



(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)



1-0035046

(51)^{2020.01} B01J 19/08; C22B 34/12; C22B 5/12;
C01B 21/06

(13) B

(21) 1-2021-04203

(22) 12/04/2018

(62) 1-2019-06122

(86) PCT/JP2018/015418 12/04/2018

(87) WO2018/221036 06/12/2018

(30) 2017-109673 02/06/2017 JP; 2017-227963 28/11/2017 JP

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/10/2021 403

(73) SE Corporation (JP)

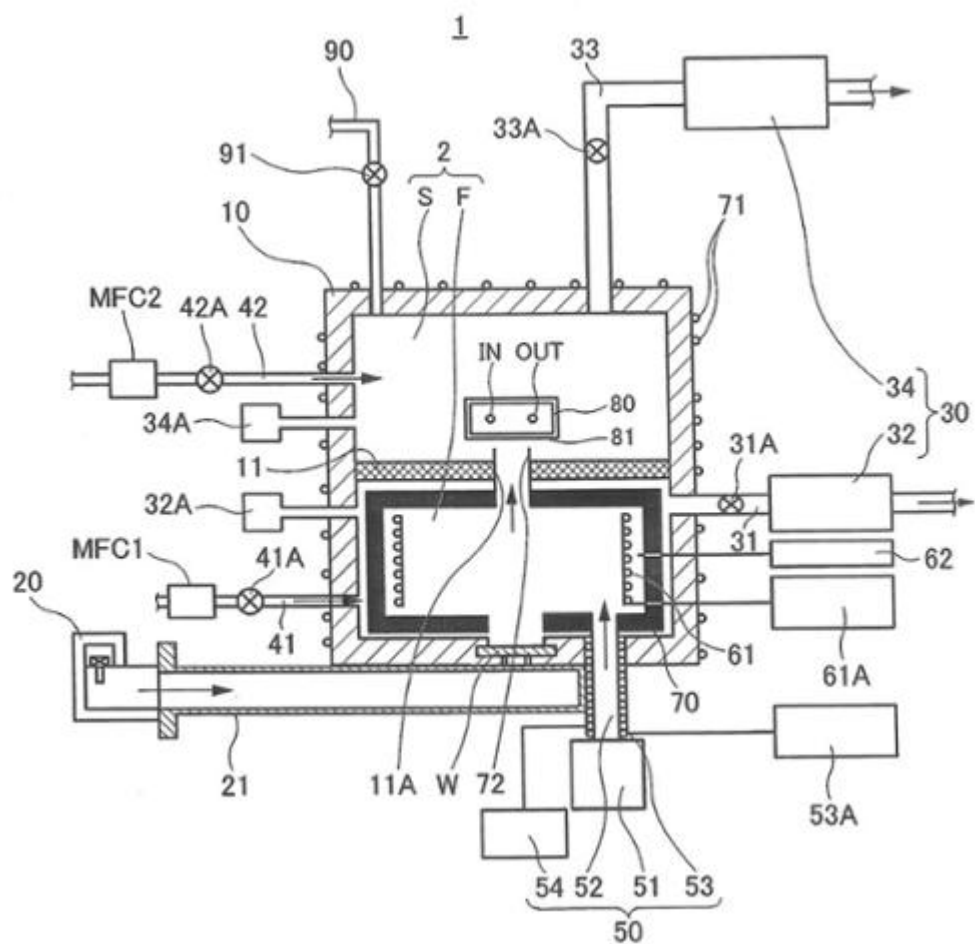
43F, Shinjuku i-LAND Tower, 5-1, Nishi-shinjuku 6-chome, Shinjuku-ku, Tokyo
1631343, JP

(72) TAKIZAWA Tsutomu (JP); MORIMOTO Mineo (JP); SAKAMOTO Yuichi (JP).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ SẢN XUẤT MAGIÊ HYDRUA

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất magiê hydrua không tạo cacbon dioxit và có hiệu suất cao, hệ thống tạo năng lượng không thải ra cacbon dioxit hoặc phóng xạ sử dụng magiê hydrua, và thiết bị để sản xuất magiê hydrua; do đó, phương pháp để sản xuất magiê hydrua theo sáng chế bao gồm quy trình để chiếu xạ hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua bằng plasma hydro, và lắng đọng sản phẩm magiê chứa magiê hydrua trên bộ phận lắng đọng (80) dùng để lắng đọng magiê hydrua được đặt nằm trong phạm vi nơi có mặt plasma hydro, trong đó nhiệt độ bề mặt của bộ phận lắng đọng (80) được giữ thấp hơn nhiệt độ định trước, tại đó magiê hydrua kết tủa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất để sản xuất magiê hydrua, hệ thống tạo năng lượng sử dụng magiê hydrua, và thiết bị sản xuất để sản xuất magiê hydrua hoặc tương tự.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong nhiều năm gần đây, vấn đề nóng lên toàn cầu đang trở nên nghiêm trọng, và nhu cầu về năng lượng sạch thải ra ít cacbon dioxit hoặc không thải ra cacbon dioxit đang tăng lên.

Một ví dụ điển hình về năng lượng sạch là tạo năng lượng hạt nhân; tuy nhiên, không chỉ môi trường bị ô nhiễm bởi chất thải phóng xạ được tạo ra trong quá trình hoạt động, mà còn đối mặt với vấn đề tàn phá nghiêm trọng khi xảy ra thiên tai; hơn nữa, hiện nay, chính sách của chính phủ không cho xây dựng nhà máy năng lượng hạt nhân.

Mặt khác, năng lượng sạch cũng bao gồm năng lượng có thể tái tạo chẳng hạn năng lượng mặt trời và năng lượng gió, nhưng có một vấn đề là khó có được nguồn cung cấp năng lượng ổn định bởi vì lượng năng lượng tạo ra phụ thuộc vào thời tiết.

Do đó, để có được nguồn cung cấp năng lượng ổn định sử dụng tạo năng lượng mặt trời và tạo năng lượng gió, việc xây dựng hệ thống tạo năng lượng có khả năng bù cho sự thiếu hụt năng lượng điện khi lượng năng lượng được tạo ra không đủ được xem xét bằng cách sử dụng năng lượng điện được tạo ra tại thời điểm năng lượng thặng dư được tạo ra.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 mô tả việc tái tạo magiê hydrua một lần nữa từ magiê hydroxit – một sản phẩm phụ sau khi hydro được tách ra khỏi magiê hydrua và năng lượng được tạo ra bởi pin nhiên liệu hoặc tương tự.

Trong trường hợp này, nếu năng lượng thặng dư được sử dụng để tái tạo magiê hydrua, có thể xây dựng hệ thống tạo năng lượng có khả năng phân tách hydro ra khỏi magiê hydrua khi lượng năng lượng điện được tạo ra như đã mô tả ở trên không đủ và tạo ra năng lượng điện bằng cách sử dụng hydro để bù cho sự thiếu hụt năng lượng điện; và do đó, vậy thì có thể tạo ra nguồn cung cấp năng lượng ổn định bằng năng lượng tái tạo.

Lưu ý rằng tài liệu sáng chế 1 bộc lộ cụ thể phương pháp bao gồm bước thứ nhất là chuyển hóa magiê hydroxit thành magiê oxit bằng cách đun nóng và loại nước magiê hydroxit, bước thứ hai là đưa magiê oxit thu được từ bước thứ nhất vào trong ngọn lửa plasma của đèn plasma có nhiệt độ khoảng 2000 (K), và cấp khí metan và/hoặc hydro vào làm khí chất khử để tạo ra magiê kim loại, và bước thứ ba sau khi tạo ra magiê kim loại, là tạo ra magiê hydrua từ magiê kim loại bằng hydro được cấp dưới dạng khí vào ngọn lửa plasma.

Tuy nhiên, tài liệu sáng chế 1 mô tả rằng trong bước thứ hai, khi hydro được cấp, magiê kim loại được chuyển hóa thành magiê hydroxit bằng phản ứng thuận nghịch trong suốt quá trình làm lạnh; trong thực tế, bước thứ hai được tiến hành sử dụng metan làm khí chất khử.

Sau đó, khi metan được sử dụng làm khí khử, có một vấn đề là khí cacbon dioxit được tạo ra, khí này là nguyên nhân gây ra hiện tượng nóng lên toàn cầu.

Mặt khác, trong tài liệu sáng chế 2, phương pháp sản xuất magiê kim loại được bộc lộ trong đó thực hiện phản ứng khử bằng cách đặt magiê halogenua khan dưới plasma nhiệt độ thấp tạo ra dưới áp suất rút gọn thấp hơn áp suất không khí.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2011-32131

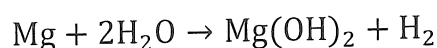
Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2016-216780

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Giải quyết vấn đề

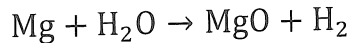
Tình cờ, việc tạo ra hydro bằng cách cho magiê kim loại phản ứng với nước là có thể xảy ra, tuy nhiên phản ứng giữa magiê kim loại và nước rất chậm và cần tăng nhiệt độ của nước để tăng tốc độ phản ứng.

Ngoài ra, khi magiê kim loại phản ứng với nước để tạo ra magiê hydroxit, phương trình phản ứng là như sau, và do đó chỉ 1 mol hydro được tạo ra tương ứng với 1 mol magiê kim loại.

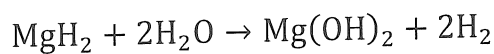


Lưu ý rằng, nếu xem xét phản ứng với nước, nghĩ rằng tạo ra chủ yếu là magiê

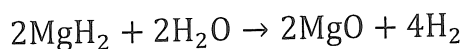
hydroxit, nhưng giả sử nếu magiê kim loại phản ứng với nước để tạo thành magiê oxit, phương trình phản ứng là như sau, và chỉ 1 mol hydro được tạo ra trên 1 mol magiê kim loại.



Mặt khác, khi magiê hydrua phản ứng với nước để tạo ra magiê hydroxit, 2 mol hydro có thể được tạo ra trên 1 mol magiê hydrua như được thể hiện trong phương trình bên dưới, và hàm lượng hydro được tạo ra là gấp đôi so với hàm lượng hydro mà magiê kim loại tạo ra.



Lưu ý rằng nếu xem xét phản ứng với nước, nghĩ rằng magiê hydroxit chủ yếu được tạo ra, nhưng giả sử nếu magiê hydrua phản ứng với nước để tạo thành magiê oxit, phương trình phản ứng như sau, và bởi vì 4 mol hydro được tạo ra từ 2 mol magiê hydrua, lượng hydro được tạo ra sẽ gấp đôi so với lượng hydro mà magiê kim loại tạo ra.



Từ đó, trong hệ thống tạo năng lượng sử dụng hydro làm nguyên liệu như pin nhiên liệu, sử dụng magiê hydrua tạo ra lượng lớn hydro và có tốc độ tạo hydro cao được ưu tiên.

Tuy nhiên, trong trường hợp của phương pháp được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, để thu được magiê hydrua, cần phải thực hiện quy trình để thu được magiê kim loại, và do đó có một vấn đề là hiệu quả sản xuất kém.

Sáng chế được phát minh trong bối cảnh như vậy, và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất magiê hydrua, hệ thống tạo năng lượng sử dụng magiê hydrua, và thiết bị sản xuất magiê hydrua.

Cách thức giải quyết vấn đề

Sáng chế được hiểu theo các phương án sau để đạt được mục đích đã nêu.

(1) Trong một phương án theo sáng chế, phương pháp sản xuất để sản xuất magiê hydrua bao gồm quy trình chiếu xạ hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua bằng plasma hydro, và quy trình để lắng đọng sản phẩm magiê có chứa magiê hydrua trên bộ

phần lắng đọng dùng để lắng đọng magiê hydrua được đặt trong phạm vi nơi có mặt plasma hydro, trong đó nhiệt độ bề mặt của bộ phận lắng đọng được giữ thấp hơn nhiệt độ định trước, là nhiệt độ mà tại đó magiê hydrua kết tủa.

(2) Trong phương án của sáng chế theo phương án (1), trong đó hợp chất magiê là hợp chất magiê không chứa nguyên tử oxi.

(3) Phương án của sáng chế theo phương án (1) hoặc (2), trong đó hợp chất magiê là magiê halogenua.

(4) Phương án của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ (1) đến (3), trong đó hợp chất magiê là magiê clorua.

(5) Phương án của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ (1) đến (4), trong đó phương pháp còn có thêm quy trình để thu hồi bằng cách bào sản phẩm magiê ra khỏi bộ phận lắng đọng mà không cần dừng việc chiếu xạ plasma hydro vào hợp chất magiê.

(6) Phương án của sáng chế theo phương án (5), trong đó quy trình để thu hồi bao gồm quy trình chuyển sản phẩm magiê lắng đọng trên bộ phận lắng đọng đến vị trí nơi mà sản phẩm magiê đã tách được chứa trong buồng chiết nơi đó sản phẩm magiê có thể được lấy ra khỏi thiết bị chiếu xạ plasma hydro mà không cần dừng việc chiếu xạ plasma hydro vào hợp chất magiê, và quy trình để bào sản phẩm magiê ra khỏi bộ phận lắng đọng để đựng trong buồng chiết.

(7) Theo phương án khác của sáng chế, hệ thống tạo năng lượng sử dụng magiê hydrua bao gồm quy trình để sản xuất sản phẩm magiê chứa magiê hydrua từ hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua, quy trình để tạo ra hydro từ sản phẩm magiê, quy trình để cấp hydro được tạo ra cho bộ phận tạo năng lượng để tạo năng lượng, và quy trình để sản xuất hợp chất magiê từ sản phẩm phụ chứa magiê sau khi tạo ra hydro.

(8) Phương án của sáng chế theo phương án (7), trong đó hợp chất magiê là magiê clorua, sản phẩm phụ bao gồm magiê hydroxit hoặc magiê oxit, và quy trình để sản xuất hợp chất magiê bao gồm quy trình cho sản phẩm phụ phản ứng với axit clohydric để thu được magiê clorua hydrat, và quy trình loại nước hydrat.

(9) Phương án của sáng chế theo phương án (8), trong đó quy trình để tạo ra sản phẩm magiê được thực hiện bằng phương pháp sản xuất theo phương án (4).

(10) Phương án của sáng chế, thiết bị để sản xuất magiê hydrua bao gồm bộ phát vi sóng phát ra vi sóng được cấp vào trong buồng phản ứng, bộ cấp hydro cung cấp

hydro cho buồng phản ứng, bộ cấp vật liệu thô để cung cấp hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua vào trong buồng phản ứng, bộ phận lắng đọng được đặt trong phạm vi nơi có mặt plasma hydro được tạo ra, và lắng đọng trên đó sản phẩm magiê chứa magiê hydrua, và bộ phận làm mát để giữ cho nhiệt độ bề mặt của bề mặt bộ phận lắng đọng nơi mà sản phẩm magiê được lắng đọng luôn thấp hơn nhiệt độ định trước, là nhiệt độ mà tại đó magiê hydrua kết tủa.

(11) Phương án của sáng chế theo phương án (10), thiết bị còn có thêm bộ giảm áp để làm giảm áp suất của buồng phản ứng, và bộ gia nhiệt để gia nhiệt buồng phản ứng.

(12) Phương án của sáng chế theo phương án (10) hoặc (11), trong đó phạm vi mà plasma hydro có mặt là phạm vi trong đó plasma hydro có mật độ plasma có thể quan sát bằng mắt.

(13) Phương án của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ (10) đến (12), thiết bị còn có thêm máy bào để bào sản phẩm magiê ra khỏi bộ phận lắng đọng, và buồng chiết có thể loại bỏ sản phẩm magiê mà không cần phải dừng việc chiếu xạ plasma hydro vào hợp chất magiê, trong đó máy bào được đặt tại vị trí nơi mà sản phẩm magiê được bào bằng cách bào sản phẩm magiê ra khỏi bộ phận lắng đọng được đựng trong buồng chiết, và trong đó bộ phận lắng đọng có khả năng chuyển sản phẩm magiê được lắng đọng đến vị trí nơi mà sản phẩm magiê được bào bởi máy bào.

(14) Phương án của sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ (10) đến (13), thiết bị còn có thêm một cửa sổ làm bằng vật liệu cách điện được đặt ở vị trí nơi mà vi sóng chiếu tới buồng phản ứng, trong đó plasma hydro sóng bề mặt của vi sóng có mật độ cao và nhiệt độ electron thấp được tạo ra dưới dạng plasma hydro trên bề mặt của cửa sổ.

(15) Theo một phương án trong sáng chế, phương pháp sản xuất để sản xuất sản phẩm thu được bằng cách xử lý vật liệu thô có chứa các nguyên tử kim loại bằng plasma để thu được sản phẩm khác ngoài vật liệu thô bao gồm quy trình để hóa hơi vật liệu thô và cấp khí phản ứng gần như không có nguyên tử oxi vào trong plasma, và quy trình để lắng đọng sản phẩm trên bộ phận lắng đọng để lắng đọng sản phẩm được đặt trong phạm vi nơi mà có mặt plasma, trong đó nhiệt độ bề mặt của bộ phận lắng đọng được giữ tại nhiệt độ nằm trong khoảng nhiệt độ định trước phù hợp với việc kết tủa sản phẩm.

(16) Phương án của sáng chế theo phương án (15), trong đó plasma là plasma sóng bề mặt của vi sóng.

(17) Theo một phương án trong sáng chế, thiết bị sản xuất để thu được sản phẩm khác với vật liệu thô bằng cách xử lý vật liệu thô có chứa các nguyên tử kim loại với plasma bao gồm bộ phát vi sóng phát ra vi sóng cung cấp cho buồng phản ứng, bộ phận cấp khí cấp khí phản ứng gần như không chứa nguyên tử oxi cho buồng phản ứng, bộ phận cấp vật liệu thô để hóa hơi vật liệu thô và cung cấp vật liệu thô cho plasma của khí phản ứng, bộ phận lắng đọng để lắng đọng sản phẩm trên đó và được đặt trong phạm vi nơi mà có mặt plasma được tạo ra, và bộ điều khiển nhiệt độ giữ cho nhiệt độ bề mặt của bề mặt bộ phận lắng đọng dùng để lắng đọng sản phẩm nằm trong một khoảng nhiệt độ định trước phù hợp với việc kết tủa sản phẩm.

(18) Theo một phương án trong sáng chế theo điểm (17), thiết bị còn có thêm bộ giảm áp để làm giảm áp suất buồng phản ứng, và cửa sổ làm bằng vật liệu cách điện được đặt ở vị trí nơi mà vi sóng chiếu tới buồng phản ứng, trong đó plasma hydro sóng bề mặt của vi sóng có mật độ cao và nhiệt độ electron thấp được tạo ra dưới dạng plasma hydro trên bề mặt của cửa sổ.

(19) Theo phương án trong sáng chế theo (18), còn có thêm bộ phận triệt để triệt bỏ chất lắng của vật liệu thô và sản phẩm trên bề mặt cửa sổ.

(20) Theo phương án trong sáng chế theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ (17) đến (19), trong đó bộ phận cấp vật liệu thô bao gồm phần cực âm có ít nhất một bề mặt lộ ra trong buồng phản ứng, phần cực dương được lộ ra ít nhất là trong buồng phản ứng và có bề mặt mà vật liệu thô đặt trên đó, và bộ cấp điện áp đặt một điện áp giữa phần cực dương và phần cực âm.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, việc đề xuất ít nhất một phương pháp để sản xuất magiê hydrua, hệ thống tạo năng lượng sử dụng magiê hydrua, và thiết bị để sản xuất magiê hydrua có hiệu quả sản xuất cao mà không tạo cacbon dioxit có thể thực hiện được.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig. 1 là sơ đồ minh họa ranh giới giữa phản ứng tiến sang phải và phản ứng tiến sang trái khi áp suất riêng phần của các nguyên tử hydro thay đổi.

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang để giải thích rõ thiết bị để sản xuất magiê hydrua

theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig. 3 là hình vẽ mặt cắt ngang để giải thích rõ thiết bị để sản xuất magiê hydrua theo phương án thứ hai của sáng chế.

Fig. 4 là sơ đồ mô phỏng thiết bị để sản xuất magiê hydrua theo phương án thứ ba của sáng chế để thu được sản phẩm khác ngoài vật liệu thô bằng cách xử lý vật liệu thô chứa các nguyên tử kim loại với plasma, sử dụng cấu hình đơn giản khi cần nhiệt độ cao để hóa hơi vật liệu thô.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, cùng với việc tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, các phương thức (sau đây gọi là các phương án) để thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Lưu ý rằng, xuyên suốt việc mô tả các phương án, các bộ phận giống nhau được biểu thị bằng số tham chiếu giống nhau.

Ví dụ của sáng chế căn cứ trên việc phát hiện ra hiện tượng trong đó khi khử lượng hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua bằng plasma hydro, bằng cách tạo ra phần nhiệt độ thấp trong plasma hydro, magiê hydrua kết tủa trên bề mặt của phần nhiệt độ thấp.

Cụ thể là, plasma hydro, và chính xác hơn là plasma hydro sóng bề mặt của vi sóng có mật độ cao và nhiệt độ electron thấp được tạo ra trên bề mặt của cửa sổ W (xem Fig.2) làm bằng vật liệu cách điện để đưa vi sóng vào trong buồng phản ứng 2 (xem Fig. 2), nhưng sản phẩm magiê này lắng đọng trên bề mặt của cửa sổ W chứa magiê hydrua sao cho hydro có thể được tạo ra do sủi bọt mạnh chỉ bằng cách nhỏ giọt nước.

Tuy nhiên, hiện tượng trong đó sản phẩm magiê chứa magiê hydrua có thể được kết tủa theo cách này không thể hiểu được từ các phương trình hóa học thông thường, và làm thế nào hiện tượng giả định này xảy ra sẽ được giải thích trước khi giải thích cấu hình chi tiết của thiết bị.

Lưu ý rằng trong phần mô tả dưới đây, trong trường hợp magiê clorua được mô tả là hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua, nhưng hợp chất magiê có thể là magiê halogenua khác với magiê clorua chẳng hạn magiê florua.

Ngoài ra, hợp chất magiê khác ngoài magiê halogenua có thể được sử dụng làm hợp chất magiê khác với magiê hydrua, nhưng nếu hợp chất magiê có nguyên tử oxy,

nước được tạo ra do khử bằng plasma hydro cho thấy tác dụng oxi hóa, và bởi vì magiê hydrua kết tủa bị khử mạnh, hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua tốt hơn nếu là hợp chất magiê không có oxy.

Ngoài ra, hợp chất magiê tốt hơn nếu không chứa các tạp chất chứa oxy.

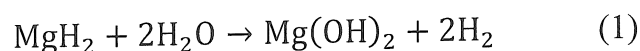
Cụ thể là, như được mô tả bên dưới, tốt hơn nếu magiê clorua được sử dụng làm hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua bởi vì có nhiều ưu điểm khi magiê clorua được sử dụng làm hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua.

Trước khi giải thích học thuyết giả định về sự kết tủa magiê hydrua trong plasma hydro cụ thể, các ưu điểm của việc sử dụng magiê clorua trong hợp chất magiê khác magiê hydrua sẽ được giải thích.

Magiê clorua có trong nước muối, thu được như là một sản phẩm phụ khi sản xuất muối từ nước biển, và bởi vì nước muối không bao giờ hết và magiê clorua được sản xuất rất rẻ sử dụng nước muối làm vật liệu thô, không có vấn đề gì kể cả khi magiê clorua không được tái tạo từ sản phẩm phụ sau khi tách hydro khỏi magiê hydrua.

Tuy nhiên, cũng có thể tái tạo magiê clorua từ sản phẩm phụ sau khi tách hydro ra khỏi magiê hydrua, và trong trường hợp này, có thể sử dụng magiê kim loại theo cách luân chuyển.

Cụ thể là, như đã mô tả ở trên, việc chiết hydro ra khỏi magiê hydrua có thể thực hiện bằng cách thêm nước vào magiê hydrua (xem phương trình 1).



Lưu ý rằng bởi vì phản ứng trong phương trình 1 là phản ứng tỏa nhiệt, có thể tạo ra năng lượng sử dụng nhiệt được tạo ra từ phản ứng này.

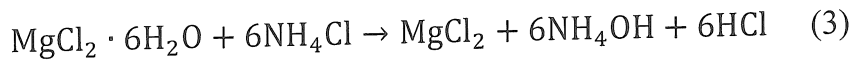
Sau đó, sản phẩm phụ chứa magiê sau khi tạo ra hydro là magiê hydroxit, nhưng khi magiê hydroxit được cho vào trong dung dịch axit clohydric và được trung hòa, tạo ra dung dịch nước chứa magiê clorua (xem phương trình 2).



Tiếp theo, các tinh thể magiê clorua ngâm 6 phân tử nước được kết tủa bằng cách hóa hơi nước trong dung dịch nước chứa magiê clorua tại nhiệt độ mà tại đó magiê clorua không phân hủy để tạo thành bazơ cơ bản (Mg(OH)Cl).

Bằng cách loại nước magiê clorua ngậm 6 phân tử nước, có thể một lần nữa thu được magiê clorua khan.

Ví dụ, tiến hành loại nước bằng cách đun nóng tại tỷ lệ mol giữa magiê clorua ngậm 6 phân tử nước và amoni clorua là 1:8 (xem phương trình 3).



Tuy nhiên, để tăng tốc phản ứng giữa amoni clorua và magiê clorua ngậm 6 phân tử nước, tốt nhất nên thiết lập nhiệt độ phân hủy của amoni clorua ở nhiệt độ khoảng 340°C hoặc cao hơn để thực hiện phản ứng loại nước trong phương trình 3, nhưng mặt khác, bởi vì magiê oxit được tạo ra khi nhiệt độ của xử lý nhiệt quá cao, tốt hơn nếu xử lý nhiệt được thực hiện tại nhiệt độ không quá 400°C.

Do đó, khi magiê clorua được sử dụng làm hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua, magiê clorua có thể được tái tạo từ sản phẩm phụ sau khi tách hydro ra khỏi magiê hydrua, và có thể thu được magiê hydrua bằng cách khử magiê clorua được tái tạo bằng plasma hydro như được mô tả sau, và bản thân magiê kim loại cũng có thể được sử dụng để luân chuyển.

Hơn nữa, như sẽ mô tả dưới đây, trong quá trình khử bằng plasma hydro, tạo ra magiê hydrua từ magiê clorua, axit clohydric và/hoặc clo được tạo ra, và axit clohydric này có thể được sử dụng trong phản ứng trong phương trình 2 được trình bày ở trên.

Cụ thể là, bởi vì axit clohydric tan nhiều trong nước, nếu đã tiến hành xử lý khí thoát ra trong đó khí thoát ra của phản ứng khử được sục trong bể nước, có thể tạo ra dung dịch axit clohydric chứa nước, và dung dịch nước này có thể là nước axit clohydric được sử dụng cho phản ứng trong phương trình 2.

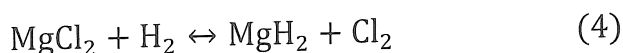
Sau đó, trong quy trình được mô tả ở trên để tái tạo magiê clorua từ các sản phẩm phụ sau khi tách hydro ra khỏi magiê hydrua, không có vật liệu chứa cacbon nào được sử dụng, và xử lý nhiệt cần thiết có thể sử dụng năng lượng thặng dư của sự tạo năng lượng gió hoặc sự tạo năng lượng mặt trời được tạo ra trong thời tiết thích hợp để tạo năng lượng, sao cho cacbon dioxit, chất khí gây ra hiện tượng nóng lên toàn cầu không được tạo ra.

Lưu ý rằng quy trình để tái tạo magiê clorua từ sản phẩm phụ sau khi tách hydro ra khỏi magiê hydrua được mô tả ở trên chỉ là một ví dụ, và cũng có thể tái tạo magiê

clorua mà không tạo ra cacbon dioxit.

Tiếp theo, nguyên lý kết tủa được đánh giá liên quan đến hiện tượng kết tủa của magiê hydrua trong plasma hydro sẽ được mô tả.

Thông thường, khi phản ứng giữa magiê hydrua và hydro được viết ra dưới dạng phương trình, nó được biểu diễn như trong phương trình 4 dưới đây.



Ở đây, vấn đề là làm sao để thay đổi môi trường (áp suất và nhiệt độ) trong quá trình phản ứng sao cho phía bên phải phương trình 4 trở nên ổn định và phản ứng chuyển dịch về phía bên phải.

Sau đó, có thể biết được bên nào ổn định hơn bằng cách xét đến năng lượng tự do Gibbs; tuy nhiên, trong trường hợp của phương trình 4, nếu áp suất của buồng phản ứng dùng để thực hiện phản ứng plasma được thiết lập là 10 Pa để tạo ra plasma hydro sóng bề mặt của vi sóng, là plasma hydro có mật độ cao và nhiệt độ electron thấp, để cho phản ứng dịch chuyển sang phía bên phải, nhiệt độ của buồng phản ứng cần là khoảng 1150°C hoặc cao hơn.

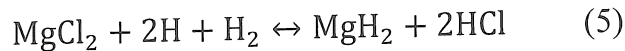
Tuy nhiên, ở nhiệt độ cao như vậy, vì bản thân magiê hydrua là ở trạng thái khí, cần phải giảm nhiệt độ của lò phản ứng để thu được kết tủa dưới dạng chất rắn, nhưng bởi vì phản ứng ở phía bên trái của phương trình 4 chiếm ưu thế trong khoảng nhiệt độ dưới 1150°C, các chất kết tủa dưới dạng rắn trở thành magiê clorua và magiê hydrua không kết tủa.

Tuy nhiên, như đã đề cập ở trên, sản phẩm magiê lắng đọng trên bề mặt cửa sổ W (xem Fig. 2) làm bằng vật liệu cách điện để đưa vi sóng vào trong buồng phản ứng 2 (xem Fig.2) chứa magiê hydrua đến mức hydro được tạo ra do sủi bọt mạnh chỉ bằng cách nhỏ nước.

Sau khi nghiên cứu kỹ về cách thức tình huống này xảy ra, các nguyên tử/phân tử bị kích thích, các gốc (nguyên tử/phân tử hoạt động hóa học), các electron, ion (âm hoặc dương) và các nguyên tử và phân tử trung tính đã được phát hiện là có mặt trong plasma hydro, và tìm ra lời giải thích bằng cách xét đến phương trình phản ứng có tính đến các điều kiện này.

Ví dụ, giả sử phương trình phản ứng trong đó nguyên tử hydro có mặt như trong

phương trình 5 dưới đây, Fig. 1 cho thấy ranh giới giữa phản ứng dịch chuyển về bên phải và phản ứng dịch chuyển sang bên trái dựa trên năng lượng tự do Gibbs.



Cụ thể là, Fig. 1 là biểu đồ trình bày ranh giới nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$) giữa các phản ứng chuyển dịch sang bên phải và phản ứng chuyển dịch sang bên trái xảy ra khi áp suất riêng phần của nguyên tử hydro (mPa) bị thay đổi khi áp suất trong buồng phản ứng 2 (xem Fig. 2) là 10 Pa, trục hoành là áp suất riêng phần (mPa) của nguyên tử hydro, trục tung là nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$).

Như có thể thấy trong Fig. 1, khi áp suất riêng phần của nguyên tử hydro bằng nhau, MgH_2 được tạo ra bằng cách giảm nhiệt độ, và tại cùng một nhiệt độ, MgH_2 được tạo ra khi áp suất riêng phần của các nguyên tử hydro tăng lên.

Ở đây, cần lưu ý rằng dung dịch để tạo để tạo ra MgH_2 tồn tại ngay cả khi ở khoảng nhiệt độ dưới 100°C trong đó MgH_2 không phân hủy thành Mg và H_2 và MgH_2 có thể bị kết tủa dưới dạng chất rắn, và cửa sổ W (xem Fig.2) làm bằng vật liệu cách điện để đưa vi sóng vào trong buồng phản ứng 2 (xem Fig.2) ở nhiệt độ tương đối thấp.

Sau đó, mặc dù các nguyên tử trong plasma hydro (plasma hydro sóng bề mặt vi sóng) được tạo ra trên bề mặt của cửa sổ W làm bằng vật liệu cách điện (xem Fig.2) để đưa vi sóng vào trong buồng phản ứng 2 (xem Fig. 2) giảm xuống do khoảng cách từ cửa sổ W tăng lên, và mật độ plasma giảm xuống, như đã mô tả ở trên, bề mặt của cửa sổ W được xem là có plasma hydro xuất hiện với mật độ đủ lớn để thỏa mãn giả thiết trong phương trình 5 và MgH_2 được coi như là có thể kết tủa dưới dạng chất rắn.

Mặt khác, tại không gian nơi xảy ra phản ứng khử bằng cách chiếu xạ magiê clorua bằng plasma hydro, như sẽ mô tả sau, bộ phận lắng đọng 80 (xem Fig.20) để lắng đọng magiê hydrua được đặt trong phạm vi có mật độ plasma cao trong đó trạng thái phương trình 5 có thể được giả định, rằng là, nằm trong phạm vi nơi mà có mật độ plasma hydro, và có thể thu được magiê hydrua bằng cách thiết lập nhiệt độ bề mặt của bộ phận lắng đọng 80 đến nhiệt độ bề mặt tại đó magiê hydrua có thể bị kết tủa dưới dạng chất rắn.

Sau đó, mặc dù việc giảm mật độ của plasma hydro thay đổi phụ thuộc vào cấu hình và tình trạng của thiết bị, bởi vì màu phát xạ của plasma có thể nhìn thấy trong

phạm vi mật độ cao, ví dụ, khi nhìn qua cửa sổ quan sát để quan sát bên trong buồng phản ứng 2 (xem Fig.2), nếu phát xạ plasma nằm trong khoảng có thể nhìn thấy bằng mắt, plasma hydro được coi là có mật độ đủ để thỏa mãn phương trình giả định sự có mặt của các nguyên tử hydro và tương tự như được trình bày trong phương trình 5.

Do đó, liên quan đến cấu hình thiết bị như sẽ được mô tả bên dưới, thử nghiệm được tiến hành để lắng đọng magiê hydrua trên bộ phận lắng đọng 80 (xem Fig.2) nơi mà magiê hydrua được lắng đọng, và thử nghiệm xác định rằng sản phẩm magiê được lắng đọng trên bề mặt 81 (xem Fig.2) của bộ phận lắng đọng 80 chứa đủ lượng magiê hydrua để tạo ra hydro do sử dụng bột mạnh chỉ bằng cách nhỏ nước, và sau đây, thiết bị sản xuất 1 được mô tả.

Phương án thứ nhất.

Fig. 2 là mặt cắt ngang dùng để giải thích rõ thiết bị để sản xuất magiê hydrua 1 theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Như được trình bày trong Fig.2, thiết bị sản xuất 1 bao gồm vỏ ngoài 10 tạo thành buồng phản ứng 2, và theo phương án hiện tại, buồng phản ứng 2 có khoang thứ nhất F và khoang thứ hai S bằng cách đặt một vách ngăn 11 trong vỏ ngoài 10 có một khe hở 11A ở giữa; tuy nhiên, vách ngăn 11 có thể bỏ đi, và buồng phản ứng 2 có thể được tạo ra dưới dạng một khoang duy nhất.

Tiếp theo, thiết bị phản ứng có cấu tạo gồm cửa sổ W được làm từ một hoặc nhiều vật liệu cách điện (chẳng hạn, thạch anh hoặc gốm) được đặt vị trí nơi mà vi sóng chiếu tới buồng phản ứng 2, bộ phát vi sóng 20 (ví dụ, Manhêtron) phát ra vi sóng để đưa vào khoang thứ nhất F trong buồng phản ứng 2 thông qua cửa sổ W, và ống dẫn sóng 21 để dẫn vi sóng được phát ra bằng bộ phát vi sóng 20 đến cửa sổ W.

Lưu ý rằng, trong phương án này, tần số của vi sóng được phát ra là 2,45 GHz; tuy nhiên, các phương án không chỉ giới hạn ở tần số này và có thể là, ví dụ, 5 GHz, 24,1 GHz, 915 MHz, 40,6 MHz, 27,1 MHz, 13,56 MHz, v.v. của băng ISM có thể được sử dụng cho nhiều mục đích ngoài việc dùng để liên lạc.

Thiết bị sản xuất 1 cũng bao gồm bộ giảm áp 30 giúp xả khí trong buồng phản ứng 2 ra và giảm áp suất buồng phản ứng 2.

Cụ thể là, bộ giảm áp 30 của thiết bị sản xuất 1 có cấu tạo gồm bơm chân không

thứ nhất 32 nối với khoang thứ nhất F thông qua ống xả thứ nhất 31 được trang bị van xả thứ nhất 31A ở chính giữa để xác định sự có mặt hay không có mặt của khí thải bằng cách thức vận hành đóng ngắt hoặc bộ điều khiển đóng ngắt đặt ở chính giữa, và bơm chân không thứ hai 34 nối với khoang thứ hai S thông qua ống xả thứ hai 33 được trang bị van xả thứ hai 33A ở chính giữa để xác định sự có mặt hay không có mặt của khí thải bằng cách thức vận hành đóng ngắt hoặc bộ điều khiển đóng ngắt đặt ở chính giữa.

Lưu ý rằng để tạo ra ổn định plasma hydro sóng bề mặt của vi sóng, là plasma hydro có mật độ cao, áp suất giảm đi trong buồng phản ứng 2 là rất có lợi, và tốt hơn nếu ít nhất bên trong buồng phản ứng 2 là 1/10 atm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nếu là 1/100 atm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 1/1000 atm hoặc nhỏ hơn và trong phương án này áp suất là khoảng 10 Pa tức là áp suất khoảng 1/10.000 atm.

Tiếp theo, bởi vì trong trường hợp bơm chân không với có lực hút khí yếu khiến cho việc tăng mức độ chân không trong buồng phản ứng 2 mất nhiều thời gian, để thiết kế thời gian thiết lập này, ít nhất một trong số bơm chân không thứ nhất 32 và bơm chân không thứ hai 34 tốt hơn nếu là bơm tăng áp cơ học có lực hút khí mạnh.

Lưu ý rằng thiết bị sản xuất 1 được trang bị một máy đo áp suất thứ nhất 32A để đo áp suất trong khoang thứ nhất F của buồng phản ứng 2, và máy đo áp suất thứ hai 34A để đo áp suất trong khoang thứ hai S của buồng phản ứng 2, và dựa trên áp suất đo được bởi máy đo áp suất thứ nhất 32A, ví dụ, có thể điều khiển được hoạt động của bơm chân không thứ nhất 32 và van xả thứ nhất 31A sao cho áp suất trong khoang thứ nhất F trở thành áp suất định trước (ví dụ, 10 Pa).

Ví dụ, trong khi bơm chân không thứ nhất 32 đang hoạt động, hoạt động của van xả thứ nhất 31A có thể được điều khiển dựa trên áp suất đo được bởi máy đo áp suất thứ nhất 32A.

Tương tự, ví dụ, dựa trên áp suất đo được bởi máy đo áp suất thứ hai 34A, có thể điều khiển được hoạt động của bơm chân không thứ hai 34 và van xả thứ hai 33A sao cho áp suất trong khoang thứ hai S trở thành áp suất định trước (ví dụ, 10 Pa).

Ví dụ, trong khi bơm chân không thứ hai 34 đang hoạt động, hoạt động của van xả thứ hai 33A có thể được điều khiển dựa trên áp suất đo được bởi máy đo áp suất thứ hai 34A.

Tuy nhiên, không cần thiết phải điều khiển cả hai bơm chân không (bơm chân không thứ nhất 32 và bơm chân không thứ hai 34) để thiết lập áp suất trong khoang thứ nhất F và khoang thứ hai S đến giá trị áp suất định trước.

Ví dụ, như là một thiết lập sơ bộ, chỉ khi áp suất trong buồng phản ứng 2 được thiết lập đến áp suất định trước, hai bơm chân không (bơm chân không thứ nhất 32 và bơm chân không thứ hai 34) được hoạt động, và sau đó khi áp suất trong buồng phản ứng 2 đạt đến áp suất định trước, van xả thứ nhất 31A đóng lại để ngừng hoạt động của bơm chân không thứ nhất 32, và do đó, hoạt động của bơm chân không thứ hai 34 và van xả thứ hai 33A có thể được điều khiển để duy trì áp suất trong buồng phản ứng 2 tại áp suất định trước dựa trên áp suất đo được bởi máy đo áp suất thứ nhất 32A hoặc máy đo áp suất thứ hai 34A.

Lưu ý rằng, có thể sử dụng giá trị trung bình của áp suất đo được bởi máy đo áp suất thứ nhất 32A và máy đo áp suất thứ hai 34A làm giá trị áp suất đo được trong buồng phản ứng 2 được sử dụng khi áp suất trong buồng phản ứng 2 được duy trì ở áp suất định trước.

Thiết bị sản xuất 1 cũng bao gồm bộ phận cấp hydro (không được minh họa) để cấp hydro dưới dạng khí khử vào trong buồng phản ứng 2.

Ví dụ, bộ phận cấp hydro bao gồm (các) bộ phận trữ hydro (xi lanh hoặc bể chứa hydro) (không được minh họa) là nguồn cấp hydro, và các bộ điều tiết lưu lượng (bộ điều tiết lưu lượng thứ nhất MFC1 và bộ điều tiết lưu lượng thứ hai MFC2) chẳng hạn máy đo lưu lượng khối để điều chỉnh lượng hydro được cấp từ bộ phận trữ hydro đến buồng phản ứng 2.

Cụ thể là, bộ phận trữ hydro được nối sao cho hydro được cấp cho khoang thứ nhất F thông qua ống cấp thứ nhất 41 và được nối sao cho hydro được cấp cho khoang thứ hai S thông qua ống cấp thứ hai 42, và bộ điều tiết lưu lượng thứ nhất MFC1 được đặt ở phía bộ phận trữ hydro của ống cấp thứ nhất 41, và van cấp thứ nhất 41A được đặt ở phía dưới để xác định liệu có cung cấp hay không bằng cách thức vận hành đóng ngắt hoặc bộ điều khiển đóng ngắt.

Tương tự, bộ điều tiết lưu lượng thứ hai MFC2 được đặt ở phía bộ phận trữ hydro của ống cấp thứ hai 42, và van cấp thứ hai 42A được đặt ở phía dưới để xác định liệu có cung cấp hay không bằng cách vận hành đóng ngắt hoặc bộ điều khiển đóng ngắt.

Ngoài ra, thiết bị sản xuất 1 còn bao gồm bộ phận cấp vật liệu thô 50 giúp cấp magiê clorua, là hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua, vào trong buồng phản ứng 2 (cụ thể hơn, vào trong khoang thứ nhất F của buồng phản ứng 2).

Cụ thể là, bộ phận cấp vật liệu thô 50 bao gồm bộ phận trữ vật liệu thô 51 để trữ magiê clorua, là hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua, làm vật liệu thô để sản xuất magiê hydrua, ống cấp vật liệu thô 52 để cấp magiê clorua trong bộ phận trữ vật liệu thô 51 cho khoang thứ nhất F của buồng phản ứng 2, bộ phận gia nhiệt thứ nhất 53 tạo ra nhiệt bằng cách cấp năng lượng từ nguồn cấp năng lượng thứ nhất 53A và làm nóng ống cấp vật liệu thô 52 và bộ phận trữ vật liệu thô 51, và nhiệt kế thứ nhất 54 đo nhiệt độ trong bộ phận gia nhiệt thứ nhất 53.

Sau đó, năng lượng điện được cấp từ nguồn cấp năng lượng thứ nhất 53A cho bộ phận gia nhiệt thứ nhất 53 sao cho nhiệt độ đo được bằng nhiệt kế thứ nhất 54 có thể đạt đến nhiệt độ định trước, ống cấp vật liệu thô 52 và bộ phận trữ vật liệu thô 51 được làm nóng đến nhiệt độ định trước.

Ví dụ, nếu vật liệu thô là magiê clorua, bộ phận gia nhiệt thứ nhất 53 làm nóng ống cấp vật liệu thô 52 và bộ phận trữ vật liệu thô 51 đến nhiệt độ khoảng 700°C sao cho magiê clorua ở trạng thái khí.

Sau đó, magiê clorua hóa hơi di chuyển về phía khoang thứ nhất F của buồng phản ứng 2 và được cấp vào trong khoang thứ nhất F.

Tiếp theo, thiết bị sản xuất 1 bao gồm bộ gia nhiệt 60 để gia nhiệt bên trong buồng phản ứng 2, bộ phận gia nhiệt thứ hai 61 được đặt trong khoang thứ nhất F của buồng phản ứng 2 và tạo nhiệt bằng cách cấp năng lượng điện từ nguồn cấp năng lượng thứ hai 61A để làm nóng bên trong khoang thứ nhất F của buồng phản ứng 2.

Lưu ý rằng, thiết bị sản xuất 1 còn bao gồm nhiệt kế thứ hai 62 đo nhiệt độ trong khoang thứ nhất F của buồng phản ứng 2, và lượng năng lượng điện được cấp từ nguồn cấp năng lượng thứ hai 61A cho bộ phận gia nhiệt thứ hai 61 được điều khiển sao cho nhiệt độ đo được bằng nhiệt kế thứ hai 62 có thể duy trì tại nhiệt độ định trước, và nhiệt độ trong khoang thứ nhất F của buồng phản ứng 2 được duy trì tại nhiệt độ định trước.

Cụ thể là, nhiệt độ trong khoang thứ nhất F được duy trì bởi bộ phận gia nhiệt thứ hai 61 tại nhiệt độ tại đó magiê clorua xuất hiện dưới dạng khí.

Mặt khác, để ngăn không cho vỏ ngoài 10 trở nên quá nóng do nhiệt phát xạ từ bộ phận gia nhiệt thứ hai 61, (các) vật phản xạ nhiệt 70 để phản xạ nhiệt bức xạ được đặt bên ngoài bộ phận gia nhiệt thứ hai 61 và một hoặc nhiều ống làm mát 71 để làm mát bằng nước được đặt trên bề mặt ngoài của vỏ ngoài 10.

Như đã mô tả ở trên, trong trường hợp khi mà thiết bị sản xuất 1 chứa vật cách nhiệt chẳng hạn như vật phản xạ nhiệt 70 để ngăn không cho dẫn nhiệt sao cho các vùng xung quanh không bị nóng lên bởi bộ phận gia nhiệt thứ hai 61, vỏ ngoài 10 không đạt đến nhiệt độ quá cao, do đó không chỉ ngăn bao bì được sử dụng ở các vị trí khác nhau của vỏ ngoài 10 bị hư hỏng mà còn giảm lượng năng lượng tiêu thụ do hiệu quả cách nhiệt tăng lên.

Ngoài ra, vật phản xạ nhiệt 70 được đặt trong một ống chèn 72 mà được chèn vào khoang thứ hai S từ khoang thứ nhất F thông qua khe hở 11A của vách ngăn 11 tại vị trí gần bên trên tâm, và khí chứa plasma hydro và magiê thải ra từ ống chèn 72 vào trong khoang thứ hai S như sẽ mô tả chi tiết sau.

Tiếp theo, như được minh họa trong Fig. 2, thiết bị sản xuất 1 bao gồm bộ phận lắng đọng 80 để lắng đọng sản phẩm magiê chứa magiê hydrua ở vị trí đối diện với ống chèn 72, và bộ phận lắng đọng 80 được lắp theo kiểu có thể tháo rời vào vỏ ngoài 10 sao cho bộ phận lắng đọng 80 có thể lấy ra sau khi thiết bị sản xuất 1 dừng hoạt động.

Bộ phận lắng đọng 80 có cổng cấp chất giảm nhiệt IN để cấp chất giảm nhiệt (ví dụ, không khí bên ngoài) và cổng xả chất giảm nhiệt OUT để xả chất giảm nhiệt, và cấu trúc hộp chứa kín khí của bộ phận lắng đọng giúp ngăn không cho chất giảm nhiệt rò rỉ vào khoang thứ hai S của buồng phản ứng 2.

Lưu ý rằng bề mặt 81 của bộ phận lắng đọng 80 trên phía đối diện với ống chèn 72 trên đó sản phẩm magiê bao gồm magiê hydrua lắng đọng được đặt tại vị trí để tiếp xúc trực tiếp với plasma hydro mật độ cao có thể xác nhận bằng mắt được xả ra từ ống chèn 72; do đó, bộ phận lắng đọng 80 được đặt trong phạm vi trong đó plasma hydro được tạo ra có mặt.

Tiếp theo, thiết bị sản xuất 1 bao gồm, ví dụ, bộ làm lạnh (ví dụ, quạt hoặc máy nén) (không được trình bày) để cấp không khí bên ngoài làm chất giảm nhiệt vào trong bộ phận lắng đọng 80 từ cổng cấp chất giảm nhiệt IN, và giữ cho nhiệt độ bề mặt của bề mặt 81 của bộ phận lắng đọng 80 mà trên đó sản phẩm magiê chứa magiê hydrua lắng

động thấp hơn nhiệt độ định trước, là nhiệt độ magiê hydrua kết tủa.

Lưu ý rằng nếu không khí bên ngoài được sử dụng làm chất giảm nhiệt, các ống được nối với cổng xả chất giảm nhiệt OUT để được thông ra không khí.

Mặt khác, nếu sử dụng chất giảm nhiệt thay thế như cloflocacbon hoặc tương tự, cloflocacbon thay thế được xả ra từ cổng xả chất giảm nhiệt OUT có thể bị nén lại bằng máy nén, và cloflocacbon thay thế bị nén có thể được đưa lại vào từ cổng cấp chất giảm nhiệt IN (tương tự với tủ lạnh hoặc tương tự) như một hệ thống làm mát luân chuyển.

Ví dụ, nhiệt độ định trước mà tại đó magiê hydrua kết tủa tốt hơn nếu là 200°C hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa nếu là 150°C hoặc thấp hơn, và tốt nhất là 100°C hoặc thấp hơn, do lượng kết tủa giảm đáng kể khi vượt quá 200°C.

Các thử nghiệm đã xác nhận rằng hiện tượng sủi bọt liên quan đến việc tách hydro là rất yếu, nếu các giọt nước được nhỏ xuống sản phẩm magiê khi sản phẩm magiê chứa magiê hydrua được kết tủa tại nhiệt độ bề mặt vượt quá 200°C.

Mặt khác, nếu giọt nước nhỏ xuống sản phẩm magiê khi sản phẩm magiê chứa magiê hydrua kết tủa ở nhiệt độ bề mặt dưới 100°C, xác nhận là đã nhìn thấy hiện tượng sủi bọt dữ dội liên quan đến việc tách hydro và ống dò hydro xác nhận rằng bọt khí là hydro.

Lưu ý rằng nếu nhiệt độ bề mặt vượt quá 100°C, phản ứng cũng xảy ra trong đó magiê hydrua phân hủy thành hydro và magiê kim loại, tỷ lệ giữa magiê hydrua trong sản phẩm magiê có chứa magiê hydrua kết tủa sẽ giảm theo, do đó nhiệt độ kết tủa magiê hydrua định trước tốt nhất là 100°C hoặc thấp hơn.

Ngoài ra, trong thử nghiệm, lượng kết tủa trên một đơn vị thời gian của sản phẩm magiê có chứa magiê hydrua tại nhiệt độ khoảng 70°C cao hơn so tại nhiệt độ bề mặt khoảng 80°C, và lượng kết tủa trên mỗi đơn vị thời gian thậm chí còn cao hơn tại nhiệt độ bề mặt khoảng 50°C.

Ngoài ra, thiết bị sản xuất 1 bao gồm ống xả không khí 90 được trang bị van rò rỉ 91 ở giữa, một đầu (không minh họa) của ống xả không khí 90 thông ra không khí bên ngoài tòa nhà nơi lắp đặt thiết bị sản xuất 1.

Ống xả không khí này dùng để thông buồng phản ứng 2 với không khí bên ngoài như một biện pháp khẩn cấp khi áp suất trong buồng phản ứng 2 trở nên bất thường, và

van rò rỉ 91 thường được đóng lại để không khí không đi vào buồng phản ứng 2.

Trong thiết bị sản xuất 1 có cấu hình như trên, do vi sóng có thể được cấp cho buồng phản ứng 2 ở trạng thái chân không cao, plasma hydro sóng bề mặt của vi sóng có mật độ cao (ví dụ: mật độ plasma từ $10^{-12}/\text{cm}^3$ hoặc cao hơn và $10^{-14}/\text{cm}^3$ hoặc thấp hơn) và nhiệt độ electron thấp (ví dụ: 1eV hoặc thấp hơn) có thể được tạo ra một cách ổn định dưới dạng plasma hydro (plasma hydro sóng bề mặt của vi sóng).

Hơn nữa, plasma hydro có phạm vi rộng có thể thu được bằng sự cộng hưởng giữa plasma sóng bề mặt được tạo ra trên bề mặt của cửa sổ W và vi sóng.

Sau đó, plasma hydro sóng bề mặt của vi sóng có lợi thế là thất thoát năng lượng rất nhỏ, không giống như plasma trong đó năng lượng được tiêu thụ để thu được nhiệt độ electron cao (ví dụ, 10eV hoặc cao hơn) như plasma cao tần hoặc plasma dòng điện một chiều.

Ngoài ra, plasma được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 1 có nhiệt độ khoảng 2000K (khoảng 1700°C), ngay cả khi, ví dụ, bộ phận lắng đọng 80 được làm bằng kim loại như thép không gỉ hoặc nhôm và được làm mát bằng chất giảm nhiệt, khi bộ phận lắng đọng được đặt trong plasma, việc giữ cho nhiệt độ dưới nhiệt độ chịu nhiệt của vật liệu là rất khó và ngay cả khi nhiệt độ của bộ phận lắng đọng có thể giữ dưới nhiệt độ chịu nhiệt của vật liệu, việc thiết lập nhiệt độ bề mặt của bộ phận lắng đọng 80 đến nhiệt độ bề mặt mà tại đó magiê hydrua có thể kết tủa dưới dạng chất rắn hầu như không thể.

Mặt khác, plasma hydro sóng bề mặt của vi sóng trong phương án sáng chế là plasma nhiệt độ thấp, trong đó nhiệt độ của plasma theo độ C (không phải nhiệt độ electron mà là nhiệt độ như khí quyển) giống như nhiệt độ bình thường, và sẽ được mô tả sau, có thể đặt bộ phận lắng đọng 80 trong phạm vi nơi mà plasma hydro có mật độ đủ để lắng đọng magiê hydrua, và có thể thiết lập nhiệt độ bề mặt của bộ phận lắng đọng 80 (nhiệt độ của bề mặt 81) ở nhiệt độ bề mặt mà tại đó magiê hydrua có thể kết tủa dưới dạng chất rắn.

Lưu ý rằng để tạo ra plasma hydro sóng bề mặt vi sóng ổn định hơn, một số khí trơ có thể được trộn với khí hydro.

Do plasma có thể dễ dàng được thắp sáng bằng cách trộn một số khí trơ theo cách này, trạng thái chiếu sáng của plasma hydro sóng bề mặt của vi sóng có thể được ổn

định.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất magiê hydrua sẽ được mô tả chi tiết.

Đầu tiên, như một thiết lập chuẩn bị, tiến hành quy trình trong đó bộ giảm áp 30 (bơm chân không thứ nhất 32 và bơm chân không thứ hai 34) được hoạt động, và làm giảm áp suất sao cho áp suất trong buồng phản ứng 2 trở thành áp suất định trước (ví dụ, khoảng 10 Pa).

Lúc này, bộ gia nhiệt 60 gia nhiệt bên trong buồng phản ứng 2 cũng được hoạt động để tăng nhiệt độ trong khoang thứ nhất F của buồng phản ứng 2 đến nhiệt độ định trước (ví dụ, khoảng 700°C).

Lưu ý rằng vì việc tăng nhiệt độ trong khoang thứ nhất F bởi bộ gia nhiệt 60 có thể được thực hiện trong thời gian tương đối ngắn, việc tăng nhiệt độ có thể được thực hiện tại thời điểm khi áp suất trong buồng phản ứng 2 đạt đến áp suất định trước.

Sau đó, kết hợp với việc bắt đầu gia nhiệt khoang thứ nhất F bằng bộ gia nhiệt 60, việc cung cấp chất giảm nhiệt cho bộ phận lắng đọng 80 được bắt đầu bằng bộ làm mát (không hiển thị), và quy trình được bắt đầu trong đó nhiệt độ của bề mặt 81 của bộ phận lắng đọng 80 được giữ tại hoặc dưới nhiệt độ định trước, là nhiệt độ mà tại đó magiê hydrua kết tủa.

Sau đó, khi áp suất trong buồng phản ứng 2 trở thành áp suất định trước và nhiệt độ trong khoang thứ nhất F của buồng phản ứng 2 trở thành nhiệt độ định trước, quy trình để cấp hydro vào buồng phản ứng 2 bởi bộ phận cấp hydro được khởi động, và ví dụ, việc tạo ra plasma hydro (phát xạ ánh sáng) được xác nhận từ cửa sổ xem (không được minh họa).

Lưu ý rằng việc có tạo ra plasma hydro hay không cũng có thể được xác nhận bằng dụng cụ đo cường độ phổ phát xạ.

Tiếp theo, khi việc tạo ra plasma hydro đã được xác nhận, việc cung cấp magiê clorua, là hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua, được khởi động bởi bộ phận cấp vật liệu thô 50, và quy trình chiếu xạ magiê clorua, là hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua, với plasma hydro được tiến hành.

Nếu được thực hiện theo cách này, khí chứa magiê và plasma hydro được xả ra từ ống chèn 72 về phía bộ phận lắng đọng 80, và bắt đầu quy trình lắng đọng sản phẩm

magiê có chứa magiê hydrua trên bộ phận lắng đọng 80 dùng để lắng đọng magiê hydrua được đặt trong phạm vi nơi plasma hydro có mặt.

Lưu ý rằng vì khí chứa magiê có trong plasma hydro, khí chứa magiê có nghĩa là khí tổng hợp chứa các nguyên tử magiê, magiê clorua, magiê hydrua và các loại tương tự.

Kết quả là, khi khí có chứa magiê được thổi cùng với plasma hydro về phía bề mặt 81 của bộ phận lắng đọng 80, nhiệt độ giảm nhanh ở vùng lân cận bề mặt 81, và phản ứng xảy ra theo hướng có lợi cho sự kết tủa của magiê hydrua như thể hiện trong Fig. 1, và sản phẩm magiê chứa magiê hydrua được lắng đọng (kết tủa) trên bề mặt 81 của bộ phận lắng đọng 80.

Tiếp theo, sau khi chạy thiết bị sản xuất 1 trong một thời gian định trước, việc chạy thiết bị sản xuất 1 bị dừng lại, áp suất trong buồng phản ứng 2 được đưa trở lại áp suất khí quyển, và sau khi đạt đến nhiệt độ mà có thể tháo bộ phận lắng đọng 80 ra (ví dụ, nhiệt độ mà magiê hydrua không phản ứng mạnh với hơi ẩm trong không khí), tiến hành tháo bộ phận lắng đọng 80 ra và thu hồi sản phẩm magiê có chứa magiê hydrua lắng đọng trên bề mặt 81 của bộ phận lắng đọng 80.

Lưu ý rằng buồng phản ứng 2 được làm sạch bằng khí nitơ hoặc khí trơ có nhiệt độ ngưng tụ thấp cho đến khi thiết bị sản xuất 1 dừng lại và bộ phận lắng đọng 80 ra được tháo ra.

Do đó, sản phẩm magiê có chứa magiê hydrua tạo ra được sử dụng phù hợp cho hệ thống tạo năng lượng sử dụng magiê hydrua.

Cụ thể là, hệ thống tạo năng lượng sử dụng magiê hydrua tốt hơn nếu bao gồm quy trình để sản xuất sản phẩm magiê có chứa magiê hydrua từ hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua như đã mô tả ở trên, quy trình để tạo ra hydro từ sản phẩm magiê, quy trình để cấp hydro được tạo ra cho bộ phận tạo năng lượng và tạo ra năng lượng, và quy trình để sản xuất hợp chất magiê từ sản phẩm phụ có chứa magiê sau khi tạo ra hydro.

Lưu ý rằng như được mô tả trước đó trong phương trình 1, bởi vì phản ứng trong quy trình tạo hydro từ sản phẩm magiê là phản ứng tỏa nhiệt, có thể cải thiện hơn nữa hiệu suất tạo năng lượng bằng cách gộp cả quy trình sử dụng nhiệt được tạo ra trong quy

trình để tạo ra hydro từ sản phẩm magiê để tạo năng lượng.

Sau đó, nếu hợp chất magiê là magiê clorua, là một quy trình để sản xuất hợp chất magiê, tiến hành quy trình để thu được magiê clorua hydrat bằng cách cho sản phẩm phụ có chứa magiê hydroxit hoặc magiê oxit phản ứng với axit hydrochloric; và ngoài ra, có thể tái tạo magiê clorua dưới dạng hợp chất magiê khác ngoài magiê hydrua bằng cách thực hiện quy trình loại để nước hydrat này, và có thể tạo ra hệ thống tạo năng lượng điện có thể luân chuyển magiê trong khi ngăn chặn việc tạo ra cacbon.

Phương án thứ hai.

Tiếp theo, thiết bị để sản xuất magiê hydrua 1 theo phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả cùng với việc tham chiếu đến Fig. 3

Fig. 3 là mặt cắt ngang để giải thích thiết bị để sản xuất magiê hydrua 1 theo phương án thứ hai của sáng chế.

Lưu ý rằng, bởi vì thiết bị sản xuất 1 theo phương án thứ hai cũng có nhiều bộ phận tương tự như bộ phận của thiết bị sản xuất 1 theo phương án thứ nhất, phần mô tả dưới đây sẽ chủ yếu tập trung vào những điểm khác nhau, và phần mô tả những bộ phận giống nhau sẽ được bỏ qua.

Như được trình bày trong Fig. 3, thiết bị sản xuất 1 theo phương án thứ hai, phần trong đó vỏ ngoài 10 tạo nên khoang thứ hai S được tạo ra để mở rộng theo chiều ngang (phía bên phải trong Fig. 3) hơn so với phần trong đó khoang thứ nhất F tạo ra.

Trong phần mở rộng theo chiều ngang, khoang thứ ba bên dưới T được trang bị để có thể ngắt khỏi khoang thứ hai S được tạo ra bởi cửa mép 3, và khoang thứ ba T có thể thông với bên ngoài bằng cách mở cửa chiết 4.

Tiếp theo, trong khoang thứ ba T này, như sẽ được mô tả, sản phẩm magiê chứa magiê hydrua tích tụ, và bằng cách mở cửa chiết 4 cùng với đóng cửa mép 3, khoang thứ ba T đóng vai trò như một buồng chiết từ đó sản phẩm magiê tích tụ được loại bỏ mà không làm ảnh hưởng đến áp suất trong khoang thứ hai S.

Cụ thể là, trong phương án thứ nhất, sản phẩm magiê chứa magiê hydrua được lắng đọng trên bề mặt 81 của cấu trúc hộp chứa kín khí của bộ phận lắng đọng 80, tuy nhiên, trong phương án thứ hai, bộ phận lắng đọng 80 có cấu tạo gồm hộp chứa 82 tương tự như cấu trúc hộp chứa kín khí, và dây đai 83 được trang bị tiếp xúc với bề mặt của

hộp chứa 82 để nối giữa puli dẫn động R1 (hoặc một hoặc nhiều bánh răng dẫn động) và puli dẫn động R2 (hoặc một hoặc nhiều bánh răng dẫn động).

Tiếp theo, bề mặt 81 của dây đai 83 đối diện với ống chèn 72 là bề mặt 81 mà tại đó sản phẩm magiê chứa magiê hydrua được lắng đọng, và khi hộp chứa 82 được làm lạnh, tự bản thân dây đai 83 tiếp xúc với hộp chứa 82 cũng được làm lạnh, và nhiệt độ bề mặt của bề mặt 81 được giữ dưới ngưỡng nhiệt độ định trước là nhiệt độ tại đó magiê hydrua kết tủa.

Tương tự, puli dẫn động R2 cũng được đặt tại vị trí bên trên khoang thứ ba T đóng vai trò như một buồng chiết, và máy bào 5 để bào sản phẩm magiê được trang bị để tiếp giáp với dây đai 83 dọc theo puli dẫn động R2.

Do đó, nếu như cửa mép 3 được mở, máy bào 5 được đặt tại vị trí nơi mà sản phẩm magiê được bào ra khỏi bộ phận lắng đọng 80 (cụ thể hơn là dây đai 83) được chứa trong khoang thứ ba T đóng vai trò như buồng chiết.

Ví dụ, máy bào 5 có thể là bộ phận giống cái bay có chiều rộng đầu tương đương với chiều rộng của dây đai 83 và có độ dày giảm dần về phía đỉnh, và đỉnh được đặt để tiếp xúc chắc chắn với dây đai 83.

Mặt khác, trong khoang thứ ba T, bơm chân không thứ nhất 32 được nối thông qua ống xả phân nhánh 35 rẽ nhánh từ ống xả thứ nhất 31 được trang bị van xả 31B ở giữa để xác định xem có khí thải hay không bằng vận hành đóng ngắt hoặc bằng độ điều chỉnh đóng ngắt sao cho bên trong của khoang thứ ba T được làm chân không, và cổng cấp khí làm sạch PIN để cấp khí làm sạch vào trong khoang thứ ba T cũng được lắp đặt.

Do đó, với cửa mép 3 đóng và van xả 31B cũng đóng, khí chẳng hạn như khí nito hoặc khí trơ khác có nhiệt độ ngưng tụ thấp được đưa vào từ cổng cấp khí làm sạch PIN, cửa chiết 4 được mở thông với khoang thứ ba T đóng vai trò như một buồng chiết tại áp suất khí quyển, và sản phẩm magiê tích tụ được loại bỏ, do đó, sản phẩm magiê có thể được loại bỏ mà không ảnh hưởng đến khoang thứ nhất F và khoang thứ hai S.

Tiếp theo, sau khi loại bỏ sản phẩm magiê từ khoang thứ ba T đóng vai trò như một buồng chiết, cửa chiết 4 đóng lại, và sau khi khí trong khoang thứ ba T bị hút ra khỏi bơm chân không thứ nhất 32 để tạo trạng thái chân không, nếu cửa mép 3 được mở, sản phẩm magiê có thể tích tụ lần nữa trong khoang thứ ba T đóng vai trò như một

buồng chiết mà không ảnh hưởng đến khoang thứ nhất F và khoang thứ hai S.

Theo cách này, trong phương án thứ hai, thiết bị sản xuất 1 bao gồm máy bào 5 để bào sản phẩm magiê ra khỏi bộ phận lắng đọng 80 (cụ thể hơn là ra khỏi dây đai 83), và khoang thứ ba T đóng vai trò như một buồng chiết trong đó sản phẩm magiê có thể được loại bỏ mà không cần dừng việc chiếu xạ hợp chất magiê với plasma hydro.

Tiếp theo, máy bào 5 được đặt tại vị trí nơi mà sản phẩm magiê đã bào được chứa trong khoang thứ ba T đóng vai trò như một buồng chiết khi mà sản phẩm magiê được bào ra khỏi bộ phận lắng đọng 80 (cụ thể hơn là ra khỏi dây đai 83), và bộ phận lắng đọng 80 bao gồm dây đai 83 có thể di chuyển sản phẩm magiê lắng đọng đến vị trí nơi mà sản phẩm magiê được bào bởi máy bào 5, đây là khác biệt lớn nhất về cấu trúc so với phương án thứ nhất.

Nếu thiết bị sản xuất 1 có cấu hình này được sử dụng, trong phương pháp sản xuất để sản xuất magiê hydrua, quy trình để thu hồi sản phẩm magiê bao gồm quy trình để di chuyển sản phẩm magiê bám vào bộ phận lắng đọng 80 (cụ thể hơn là bám vào dây đai 83) đến vị trí nơi mà sản phẩm magiê đã bào có thể được chứa trong khoang thứ ba T đóng vai trò như một buồng chiết nơi mà sản phẩm magiê được loại bỏ ra khỏi thiết bị sản xuất 1 mà không cần dừng việc chiếu xạ plasma hydro vào hợp chất magiê, và quy trình để bào sản phẩm magiê ra khỏi bộ phận lắng đọng 80 (cụ thể hơn là ra khỏi dây đai 83) để chứa trong khoang thứ ba T đóng vai trò như một buồng chiết, trong đó bởi vì thực hiện quy trình để bào và thu hồi sản phẩm magiê từ bộ phận lắng đọng 80 (cụ thể hơn là từ dây đai 83) mà không cần dừng việc chiếu xạ plasma hydro vào sản phẩm magiê là có thể xảy ra, có thể sản xuất liên tục sản phẩm magiê chứa magiê hydrua.

Cụ thể là, nếu thiết bị mà tiêu thụ năng lượng bởi bộ gia nhiệt được thiết kế để tăng khả năng giữ nhiệt của không gian gia nhiệt, khi nhiệt độ của khoang tăng lên đến nhiệt độ định trước, tiêu thụ năng lượng giảm mạnh, do đó cho phép sản xuất liên tục như với thiết bị sản xuất 1 trong phương án thứ hai, chi phí sản xuất giảm đáng kể.

Lưu ý rằng, trong trường hợp trong đó máy bào 5 để bào sản phẩm magiê được minh họa là tiếp xúc với dây đai 83 dọc theo puli dẫn động R2, nhưng vị trí mà máy bào 5 được đem tiếp xúc không chỉ giới hạn ở vị trí này.

Tuy nhiên, do sản phẩm magiê là vật liệu kim loại, sản phẩm magiê có thể dễ dàng vỡ và rơi ra tại vị trí dây đai 83 dọc theo puli dẫn động R2, và vì thế máy bào 5 tốt

hơn nếu được đem tiếp xúc với vị trí nơi mà ứng suất uốn được đặt vào sản phẩm magiê đã lắng đọng, chẳng hạn như vị trí của dây đai 83 dọc theo luli dẫn động R2.

Ngoài ra, trong phương án thứ hai, trong trường hợp mà sản phẩm magiê bám chặt vào bởi cấu trúc băng chuyền sử dụng dây đai 83 được di chuyển như minh họa, tuy nhiên cấu trúc không nhất thiết bị giới hạn ở cấu trúc như vậy.

Ví dụ, thậm chí nếu đĩa quay được cung cấp như một đĩa hát, có thể di chuyển sản phẩm magiê lắng đọng, và khoang đóng vai trò như một buồng chiết có thể được đặt tại mỗi bên phải và trái với đĩa quay được tạo cấu hình thành cấu trúc đung đưa từ bên này sang bên kia.

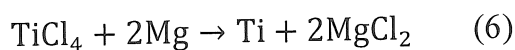
Nhân tiện, trong phương án thứ nhất và phương án thứ hai, trường hợp mà sản phẩm magiê chứa magiê hydrua được sản xuất chủ yếu được mô tả.

Tuy nhiên, sáng chế hữu ích với việc sản xuất nhiều loại sản phẩm hơn, và ở đây, ví dụ liên quan đến sản phẩm khác ngoài magiê hydrua (biến thể 1 và biến thể 2) sẽ được mô tả.

Lưu ý rằng, trong biến thể 1 và biến thể 2 được mô tả bên dưới, có thể sử dụng thiết bị sản xuất có cấu hình giống với cấu hình của thiết bị sản xuất 1 đã được mô tả.

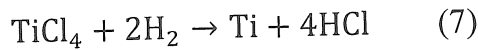
Biến thể 1

Ví dụ, nhìn chung, titan clorua được cho phản ứng với magiê kim loại tại nhiệt độ từ 800 đến 850°C để sản xuất magiê clorua và titan (xem phương trình 6), và titan bột xộp tạo ra được nghiền nhỏ và ép, và sau đó nung trong lò hồ quang trong chân không để tạo ra thỏi titan.



Vì lý do này, chi phí nguyên liệu cao do sử dụng magiê kim loại để sản xuất titan bột xộp; hơn nữa, thỏi titan rất đắt bởi vì chi phí cũng tăng lên với quy trình tiếp theo để chuyển titan bột xộp đã tạo ra thành titan kim loại.

Mặt khác, khi thỏi titan được tạo ra theo phương pháp sản xuất tương tự như phương pháp sản xuất sản phẩm magiê chứa magiê hydrua đã mô tả ở trên, nghĩa là khi vật liệu thô (ví dụ, titan clorua) chứa nguyên tử kim loại (trong ví dụ này là titan) được xử lý với plasma để thu được sản phẩm (titan) khác với vật liệu thô, phương trình phản ứng được trình bày trong phương trình 7 bên dưới.



Tuy nhiên, trong ví dụ này, thay vào đó titan clorua được lưu trữ dưới dạng vật liệu thô chứa nguyên tử kim loại (titan) trong bộ phận trữ vật liệu thô 51.

Do áp suất hơi của titan clorua rất thấp, titan clorua chỉ được trữ trong bộ phận trữ vật liệu thô 51, và được hóa hơi khi áp suất của buồng phản ứng 2 (khoang thứ nhất F) giảm xuống bằng bộ giảm áp 30.

Vì lý do này, như đã giải thích ở trên, nếu áp suất giảm đủ, thì không cần sử dụng nhiệt, nhưng việc hóa hơi hiệu quả hơn nếu nó được gia nhiệt giống như với bộ phận cấp vật liệu thô 50 đã mô tả ở trên.

Lưu ý rằng bởi vì một số vật liệu thô (ví dụ, titan clorua) chứa nguyên tử kim loại (ví dụ, titan) có thể bị bay hơi mà không cần nung nóng, bộ phận cấp vật liệu thô 50 và buồng phản ứng 2 (khoang thứ nhất) có thể không cần phải có bộ gia nhiệt.

Cũng lưu ý rằng qua các thử nghiệm thực tế là titan được tạo ra bằng cách hóa hơi vật liệu thô titan clorua và cung cấp hydro gần như không chứa nguyên tử oxi dưới dạng khí phản ứng vào trong plasma khí phản ứng (plasma hydro sóng bề mặt của vi sóng) đã được xác nhận, và titan có thể được tạo ra hiệu quả bằng cách chiếu xạ titan clorua hóa hơi với plasma hydro sóng bề mặt của vi sóng so với titan clorua không được hóa hơi.

Mặc dù cơ chế cải thiện hiệu quả sản xuất titan không nằm ngoài phạm vi suy luận, lý do để phản ứng xảy ra được suy đoán là so diện tích bề mặt của titan clorua, là chất đóng vai trò như plasma hydro sóng bề mặt của vi sóng, tăng quá mức ở trạng thái hóa hơi và hoạt động của titan clorua cao hơn ở trạng thái hóa hơi và phản ứng dễ xảy ra hơn ở trạng thái hóa hơi.

Như có thể thấy trong phương trình 6 và 7 ở trên, đầu tiên, một lượng magiê kim loại cần thiết và lượng hydro cần thiết được sử dụng để biến titan clorua thành titan đều bằng nhau tại 2 mol, nhưng bởi vì hydro chỉ bằng 1/3 đến 1/7 giá thành của magiê kim loại khi so sánh về giá thành trên 1 mol, chi phí nguyên liệu có thể giảm đáng kể.

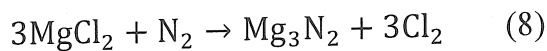
Ngoài ra, theo phương pháp hiện tại, như đã mô tả ở trên, do nhiệt độ bề mặt bộ phận lắng đọng 80 được đặt trong phạm vi trong đó plasma có mặt được duy trì trong khoảng nhiệt độ định trước trong đó sản phẩm (titan) lắng đọng, titan được lắng đọng

và tăng lên ngay trên bộ phận lắng đọng, và bởi vì titan lắng đọng khác với bột xốp, nên không cần quá trình chuyển hóa titan bột xốp thành titan kim loại.

Lưu ý rằng, ví dụ, nếu tấm titan mỏng được đặt lên trên bộ phận lắng đọng 80 và tấm titan mỏng tạo thành bề mặt của bộ phận lắng đọng 80, thì titan có thể thu được đơn giản bằng cách tháo tấm mỏng ra.

Biến thể thứ hai

Cũng trong một ví dụ khác, nếu magiê clorua được bay hơi sử dụng magiê clorua làm vật liệu thô được cấp vào trong plasma khí phản ứng (plasma nitơ sóng bề mặt của vi sóng) sử dụng nitơ gần như không chứa nguyên tử oxi làm khí phản ứng, như được trình bày trong phương trình phản ứng dưới đây (xem phương trình 8), magiê nitrit có thể thu được dưới dạng sản phẩm khác với vật liệu thô.



Tuy nhiên, trong trường hợp của ví dụ này, bộ cấp khí để cấp khí phản ứng được đặt trong bộ cấp niro thay vì bộ cấp hydro như đã mô tả ở trên.

Cụ thể là, bộ phận trữ hydro (cột hydro hoặc hộp chứa hydro) (không được minh họa) đóng vai trò là nguồn cấp hydro của bộ cấp hydro được mô tả ở trên được đổi thành bộ cấp nitơ (cột nitơ hoặc hộp chứa nitơ), và bộ điều tiết lưu lượng chẳng hạn như máy đo lưu lượng khối như đã mô tả ở trên (bộ điều tiết lưu lượng thứ nhất MFC1 và bộ điều tiết lưu lượng thứ hai MFC2) có thể thay đổi từ bộ điều tiết lưu lượng dùng cho hydro thành dùng cho nitơ.

Sau đó, mặc dù kết quả thí nghiệm thu được cho thấy rằng magiê nitrit có xu hướng kết tủa tại nhiệt độ tương đối thấp, theo phương pháp sáng chế, bởi vì như đã mô tả ở trên, có thể giữ cho nhiệt độ bề mặt của bề mặt bộ phận lắng đọng 80 được đặt trong phạm vi nơi mà xuất hiện plasma nằm trong khoảng nhiệt độ định trước trong đó magiê nitrit (sản phẩm đích) gần như được lắng đọng, có khả năng lắng đọng hiệu quả sản phẩm ở trạng thái của magiê nitri trên bộ phận lắng đọng 80.

Lưu ý rằng, nhìn chung, magiê nitrit được tạo ra bằng cách xử lý magiê kim loại ở áp suất nitơ nhiệt độ cao.

Vì lý do này, trong phương pháp sản xuất nói chung, để sản xuất magiê nitrit, đầu tiên, cần có quy trình để tạo ra magiê kim loại sử dụng magiê clorua làm vật liệu thô,

tuy nhiên theo phương pháp trong sáng chế, có thể sản xuất trực tiếp magiê nitrit sử dụng magiê clorua làm vật liệu thô, có thể bỏ qua bước tạo ra magiê kim loại.

Mặt khác, ngoài plasma (plasma nitơ sóng bề mặt của vi sóng) của khí phản ứng sử dụng nitơ gần như không chứa nguyên tử oxi làm khí phản ứng, magiê nitrit thu được từ kết quả thí nghiệm có thể được tạo ra bằng cách cấp magiê clorua đã hóa hơi sử dụng magiê clorua làm vật liệu thô cho plasma (plasma nitơ sóng bề mặt của vi sóng và plasma hydro sóng bề mặt của vi sóng) của khí phản ứng chứa nitơ và hydro gần như không chứa nguyên tử oxi làm khí phản ứng, và do đó, plasma phản ứng có thể là plasma trong đó nhiều khí phản ứng được trộn lẫn với nhau.

Lưu ý rằng trong trường hợp này, có thể trang bị bộ cấp nitơ ngoài bộ cấp hydro như đã mô tả ở trên làm bộ cấp khí để cấp khí phản ứng.

Theo cách này, miễn là phương pháp hóa hơi vật liệu thô chứa các nguyên tử kim loại (magiê clorua hoặc titan clorua trong ví dụ ở trên) và cấp vật liệu thô chứa nguyên tử kim loại ở trạng thái hơi vào trong plasma của khí phản ứng gần như không chứa nguyên tử oxi (plasma sóng bề mặt của vi sóng) để phản ứng với plasma được sử dụng, bởi vì khả năng phản ứng rất tốt, có thể thu được đa dạng nhiều sản phẩm (magiê hydrua, titan, và magiê nitrit trong ví dụ ở trên).

Ngoài ra, do nhiệt độ bề mặt của bề mặt bộ phận lắng đọng 80 được đặt trong phạm vi trong đó có mặt plasma được giữ nằm trong khoảng nhiệt độ định trước là nhiệt độ phù hợp để kết tủa sản phẩm, không chỉ thực hiện phương pháp này để thu các sản phẩm chứa nguyên tử kim loại, mà còn thu các sản phẩm như magiê hydrua, là chất được xem là khó kết tủa, như đã mô tả ở trên.

Lưu ý rằng trong nhiều trường hợp, nguyên tử kim loại kết hợp với nguyên tử oxi để tạo thành trạng thái oxit ổn định, và bởi vì nếu có nguyên tử oxi, các oxit được tạo ra trong plasma, như đã được đề cập đến rồi, tốt hơn là khí phản ứng gần như không chứa nguyên tử oxi.

Mặt khác, khí phản ứng gần như không chứa nguyên tử oxi có nghĩa là lượng oxi tạp nhiễm trong khí phản ứng đủ thấp để không cản trở xảy ra phản ứng với plasma; và ngoài ra, khí phản ứng gần như không chứa nguyên tử oxi có nghĩa là khí phản ứng có độ tinh sạch cao với nhiệt độ ngưng tụ thấp và độ ẩm đủ thấp trong khí phản ứng để không cản trở xảy ra phản ứng với plasma.

Nhân tiện, một vài vật liệu thô chứa nguyên tử kim loại có nhiệt độ nóng chảy vượt quá 1000°C , và để chịu được nhiệt độ cao này, bộ phận cấp vật liệu thô 50 trong thiết bị sản xuất 1 đã mô tả ở trên, vật liệu cacbon, ví dụ, được sử dụng cho bộ phận trở sẽ thành nhiệt độ cao, và vật liệu cacbon được chứa trong một kim loại như SUS (thép không gỉ) có thể chịu được nhiệt độ tương đối cao để không tiếp xúc với không khí (oxi), và sau đó cấu trúc chẳng hạn như SUS (thép không gỉ) có thể trở thành cấu trúc kích cỡ lớn sao cho có thể thực hiện làm mát bằng nước để không xảy ra biến chất hoặc nóng chảy do nhiệt khi mà vật liệu cacbon được đun nóng bằng năng lượng.

Do đó, đòi hỏi phải có thiết bị sản xuất 1, là thiết bị có cấu hình tương đối đơn giản và có thể đối phó với trường hợp nhiệt độ cao để hóa hơi vật liệu thô, và là thiết bị xử lý vật liệu thô chứa nguyên tử kim loại với plasma để thu được sản phẩm khác với vật liệu thô, như sẽ được mô tả tiếp.

Phương án thứ ba

Fig. 4 là hình vẽ để giải thích thiết bị sản xuất theo phương án thứ ba của sáng chế để thu được sản phẩm khác với vật liệu thô bằng cách xử lý vật liệu thô chứa nguyên tử kim loại với plasma, sử dụng cấu hình đơn giản khi cần nhiệt độ cao để hóa hơi vật liệu thô.

Do nhiều bộ phận của thiết bị sản xuất 1 được minh họa trong Fig. 4 giống với các bộ phận của thiết bị sản xuất 1 minh họa trong Fig. 2 đã mô tả ở trên, các bộ phận khác nhau chủ yếu được mô tả, và có thể bỏ qua các phần mô tả các bộ phận giống nhau.

Như được trình bày trong Fig. 4, thiết bị sản xuất 1 theo phương án thứ ba được trang bị bộ phận cấp vật liệu thô 58 có cấu tạo gồm phần cực âm 55 có bề mặt 55A ít nhất tiếp xúc với khoang thứ nhất F trong buồng phản ứng 2, một phần cực dương 56 có bề mặt 56A ít nhất tiếp xúc với khoang thứ nhất F trong buồng phản ứng 2 và trên đó vật liệu thô bị lắng đọng, và bộ cấp điện áp 57 đặt điện áp giữa phần cực dương 56 và phần cực âm 55.

Cụ thể là, phần cực dương 56 là tấm chịu được nhiệt độ cao, đóng vai trò như điện cực và được làm từ vật liệu (ví dụ, vonfram) mà có thể tạo nhiệt như mô tả bên dưới, và phần cực âm 55 có thể được sử dụng bằng cách tạo ra vật phản xạ nhiệt 70 đã mô tả ở trên với vật liệu dẫn điện chẳng hạn SUS (thép không gỉ), ví dụ.

Tiếp theo, điện áp được đặt giữa phần cực dương 56 và phần cực âm 55 bởi bộ cấp điện áp 57 sao cho phần cực dương 56 đóng vai trò như cực âm và phần cực âm 55 đóng vai trò như cực dương.

Lưu ý rằng vật liệu thô chứa nguyên tử kim loại được đặt trên bề mặt 56A của phần cực dương 56 hướng lên trên theo chiều thẳng đứng.

Khi plasma (plasma sóng bề mặt của vi sóng) được tạo ra ở trạng thái như vậy, các electron trong plasma bị hút về phía cực dương 56 và va chạm với phần cực dương 56, phần cực dương 56 sinh nhiệt tại nhiệt độ cao vượt quá 1000°C ; và vật liệu thô chứa nguyên tử kim loại bị hóa hơi và được cấp cho plasma khí phản ứng.

Tuy nhiên, ít nhất một phần của phần cực dương 56 cần được tiếp xúc sao cho các electron có thể va chạm; ví dụ, trong phương án này, không chỉ bề mặt sau của phần cực dương 56 trên phía đối diện với mặt trước 56A trên đó vật liệu thô được bố trí tiếp xúc mà cả vật liệu thô nằm trên mặt trước 56A sao cho một phần của phần cực dương 56 có thể lộ ra và các electron có thể va chạm với nhau.

Lưu ý rằng mặc dù không được minh họa trong Fig. 4, thiết bị để cấp vật liệu thô có thể được trang bị trên phần cực dương 56 phù hợp với việc khử vật liệu thô.

Mặt khác, khi các electron tập hợp trên phần cực dương 56, số lượng electron trong plasma giảm và bản thân plasma trở nên dương, do bản thân plasma có đặc tính trung tính, khi nồng độ của ion dương tăng lên, các electron không được tập hợp trên phần cực dương 56.

Do đó, theo phương án này, bằng cách tạo ra phần cực âm 55 có bề mặt 55A ít nhất là tiếp xúc với khoang thứ nhất F trong buồng phản ứng 2, các ion dương (ví dụ ion hydro dương) được hút về phía bề mặt 55A, và các ion âm nhận electron, sao cho duy trì được sự cân bằng giữa các electron và các ion dương.

Do đó, do tính trung tính được toàn bộ plasma được giữ vững, việc giảm các electron thu được trong phần cực dương 56 bị triệt tiêu, và vật liệu thô có thể tiếp tục được đun nóng.

Lưu ý rằng khi phần cực dương 56 trở nên quá rộng, phần nơi mà va chạm electron bị phân tán, và bởi vì việc tạo nhiệt trở nên khó khăn, và phần cực dương 56 sẽ có kích thước và độ dày của khu vực bề mặt mà tạo nhiệt đến nhiệt độ cần để hóa hơi

vật liệu thô, mặt khác, phần cực âm 55 không cần phải tạo nhiệt, và tốt hơn nếu có khu vực bề mặt đủ rộng với các ion dương có thể đến tiếp xúc để duy trì hiệu quả cân bằng giữa electron và ion dương.

Trong phương án sáng chế, vật phản xạ nhiệt 70 được sử dụng cho phần cực âm 55, nhưng ví dụ, có thể bỏ đi vật phản xạ nhiệt 70 và bề mặt bên trong của vỏ ngoài 10 tiếp xúc với khoang thứ nhất F của buồng phản ứng 2 có thể là phần cực âm 55.

Ngoài ra, theo phương án sáng chế, tấm đóng vai trò là phần cực dương 56 được đặt trong khoang thứ nhất F của buồng phản ứng 2, nhưng thậm chí nếu một phần của phần cực dương 56 không được đặt trong khoang thứ nhất F của buồng phản ứng 2, bề mặt 56A mà trên đó vật liệu thô được đặt có thể lộ ra trong khoang thứ nhất F của buồng phản ứng 2.

Mặt khác, trong trường hợp vật liệu thô cần nhiệt độ cao để hóa hơi, vật liệu thô hoặc sản phẩm lắng đọng trên cửa sổ W, và khó có thể tạo ra plasma hoặc có thể không tạo ra chút nào, do đó cấu hình trong đó khí phản ứng được thổi về phía cửa sổ W có thể được trang bị như bộ triệt để ngăn cản sự lắng đọng của vật liệu thô và các sản phẩm trên bề mặt của cửa sổ W.

Lưu ý rằng, ví dụ, bởi vì nếu cửa sổ W được làm bằng thạch anh tinh khiết, thì có thể chịu được nhiệt độ vượt quá 1500°C, cửa sổ W được làm từ thạch anh tinh khiết như bộ triệt khiến cho nhiệt độ của cửa sổ W nhiệt độ của mức mà vật liệu thô và sản phẩm không lắng đọng thay vì thổi khí phản ứng lên trên cửa sổ W.

Như đã mô tả ở trên, mặc dù sáng chế này được mô tả dựa trên các phương án cụ thể, sáng chế này không bị giới hạn ở các phương án này.

Ví dụ, khí phản ứng có thể là khí khác ngoài khí hiếm không chứa bất kỳ nguyên tử oxi nào, chẳng hạn khí metan hoặc flo.

Tất nhiên lưu ý rằng, khí oxi không nằm trong khí phản ứng gần như không chứa nguyên tử oxi, nhưng mặt khác, khí trơ không phải là khí phản ứng (hay còn gọi là khí hiếm) có thể được trộn với khí phản ứng để ổn định trạng thái chiếu sáng của plasma tại nồng độ mà không làm giảm phản ứng.

Ngoài ra, trong các phương án ở trên, bộ phận lắng đọng 80 để chứa sản phẩm, được đặt trong phạm vi nơi mà có mặt plasma được tạo ra, được làm lạnh bởi bộ phận

làm lạnh để giữ cho nhiệt độ bề mặt của bề mặt bộ phận lắng đọng 80 trên đó lắng đọng sản phẩm nằm trong khoảng nhiệt độ thích hợp để kết tủa sản phẩm.

Nói chung, bởi vì bộ phận lắng đọng 80 thường được coi là ở nhiệt độ cao hơn khoảng nhiệt độ định trước, thiết bị để duy trì nhiệt độ nằm trong nhiệt độ định trước được gọi là bộ làm mát.

Tuy nhiên, trong một số trường hợp, vì bộ phận lắng đọng 80 có thể ở tại nhiệt độ thấp hơn so với khoảng nhiệt độ định trước, trong trường hợp này, thiết bị để gia nhiệt được trang bị sao cho nhiệt độ bề mặt của bề mặt mà sản phẩm của bộ phận lắng đọng 80 được lắng đọng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước.

Do đó, thiết bị sản xuất 1 bao gồm bộ điều khiển nhiệt độ để giữ cho nhiệt độ bề mặt của bề mặt mà trên đó sản phẩm của bộ phận lắng đọng 80 lắng đọng nằm trong khoảng nhiệt độ định trước phù hợp để kết tủa sản phẩm.

Như đã mô tả ở trên, sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án, và các biến thể hay cải tiến cụ thể nằm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế, hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật từ yêu cầu bảo hộ.

Số chỉ dẫn

1	Thiết bị sản xuất
2	Buồng phản ứng
3	Cửa mép
4	Cửa chiết
5	Máy bào
10	Vỏ ngoài
11	Vách ngăn
11A	Khe hở
20	Bộ phát vi sóng
21	Ống dẫn sóng
30	Bộ giảm áp
31	Ống xả thứ nhất
31A	Van xả thứ nhất
31B	Van xả

32	Bơm chân không thứ nhất
32A	Máy đo áp suất thứ nhất
33	Ống xả thứ hai
33A	Van xả thứ hai
34	Bơm chân không thứ hai
34A	Máy đo áp suất thứ hai
35	Ống xả phân nhánh
41	Ống cấp thứ nhất
41A	Van cấp thứ nhất
42	Ống cấp thứ hai
42A	Van cấp thứ hai
50	Bộ phận cấp vật liệu thô
51	Bộ phận trữ vật liệu thô
52	Ống cấp vật liệu thô
53	Bộ phận gia nhiệt thứ nhất
53A	Nguồn cấp năng lượng thứ nhất
54	Nhiệt kế thứ nhất
55	Phản cực âm
55A	Bề mặt
56	Phản cực dương
56A	Bề mặt
57	Bộ cấp điện áp
58	Bộ phận cấp vật liệu thô
60	Bộ gia nhiệt
61	Bộ phận gia nhiệt thứ hai
61A	Nguồn cấp năng lượng thứ hai
62	Nhiệt kế thứ hai
70	Vật phản xạ nhiệt
71	Ống làm mát
72	Ống chèn
80	Bộ phận lắng đọng
81	Bề mặt

82	Thùng kín
83	Dây đai
90	Ống xả khí
91	Van rò
F	Khoang thứ nhất
IN	Cổng cấp chất làm mát
MFC1	Bộ điều tiết lưu lượng thứ nhất
MFC2	Bộ điều tiết lưu lượng thứ hai
OUT	Cổng xả chất giảm nhiệt
PIN	Cổng cấp khí làm sạch
R1	Puli dẫn động
R2	Puli dẫn động
S	Khoang thứ nhất
T	Khoang thứ ba
W	Cửa sổ

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị sản xuất để thu được sản phẩm khác ngoài vật liệu thô bằng cách xử lý vật liệu thô chứa nguyên tử kim loại bằng plasma bao gồm:

bộ phát vi sóng phát ra các tia vi sóng được cấp vào trong buồng phản ứng,
bộ cấp khí để cấp khí phản ứng gần như không chứa nguyên tử oxi vào trong buồng phản ứng,

bộ phận cấp vật liệu thô để cấp vật liệu thô vào trong buồng phản ứng,
bộ giảm áp để làm giảm áp suất của buồng phản ứng,
bộ phận lắng đọng mà lắng đọng sản phẩm trên đó được đặt trong phạm vi nơi có mặt plasma được tạo ra, và

bộ điều khiển nhiệt độ để giữ cho nhiệt độ bề mặt của bề mặt bộ phận lắng đọng dùng để lắng đọng sản phẩm nằm trong khoảng nhiệt độ định trước phù hợp để kết tủa sản phẩm,

trong đó bộ phận cấp vật liệu thô bao gồm:
bộ phận trữ vật liệu thô để lưu trữ vật liệu thô, và
ống cấp vật liệu thô để cấp vật liệu thô đã hóa hơi trong bộ phận cấp vật liệu thô vào trong buồng phản ứng.

2. Thiết bị sản xuất theo điểm 1, trong đó bộ phận cấp vật liệu thô bao gồm bộ phận gia nhiệt thứ nhất để gia nhiệt bộ phận trữ vật liệu thô và ống cấp vật liệu thô.

3. Thiết bị sản xuất theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thiết bị này còn có thêm cửa sổ được làm từ vật liệu cách điện được đặt tại vị trí nơi mà tia vi sóng chiếu vào trong buồng phản ứng.

4. Thiết bị sản xuất theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị này còn có thêm bộ gia nhiệt để gia nhiệt buồng phản ứng.

Fig.1

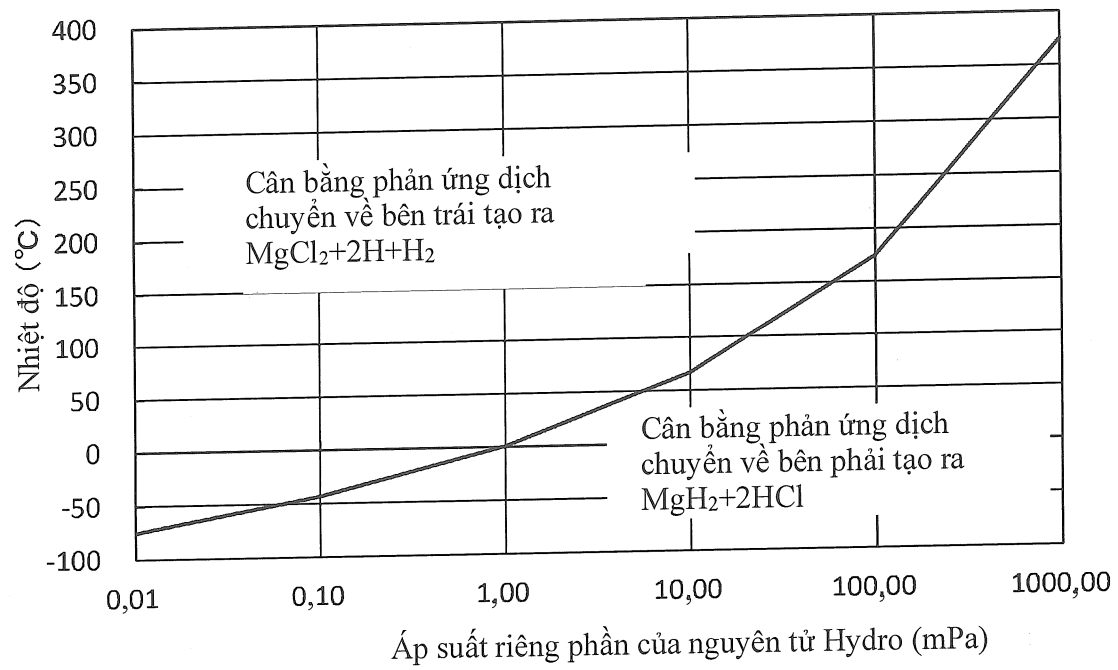


Fig. 2

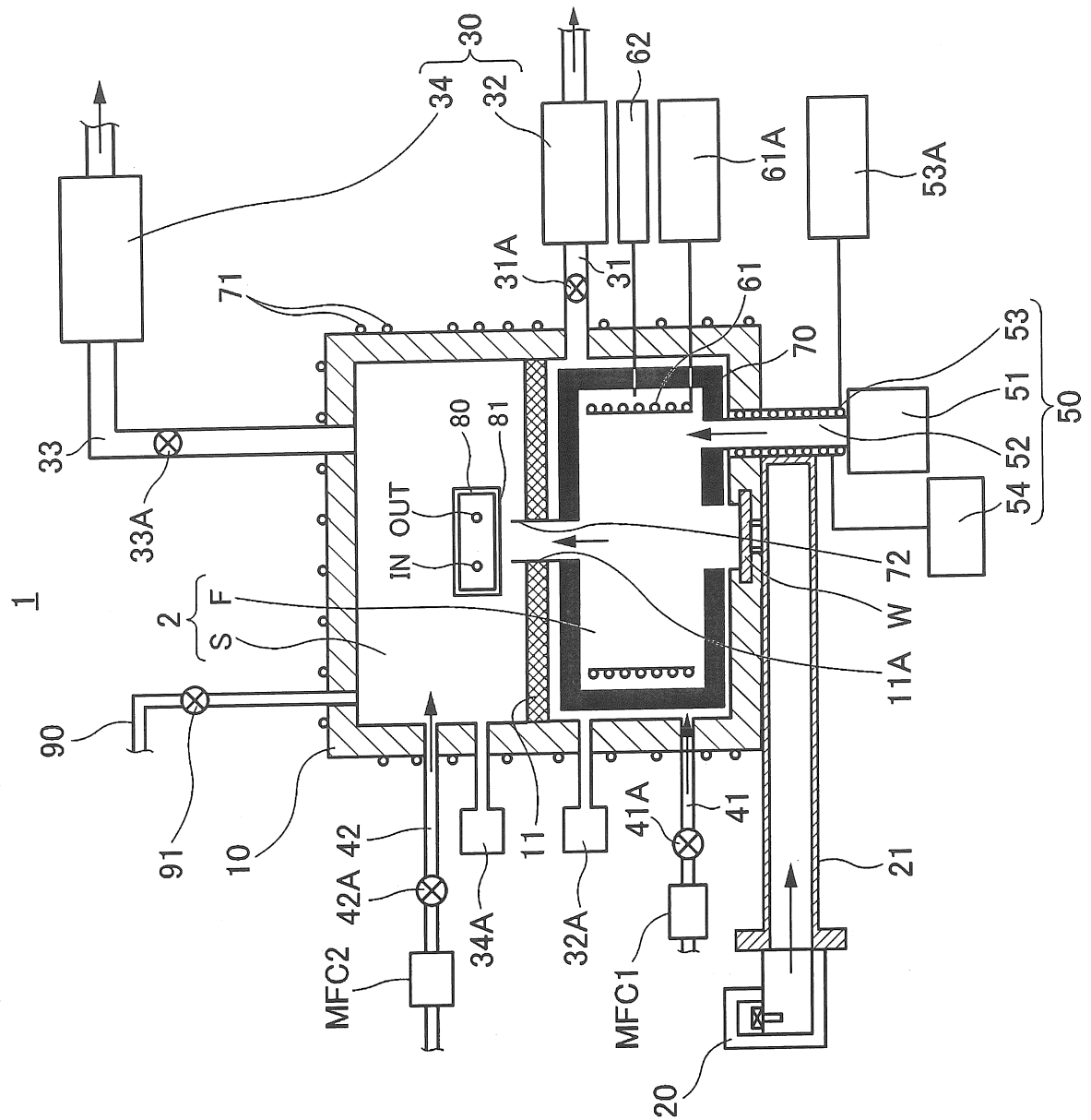


Fig. 3

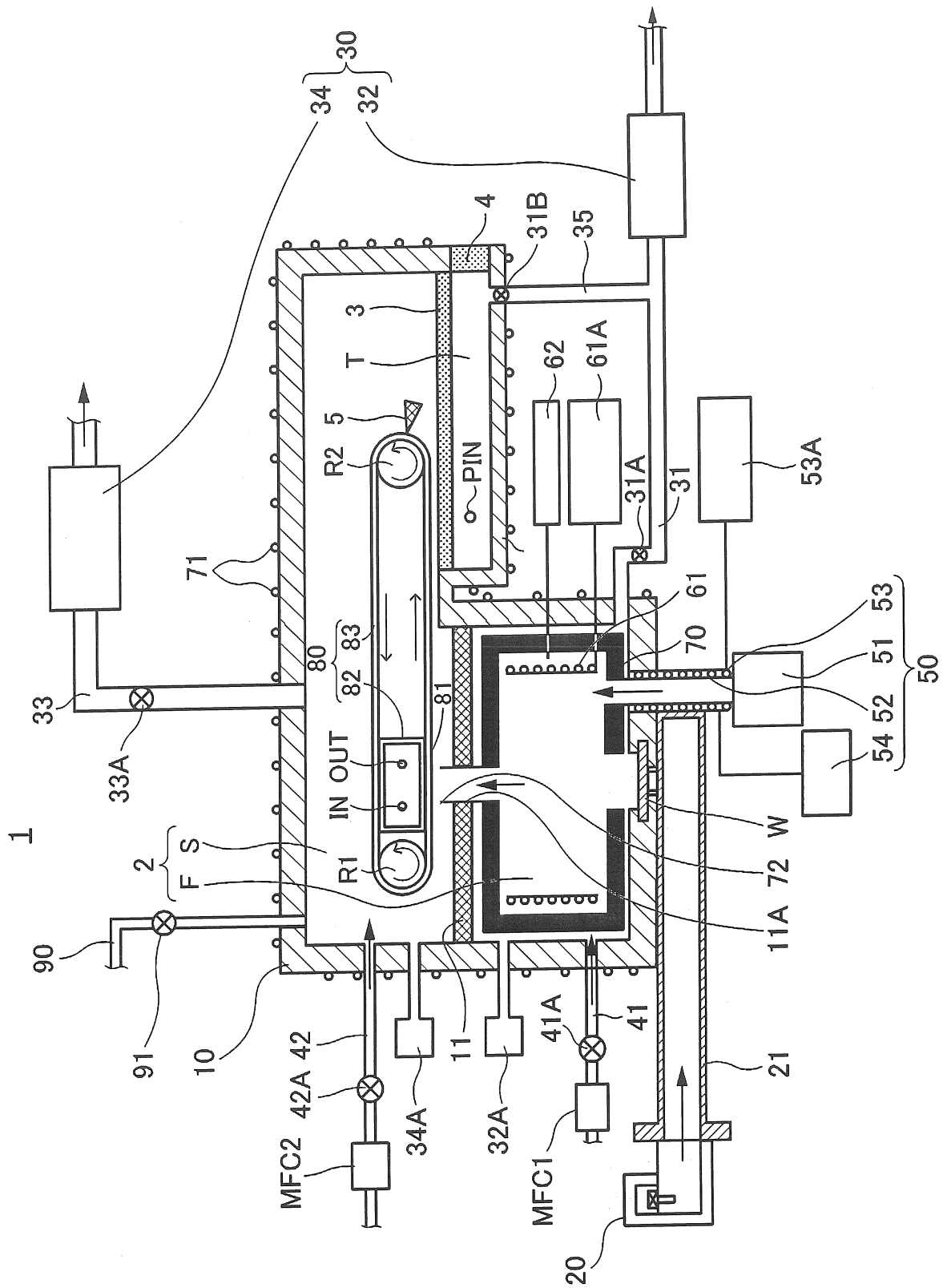


Fig. 4

