



(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)



1-0031959

(51)⁷ C02F 1/66; G05D 11/13; C02F 1/68;
B01F 3/04

(13) B

(21) 1-2017-03540

(22) 23/03/2016

(86) PCT/EP2016/056333 23/03/2016

(87) WO 2016/150993 29/09/2016

(30) 10 2015 003 777.3 24/03/2015 DE

(45) 25/05/2022 410

(43) 25/12/2017 357A

(73) MESSER GROUP GMBH (DE)

Messer-Platz 1, 65812 Bad Soden, Germany

(72) HERMANS, Monica (DE); VERVALLE, Kurt (BE).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN KHÍ CÓ ĐIỀU CHỈNH VÀO MÔI TRƯỜNG LỎNG

(57) Trong quá trình định lượng cacbonic lỏng hoặc các khí hóa lỏng khác vào môi trường lỏng, có nguy cơ là khí hóa lỏng đã bay hơi một phần trong đường cấp và do đó khó xác định lượng chính xác của khí mà được cấp trong mỗi đơn vị thời gian. Theo đó, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền khí có điều chỉnh vào môi trường lỏng, trong đó sự giảm áp suất được đo liên tục ở vật cản dòng chảy (5) trong vùng của điểm truyền khí vào đường dẫn môi trường (2) mà dẫn môi trường lỏng, và được sử dụng làm thông số điều chỉnh để điều khiển van điều chỉnh (6) mà được bố trí trong đường cấp (3). Kết quả là, việc cấp khí hóa lỏng có thể được thiết lập theo cách phụ thuộc vào sự thay đổi ở sự giảm áp suất và, kết quả là, các lỗi mà có thể gây ra bởi sự bay hơi một phần của khí hóa lỏng trong đường cấp (3) có thể được bù trong quá trình định lượng khí hóa lỏng.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền khí có điều chỉnh vào môi trường lỏng, trong đó dòng khí, mà được đưa vào qua đường cấp, được cấp qua ít nhất một điểm đầu vào đường dẫn môi trường mà dẫn dòng môi trường lỏng. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị tương ứng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các phương pháp và thiết bị để truyền khí cacbonic hoặc các khí khác vào môi trường lỏng đã được biết từ lâu và được sử dụng, chẳng hạn, để điều chỉnh độ pH của nước uống hoặc trong quá trình trung hòa nước thải kiềm. Trong quá trình này, khí được đưa vào môi trường lỏng ở trạng thái khí hoặc chủ yếu là lỏng.

Để đưa khí cacbonic, chẳng hạn, cacbonic lỏng được lấy ra một cách bình thường từ cột hoặc thùng và làm bay hơi bằng điện hoặc nhờ sử dụng nguồn nhiệt sẵn có. Khí CO₂ có thể được định lượng một cách rất chính xác bằng phương tiện điều chỉnh tốc độ chảy thông thường. Tuy nhiên, điều bất tiện là việc kết hợp các thiết bị bay hơi đòi hỏi sự đầu tư đáng kể về trang thiết bị. Đặc biệt đối với khách hàng chỉ thỉnh thoảng có nhu cầu đưa dòng cacbonic thể tích lớn vào môi trường lỏng, như chỉ một lần hoặc hai lần một tháng, sự đầu tư này là không hợp lý về mặt kinh tế.

Các phương pháp khác sử dụng việc định lượng cacbonic lỏng trực tiếp. Chẳng hạn, thiết bị trung hòa nước thải kiềm được biết từ tài liệu DE 2544198 A1, trong đó cacbonic lỏng được truyền qua vòi bơm nằm trong chất lỏng cần được trung hòa, tại đó nó chuyển tiếp rất nhanh chóng thành pha hơi. Tài liệu EP 2179782 A1 đề xuất hệ thống để truyền cacbonic lỏng vào môi trường lỏng, trong đó van chặn được trang bị trực tiếp ở điểm đầu vào để cho phép khí cacbonic chỉ được cấp vào môi trường ở áp suất trên điểm bọt ba của CO₂, nhờ đó ngăn chặn sự hình thành đá khô trong đường cấp và van cấp. Van điều khiển dòng chảy thông thường có thể điều chỉnh lượng cacbonic cần được cấp ngay cả khi cacbonic lỏng được truyền. Ngoài ra, tham số chất lượng như trị số pH thường được sử dụng trước hoặc sau khi đo để hỗ trợ việc điều chỉnh.

Các hệ thống thuộc loại này gặp vấn đề vì chúng không có bước bay hơi, trong quá trình khí cacbonic được truyền vào môi trường lỏng ở trạng thái lỏng, nhưng đặc biệt là khi đòi hỏi định lượng dòng thể tích cacbonic tương đối lớn và, vì lý do kinh tế hoặc các lý do khác, được cấp từ các cột hoặc bó cột được cấp đầy bằng cacbonic lỏng. Ở nguồn cấp dạng bó này, áp suất trong bó cột hoặc cột tăng lên đáng kể trong quá trình lấy khí cacbonic ra nhanh, và do đó bóng khí cacbonic đã bắt đầu tạo ra trong đường cấp đến điểm đầu vào, điều này gây khó khăn để xác định một cách chính xác lượng khí cacbonic đang chảy qua và, khi thiết lập van không được thay đổi, làm giảm lượng cacbonic được cấp trong mỗi đơn vị thời gian. Hơn thế nữa, thường không có tham số chất lượng sẵn có để điều chỉnh khi, chẳng hạn, giả định là khí được đưa vào bằng cách đo tỉ lệ định lượng.

Do đã đó có nỗ lực được thực hiện để giữ cho áp suất trong bó cột ở trị số không đổi bằng cách duy trì áp suất bên ngoài nhờ môi trường điều áp khí. Tuy nhiên, phương pháp này cũng đi kèm với lượng thiết bị kỹ thuật đáng kể và cũng có một số vấn đề về an toàn với các cột này.

Một phương pháp khác nữa được đề xuất trong EP 2368845 A1. Trong tài liệu này, hàm số điện môi của dòng đi qua đường cấp được đo liên tục để đưa ra kết luận về tỉ phần của pha lỏng và pha khí dựa trên hàm số điện môi này. Tuy nhiên, cách này đòi hỏi thêm công nghệ đo tốn kém.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế hướng đến vấn đề bảo đảm sự điều chỉnh đủ đối với dòng khí cần được cấp khi khí, cụ thể là khí cacbonic, được chuyển vào môi trường lỏng, và để làm vậy theo cách không đòi hỏi đầu tư đáng kể về thiết bị và còn có thể được áp dụng cụ thể là cho nguồn cấp bó cột.

Vấn đề này được giải quyết bằng phương pháp có các dấu hiệu theo điểm 1 yêu cầu bảo hộ và bởi thiết bị có các dấu hiệu theo điểm 7 yêu cầu bảo hộ. Các phương án có lợi của sáng chế được đưa ra dưới dạng các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Theo sáng chế, sự giảm áp suất trong đường dẫn môi trường do đó được đo liên tục trong vùng lân cận hoặc phía sau điểm đầu vào hoặc phía sau nhiều điểm đầu vào của khí, và nó được sử dụng làm tham số điều chỉnh để điều chỉnh van điều khiển mà được bố trí trong đường cấp. Khi làm vậy, sáng chế hoạt động theo giả định rằng hỗn

hợp môi trường lỏng và khí sẽ đi lên khi dòng khí đã được đưa vào môi trường lỏng phía sau điểm đầu vào của khí. Phần thể tích khí trong hỗn hợp này càng cao, sự giảm áp suất trong đường dẫn môi trường mà được đo trong vùng lân cận của hoặc phía sau điểm đầu vào càng lớn.

Dòng khí đưa vào là khí mà được chuyển vào môi trường lỏng (ở dạng khí) hoặc khí hóa lỏng mà được hóa hơi trước hoặc trong khi nó được cấp vào môi trường lỏng. Sáng chế đặc biệt thích hợp cho các trường hợp trong đó khí, như cacbonic, được đưa vào ở trạng thái hóa lỏng, nhưng nó được hóa lỏng ít nhất một phần trong khi vẫn ở trong đường cấp. Sự thay đổi về tỉ phần của pha khí trong đường cấp dẫn đến sự thay đổi ở tốc độ dòng lưu lượng tổng của khí được cấp, tức là lượng khí cấp vào môi trường lỏng trên mỗi đơn vị thời gian, và do đó dẫn đến sự thay đổi ở phần thể tích khí mà có mặt trong hỗn hợp với môi trường lỏng trong đường dẫn môi trường và, từ đó, được biểu hiện ở sự thay đổi ở sự giảm áp suất đo được. Theo sáng chế, tác dụng này được tận dụng để điều chỉnh nguồn cấp khí vào đường dẫn môi trường, mà có thể được điều chỉnh bằng van điều khiển gắn trong đường cấp.

Phương án đặc biệt thuận lợi của sáng chế đề xuất việc dòng khí cấp vào đường dẫn môi trường là khí mà ít nhất một phần và/hoặc tạm thời ở dạng hóa lỏng. Cụ thể, tỉ phần của các pha lỏng và khí có thể thay đổi trong quá trình cấp vào, trong đó tỉ phần của pha lỏng có thể dao động trong khoảng giữa 0% và 100%. Pha lỏng bay hơi nhanh chóng khi tiếp xúc với môi trường lỏng. Phần khí lớn hơn so với phần lỏng trong dòng khí trong đường cấp, tốc độ dòng lưu lượng tổng của khí cấp vào môi trường lỏng càng nhỏ, và sự giảm áp suất trong đường dẫn môi trường đo được phía sau điểm đầu vào càng nhỏ. Trong trường hợp này, chẳng hạn, van điều khiển trong đường cấp được mở thêm để đưa tốc độ dòng lưu lượng khí cấp trở lại trị số quy định.

Phương pháp theo sáng chế chỉ đòi hỏi dòng môi trường lỏng có thể tích xác định, nhưng trong nhiều trường hợp điều này có thể được tạo ra mà không có khó khăn gì. Khi hệ thống đã được hiệu chỉnh, tổng lượng khí cấp vào môi trường lỏng có thể được xác định rất chính xác, mà không cần phải biết thành phần pha chính xác của khí hóa lỏng trong đường cấp.

Phương pháp theo sáng chế được sử dụng một cách có lợi trong các trường hợp trong đó nhiều dòng khí giống hoặc khác nhau (lỏng và/hoặc khí) được định lượng vào

đường dẫn môi trường. Trong trường hợp này, phương pháp theo sáng chế cho phép tổng lượng khí dùng được điều chỉnh (giữ không đổi, chẳng hạn), nhờ đó không cần đo các tốc độ dòng lưu lượng khí riêng.

Phương pháp theo sáng chế có thể được sử dụng, chẳng hạn, trong các trường hợp khi một số khí được sử dụng trong quy trình, nhưng một số khác được quay vòng và tái sử dụng. Trong các trường hợp này, phương pháp theo sáng chế giúp dễ dàng điều chỉnh việc định lượng khí mới từ nguồn chứa để bổ sung lượng khí cần thiết cho quy trình này.

Sự giảm áp suất tốt hơn là được đo bằng phương pháp đo áp suất chênh lệch mà đã được biết và chứng minh. Khi làm vậy, áp suất trong đường dẫn môi trường được đo liên tục phía trước và phía sau vật cản dòng chảy nằm trong đường dẫn môi trường - trong vùng lân cận của điểm đầu vào hoặc phía sau của nó - và trị số áp suất chênh lệch được xác định từ đó, mà sau đó được sử dụng làm tham số điều chỉnh để điều chỉnh van điều khiển trong đường cấp. Theo cách khác, các số đo áp suất được đo để xác định áp suất chênh lệch phía trước và phía sau của cả điểm đầu vào và vật cản dòng chảy.

Phương pháp theo sáng chế được làm thích hợp đặc biệt để đưa khí cacbonic (ở dạng lỏng và/hoặc khí) vào môi trường lỏng, cụ thể để đưa khí cacbonic vào nước uống hoặc nước thải, nhưng phương pháp này không bị giới hạn ở mục đích này.

Trong thiết bị theo sáng chế để truyền khí có điều chỉnh vào môi trường lỏng, khí là ở dạng khí hoặc ở dạng được hóa lỏng ít nhất một phần và/hoặc hóa lỏng tạm thời và được đưa vào ở điểm đầu vào đường dẫn môi trường mà dẫn môi trường lỏng, trong đó vật cản dòng chảy được bố trí trong đường dẫn môi trường, trong vùng lân cận của điểm đầu vào hoặc phía sau của nó. Mỗi một thiết bị đo áp suất được bố trí trong đường dẫn môi trường phía trước và phía sau của vật cản dòng chảy, tốt hơn là phía trước và phía sau điểm đầu vào và vật cản dòng chảy, và các thiết bị này có kết nối dữ liệu với van điều khiển trong đường cấp.

Theo sáng chế, chênh lệch giữa các áp suất đo được bởi các thiết bị đo áp suất được ghi nhận liên tục. Áp suất chênh lệch này phụ thuộc vào thành phần của môi trường chảy qua điểm đo và đặc biệt là phụ thuộc vào dòng khí được đưa vào môi trường lỏng. Các thiết bị đo áp suất được cấu hình ví dụ, dưới dạng bộ cảm biến áp

suất (PT hoặc PIT), nhờ đó áp suất đo được được biến đổi trực tiếp thành tín hiệu điện tử, và có kết nối dữ liệu với bộ điều khiển. Đơn vị này so sánh trị số được ghi nhận của áp suất chênh lệch với trị số đích và, tùy thuộc vào độ lệch, gửi lệnh điều chỉnh đến van điều khiển để thay đổi tốc độ thể tích dòng chảy trong đường cấp cho khí hóa lỏng. Theo cách này, tốc độ dòng lưu lượng tổng của khí được cấp vào môi trường lỏng có thể được điều chỉnh một cách đáng tin cậy thậm chí khi các tỉ lệ pha khí hoặc lỏng trong dòng khí cấp thay đổi.

Tốt hơn là, lỗ đo hoặc bộ trộn tĩnh được đưa vào dưới dạng vật cản dòng chảy. Trong trường hợp sau, bộ trộn tĩnh còn bảo đảm việc trộn đều khí hóa lỏng vào môi trường lỏng.

Theo một phương án đặc biệt có lợi của sáng chế, van chặn ở dạng van duy trì áp suất hoặc điều chỉnh áp suất được bố trí trong đường cấp, trong vùng lân cận của điểm đầu vào, trong đó van này giúp dòng khí được phép được đưa vào chỉ áp suất tối thiểu định trước trong đường cấp hoặc ở áp suất dư tối thiểu trong đường cấp so với áp suất trong đường dẫn môi trường. Cụ thể, theo cách này có thể ngăn không cho môi trường lỏng thâm nhập từ đường dẫn môi trường vào đường cấp khi có sự cố giảm áp suất trong đường cấp. Ví dụ về van chặn thuộc loại này, mà được sử dụng để đo trong môi trường làm lạnh cryo và được dự tính đặc biệt để ngăn chặn việc đóng băng cho đường cấp do sự thâm nhập của môi trường lỏng hoặc khí đông lạnh, trong trường hợp đá khô cacbonic, được biết từ tài liệu EP 1 867 902 A2, chẳng hạn, được viện dẫn rõ ràng ở đây.

Thiết bị theo sáng chế còn đặc biệt thích hợp khi nguồn khí hóa lỏng là cột khí, bó cột gồm nhiều bình khí, nhiều bó cột hoặc thùng chứa khí hóa lỏng. Trong trường hợp khí cacbonic, cột ống nâng CO₂ hoặc một hoặc nhiều bó cột CO₂ thích hợp để chiết chất lỏng hoặc thùng CO₂ lỏng là đặc biệt thích hợp.

Thuận lợi là, các thiết bị đo áp suất trong đường dẫn môi trường và van điều khiển có kết nối dữ liệu với bộ điều khiển điện, nhờ đó dòng khí hóa lỏng vào có thể được kiểm soát và điều chỉnh theo chương trình định trước hoặc dưới dạng hàm của trị số đích định trước. Cụ thể, bộ điều khiển điều chỉnh dòng lưu lượng của khí cấp vào đường dẫn môi trường phụ thuộc vào áp suất chênh lệch mà được thiết lập nhờ các thiết bị đo áp suất. Bộ điều khiển tốt hơn là còn theo dõi hoặc điều chỉnh dòng thể tích

của môi trường lỏng; bất ngờ là, nó cũng có thể là một phần của hệ thống theo dõi của khách hàng (ví dụ, bộ điều chỉnh hoặc hệ thống điều khiển quy trình) và/hoặc có thể được sử dụng cho các công việc dành riêng cho khách hàng khác. Bộ điều khiển cũng có thể được lập trình sao cho, khi đạt được tổng lượng định trước của khí cấp và/hoặc khi có sự gián đoạn xảy ra, như bóng khí cản trở vào đường cấp, nó tạo ra tín hiệu cho van điều khiển để ngăn chặn hoàn toàn hoặc giúp cho việc phân phối khí hóa lỏng hoặc các loại khác có được vị trí an toàn.

Phương pháp theo sáng chế và thiết bị theo sáng chế về cơ bản có thể luôn được sử dụng khi cần đo tỉ lệ định lượng của khí cấp mà không cần đo chính xác lượng khí và khi sự mất áp suất có thể xảy ra trong môi trường lỏng là chấp nhận được về mặt kinh tế. Chẳng hạn, phương pháp theo sáng chế và thiết bị theo sáng chế rất thích hợp để xử lý nước dưới dạng môi trường lỏng, như để tạo ra nước sản xuất với hàm lượng CO₂ cao.

Tuy nhiên, phương pháp và thiết bị theo sáng chế tất nhiên là không bị giới hạn ở nguồn cấp cacbonic hoặc việc đưa khí vào nước hoặc môi trường lỏng chứa nước, nhưng về cơ bản có thể được sử dụng để định lượng khí cho trước bất kỳ vào khí hoặc môi trường lỏng cho trước bất kỳ. Các vấn đề cụ thể với việc đo lượng khí cấp, mà gây ra bởi sự hình thành bóng khí trong khi cấp khí hóa lỏng, được ngăn chặn một cách đáng tin cậy bởi sáng chế.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ thể hiện thiết bị để đưa khí hoặc khí hóa lỏng vào môi trường lỏng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một phương án của sáng chế sẽ được giải thích chi tiết hơn dựa trên hình vẽ. Hình vẽ duy nhất (Hình 1) thể hiện sơ đồ dòng chảy của thiết bị theo sáng chế.

Hình 1 thể hiện thiết bị 1 để đưa khí hoặc khí hóa lỏng (cacbonic lỏng theo phương án này) vào môi trường lỏng. Môi trường lỏng cần được xử lý, mà cụ thể là nước, như nước sản xuất, chảy qua đường dẫn môi trường 2. Đường cấp 3, mà xả vào đường dẫn môi trường 2 ở điểm đầu vào 4, dùng để cấp cacbonic lỏng. Vật cản dòng chảy (theo phương án này là bộ trộn tĩnh 5) được bố trí ở điểm đầu vào 4 hoặc phía

sau của nó. Dòng cacbonic vào qua đường cấp 3 có thể được điều chỉnh bởi van điều khiển điều chỉnh được 6. Áp kế 7, 8, mà là các thiết bị PT hoặc PIT chẳng hạn, được bố trí ở cả phía trước và phía sau điểm đầu vào 4 và bộ trộn tĩnh 5 trong đường dẫn môi trường 2. Áp kế 7, 8 và van điều khiển 6 có kết nối dữ liệu với bộ điều khiển 9.

Khi thiết bị 1 được sử dụng, cacbonic từ nguồn không được thể hiện ở đây, ví dụ, từ bó cột CO₂, được đưa vào qua đường cấp 3 và trộn vào môi trường lỏng trong đường dẫn môi trường 2 nhờ bộ trộn tĩnh 5. Nhờ nhiệt nóng của môi trường lỏng xung quanh, cacbonic lỏng bay hơi gần như ngay lập tức, và hỗn hợp môi trường lỏng và khí cacbonic được tạo ở phía sau điểm đầu vào 4. Áp suất phía trước và phía sau điểm đầu vào 4 và máy trộn tĩnh 5 được đo liên tục trong đường dẫn môi trường 2, và từ đó áp suất chênh lệch được xác định trong bộ điều khiển 9. Do đó, mức áp suất chênh lệch phụ thuộc cụ thể vào tỉ phần của khí cacbonic trong môi trường lỏng phía sau điểm đầu vào 4. Van điều khiển tùy ý 10 trong đường cấp 3 trong vùng lân cận của điểm đầu vào 4 ngăn không cho môi trường lỏng không xâm nhập vào đường cấp 3 khi có sự cố giảm áp suất trong đường cấp 3.

Trong quá trình đưa cacbonic lỏng vào, sự bay hơi một phần của cacbonic có thể đã xuất hiện trong đường cấp 3. Đặc biệt là khi sử dụng các bó cột CO₂ đầy làm nguồn cacbonic, sự tạo bóng khí tăng lên khi tốc độ chiết cao. Các bóng khí ảnh hưởng đến dòng cacbonic đi qua đường cấp 3 do đó tổng lượng cacbonic cấp vào đường dẫn môi trường 2 trên mỗi đơn vị thời gian giảm khi tỉ phần của khí trong đường cấp 3 tăng. Do đó áp suất chênh lệch giữa áp kế 7 và 8 thay đổi ở cùng thời điểm. Bộ điều khiển 9 ghi nhận thay đổi này và truyền tín hiệu điều chỉnh đến van điều khiển 6 để làm thích ứng dòng cacbonic trong đường cấp 3.

Để cho phép định lượng chính xác cacbonic, thiết bị 1 phải được hiệu chỉnh trước khi được đưa vào sử dụng bình thường. Để làm việc này, các dòng khí cacbonic đã biết được cấp qua đường cấp 3 vào môi trường lỏng (với giá trị đã biết như vậy của dòng môi trường chảy qua đường dẫn môi trường 2), và sự chênh lệch áp suất xuất hiện giữa áp kế 7 và 8 được ghi lại để thiết lập đường cong hiệu chỉnh. Lượng cacbonic cấp vào đường dẫn môi trường 2 sau đó có thể được xác định một cách chính xác mà nhờ đó không cần đo trực tiếp lượng cacbonic chảy qua đường cấp 3. Theo cách khác, đường cong hiệu chỉnh mà được tính toán cho vật cản dòng chảy tương ứng cũng có thể được sử dụng.

Hơn nữa, nên thận trọng để đường cấp 3 không bị tắc do sự tích tụ nhiều bóng khí phía trước van điều khiển 6. Để làm được điều này, nên tránh các chỗ thắt và đoạn đường mà dẫn hướng xuống hoặc dẫn đi lên bất cứ khi nào có thể. Hơn thế nữa, một vật cản dòng chảy khác ở đó sự chênh lệch áp suất được đo, như lỗ đo, có thể được tạo ra thay cho hoặc ngoài bộ trộn tĩnh 5. Vật cản dòng chảy cũng có thể được bố trí phía sau điểm đầu vào 4. Ngoài ra, khí có thể được cấp từ thùng thay vì từ cột hoặc bó cột.

Danh sách các số chỉ dẫn

- | | |
|----|----------------------|
| 1 | Thiết bị |
| 2 | Đường dẫn môi trường |
| 3 | Đường cấp |
| 4 | Điểm đầu vào |
| 5 | Máy trộn tĩnh |
| 6 | Van điều khiển |
| 7 | Áp kế |
| 8 | Áp kế |
| 9 | Bộ điều khiển |
| 10 | Van chặn |

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền khí có điều chỉnh vào môi trường lỏng, trong đó dòng khí, mà được đưa vào qua đường cấp (3), được cấp qua ít nhất một điểm đầu vào (4) vào đường dẫn môi trường (2) mà dẫn dòng môi trường lỏng, khác biệt ở chỗ, sự giảm áp suất trong đường dẫn môi trường (2) được đo liên tục trong vùng lân cận của điểm đầu vào (4) hoặc phía sau của điểm hoặc các điểm đầu vào (4), và nó được sử dụng làm tham số điều chỉnh để điều chỉnh van điều khiển (6) mà được bố trí trong đường cấp (3).
2. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, dòng khí cấp vào đường dẫn môi trường (2) gồm có khí hóa lỏng ít nhất một phần và/hoặc tạm thời, mà bay hơi khi đi vào môi trường lỏng trong đường dẫn môi trường (2).
3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, dòng khí hoặc nhiều dòng khí được cấp vào đường dẫn môi trường (2) ở nhiều điểm đầu vào (4), và tổng lượng khí mà được đưa vào được điều chỉnh dưới dạng hàm của số đo sự giảm áp suất phía sau các điểm đầu vào (4).
4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, để đo sự giảm áp suất ở cả phía trước và phía sau vật cản dòng chảy (5) nằm trong đường dẫn môi trường (2), áp suất trong đường dẫn môi trường (2) được đo liên tục, và trị số áp suất chênh lệch được xác định từ đó, trị số này sau đó được sử dụng làm tham số điều chỉnh để điều chỉnh van điều khiển (6).
5. Phương pháp theo điểm 4, khác biệt ở chỗ, áp suất trong đường dẫn môi trường được đo ở phía trước và phía sau điểm đầu vào (4).
6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, dòng khí gồm khí cacbonic.
7. Thiết bị truyền khí có điều chỉnh vào môi trường lỏng, có đường cấp (3) cho dòng khí, mà được kết nối với nguồn khí và được trang bị van điều khiển điều chỉnh được (6) và van này xả qua ít nhất một điểm đầu vào (4) vào đường dẫn môi trường (2) mà dẫn môi trường lỏng, khác biệt ở chỗ, vật cản dòng chảy (5) được bố trí trong đường dẫn môi trường (2), và mỗi một thiết bị đo áp suất (7, 8) được bố trí phía trước và phía sau của vật cản dòng chảy (5) này hoặc của điểm đầu vào (4) và vật cản dòng chảy (5)

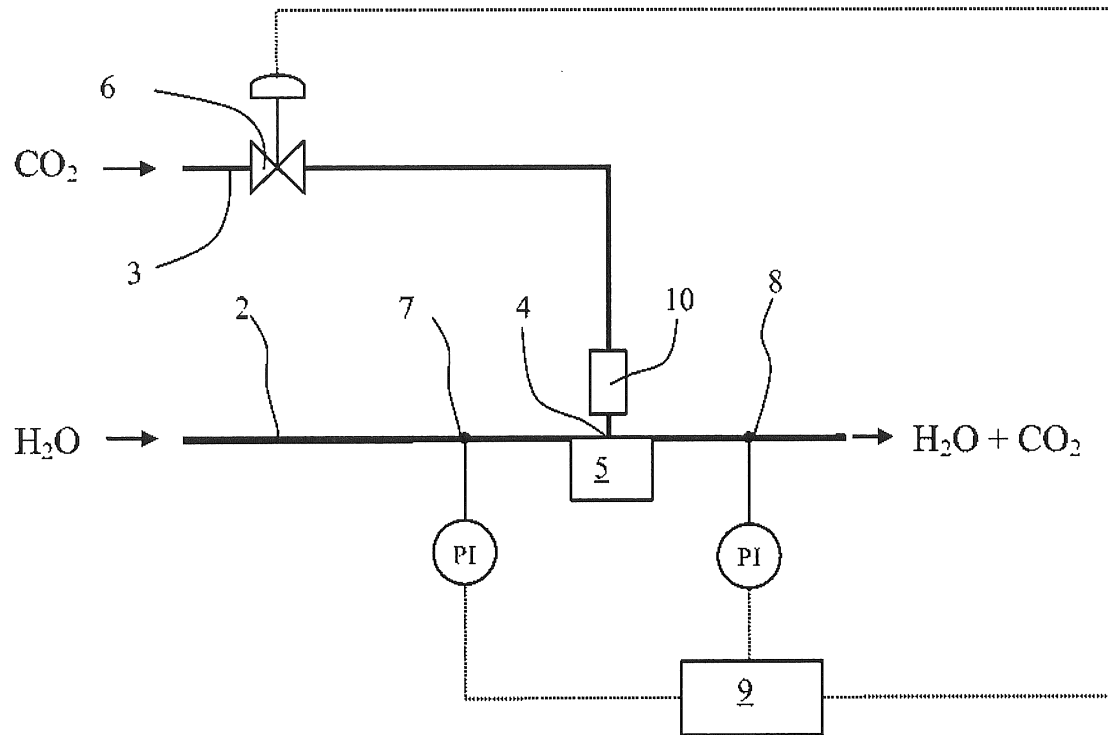
để đo áp suất trong đường dẫn môi trường (2), trong đó thiết bị đo áp suất được kết nối dữ liệu với van điều khiển (6) trong đường cấp (3), sao cho sự giảm áp suất có thể được đo liên tục và được sử dụng làm tham số điều chỉnh để điều chỉnh van điều khiển được bố trí trong đường cấp.

8. Thiết bị theo điểm 7, khác biệt ở chỗ, bộ trộn tĩnh hoặc lỗ đo được bố trí dưới dạng vật cản dòng chảy (5).

9. Thiết bị theo điểm 7 hoặc 8, khác biệt ở chỗ, van kiểm tra (10) được bố trí trong đường cấp (3), trong vùng lân cận của điểm đầu vào (4).

10. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 9, khác biệt ở chỗ, cột khí, bó cột, nhiều bó cột hoặc thùng được sử dụng làm nguồn khí hóa lỏng.

11. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, khác biệt ở chỗ, các thiết bị đo áp suất (7, 8) và van điều khiển (6) có kết nối dữ liệu với bộ điều khiển (9), nhờ đó dòng khí hóa lỏng vào qua đường cấp (3) có thể được điều chỉnh theo chương trình định trước.



Hình 1