



(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)



1-0049534

(51)^{2020.01} G01N 1/44; F17C 9/02; G01N 1/10

(13) B

(21) 1-2021-02234

(22) 23/08/2019

(86) PCT/US2019/047841 23/08/2019

(87) WO 2020/068325 02/04/2020

(30) 62/735,375 24/09/2018 US; 16/542,666 16/08/2019 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 26/07/2021 400A

(73) MUSTANG SAMPLING LLC (US)

P.O. Box 490, RITMORE GLEN, Ravenswood, West Virginia 26164, United States of America

(72) THOMPSON, Kenneth O. (US); WARNER, Kevin (US); PALUCH, William C. (US).

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

(54) BỘ HÓA HƠI, THIẾT BỊ HÓA HƠI, VÀ PHƯƠNG PHÁP HÓA HƠI HỖN HỢP
CHẤT LỎNG CHỨA HYĐROCACBON NHIỀU THÀNH PHẦN

(21) 1-2021-02234

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị hóa hơi (100) và các phương pháp kết hợp để cung cấp việc lấy mẫu chính xác nhờ một mẫu chất lỏng hóa hơi đi qua gần như hiệu quả, hoàn toàn và đồng đều bằng cách tránh sự hóa hơi trước của chất lỏng và thời gian ngừng hoạt động do hư hỏng hệ thống với sự hóa hơi không hoàn toàn, cụ thể là trong việc phân phối, vận chuyển và chuyển lưu khí thiên nhiên. Thiết bị hóa hơi (100) bao gồm ít nhất một cửa đầu vào (104) để nhận mẫu chất lỏng, ống dẫn (120) để dẫn chất lỏng đến lõi bộ hóa hơi (130) và cụm làm nóng (131, 132, 133) bên trong lõi bộ hóa hơi (130) có kết cấu để làm hóa hơi cực nhanh mẫu chất lỏng. Sau đó, mẫu đã được hóa hơi có thể được đi qua đầu ra (118) để phân tích mẫu này.

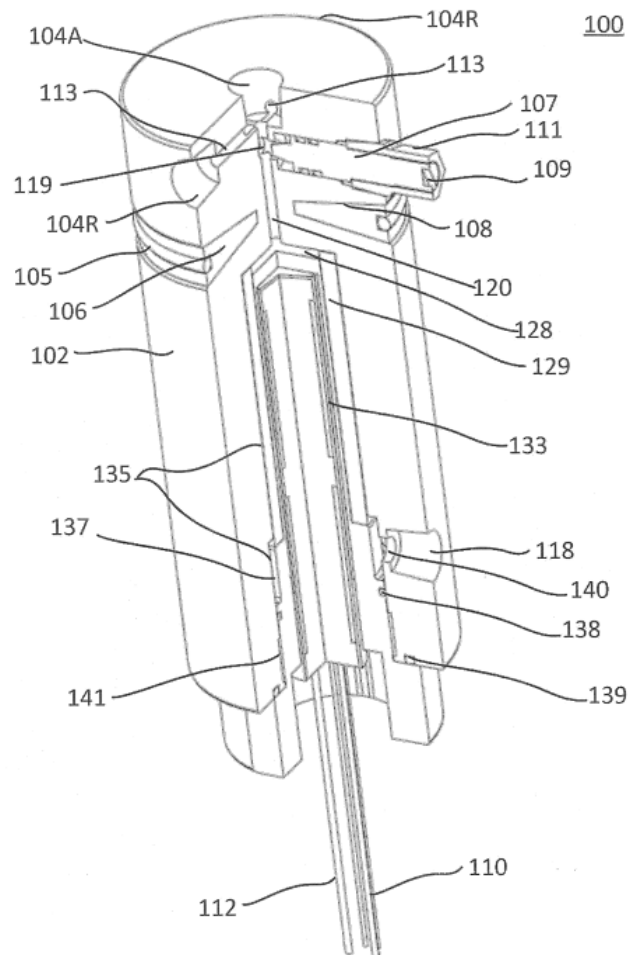


FIG. 1E

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp hóa hơi hiệu quả các chất lỏng chứa hydrocacbon không đồng nhất và cụ thể là các chất lỏng khí thiên nhiên như chất lỏng khí thiên nhiên (NGL - natural gas liquid) và khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG - liquified natural gas). Sáng chế đặc biệt hữu ích cho việc hóa hơi cực nhanh đồng đều của các mẫu chất lỏng, mà không hóa hơi trước, được chiết từ nguồn để cấp hơi mẫu đồng nhất nhằm xác định chính xác các thành phần cấu thành hoặc hàm lượng năng lượng của mẫu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khí thiên nhiên là hỗn hợp khí, dễ cháy của một số hợp chất hydrocacbon khác nhau hiện nay thường được chiết bởi phương pháp cắt phá từ các bể chứa ngầm bên trong đá xốp. Các thành phần hydrocacbon của khí thiên nhiên thay đổi tùy thuộc vào vị trí địa lý của bể chứa và kể cả tại vị trí nơi mà hợp phần khí được chiết từ một nguồn duy nhất có thể khác nhau. Tuy nhiên, bất kể biến thể nào, thành phần chính của khí thiên nhiên là metan, hydrocacbon bão hòa dạng khí, không màu, không mùi. Metan thường chiếm từ 80% đến 95% của bất kỳ mẫu khí thiên nhiên nào và cân bằng bao gồm các lượng khác nhau của etan, propan, butan, pentan và các hợp chất hydrocacbon khác. Một số khí thiên nhiên được chiết có thể bị nhiễm một lượng nhỏ tạp chất cần phải phát hiện và loại bỏ. Khí chưa có thể bao gồm các chất làm ô nhiễm dạng vết như, thủy ngân (Hg), hydro sunfua (H_2S), cacbonyl sunfua (COS), mecaptit (RSH), và các hợp chất thơm bao gồm các hợp chất từ nhóm đã biết là BTEX (Benzen, Toluen, Etylbenzen và Xylen).

Khí thiên nhiên được sử dụng nhiều trong các ứng dụng dân dụng, thương mại và công nghiệp. Đây là loại năng lượng chủ đạo được sử dụng để sưởi ấm trong nhà với hơn một nửa số ngôi nhà ở Mỹ sử dụng khí thiên nhiên. Việc sử dụng khí thiên nhiên cũng đang tăng nhanh trong sản xuất điện và làm nhiên liệu giao thông.

Khí thiên nhiên được đo trong thương mại bằng lượng năng lượng mà nó chứa. Đơn vị đo lường phổ biến ở Hoa Kỳ là Đơn vị Nhiệt Anh (BTU). Một BTU tương đương với nhiệt lượng cần thiết để tăng nhiệt độ của một pound nước lên một độ F ở áp suất khí quyển. Một foot khối ($1 \text{ cf} = 28,361 \text{ dm}^3$) khí thiên nhiên có khoảng 1.027 BTU (1083,54 kilojoules (kJ)). Khí thiên nhiên thường được bán từ đầu giếng, tức là điểm mà khí được chiết từ mặt đất, để người mua theo các phép đo thể tích tiêu chuẩn là hàng nghìn foot khối (Mcf). Tuy nhiên, các hóa đơn của người tiêu dùng thường được đo bằng hàm lượng nhiệt hoặc nhiệt lượng. Một therm (thm) là đơn vị cấp nhiệt bằng 100.000 BTU (105.505,59 kJ).

Ba phần riêng biệt và thường độc lập của ngành công nghiệp khí thiên nhiên có liên quan đến việc cung cấp khí thiên nhiên từ đầu giếng đến người tiêu dùng. Các công ty sản xuất khảo sát, khoan và chiết khí thiên nhiên từ lòng đất; các công ty truyền tải vận hành các đường ống nối các mỏ khí với các khu vực tiêu thụ chính; và các công ty phân phối là các công ty dịch vụ địa phương cung cấp khí thiên nhiên cho người tiêu dùng.

Chỉ riêng tại Hoa Kỳ, khí thiên nhiên được phân phối đến gần 200 triệu người tiêu dùng thông qua mạng lưới các đường ống ngầm mà kéo dài hơn một triệu dặm. Để sản xuất và cung cấp lượng khí thiên nhiên này, có hơn một phần tư triệu giếng khai thác khí thiên nhiên, hơn một trăm công ty đường ống dẫn khí thiên nhiên và hơn một nghìn công ty phân phối địa phương (LDCs - local distribution companies) cung cấp dịch vụ khí đốt cho tất cả 50 bang.

Các công ty đường ống vận chuyển khí từ người bán, như các nhà sản xuất hoặc nhà tiếp thị, đến các người mua, như các dịch vụ điện, các nhà máy và các công ty phân phối địa phương. Các công ty phân phối địa phương có thể chọn trong số nhiều người bán khí thiên nhiên và người tiêu dùng có thể chọn nhà cung cấp công ty phân phối địa phương của mình. Công ty phân phối địa phương của người tiêu dùng, như là chủ sở hữu/nhà điều hành mạng lưới phân phối, phân phối khí cho người tiêu dùng, nhưng công ty phân phối địa phương chỉ tính phí phân phối khí cho người tiêu dùng và nhà cung cấp độc lập làm hóa đơn thanh toán khí. Không chỉ khi chiết từ lòng đất mà ở mỗi giai đoạn trong số các giai đoạn chuyển lưu, sự phân tích hàm lượng năng lượng cung cấp thông tin giá trị quan trọng cho người mua.

Một phần quan trọng của kỹ thuật điều hòa mẫu khí liên quan đến quá trình hóa hơi mẫu chất lỏng được chiết qua đầu dò từ đường ống hoặc nguồn khí. Ngay khi mẫu chất lỏng được chiết, nó thường được nối thông từ đầu dò trích thông qua hợp kim có độ chống ăn mòn cao, như ống thép không gỉ, có đường kính tương đối nhỏ đến tám điều hòa mẫu để hóa hơi, không chế áp suất, và cuối cùng là thiết bị phân tích, như thiết bị sắc ký, để phân tích.

Khoảng cách giữa phần trích của đầu dò chất lỏng và thiết bị phân tích thường vượt quá 30 feet (9,144m) và thậm chí có thể vượt quá 100 feet (30,48m). Như thông thường, khi mẫu chất lỏng được chiết được hóa hơi gần đầu dò, mẫu hóa hơi phải di chuyển vật lý từ đầu dò ở áp suất cao, chẳng hạn, 2000psig (13789,51kPa), đến thiết bị phân tích trong khi vẫn bảo toàn giai đoạn hơi và chịu sự giảm áp suất đáng kể đến vùng áp suất tương đối thấp, chẳng hạn, từ 10 đến 30psig (từ 68,9kPa đến 206,8kPa), mà là áp suất có thể chấp nhận được đối với thiết bị phân tích/ thiết bị sắc ký. Trong quá trình này, điều quan trọng là tránh làm mát hơi đến điểm gần đoạn cong pha hơi để giảm thiểu nguy cơ hạ điểm sương theo hydrocacbon ở dạng ngưng tụ.

Nếu sự ngưng tụ này xảy ra, thì đầu vào đến thiết bị phân tích/thiết bị sắc ký sẽ lẫn chất lỏng. Việc dẫn chất lỏng này luôn làm ảnh hưởng đến tính toàn vẹn và làm hỏng cột nhồi sắc ký bởi hiện tượng chảy máu cột, tức là, trong trường hợp tốt nhất là dẫn đến việc tạo ra các kết quả đọc sai từ các giá trị đỉnh giả, v.v., và trường hợp tệ nhất là phá hủy thiết bị phân tích. Do đó, việc dẫn các chất lỏng vào thiết bị phân tích sắc ký dẫn đến tác hại về kinh tế, trong trường hợp tốt nhất là với các kết quả đọc sai, và trong trường hợp tệ nhất là giảm hiệu quả hoạt động của hệ thống do tách cụm lỗi ra khỏi dây chuyền để thay thế hoàn toàn hoặc để khôi phục điều kiện hoạt động có thể chấp nhận được.

Do đó, điều quan trọng là phải duy trì tính toàn vẹn của mẫu chất lỏng đã được hóa hơi, mà không có bất kỳ sự thay đổi pha nào, trong toàn bộ thời gian từ khi hóa hơi cực nhanh đến khi phân tích.

Cụ thể là trong trường hợp phân tích hơi hydrocacbon, vấn đề hạ điểm sương theo hydrocacbon khi lấy mẫu khí đã được giải quyết. Ngăn ngừa hạ điểm sương hoặc chuyển pha mẫu đường ống chiết bằng cách duy trì tăng nhiệt phù hợp sau hóa hơi của các bộ điều chỉnh áp suất, các đường ống khí và các bộ phận khác, mà khí mẫu đến tiếp xúc với chúng sau khi hóa hơi, trong quá trình nối thông với thiết bị phân tích/thiết bị sắc ký hoặc phần chứa gom mẫu hơi phía đầu ra. Duy trì áp suất và nhiệt độ của mẫu đã được hóa hơi bên ngoài đường bao chuyển pha điểm sương của nó, xem liệu mẫu bao gồm hỗn hợp không đồng nhất các thành phần có khoảng các đường ngưng tụ hơi hoặc hợp phần gần như đồng nhất với đường bao cong pha để dự đoán hơn như khí thiên nhiên hóa lỏng hay không, sẽ ngăn không cho mẫu khí hơi hoàn nguyên thành chất lỏng.

Tuy nhiên, hệ thống lấy mẫu khí thiên nhiên thường được bố trí trong các môi trường khắc nghiệt, chẳng hạn, nơi mà các nhiệt độ môi trường khí quyển ngoài trời có thể thấp hơn đáng kể nhiệt độ điểm sương của khí và nơi

mà các hơi khí dễ gây nổ nguy hiểm thường xuyên thấm vào môi trường khí quyển xung quanh. Do đó, bất kỳ cơ cấu làm nóng nào được sử dụng đều phải tuân thủ các tiêu chuẩn nghiêm ngặt để tạo ra đủ nhiệt để vượt qua nhiệt độ môi trường khí quyển thấp trong khi làm như vậy mà không để lộ hoặc giải phóng các mẫu khí ra môi trường khí quyển và tránh các vấn đề về an toàn do tiếp xúc khí mẫu đã được hóa hơi với hệ thống dây điện, v.v..

Viện Dầu khí Hoa Kỳ (API - American Petroleum Institute) đã đề xuất sử dụng các bộ phận làm nóng xúc tác để duy trì sự ổn định nhiệt độ của các mẫu được chiết nhằm tránh những thay đổi nhiệt độ không mong muốn với mẫu khí được nối thông giữa nguồn, chẳng hạn, đường ống và thiết bị phân tích. Các bộ phận làm nóng xúc tác thuộc loại được API đề cập đến trong Hướng dẫn Tiêu chuẩn Dầu mỏ gọi là làm nóng dòng khí mẫu qua suốt phần được chọn của hệ thống, nơi mà mẫu được làm nóng sau đó được dẫn vào thiết bị phân tích ở áp suất chấp nhận được. Một hệ thống được ưu tiên để đạt được độ ổn định nhiệt của hệ thống thích hợp sử dụng dây nung để đảm bảo duy trì nhiệt độ gần như đồng đều trên toàn bộ chiều dài của đường dẫn mẫu đã được hóa hơi trong quá trình nối thông mẫu từ lúc trích đến thiết bị phân tích. Hiệu suất này đạt được khi sử dụng Hệ thống điều hòa mẫu P53 có sẵn từ Mustang Sampling, LLC của Ravenswood, West Virginia và các phương án được bộc lộ và mô tả trong US 7,162,933, toàn bộ hệ thống này được kết hợp vào đây để tham khảo.

Khi xem xét các vấn đề được kết hợp với chính sự hóa hơi, các thiết bị hóa hơi mà trong đó chất lỏng hydrocacbon có lượng cacbon thấp, như chất lỏng khí thiên nhiên và cụ thể là khí thiên nhiên hóa lỏng làm lạnh sâu, được hóa hơi bằng cách làm nóng có thể bị hình thành gradient nhiệt độ gần với cửa vào mẫu chất lỏng. Trong trường hợp các nhiệt độ này vượt quá nhiệt hóa hơi, mẫu chất lỏng có thể bị hóa hơi trước. Khi một mẫu chất lỏng được chiết bị hóa hơi một phần hoặc toàn bộ gần với đầu vào thiết bị hóa hơi, nhưng trước

khi tới buồng hóa hơi đã được làm nóng, tính toán vện của mẫu đã được hóa hơi thoát ra khỏi bộ hóa hơi có thể bị ảnh hưởng do sự phân chia không mong muốn của các thành phần sản phẩm (các ánh sáng, các vật trung gian và các vật nặng) tách ra và lọt vào trong bộ hóa hơi ở những thời điểm khác nhau. Sự phân chia hoặc tách ra này nói chung sẽ dẫn đến hàm lượng năng lượng lỗi và phân tích hợp phần. Hơn nữa, trong trường hợp mẫu được hóa hơi trực tiếp xúc với quá trình làm mát hoặc giảm áp suất tiếp theo gây ra sự ngưng tụ lại trong quá trình đi vào trong buồng hóa hơi, có thể còn dẫn đến sự phân tầng/phân chia hợp phần không mong muốn. Ngoài ra, khi quá trình hóa hơi trước xảy ra ở đầu vào bộ hóa hơi, hiệu ứng làm mát được tạo ra bởi sự giãn nở của chất lỏng thành khí có thể tạo ra hiện tượng đóng băng bên ngoài phía đầu vào của cửa vào và nhờ đó làm tăng thêm các bất thường nhiệt mà làm ảnh hưởng đến độ đồng đều và tính toán vện của mẫu.

Có nhu cầu cải thiện các hệ thống và phương pháp hóa hơi các mẫu khí thiên nhiên được chiết được chấp nhận và sử dụng phổ biến hiện nay để phân tích có thể triển khai tại hiện trường, trong hệ thống phân phối và vận chuyển. Điều mong muốn là đề xuất bộ hóa hơi được cải thiện mà đảm bảo lấy mẫu chính xác nhờ một mẫu chất lỏng hóa hơi đi qua gần như hiệu quả, hoàn toàn và đồng đều mà tránh sự hóa hơi trước của chất lỏng và thời gian ngừng hoạt động do hư hỏng hệ thống với sự hóa hơi không hoàn toàn, cụ thể là trong việc phân phối, vận chuyển và chuyển lưu khí thiên nhiên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị, hệ thống và phương pháp mà không mắc phải ít nhất các vấn đề được mô tả trên đây và có thể đề xuất thiết bị hóa hơi hiệu quả và tin cậy hơn để chuyển đổi khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG - liquified natural gas) hoặc chất lỏng khí thiên nhiên (NGL - natural gas liquid) sang hơi dạng khí.

Tuy nhiên, một mục đích khác của sáng chế là đề xuất thiết bị phân phối nhiệt tốt hơn đồng thời giảm số lượng các điểm nóng dẫn đến hình thành lớp phủ bên trong thiết bị.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất thiết bị nhỏ gọn hơn, dễ điều chỉnh hơn, và ít bị hỏng hóc cơ học hơn đồng thời mang lại các hiệu quả trong hoạt động.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất thiết bị và phương pháp để hóa hơi các loại mẫu khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG - liquified natural gas) hoặc chất lỏng khí thiên nhiên (NGL - natural gas liquid) khác nhau có cấu tạo hợp phần khác nhau.

Tuy nhiên, một mục tiêu khác của sáng chế là giám sát và khống chế nhiệt độ của các mẫu hơi thoát ra khỏi thiết bị hóa hơi để ngăn ngừa hư hỏng cho chính thiết bị hóa hơi và/hoặc các thiết bị phân tích phía đầu ra.

Một mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất thiết bị, hệ thống và phương pháp có thể được sử dụng để đo chính xác hơn các trị số BTU (đơn vị nhiệt Anh - British thermal unit) được sử dụng để chuyển lưu. Hơn nữa, để giám sát và giảm sự giải phóng không mong muốn từ các mẫu khí chua, thiết bị, hệ thống và phương pháp cũng có thể được sử dụng để đo chính xác các chất làm ô nhiễm dạng vết như, thủy ngân (Hg), hydro sunfua (H_2S), cacbonyl sunfua (COS), mecaptit (RSH) và các chất thơm như BTEX (Benzen, Toluen, Etylbenzen và Xylen).

Các phương án minh họa, không nhằm giới hạn sáng chế có thể khắc phục các nhược điểm đã nêu trên đây và các nhược điểm khác được kết hợp ở các hệ thống đo lường và hóa hơi chất lỏng trong giải pháp đã biết. Ngoài ra, sáng chế không cần khắc phục các nhược điểm được mô tả trên đây và một phương án minh họa không nhằm giới hạn sáng chế có thể không khắc phục được bất kỳ vấn đề nào được mô tả trên đây.

Đề đạt được các mục đích trên đây và khác nữa, một phương án phù hợp với sáng chế bao gồm thiết bị hóa hơi hoặc bộ hóa hơi hỗn hợp chất lỏng chứa hydrocacbon nhiều thành phần, khác biệt ở chỗ: thân gần như dạng ống kéo dài có phần thứ nhất xác định đầu thứ nhất và phần thứ hai xác định đầu thứ hai; cửa mẫu chất lỏng được nối với đường dẫn chất lỏng được tạo liền khối ở phần thứ nhất, nơi mà cửa chất lỏng thứ nhất tạo đầu vào cho chất lỏng; ống dẫn chất lỏng được bố trí gần như theo phương dọc nằm dọc theo đường trục tâm của bộ hóa hơi và kéo dài gần như theo hướng kéo dài của thân dạng ống, ống dẫn chất lỏng có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, đầu thứ nhất của ống dẫn chất lỏng giao với đường dẫn chất lỏng để tạo ra đường dẫn dòng cho chất lỏng từ cửa mẫu chất lỏng qua đó dọc theo chiều dài của nó; bộ phận không chế dòng chất lỏng được bố trí ở phần thứ nhất của thân dạng ống và có kết cấu để giao với ống dẫn chất lỏng; khoảng trống được tạo ra và kéo dài từ bề mặt ngoài của thân dạng ống, khoảng trống này xác định bề mặt gần như không song song được hướng vào trong về phía ống dẫn chất lỏng và được bố trí dọc theo chiều dài của ống dẫn chất lỏng; lõi bộ hóa hơi nằm bên trong và kéo dài từ đầu thứ hai của thân dạng ống đến đầu thứ hai của ống dẫn chất lỏng; cụm làm nóng được định kích thước để gài vào trong lõi bộ hóa hơi và có thể cố định theo cách bịt kín với thân dạng ống, cụm làm nóng có bộ phận làm nóng hóa hơi cực nhanh mà sẽ hóa hơi chất lỏng được dẫn từ ống dẫn chất lỏng; và cửa đầu ra xả hơi được tạo ra trên thân dạng ống ở phần thứ hai nằm cách với đầu thứ hai của thân dạng ống này và giao với lõi bộ hóa hơi.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, thân có dạng hình trụ và phần thứ nhất là phần trên được bố trí bên trên phần thứ hai, thân dạng trụ này còn khác biệt ở chỗ: cửa mẫu chất lỏng thứ hai được nối với đường dẫn chất lỏng được tạo liền khối ở phần thứ nhất, nơi mà cửa mẫu chất lỏng thứ hai tạo ra cho việc xả chất lỏng; và bộ phận cách nhiệt được bố trí trong khoảng trống.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, bề mặt gần như không song song của khoảng trống có dạng mặt phẳng hình côn, và cửa mẫu chất lỏng và cửa mẫu chất lỏng thứ hai được bố trí vuông góc với nhau.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo một trong hai phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, bộ hóa hơi này còn bao gồm mạch làm mát chủ động được thiết lập nhờ trích chất lỏng gần ống dẫn chất lưu bên trong bộ Sáng chế đề theo phương án nửa nhiệt để giảm tới mức nhỏ nhất sự truyền nhiệt từ phần thứ hai đến phần thứ nhất.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo một phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, cửa mẫu chất lỏng được bố trí dọc theo đường trục của thân dạng trụ.

Các mục đích khác của sáng chế cũng được đáp ứng bởi thiết bị hóa hơi dùng để hóa hơi hỗn hợp chất lỏng chứa hydrocacbon nhiều thành phần, khác biệt ở chỗ: thân; một hoặc nhiều cửa có kết cấu để nhận mẫu chất lỏng qua thân; ống dẫn có kết cấu để nhận mẫu chất lỏng từ một hoặc nhiều cửa; khoảng trống cách nhiệt dạng hình côn được tạo lõm được tạo ra ở bên ngoài thân và bao quanh ống dẫn theo phương hướng kính, khoảng trống cách nhiệt dạng hình côn được tạo lõm có kết cấu để nhận và giữ bộ phận cách nhiệt; cụm làm nóng có kết cấu để hóa hơi mẫu chất lỏng thoát ra khỏi ống dẫn, cụm làm nóng được gắn chặt bên trong thân; và đầu ra có kết cấu để cấp ra mẫu chất lỏng đã được hóa hơi.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, cụm làm nóng bao gồm bộ phận làm nóng và vỏ kim loại bao quanh bộ phận làm nóng.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, bộ phận làm nóng được bao quanh bên trong ống bao kim loại.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo một trong hai phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, vỏ kim loại ít nhất một phần được bao quanh bởi lưới kim loại.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo một phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, khoảng trống cách nhiệt dạng hình côn được tạo lõm được lấp đầy bởi vật liệu cách nhiệt.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, vật liệu cách nhiệt được chọn từ nhóm bao gồm silicat alumin, silicat canxi, và các gốm xốp.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo một phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, khoảng trống cách nhiệt dạng hình côn được tạo lõm thon vào trong về phía ống dẫn.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo một phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, thiết bị này còn bao gồm bộ phận không chế dòng chất lỏng có kết cấu để giao với ống dẫn để không chế dòng mẫu chất lỏng chảy tới ống dẫn.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo một phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, cụm làm nóng được gắn chặt bên trong lõi bộ hóa hơi, lõi bộ hóa hơi là phần rỗng được tạo ra bên trong thân và có chiều dài theo dọc trục và theo phương hướng kính lớn hơn cụm làm nóng nhờ đó tạo ra đường dẫn dòng chất lỏng từ ống dẫn đến vùng nằm giữa bề mặt ngoài của cụm làm nóng và bề mặt trong của thân và đến đầu ra.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo một phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, khoảng trống cách nhiệt dạng hình côn được tạo lõm bao gồm mạch làm mát được làm mát nhờ trích chất lỏng từ cửa.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo một phương án bất kỳ trong số các phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, cụm làm nóng có cảm biến

nhiệt độ có kết cấu để cân bằng hàng với cửa đầu ra của thiết bị hóa hơi, cảm biến nhiệt độ này cung cấp nhiệt độ của mẫu chất lỏng đã được hóa hơi ở cửa đầu ra.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, cảm biến nhiệt độ được gắn chặt bên trong lỗ đo nhiệt bên trong và song song với chiều dài dọc trục của cụm làm nóng.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo phương án mà ngay trước phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, cảm biến nhiệt độ được gắn chặt bên trong lỗ đo nhiệt được tạo nằm nghiêng bên trong phần nhô so với cụm làm nóng.

Các mục đích khác của sáng chế cũng được đáp ứng bởi phương pháp hóa hơi hỗn hợp chất lỏng chứa hydrocacbon nhiều thành phần, khác biệt ở chỗ phương pháp này bao gồm các bước sau: nhận mẫu chất lỏng vào trong thiết bị hóa hơi qua ít nhất một cửa bên trong thân của thiết bị hóa hơi; dẫn theo cách lựa chọn mẫu chất lỏng đã nhận vào trong ống dẫn bên trong thiết bị hóa hơi; dẫn theo cách lựa chọn mẫu chất lỏng bên trong ống dẫn qua khoảng trống cách nhiệt dạng hình côn được tạo lõm được xác định bởi các bề mặt gần như không song song dạng hình côn để cải thiện tổn thất phản xạ nhiệt và thiết lập khoảng trống cách nhiệt được bố trí giữa ít nhất một cửa và lõi bộ hóa hơi để giảm tới mức nhỏ nhất sự truyền nhiệt từ lõi bộ hóa hơi đến ít nhất một cửa; dẫn theo cách lựa chọn mẫu chất lỏng thoát ra khỏi ống dẫn vào trong lõi bộ hóa hơi, lõi bộ hóa hơi có cụm làm nóng để hóa hơi cực nhanh mẫu chất lỏng; và cấp ra mẫu chất lỏng đã được hóa hơi từ thiết bị hóa hơi qua đầu ra.

Sáng chế còn đề xuất một phương án theo phương án trước đó, khác biệt ở chỗ, phương pháp hóa hơi còn bao gồm bước: không chế dòng chất lỏng qua ống thứ nhất nhờ bộ phận không chế dòng chất lỏng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn nhờ mô tả chúng theo các phương án minh họa không nhằm giới hạn sáng chế có dựa vào các hình vẽ kèm theo, mà trong đó:

Fig.1A là hình vẽ phối cảnh minh họa thiết bị hóa hơi theo một phương án của sáng chế.

Fig.1B là hình chiếu bằng của thiết bị hóa hơi theo một phương án của sáng chế.

Fig.1C là hình chiếu cạnh của thiết bị hóa hơi theo một phương án của sáng chế.

Fig.1D là hình vẽ 2 chiều của thiết bị hóa hơi được cắt theo cách phối cảnh như được minh họa trên Fig.1E theo một phương án của sáng chế.

Fig.1E là hình vẽ phối cảnh cắt trích của thiết bị hóa hơi theo một phương án của sáng chế.

Fig.1F là hình vẽ phối cảnh các chi tiết rời của thiết bị hóa hơi theo một phương án của sáng chế.

Fig.1G là hình chiếu cạnh của lưới dây thép theo một phương án của sáng chế.

Fig.2A là hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hóa hơi có bộ phận làm mát chủ động dọc khác theo đường chia đôi trên Fig.1C theo một phương án của sáng chế.

Fig.2B là hình vẽ phối cảnh cắt trích của thiết bị hóa hơi trên Fig.2A theo một phương án của sáng chế.

Fig.3A là hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị hóa hơi có bộ phận làm mát chủ động khác theo một phương án của sáng chế.

Fig.3B là hình vẽ phối cảnh cắt trích của thiết bị hóa hơi trên Fig.3A theo một phương án của sáng chế.

Fig.4A là hình vẽ phối cảnh cắt trích của thiết bị hóa hơi có van định lượng khác theo một phương án của sáng chế.

Fig.4B là hình vẽ phối cảnh cắt trích của thiết bị hóa hơi trên Fig.4A có lỗ đo nhiệt nghiêng và cặp nhiệt điện kết hợp theo một phương án của sáng chế.

Fig.5A là hình vẽ phối cảnh cắt trích của thiết bị hóa hơi có lỗ đo nhiệt thẳng và cặp nhiệt điện kết hợp theo một phương án của sáng chế.

Fig.5B là hình vẽ phối cảnh cắt trích của thiết bị hóa hơi có lỗ đo nhiệt thẳng và cặp nhiệt điện kết hợp theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Để làm ví dụ, các phương án không nhằm giới hạn sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết dưới đây. Trong khi các kết cấu và kích thước cụ thể được mô tả để cung cấp sự hiểu biết rõ ràng, cần phải hiểu rằng các kích thước và kết cấu được mô tả này chỉ cung cấp cho các mục đích minh họa. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu được rằng, trừ khi có quy định khác, các kích thước và kết cấu khác có thể được sử dụng mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Như được sử dụng trong tài liệu này, cụm từ “gần như”, “hầu hết”, “khoảng”, và “xấp xỉ” là các từ bỏ nghĩa tương tự nhằm chỉ ra sự thay đổi được chấp nhận với đặc tính để sửa đổi. Chúng không nhằm giới hạn đối tượng ở giá trị tuyệt đối hoặc đặc tính mà nó sửa đổi, thay vào đó là tới gần hoặc gần đúng với đặc tính vật lý hoặc chức năng của đối tượng.

Trong phần mô tả chi tiết, các viện dẫn đến "một phương án", "phương án" hoặc "theo các phương án" có nghĩa là dấu hiệu được đề cập đến được bao gồm trong ít nhất một phương án của sáng chế. Hơn nữa, các viện dẫn riêng biệt đến "một phương án", "phương án", hoặc "theo các phương án" không nhất thiết đề cập đến cùng một phương án; tuy nhiên, cả các phương án

này đều không loại trừ lẫn nhau, trừ khi được nêu rõ như vậy, và ngoại trừ các phương án sẽ rõ ràng với những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Do đó, sáng chế có thể bao gồm bất kỳ sự kết hợp và/hoặc tích hợp nào của các phương án được mô tả ở đây.

Thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm giới hạn sáng chế. Như được sử dụng trong tài liệu này, các dạng số ít, “một”, “một” và “một” cũng nhằm bao gồm các dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh biểu thị rõ khác. Cần phải hiểu thêm rằng các thuật ngữ gốc “bao gồm”, và/hoặc “có”, khi được sử dụng trong phần mô tả này, quy định sự có mặt của các dấu hiệu, các số nguyên, các bước, các hoạt động, các phần tử và/hoặc các thành phần đã nêu, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc thêm ít nhất dấu hiệu, số nguyên, bước, hoạt động, phần tử, thành phần khác hoặc sự kết hợp của chúng.

Cần phải nhận thấy rằng như được sử dụng trong tài liệu này, các thuật ngữ “bao gồm”, “bao gồm”, “gồm có”, “gồm có”, “có”, “có” hoặc bất kỳ biến thể nào khác của chúng, nhằm bao hàm sự bao gồm không loại trừ. Ví dụ, một quá trình, phương pháp, bài viết hoặc thiết bị bao gồm một danh sách các dấu hiệu không cần chỉ giới hạn ở các dấu hiệu đó mà có thể bao gồm các dấu hiệu khác không được liệt kê rõ ràng hoặc vốn có của quá trình, phương pháp, bài viết hoặc thiết bị đó.

Cũng cần phải nhận thấy rằng như được sử dụng trong tài liệu này, bất kỳ viện dẫn nào đến một khoảng giá trị đều nhằm mục đích bao hàm mọi giá trị trong phạm vi đó, bao gồm cả các điểm cuối của các khoảng này, trừ khi được nêu rõ điều ngược lại.

Như được sử dụng trong tài liệu này “khí” có nghĩa là bất kỳ loại khí nào, hydrocacbon có thể hóa hơi chứa các chất lỏng bao gồm các chất lỏng khí thiên nhiên và khí thiên nhiên hóa lỏng, hỗn hợp khí của chúng và các chất tương đương.

Như được sử dụng trong tài liệu này "được nói" bao gồm vật lý, cho dù trực tiếp hoặc gián tiếp, được gắn chặt hoặc được lắp có thể điều chỉnh. Do đó, trừ khi có quy định, "được nói" nhằm bao gồm bất kỳ sự nói chức năng hoạt động nào.

Trong phần mô tả dưới đây, viện dẫn đến các hình vẽ kèm theo được cung cấp cho mục đích minh họa như là đặc trưng cho các phương án được lấy làm ví dụ cụ thể mà sáng chế có thể được thực hiện. Các phương án được minh họa sau đây được mô tả đủ chi tiết để cho phép những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này thực hiện sáng chế. Cần phải hiểu rằng các phương án khác có thể được sử dụng và những thay đổi về cấu trúc dựa trên sự tương đương về cấu trúc và/hoặc chức năng đã biết có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Với mô tả chi tiết sau đây, những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ thấy rõ rằng sáng chế đề xuất thiết bị hóa hơi chất lỏng mới và phương pháp của nó để tăng khả năng hiệu quả trong khi giảm thiểu các vấn đề của giải pháp kỹ thuật đã biết.

Các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1F là các hình minh họa khác nhau của bộ hóa hơi, hoặc thiết bị hóa hơi 100 theo một phương án của sáng chế. Theo cách tổng quan, thiết bị hóa hơi 100 bao gồm thân dạng ống kéo dài 102 có ở đầu trên của nó một hoặc nhiều miệng/cửa dẫn mẫu chất lỏng 104 mà mỗi miệng/cửa được kết hợp với ống dẫn hoặc đường dẫn 113 để dẫn vào bên trong thiết bị hóa hơi 100. Các cửa mẫu chất lỏng 104 có thể bao gồm cửa dẫn mẫu chất lỏng được bố trí theo dọc trục 104A và một hoặc nhiều cửa dẫn mẫu chất lỏng được bố trí theo phương hướng kính 104R hoặc chỉ gồm nhiều cửa dẫn mẫu chất lỏng được bố trí theo phương hướng kính 104R. Trừ khi được quy định một cách cụ thể, thuật ngữ cửa dẫn mẫu chất lỏng 104 có thể sử dụng cho bất kỳ cửa nào trong số các cửa 104R và 104A. Hơn nữa, theo một phương án, thiết bị hóa hơi 100 có thể chỉ bao gồm một cửa dẫn mẫu chất lỏng được bố trí

theo phương hướng kính 104R. Khi có nhiều hơn một miệng/cửa 104, có thể xả các hydrocacbon hóa lỏng, như chất lỏng khí thiên nhiên (NGL - natural gas liquid) hoặc khí thiên nhiên hóa lỏng (LNG - liquified natural gas), qua một trong số các miệng/cửa 104. Ngay khi mẫu chất lỏng chảy qua miệng/cửa 104R qua đường dẫn 113 hoặc qua miệng/cửa 104A, ít nhất một phần mẫu chất lỏng chảy đến ống dẫn mẫu chất lỏng hướng vào trong và theo dọc trục 120 để nối thông mẫu chất lỏng với lõi bộ hóa hơi 130 được tạo ra bởi khoảng trống bên trong lỗ dạng bậc kéo dài 135 kéo dài bên trong và theo dọc trục từ đầu dưới của thân 102 đến đầu ra ống dẫn 120. Khi hóa hơi mẫu chất lỏng đi qua bên trong lõi bộ hóa hơi 130, mẫu đã được hóa hơi lúc này đi qua vành hơi 137 và qua đường dẫn ra hơi được hướng theo phương hướng kính 140 để thoát ra khỏi thiết bị qua cửa đầu ra xả hơi 118. Cửa đầu ra xả hơi 118 nằm gần đầu dưới của thân 102.

Trên Fig.1D và Fig.1E, phương án cửa đôi được minh họa chi tiết hơn. Như được minh họa trên hình vẽ, các cửa nối thông mẫu chất lỏng 104R và các đường dẫn mẫu chất lỏng kết hợp 113 có thể được bố trí theo phương hướng kính và được căn thẳng hàng xuyên tâm trên một mặt phẳng mặt cắt ngang, gần như chung với thân 102 hoặc, có thể được bố trí vuông góc khi được xác định bởi dạng hình học cụ thể liên quan đến tiếp cận giới hạn khoảng trống hạn chế. Các cửa 104R có thể được tạo ren để cố định đường ống đầu vào chất lưu theo cách bịt kín với thiết bị hóa hơi 100 nhờ bộ phận lắp khớp đối tiếp (không được thể hiện trên hình vẽ). Một cách tương ứng, cửa đầu ra xả hơi 118 cũng có thể được tạo ren trong để cố định đường ống đầu ra khí nhờ bộ phận lắp khớp phù hợp.

Dạng hình học của thiết bị cụ thể có thể thích hợp với cửa dẫn mẫu chất lỏng được bố trí theo dọc trục 104A qua phần trên của thân 102. Như được thể hiện trên Fig.1, nếu chưa được sử dụng, cửa theo dọc trục 104A được bố trí ở phần trên của thân 102 có thể được bịt kín bởi chi tiết nút/vặn bịt kín 116.

Các cửa 104A có thể được tạo ren để cố định đường ống đầu vào chất lưu theo cách bịt kín với thiết bị hóa hơi 100 nhờ bộ phận lắp khớp đối tiếp (không được thể hiện trên hình vẽ). Bất kể dạng hình học cụ thể như thế nào, phương án này đề xuất việc dẫn chất lỏng có thể hóa hơi qua cửa 104 đến ống dẫn mẫu chất lỏng hướng vào trong và theo dọc trục 120 để dẫn mẫu chất lỏng vào lõi bộ hóa hơi 130 của thiết bị hóa hơi 100 để làm hóa hơi cực nhanh.

Mẫu chất lỏng được dẫn vào thiết bị hóa hơi 100 qua cửa 104 đi vào trong ống dẫn theo dọc trục 120 để hóa hơi. Có thể mong muốn nếu có một cửa xả 104A/R để phù hợp với bất kỳ mẫu chất lỏng nào không đi qua lõi bộ hóa hơi 130. Do đó, phương án đề xuất đường dẫn mẫu chất lỏng chưa được sử dụng qua cửa 104A/R, hoạt động như cửa xả, nằm tương đối với cửa đầu vào chất lỏng 104A/R để giảm tới mức nhỏ nhất và/hoặc tránh lưu lượng bất thường và tương tự sinh ra bởi sự chặn lại hoặc áp lực ngược. Do đó, sự có mặt của cửa thứ hai 104 cho phép chất lỏng dư lọt vào trong vỏ 102 qua một cửa đầu vào 104 để thoát ra khi chất lỏng không hóa hơi qua cửa 104 khác bất kể đầu vào được bố trí theo phương hướng kính hay theo dọc trục.

Khi xem xét bên trong của thiết bị hóa hơi 100, ống dẫn mẫu chất lỏng 120 kéo dài theo dọc trục đến kích thước đã chọn qua thân 102 để thiết lập đường ống để nối thông mẫu chất lỏng từ đường dẫn 113 với lõi bộ hóa hơi 130. Các phương án được mô tả bao gồm bộ phận khống chế dòng chất lỏng, được minh họa dưới dạng van điều chỉnh 107 để khống chế lưu lượng dòng mẫu chất lỏng. Van định lượng điều chỉnh 107 được lắp vào nắp che theo phương hướng kính 111 mà được vặn ren vào mặt bên của thân 102 và được bố trí vuông góc dọc theo chiều dài của ống dẫn 120 và bên dưới các cửa 104. Van 107 có phần đẩy dạng hình côn 121 được định kích thước để lắp vào trong mặt tựa 119 mà giao với ống dẫn 120. Độ chặn bởi van định lượng 107 của ống dẫn dòng chảy 120 có thể điều chỉnh được nhờ bộ phận điều chỉnh 109. Bộ phận điều chỉnh 109 mà có thể tạo ra dưới dạng đầu vít xẻ rãnh, sẽ quay

tương đối với nắp che lắp 111 để làm dịch chuyển phần đáy của thân van định lượng 107 tương đối với ống dẫn 120 theo phương hướng kính. Giải pháp thay thế tự động cho bộ phận điều chỉnh bằng tay 109 mà liên quan đến van 107 được kết hợp với động cơ kích hoạt được (không được thể hiện trên hình vẽ) để khống chế việc điều chỉnh vị trí của van 107. Van định lượng điều chỉnh theo phương hướng kính 107 có đường tiếp cận đến ống dẫn 120 để điều chỉnh lưu lượng dòng mẫu chất lỏng mà có thể khiến cho các hoạt động điều khiển dễ dàng hơn khi tiếp cận thiết bị hóa hơi 100 bên trong, chẳng hạn, các tấm điều hòa mẫu. Van định lượng điều chỉnh 402 khác, mà có thể được kết hợp vào trong thiết bị hóa hơi 100 thay cho van điều chỉnh 107, nắp che 111, và phần đáy dạng hình côn 121, còn được mô tả có dựa vào Fig.4 và Fig.5.

Dấu hiệu đáng chú ý theo phương án tức thời đề cập đến khoảng trống cách nhiệt, hình khuyên, được tạo lõm từ bên ngoài 108 được tạo liền khối trong thân 102 và được bố trí theo dọc trục giữa các cửa mẫu chất lỏng 104 và lõi bộ hóa hơi 130 để tạo ra phần thứ nhất của thân 102 bên trên khoảng trống 108 và phần thứ hai của thân 102 bên dưới khoảng trống. Để tăng tối đa khả năng cách nhiệt của nó, khoảng trống hình khuyên bên ngoài 108 thường được xác định là các bề mặt không song song kéo dài một chiều sâu theo phương hướng kính so với thân 102 tới ống dẫn theo dọc trục 120 về phía đường trục tâm của thiết bị 100. Theo phương án được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.1A đến Fig.1D, các bề mặt trên và dưới của khoảng trống hình côn hướng vào trong theo kết cấu bề mặt phẳng. Các bề mặt trên và dưới tương ứng xác định khoảng trống cũng có thể có các dạng hình học khác như dạng vòng cung, dạng bán nguyệt, v.v. , mà thường tạo ra các bề mặt không song song làm thay đổi góc tới của bức xạ nhiệt và cải thiện tổn thất phản xạ khi so với các bề mặt đối nhau được bố trí song song. Để tạo ra sự cách nhiệt tăng cường cho đầu trên của thiết bị hóa hơi 100 với lõi bộ hóa hơi 130, phương pháp được minh họa có bộ phận cách nhiệt bị động tháo được theo cách lựa chọn 106.

Như được minh họa trên hình vẽ, bộ phận cách nhiệt bị động 106 được tách đôi và được giữ trong khoảng trống bởi chi tiết giữ bộ phận cách nhiệt 105, như vòng chữ O đàn hồi. Theo cách khác, bộ phận cách nhiệt 106 có thể được định vị một cách cố định trong khoảng trống 108 bằng cách đúc khuôn hoặc đúc.

Biên dạng không song song hoặc dạng hình côn của khoảng trống cách nhiệt 108 có một hoặc nhiều ưu điểm sau đây, bao gồm: 1) tăng tính toàn vẹn về kết cấu và độ bền của thân bộ hóa hơi, cụ thể là liên quan đến việc chịu được áp suất tăng sinh ra bởi sự hóa hơi mẫu chất lỏng bên trong lõi bộ hóa hơi 130; 2) tăng tới mức lớn nhất diện tích tiếp xúc giữa các bề mặt của bộ phận cách nhiệt 106 và các bề mặt đối nhau của khoảng trống cách nhiệt dạng hình côn 108 và giảm tới mức nhỏ nhất khả năng tách rời bởi lực nén vòng theo phương hướng kính được tác dụng từ chi tiết giữ bộ phận cách nhiệt 105; 3) giảm nguy cơ hình thành sự ngưng tụ giữa bộ phận cách nhiệt 106 và thân 102 tại mặt phân cách của chúng trong khoảng trống cách nhiệt 108; 4) cho phép vật liệu tạo thành bộ phận cách nhiệt 106 tránh hỏng khi kéo căng; và 5) cải thiện khả năng loại bỏ nhiệt bức xạ thông qua phản xạ nhờ tạo ra diện tích bề mặt lỗ lớn hơn. Như được mô tả dưới đây tương ứng với Fig.2, bộ phận cách nhiệt 106 có thể kết hợp các dấu hiệu theo cách tùy chọn để tạo ra các bộ phận làm mát chủ động như hệ thống phụ dựa trên đường tránh vòng chất lỏng không được làm nóng.

Chuyển sang các đặc tính vật lý của bộ phận cách nhiệt bị động 106, tốt hơn là được tạo ra từ vật liệu dẫn nhiệt cực thấp, tương đối cứng, ổn định về kích thước như bột oxit nhôm hoặc các sợi/thủy tinh silicat canxi, bột gốm, v.v.. Vật liệu được tạo/được đúc thành kết cấu dạng hình thang, dạng hình xuyên có kích thước tương ứng với hình dạng của khoảng trống 108. Bộ phận cách nhiệt 106 có thể được cắt thành hai phần đối tiếp đối nhau mỗi phần có rãnh cắt/vết cắt tương ứng với phần theo dọc trục mà ống dẫn 120 đi qua đó

trong thân 102. Do đó, bộ phận cách nhiệt 106 thiết lập sự cách nhiệt giữa các phần trên và dưới của thân 102 nhờ khoảng trống cách nhiệt dạng hình côn 108 và giảm tới mức nhỏ nhất nguy cơ hóa hơi trước không mong muốn của mẫu chất lỏng trước khi nó tới được lõi bộ hóa hơi 130. Nhờ giảm tới mức nhỏ nhất và/hoặc loại bỏ sự truyền nhiệt từ lõi bộ hóa hơi 130 đến phần trên của thân 102, sự hóa hơi trước bên trên lõi bộ hóa hơi được giảm dẫn đến tăng cường độ đồng đều của mẫu và tăng độ chính xác phân tích mẫu. Hơn thế nữa, vấn đề hình thành băng ở bên ngoài thân 102 gần với các cửa 104 do sự hóa hơi trước này được giảm.

Khi xem xét các bộ phận hóa hơi kết hợp với lõi bộ hóa hơi 130 khi thiết bị hóa hơi 130 được lắp hoàn chỉnh, và cụ thể là xem Fig.1F, lõi bộ hóa hơi 130 bao quanh cụm làm nóng mà có thể bao gồm bộ phận làm nóng kiểu lõi gai hoặc bộ phận làm nóng 131, ống bao kim loại tùy chọn 132 được làm từ đồng thau, đồng đỏ hoặc kim loại khác để dẫn nhiệt và vỏ bộ phận làm nóng nằm trên 133 được làm bằng thép không gỉ hoặc kim loại khác. Bộ phận làm nóng kiểu lõi gai 131 được cấp điện bởi các dây cấp điện 112 và được điều khiển nhờ cặp nhiệt điện 110 cùng nhô ra khỏi đế của thân 102. Theo cách khác, hoặc để bổ sung, thân 102 có thể có lỗ và/hoặc phần nhô gần cửa đầu ra 118 để phù hợp với lỗ đo nhiệt có cặp nhiệt điện bổ sung mà dò nhiệt độ của mẫu đã được hóa hơi khi rời khỏi bộ hóa hơi như còn được mô tả tương ứng với Fig.4 và Fig.5.

Cặp nhiệt điện 110 được nối với bộ điều khiển tỉ lệ vi phân tích phân (PID controller - proportional integral derivative controller) (không được thể hiện trên hình vẽ), như bộ Allen Bradley 850 dòng PLC nối tiếp bộ điều khiển logic khả trình (PLC - programmable logic controller) hoặc bộ điều khiển tương đương, để cấp tín hiệu phản hồi và điều khiển thiết bị hóa hơi 100. Ống bao kim loại 132 bao quanh bộ phận làm nóng kiểu lõi 131 để thúc đẩy sự phân bố đồng đều nhiệt từ bộ phận làm nóng kiểu lõi 131 đến vỏ bộ phận làm nóng

bằng thép không gỉ nằm trên 133. Bộ phận làm nóng kiểu lõi được bao 131 nằm theo cách vừa khít, tốt hơn là nhờ sự ép, và do đó, vỏ bằng thép không gỉ 133 có kích thước phù hợp với các bề mặt trong của lõi dạng bậc 135 để gài vào đó. Đầu trên của vỏ bộ phận làm nóng bằng thép không gỉ 133 có đường kính nhỏ hơn đường kính lõi bộ hóa hơi 130 và nhô đến vị trí theo dọc trục khi rời khỏi khoảng trống 128 để cho phép dòng mẫu chất lỏng từ ống dẫn 120 đến vùng nằm giữa bề mặt ngoài của vỏ bộ phận làm nóng 133 và bề mặt trong của lõi 135. Đường kính của vỏ không phản ứng 133 được tạo bậc theo phương hướng kính từ đầu trên đến đầu dưới theo một kiểu phù hợp với lưới dây thép không gỉ, không phản ứng dạng ống 129, vòng dạng bậc để thiết lập vành hơi 137 giữa thân 102 và vỏ bằng thép không gỉ 133, và kẹp lắp cố định 136 để lắp cố định theo cách bịt kín vào thân 102.

Lưới dây thép không gỉ, không phản ứng dạng ống 129 được bố trí quanh phần bậc trên của vỏ bộ phận làm nóng 133 và được định kích thước để lấp đầy vùng giữa bậc của vỏ 133 và bề mặt trong của lõi 135. Sự hóa hơi cực nhanh đạt được khi mẫu chất lỏng tiếp xúc với lưới dây thép bằng cách truyền nhiệt năng có ích từ bộ phận làm nóng kiểu lõi bằng điện 131 qua ống bao phân bố nhiệt 132 đến và đồng đều qua vỏ không phản ứng 133. Lưới dây thép 129 có các ưu điểm sau. Đầu tiên, việc sử dụng lưới dây thép 129 có xu hướng làm tăng nhiều nhất và tạo ra diện tích bề mặt truyền nhiệt rất lớn để truyền nhiệt ra bên ngoài từ vỏ 133 nhằm thu được dòng chất lỏng và hóa hơi đồng đều, và hơi gần như đồng nhất mà đặc trưng cho hợp phần mẫu chất lỏng.

Cụ thể hơn, lưới 129 hoạt động như bộ phận khuếch tán mà giúp hình thành dòng chảy đồng đều đi qua vỏ 102 và tại đầu ra 118. Dòng chảy đồng đều này tăng cường sự làm nóng và hóa hơi tới hạn của các chất lỏng đồng thời cũng làm giảm các điểm nóng và sự hình thành lớp phủ trong lõi bộ hóa hơi 130. Hơn nữa, lưới 129 hoạt động như đường dẫn truyền nhiệt nhờ đó cho phép nhiệt được truyền ra khỏi vỏ bộ phận làm nóng 133 và vào trong

đường dẫn dòng chất lỏng giữa vỏ 133 và bề mặt trong của lỗ 135. Lưới 129 cũng giúp trộn, mà thúc đẩy việc truyền nhiệt cho chất lỏng đi qua và xung quanh lưới 129. Do đó, việc sử dụng lưới 129 có các đặc tính tăng nhiệt từ vỏ 133 tăng diện tích bề mặt của chất lỏng được làm nóng một cách hiệu quả trong hốc giữa vỏ 133 và bề mặt trong của lỗ 135. Hơn nữa, việc truyền chất lỏng qua và xung quanh lưới 129 cản trở sự thoát ra của chất lỏng từ lõi bộ hóa hơi 130, nhờ đó đảm bảo làm nóng một cách thỏa đáng chất lỏng di chuyển. Những dấu hiệu có ưu điểm này cung cấp sự hóa hơi tăng cường của chất lỏng đi qua lõi bộ hóa hơi 130, nhờ đó làm giảm hoặc loại bỏ sự hình thành chất lỏng không hóa hơi mà có thể gây hư hỏng thiết bị phân tích phía đầu ra.

Việc sử dụng lưới 129 hoặc vật liệu có độ xốp cao làm tăng nhiều nhất diện tích bề mặt để truyền nhiệt cho mẫu chất lỏng đầu vào phân tầng, mà trong trường hợp khí thiên nhiên hóa lỏng dẫn đến giãn nở thể tích gấp 600 lần, và cũng thiết lập đường dẫn hơi để thoát ra qua vành hơi 137 vào trong đường dẫn ra hơi 140 và đến cửa xả mẫu hơi 118. Nơi mà được tạo sẵn dưới dạng bộ phận dạng ống, lưới 129 phải được định kích thước để có độ dày thích hợp để lấp đầy tất cả khoảng trống giữa bề mặt ngoài của đầu trên của vỏ 133 và bề mặt trong của lỗ 135 bên dưới khoảng trống 128 sao cho lưới 129 duy trì tiếp xúc với cả vỏ 133 lẫn bề mặt trong của lỗ 135. Theo một phương án, lưới 129 có thể được dập nổi và được quấn theo dạng xoắn ốc quanh vỏ 133 để cho phép ép theo phương hướng kính khi gài vào trong lỗ dạng bậc 135. Ngay khi được gài vào trong lỗ dạng bậc 135, lưới 129 có thể được phép trải ra, nhờ đó lấp đầy vùng nằm giữa bề mặt ngoài của vỏ 133 và bề mặt trong của lỗ 135.

Theo một phương án, lưới 129 có thể được uốn đồng đều như được minh họa trên Fig.1G. Theo ví dụ này, lưới 129 có một loạt các phần uốn xen kẽ 134 được tạo ra sao cho khi lưới được cuộn quanh vỏ 133, các phần uốn 134 không lồng vào nhau trong các lần quấn tiếp theo. Việc lồng các phần uốn 134 là điều không mong muốn do nó vừa ngăn ngừa lưới 129 mở rộng và cũng

làm giảm khả năng lắp đặt dễ dàng và việc điều chỉnh lưới 129. Nhờ tạo ra phần uốn tuyến tính không song song cho một trong hai mép lưới 129 (khi không được cuộn) và lặp lại việc uốn theo hướng xen kẽ qua chiều dài lưới, lưới 129 đồng thời tránh lồng vào nhau và mở rộng gần như đồng đều để lấp đầy vùng nằm giữa bề mặt ngoài của vỏ 133 và bề mặt trong của lỗ 135.

Vỏ 102 cũng bao gồm vòng bịt kín dạng chữ O được bố trí theo dọc trục thứ nhất 138 nằm gần và giữa vành gom 137 và phần ren trong 141 được tạo ra ở đế của lỗ dạng bậc 135 để cùng hoạt động đối tiếp ren theo cách ăn khớp ren trên bề mặt ngoài của vỏ thép không gỉ 133 để bịt kín lối bộ hóa hơi 130 trong thân 102. Để đảm bảo thêm một vòng bịt kín hoàn toàn nhằm ngăn ngừa bất kỳ sự rò rỉ khí đã được hóa hơi nào, mặt hình khuyên của thân 102 có thể bao gồm vòng chữ O 139 để ép tỳ vào mặt đối tiếp đối nhau của thân bộ phận làm nóng bằng thép không gỉ của kẹp lắp cố định 136. Theo biến thể dùng một đường dẫn được minh họa của thiết bị hóa hơi 100, mẫu chất lỏng được dẫn vào thiết bị hóa hơi 100 qua cửa 104 (một phần trong số đó chảy tới ống dẫn 120 với tốc độ được xác định bởi thân van định lượng 107), đi qua vùng cách nhiệt được xác định bởi khoảng trống 108, tới lối bộ hóa hơi 130 để làm hóa hơi cực nhanh và đi qua, dưới áp suất hóa hơi, vào vành gom 137 để thoát ra khỏi bộ hóa hơi qua cửa 118.

Do đó, tránh sự hóa hơi trước của mẫu chất lỏng được dẫn vào phần trên của thiết bị hóa hơi nhờ cách nhiệt phần trên với lối hóa hơi cực nhanh 130 của thiết bị hóa hơi 100.

Vỏ bộ hóa hơi 102 có thể được tạo ra từ một bộ phận duy nhất làm từ hợp kim có độ chống ăn mòn cao như thép không gỉ hoặc nhôm. Lối bộ hóa hơi 130 có thể được khoan dạng bậc từ phần đáy của vỏ 102 nhờ sử dụng trục khoan trên máy tiện để tạo ra khoảng trống theo phương hướng kính bên trong vỏ 102 cho vành 137 và lưới dây thép 129. Chiều dài theo dọc trục của lối bộ hóa hơi 130 được khoan đến độ dài mà hơi lớn hơn so với chiều dài theo dọc

trục của vỏ 133 sao cho khi vỏ 133 được lắp khớp vừa vào trong lõi bộ hóa hơi 130, thì khoảng trống 128 được tạo ra giữa phần trên của vỏ 133 và đầu ra của ống dẫn 120. Ống dẫn 120 có thể được khoan nhờ sử dụng mũi khoan đi qua lõi bộ hóa hơi đã được khoan 130 và kéo dài đến cửa theo dọc trục 104A mà được khoan theo dọc trục từ phần trên của vỏ 102. Các cửa theo phương hướng kính 104R có thể được khoan theo phương hướng kính từ mặt bên của vỏ 102 và các đường dẫn 113 có thể được khoan bởi các mũi khoan nhỏ hơn nhờ sử dụng các cửa theo phương hướng kính đã được khoan 104R để nối các cửa theo phương hướng kính 104R với cửa theo dọc trục 104A và ống dẫn 120. Một lỗ khác được tạo ra giữa các cửa 104 và khoảng trống cách nhiệt 108 dọc theo chiều dài theo dọc trục của vỏ 102 để bố trí van điều chỉnh 107. Tiếp đó, lỗ này có thể được sử dụng để gia công lỗ dạng bậc được tạo ra vuông góc qua mặt cắt ngang của ống dẫn 120, nhờ đó bố trí vị trí cho van 107 để không chế dòng chảy bên trong ống dẫn 120.

Trên Fig.2A, Fig.2B và Fig.3A, Fig.3B, các phương án làm mát chủ động của các thiết bị hóa hơi 200 và 300 lần lượt được minh họa. Các phương án được minh họa trên Fig.2A, Fig.2B và Fig.3A, Fig.3B tương tự với phương án được minh họa trên Fig.1 nhưng còn có sự bổ sung làm mát chủ động để đảm bảo chống lại sự truyền nhiệt đến phần trên của bộ hóa hơi và sự hóa hơi trước của mẫu chất lỏng. Fig.2A và Fig.2B minh họa ống dẫn trích dòng liên khối 202 từ ống dẫn 120 nằm bên trên khoảng trống cách nhiệt 108 để cung cấp dòng chất lỏng vào vòng 204 được tạo ra trong bộ phận cách nhiệt 106. Do đó, theo phương án này, một phần chất lỏng được dẫn vào trong ống dẫn 120 chảy qua ống dẫn 202 đến vòng 204 để cung cấp thành phần làm mát chủ động cho bộ phận cách nhiệt 106. Đầu ra (không được thể hiện trên hình vẽ) cho chất lỏng đi qua vòng 204 có thể được nối với cửa xả chất lỏng 104 hoặc được tái tuần hoàn vào trong dòng cấp chất lỏng tại cửa đầu vào 104R hoặc đường dẫn 113.

Trên Fig.3A và Fig.3B, vòng trích làm mát chủ động 302 (được biểu thị bằng các đường chấm) được nối tại cửa đầu vào 104R để cấp mẫu chất lỏng vào ống 304 được gắn chìm và bao quanh bộ phận cách nhiệt 106. Đầu ra của ống 304 (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được nối với cửa xả chất lỏng 104R khác từ thiết bị hóa hơi 300 để cấp dòng chất lỏng làm mát liên tục qua đó. Trong trường hợp này, việc trích được thực hiện nhờ ống dẫn trích dòng gần cửa đầu vào 104R quấn xung quanh và được gắn chìm dưới dạng hình khuyên được tạo ra trong bộ phận cách nhiệt 108. Chất lỏng không được làm nóng được trích ở đầu vào tại cửa đầu vào 104R đi qua mạch làm mát chủ động, được minh họa như một vòng dạng ống có ống dẫn chất lưu, đến đầu xả/đầu ra (không được thể hiện trên hình vẽ) được nối với vòng tốc độ xả hoặc tương tự. Theo cách này, việc cấp chất lỏng làm mát tươi có thể được sử dụng để tăng khả năng làm mát nhằm ngăn không cho phần trên của thân 102 bị nóng. Do đó, nguy cơ hóa hơi trước khi đưa mẫu chất lỏng vào lõi bộ hóa hơi 130 được giảm tới mức nhỏ nhất.

Fig.4A là hình vẽ phối cảnh cắt trích của thiết bị hóa hơi 400 có thân van định lượng dạng hình côn 402 khác theo một phương án của sáng chế. Thân van định lượng dạng hình côn 402 được bố trí bên trong hốc 403 được khoan theo phương hướng kính vào trong thân 102 theo dọc trục giữa đường dẫn 113 và khoảng trống cách nhiệt 108. Thân van định lượng dạng hình côn 402 có thể bao gồm các vòng chữ O 404, 408 hoặc tương tự, mà bịt kín và cung cấp khả năng không chế áp suất trong hốc 403. Hốc 403 có thể bao gồm phần được tạo ren 407 cho phép van định lượng dạng hình côn 402 quay và đi ngang theo phương hướng kính một khoảng cách định trước bên trong hốc 403. Thân van định lượng dạng hình côn 402 còn bao gồm rãnh gần như nằm giữa 406 được làm tạo côn theo chu vi đến đường kính được giảm so với các phần xung quanh của thân van định lượng dạng hình côn 402, nhờ đó cho phép chất lỏng chảy xung quanh thân van định lượng 402 và qua cửa hoặc ống dẫn 120. Độ

chặn bởi thân van định lượng dạng hình côn 402 của ống dẫn dòng chảy 120 có thể điều chỉnh được nhờ bộ phận điều chỉnh 401. Bộ phận điều chỉnh 401 mà có thể tạo ra dưới dạng đầu vít xẻ rãnh, sẽ quay tương đối với ren 407 để làm dịch chuyển rãnh 406 của thân van định lượng 402 theo phương hướng kính tương đối với ống dẫn 120. Do đó, lượng mà tại đó dòng chất lỏng được khống chế được xác định bởi vị trí của rãnh dạng hình côn 406 tương đối với ống dẫn 120. Giải pháp thay thế tự động cho bộ phận điều chỉnh bằng tay 401 mà liên quan đến thân van định lượng 402 được kết hợp với động cơ kích hoạt được (không được thể hiện trên hình vẽ) để khống chế việc điều chỉnh vị trí của thân van 402. Nắp hoặc đầu nút 410 được tạo ra ở cuối van định lượng 402 đối diện với bộ phận điều chỉnh 401 để bao quanh hốc 403, ngăn ngừa sự đẩy ra do áp suất của thân van định lượng 402 và giới hạn sự dịch chuyển của van định lượng 402 bên trong hốc 403. Nắp hoặc đầu nút 410 có thể nằm bên ngoài thiết bị hóa hơi hoặc nằm bên trong hốc 403 sao cho nó nằm ngang bằng với thân 102.

Fig.4B là hình vẽ phối cảnh cắt trích của thiết bị hóa hơi 400 có van định lượng dạng hình côn 402 theo một phương án của sáng chế. Ở đây, van định lượng dạng hình côn 402 tương tự như được mô tả trên Fig.4A và do đó các ký hiệu tương tự được lặp lại. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng việc sử dụng van định lượng điều chỉnh 107 của thiết bị hóa hơi 100 được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.1D đến Fig.1F có thể được kết hợp vào thiết bị hóa hơi 400 thay cho kết cấu van định lượng dạng hình côn 402.

Ngoài ra, được minh họa trên Fig.4B là cặp nhiệt điện bổ sung 416 gần cửa đầu ra 118 và được bố trí bên trong lỗ đo nhiệt 417 được tạo ra bên trong phần nhô ra, như vấu gia công bằng máy 412, nhô ra khỏi vỏ bộ phận làm nóng 133 như được minh họa trên Fig.4A. Lỗ đo nhiệt 417 được nghiêng sao cho phần trên của lỗ đo nhiệt 417 và cặp nhiệt điện 416 trong đó, nằm gần cửa đầu ra 118 ở vùng dòng chảy vận tốc cao để có độ nhạy cao và các kết quả

đọc được chính xác hơn như nhiệt độ của các mẫu khí thoát ra khỏi thiết bị hóa hơi 400. Sự có mặt của vấu gia công bằng máy 412 làm tăng độ nhạy nhiệt độ mà không hạn chế lưu lượng theo bất kỳ cách nào.

Như với cặp nhiệt điện 110, cặp nhiệt điện 416 có thể được nối qua dây dẫn 414 với bộ điều khiển tỉ lệ vi phân tích phân (PID controller - proportional integral derivative controller) (không được thể hiện trên hình vẽ), như bộ Allen Bradley 850 dòng PLC nối tiếp bộ điều khiển logic khả trình (PLC - programmable logic controller) hoặc bộ điều khiển tương đương, để cấp tín hiệu phản hồi và điều khiển thiết bị hóa hơi 400. Điều này cho phép tạo ra vòng khống chế để liên tục giám sát và khống chế nhiệt độ của các mẫu khí thoát ra khỏi thiết bị hóa hơi 400. Do đó, dựa trên thiết bị mà được nối với thiết bị hóa hơi 400, nhiệt độ có thể được khống chế để đảm bảo khí thoát ra khỏi thiết bị hóa hơi 400 sẽ không làm hư hỏng thiết bị phía đầu ra. Cặp nhiệt điện 416 nằm gần cửa đầu ra 118 cũng mang lại ưu điểm là có thể giám sát các nhiệt độ cao không mong muốn mà có thể là kết quả của trạng thái không có dòng chảy mà ở đó không có chất lỏng nào chảy qua thiết bị hóa hơi 400. Do đó, cặp nhiệt điện được bố trí bên trong 416 cải thiện khi nhận biết nhiệt độ khí đầu ra từ xa nhờ thiết bị cảm biến được gắn vào đầu ra như thiết bị từ xa sẽ không thể dò nhiệt độ cao của bộ phận làm nóng do tình trạng không có dòng chảy, do đó có nguy cơ cháy nổ mà có thể phá hủy bộ phận làm nóng và làm cho thiết bị hóa hơi 400 không hoạt động. Việc lắp đặt cặp nhiệt điện 416 trong vỏ cũng tạo ra ít trường hợp trục trặc hơn trong quá trình lắp ráp thiết bị hóa hơi 400 đồng thời cũng tạo ra dây dẫn đơn giản hơn cho hệ thống điều khiển mà đôi khi yêu cầu đáp ứng mã thiết kế chống cháy nổ.

Fig.5A và Fig.5B là các hình vẽ phối cảnh cắt trích của thiết bị hóa hơi 500 có van định lượng 402 theo một phương án của sáng chế. Ở đây, van định lượng dạng hình côn 402 tương tự như được mô tả trên Fig.4A và do đó các ký hiệu tương tự được lặp lại. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng van định lượng

điều chỉnh 107 của thiết bị hóa hơi 100 được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.1D đến Fig.1F có thể được kết hợp vào thiết bị hóa hơi 500 thay cho kết cấu van định lượng dạng hình côn 402.

Ngoài ra được minh họa trên Fig.5A và Fig.5B là cặp nhiệt điện bổ sung 516 gần cửa đầu ra 118 và được bố trí bên trong lỗ đo nhiệt thẳng 517 được tạo ra bên trong vỏ bộ phận làm nóng 133. Lỗ đo nhiệt 517 được khoan theo dọc trục để chạy song song với vỏ 133 và gần cửa đầu ra 118. Cặp nhiệt điện 516 được bố trí bên trong lỗ đo nhiệt 517 nằm gần cửa đầu ra 418 ở vùng dòng chảy vận tốc cao để có độ nhạy cao và các chỉ số đọc được như nhiệt độ của các mẫu khí thoát ra khỏi thiết bị hóa hơi 500.

Như với cặp nhiệt điện 110, cặp nhiệt điện 516 có thể được nối qua dây dẫn 514 với bộ điều khiển tỉ lệ vi phân tích phân (PID controller - proportional integral derivative controller) (không được thể hiện trên hình vẽ), như bộ Allen Bradley 850 dòng PLC nối tiếp bộ điều khiển logic khả trình (PLC - programmable logic controller) hoặc bộ điều khiển tương đương, để cấp tín hiệu phản hồi và điều khiển thiết bị hóa hơi 500. Điều này cho phép tạo ra vòng khống chế để liên tục giám sát và khống chế nhiệt độ của các mẫu khí thoát ra khỏi thiết bị hóa hơi 500. Do đó, dựa trên thiết bị mà được nối với thiết bị hóa hơi 500, nhiệt độ có thể được khống chế để đảm bảo khí thoát ra khỏi thiết bị hóa hơi 500 sẽ không làm hư hỏng thiết bị phía đầu ra. Cặp nhiệt điện 516 nằm gần cửa đầu ra 118 cũng mang lại ưu điểm là có thể giám sát các nhiệt độ cao không mong muốn mà có thể là kết quả của trạng thái không có dòng chảy mà ở đó không có chất lỏng nào chảy qua thiết bị hóa hơi 500. Do đó, cặp nhiệt điện được bố trí bên trong 516 cải thiện khi nhận biết nhiệt độ khí đầu ra từ xa nhờ thiết bị cảm biến được gắn vào đầu ra như thiết bị từ xa sẽ không thể dò nhiệt độ cao của bộ phận làm nóng do tình trạng không có dòng chảy, do đó có nguy cơ cháy nổ mà có thể phá hủy bộ phận làm nóng và làm cho thiết bị hóa hơi 500 không hoạt động. Việc lắp đặt cặp nhiệt điện 516 trong vỏ cũng

tạo ra ít trường hợp trục trặc hơn trong quá trình lắp ráp thiết bị hóa hơi 500 đồng thời cũng tạo ra dây dẫn đơn giản hơn cho hệ thống điều khiển mà đôi khi yêu cầu đáp ứng mã thiết kế chống cháy nổ.

Cần phải hiểu rằng các sự bổ sung làm mát đã biết khác có thể được sử dụng thay cho hệ thống phụ làm mát chủ động được mô tả trên đây. Ưu điểm được nhận thấy của các hệ thống được mô tả trên đây là chúng dựa vào khả năng đơn giản để làm chuyển hướng một lượng nhỏ mẫu trích chất lỏng để làm mát và bơm lại lượng chuyển hướng đó trở lại đường ống hoặc dẫn nó qua bất kỳ hệ thống gom/tái tuần hoàn nào đã biết.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cần hiểu rằng thiết bị hoặc phương pháp kết hợp bất kỳ bộ phận bổ sung hoặc thay thế nào được đề cập trên đây sẽ thuộc phạm vi của sáng chế như được xác định dựa trên các yêu cầu bảo hộ dưới đây và bất kỳ dấu hiệu tương đương nào của chúng. Các khía cạnh, đối tượng và ưu điểm khác của sáng chế cần được rõ ràng với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này dựa trên các hình vẽ và phần mô tả sáng chế.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế rất hữu ích để cung cấp việc lấy mẫu chính xác nhờ một mẫu chất lỏng hóa hơi đi qua gần như hiệu quả, hoàn toàn và đồng đều bằng cách tránh sự hóa hơi trước của chất lỏng và thời gian ngừng hoạt động do hư hỏng hệ thống với sự hóa hơi không hoàn toàn, cụ thể là trong việc phân phối, vận chuyển và chuyển lưu khí thiên nhiên. Sáng chế cũng hữu ích để đo các tạp chất trong mẫu hơi, nhờ đó cho phép giảm sự giải phóng không mong muốn của các tạp chất này từ các mẫu khí chua.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ hóa hơi dùng để hóa hơi hỗn hợp chất lỏng chứa hydrocacbon nhiều thành phần, khác biệt ở chỗ:

thân gần như dạng ống kéo dài có phần thứ nhất xác định đầu thứ nhất và phần thứ hai xác định đầu thứ hai;

cửa mẫu chất lỏng được nối với đường dẫn chất lỏng được tạo liền khối ở phần thứ nhất, nơi mà cửa mẫu chất lỏng thứ nhất tạo đầu vào cho chất lỏng;

ống dẫn chất lỏng được bố trí gần như theo phương dọc nằm dọc theo đường trục tâm của bộ hóa hơi và kéo dài gần như theo hướng kéo dài của thân dạng ống, ống dẫn chất lỏng có đầu thứ nhất và đầu thứ hai, đầu thứ nhất của ống dẫn chất lỏng giao với đường dẫn chất lỏng để tạo ra đường dẫn dòng cho chất lỏng từ cửa mẫu chất lỏng qua đó dọc theo chiều dài của nó;

bộ phận không chế dòng chất lỏng được bố trí ở phần thứ nhất của thân dạng ống và có kết cấu để giao với ống dẫn chất lỏng;

khoảng trống được tạo ra và kéo dài chiều sâu theo phương hướng kính hướng vào trong về phía ống dẫn chất lỏng từ bề mặt ngoài của thân dạng ống, khoảng trống được xác định bởi các bề mặt không song song trên và dưới để thay đổi góc bức xạ nhiệt và cải thiện tổn thất phản xạ nhiệt và được bố trí dọc theo chiều dài của ống dẫn chất lỏng bên dưới bộ phận không chế dòng chất lỏng,

lõi bộ hóa hơi được bố trí bên dưới khoảng trống, nằm bên trong và kéo dài từ đầu thứ hai của thân dạng ống đến đầu thứ hai của ống dẫn chất lỏng;

cụm làm nóng được định kích thước để gài vào trong lõi bộ hóa hơi và có thể cố định theo cách bịt kín với thân dạng ống, cụm làm nóng có bộ

phần làm nóng hóa hơi cực nhanh mà sẽ hóa hơi chất lỏng được dẫn từ ống dẫn chất lỏng; và cửa đầu ra xả hơi được tạo ra trên thân dạng ống ở phần thứ hai nằm cách với đầu thứ hai của thân dạng ống này và giao với lõi bộ hóa hơi.

2. Bộ hóa hơi theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, thân có dạng hình trụ và phần thứ nhất là phần trên được bố trí bên trên phần thứ hai, thân dạng trụ này còn khác biệt ở chỗ: cửa mẫu chất lỏng thứ hai được nối với đường dẫn chất lỏng được tạo liền khối ở phần thứ nhất, nơi mà cửa mẫu chất lỏng thứ hai tạo ra cho việc xả chất lỏng; và bộ phận cách nhiệt được bố trí trong khoảng trống.

3. Bộ hóa hơi theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, bề mặt gần như không song song của khoảng trống có dạng mặt phẳng hình côn, và cửa mẫu chất lỏng và cửa mẫu chất lỏng thứ hai được bố trí vuông góc với nhau.

4. Bộ hóa hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm 2 hoặc 3, khác biệt ở chỗ, bộ hóa hơi này còn bao gồm mạch làm mát chủ động được thiết lập nhờ trích chất lỏng gần ống dẫn chất lưu bên trong bộ phận cách nhiệt để giảm tới mức nhỏ nhất sự truyền nhiệt từ phần thứ hai đến phần thứ nhất.

5. Bộ hóa hơi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ, cửa mẫu chất lỏng được bố trí dọc theo đường trục của thân dạng trụ.

6. Thiết bị hóa hơi dùng để hóa hơi hỗn hợp chất lỏng chứa hydrocacbon nhiều thành phần, khác biệt ở chỗ:

thân có bề mặt ngoài;

một hoặc nhiều cửa với thân có kết cấu để nhận mẫu chất lỏng qua thân;

ống dẫn bên trong thân có kết cấu để nhận mẫu chất lỏng từ một hoặc nhiều cửa;

khoảng trống cách nhiệt dạng hình côn được tạo lõm được tạo ra dọc theo bề mặt ngoài của thân và bao quanh ống dẫn theo phương hướng kính, khoảng trống cách nhiệt dạng hình côn được tạo lõm có kết cấu để nhận và giữ bộ phận cách nhiệt;

cụm làm nóng có kết cấu để hóa hơi mẫu chất lỏng thoát ra khỏi ống dẫn, cụm làm nóng được gắn chặt bên trong thân; và

cửa đầu ra từ thân có kết cấu để cấp ra mẫu chất lỏng đã được hóa hơi.

7. Thiết bị theo điểm 6, khác biệt ở chỗ, cụm làm nóng bao gồm bộ phận làm nóng và vỏ kim loại bao quanh bộ phận làm nóng này.

8. Thiết bị theo điểm 7, khác biệt ở chỗ, bộ phận làm nóng được bao quanh bên trong ống bao kim loại.

9. Thiết bị theo điểm 7 hoặc 8, khác biệt ở chỗ, vỏ kim loại ít nhất một phần được bao quanh bởi lưới kim loại.

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, khác biệt ở chỗ, khoảng trống cách nhiệt dạng hình côn được tạo lõm được lấp đầy bởi vật liệu cách nhiệt.

11. Thiết bị theo điểm 10, khác biệt ở chỗ, vật liệu cách nhiệt được chọn từ nhóm bao gồm silicat alumin, silicat canxi, và các gốm xốp.

12. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 11, khác biệt ở chỗ, khoảng trống cách nhiệt dạng hình côn được tạo lõm thon vào trong về phía ống dẫn.

13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 12, khác biệt ở chỗ, thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận không chế dòng chất lỏng có kết cấu để giao với ống dẫn để không chế dòng mẫu chất lỏng chảy tới ống dẫn.

14. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 13, khác biệt ở chỗ, cụm làm nóng được gắn chặt bên trong lõi bộ hóa hơi, lõi bộ hóa hơi là phần rỗng được tạo ra bên trong thân và có chiều dài theo dọc trục và theo phương hướng kính lớn hơn cụm làm nóng nhờ đó tạo ra đường dẫn dòng chất lỏng từ ống dẫn đến vùng nằm giữa bề mặt ngoài của cụm làm nóng và bề mặt trong của thân và đến đầu ra.

15. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 14, khác biệt ở chỗ, khoảng trống cách nhiệt dạng hình côn được tạo lõm bao gồm mạch làm mát được làm mát nhờ trích chất lỏng từ cửa.

16. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 15, khác biệt ở chỗ, cụm làm nóng có cảm biến nhiệt độ có kết cấu để căn thẳng hàng với cửa đầu ra của thiết bị hóa hơi, cảm biến nhiệt độ này cung cấp nhiệt độ của mẫu chất lỏng đã được hóa hơi ở cửa đầu ra.

17. Thiết bị theo điểm 16, khác biệt ở chỗ, cảm biến nhiệt độ được gắn chặt bên trong lỗ đo nhiệt bên trong và song song với chiều dài dọc trục của cụm làm nóng.

18. Thiết bị theo điểm 16, khác biệt ở chỗ, cảm biến nhiệt độ được gắn chặt bên trong lỗ đo nhiệt được tạo nằm nghiêng bên trong phần nhô so với cụm làm nóng.

19. Phương pháp hóa hơi hỗn hợp chất lỏng chứa hydrocacbon nhiều thành phần, khác biệt ở chỗ phương pháp bao gồm các bước sau:

nhận mẫu chất lỏng vào trong thiết bị hóa hơi qua ít nhất một cửa bên trong thân của thiết bị hóa hơi;

dẫn theo cách lựa chọn mẫu chất lỏng đã nhận vào trong ống dẫn bên trong thiết bị hóa hơi;

dẫn theo cách lựa chọn mẫu chất lỏng bên trong ống dẫn qua khoảng trống cách nhiệt dạng hình côn được tạo lõm được xác định bởi các bề mặt không song song dạng hình côn để cải thiện tổn thất phản xạ nhiệt và thiết lập khoảng trống cách nhiệt được bố trí giữa ít nhất một cửa và lõi bộ hóa hơi để giảm tới mức nhỏ nhất sự truyền nhiệt từ lõi bộ hóa hơi đến ít nhất một cửa;

dẫn theo cách lựa chọn mẫu chất lỏng thoát ra khỏi ống dẫn vào trong lõi bộ hóa hơi, lõi bộ hóa hơi có cụm làm nóng để làm hóa hơi cực nhanh mẫu chất lỏng; và

cấp ra mẫu chất lỏng đã được hóa hơi từ thiết bị hóa hơi qua đầu ra.

20. Phương pháp theo điểm 19, khác biệt ở chỗ, phương pháp này còn bao gồm bước:

khống chế dòng chất lỏng qua ống thứ nhất nhờ bộ phận khống chế dòng chất lỏng.

TẮM THAY THỂ

1/13

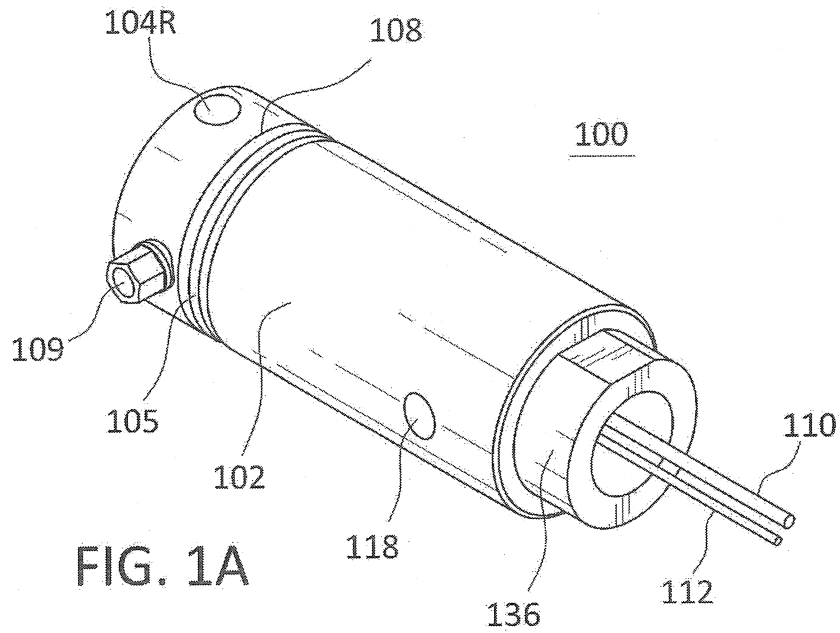


FIG. 1A

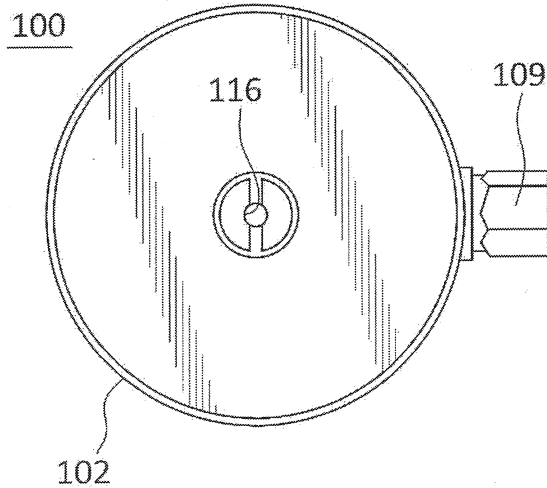


FIG. 1B

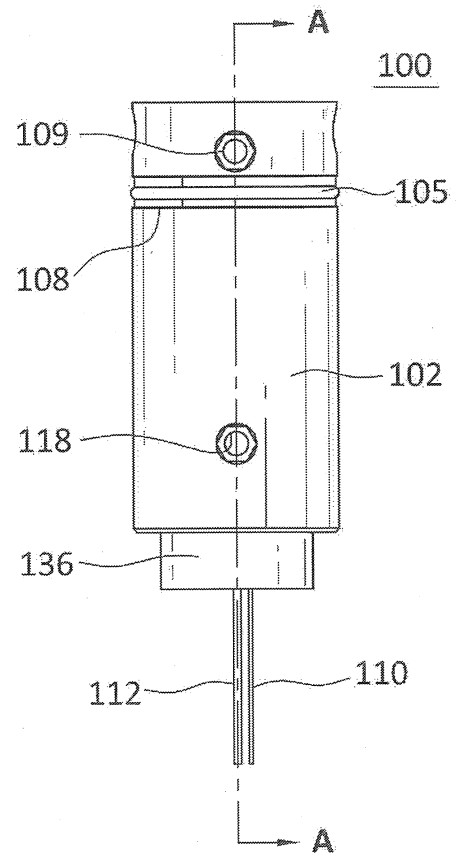


FIG. 1C

2/13

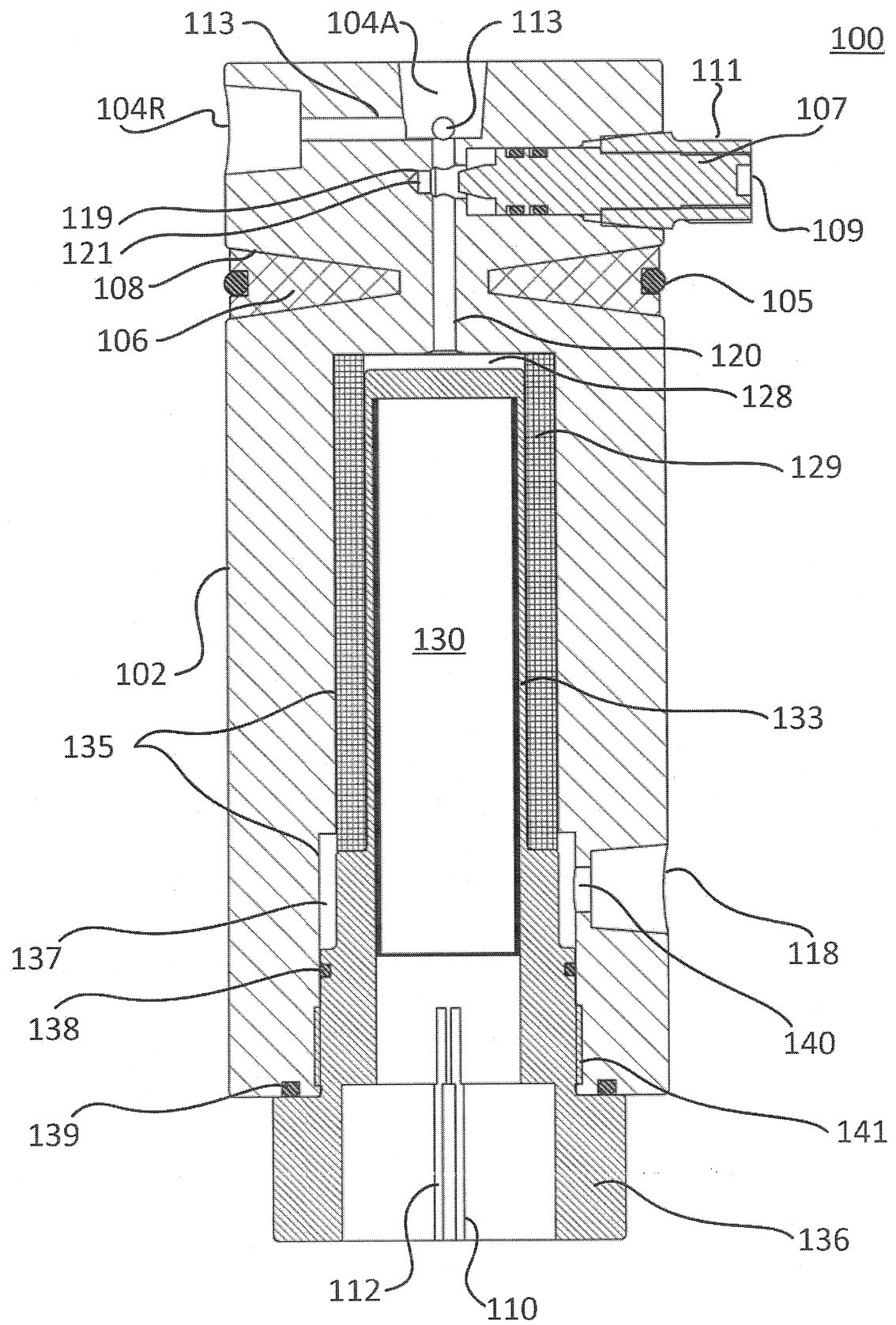


FIG. 1D

3/13

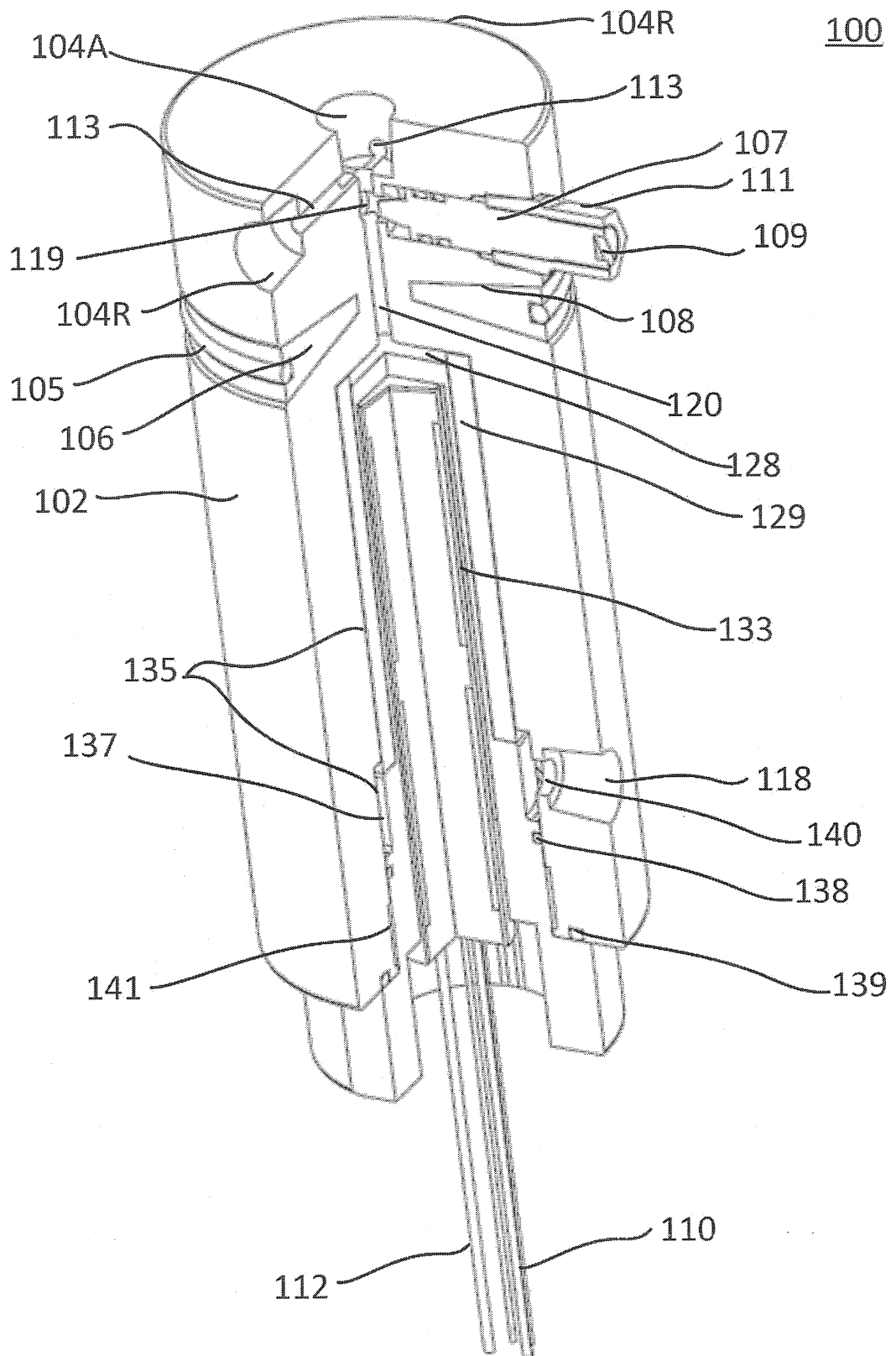
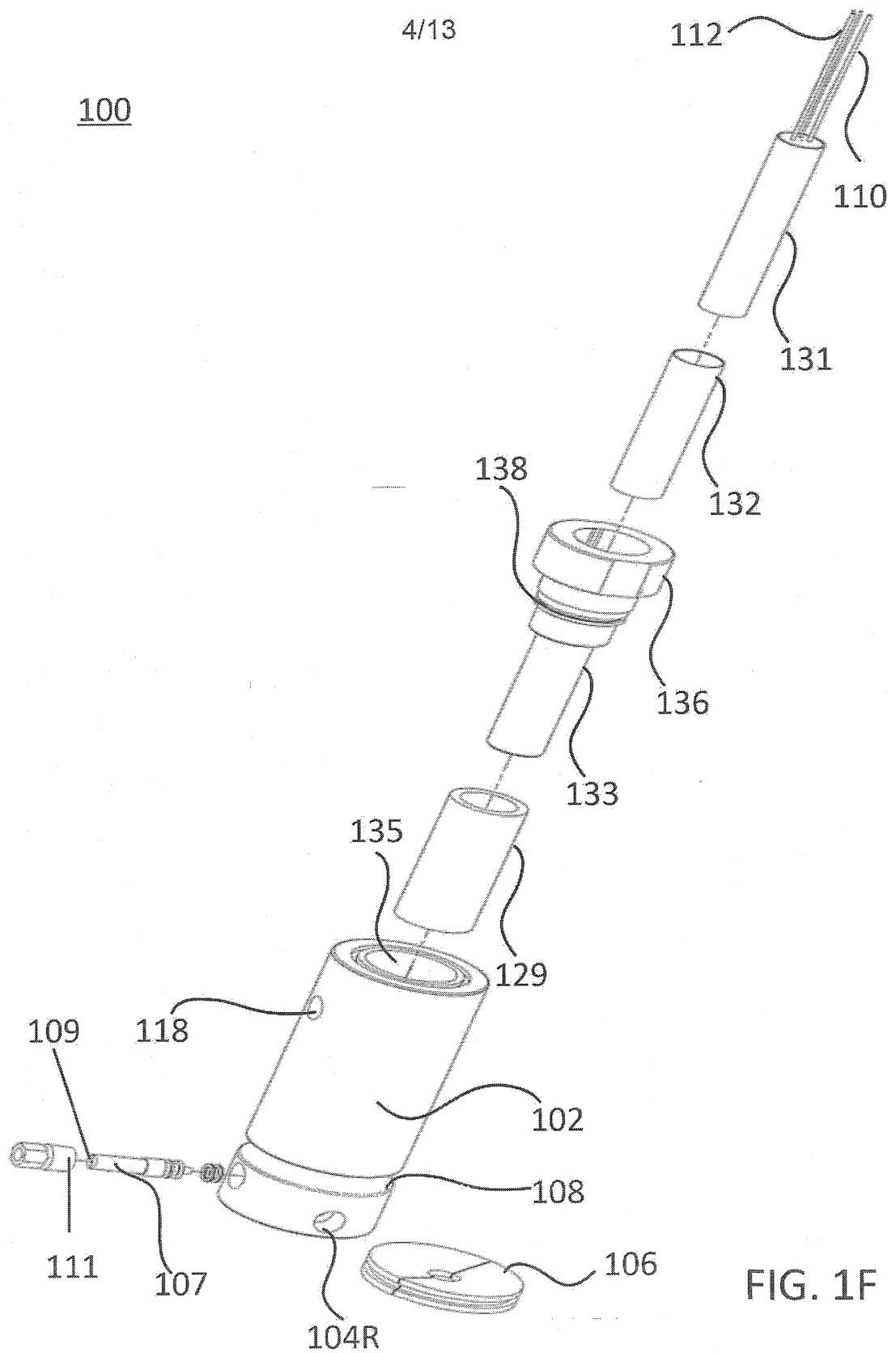


FIG. 1E

TẮM THAY THỂ



TẤM THAY THẾ

5/13

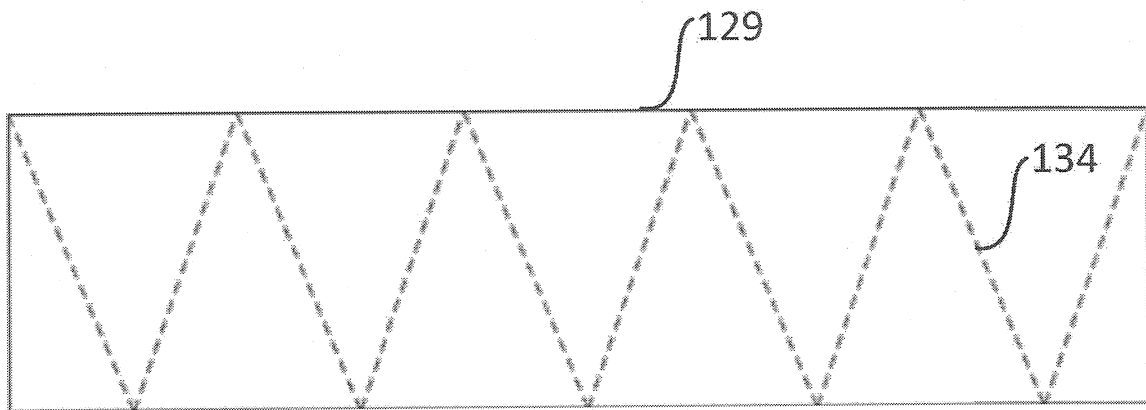


FIG. 1G

6/13

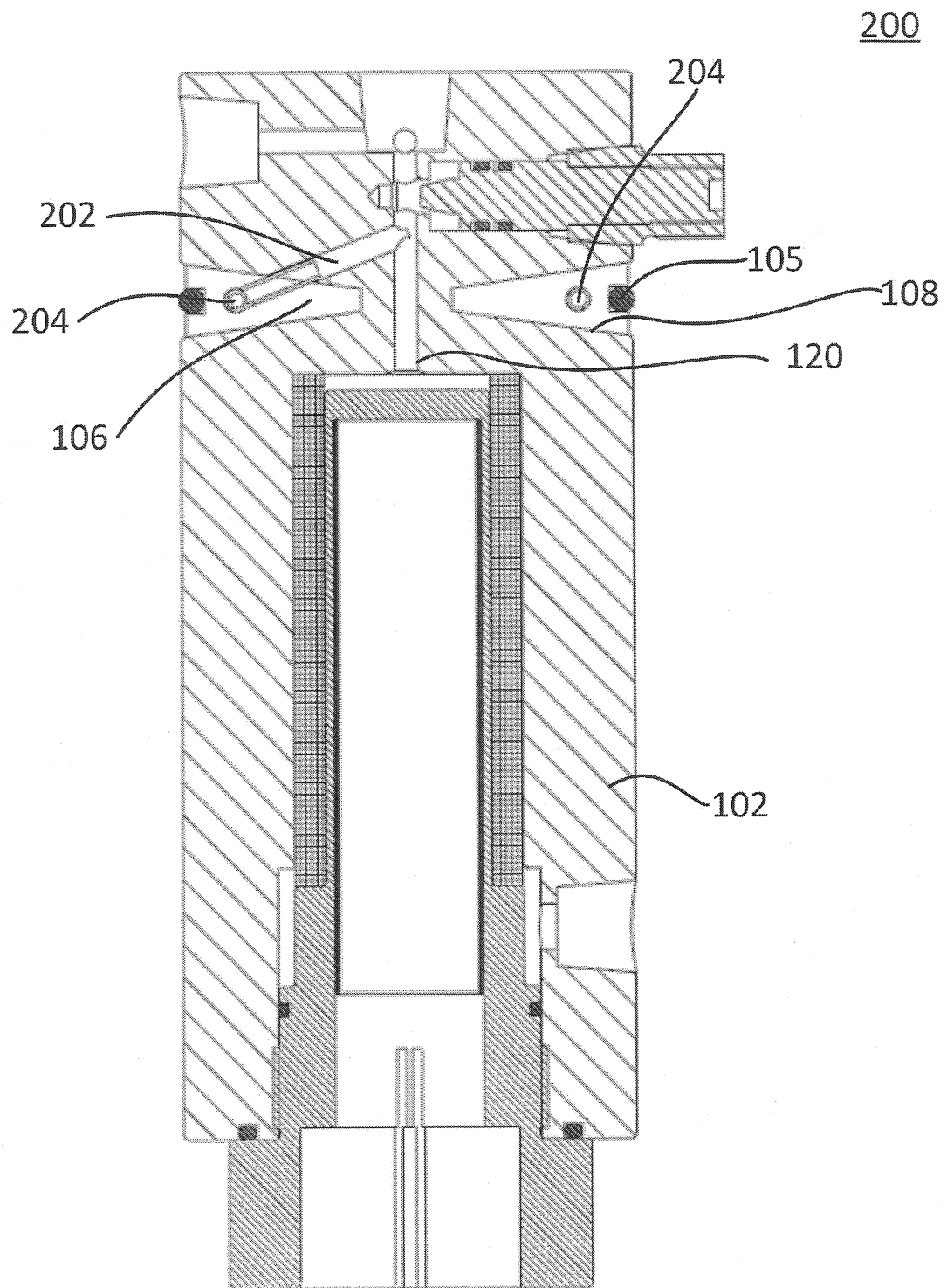


FIG. 2A

7/13

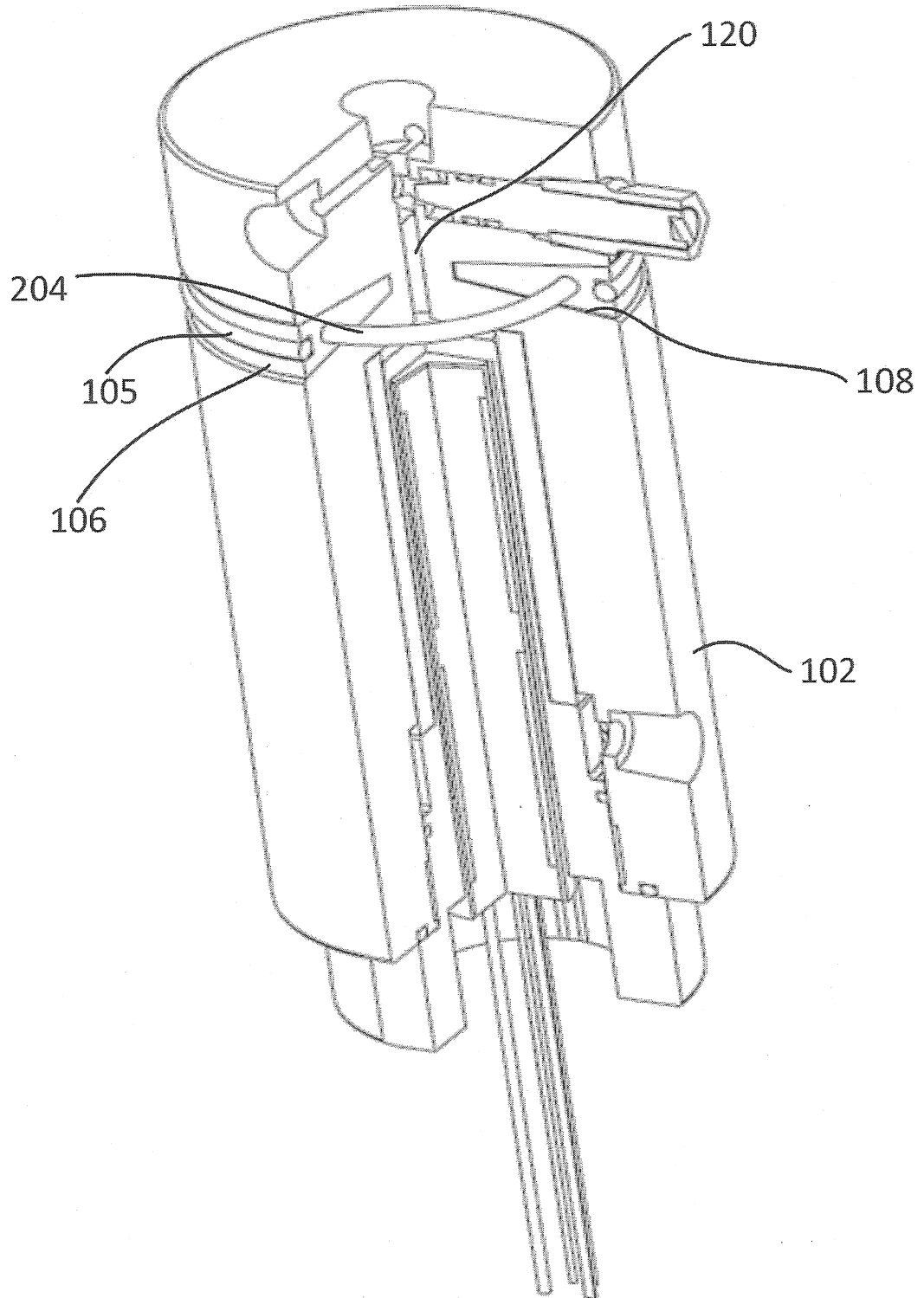


FIG. 2B

TẮM THAY THỂ

8/13

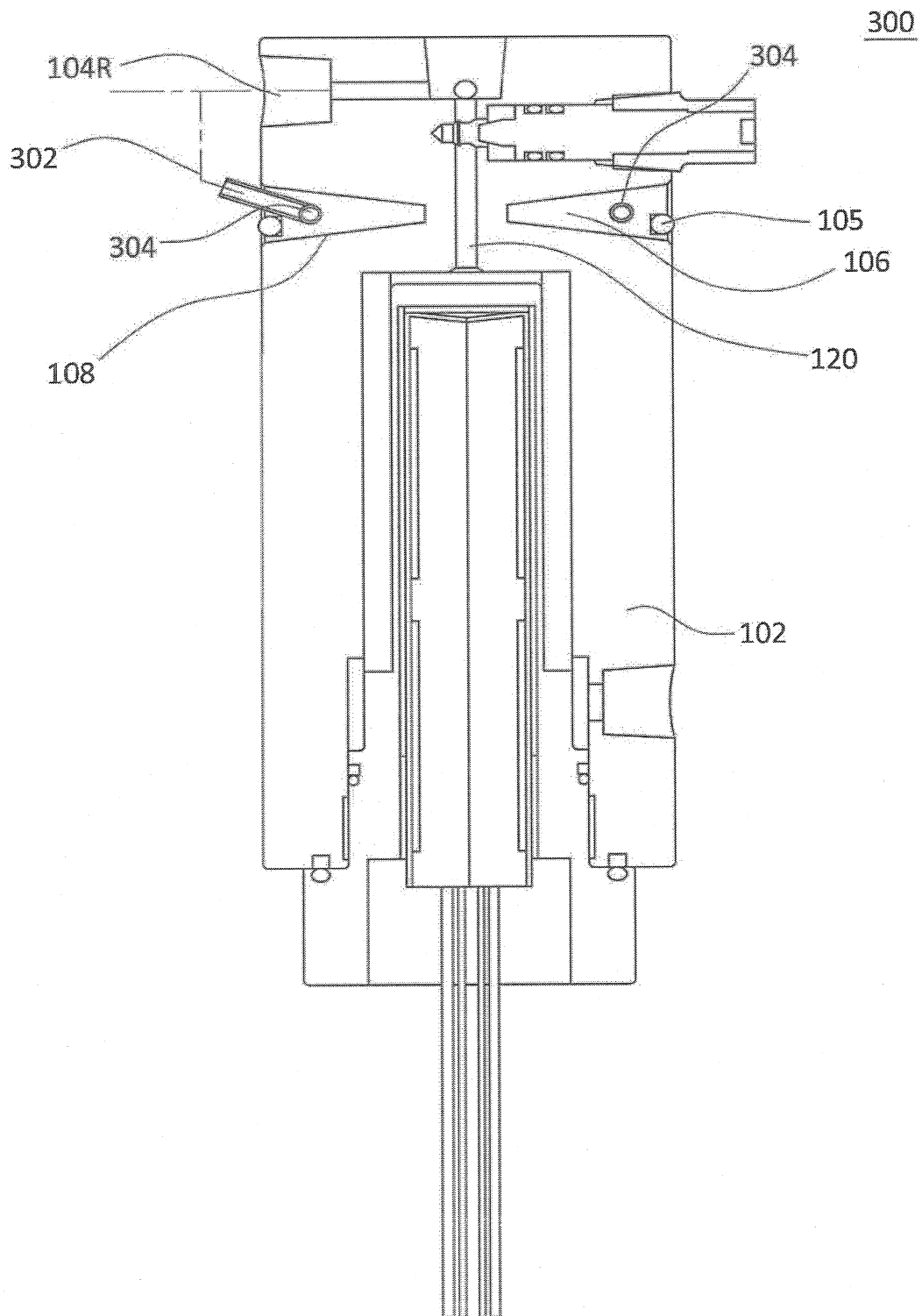


FIG. 3A

9/13

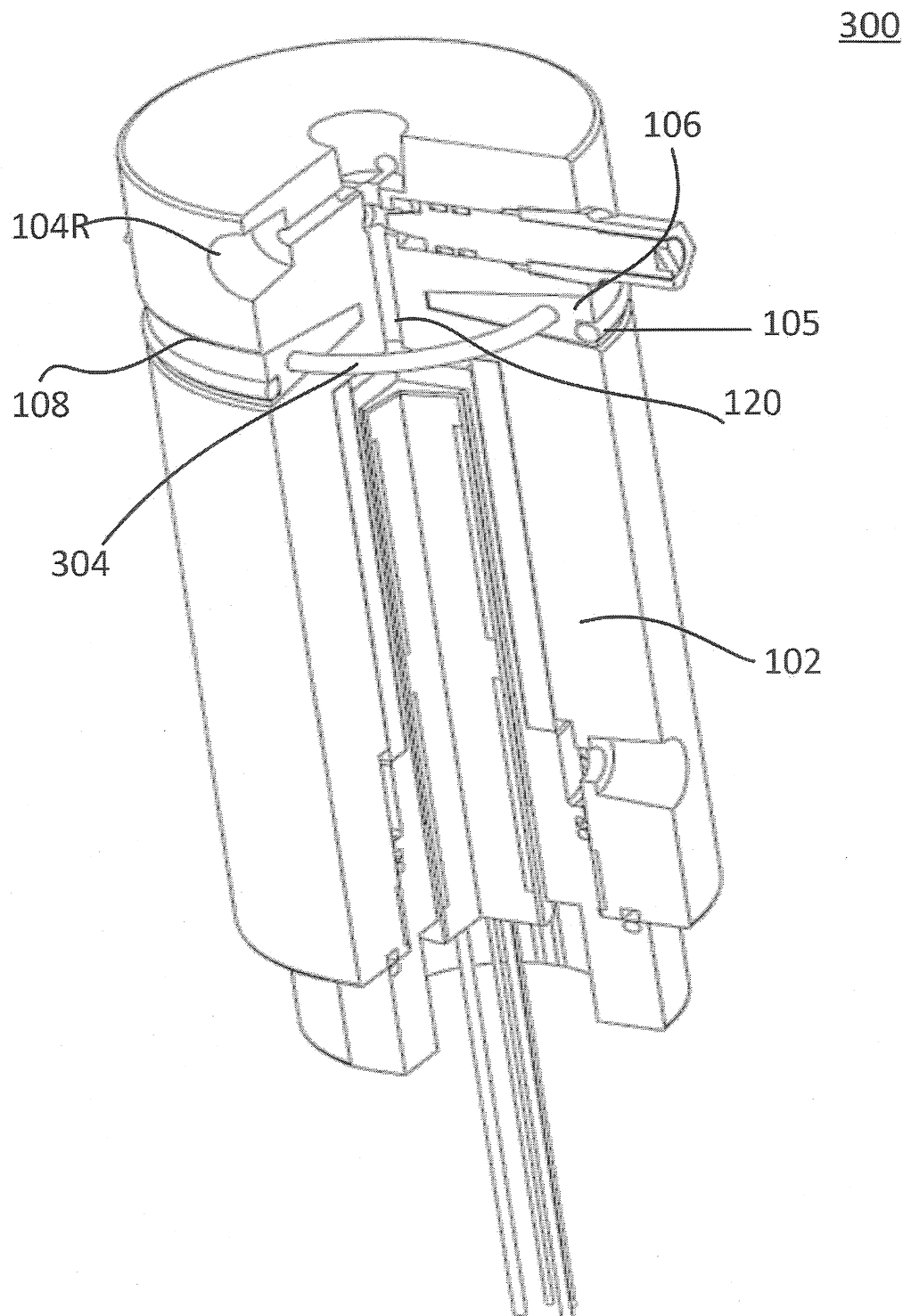


FIG. 3B

10/13

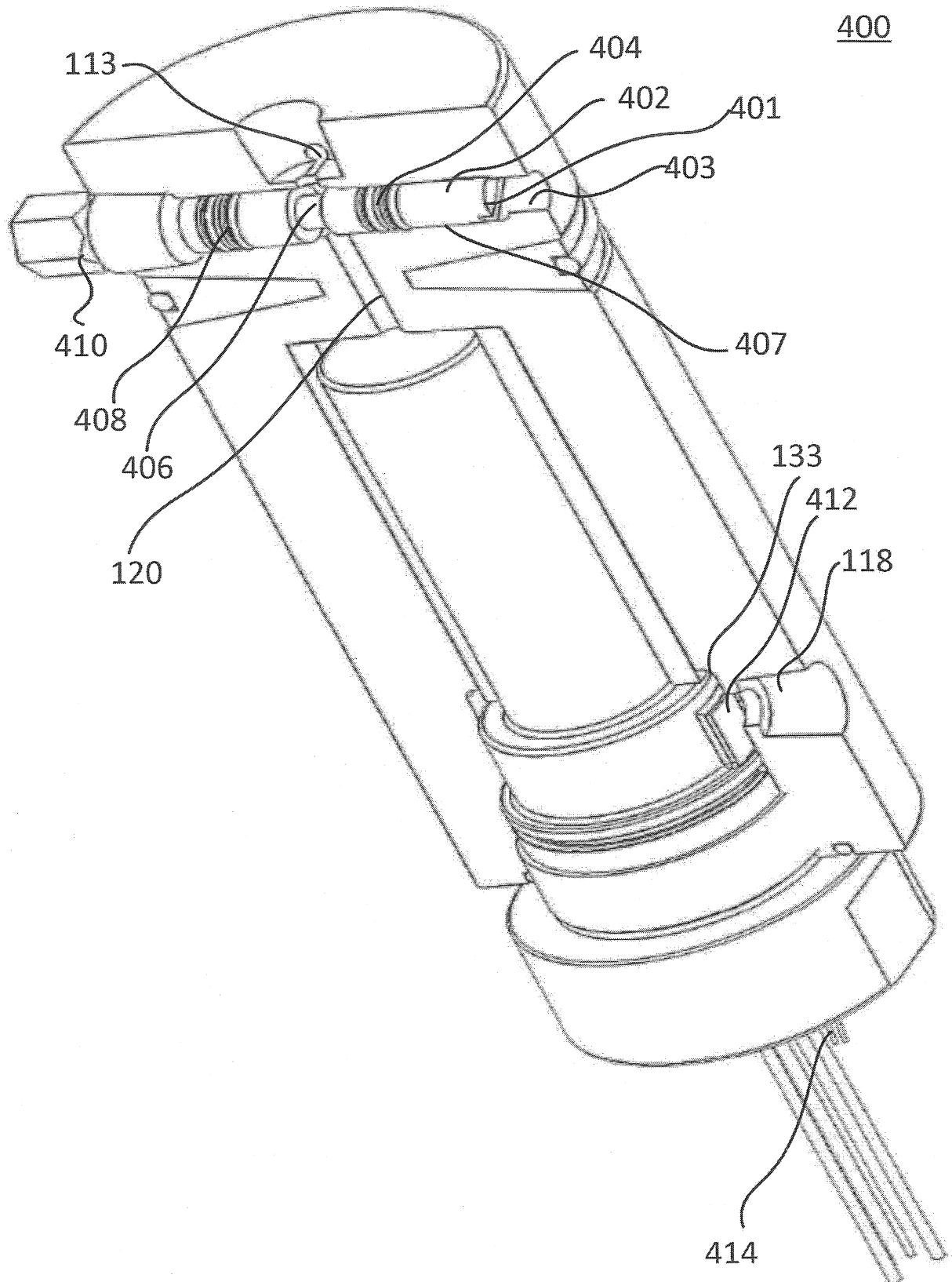


FIG. 4A

12/13

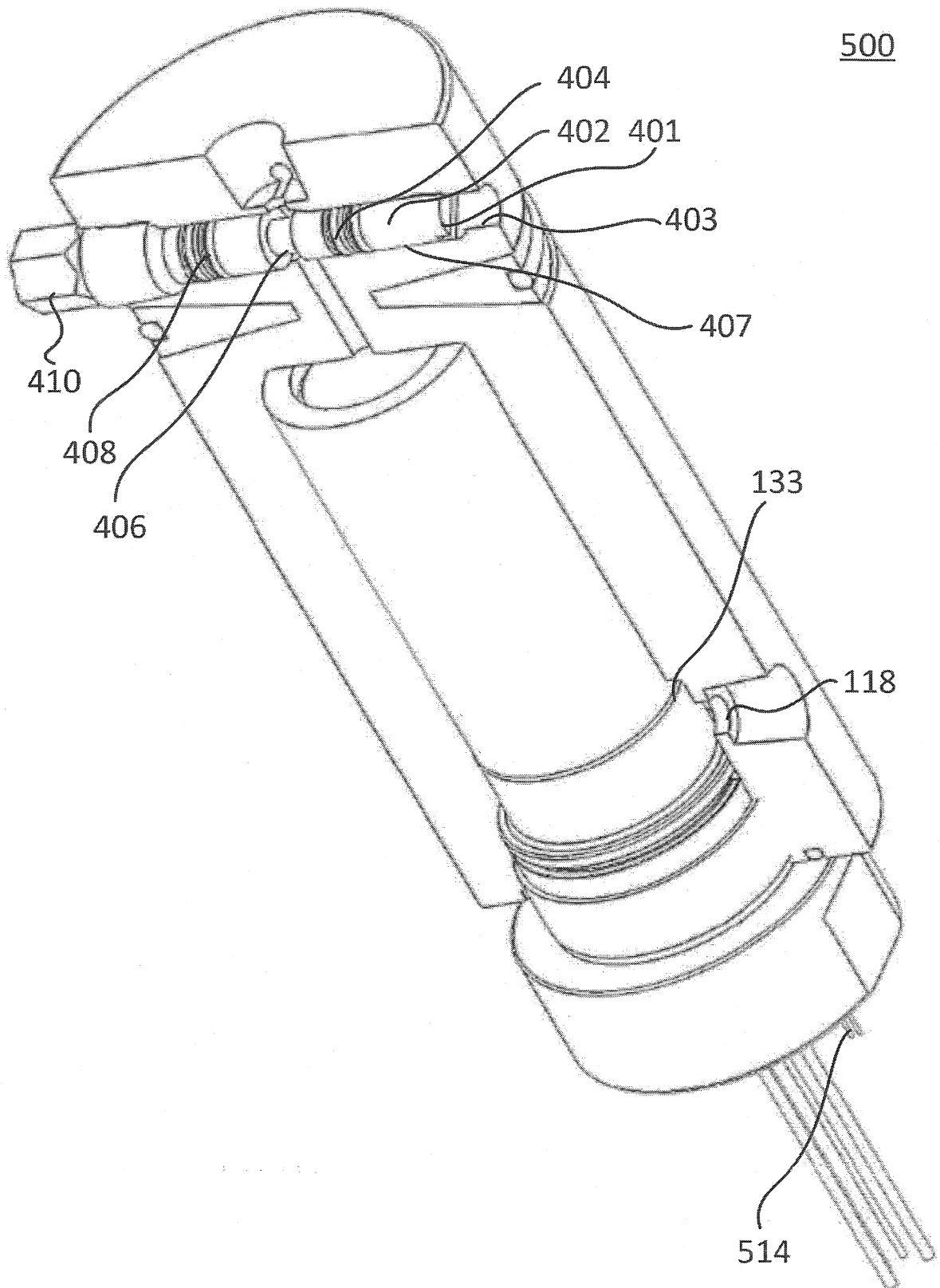


FIG. 5A

13/13

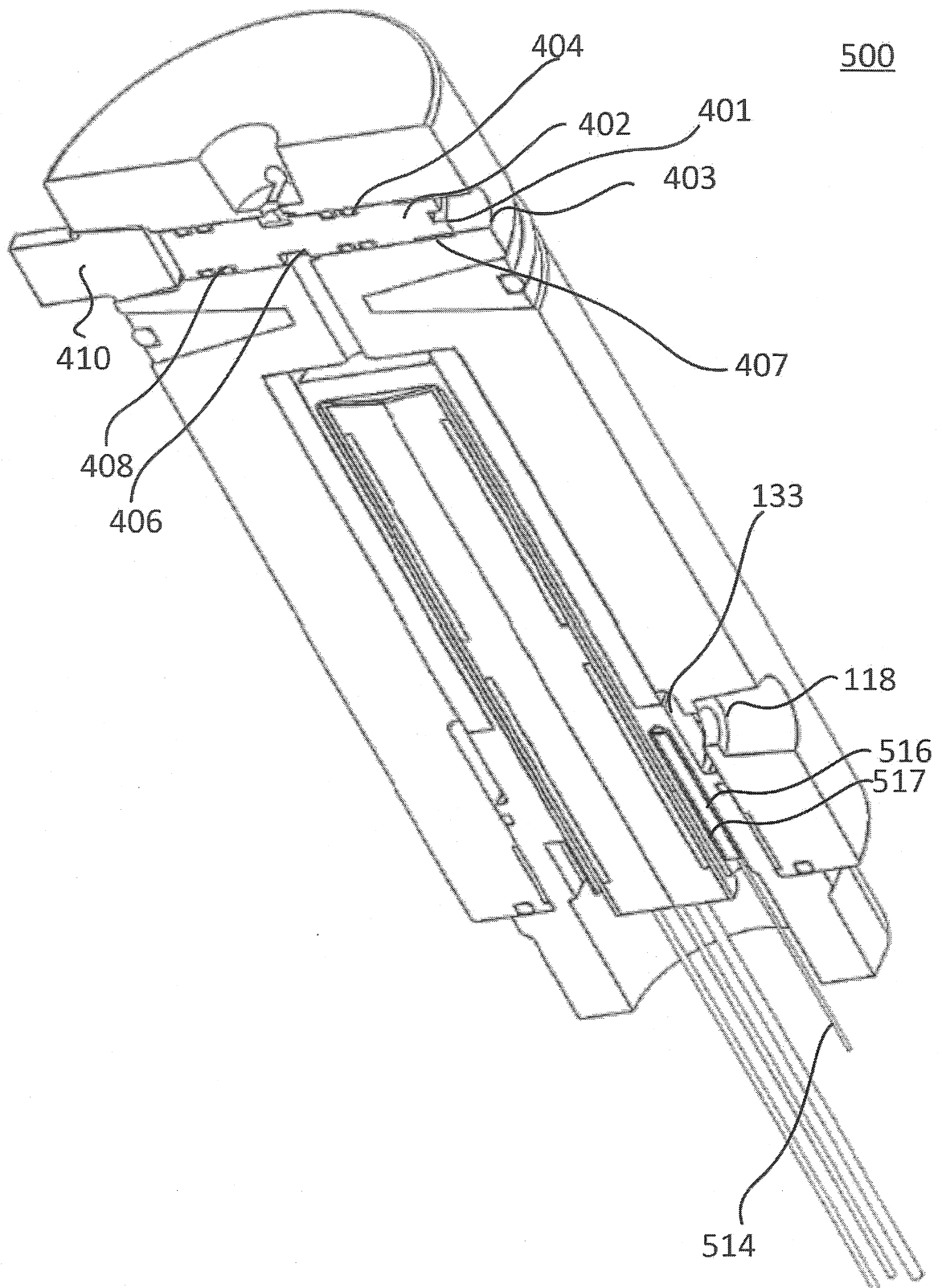


FIG. 5B