



(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)



1-0031755

(51)^{2016.01} G01N 27/417; G01N 27/40; G01N 27/407

(13) B

(21) 1-2017-02700

(22) 16/11/2015

(86) PCT/RU2015/000789 16/11/2015

(87) WO2016/099329 23/06/2016

(30) 2014150468 15/12/2014 RU

(45) 25/05/2022 410

(43) 27/11/2017 356A

(73) JOINT STOCK COMPANY "AKME-ENGINEERING" (RU)

ul. Pyatnitskaya, 13, stroenie 1 Moscow, 115035, Russia

(72) MARTYNOV, Petr Nikiforovich (RU); CHERNOV, Mi hail Efimovich (RU);

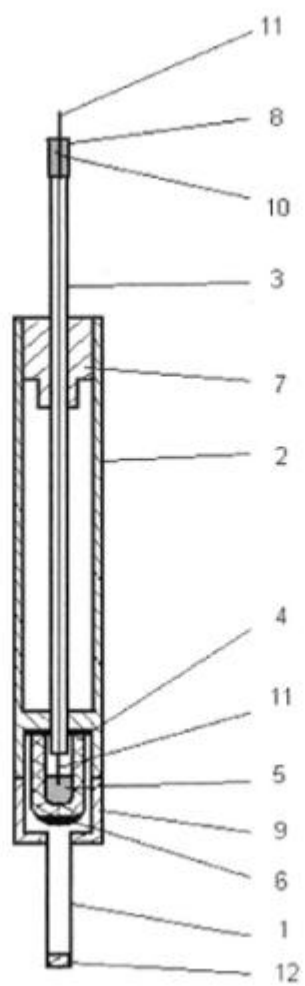
STOROZHENKO, Alexsey Nikolaevich (RU); SHELEMET'EV, Vasiliy

Mikhaylovich (RU); SADOVNICHYI, Roman Petrovich (RU).

(74) Công ty Luật TNHH quốc tế BMVN (BMVN INTERNATIONAL LLC)

(54) THIẾT BỊ DÒ HYĐRO TRONG MÔI TRƯỜNG KHÍ VÀ LỎNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị dò hydro trong môi trường khí và lỏng bao gồm màng chọn lọc (1) và vỏ (2) có bộ phận đo điện thế (3) bên trong, phần tử cảm biến bằng gốm (4) được làm bằng chất điện phân rắn có điện cực chuẩn (5) trong khoang của nó, điện cực bạch kim xốp (6) được đặt ở lớp ngoài của phần tử cảm biến bằng gốm (4), đệm chống rò vào (7) được lắp kín bên trong vỏ (2) phía trên phần tử cảm biến bằng gốm (4), bộ phận đo điện thế (3) được luồn qua lỗ tâm của đệm chống rò vào (7) và ống lót dưới (9). Thiết bị theo sáng chế thuộc lĩnh vực công nghệ đo lường và có thể được sử dụng trong sản xuất năng lượng, luyện kim, công nghiệp hóa chất để xác định nồng độ hydro trong môi trường lỏng và khí trong phạm vi nhiệt độ và áp suất rộng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị thuộc lĩnh vực công nghệ đo lường và có thể được sử dụng trong sản xuất năng lượng, luyện kim, công nghiệp hóa chất để xác định nồng độ hydro trong môi trường lỏng và khí trong phạm vi nhiệt độ và áp suất rộng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết bị dò điện hóa nồng độ hydro trong môi trường khí và lỏng được bộc lộ trong Bằng sáng chế Nga số RU 2120624, có chỉ số phân loại sáng chế quốc tế (IPC): G01N27/417 - Thiết bị dò điện hóa nồng độ hydro trong môi trường khí và lỏng, công bố ngày 20/10/1998.

Thiết bị dò này bao gồm vỏ được kết nối kín với bộ dò hydro điện cực rắn bằng kim loại. Bộ dò hydro điện cực rắn này gồm có bộ cách điện bằng gốm, được đóng kín ở phần dưới bằng nút được làm bằng chất điện phân rắn, điện cực bạch kim xốp được đặt trên mặt ngoài của nút này, điện cực chuẩn oxit kim loại lỏng được đặt bên trong nút này, cặp nhiệt điện đo đầu ra dòng điện được gắn vào nắp, nắp này đặt đỉnh của bộ cách ly bằng gốm. Màng chọn lọc được tạo hình dưới dạng cốc được dập sóng được hàn vào phần dưới của vỏ này. Tấm bằng oxit cách điện xốp được lắp giữa màng chọn lọc này và nút chất điện phân rắn này.

Nhược điểm của thiết bị nói trên là độ kín tương đối thấp của khoang bên trong của phần tử cảm biến bằng gốm diễn ra do oxy rò rỉ qua khe hở giữa bộ phận đo điện thế và lõi giữa làm oxy hóa điện cực chuẩn và giảm tuổi thọ của thiết bị và độ tin cậy vận hành của thiết bị này.

Thiết bị dò điện hóa nồng độ hydro trong các chất lỏng và các chất khí được bộc lộ bởi I.G. Dmitriev, V.L. Orlov, B.A. Shmatko trong tài liệu Thiết bị dò hydro điện hóa trong các chất lỏng và các chất khí/Tuyển tập các tóm tắt của Teplofizika-91 (Thermophysics-91) Hội nghị liên ngành, Obninsk, 1993. trang 134-136 (I.G. Dmitriev, V.L. Orlov, B.A. Shmatko. Electrochemical Hydrogen Detector in Fluids and Gases/The collection of abstracts of Teplofizika-91 (Thermophysics-91) Intersectoral Conference, Obninsk, 1993. p. 134-136).

Thiết bị dò này bao gồm tế bào oxy điện hóa trên nền điện cực rắn được làm bằng zircon dioxit được làm ổn định, điện cực chuẩn kim loại lỏng chứa hỗn hợp Bi+Bi₂O₃, điện cực bạch kim đo, thiết bị này được đặt trong khoang được bịt kín được điền đầy hơi nước.

Các nhược điểm của giải pháp kỹ thuật đã biết này là:

- độ tin cậy tương đối thấp và tuổi thọ vận hành của thiết bị ngắn do cấu hình phức tạp của thiết bị dò này;

- độ bền nhiệt và khả năng chịu ăn mòn tương đối thấp của thiết bị dò hydro điện cực rắn đối với hơi nước;

- thời gian đáp ứng tương đối dài và thiếu nhạy do tính phức tạp ổn định của áp suất riêng phần của hơi nước trong khoang đo;

- độ chính xác của phép đo nồng độ hydro tương đối thấp, do khó duy trì sự ổn định của nhiệt độ và đường ống.

Giải pháp kỹ thuật gần nhất của thiết bị dò hydro trong môi trường khí và lỏng theo sáng chế là Bằng sáng chế Nga số RU 2379672, có chỉ số phân loại sáng chế quốc tế (IPC): G01N27/417 - Thiết bị dò hydro trong môi trường khí và lỏng, công bố ngày 20/01/2008.

Thiết bị dò hydro này bao gồm màng chọn lọc, gốm cách điện xốp và vỏ có bộ phận đo điện thế bên trong, phần tử cảm biến bằng gốm được làm bằng chất điện phân rắn có điện cực chuẩn nằm trong khoang của nó, điện cực bạch kim xốp được phủ lên lớp ngoài của phần tử cảm biến bằng gốm này, sợi silic oxit, vật liệu liên kết, nút có lỗ bao trùm mặt cắt ngang của khoang của phần tử cảm biến bằng gốm này, đệm chống rò vào được lắp kín bên trong vỏ này phía trên phần tử cảm biến bằng gốm này, thiết bị đo điện thế cấp tráng kép luôn qua lỗ tâm của đệm chống rò vào này, và ống lót hình trụ. Khoang của vỏ giữa đệm chống rò vào này và phần tử cảm biến bằng gốm này là kín. Phần tử cảm biến bằng gốm này được thiết kế dưới dạng hình trụ được nối với bộ phận hình cầu, được đặt trong phần dưới của hình trụ này. Phần trên của bề mặt trụ ngoài của phần tử cảm biến bằng gốm này được kết nối kín với bề mặt bên trong của vỏ bằng vật liệu liên kết. Điện cực chuẩn được đặt trong khoang giữa bề mặt trong của phần tử cảm biến bằng gốm này và bề mặt của nút này và chiếm ít nhất một phần của khoang này. Phần hình cầu bên ngoài của phần tử cảm biến bằng gốm này được phủ bằng điện cực bạch kim xốp. Đầu của lõi giữa của bộ phận đo điện thế này được hướng tới phần tử cảm biến bằng gốm này được đưa ra ngoài qua lỗ trong nút đến điện cực chuẩn này. Điều này cho phép tiếp xúc điện giữa điện cực chuẩn này và phần dưới của lõi giữa của bộ phận đo điện thế này. Một phần của phần tử cảm biến bằng gốm này gồm nhô ra khỏi vỏ. Ống lót được tạo hình dưới dạng ống được kết nối với phần dưới của vỏ từ phần nhô ra của phần tử cảm biến bằng gốm này. Đầu dưới của ống lót có đáy có lỗ tâm mà màng chọn lọc được làm bằng ít nhất một ống được gắn với lỗ tâm này. Đầu tự do dưới của màng chọn lọc này được đóng kín bằng nút này. Khoang được giới hạn bởi bề mặt trong của ống lót, vật liệu liên kết, phần ngoài của phần tử cảm biến bằng gốm này nhô ra khỏi vỏ và bề mặt trong của màng chọn lọc này là kín. Khoang bên trong của ống lót giữa phần nhô ra của phần tử cảm biến bằng gốm này và đáy ống lót được điền đầy bằng sợi silic oxit. Bộ phận gốm cách điện xốp được thiết kế dưới dạng hình trụ được đặt có khe hở hình vành khăn so với bề mặt trong của màng chọn lọc này.

Nhược điểm của của thiết bị đã được biết đến này là khả năng bịt kín tương đối thấp (Nhược điểm 1) của khoang bên trong của phần tử cảm biến bằng gốm này có thể gây ra rò rỉ oxy vào khoang bên trong qua khe hở giữa lõi giữa và vỏ của bộ phận đo điện thế và dẫn đến việc oxy hóa điện cực chuẩn và làm giảm tuổi thọ của thiết bị và độ tin cậy vận hành của nó. Do không có sự bịt kín đáng tin cậy của phần trên của bộ phận đo điện thế (Nhược điểm 2), hơi ẩm có thể thâm nhập vào trong vật liệu cách điện của cáp tráng kép có thể gây ra suy giảm khả năng chống chịu của lõi giữa và vỏ cáp này và, vì vậy, gây ra tổn hao tín hiệu hợp lệ và các lỗi đọc thiết bị dò.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế nhằm mục đích tăng tính ổn định và độ tin cậy của việc đọc thiết bị dò hydro cũng như tuổi thọ và độ tin cậy vận hành của thiết bị này trong phạm vi rộng của các thông số môi trường vận hành.

Hiệu quả kỹ thuật thu được bao gồm độ chính xác phép đo của việc đọc thiết bị dò hydro được tăng lên nhờ tạo ra khả năng bịt kín của khoang bên trong của phần tử cảm biến bằng gốm và tăng điện trở giữa lõi giữa và vỏ của bộ phận đo điện thế nhờ sự bịt kín đáng tin cậy của phần trên của bộ phận đo điện thế cũng như ngăn ngừa oxy hóa điện cực chuẩn của thiết bị dò này.

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, sáng chế đề xuất thiết kế thiết bị dò bao gồm màng chọn lọc và vỏ có bộ phận đo điện thế bên trong, phần tử cảm biến bằng gốm được làm bằng chất điện phân rắn. Khoang của phần tử cảm biến bằng gốm này có chứa điện cực chuẩn, điện cực bạch kim xếp được phủ lên lớp ngoài của phần tử cảm biến bằng gốm này. Đệm chống rò vào được lắp kín bên trong vỏ phía trên phần tử cảm biến bằng gốm này. Bộ phận đo điện thế này được luồn qua lỗ tâm của đệm chống rò vào này và ống lót dưới, trong đó phần tử cảm biến bằng gốm này được thiết kế dưới dạng phần tử hình trụ được nối với đáy, đáy này được đặt ở phần dưới của phần tử hình trụ này. Bề mặt trụ ngoài của phần tử cảm biến bằng gốm này được kết nối kín với bề mặt bên trong của vỏ này. Điện cực chuẩn được đặt trong khoang bên trong của phần tử cảm biến bằng gốm này. Phần ngoài của đáy phần tử cảm biến bằng gốm này được phủ bằng lớp điện cực bạch kim xếp. Đầu của lõi giữa của bộ phận đo điện thế này được đưa ra ngoài và vào trong điện cực chuẩn này, trong đó tạo ra sự tiếp xúc điện giữa điện cực chuẩn này và phần dưới của lõi giữa của bộ phận đo điện thế này. Ống lót dưới được thiết kế dưới dạng ống được kết nối với phần dưới của vỏ này từ mặt bên của phần tử cảm biến bằng gốm này. Đầu dưới của ống lót dưới này có đáy có lỗ tâm có màng chọn lọc gắn kèm được làm bằng ít nhất một ống. Đầu tự do dưới của màng chọn lọc này được đóng kín bằng nút. Khoang được giới hạn bởi bề mặt trong của ống lót dưới này, phần ngoài của đáy của phần tử cảm biến bằng gốm này và các bề mặt trong của màng chọn lọc này và nút này là kín. Thiết bị dò này được trang bị bổ sung ống lót trên và chất bịt kín, chất bịt kín này điền đầy khe hở dạng vòng xuyên giữa bề mặt trong của thành ống lót trên và bề mặt ngoài của bộ phận đo điện thế. Chất bịt kín này là gốm thủy tinh gồm có silic oxit (SiO_2) – 45÷55% khối lượng,

nhôm oxit (Al_2O_3) – 4÷6% khối lượng, bo oxit (B_2O_3) – 18÷22% khối lượng, titan oxit (TiO_2) – 9÷12% khối lượng, natri oxit (Na_2O) – 12÷15% khối lượng, kali oxit (K_2O) – 1÷2% khối lượng và magie oxit (MgO) – 2÷3% khối lượng.

Ưu tiên sử dụng chất bột kín gồm có silic oxit (SiO_2) – 50% khối lượng, nhôm oxit (Al_2O_3) – 5% khối lượng, Bo oxit (B_2O_3) – 20% khối lượng, titan oxit (TiO_2) – 10% khối lượng, natri oxit (Na_2O) – 12% khối lượng, kali oxit (K_2O) – 1% khối lượng và magie oxit (MgO) – 2% khối lượng.

Chất bột kín này điền đầy khe hở dạng vòng xuyên giữa bề mặt trong của thành ống lót trên và bề mặt ngoài của bộ phận đo điện thế. Ống lót trên được làm bằng thép không gỉ. Màng chọn lọc của thiết bị dò hydro này được làm bằng ít nhất một ống.

Các giá trị thực của lực điện động (EMF - Electromotive Force) của thiết bị dò này tương quan với lực điện động được khởi tạo bởi dụng cụ thứ cấp theo cách như sau:

$$E_0 = E \left(\frac{R_0}{R_\mu} + 1 \right),$$

trong đó E_0 là giá trị thực của EMF của thiết bị dò này;

E là EMF được khởi tạo bởi dụng cụ thứ cấp;

R_0 là điện trở trong của thiết bị dò này (phần tử cảm biến bằng gốm);

R_c là điện trở của mạch ngoài bao gồm điện trở trong của dụng cụ thứ cấp này và điện trở của lõi giữa là vỏ của cáp bộ phận đo điện thế này.

Vì vậy, phương trình này chứng minh rằng giá trị điện trở của mạch càng lớn, thì tín hiệu đã ghi được của thiết bị dò này càng gần với giá trị thực.

Thiết kế của thiết bị dò này cho phép tăng tính ổn định và độ tin cậy của việc đọc thiết bị dò hydro, cũng như tuổi thọ và độ tin cậy vận hành của thiết bị này trong phạm vi rộng của các thông số của môi trường vận hành.

Mô tả văn tắt hình vẽ

Fig.1 thể hiện hình vẽ tổng quát của mặt cắt dọc trục của thiết bị dò theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thiết bị dò hydro bao gồm màng chọn lọc 1 và vỏ 2. Bộ phận đo điện thế 3, phần tử cảm biến bằng gốm 4 được làm bằng chất điện phân rắn được đặt bên trong vỏ 2. Khoang của phần tử cảm biến này có chứa điện cực chuẩn 5, điện cực bạch kim xốp 6 được phủ lên lớp ngoài của phần tử cảm biến bằng gốm 4. Đệm chống rò vào 7 được lắp kín bên trong vỏ 2 phía trên phần tử cảm biến bằng gốm 4. Thiết bị dò này bao gồm ống lót trên 8 và ống lót dưới 9, chất bột kín 10, lõi giữa 11 của bộ phận đo điện thế 3 và nút 12.

Chất bịt kín 10 điền đầy khe hở dạng vòng xuyên giữa bề mặt trong của thành ống lót trên 8 và bề mặt ngoài của lõi giữa 11 của bộ phận đo điện thế 3.

Bộ phận đo điện thế 3 luôn qua lỗ tâm của đệm chống rò vào 7.

Phần tử cảm biến bằng gốm 4 được đặt trong phần dưới của thiết bị dò này và được thiết kế dưới dạng bộ phận hình trụ được kết nối với đáy.

Bề mặt trụ ngoài của phần tử cảm biến bằng gốm 4 được kết nối kín với bề mặt bên trong của vỏ 2.

Điện cực chuẩn 5 được đặt trong khoang bên trong của phần tử cảm biến bằng gốm 4.

Phần ngoài của đáy của phần tử cảm biến bằng gốm 4 được phủ bằng điện cực bạch kim xốp 6.

Đầu của lõi giữa của bộ phận đo điện thế 3 được đưa ra ngoài đến điện cực chuẩn 5.

Tiếp xúc điện được tạo ra giữa điện cực chuẩn 5 và phần dưới của lõi giữa 11 của bộ phận đo điện thế 3.

Ống lót dưới 9 được thiết kế dưới dạng ống được kết nối với phần dưới của vỏ 2 từ mặt bên của phần tử cảm biến bằng gốm 4.

Đầu dưới của ống lót 9 có đáy có lỗ tâm mà màng chọn lọc 1 được làm bằng ít nhất một ống được gắn với lỗ tâm này.

Đầu tự do dưới của màng chọn lọc 1 được đóng kín bằng nút 12.

Khoang được giới hạn bởi bề mặt trong của ống lót dưới 9, phần ngoài của đáy của phần tử cảm biến bằng gốm 4 và các bề mặt trong của màng chọn lọc 1 và nút 12 là kín.

Chất bịt kín 10 là gốm thủy tinh gồm có silic oxit (SiO_2) – 50% khối lượng, nhôm oxit (Al_2O_3) – 5% khối lượng, Bo oxit (B_2O_3) – 20% khối lượng, titan oxit (TiO_2) – 10% khối lượng, natri oxit (Na_2O) – 12% khối lượng, kali oxit (K_2O) – 1% khối lượng và magie oxit (MgO) – 2% khối lượng.

Chất bịt kín là cần thiết để ngăn ngừa oxy từ không khí đi vào trong khoang bên trong của thiết bị dò này và tránh các thay đổi về các đặc tính của điện cực chuẩn 5. Công thức cụ thể của chất bịt kín này đã được xác định trong quá trình nghiên cứu. Chất bịt kín này làm tăng khả năng chống chịu các điều kiện vận hành không thuận lợi trong các môi trường ăn mòn ở nhiệt độ cao. Vì vậy, chất bịt kín này tạo ra khả năng bịt kín của thiết bị dò này trong thời gian vận hành dài, giảm rủi ro rò rỉ và các lỗi đọc xảy ra ít hơn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Theo phương án cụ thể của thiết bị dò này, ống lót trên 8 được làm bằng thép không gỉ.

Các vật liệu của ống lót trên 8 và bộ phận đo điện thế 3 có hệ số giãn nở nhiệt như nhau, điều này cho phép giữ thiết bị dò này có thể vận hành trong các thay đổi nhiệt độ nằm trong khoảng từ 0 – 300 °C.

Ống lót dưới 9 và nút 12 được làm bằng niken, loại NP0.

Đệm chống rò vào 7 và ống lót trên 8 được làm bằng thép 12KH18N10T.

Phần tử cảm biến bằng gốm 4 được làm bằng zircon đioxit được làm ổn định một phần và nhô ra khỏi vỏ 2 là 6 mm.

Vỏ 2 được làm bằng thép ferit-mactensit EI-852 và có các kích thước như sau: đường kính là 15 mm, chiều dài là 220 mm.

Độ dày của điện cực bạch kim xấp 6 là 20 μm .

Sử dụng cáp tráng kép KNMS 2S làm bộ phận đo điện thế 3.

Màng chọn lọc 1 bao gồm một ống được làm bằng niken NMg0.08v. Các kích thước của màng chọn lọc 1 như sau: đường kính là 6 mm, chiều dài là 40 mm, độ dày thành là 0,15 mm.

Điện cực chuẩn 5 được làm bằng hỗn hợp của bitmut và bitmut oxit.

Tỉ lệ giữa diện tích bề mặt bên trong của màng chọn lọc 1 và độ rỗng của nó là 0,4 mm^{-1} .

Lớp bảo vệ chì (Pd) ổn định hóa học trong môi trường oxy hóa bao phủ các phần bên ngoài và bên trong của màng chọn lọc này.

Thiết bị dò hydro này áp dụng phương pháp điện hóa, phương pháp này cho phép xác định nồng độ hydro bằng bộ cảm biến hydro được làm bằng chất điện phân oxit rắn.

Thiết bị dò hydro này hoạt động như sau.

Khi đặt thiết bị dò hydro trong môi trường thử nghiệm, hydro có trong môi trường này khuếch tán ngược lại qua màng chọn lọc 1 vào trong khoang chứa hydro hơi nước làm thay đổi lực điện động của thiết bị dò này. Khoang chứa hydro hơi nước này là khoang được giới hạn bởi bề mặt trong của ống lót dưới 9, phần ngoài của phần tử cảm biến bằng gốm 4 nhô ra khỏi vỏ 2 và bề mặt trong của màng chọn lọc 1.

Lực điện động của thiết bị dò này xuất hiện do sự chênh lệch áp suất riêng phần của hydro trong các điện cực của pin nồng độ. Sơ đồ có thể được thể hiện như sau:

Me | điện cực chuẩn 5 $\parallel \text{ZrO}_2 \cdot \text{Y}_2\text{O}_3 \parallel$ điện cực bạch kim xấp 6 $[\text{H}_2\text{O}, \text{H}_2]$ màng chọn lọc | môi trường.

Khoang chứa hydro hơi nước có áp suất hơi riêng phần cố định của nước và hoạt động như bộ chuyển đổi điện thế nhiệt động hydro thành điện thế oxy hóa của hỗn hợp hydro hơi nước trên điện cực bạch kim xấp 6.

Lực điện động tổng là hàm của áp suất hydro được xác định theo cách sau:

$$E = E_0 - \frac{R \cdot T}{n \cdot F} \ln \frac{P_{H_2O}}{P_{H_2}},$$

trong đó: T là nhiệt độ K; R là hằng số chất khí, J/(mol*K); F là hằng số Faraday, J/mol; n là số electron tham gia phản ứng; P_{H_2O} là áp suất hơi riêng phần của nước trong khoang chứa hydro hơi nước, Pa; P_{H_2} là áp suất hydro riêng phần trong môi trường thử nghiệm, Pa.

Công suất tín hiệu điện được cấp đến các dụng cụ thứ cấp được tạo ra bởi bộ phận đo điện thế 3. Các thay đổi về nồng độ hydro trong môi trường được kiểm soát tạo ra các thay đổi về giá trị của tín hiệu điện bảo đảm cho nó được nhận và xử lý liên tục.

Độ trễ của thiết bị dò này có liên quan tới độ thấm thấu hydro qua màng chọn lọc 1 và có thể được ước lượng bởi thời gian trễ tín hiệu:

$$\tau_{san} = \frac{dV}{SD},$$

Trong đó d là độ dày của màng chọn lọc 1, m; D là hệ số khuếch tán hydro trong vật liệu làm màng chọn lọc 1, m²/giây, S là diện tích của bề mặt màng chọn lọc 1, m² và V là độ rỗng trong của màng chọn lọc 1, m³.

Thiết bị dò này có thể được sản xuất thương mại. Hơn nữa, việc sản xuất thiết bị dò này không đòi hỏi các thiết bị đặc biệt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị dò hydro trong môi trường khí và lỏng bao gồm:

vỏ, vỏ này gồm:

phần tử cảm biến bằng gốm được làm bằng chất điện phân rắn, được tạo hình dưới dạng hình trụ rỗng được kết nối với bề mặt bên trong của vỏ tại bề mặt hình trụ ngoài, phần bên ngoài của hình trụ này được phủ lớp bạch kim xấp xỉ ở đầu đáy của nó,

điện cực chuẩn được đặt ở đầu đáy của hình trụ rỗng này,

đầu lõi giữa của bộ phận đo điện thế kéo dài vào trong hình trụ rỗng này,

đệm chống rò vào được lắp cố định bên trong vỏ này phía trên phần tử cảm biến bằng gốm này, và

ống lót dưới được tạo hình dạng ống, được kết nối với và kéo dài xuống bên dưới phần dưới của vỏ này bao quanh phần tử cảm biến bằng gốm này, với đầu dưới của ống lót dưới này có lỗ; và

màng chọn lọc, màng chọn lọc này gồm: ít nhất một ống có đầu tự do dưới được đóng kín bằng nút, màng này được gắn với đầu đáy của ống lót dưới này bởi đầu tự do trên;

trong đó bộ phận đo điện thế này đi xuyên qua cả đệm chống rò vào này và ống lót dưới này, sao cho lõi giữa của bộ phận đo điện thế này tiếp xúc điện với điện cực chuẩn này;

trong đó khoang chống rò rỉ của thiết bị dò này được tạo thành bởi bề mặt trong của ống lót dưới này, phần ngoài của đầu đáy của phần tử cảm biến bằng gốm này và các bề mặt trong của màng chọn lọc và nút này;

trong đó thiết bị dò hydro có ống lót trên được lắp trong phần trên của bộ phận đo điện thế;

trong đó khoang khác được tạo thành giữa ống lót trên và bộ phận đo điện thế được điền đầy bằng chất bột kín gốm thủy tinh bao gồm:

silic oxit (SiO_2) với lượng nằm trong khoảng từ 45% đến 55% khối lượng,

nhôm oxit (Al_2O_3) với lượng nằm trong khoảng từ 4% đến 6% khối lượng,

bo oxit (B_2O_3) với lượng nằm trong khoảng từ 18% đến 22% khối lượng,

titan oxit (TiO_2) với lượng nằm trong khoảng từ 9% đến 12% khối lượng,

natri oxit (Na_2O) với lượng nằm trong khoảng từ 12% đến 15% khối lượng,

kali oxit (K_2O) với lượng nằm trong khoảng từ 1% đến 2% khối lượng, và

magie oxit (MgO) với lượng nằm trong khoảng từ 2% đến 3% khối lượng;

nhờ đó chất bột kín này điền đầy khoang khác và bộ phận đo điện thế này để tạo thành bộ phận bột kín; và

trong đó khi đặt thiết bị dò hydro trong môi trường, hydro có trong môi trường này khuếch tán ngược lại qua màng chọn lọc đi vào trong khoang chống rò rỉ được tạo thành bởi bề mặt trong của ống lót dưới, bề mặt ngoài của phần tử cảm biến bằng gốm và bề mặt trong của màng chọn lọc này.

2. Thiết bị dò hydro theo điểm 1, trong đó chất bột kín gồm thủy tinh bao gồm:

silic oxit (SiO_2) với lượng là 50% khối lượng,

nhôm oxit (Al_2O_3) với lượng là 5% khối lượng,

bo oxit (B_2O_3) với lượng là 20% khối lượng,

titan oxit (TiO_2) với lượng là 10% khối lượng,

natri oxit (Na_2O) với lượng là 12% khối lượng,

kali oxit (K_2O) với lượng là 1% khối lượng, và

magie oxit (MgO) với lượng là 2% khối lượng

3. Thiết bị dò hydro theo điểm 1, trong đó ống lót trên chứa thép không gỉ.

4. Thiết bị dò hydro theo điểm 1, trong đó màng chọn lọc được tạo cấu hình để cho phép hydro khuếch tán ngược lại qua màng chọn lọc đi vào trong khoang chống rò rỉ được tạo thành bởi bề mặt trong của ống lót dưới, bề mặt ngoài của phần tử cảm biến bằng gốm và bề mặt trong của màng chọn lọc này.

5. Thiết bị dò hydro theo điểm 1, trong đó chất điện phân rắn bao gồm zircon dioxit được làm ổn định một phần, và trong đó phần tử cảm biến bằng gốm nhô ra khỏi vỏ.

6. Thiết bị dò hydro theo điểm 1, trong đó màng chọn lọc còn bao gồm lớp bảo vệ paladi (Pd).

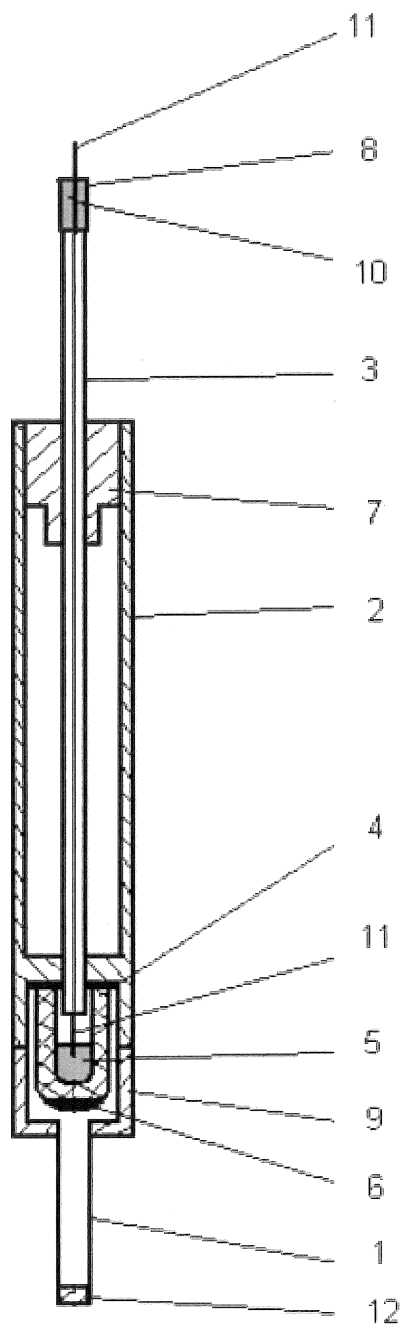


Fig. 1