



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0033780

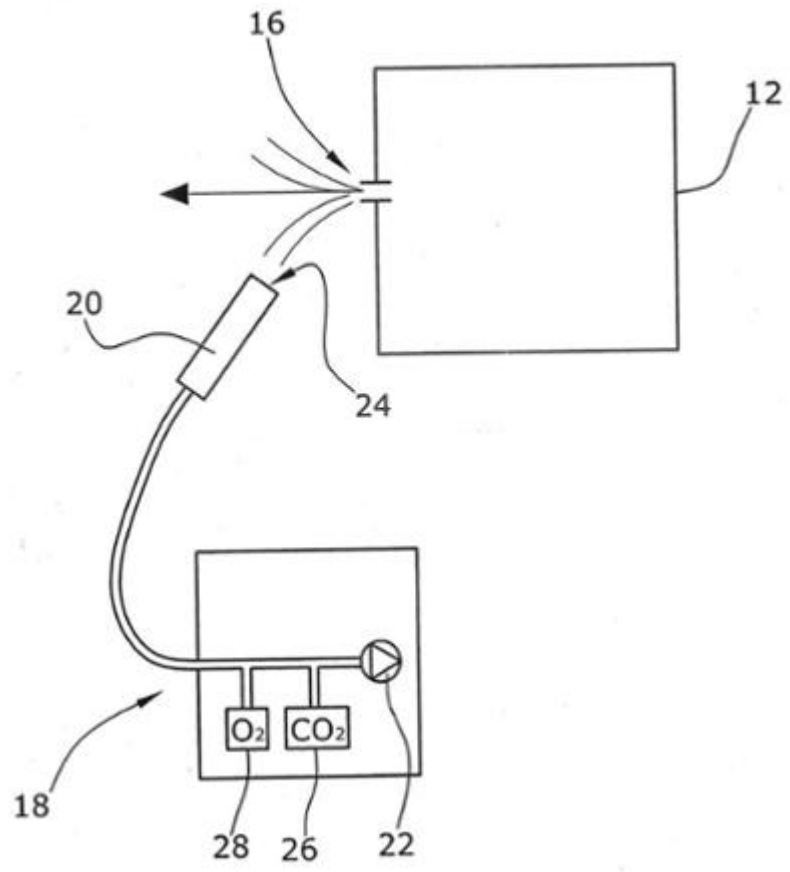
(51)⁷ G01M 3/20; G01M 3/22 (13) B

-
- (21) 1-2018-01459 (22) 20/09/2016
(86) PCT/EP2016/072270 20/09/2016 (87) WO 2017/060072 A1 13/04/2017
(30) 10 2015 219 250.4 06/10/2015 DE
(45) 25/10/2022 415 (43) 25/09/2018 366A
(73) INFICON GMBH (DE)
Bonner Str. 498, 50968 Köln (DE)
(72) WETZIG, Daniel (DE); GERDAU, Ludolf (DE).
(74) Công ty TNHH dịch vụ sở hữu trí tuệ DREWMARKS (DREWMARKS CO.,LTD.)
-

(54) PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN VÀ BÙ SỰ DAO ĐỘNG LƯỢNG CO₂ ĐƯỢC
PHÁT HIỆN BỞI ĐẦU DÒ HÍT CỦA THIẾT BỊ PHÁT HIỆN RÒ RỈ VÀ THIẾT
BỊ PHÁT HIỆN RÒ RỈ KHÍ HÍT VÀO

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và thiết bị để xác định sự thay đổi lượng khí thử được phát hiện bằng đầu dò hít (20) của thiết bị phát hiện rò rỉ (18) trong dòng khí từ xung quanh mẫu thử (12) được nén bằng khí không chứa oxy mà chứa ít nhất một lượng CO₂, khác biệt ở chỗ, đo được lượng oxy trong không khí xung quanh.

14



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị phát hiện và cân bằng sự thay đổi của dòng khí được đưa vào bằng đầu dò hít của thiết bị phát hiện rò rỉ từ môi trường xung quanh mẫu thử được nén bằng CO₂ làm khí thử.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phương pháp phát hiện sự rò rỉ khí đã được tạo ra, đặc biệt đối với rò rỉ cục bộ. Để với phát hiện rò rỉ khí, khí thử được dùng để tạo ra áp suất dương lên thân rỗng (mẫu kiểm tra) để kiểm tra độ kín. Không khí từ các vị trí của đối tượng thử để kiểm tra được đưa vào bởi đầu dò hít khí. Nếu khí rò rỉ từ mẫu thử thoát ra tại vị trí kiểm tra, nó được mang theo dòng không khí và làm tăng nồng độ khí thử trong dòng không khí đưa vào. Sự gia tăng nồng độ này được đánh giá như một cách để đo tỉ lệ rò rỉ. Thêm vào đó, áp suất riêng phần của khí thử được đo bằng thiết bị dò khí phù hợp. Thiết bị dò này được đặt ở vị trí thích hợp trong hệ thống kiểm tra.

Thiết bị dò có thể được đặt ngay tại đầu của đầu dò hít, hoặc có thể được bố trí trong tay cầm hoặc thậm chí trong thiết bị chính của thiết bị dò rò rỉ ở đầu nguồn hoặc cuối nguồn của thiết bị cung cấp khí (bơm, máy nén). Thiết bị cung cấp khí tạo ra dòng khí được đầu dò hít đưa vào.

Nếu nồng độ khí thử trong khu vực thử nghiệm là hằng số, công thức sau đây đúng cho nồng độ tổng trong dòng khí khuếch tán tại vị trí rò rỉ:

$$c = \frac{Q_{\text{Leakage}}}{Q_{\text{FL}}} \cdot (1 - c_0) + c_0$$

Q_{Leakage} :	Tốc độ rò rỉ khí thử
Q_{FL} :	Dòng khí hít vào
c_0 :	Độ lệch không đổi của khí thử trong không khí
c :	Nồng độ CO ₂ hiệu dụng trong dòng khí

c_0 vì thế là nồng độ ban đầu của khí thử trong dòng khí nạp vào (dòng khí mang).

c là nồng độ khí thử chứa lượng khí tử thoát ra từ rò rỉ. Q_{Leakage} là tốc độ thoát khí thử tại chỗ bị rò rỉ. Q_{FL} cũng có thể được gọi là dòng khí mang.

Việc phát hiện rò rỉ khí hít vào khi sử dụng tra khí thử CO_2 chịu ảnh hưởng rất lớn bởi sự thay đổi CO_2 trong nồng độ xung quanh. Nồng độ CO_2 trong "không khí sạch" là khoảng 400ppm. Tuy nhiên, nồng độ này tăng lên bởi các bộ phát thải CO_2 khác nhau, ví dụ: hơi thở của người sử dụng, khí thải từ động cơ đốt trong, v.v..

Oxy được sử dụng khi chất béo, protein và cacbohydrat được đốt cháy trong cơ thể của người sử dụng, ví dụ, phương trình phản ứng hóa học để oxy hóa glucozo (đường) là: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + \text{năng lượng}$.

Sự không ổn định này ở nồng độ xung quanh làm hạn chế tối đa tốc độ rò rỉ nhỏ nhất có thể phát hiện được.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích cơ bản của sáng chế là nhằm phát hiện sự thay đổi của khí thử trong dòng khí được đưa vào bằng một đầu dò hít của thiết bị phát hiện rò rỉ.

Khí chứa oxy càng ít càng tốt và có lượng CO_2 được sử dụng làm khí thử. Ngoài CO_2 , khí thử cũng có thể gồm các lượng khí khác nhưng không có oxy. Khí thử có thể chỉ gồm khí CO_2 . Điều quan trọng là lượng oxy trong mẫu thử đã chứa đầy khí thử là không đáng kể hoặc không tồn tại.

Do đó, sáng chế này dựa trên ý tưởng cơ bản qua việc phát hiện lượng oxy trong khí quyển xung quanh mẫu thử và, nếu có thể, trong dòng khí nạp của đầu dò hít. Lượng oxy này là để làm bằng chứng là lượng CO_2 trong dòng khí nạp không phải do sự rò rỉ trong mẫu thử. Ngoài ra, có thể xác định tương đối rằng sự giảm nồng độ oxy trong khí quyển xung quanh tỷ lệ với sự gia tăng nồng độ CO_2 tương ứng. Việc đo này có thể được thực hiện bằng khối phổ kế hoặc cảm biến khác mà đo áp suất riêng phần của khí thử. Tốt hơn là thực hiện việc đo lượng oxy bằng cách sử dụng đầu dò lamđã và, nếu có thể, ở áp suất khí quyển.

Nồng độ oxy trong khí thở của người vận hành thiết bị phát hiện rò rỉ thấp hơn nồng độ oxy trong không khí xung quanh và lượng khí CO₂ thì cao hơn. Nếu khí thở của người vận hành thiết bị được đưa vào bằng đầu dò hít, lượng CO₂ trong dòng khí nạp tăng lên, điều này sẽ dẫn đến các kết quả đo không chính xác nếu mẫu thử được nén bằng khí thở CO₂. Đầu dò CO₂ của thiết bị phát hiện rò rỉ không thể đánh giá xem lượng CO₂ có phải là kết quả từ sự rò rỉ trong mẫu thử hay từ khí quyển xung quanh, ví dụ, từ hơi thở của người vận hành. Lượng CO₂ này trong khí quyển xung quanh làm sai lệch phép đo và không phải là kết quả của sự rò rỉ trong mẫu thử được gọi là độ lệch dưới đây. Độ lệch này cũng có thể là do, ví dụ, khí xả của các động cơ đốt trong.

Lượng O₂ trong không khí xung quanh hoặc trong khí đi qua đầu dò hít được xác định bằng cách sử dụng đầu dò oxy. Lượng oxy này không thể đến từ sự rò rỉ của mẫu thử nếu mẫu thử chứa đầy khí thở không có oxy, ví dụ, nếu được lấp đầy hoàn toàn chỉ bằng khí thở CO₂. Vì vậy, có thể xác định lượng CO₂ xê dịch từ lượng oxy đo được.

Độ lệch $c_2(t)$ này tạo thành độ lệch c_0 không đổi trong không khí nạp và độ lệch dao động phụ thuộc theo thời gian $c_1(t)$ của khí thở trong khí vào.

Độ lệch $c_2(t)$ có thể được tính như sau:

Q_{Leakage} : Tốc độ rò rỉ khí thở

Q_{FL} : Dòng khí hít vào

$$Q_{\text{Leakage}} < Q_{\text{FL}}$$

$$c_0; c_1; c_2 < 1$$

c : nồng độ CO₂ hiệu dụng trong dòng khí hít vào

c_0 : độ lệch không đổi của khí thở trong không khí

$c_1(t)$: độ lệch phụ thuộc thời gian của khí thở trong không khí

$c_2(t) = c_0 + c_1(t)$: tổng độ lệch của khí thở trong không khí

a : hệ số tỷ lệ giữa nồng độ O₂ và CO₂

b : hệ số nhạy O₂ của đầu dò lamđã

ΔI : tín hiệu đầu dò lamđã

Δc_{O_2} : Sự thay đổi nồng độ O_2

$$\Delta c_1(t) = a \cdot \frac{1}{\Delta c_{O_2}}$$

$$\Delta c_{O_2} = b \cdot \Delta I$$

$$Q_{Leakage} = Q_{FL} \cdot \left[\frac{c - c_2(t)}{1 - c_2(t)} \right]$$

Trong đó $c_2(t) = c_0 + \frac{a}{b} \cdot \frac{1}{\Delta I(t)}$

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sự biểu diễn dưới dạng sơ đồ của phương án minh họa của thiết bị theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án cụ thể của sáng chế sẽ được giải thích chi tiết hơn dưới đây. Hình vẽ là thể hiện dưới dạng giản đồ về phương án thực hiện cụ thể của thiết bị theo sáng chế.

Mẫu thử 12 có thể là, ví dụ, bao bì thực phẩm. Mẫu thử 12 được nén bằng áp suất dương so với môi trường xung quanh 14 và được làm đầy với ít nhất một lượng khí thử CO_2 không có oxy. Khí thử thoát ra qua lỗ rò rỉ 16 do áp suất dương so với không khí xung quanh 14.

Thiết bị phát hiện rò rỉ 18 hoạt động theo nguyên tắc phát hiện sự rò rỉ khí hít vào và, để đạt được mục đích này, có đầu dò hít 20 được nối với bơm 22 hoặc máy nén 22. Bơm 22 hoặc máy nén 22 tạo ra dòng khí được đưa qua đầu vào 24 của đầu dò hít 20. Ngoài ra, thiết bị phát hiện rò rỉ 18 còn có cảm biến áp suất riêng 26, dưới dạng khối phổ kế, phản ứng với CO_2 và xác định lượng khí thử CO_2 trong dòng khí nạp của đầu dò hít 20. Nếu đầu dò hít 20 được di chuyển dọc theo bề mặt bên ngoài của mẫu thử 12 hướng tới chỗ rò rỉ 16, lượng khí thử trong dòng khí nạp tăng lên, và có thể được phát hiện bằng cảm biến áp suất riêng phần 26.

Lượng CO₂ trong dòng khí nạp có thể tăng lên vì các lý do khác, ví dụ, khí thở của người di chuyển đầu dò hít 20 được đưa vào theo đầu dò hít hoặc nếu đầu dò hít 20 được đặt gần khu vực dòng khí thải của động cơ đốt trong. Trong trường hợp này, cảm biến áp suất riêng phần 26 phát hiện lượng CO₂ tăng. Để ngăn chặn điều này từ việc do bị hiểu sai là rò rỉ 16 trong mẫu thử 12, theo sáng chế này, cảm biến oxy 28 được lắp đặt để đo được lượng O₂ trong dòng không khí vào.

Cảm biến oxy 28 có thể là cảm biến phát hiện ra áp suất riêng phần của oxy, ví dụ một khối phổ kế, hoặc có thể thậm chí là, ví dụ, một đầu dò lambda thông thường.

Cảm biến oxy 28 theo phương án thực hiện ví dụ này được bố trí trong dòng khí giữa đầu dò hít 20 và bơm 22. Ngoài ra, cảm biến oxy có thể được lắp trực tiếp trong vòng kẹp hoặc có thể đo dòng khí thải tại đầu ra của bơm 22.

Lượng oxy đo được sử dụng để phát hiện CO₂ trong dòng khí nạp không có nguồn gốc từ vết rò rỉ 16 trong mẫu thử 12, mà là do sự cháy oxy.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phát hiện và bù sự dao động lượng CO₂ được phát hiện bởi đầu dò hít (20) của thiết bị phát hiện rò rỉ (18) trong dòng khí được nạp từ khí quyển xung quanh mẫu thử (12) được nén bằng khí thử không chứa oxy chứa ít nhất một lượng CO₂, trong đó lượng CO₂ trong khí thử trong dòng khí được nạp được phát hiện,

khác biệt ở chỗ:

lượng oxy trong không khí xung quanh được đo và

lượng CO₂ của không khí xung quanh mà không do sự rò rỉ mẫu thử (12) được kết luận từ lượng oxy được đo trong không khí xung quanh, trong đó sự giảm nồng độ oxy trong không khí xung quanh tỷ lệ với sự tăng nồng độ CO₂ tương ứng trong không khí xung quanh.

2. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, việc đo được tiến hành ở áp suất khí quyển của khí quyển xung quanh (14) của mẫu thử (12).

3. Phương pháp theo một trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, lượng oxy trong dòng khí của đầu dò hít (20) hoặc trong dòng khí thải của bơm vận chuyển khí (22) của thiết bị phát hiện rò rỉ (18) được kết nối với đầu dò hít (20) được đo.

4. Phương pháp theo một trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, độ lệch $c_2(t)$ của lượng khí thử, được chứa trong dòng khí nạp và không từ chỗ rò rỉ (16) trong mẫu thử (12), được xác định bằng công thức:

$$c_2(t) = c_0 + c_1(t) \text{ trong đó } c_1(t) = \frac{a}{b} \cdot \frac{1}{\Delta I(t)}$$

trong đó:

c_0 là độ lệch không đổi của CO₂ trong dòng khí nạp,

$c_1(t)$ là độ lệch phụ thuộc thời gian của lượng CO₂ trong dòng khí nạp,

a là hệ số tỷ lệ giữa nồng độ O₂ đo được và nồng độ xê dịch CO₂ thoát ra,

b là hệ số nhạy đối với lượng oxy của đầu dò oxy, và,

$\Delta I(t)$ là thay đổi trong tín hiệu đo của đầu dò oxy.

5. Thiết bị để phát hiện rò rỉ khí hít vào theo phương pháp theo điểm 1, có đầu dò hít (20) của thiết bị phát hiện rò rỉ (18), trong đó, đầu dò hít (20) được lắp bơm vận chuyển khí (22) để nhận và đo dòng khí, mà chảy vào khí quyển, ra ngoài mẫu thử (12) được nén bằng khí thử so với khí quyển xung quanh (14) bao quanh mẫu thử (12), trong đó, khí thử (12) không chứa oxy và chứa ít nhất một lượng CO₂, và có cảm biến áp suất riêng phần nhạy với CO₂,

khác biệt ở chỗ:

cảm biến oxy (28) để đo lượng oxy trong dòng khí được nạp vào bởi đầu dò hít (20) được lắp và

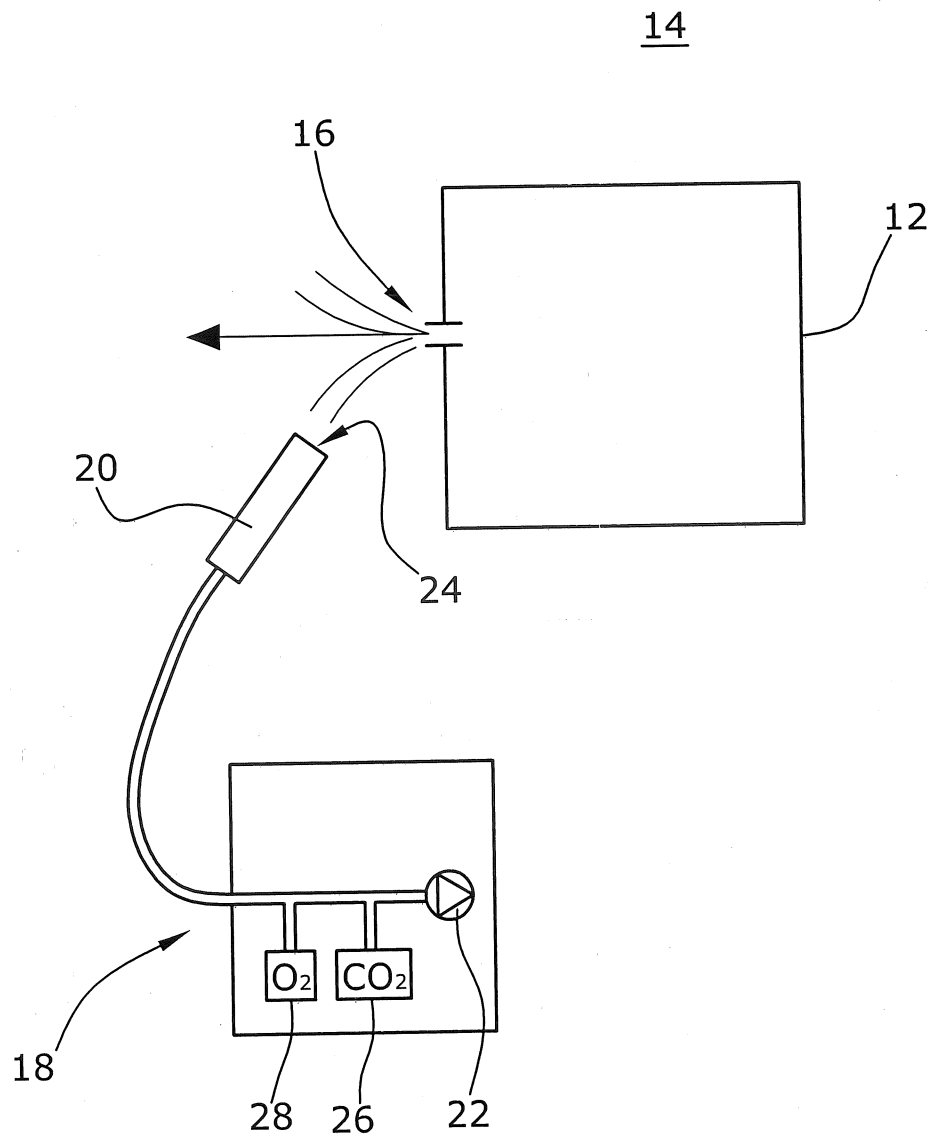
thiết bị được tạo kết cấu để kết luận về lượng CO₂ của không khí xung quanh mà không do sự rò rỉ trong mẫu thử (12) từ lượng oxy được đo trong không khí xung quanh, trong đó sự giảm nồng độ oxy trong không khí xung quanh tỷ lệ với sự tăng nồng độ CO₂ tương ứng trong không khí xung quanh.

6. Thiết bị theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, cảm biến oxy là đầu dò lamđã.

7. Thiết bị theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, cảm biến oxy là cảm biến mà phát hiện áp suất riêng phần của oxy.

8. Thiết bị theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 5 đến 7, khác biệt ở chỗ, cảm biến oxy được bố trí và lắp đặt ở phần trên của bơm (22) để đo dòng khí chảy qua đầu dò hít (20) hoặc được bố trí và lắp đặt ở phần dưới của bơm (22) để đo dòng khí thoát ra từ bơm vận chuyển khí (22).

-1/1-

**FIG. 1**