sử dụng trong mô-đun lọc dòng ngang, mô-đun này được trang bị cửa ra dòng không qua màng, giống như ống cấp chất lỏng, cũng thông dòng với khoảng trống thứ nhất tại mặt cấp liệu của bộ phận lọc. Cửa ra dòng không qua màng được bố trí ở mức khác với ống cấp chất lỏng dọc theo bộ phận lọc. Do sự sụt áp của chất lỏng giữa ống cấp chất lỏng và cửa ra dòng không qua màng, trong quá trình lọc, nên chất lỏng bị cưỡng bức chảy qua bề mặt lọc từ ống cấp chất lỏng về phía cửa ra dòng không qua màng.

Ưu điểm là ống cấp chất lỏng được định vị tại hoặc gần với phần dưới của bộ phận lọc và, đối với trường hợp lọc dòng ngang, sau đó tốt hơn là cửa ra dòng không qua màng được định vị tại hoặc gần với phần trên của bộ phận lọc. Điều này tạo ra sự sụt áp của chất lỏng trong khoảng trống thứ nhất tại mặt cấp liệu của bộ phận lọc từ đáy tới đỉnh mô-đun. Chiều sụt áp này có hiệu ứng dương là TMP cục bộ tối đa xuất hiện tại phần dưới của bộ phận lọc, dẫn đến nó có ảnh hưởng là dòng tối đa xuất hiện tại phần dưới này. Do khí nén có mặt ở phần trên của khoảng trống thứ hai nên sau đó điều có thể là làm cho mức độ thấm qua đoạn nối phần dưới khoảng trống thứ hai nối với chiều cao nhiều tới mức có thể của bộ phận lọc mà ở đó dòng dương của dòng thấm vẫn xuất hiện.

Theo một phương án ưu tiên nữa, ống cấp khí được định vị tại mức cao hơn cửa ra dòng thấm. Theo cách này, khí được cấp vào khoảng trống thứ hai trong quá trình lọc, ngay lập tức nó đi vào phần của khoảng trống thứ hai mà nó cần nạp đầy trong quá trình lọc này để ngăn ngừa dòng ngược âm của dòng

thấm. Tuy nhiên, nếu theo phương án mong muốn là một lượng khí nhất định được trộn với dòng thấm, thì khi đó cũng có thể bố trí ống cấp khí tại mức thấp hơn, điều này có nghĩa là tại mức mà ở đó dòng thấm chảy thực sự. Thậm chí có thể tại mức bên dưới cửa ra thấm.

Bộ phận lọc có thể có tất cả các dạng và hình dạng, ví dụ phẳng hoặc hình ống, và có thể có tất cả loại kích thước lỗ xốp. Theo một phương án ưu tiên nó là bộ phận lọc màng. Bộ phận lọc màng có thể được sử dụng để vi lọc, với các lỗ xốp nằm trong khoảng từ 0,1-10 micron, nhưng cũng có thể cho siêu lọc, lọc nano hoặc thẩm thấu ngược khi các lỗ xốp được chọn nhỏ hơn. Do các kích thước lỗ xốp nhỏ ở bộ phận lọc màng, nên khí nén sẽ không dễ dàng bắt đầu thấm từ mặt thấm về phía mặt cấp liệu.

Tốt hơn là bộ phận lọc màng là vật liệu ưa nước. Điều này có hiệu quả là khí được chặn không cho chảy qua bộ phận lọc do áp suất mao dẫn bên trong các đường dẫn bộ phận lọc, cụ thể là các lỗ xốp màng. Các đặc tính mao dẫn của cấu trúc màng khiến cho màng được ẩm ướt và các áp suất cao được đòi hỏi trước khi khí có thể bắt đầu thấm qua màng. Tuy nhiên, bộ phận lọc màng cũng có thể là vật liệu kỵ nước nếu muốn.

Theo một phương án khác nữa, bộ điều khiển được đề xuất, bộ này được thiết kế để thích ứng với áp suất khí của khí nén ở phần trên của khoảng trống thứ hai tùy thuộc vào một số tham số điều khiển được đo nhất định. Các tham số điều khiển này có thể là hiệu suất dòng thấm được rút ra qua cửa ra thấm, và/hoặc các áp suất tại một hoặc nhiều vị trí bên trong, và/hoặc mức thấm bên trong khoảng trống thứ hai chẳng hạn. Ở ví dụ thứ nhất, áp suất khí được làm thích ứng mỗi lần bằng bộ điều khiển tới trị số mà nó làm cho có thể duy trì sự tháo ra một lượng dòng thấm mong muốn nhất định qua cửa ra dòng thấm trong quá trình lọc. Trên thực tế điều này có nghĩa là mô-đun hoạt động lâu hơn và bộ phận lọc của nó càng nhiễm bẩn nhiều hơn, thì áp suất khí càng thấp hơn cần

được tạo ra sao cho mức của bề mặt lọc thấm hiệu quả mà ở đó dòng dương xuất hiện có thể duy trì tăng cùng với mức dòng thấm. Trong một ví dụ khác, áp suất khí có thể được làm thích ứng mỗi lần bằng bộ điều khiển tới trị số mà về cơ bản nó bằng với hoặc thấp hơn áp suất chất lỏng trung bình ở khoảng trống thứ nhất tại mặt cấp liệu của bộ phận lọc trong quá trình lọc. Điều này ngăn ngừa quá nhiều khí chảy về phía mặt cấp liệu. Ngoài ra, hoặc theo cách khác, cũng có thể làm cho bộ điều khiển thích ứng áp suất khí vào lúc bắt đầu chu trình lọc với trị số mà nó tương ứng với mức bắt đầu cực đại nhất định của dòng thấm tại mặt thấm. Cụ thể là mức bắt đầu này ít nhất thấp hơn một nửa chiều cao của bộ phận lọc trong quá trình lọc. Cụ thể hơn mức bắt đầu này nằm trong khoảng 5-25% của chiều cao.

Khí có thể là không khí hoặc cacbon dioxit hoặc nitơ hoặc bất kỳ khí nào khác thích hợp chẳng hạn. Nếu chất lỏng cần lọc là bia chẳng hạn, thì việc sử dụng cacbon dioxit có ưu điểm là không có vấn đề gì nếu một ít khí trộn với dòng thấm và rời khỏi khoảng trống thứ hai cùng với dòng thấm.

Sáng chế còn đề xuất mô-đun lọc để thực hiện phương pháp được mô tả ở trên trong chu trình lọc hoặc bằng cách lọc dòng ngang hoặc lọc bít.

Ý tưởng sáng chế cũng có thể được sử dụng trong chu trình làm sạch mô-đun lọc được mô tả ở trên, cụ thể là trong quá trình rửa ngược bộ phận lọc. Trong chu trình làm sạch này, chất lỏng làm sạch tạo áp được cấp vào khoảng trống thứ hai ở mặt thấm của bộ phận lọc, ví dụ qua cửa nạp chất lỏng làm sạch riêng biệt hoặc bằng cách nối cửa ra dòng thấm với bể chứa chất lỏng làm sạch. Sau đó chất lỏng làm sạch chảy theo hướng ngược qua bộ phận lọc và rửa sạch tạp chất bất kỳ nào bị giữ lại trong đó. Sau đó chất lỏng làm sạch dòng rửa ngược như vậy cùng với các hạt tạp chất bị rửa sạch có thể được xả khỏi khoảng trống thứ nhất tại mặt cấp liệu của bộ phận lọc, ví dụ qua ống cấp chất lỏng và/hoặc, đối với trường hợp lọc dòng ngang, qua cửa ra dòng không qua màng

hoặc bằng cửa ra chất lỏng làm sạch riêng biệt. Bằng cách đồng thời cấp khí nén tới khoảng trống thứ hai trong quá trình làm sạch này, có thể cưỡng bức chất lỏng làm sạch trước tiên chảy qua một phần của bộ phận lọc mà bị nhiễm bẩn nhiều nhất, điều này có nghĩa là phần dưới của bộ phận lọc mà ở đó dòng dương cực đại xuất hiện trong chu trình lọc trước. Như vậy, chất lỏng làm sạch có thể được định hướng có mục đích. Khí nén không nên có ở đó để cưỡng bức chất lỏng làm sạch chảy qua các phần dưới bị nhiễm bẩn nhiều nhất của bộ phận lọc, sau đó chất lỏng làm sạch sẽ tìm đường có ít lực cản nhất, điều này có nghĩa là trước tiên chảy qua các phần trên bị nhiễm bẩn ít nhất của bộ phận lọc. Sau đó các phần dưới bị nhiễm bẩn nhiều nhất của bộ phận lọc được rửa hoàn toàn sạch như vậy, theo sáng chế, có thể giảm áp suất khí đến mức mà mức của chất lỏng làm sạch tại mặt thấm tăng và như vậy bắt đầu chảy qua các phần cao hơn của bộ phận lọc và cũng bắt đầu làm sạch hoàn toàn các phần cao hơn của bộ phận lọc. Nói chung, điều này có thể cải thiện nhiều hiệu quả của chu trình làm sạch rửa ngược. Điều cần phải lưu ý rằng chất lỏng làm sạch có thể là chất lỏng bất kỳ nào thích hợp, ví dụ nước, nhưng nó cũng có thể được tạo bởi chính dòng thấm đã thu được trước đó.

Các phương án ưu tiên khác được thể hiện trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 thể hiện sơ đồ khối của hệ thống để lọc chất lỏng bao gồm phương án về mô-đun lọc dòng ngang theo sáng chế; và

Fig.2 thể hiện chi tiết hơn mô-đun lọc trên Fig.1 trong quá trình lọc với khí được cấp vào mặt thấm;

Fig.3 thể hiện mô-đun lọc trên Fig.1 chi tiết hơn trong quá trình lọc không có khí được cấp vào mặt thấm;

Fig.4 thể hiện dòng cục bộ là hàm số của độ dài dọc theo bộ phận lọc ở trạng thái không có khí trên Fig.3 vào lúc bắt đầu chu trình lọc;

Fig.5 thể hiện dòng cục bộ là hàm số của độ dài dọc theo bộ phận lọc ở trạng thái không có khí trên Fig.3 sau khoảng 10 phút lọc;

Fig.6 thể hiện dòng cục bộ là hàm số của độ dài dọc theo bộ phận lọc ở trạng thái nạp đầy khí trên Fig.2 vào lúc bắt đầu chu trình lọc;

Fig.7 thể hiện dòng cục bộ là hàm số của độ dài dọc theo bộ phận lọc ở trạng thái nạp đầy khí trên Fig.2 sau khoảng 10 phút lọc; và

Fig.8 thể hiện TMP trung bình là hàm số của thời gian đối với ba chu trình lọc cả trong trạng thái nạp đầy khí trên Fig.2 và trong trạng thái không có khí trên Fig.3.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trên Fig.1 hệ thống để lọc chất lỏng bao gồm bình chứa 1, bơm cấp liệu 2, bơm tuần hoàn 3 và mô-đun lọc dòng ngang 4. Mô-đun 4 bao gồm thùng 5 có bộ phận lọc màng 7 được đặt trong đó. Bộ phận 7 được đặt ở vị trí hoàn toàn thẳng đứng trong đó nó kéo dài thẳng đứng từ đáy tới đỉnh của thùng 5. Bộ phận 7 chia không gian bên trong của thùng 5 thành khoảng trống thứ nhất 10 tại mặt cấp liệu và khoảng trống thứ hai 11 tại mặt thấm. Khoảng trống thứ nhất 10 với mặt dưới của nó nối với ống cấp chất lỏng 14 và với mặt trên của nó nối với cửa ra dòng không qua màng 15. Khoảng trống thứ hai 11 với mặt dưới của nó nối với cửa ra dòng thấm 17 và với mặt trên của nó nối với ống cấp khí 18. Ống cấp khí 18 qua bơm 19 có thể được nạp khí nén từ bộ đệm khí 20.

Trong quá trình vận hành mô-đun lọc 4, chất lỏng cần lọc, ví dụ bia chưa lọc, được bơm qua ống cấp chất lỏng 14 vào khoảng trống thứ nhất 10. Tại đó, bia chảy về phía trên dọc theo bộ phận lọc 7 về phía cửa ra dòng không qua màng 15. Phần chất lỏng chảy qua bộ phận lọc 7 và từ đó đi vào khoảng trống thứ hai 11. Dòng thấm đã lọc này tích tụ ở phần dưới của khoảng trống thứ hai 11 và từ đó được xả qua cửa ra dòng thấm 17. Đồng thời khí nén được cấp vào khoảng trống thứ hai 11 qua ống cấp khí 18. Khí này được nạp đầy phần trên của khoảng trống thứ hai 11. Điều này có thể được thấy rõ ràng trên Fig.2.

Hiệu quả rõ rệt của sáng chế sẽ được giải thích bây giờ bằng cách chỉ ra các khác biệt giữa các trạng thái mà mô-đun lọc 4 được cấp khí (Fig.2) và không được cấp khí (Fig.3).

Nếu khoảng trống thứ hai 11 không được cấp khí, như được thể hiện trên Fig.3, sau đó nó tự được nạp đầy hoàn toàn bằng cách thấm. Ví dụ, nếu áp lực nạp chất lỏng cần lọc tại ống cấp chất lỏng 14 là 3,0 bar và áp lực tại cửa ra của dòng không qua màng còn lại ở cửa ra dòng không qua màng 15 là 2,4 bar, và áp lực tại cửa ra của dòng thấm được lọc tại cửa ra dòng thấm là 2,8 bar, thì áp lực màng xuyên cục bộ (TMP) có thể được tính toán.

TMP là lực dẫn động để thấm/lọc. Trong ví dụ đã nêu, TMP cục bộ có trị số cực đại bằng 0,2 bar tại mặt đáy của bộ phận lọc 7, giảm dần hướng lên dọc theo bộ phận lọc 7, và ở một vài điểm bằng zero, và từ ở đó chuyển sang âm. Suốt phần dưới của bộ phận lọc 7 mà ở đó TMP cục bộ dương, có dòng dương của dòng thấm chảy từ khoảng trống thứ nhất 10 về phía khoảng trống thứ hai 11. Suốt phần trên của bộ phận lọc 7 mà ở đó TMP cục bộ âm, có dòng ngược âm của dòng thấm đã lọc chảy ngược từ khoảng trống thứ hai 11 về phía khoảng trống thứ nhất 10.

Fig.4 thể hiện trạng thái này vào lúc bắt đầu quá trình lọc mới của mô-đun lọc bia có bộ phận lọc với tổng độ cao bằng 750 mm. Đường nằm ngang mảnh I thể hiện dòng trung bình của dòng thấm, dòng này rời mô-đun qua cửa ra dòng thấm 17. Ở đây, dòng trung bình này là 80 l/m².h. Đường dốc hướng xuống đậm II là dòng cục bộ biến đổi với chiều cao của bộ phận lọc 7, nó là cần thiết để đạt được dòng trung bình mong muốn. Như có thể được thấy dòng cục bộ cần thay đổi từ hơn 4500 đến -4200 l/m².h để có thể đạt được dòng trung bình mong muốn chỉ bằng 80 l/m².h. Ở phần trên của mô-đun có một lượng rất lớn dòng thấm đã lọc chảy ngược tới mặt cấp liệu. Lượng dòng ngược rất lớn này cần được bù bởi dòng dương rất lớn của dòng thấm ở phần dưới của mô-đun.

Tuy nhiên dòng dương rất lớn ở phần dưới của mô-đun có hiệu quả là phần dưới này bị nhiễm bẩn nhanh. Fig.5 thể hiện trạng thái sau chỉ 10 phút, giả sử rằng dòng trung bình vẫn mong muốn là bằng 80 l/m².h. Như có thể được thấy các sai số giữa dòng dương dọc theo phần dưới của bộ phận lọc và dòng âm dọc theo phần trên của bộ phận lọc vẫn rất lớn, trong khi các trị số tuyệt đối trở nên thấp hơn. Điều này có nghĩa là phần lớn bộ phận lọc 7 bị nhiễm bẩn và điều trở nên cần thiết là làm sạch bộ phận lọc.

Nếu khoảng trống thứ hai 11 được cấp khí, như được thể hiện trên Fig.2, thì nó có thể tự nạp đầy từng phần bằng dòng thấm và từng phần bằng khí. Nhờ vậy, áp suất khí được điều khiển sao cho về cơ bản nó bằng với áp suất của dòng thấm. Nếu áp lực cấp chất lỏng được lọc ở ống cấp chất lỏng 14 vẫn bằng 3,0 bar và áp lực tại cửa ra của dòng không qua màng còn lại tại cửa ra dòng không qua màng 15 vẫn bằng 2,4 bar, thì áp lực cửa ra của dòng thấm được lọc tại cửa ra dòng thấm được duy trì ở 2,8 bar, khi đó áp lực màng xuyên cục bộ (TMP) dừng lại giống như ở trạng thái không có khí trên Fig.3. Điểm mà ở đó TMP bằng zero như thế thì nằm ở cùng chiều cao trong lúc bắt đầu quá trình

lọc, và suốt phần dưới của bộ phận lọc 7 mà ở đó TMP cục bộ dương, vẫn có dòng dương của dòng thấm chảy từ khoảng trống thứ nhất 10 về phía khoảng trống thứ hai 11. Tuy nhiên, suốt phần trên của bộ phận lọc 7 mà ở đó TMP cục bộ âm, không thể xuất hiện dòng ngược âm của dòng thấm đã lọc chảy ngược từ khoảng trống thứ hai 11 về phía khoảng trống thứ nhất 10, do không xuất hiện dòng thấm trừ khí.

Fig.6 thể hiện trạng thái nạp đầy khí này theo sáng chế vào lúc bắt đầu quá trình lọc mới lần nữa của mô-đun lọc bia có bộ phận lọc với tổng độ cao bằng 750 mm. Đường nằm ngang mảnh I thể hiện cùng dòng trung bình của dòng thấm, dòng này rời mô-đun qua cửa ra dòng thấm 17. Đường dốc hướng xuống từng phần đậm II là dòng cục bộ thay đổi với chiều cao của bộ phận lọc 7, nó là cần thiết để đạt được dòng trung bình mong muốn. Như có thể được thấy dòng cục bộ hiện tại chỉ cần thay đổi từ gần 1400 đến 0 l/m².h để có thể đạt được dòng trung bình mong muốn chỉ bằng 80 l/m².h. Ở phần trên của mô-đun không có dòng thấm đã lọc chảy ngược tới mặt cấp liệu. Vì không cần thực hiện sự bù nên phần dưới của mô-đun chỉ cần có dòng dương, dòng này đủ lớn để có thể đạt được dòng trung bình mong muốn.

Dòng dương thấp hơn ở phần dưới của mô-đun có hiệu quả là phần dưới này bị nhiễm bẩn chậm hơn nhiều được so sánh với trạng thái không có khí trên Fig.3. Fig.7 thể hiện trạng thái sau 10 phút, giả sử rằng dòng trung bình vẫn mong muốn bằng 80 l/m².h. Như có thể được thấy dòng dương vẫn chỉ cần xuất hiện dọc theo phần dưới nhỏ tương đối của bộ phận lọc và dòng âm vẫn không thể xuất hiện dọc theo phần trên của bộ phận lọc. Điều này có nghĩa là bộ phận lọc 7 hầu như không nhiễm bẩn và điều hoàn toàn không cần thiết là làm sạch bộ phận lọc.

Phần trên được nhận biết theo Fig.8, hình vẽ này thể hiện TMP trung bình như một mặt là hàm số của thời gian lọc, mặt khác đối với tình trạng của trạng

thái không khí kỹ thuật đã biết (thông thường) và mặt khác đối với trạng thái nạp đầy khí theo sáng chế (thông lượng+). Đối với mỗi trạng thái trong các trạng thái, ba chu trình lọc được thể hiện, trong đó chu trình lọc kết thúc ngay khi TMP trung bình đạt tới giá trị bằng 1,2 bar. Khi đó chu trình làm sạch bắt đầu dưới dạng chu trình rửa ngược, sau đó chu trình lọc mới bắt đầu. Các chu trình đối với trạng thái không có khí được chỉ báo bằng GL, các chu trình đối với trạng thái nạp đầy khí được chỉ báo bằng GF. Như có thể được thấy kéo dài hơn 40% thời gian trung bình ở trạng thái nạp đầy khí đối với các bộ phận lọc bị nhiễm bẩn nặng đến mức mà TMP đạt tới 1,2 bar. Điều này có thể làm hạ các chi phí vận hành tới hơn 50%.

Ngoài ra, phương án thể hiện tất cả các dạng phương án khác nhau có thể thực hiện được. Ví dụ, mô-đun và bộ phận lọc được bố trí trong đó có thể có nhiều hình dạng và kích thước khác nhau. Ngoài ra, mô-đun có thể được định hướng sao cho bộ phận lọc của nó được đặt ở vị trí thẳng đứng một phần, điều đó có nghĩa là dưới một góc so với đường nằm ngang, cụ thể là góc ít nhất bằng 45 độ. Tuy nhiên, bộ phận lọc được đặt càng thẳng đứng thì mức thâm càng dễ kiểm soát. Thay vì chỉ một bộ phận lọc bên trong thùng, cũng có thể sử dụng rất nhiều bộ phận lọc, ví dụ một bó ống màng. Thay vì sử dụng ý tưởng nạp đầy phần khoảng trống thâm của mô-đun lọc bằng khí để lọc bia, cũng có thể sử dụng để lọc tất cả các loại chất lỏng khác, ví dụ nước. Nếu lượng các hạt trong chất lỏng mà chúng cần được giữ lại bằng bộ phận lọc nhỏ thì cũng có thể sử dụng sáng chế cho mô-đun không có cửa ra dòng không qua màng (lọc bít). Như được chỉ báo ở phần mở đầu cho phần mô tả, nó còn có thể được sử dụng trong chu trình rửa ngược để giúp cường bức chất lỏng rửa ngược trước tiên chảy qua phần nhiễm bẩn lớn của bộ phận lọc. Vì thế, điều này không chỉ cải tiến quy trình làm sạch mà còn tiết kiệm nhiều chất lỏng và hóa chất rửa ngược sử dụng. Hơn thế nữa, tác động làm sạch hoàn toàn trong đó bộ phận lọc được

lấy ra khỏi thùng mô-đun và/hoặc việc thay thế hoàn toàn bộ phận lọc hiện nay về cơ bản có thể hiện nay không là quan trọng.

Vì vậy sáng chế đề xuất mô-đun lọc và phương pháp để vận hành nó mang lại hiệu quả và thân thiện với người sử dụng, trong quá trình lọc và nếu muốn cũng có thể sử dụng trong quá trình làm sạch.

Danh sách các ký hiệu tham khảo

1. bình chứa
 2. bơm cấp liệu
 3. bơm tuần hoàn
 4. mô-đun lọc dòng ngang
 5. thùng
 7. bộ phận lọc màng
 10. khoảng trống thứ nhất tại mặt cấp liệu
 11. khoảng trống thứ hai tại mặt thấm
 14. ống cấp chất lỏng
 15. cửa ra dòng không qua màng
 17. cửa ra dòng thấm
 18. ống cấp khí
 19. bơm
 20. bộ đệm khí
- | | |
|------|-----------------------------|
| FP | áp suất cấp liệu |
| RP | áp suất dòng không qua màng |
| GP | áp suất khí |
| PP | áp suất thấm |
| TMP | áp suất xuyên màng |
| TMPE | áp suất xuyên màng cục bộ |
| GF | trạng thái nạp đầy khí |
| GL | trạng thái không có khí |

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp lọc để vận hành mô-đun lọc, mô-đun lọc (4) này bao gồm:

- thùng (5) với ít nhất một bộ phận lọc (7) được định vị trong đó, bộ phận lọc (7) xác định khoảng trống thứ nhất (10) trong thùng (5) ở mặt cấp liệu trong bề mặt lọc của nó và khoảng trống thứ hai (11) ở mặt thấm vào đối diện của chúng;

- ống cấp liệu lỏng (14) thông với khoảng trống thứ nhất (10) tại mặt cấp liệu của bộ phận lọc (7); và

- cửa ra dòng thấm (17) thông dòng với khoảng trống thứ hai (11) ở mặt thấm của bộ phận lọc (7);

trong đó bộ phận lọc (7) được đặt ở vị trí thẳng đứng, cửa ra dòng thấm (17) được định vị ở đầu dưới của bộ phận lọc (7), và ống cấp khí (18) được tạo ra thông với khoảng trống thứ hai (11) ở mặt thấm đã nêu của bộ phận lọc (7),

phương pháp lọc này bao gồm các bước:

- cấp dòng thứ nhất của chất lỏng áp lực được lọc tới khoảng trống thứ nhất (10) tại mặt cấp liệu của bộ phận lọc (7);

- xả chất lỏng được lọc thấm từ khoảng trống thứ hai (11) ở mặt thấm của bộ phận lọc (7);

- và cấp khí nén tới khoảng trống thứ hai (11) ở mặt thấm của bộ phận lọc (7),

trong đó mô-đun lọc dòng ngang được sử dụng có cửa ra dòng không qua màng (15) thông dòng với khoảng trống thứ nhất (10) tại mặt cấp liệu của bộ phận lọc

(7), cửa ra dòng không qua màng này được định vị ở mức khác với ống cấp liệu lỏng (14) dọc theo bộ phận lọc (7),

trong đó dòng không qua màng không được lọc được xả qua cửa ra dòng không qua màng (15) của khoảng trống thứ nhất (10) tại mặt cấp liệu của bộ phận lọc (7) sao cho sự sụt áp của chất lỏng giữa ống cấp liệu lỏng (14) và cửa ra dòng không qua màng (15) được tạo ra để làm cho chất lỏng buộc chảy qua bộ phận lọc (7) từ ống cấp liệu lỏng (14) về phía cửa ra dòng không qua màng (15);

và trong đó bước cấp khí nén tới khoảng trống thứ hai (11) được thực hiện trong quá trình lọc đồng thời với các bước cấp dòng thứ nhất của chất lỏng áp lực cần được lọc tới khoảng trống thứ nhất (10) và xả chất lỏng được lọc thấm từ khoảng trống thứ hai (11), trong đó khoảng trống thứ hai (11) tự nạp đầy bằng chất lỏng thấm ở phần thứ nhất của phần khoảng trống thứ hai (11) và bằng khí nén ở phần thứ hai của khoảng trống thứ hai (11), trong đó mức độ phân tách giữa chất lỏng ở phần thứ nhất và khí ở phần thứ hai của khoảng trống thứ hai (11) có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh áp suất khí của khí nén.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần thứ hai của phần khoảng trống thứ hai (11) mà tự nạp đầy bằng khí trở thành nằm trên phần thứ nhất của phần khoảng trống thứ hai (11) mà tự nạp đầy bằng chất lỏng thấm.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó khí nén được cấp tới khoảng trống thứ hai (11) để cho chất lỏng thấm được nạp đầy phần khoảng trống thứ hai (11) mà nối với độ cao của bộ phận lọc (7) ở đó dòng thuận dương của chất lỏng thấm từ khoảng trống thứ nhất (10) tới khoảng trống thứ hai (11) xuất hiện trong quá trình lọc.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mô-đun lọc dòng ngang được sử dụng có cửa ra dòng không qua màng (15) được bố trí tại đầu trên của bộ phận lọc (7) và

ống cấp liệu lỏng (14) được định vị tại đầu dưới của bộ phận lọc (7), và trong đó độ sụt áp của chất lỏng giữa ống cấp liệu lỏng (14) và cửa ra dòng không qua màng (15) được tạo ra mà chạy từ đầu thấp đến đầu cao của bộ phận lọc (7).

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mô-đun lọc dòng ngang (4) được sử dụng có ống cấp khí (18) được định vị tại mức trên cửa ra dòng thấm (17), và trong đó khí nén được cấp trực tiếp vào phần trên của khoảng trống thứ hai (11).

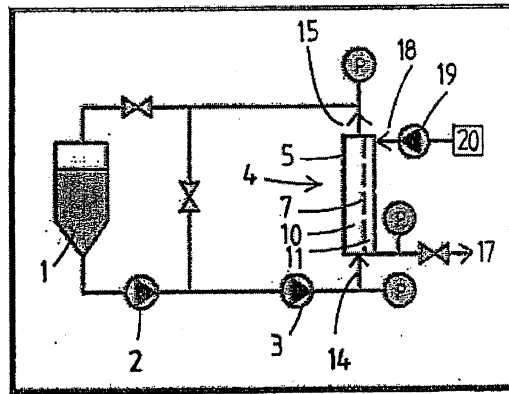
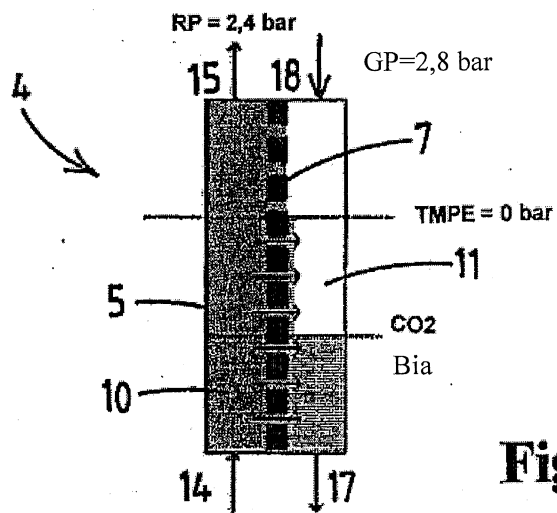
6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bộ phận lọc ưa nước được sử dụng để ngăn ngừa khí chảy qua bộ phận lọc (7).

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó áp suất khí của khí mà được cấp qua ống cấp khí (18) vào khoảng trống thứ hai (11) ở mặt thấm của bộ phận lọc (7) được làm thích ứng bằng bộ điều khiển tới trị số về cơ bản bằng với hoặc thấp hơn áp suất chất lỏng trung bình ở khoảng trống thứ nhất (10) tại mặt cấp liệu của bộ phận lọc (7) trong quá trình lọc.

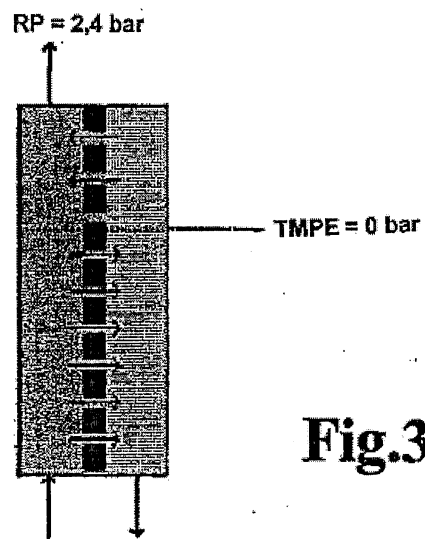
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó áp suất khí của khí mà được cấp qua ống cấp khí (18) vào khoảng trống thứ hai (11) được làm thích ứng bằng bộ điều khiển phụ thuộc vào việc đạt được hiệu suất mong muốn đạt được của dòng thấm mà nó được rút qua cửa ra dòng thấm (17) trong quá trình lọc.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó áp suất khí của khí mà được cấp qua ống cấp khí (18) và khoảng trống thứ hai (11) được làm thích ứng bằng bộ điều khiển vào lúc bắt đầu chu trình lọc để đạt được mức bắt đầu mong muốn của chất lỏng thấm tại mặt thấm, cụ thể là mức dưới nửa chiều cao của bộ phận lọc (7) trong quá trình lọc, cụ thể hơn nữa là khoảng 5-25% của chiều cao.

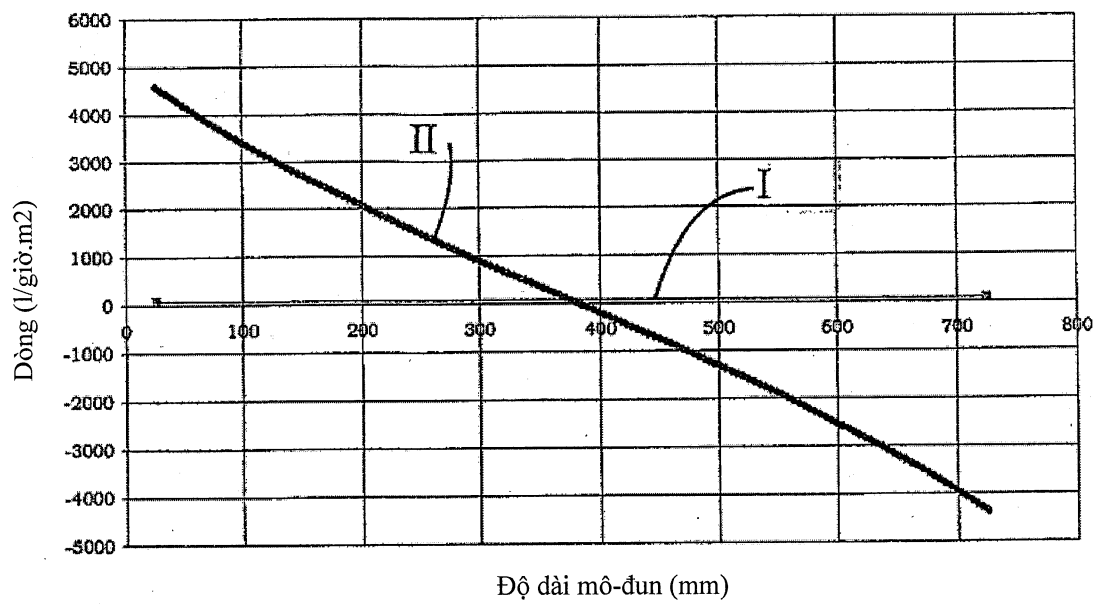
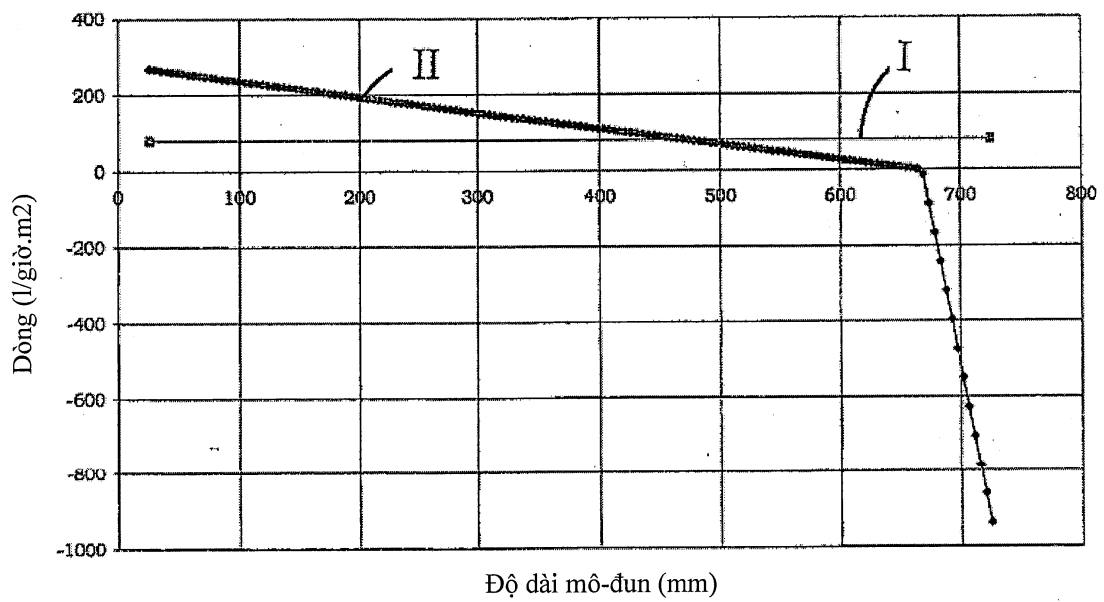
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó áp suất khí của khí được cấp vào khoảng trống thứ hai (11) được hạ thấp từ từ trong toàn bộ thời gian lọc.

**Fig.1****Fig.2**

FP=3,0 bar PP=2,8 bar

**Fig.3**

FP=3,0 bar PP=2,8 bar

**Fig.4****Fig.5**

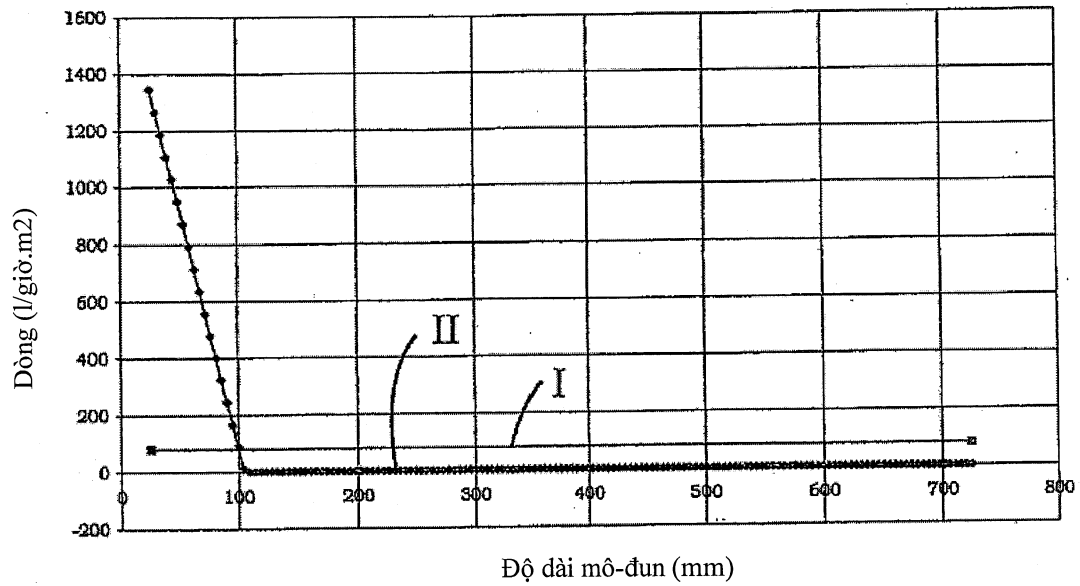


Fig.6

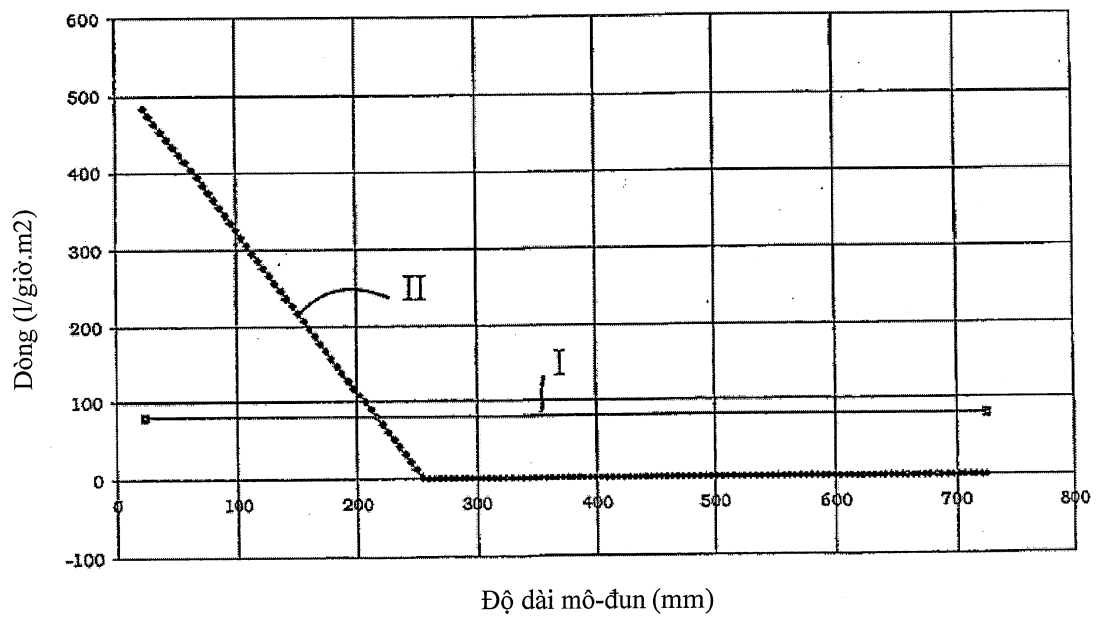


Fig.7

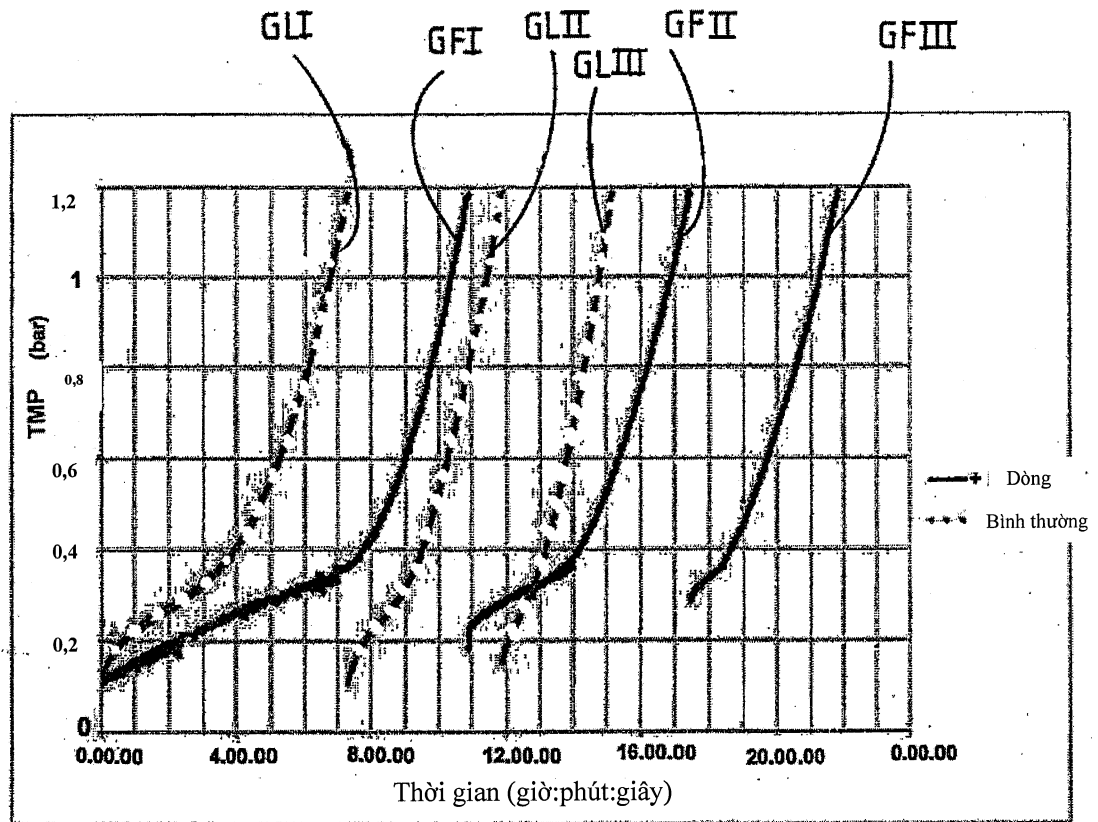


Fig.8