



(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)



1-0050417

(51)^{2021.01} **B01D 46/00; B01D 46/24; B01D 46/10** (13) **B**

(21) 1-2022-06979

(22) 26/04/2021

(86) PCT/EP2021/060866 26/04/2021

(87) WO 2021/219565 04/11/2021

(30) 63/015706 27/04/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 27/02/2023 419A

(73) SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B.V. (NL)

Carel van Bylandtlaan 30, 2596 HR THE HAGUE, The Netherlands

(72) STOLWIJK, Johannis, Desiderius (NL); SIGAUD, Julien (FR); MAAS, Edwin (NL).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) BỘ PHẬN ĐỂ LỌC VÀ LẮNG CÁC HẠT CUỐN THEO, ĐĨA LẮNG PHA KHÍ (GPS) VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐỂ LOẠI BỎ CÁC HẠT CUỐN THEO

(21) 1-2022-06979

(57) Sáng chế đề cập đến bộ phận để lọc và lắng các hạt cuốn theo ra khỏi dòng nguyên liệu khí, bộ phận này bao gồm chi tiết lọc dây chữ V hình trụ để lọc các hạt cuốn theo, nắp nằm bên trên chi tiết lọc dây chữ V bao gồm mặt ngoài, mặt dưới, và vành kéo dài xuống dưới được gắn với chu vi của mặt dưới, và vùng hình khuyên hở nằm giữa và thông với phần trên hở của chi tiết lọc dây chữ V và mặt dưới của nắp.

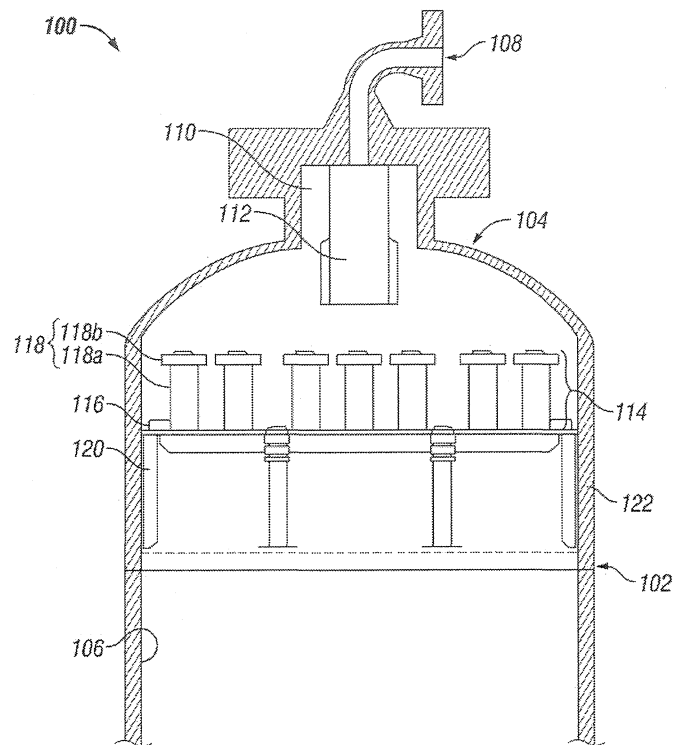


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ phận và phương pháp để loại bỏ các hạt cuốn theo ra khỏi dòng nguyên liệu khí đầu vào, cụ thể hơn, sáng chế mô tả đĩa lắng pha khí (Gas Phase Settling: GPS) được lắp đặt trong thiết bị phản ứng, và phương pháp sử dụng chúng, để loại bỏ các hạt cuốn theo ra khỏi dòng nguyên liệu chỉ ở dạng pha khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Có sự nhận thức gia tăng trong công nghiệp tinh chế dầu để cải thiện tính năng thiết bị phản ứng và tính có lợi bằng cách lắp đặt thể hệ mới nhất của các chi tiết bên trong thiết bị phản ứng. Tuy nhiên, các chi tiết bên trong thiết bị phản ứng như vậy thường dễ bị ảnh hưởng bởi các vấn đề bám bẩn, tức là, sự tích tụ chất lắng phủ dạng hạt rắn không mong muốn, do các trường hợp khác nhau bao gồm việc xử lý nguyên liệu hydrocarbon ở nhiệt độ và áp suất cao. Như vậy, sự bám bẩn có thể tác động tiêu cực đến quy trình bởi việc giảm sự truyền nhiệt và tăng sức cản dòng, độ giảm áp, và hư hại cơ học, trong số các vấn đề khác.

Sự bám bẩn gây ra bởi sự tích tụ chất lắng phủ dạng hạt rắn mà sẽ bị bẫy trong thiết bị đơn vị, như thiết bị phản ứng (cụ thể hơn, trong các tầng chất xúc tác của thiết bị phản ứng), các bộ trao đổi nhiệt, bộ làm nguội không khí, bộ phận tách, và bộ phận nén. Chất lắng phủ rắn bám bẩn như vậy bao gồm một phạm vi rộng của các chất tự nhiên và các nguồn như hạt mịn chất xúc tác, cặn cẩu vô cơ, các sản phẩm ăn mòn và polyme hóa, muối, cốc, chất bẩn, cát, sự phát triển hữu cơ và chất lắng hữu cơ. Hình thái của chất lắng phủ rắn có thể nằm trong khoảng từ bùn (tức là, hạt lắng) đến lớp cacbon cứng và cặn cẩu.

Kinh nghiệm đã cho thấy rằng chỉ một lớp hạt mịn chất xúc tác 5 đến 10 milimét (mm) đặc trên đỉnh của tầng chất xúc tác, dưới dạng một ví dụ, có thể gây ra độ giảm áp quá mức, sự phân phối sai dòng hoặc bít kín toàn bộ. Các vấn đề xảy

ra như vậy có thể dẫn đến thời gian hoạt động ngắn hơn, chi phí thời gian chết không được dự tính, hoạt tính chất xúc tác không được sử dụng, bảo trì gia tăng và thu nhập bị mất, bởi vậy, dẫn đến đặc tính tổng thể thấp hơn và tính thiếu hiệu quả xử lý. Bộ phận và phương pháp để làm giảm sự bám bẩn là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Ví dụ, các dạng kết cấu khác nhau của đĩa lọc, bộ tách hạt, và công nghệ tăng chất xúc tác phân cấp, trong số những thứ khác, yêu cầu giảm các tác động của sự bám bẩn.

Bằng độc quyền sáng chế Mỹ số 8329974 mô tả đĩa lọc dùng cho thiết bị phản ứng tầng sôi với dòng khí và chất lỏng đi xuống cùng chiều. Đĩa có thể bẫy các hạt chứa trong nguyên liệu lỏng cấp đến thiết bị phản ứng thực hiện chức năng trong chế độ dòng đi xuống cùng chiều khí/lỏng bằng cách sử dụng đĩa phân phối xác định chứa phương tiện lọc. Đĩa thích hợp nhất với việc hydro hóa chọn lọc các nguyên liệu chứa các hợp chất axetylen và dien.

Bằng độc quyền sáng chế Mỹ số 10328407 mô tả thiết bị phản ứng hóa học có chất xúc tác có sự tách hạt mà có thể được sử dụng để tách chọn lọc các hạt có đường kính khí động lực nhất định. Các hạt được tách ra khỏi dòng chất lưu đầu vào bằng cách bẫy các hạt trong vùng dòng chuẩn tĩnh và đổi hướng động lượng hạt ra khỏi các tốc độ khí chuẩn tĩnh cao và thấp.

EP0358923 mô tả quy trình và thiết bị để làm sạch khí thô gồm các hạt chất rắn dạng hạt và bụi trước khi đi vào thiết bị làm nguội phía sau. Khí thô được đưa vào công đoạn làm sạch thứ nhất từ vùng khí hóa, nhờ đó các hạt rắn được kết tủa ở đáy của không gian chứa khí. Sau đó, trong công đoạn thứ hai, khí thô đã làm sạch một phần được làm lệch hướng theo phương ngang từ không gian chứa khí và chịu sự thay đổi tốc độ được giảm bởi hệ số ít nhất là 3. Sau khi làm lệch hướng khí thêm nữa, khí thô được đưa cơ bản theo phương thẳng đứng qua bộ lọc chất rắn, nơi mà các hạt rắn dạng bụi được tách ra ở đó.

Cho dù các biện pháp này và biện pháp khác, tiến bộ liên tục để làm giảm sự bám bẩn vẫn là cần thiết khi xem xét việc xử lý các nguyên liệu nặng và các thông số kỹ thuật sản phẩm nghiêm ngặt hơn từ trước đến nay. Sự cải tiến thiết bị, hệ thống và phương pháp làm giảm bám bẩn có thể tạo ra các dạng thay thế mong muốn hơn với các phương pháp làm giảm bám bẩn thông thường, bao gồm các cải

tiến liên quan đến việc giảm mức tăng độ giảm áp, tối đa hóa hoạt tính chất xúc tác, kéo dài thời gian hoạt động của thiết bị xử lý, và loại bỏ sự phân phối sai dòng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Có lợi nếu đã thấy rằng sáng chế đề xuất đĩa GPS, bao gồm bộ phận lọc, mà khắc phục các vấn đề nêu trên và đề xuất sự cải tiến làm giảm bám bẩn. Đĩa GPS có thể được lắp đặt trong thiết bị phản ứng có chất xúc tác kiểu dòng đi xuống và bao gồm nhiều bộ phận lọc để bắt các hạt cuốn theo trong dòng nguyên liệu khí đầu vào, bằng cách lọc hạt và lắng. Mỗi bộ phận lọc của đĩa GPS bao gồm chi tiết lọc dây chữ V hình trụ để lọc các hạt cuốn theo, trong đó chi tiết lọc dây chữ V bao gồm các khe và đường dẫn bên trong rỗng. Phần thứ nhất của dòng khí đi chuyển theo hướng kính qua các khe để tạo ra dòng khí đã lọc và đường dẫn bên trong rỗng của chi tiết lọc tiếp nhận dòng khí đã lọc. Bộ phận lọc còn bao gồm nắp nằm bên trên chi tiết lọc dây chữ V và bao gồm mặt ngoài và mặt dưới. Bộ phận lọc còn bao gồm vùng hình khuyên hở nằm giữa và thông với phần trên hở của chi tiết lọc dây chữ V và mặt dưới của nắp, trong đó phần thứ hai của dòng nguyên liệu khí đi chuyển lên trên dọc theo chiều dài của chi tiết lọc dây chữ V, vào vùng hình khuyên hở và xuống dưới vào trong đường dẫn bên trong rỗng.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp để loại bỏ các hạt cuốn theo ra khỏi dòng nguyên liệu khí đầu vào đang di chuyển vào thiết bị phản ứng có chất xúc tác kiểu dòng đi xuống bằng cách di chuyển dòng nguyên liệu khí đầu vào vào cửa nạp trên đỉnh của thiết bị phản ứng có chất xúc tác và đưa dòng nguyên liệu khí đầu vào đến đĩa lắng pha khí (GPS) nêu trên được lắp đặt trong thiết bị phản ứng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án ví dụ nhất định được mô tả trong phần mô tả chi tiết dưới đây và dựa vào các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ sơ lược thể hiện mặt cắt thẳng đứng của bình phản ứng bao gồm đĩa GPS nằm ở phần trên của bình, theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ sơ lược thể hiện mặt cắt ngang của bộ phận lọc bao gồm chi tiết lọc dây chữ V và nắp, theo sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ sơ lược của bộ phận lọc bao gồm chi tiết lọc dây chữ V, nắp, và vùng hình khuyên, theo sáng chế; và

Fig.4 là đồ thị thể hiện độ giảm áp được đo theo pao/inso vuông (psi), dưới dạng hàm của thời gian, qua tầng chất xúc tác kiểu dòng đi xuống trong bình phản ứng, qua hai chu trình xử lý bằng hydro liên tiếp, chu trình thứ nhất không có đĩa GPS và chu trình thứ hai có đĩa GPS, theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế nhằm giải quyết các vấn đề gặp phải trong giải pháp kỹ thuật đã biết do các hạt bám bẩn mà thường gây hại cho các hệ thống phản ứng. Do đó, sáng chế mô tả đĩa lọc mới, tức là, đĩa lắng pha khí (GPS), bao gồm nhiều bộ phận lọc, có thể làm giảm sự bám bẩn trong (các) tầng chất xúc tác bằng cách loại bỏ các hạt rắn cỡ nhỏ trong nguyên liệu pha khí.

Theo sáng chế, (“đĩa GPS”) đã được thấy bẫy các hạt rắn và các hạt rắn cỡ nhỏ, dưới đây gọi là “chất rắn”, trong nguyên liệu chỉ gồm gần như toàn bộ pha khí. Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ "phần lớn", "chủ yếu" và "gần như toàn bộ" sẽ nghĩa là lớn hơn 80%, tốt hơn là 90%, và tốt hơn nữa là 100%. Theo các phương án ưu tiên, nguyên liệu là dòng pha khí 100%. Dưới dạng một trong số các mục đích chính của nó, đĩa GPS loại bỏ chất rắn cỡ nhỏ (như được xác định ở đây là chất rắn có đường kính ít nhất 10 micron (μm)) từ nguyên liệu pha khí trong đó một phần chất rắn có đường kính nhỏ hơn 100 μm bị bẫy và trong đó phần lớn chất rắn có đường kính trên 100 μm bị bẫy bởi đĩa GPS. Tốt hơn nếu 100% chất rắn có đường kính trên 100 μm bị bẫy bởi đĩa GPS. Ngoài việc kết hợp chức năng lọc hạt bằng cách sử dụng lưới dây chữ V (tức là, lưới dây hình nêm) để bẫy/loại bỏ chất rắn cuốn theo ra khỏi nguyên liệu, đĩa GPS của phương án này gây ra sự lắng của chất rắn bị bẫy và khả năng lưu giữ hạt. Không có đĩa GPS, chất rắn trong nguyên liệu pha khí lắng trong tầng chất xúc tác dẫn đến sự bít kín thiết bị phản ứng sớm và độ giảm áp thiết bị phản ứng tăng, bởi vậy, hạn chế đáng kể thời gian hoạt động của thiết bị. Do đó, các ưu điểm khác của sáng chế sẽ được thể hiện rõ bởi các ví dụ, bao gồm làm chậm mức tăng độ giảm áp.

Đĩa GPS có thể được sử dụng để xử lý các nguyên liệu pha khí bất kỳ, tốt

hơn là các nguyên liệu chứa hydrocacbon, nhiễm bẩn bởi chất rắn có đường kính ít nhất 10 μm trong đó mong muốn loại bỏ chất rắn nhá vậ ra khỏi nguyên liệu trước khi xử lý thêm nữa diễn ra. Một ví dụ trong đó đĩa GPS theo sáng chế có thể được sử dụng một cách thích hợp bao gồm dòng nguyên liệu pha khí hydrocacbon chứa hạt mịn chất xúc tác, như xử lý bằng hydro dầu huyền phù đặc ra khỏi thiết bị cracking có chất xúc tác trong đó dầu huyền phù đặc chứa các hạt rắn gây nhiễm bẩn. Việc xử lý bằng hydro như vậy bao gồm, mà không giới hạn, hydro hóa, hydrocracking, khử kim loại bằng hydro, khử lưu huỳnh bằng hydro, khử nitơ bằng hydro, và/hoặc tương tự.

Đĩa GPS có thể là thích hợp để sử dụng trong các thiết bị phản ứng kiểu dòng đi xuống khác nhau bao gồm thiết bị phản ứng có chất xúc tác, hoặc loại bình khác bất kỳ mà tiếp xúc với các hạt rắn, bao gồm các hạt mịn, cặn cẩu, cặn lắng, chất làm nhiễm bẩn, hoặc tương tự. Đĩa GPS có thể được lắp đặt trong không gian không bị chiếm của phần trên, hoặc đỉnh, vòm của bình mà không được bắt bu lông, được gắn hoặc được hạn với mặt trong của bình. Ví dụ, đĩa GPS có thể được lắp đặt trong vòm trên của thiết bị phản ứng vì sự bám bẩn của các tầng chất xúc tác trên đỉnh thường được dự tính và phải chịu trong quá trình xử lý. Vì đĩa GPS được lắp đặt trong vòm trên của thiết bị phản ứng, nên thể tích của chất xúc tác nạp vào thiết bị phản ứng được tối đa hóa.

Đĩa GPS, lắp trên sàn đĩa, được lắp với nhiều bộ phận lọc để bẫy và lắng chất rắn cuốn theo trong nguyên liệu pha khí. Thân của mỗi bộ phận lọc bao gồm lưới lọc dây chữ V hình trụ (dưới đây được gọi là “chi tiết lọc”) được cấu tạo để lọc, tức là, bẫy, chất rắn cuốn theo. Chi tiết lọc bao gồm các dây có biên dạng dạng chữ V (tức là, lưới dây chữ V) và các thanh đỡ dây, trong đó dây sử dụng có thể là dọc trục hoặc theo hướng kính theo tính chất. Chi tiết lọc có bán trên thị trường được tạo ra bằng cách quấn các dây quanh các thanh đỡ để tạo ra đường dẫn bên trong rỗng và một loạt các khe, hoặc khe hở, giữa các dây. Các khe giữa các dây của chi tiết lọc có thể được lựa chọn để ngăn không cho chất rắn đi qua, nhưng không được cấu tạo để ngăn không cho chất rắn cuốn theo trong nguyên liệu bít kín chi tiết lọc. Theo các phương án này, một phần chất rắn có đường kính nhỏ hơn 100 μm bị bẫy bởi lưới dây chữ V và phần lớn chất rắn có đường kính trên

100 μm bị bẫy bởi lưới dây chữ V. Tốt hơn là 100% chất rắn có đường kính trên 100 μm bị bẫy vì lưới dây chữ V bao gồm độ rộng khe khoảng 100 μm .

Đường kính của đường dẫn bên trong rỗng của chi tiết lọc hình trụ là sao cho độ giảm áp qua đĩa GPS là tối thiểu (ví dụ, vài milibar). Ngoài ra, các khe của lưới dây chữ V cho phép tự thoát chất lỏng bất kỳ lắng trên đĩa để tránh tích tụ chất lỏng. Ngoại trừ các lỗ trong các tấm đĩa GPS, không có các đường dẫn khác trên đĩa GPS mà hơi dạng khí có thể đi qua đó khi đĩa được lắp đặt đúng cách trong thiết bị phản ứng.

Mỗi bộ phận lọc gồm nắp tròn bằng kim loại rắn có vành kéo dài xuống dưới, được lắp trên đỉnh của chi tiết lọc, trong đó đường kính của nắp lớn hơn đường kính của chi tiết lọc. Phần đỉnh của chi tiết lọc không được tạo ra bởi dây chữ V mà là vòng kim loại tròn rắn được gắn chặt với phần đỉnh của chi tiết lọc. Ngoài ra, đường kính của vòng kim loại tròn rắn tương ứng với đường kính của lưới dây chữ V để tạo ra toàn bộ một thân chi tiết lọc.

Mép dưới của phần đỉnh của chi tiết lọc (tức là, vòng kim loại tròn rắn) kéo dài để tương ứng với mép dưới của vành kéo dài xuống dưới của nắp. Do đó, phần khí di chuyển theo hướng kính qua các khe của lưới dây chữ V của chi tiết lọc và khí còn lại di chuyển lên trên qua phần hình khuyên hở giữa vành của nắp và phần đỉnh của chi tiết lọc. Dòng khí đi lên, va đập với mặt dưới của nắp và tiếp đó không có sự lựa chọn khác mà di chuyển xuống dưới qua phần rỗng của chi tiết lọc. Cũng cần lưu ý rằng các kích thước của nắp, độ rộng khe của lưới dây chữ V, và chiều cao của chi tiết lọc có thể được điều chỉnh để tác động đến đường kính điểm cắt của các hạt rắn cuốn theo được lọc bởi đĩa GPS. Các điều chỉnh kích thước như vậy có thể phụ thuộc vào phân bố cỡ hạt của vật liệu bám bản và vào tính chất của vật liệu bám bản.

Sàn đĩa nêu trên, mà có thể giữ một loạt bộ phận lọc, đề cập đến mặt phẳng được tạo ra bởi nhiều tấm phẳng được đặt trong thiết bị phản ứng và trên đó một hoặc nhiều chi tiết lọc được đỡ. Phụ thuộc vào dạng kết cấu của thiết bị phản ứng, sàn đĩa có thể bao gồm một hoặc nhiều tấm phẳng như đề xuất bởi các phương án khác. Thông thường, mỗi tấm của sàn đĩa bao gồm một lỗ, tức là, lỗ hở, vì vậy đường dẫn bên trong rỗng của chi tiết lọc thẳng hàng với lỗ hở của tấm tương ứng.

Dạng kết cấu này còn tạo điều kiện thuận lợi cho đường dẫn xuống dưới của nguyên liệu pha khí vào trong bình để tiếp xúc với các tầng chất xúc tác nằm trong khoang phản ứng của bình.

Theo các phương án này, phần lớn nguyên liệu pha khí di chuyển theo hướng kính qua các khe của bộ phận lọc để lọc thể tích đáng kể của chất rắn cuốn theo ra khỏi nguyên liệu. Phần lớn chất rắn có đường kính trên 100 μm bị bắt bởi lưới dây chữ V. Tốt hơn là 100% chất rắn có đường kính trên 100 μm bị bắt. Trong trường hợp này, chất rắn bất kỳ lớn hơn 100 μm mà bị cuốn theo trong nguyên liệu pha khí di chuyển theo hướng kính qua chi tiết lọc được lọc (tức là, được ngăn chặn) không cho đi qua các khe và, do đó, lắng trên sàn đĩa của đĩa GPS. Khi đã lọc, dòng khí đã lọc (tức là, không có chất rắn cỡ nhỏ cuốn theo) di chuyển xuống dưới vào trong đường dẫn bên trong rỗng của bộ phận lọc và còn đi xuống trong thiết bị phản ứng. Phần khác của nguyên liệu pha khí di chuyển lên trên dọc theo chu vi ngoài của chi tiết lọc, vào trong vùng hình khuyên, và xuống dưới vào trong đường dẫn bên trong rỗng của chi tiết lọc để trộn với dòng khí đã lọc, trong đó dòng khí đã trộn này còn đi xuống trong thiết bị phản ứng. Trong quy trình theo sáng chế, phần nguyên liệu pha khí di chuyển theo hướng kính qua các khe có thể được điều chỉnh bằng cách thay đổi tốc độ dòng của nó để hạn chế phần khí mà di chuyển lên trên vì vậy không có các hạt có đường kính lớn hơn 100 micron được nâng lên. Cụ thể, tốc độ dòng của nguyên liệu pha khí di chuyển theo hướng kính qua các khe lớn hơn tốc độ dòng của nguyên liệu pha khí mà di chuyển lên trên.

Tính chất hiệp trợ mà đĩa GPS theo sáng chế biểu lộ được tạo ra bởi một số yếu tố, bao gồm, sự bố trí mỗi bộ phận lọc trên sàn đĩa và cũng bởi việc kết hợp mỗi bộ phận lọc với một chi tiết lọc dây chữ V. Việc sử dụng các chi tiết lọc dây chữ V cho phép lọc chất rắn cỡ nhỏ bị cuốn theo trong nguyên liệu, so với chất rắn bắt bởi các đĩa làm giảm bám bẩn thông thường. Ngoài ra, vì phần ớn (tức là, phần thứ nhất) khí di chuyển theo hướng kính qua các khe của chi tiết lọc, dòng khí đi lên (tức là, phần thứ hai) thấp hơn nhiều so đĩa làm giảm bám bẩn thông thường. Các phương án theo sáng chế tạo ra các kết quả có lợi vì đường kính của nắp được lắp trên đỉnh của chi tiết lọc là sao cho tốc độ của dòng khí đi lên đủ thấp để đảm bảo rằng hạt bất kỳ lớn hơn 100 μm , lắng trên đĩa thay vì bị cuốn theo để di chuyển

qua đường dẫn bên trong rỗng của chi tiết lọc và do đó còn đi xuống trong thiết bị phản ứng. Quan trọng là lưu ý rằng phụ thuộc vào phân bố cỡ hạt của chất rắn có trong nguyên liệu pha khí, kích cỡ của các khe của lưới dây chữ V có thể được điều chỉnh dọc cùng với các thông số thiết kế của đĩa GPS (tức là, số chi tiết lọc, đường kính của nắp, chiều cao của các chi tiết lọc, đường kính của các chi tiết lọc). Theo các phương án, các khe của lưới dây chữ V ít nhất là 4 μm hoặc lớn hơn trong đó kích cỡ khe có thể được điều chỉnh dựa trên phân bố cỡ hạt của vật liệu bám bản.

Đĩa GPS theo sáng chế tạo ra các ưu điểm khác nhờ việc sử dụng các chi tiết lọc dây chữ V vì chất rắn được bẫy và được lọc bởi đĩa GPS nhỏ hơn ít nhất bốn lần kích cỡ của các hạt được bẫy bởi các đĩa thông thường. Theo các phương án này, đĩa GPS bẫy phần lớn chất rắn, và tốt hơn là tất cả chất rắn có đường kính 100 μm và lớn hơn. Ngoài ra, đĩa GPS tạo ra thể tích chất rắn lắng lớn hơn trái với các phương pháp thông thường. Lý do đó là chiều cao của các chi tiết lọc của đĩa GPS ít nhất gấp hai chiều cao của các đĩa thông thường vì vậy thể tích ước tính của vật liệu bám bản tích tụ trên đĩa ít nhất gấp hai thể tích tích tụ bởi các đĩa khác. Vì thể tích chất rắn cỡ nhỏ lớn hơn được thu giữ bởi đĩa GPS, thể tích của chất rắn cuốn theo mà đi vào thiết bị phản ứng được giảm đáng kể, do đó, làm chậm thêm sự bám bản thiết bị phản ứng.

Các đĩa làm giảm bám bản thông thường được lắp đặt bên trên các tầng chất xúc tác thường không bẫy được chất rắn cỡ nhỏ và chất bám bản khác có đường kính nhỏ hơn 400 μm . Trong trường hợp đó, nguyên liệu pha khí di chuyển vào khoang phản ứng chứa chất rắn cỡ nhỏ cuốn theo, do đó, dẫn đến sự nhiễm bẩn các tầng chất xúc tác khi tiếp xúc. Hơn nữa, giống như các đĩa thông thường, đĩa GPS hạn chế sự bám bản, như sự bám bản trong các tầng chất xúc tác, phá vỡ và phân bố khí từ bộ phận cửa nạp và chất lỏng bất kỳ (tức là, chất lỏng đi qua) trong quá trình khởi động, và tạo ra sự phân phối khí đủ tổng thể đến các tầng chất xúc tác. Cụ thể, đĩa GPS theo sáng chế khi được lắp đặt trong bình phản ứng, có lợi nếu tạo ra sự giảm bám bản ví dụ, bao gồm độ giảm áp giảm, bởi việc lắng, lọc, và lưu giữ các hạt cỡ nhỏ (tức là, hạt bất kỳ lớn hơn 100 micron) cuốn theo trong nguyên liệu chỉ chứa pha khí.

Fig.1 là hình vẽ sơ lược thể hiện mặt cắt thẳng đứng của bình phản ứng bao gồm đĩa GPS nằm ở phần trên của bình, theo sáng chế. Lưu ý rằng các chi tiết cụ thể của thiết bị phản ứng, bao gồm các chi tiết bên trong và các tầng chất xúc tác khác nhau, không được bàn luận chi tiết ở đây vì lý do ngắn gọn do chúng sẽ được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Bình phản ứng 100 có thể là bình kiểu dòng đi xuống thích hợp bất kỳ mà tạo điều kiện thuận lợi cho chất xúc tác tiếp xúc với nguyên liệu hydrocacbon trong các điều kiện xử lý hydro thích hợp được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này biết rõ. Theo các phương án ưu tiên, bình phản ứng 100 có thể được sử dụng trong các loại quy trình khác nhau bao gồm các phản ứng có chất xúc tác như các phản ứng xử lý hydro bất kỳ được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này biết rõ bao gồm khử lưu huỳnh bằng hydro, khử nitơ bằng hydro, khử kim loại bằng hydro, hydrocracking, và khử hydro.

Bình phản ứng 100 trên Fig.1 bao gồm vỏ thiết bị phản ứng 102 bao gồm phần đỉnh 104 và phần đáy (không được thể hiện). Vỏ thiết bị phản ứng 102 thường có dạng hình trụ dẫn đến bình phản ứng 100 có dạng mặt cắt ngang hình tròn. Vỏ thiết bị phản ứng 102 tạo ra khoang phản ứng 106 trong đó các phản ứng của quy trình, bao gồm các phản ứng có chất xúc tác, diễn ra.

Cửa nạp nguyên liệu 108, nằm ở phần đỉnh 104 của bình phản ứng 100, tạo ra sự đi vào ban đầu của nguyên liệu chỉ gồm pha khí vào trong bình phản ứng 100. Đường thông cửa nạp 110 tạo ra lỗ hở hoặc ống dẫn trong bình phản ứng 100, nhờ đó, bộ phận cửa nạp 112 kéo dài qua lỗ hở được tạo ra bởi đường thông cửa nạp 110 và vào trong phần đỉnh 104. Bộ phận cửa nạp 112 cho phép tạo ra đường dẫn dòng nguyên liệu pha khí từ phần đỉnh 104 của bình phản ứng 100 và còn đi xuống trong vỏ thiết bị phản ứng 102.

Đĩa GPS 114 được đặt trong phần đỉnh 104 của vỏ thiết bị phản ứng 102. Đĩa GPS 114 bao gồm một hoặc nhiều tấm đĩa phẳng mà khi lắp ráp cùng nhau, tạo ra mặt bằng phẳng hoặc sàn đĩa 116. Theo các phương án khác, sàn đĩa 116 có thể được tạo ra từ vật liệu đơn nhất toàn bộ thay vì nhiều tấm. Để đơn giản, chỉ một sàn đĩa 116 được thể hiện, mặc dù trong thực tế, bình phản ứng có thể chứa nhiều tầng chất xúc tác và vì vậy nhiều sàn đĩa. Đĩa GPS 114 đỡ một dãy bộ phận

lọc 118 được đặt cách đều. Mỗi bộ phận lọc 118 bao gồm chi tiết lọc dây chữ V và nắp, mà được giải thích sau dựa vào Fig.2. Như sẽ biết rõ với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, mỗi tấm đĩa bao gồm một lỗ, hoặc lỗ hở dẫn dòng, trong đó chi tiết lọc dây chữ V 118 tương ứng được lắp một cách thích hợp ngay bên trên lỗ vì vậy đường dẫn bên trong rỗng của chi tiết 118 bố trí thẳng hàng với lỗ. Khi hoạt động, nguyên liệu pha khí đi vào bình phản ứng 100 bởi cửa nạp nguyên liệu 108 và qua bộ phận cửa nạp 112 trong đó chất làm nhiễm bẩn rắn được lọc ra khỏi nguyên liệu pha khí bởi các chi tiết lọc 118. Nguyên liệu pha khí đã lọc thu được đi ra khỏi đĩa GPS 114 và vào trong khoang phản ứng 106, trong đó các phản ứng của quy trình được bắt đầu khi tiếp xúc với chất xúc tác.

Theo các phương án này, một loạt các bộ phận lọc 118 tạo ra sự loại bỏ chất rắn cỡ nhỏ cuốn theo, tức là, chất rắn bất kỳ có đường kính trên 100 μm và với mức nhỏ hơn, chất rắn nhỏ hơn 100 μm , ra khỏi một phần nguyên liệu pha khí. Hơn nữa, vì đĩa GPS theo sáng chế 114 sử dụng các chi tiết lọc dây chữ V 118, trái với tấm kim loại rắn, một phần nguyên liệu pha khí di chuyển theo hướng kính qua các khe (không được thể hiện trên Fig.1) để loại bỏ phần lớn, tốt hơn là toàn bộ, chất rắn cuốn theo có đường kính 100 μm và lớn hơn. Theo các phương án, việc lọc nguyên liệu pha khí bằng cách sử dụng các chi tiết lọc dây chữ V 118 tạo ra nguyên liệu pha khí đã lọc mà còn đi vào đường dẫn rỗng bên trong của chi tiết lọc (không được thể hiện trên Fig.1). Phần khác của nguyên liệu pha khí di chuyển theo hướng lên trên về phía nắp và xuống dưới vào đường dẫn rỗng bên trong của chi tiết lọc 118. Tốc độ dòng đi lên của nguyên liệu pha khí thấp hơn so với tốc độ dòng theo hướng kính của nguyên liệu pha khí do các khe hở trong các chi tiết lọc dây chữ V 118. Phần lớn, tốt hơn là toàn bộ, chất rắn cuốn theo có đường kính 100 μm và lớn hơn trong nguyên liệu pha khí di chuyển lên trên về phía nắp để rơi xuống và lắng trên sàn đĩa 116 thay vì di chuyển lên trên và vào trong đường dẫn rỗng bên trong của bộ phận lọc. Trong trường hợp này, sự nhiễm bẩn chất xúc tác nằm trong các tầng bên dưới sàn đĩa 116 được giảm hoặc giảm bớt.

Bình phản ứng 100 bao gồm phần viên 120, nằm bên dưới đĩa GPS 116, mà kéo dài đến gần sát và dọc theo chu vi của thành trong 122 của bình phản ứng 100. Phần viên 120 tạo ra phương tiện để đỡ các loại khác nhau của chi tiết bên trong

thiết bị phản ứng, như đĩa GPS 114. Theo các phương án khác, phần viên 120 có thể được thay thế bằng các chi tiết kết cấu thích hợp khác mà có thể đỡ tải như đĩa GPS nêu trên. Khoang phản ứng 106 được đặt bên dưới phần viên 120 và chứa một hoặc nhiều tầng được nạp chất xúc tác (không được thể hiện trên Fig.1). Bình phản ứng 100 có thể bao gồm các bộ phận khác như được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này biết rõ dưới dạng cần thiết để thực hiện các phản ứng khác nhau của quy trình. Tuy nhiên, vì tính ngắn gọn, các bộ phận bổ sung sẽ không được giải thích ở đây.

Cần lưu ý rằng ngoài việc xử lý các nguyên liệu chỉ gồm pha khí, đĩa GPS theo sáng chế 114 cũng có thể xử lý chất lỏng mang trong các thao tác chuyển tiếp, như ngừng quy trình, không có nguy cơ làm nhiễm bẩn các tầng chất xúc tác nằm bên dưới đĩa 114. Khi hoạt động, chất lỏng sẽ di chuyển qua các khe hở trong các chi tiết lọc dây chữ V 118, trong khi các hạt cuốn theo trong chất lỏng sẽ vẫn ở lại trên đĩa 114.

Fig.2 là hình vẽ sơ lược thể hiện mặt cắt ngang của bộ phận lọc 218 bao gồm chi tiết lọc dây chữ V 224 và nắp 226, theo sáng chế. Các số tương tự được mô tả đối với Fig.1. Bộ phận lọc 218 nằm trên đỉnh lỗ, hoặc lỗ hở, 230 trong sàn đĩa 216 của đĩa GPS. Thân của bộ phận 218 bao gồm chi tiết lọc dây chữ V 224, chi tiết lọc này bao gồm lưới dây chữ V gồm các dây mặt được hàn lên thép hình đỡ để tạo ra mặt ngoài nhẵn đối với bộ phận lọc. Phần đỉnh của chi tiết lọc 224 không được tạo ra bởi dây chữ V mà bởi vòng kim loại tròn rắn 225 được gắn chặt với phần đỉnh của chi tiết lọc. Ngoài ra, đường kính của vòng kim loại tròn rắn tương ứng với đường kính của chi tiết lọc 224 để tạo ra toàn bộ một thân chi tiết lọc. Mép dưới của vòng kim loại tròn rắn 225 kéo dài để tương ứng với mép dưới 227 của vành kéo dài xuống dưới của nắp 226. Khoảng cách giữa các thép hình đỡ thường được kiểm soát và là liên tục để tạo ra các khe (tức là, các lỗ hở) mà cho phép dòng theo hướng kính của nguyên liệu pha khí 232 (tức là, phần thứ nhất của nguyên liệu 234) qua chi tiết lọc dây chữ V 224.

Đối với các nguyên liệu pha khí, các hạt rắn cần được tách ra khỏi dòng khí trước khi đi vào đường dẫn bên trong rỗng của chi tiết lọc 224. Với các đĩa thu giữ cỡ thông thường, nắp 226 của chi tiết lọc được mở rộng với vành thẳng đứng xuống

dưới vì vậy dòng ngang trực tiếp của nguyên liệu pha khí vào trong chi tiết lọc 224 không còn có thể thực hiện được vì vậy nguyên liệu phải đi vào chi tiết lọc này qua dòng đi lên. Ngoài ra, khi xử lý các nguyên liệu pha khí, các đĩa thu giữ cỡ thông thường ép các hạt rắn lắng chứ không phải bằng cách lọc các hạt như vậy.

Tuy nhiên, việc sử dụng chi tiết lọc dây chữ V 224 theo các phương án này ép nguyên liệu pha khí di chuyển cả theo hướng đi lên (tức là, đối với phần thứ hai của nguyên liệu 236) dọc theo chu vi của chi tiết lọc 224 và theo hướng kính (tức là, đối với phần thứ nhất của nguyên liệu 234) qua chi tiết lọc 224. Khi nguyên liệu pha khí 232 di chuyển theo hướng kính qua các khe, chất rắn cuốn theo được ngăn không cho đi qua vì vậy dòng pha khí đã lọc, gần như không chứa chất rắn, di chuyển vào đường dẫn bên trong rỗng của chi tiết lọc 224.

Phần thứ nhất của nguyên liệu 234 được lọc sau đó khi nó di chuyển theo hướng kính qua các khe của chi tiết lọc dây chữ V 224 và vào trong đường dẫn bên trong rỗng. Chất rắn bất kỳ lớn hơn 100 μm mà được cuốn theo bởi nguyên liệu pha khí 232 di chuyển theo hướng kính qua chi tiết lọc dây chữ V 224 sẽ được lọc để lắng trên sàn đĩa 216. Phần thứ hai 236 của nguyên liệu pha khí 232, mà cũng có thể chứa chất rắn, di chuyển theo hướng đi lên về phía nắp 226 nằm trên đỉnh của chi tiết lọc dây chữ V 224. Tuy nhiên, tốc độ đi lên là thấp hơn tốc độ đầu cuối của các hạt có đường kính 100 micron và lớn hơn. Bởi vậy, chất rắn cuốn theo của phần thứ hai 236 di chuyển theo hướng đi lên sẽ lắng trên sàn đĩa 216 thay vì bị cuốn theo trong dòng nguyên liệu đi lên, bởi vậy, kết thúc trên các tầng chất xúc tác. Đường kính chặn đối với các hạt để lắng trên sàn đĩa 216 được xác định bởi tốc độ khí đi lên. Bằng cách làm giảm tốc độ khí đi lên, đường kính hạt được chặn là nhỏ hơn, do đó cho phép các hạt có đường kính nhỏ hơn lắng trên đĩa.

Fig.3 là hình vẽ sơ lược của bộ phận lọc 318 bao gồm chi tiết lọc dây chữ V 324, nắp 326, và vùng hình khuyên 338, theo sáng chế. Các số tương tự được mô tả đối với Fig.1 và Fig.2. Như được thể hiện trên Fig.3, phần thứ nhất 334 của nguyên liệu pha khí di chuyển theo hướng kính qua các khe của bộ phận lọc 318 trong đó thể tích đáng kể của chất rắn cuốn theo được lọc. Khi đã lọc, dòng khí đã lọc (tức là, không chứa chất rắn cỡ nhỏ cuốn theo) di chuyển vào trong đường dẫn bên trong rỗng (không được thể hiện) của bộ phận lọc 318 và còn vào trong khoang

phản ứng (như được thể hiện trên Fig.1). Vì phần lớn chất rắn cuốn theo đã được lọc, phần thứ hai 336 của nguyên liệu pha khí 332 giờ đây bao gồm lượng tối thiểu chất rắn cỡ nhỏ cuốn theo. Phần thứ hai 336 của nguyên liệu pha khí di chuyển lên trên dọc theo chu vi ngoài của chi tiết lọc 324 và vào trong vùng hình khuyên 338. Tuy nhiên, như được mô tả đối với Fig.2, tốc độ đi lên của nguyên liệu pha khí thấp hơn tốc độ đầu cuối của nguyên liệu pha khí. Điều này một phần là do thân của đĩa GPS được tạo ra bởi lưới lọc dây chữ V và vùng hình khuyên hở nằm giữa và thông với phần trên hở của chi tiết lọc dây chữ V 324 và mặt dưới 340 của nắp 326. Vùng bề mặt kết hợp bao gồm bởi lưới lọc dây chữ V và vùng hình khuyên hở làm giảm tốc độ của khí khi khí này đi vào chi tiết lọc 324. Theo một số phương án của sáng chế, tổng diện tích khe hở của chi tiết lọc dây chữ V 324 ít nhất gấp hai kích cỡ của vùng hình khuyên hở 340, bởi vậy, dẫn đến tốc độ dòng khí đi lên tối thiểu hóa.

Nguyên liệu pha khí đã lọc, kết hợp với phần thứ hai của nguyên liệu pha khí, tiếp tục di chuyển xuống dưới qua đường dẫn bên trong rỗng và còn vào trong khoang phản ứng. Theo các phương án này, tốc độ tối đa của nguyên liệu pha khí, không chứa chất rắn cuốn theo, mà di chuyển qua đường dẫn bên trong rỗng của chi tiết lọc 324 là khoảng 1,0 mét/giây (m/s).

Do vậy, sáng chế còn được mô tả dựa vào các ví dụ không giới hạn dưới đây thể hiện các ưu điểm về sự giảm độ giảm áp như đề xuất bởi các phương án này. Cần hiểu rằng phương pháp này không được dự định bị giới hạn ở ví dụ cụ thể được mô tả.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ sau thu được từ việc theo dõi thời gian thực được thực hiện trong bình phản ứng V-7609 của Shell Mobile Chemical Plant, Saraland, Alabama, USA, mà bao gồm đĩa GPS theo sáng chế và tầng chất xúc tác nằm bên dưới đĩa GPS, trong số các bộ phận khác. Cần lưu ý rằng mặc dù bình phản ứng thường được mô tả ở đây, dự tính rằng bình thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này để tránh có yêu cầu bảo hộ bị giới hạn chỉ ở các phương án được mô tả trong phần mô tả.

Các chất làm nhiễm bẩn dạng bám bẩn ở đỉnh của tầng chất xúc tác, thường

dẫn đến độ giảm áp tăng qua tầng phản ứng, do đó, bít kín hiệu quả tầng này. Sự bít kín do chất bám bẩn thường tạo ra các hạn chế trong dòng xử lý, tăng độ dài chu trình, và tác động tiềm tàng đến hoạt tính chất xúc tác. Hơn nữa, khi xử lý nguyên liệu chỉ gồm pha khí, việc sử dụng đĩa GPS theo sáng chế bao gồm bộ phận lọc yêu cầu bảo hộ được thể hiện để làm giảm mức tăng độ giảm áp của bình. Ngoài việc loại bỏ chất rắn cỡ nhỏ ra khỏi nguyên liệu chỉ gồm pha khí bằng cách lắng, lọc, và lưu giữ chất rắn trên sàn đĩa để làm giảm độ giảm áp, bộ phận lọc của đĩa GPS theo sáng chế tạo ra một số ưu điểm khác bao gồm việc phân phối khí và lượng chất lỏng bất kỳ trong quá trình khởi động.

Bình phản ứng V-7609 của ví dụ này bao gồm đường kính của 2286 milimét (mm) và diện tích mặt cắt ngang $4,1 \text{ m}^2$ và được cấp với nguyên liệu pha khí 100%. Đĩa GPS bao gồm một loạt bộ phận lọc trong đó tốc độ đi lên của một phần các nguyên liệu vào phần hình khuyên của mỗi bộ phận lọc nằm trong khoảng từ 0,06 đến 0,105 m/s. Thiết bị phản ứng hình trụ có đầu hình bán elip là thiết bị phản ứng một tầng và được nạp với chất xúc tác xử lý bằng hydro chuẩn để xử lý dòng naphta đặc trưng. Độ giảm áp tổng thể qua bình phản ứng được đo bằng cách sử dụng buồng áp suất chênh lệch (differential pressure: DP), và do vậy độ giảm áp chuẩn hóa được vẽ đồ thị.

Fig.4 là đồ thị thể hiện độ giảm áp được đo theo pao/inơ vuông (psi), dưới dạng hàm của thời gian, qua tầng chất xúc tác kiểu dòng đi xuống trong bình phản ứng V-7609, qua hai chu trình xử lý bằng hydro liên tiếp, chu trình thứ nhất không có đĩa GPS và chu trình thứ hai có đĩa GPS, theo sáng chế. Trong chu trình xử lý bằng hydro thứ nhất (1st), bình phản ứng V-7609 không được trang bị đĩa GPS nhưng được trang bị đĩa thu giữ cỡ thông thường. Ở giữa chu trình xử lý bằng hydro thứ nhất (1st) và chu trình xử lý bằng hydro thứ hai (2nd), đĩa GPS được lắp đặt thay vì đĩa thu giữ cỡ thông thường. Trong chu trình xử lý bằng hydro thứ nhất (1st), độ giảm áp dao động từ 2 psi (13,79 kPa) đến 11 psi (75,84 kPa) trong một khung thời gian xác định. Trong chu trình xử lý bằng hydro thứ hai (2nd), độ giảm áp được giảm mạnh và dao động từ 0,20 psi (1,379 kPa) đến 2 psi (13,79 kPa) trong một khung thời gian xác định.

Sự cải thiện độ giảm áp này là do thiết kế vốn có của bộ phận lọc đĩa GPS,

nhờ hiệu suất lọc cao của dây chữ V và tốc độ khí đi lên rất thấp qua phần hình khuyên, mà đảm bảo rằng tất cả các hạt có đường kính bằng hoặc lớn hơn 100 micron bị bắt trước khi chúng đến tầng chất xúc tác. Thiết kế tăng cường hiệu suất của đĩa GPS nghĩa là độ giảm áp qua (các) tầng chất xúc tác trong một độ dài chu trình chất xúc tác xác định sẽ hầu như không tăng vì sự tích tụ các hạt rắn bên trong nó. Độ giảm áp cho phép tối đa qua đĩa là khoảng 2 mbar (0,03 psi ~ 0,2 kPa). Độ giảm áp qua bình phản ứng sẽ thường giữa X và X psi, cụ thể hơn giữa X và X psi. Theo các phương án ưu tiên, độ giảm áp qua ít nhất một tầng chất xúc tác của thiết bị phản ứng có chất xúc tác nhỏ hơn 0,0145 psi (1 mbar ~ 0,1 kPa) khi đĩa GPS được lắp đặt trong đó. Nếu chi tiết lọc bị tắc hoàn toàn, độ giảm áp ước tính qua đĩa được ước tính là 1,5 mbar (0,022 psi ~ 0,15 kPa) đối với tốc độ tối đa trong bộ phận lọc bằng 1 m/s và khối lượng riêng hơi cao 50 kg/m³.

Mục đích của sáng chế bao gồm việc giảm chi phí, có đặc tính hạn chế sự bám bẩn trong các thiết bị phản ứng kiểu dòng đi xuống mà có nguyên liệu chỉ gồm pha khí. Các kết quả của ví dụ thể hiện rằng mục đích này được đáp ứng trong đó đĩa GPS theo sáng chế biểu lộ tính chất hiệp trợ đĩa bằng cách làm giảm độ giảm áp và tăng cường độ dài chu trình. Như được mô tả bởi ví dụ, sự giảm độ giảm áp đạt được bởi việc sử dụng đĩa GPS được thông báo.

Đĩa GPS theo sáng chế, tạo ra sự cải tiến liên tục với thiết kế chi tiết bên trong thiết bị phản ứng, thúc đẩy sự giảm bám bẩn hiệu quả do sự tích tụ chất rắn trong thiết bị phản ứng pha khí. Một số lợi ích của việc thực hiện đĩa GPS bao gồm độ trễ đáng kể với mức tăng độ giảm áp thiết bị phản ứng, do đó, tăng cường độ dài chu trình, dễ bảo trì và lắp đặt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ phận (318) để lọc và lắng các hạt cuốn theo ra khỏi dòng nguyên liệu khí, bộ phận này bao gồm:

chi tiết lọc dây chữ V hình trụ (324) để lọc các hạt cuốn theo, trong đó chi tiết lọc dây chữ V này bao gồm vòng kim loại rắn (325) và thân, trong đó vòng kim loại rắn được lắp trên phần đỉnh của thân để tạo ra đường dẫn bên trong rỗng của chi tiết lọc dây chữ V, trong đó thân bao gồm các khe, trong đó phần thứ nhất của dòng khí di chuyển theo hướng kính qua các khe để tạo ra dòng khí đã lọc, và trong đó đường dẫn bên trong rỗng tiếp nhận dòng khí đã lọc;

nắp (326) nằm bên trên chi tiết lọc dây chữ V bao gồm mặt ngoài, mặt dưới, và vành kéo dài xuống dưới được gắn với chu vi của mặt dưới (340), trong đó mép dưới của vành được bố trí thẳng hàng với mép dưới của vòng kim loại rắn; và

vùng hình khuyên hở (338) nằm giữa và thông với phần trên hở của chi tiết lọc dây chữ V và mặt dưới của nắp, trong đó phần thứ hai của dòng nguyên liệu khí di chuyển lên trên dọc theo chiều dài của chi tiết lọc dây chữ V, vào vùng hình khuyên hở và xuống dưới vào trong đường dẫn bên trong rỗng.

2. Bộ phận theo điểm 1, trong đó chi tiết lọc dây chữ V bao gồm lưới dây chữ V.

3. Bộ phận theo điểm 2, trong đó lưới dây chữ V bao gồm các dây mặt được hàn với nhau.

4. Bộ phận theo điểm 1, trong đó đường kính của vòng kim loại rắn tương ứng với đường kính của chi tiết lọc.

5. Đĩa lắng pha khí (GPS) (114) được lắp đặt trong thiết bị phản ứng (100) có ít nhất một tầng chất xúc tác, đĩa GPS này bao gồm:

nhiều bộ phận (118) để bẫy các hạt cuốn theo ra khỏi dòng nguyên liệu khí đầu vào bởi việc lọc hạt và lắng, trong đó mỗi bộ phận bao gồm:

chi tiết lọc dây chữ V hình trụ (324) để lọc các hạt cuốn theo, trong đó chi tiết lọc dây chữ V này bao gồm vòng kim loại rắn (325) và thân, trong đó vòng kim loại rắn được lắp trên phần đỉnh của thân để tạo ra đường dẫn bên trong rỗng của chi tiết lọc dây chữ V, trong đó thân bao gồm các khe, trong đó phần thứ nhất của dòng khí di chuyển theo hướng kính qua các khe để tạo ra dòng khí đã lọc, và trong đó đường dẫn bên trong rỗng tiếp nhận dòng khí đã lọc;

nắp (326) nằm bên trên chi tiết lọc dây chữ V bao gồm mặt ngoài, mặt dưới, và vành kéo dài xuống dưới được gắn với chu vi của mặt dưới (340), trong đó mép dưới của vành được bố trí thẳng hàng với mép dưới của vòng kim loại rắn; và

vùng hình khuyên hở (338) nằm giữa và thông với phần trên hở của chi tiết lọc dây chữ V và mặt dưới của nắp, trong đó phần thứ hai của dòng nguyên liệu khí di chuyển lên trên dọc theo chiều dài của chi tiết lọc dây chữ V, vào vùng hình khuyên hở và xuống dưới vào trong đường dẫn bên trong rỗng; và

mặt phẳng (116) bao gồm nhiều tấm, trong đó mỗi tấm bao gồm một lỗ hở (230), và trong đó đường dẫn bên trong rỗng của mỗi bộ phận được đặt bên trên và được bố trí thẳng hàng với lỗ hở của tấm.

6. Đĩa lắng pha khí (GPS) theo điểm 5, trong đó tổng diện tích khe hở của các chi tiết lọc dây chữ V lớn hơn hoặc bằng tổng diện tích hình khuyên hở.

7. Đĩa lắng pha khí (GPS) theo điểm 6, trong đó tổng diện tích khe hở của chi tiết lọc dây chữ V ít nhất gấp đôi kích thước của diện tích hình khuyên hở.

8. Đĩa lắng pha khí (GPS) theo điểm 5, trong đó thiết bị phản ứng có chất xúc tác bao gồm khoang phản ứng nằm bên dưới phần viền (120), trong đó phần viền nằm bên dưới đĩa lắng pha khí (GPS).

9. Đĩa lắng pha khí (GPS) theo điểm 5, trong đó đĩa GPS được lắp đặt bên trên tầng chất xúc tác trên cùng trong số ít nhất một tầng chất xúc tác của thiết bị phản ứng có chất xúc tác.

10. Phương pháp để loại bỏ các hạt cuốn theo ra khỏi dòng nguyên liệu khí đầu vào đang di chuyển vào thiết bị phản ứng có chất xúc tác (100), phương pháp này bao gồm các bước:

(a) dẫn dòng nguyên liệu khí đầu vào vào cửa nạp trên đỉnh của thiết bị phản ứng có chất xúc tác (100); và

(b) đưa dòng nguyên liệu khí đầu vào đến đĩa lắng pha khí (GPS) (114) được lắp đặt trong thiết bị phản ứng có chất xúc tác, đĩa GPS này bao gồm:

nhiều bộ phận (118) để bẫy các hạt cuốn theo ra khỏi dòng nguyên liệu khí đầu vào bởi việc lọc hạt và lắng, trong đó mỗi bộ phận bao gồm:

chi tiết lọc dây chữ V hình trụ để lọc các hạt cuốn theo, trong đó chi tiết lọc dây chữ V này bao gồm vòng kim loại rắn và thân, trong đó vòng kim loại rắn được lắp trên phần đỉnh của thân để tạo ra đường dẫn bên trong rỗng của chi tiết lọc dây chữ V, trong đó thân bao gồm các khe, trong đó phần thứ nhất của dòng khí di chuyển theo hướng kính qua các khe để tạo ra dòng khí đã lọc, và trong đó đường dẫn bên trong rỗng tiếp nhận dòng khí đã lọc;

nắp (326) nằm bên trên chi tiết lọc dây chữ V bao gồm mặt ngoài, mặt dưới, và vành kéo dài xuống dưới được gắn với chu vi của mặt dưới (340), trong đó mép dưới của vành được bố trí thẳng hàng với mép dưới của vòng kim loại rắn; và

vùng hình khuyên hở (338) nằm giữa và thông với phần trên hở của chi tiết lọc dây chữ V và mặt dưới của nắp, trong đó phần thứ hai của dòng nguyên liệu khí di chuyển lên trên dọc theo chiều dài của chi tiết lọc dây chữ V, vào vùng hình khuyên hở và xuống dưới vào trong đường dẫn bên trong rỗng; và

mặt phẳng (116) bao gồm nhiều tấm, trong đó mỗi tấm bao gồm một lỗ hở (230), và trong đó đường dẫn bên trong rỗng của mỗi bộ phận được đặt bên trên và được bố trí thẳng hàng với lỗ hở của tấm.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó độ giảm áp cho phép tối đa qua đĩa là 0,03 psi (0,03 psi ~ 0,2 kPa).

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó dòng khí đã lọc di chuyển qua đường dẫn bên trong rỗng bao gồm tốc độ tối đa bằng 1 m/s.

13. Phương pháp theo điểm 10, trong đó dòng khí đầu vào đến đĩa lắng pha khí (GPS) bao gồm việc lọc các hạt cuốn theo có đường kính 100 micron (μm) và lớn hơn ra khỏi phần thứ nhất của dòng khí chỉ tiết lọc dây chữ V lọc qua các chi tiết lọc dây chữ V.

1/4

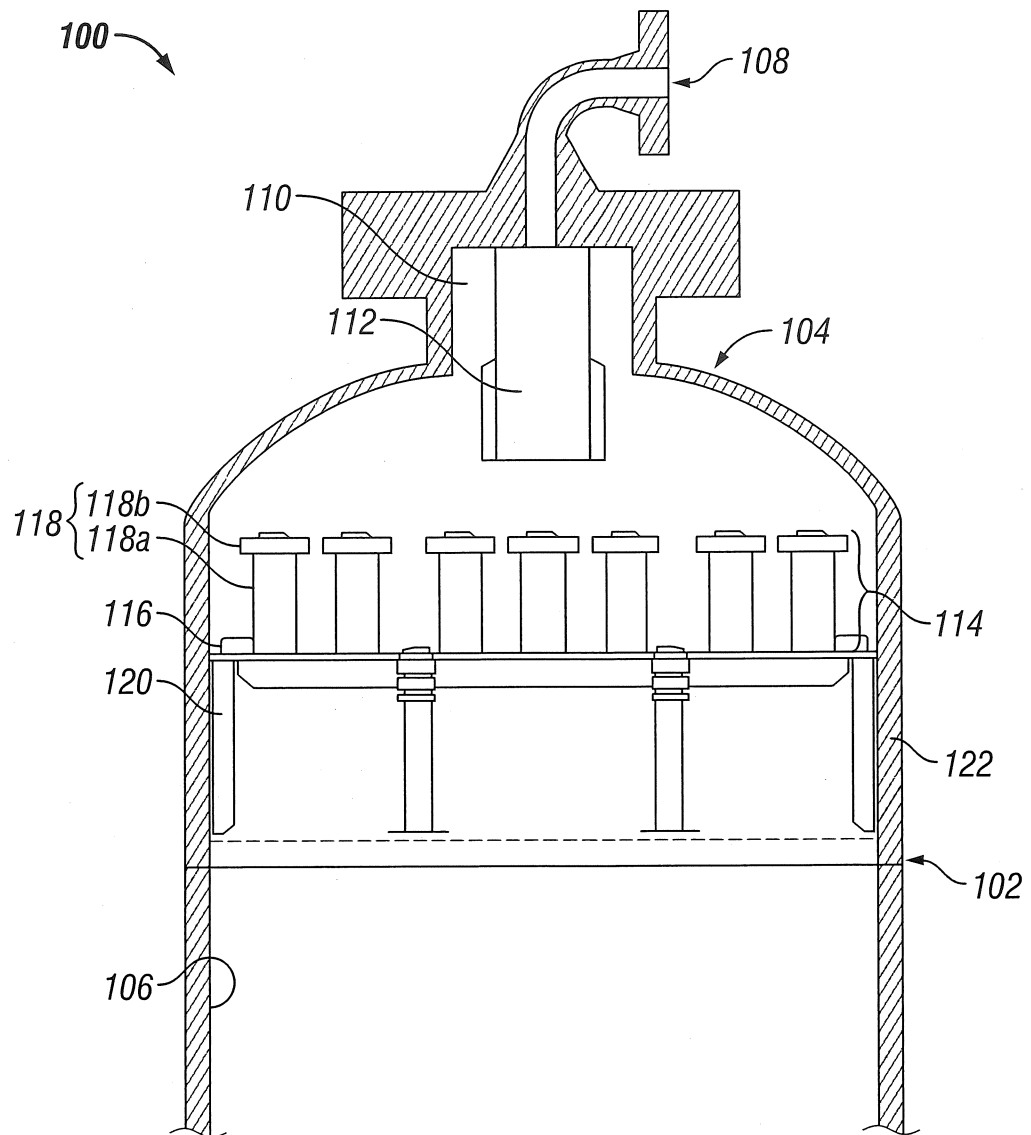


Fig.1

2/4

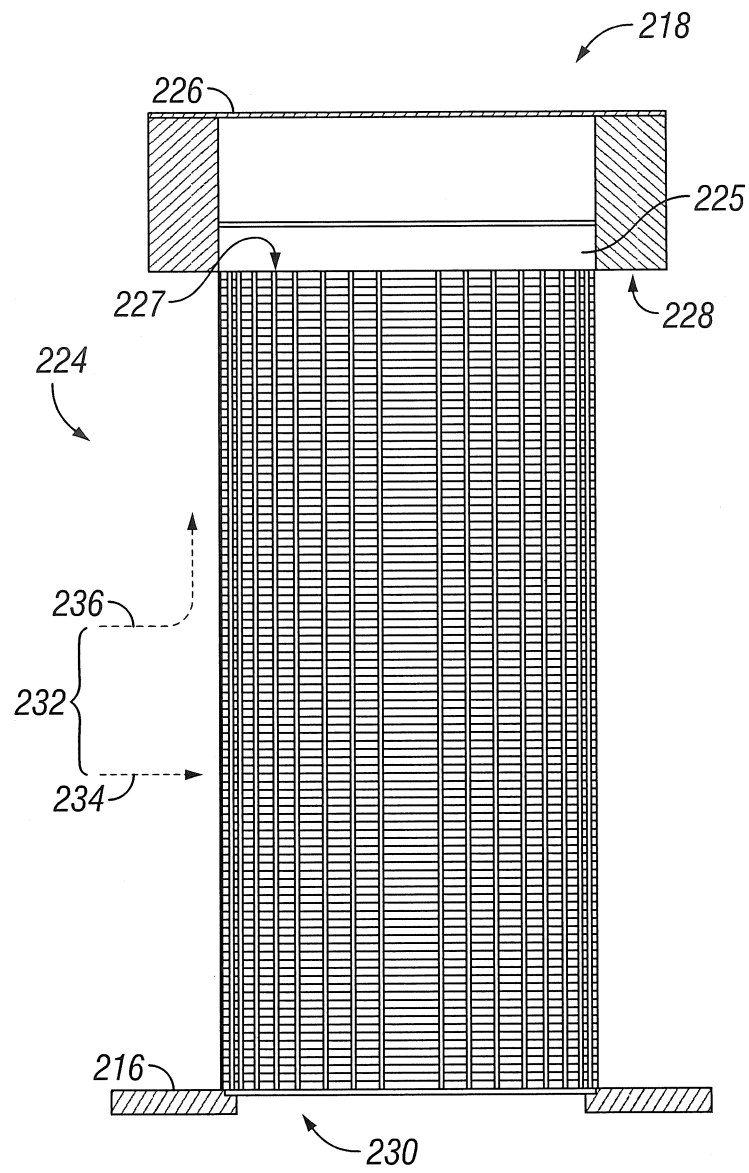


Fig.2

3/4

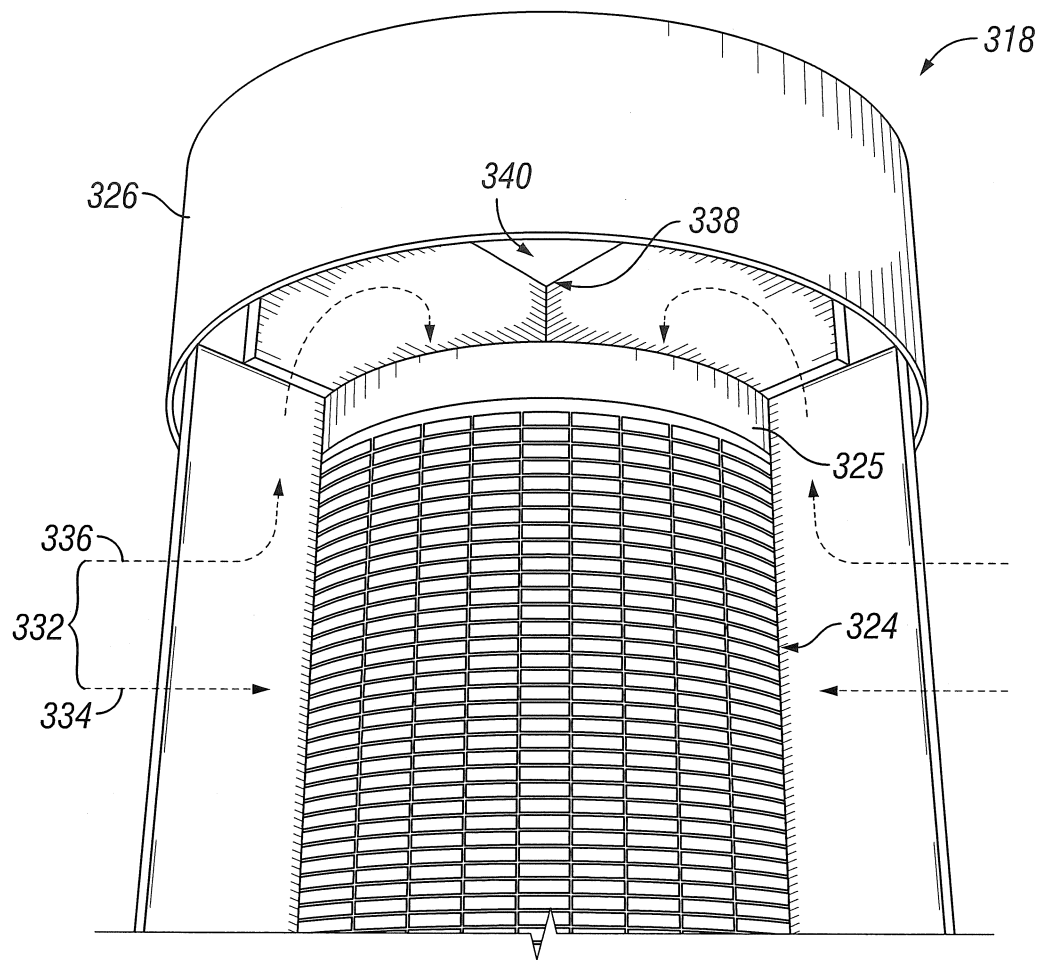


Fig.3

4/4

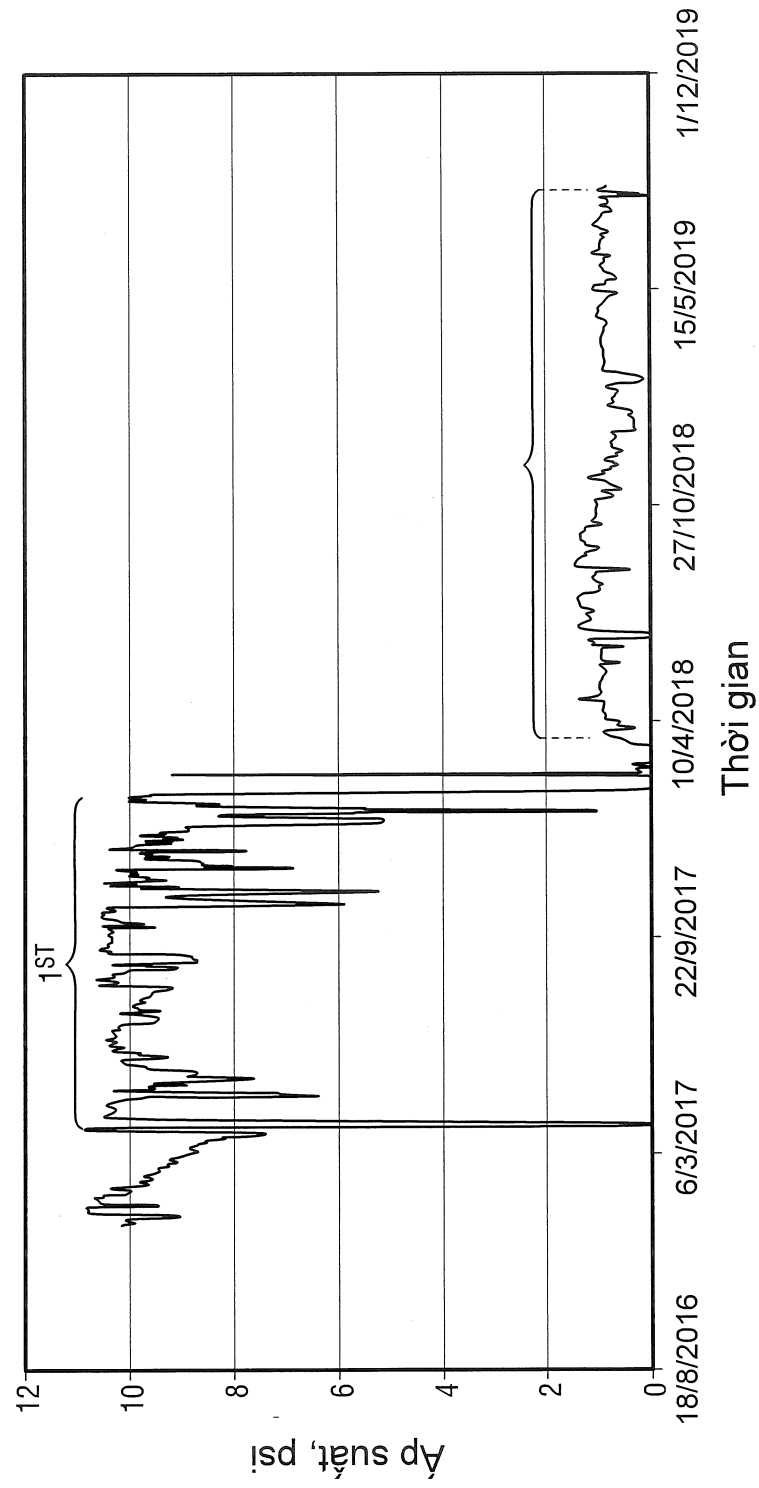


Fig.4