



(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) 
1-0021984

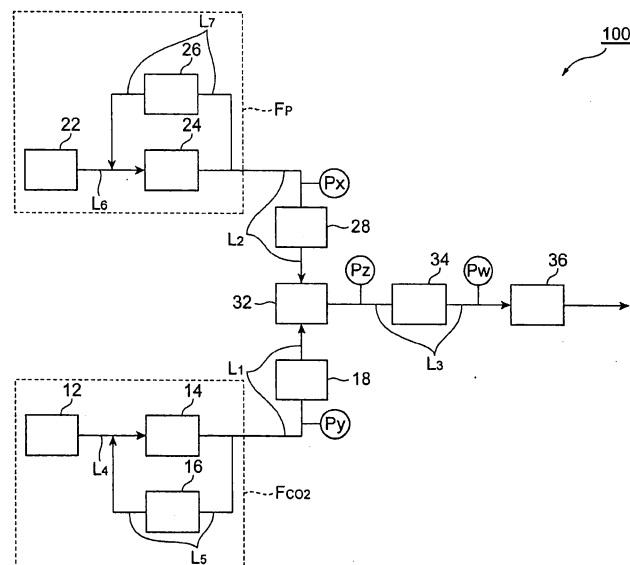
(51)⁸ B05B 7/24, 7/04

(13) B

- (21) 1-2017-04086 (22) 19.05.2016
(86) PCT/JP2016/064917 19.05.2016 (87) WO2017/191690A1 09.11.2017
(30) 2016-093368 06.05.2016 JP
(45) 25.10.2019 379 (43) 25.06.2018 363
(73) 1. NAGASE & CO., LTD. (JP)
1-1-17, Shinmachi, Nishi-ku, Osaka-shi, Osaka 550-8668 Japan
2. KAMI Electronic Industry CO., LTD. (JP)
6, Azashimonome-kaminarikita, Kami-cho, Kami-gun, Miyagi 981-4302 Japan
(72) Masataka MITSUMOTO (JP), Noriaki HAYASAKA (JP)
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ PHỦ

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị phủ (100) bao gồm: bộ phận cấp cacbon đioxit (F_{CO_2}) để cấp cacbon đioxit ở áp suất cấp cực đại P_{CO_2} ; bộ phận cấp sơn (F_p) để cấp sơn ở áp suất cấp cực đại P_p ; bộ phận trộn (32) để trộn cacbon đioxit được cấp từ bộ phận cấp cacbon đioxit (F_{CO_2}) và sơn được cấp từ bộ phận cấp sơn (F_p) để tạo ra một hỗn hợp; bộ phận phun (36) để phun hỗn hợp này; đường dẫn thứ nhất (L_1) nối bộ phận cấp cacbon đioxit (F_{CO_2}) với bộ phận trộn (32); đường dẫn thứ hai (L_2) nối bộ phận cấp sơn (F_p) với bộ phận trộn (32); đường dẫn thứ ba (L_3) nối bộ phận trộn (32) với bộ phận phun (36); van áp suất ngược thứ nhất (18) có áp suất được thiết lập P_{BV} được lắp trong đường dẫn thứ nhất (L_1); và van kiểm tra (28) được lắp trong đường dẫn thứ hai (L_2); trong đó áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit (F_{CO_2}), áp suất cấp cực đại P_p của bộ phận cấp sơn (F_p), và áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược thứ nhất (18) thỏa mãn điều kiện: $P_{CO_2} > P_{BV} > P_p$.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị phủ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết đến phương pháp để phun hỗn hợp sơn chứa thành phần nhựa và cacbon đioxit lên đối tượng, mà được gọi là phương pháp phủ cacbon đioxit. Các kỹ thuật khác nhau liên quan đến phương pháp phủ cacbon đioxit đã được triển khai, chẳng hạn, như được mô tả trong các tài liệu sáng chế 1 đến 6.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 4538625

Tài liệu sáng chế 2: Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 5429928

Tài liệu sáng chế 3: Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 5429929

Tài liệu sáng chế 4: Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 5660605

Tài liệu sáng chế 5: Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 5568801

Tài liệu sáng chế 6: Bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 5608864

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, trong thiết bị phủ thông thường, xảy ra hiện tượng tắc trong thiết bị phủ do sự lắng của nhựa.

Sáng chế được thực hiện khi xem xét vấn đề được nêu ở trên, và nhằm mục đích tạo ra thiết bị phủ có khả năng làm giảm hiện tượng tắc xảy ra trong thiết bị phủ.

Cách thức giải quyết vấn đề

Kết quả của các nghiên cứu sâu rộng là các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng khi súng phun để phun hỗn hợp của sơn và cacbon đioxit được bật và tắt, nhựa trong hỗn hợp có xu hướng lắng do sự thay đổi bất thường của tốc độ chảy cacbon đioxit, và hoàn thành sáng chế.

Thiết bị phủ theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm bộ phận cấp cacbon đioxit để cấp cacbon đioxit ở áp suất cấp cực đại P_{CO_2} , bộ phận cấp sơn để cấp sơn ở áp suất cấp cực đại P_P , bộ phận trộn để trộn cacbon đioxit được cấp từ bộ phận cấp cacbon đioxit và sơn được cấp từ bộ phận cấp sơn để tạo ra hỗn hợp, bộ phận phun để phun hỗn hợp này, đường dẫn thứ nhất nối bộ phận cấp cacbon đioxit với bộ phận trộn, đường dẫn thứ hai nối bộ phận cấp sơn với bộ phận trộn, đường dẫn thứ ba nối bộ phận trộn với bộ phận phun, van áp suất ngược thứ nhất có áp suất được thiết lập P_{BV} được lắp trong đường dẫn thứ nhất, và van kiểm tra được lắp trong đường dẫn thứ hai, trong đó áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit, áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn, và áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược thứ nhất thỏa mãn điều kiện: $P_{CO_2} > P_{BV} > P_P$.

Thiết bị phủ có cấu tạo được mô tả ở trên có thể làm giảm hiện tượng tắc xảy ra trong thiết bị phủ. Không muốn bị giới hạn bởi bất kỳ lý thuyết cụ thể nào, các tác giả sáng chế cho rằng cơ chế để làm giảm hiện tượng tắc trong thiết bị phủ như sau.

Ngay cả nếu áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit và áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn được thiết lập ở cùng giá trị, là khó để luôn duy trì trạng thái mà áp suất trong đường dẫn thứ nhất để cấp cacbon đioxit cho bộ phận trộn và áp suất trong đường dẫn thứ hai để cấp sơn cho bộ phận trộn là bằng nhau do xung động gây ra bởi các bơm được sử dụng trong bộ phận cấp cacbon đioxit và bộ phận cấp sơn, sự thay đổi bất thường áp suất lớn trong thiết bị khi hoạt động phun được bật và tắt trong bộ phận phun, và tương tự. Nếu áp suất trong đường dẫn thứ nhất để cấp cacbon đioxit cho bộ phận trộn hạ xuống dưới áp suất trong đường dẫn thứ hai để cấp sơn cho bộ phận trộn do sự thay đổi bất thường áp suất như vậy trong thiết bị, sơn sẽ chảy ngược về đường dẫn thứ nhất để cấp cacbon đioxit. Vì tham số độ hòa tan (giá trị SP) của cacbon đioxit thấp hơn đáng kể giá trị SP của nhựa trong sơn, nên thành phần nhựa trong sơn chảy trong đường dẫn thứ nhất có thể lắng, gây ra hiện tượng tắc

trong đường dẫn thứ nhất. Do đó, trong thiết bị phủ của sáng chế, áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit được thiết lập cao hơn so với áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn từ trước, sao cho có thể ngăn được sơn không chảy ngược về đường dẫn thứ nhất để cấp cacbon đioxit, ngay cả khi sự thay đổi bất thường áp suất xảy ra trong thiết bị.

Do đó, với áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit được thiết lập cao hơn so với áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn, cacbon đioxit chảy vào đường dẫn thứ hai để cấp sơn do chênh lệch áp suất giữa các bộ phận cấp, khi hoạt động phun trong bộ phận phun ở trạng thái tắt. Do van kiểm tra có trong đường dẫn thứ hai, thiết bị phủ của sáng chế có thể ngăn cacbon đioxit không chảy ngược về đường dẫn thứ hai vượt qua van kiểm tra.

Đồng thời, khi hoạt động phun trong bộ phận phun là ở trạng thái tắt, áp suất ở đầu nguồn của van kiểm tra bằng với áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn, và áp suất ở cuối nguồn của van kiểm tra là bằng với áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit. Khi hoạt động phun trong bộ phận phun được chuyển từ tắt sang bật, chỉ có cacbon đioxit được cấp từ bộ phận cấp cacbon đioxit cho bộ phận phun qua bộ phận trộn cho đến khi áp suất ở đầu nguồn của van kiểm tra trở nên bằng với áp suất ở cuối nguồn của van kiểm tra. Chỉ khi áp suất ở đầu nguồn của van kiểm tra trở nên bằng với áp suất ở cuối nguồn của van kiểm tra mà sơn được cấp cho bộ phận trộn từ bộ phận cấp sơn, và sơn và cacbon đioxit được trộn trong bộ phận trộn, cho phép hỗn hợp được cấp ở tỷ lệ chảy không đổi. Theo cách này, khi bộ phận phun được chuyển từ tắt sang bật, nồng độ của cacbon đioxit tăng mạnh trong bộ phận trộn và ở cuối nguồn của nó trong giai đoạn ban đầu, như vậy thành phần nhựa trong sơn có xu hướng lắng trong bộ phận trộn, đường dẫn thứ ba, và bộ phận phun.

Do đó, thiết bị phủ của sáng chế bao gồm van áp suất ngược thứ nhất trong đường dẫn thứ nhất, và áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược thứ nhất được thiết lập cao hơn so với áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn và thấp hơn áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit

($P_{CO_2} > P_{BV} > P_P$). Như vậy, khi bộ phận phun được chuyển từ tắt sang bật, áp suất trong đường dẫn thứ nhất giảm từ P_{CO_2} , và khi áp suất ở phía đầu nguồn của van áp suất ngược thứ nhất của đường dẫn thứ nhất hạ xuống dưới áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược thứ nhất, van áp suất ngược thứ nhất đóng để tạm ngừng việc cấp cacbon đioxit cho bộ phận trộn từ bộ phận cấp cacbon đioxit. Kết quả là, với sự tăng tốc giảm áp suất ở cuối nguồn của van kiểm tra, có thể làm giảm lượng của cacbon đioxit chảy một mình vào bộ phận trộn cho đến khi loại bỏ chênh lệch áp suất giữa phía đầu nguồn của van kiểm tra và phía cuối nguồn của van kiểm tra. Do đó, từ khi bắt đầu chuyển bộ phận phun từ tắt sang bật cho đến khi tỷ lệ chảy giữa sơn và cacbon đioxit đạt tới không đổi, có thể làm giảm hiện tượng xảy ra tắc trong bộ phận trộn, đường dẫn thứ ba, hoặc bộ phận phun do sự lắng của thành phần nhựa trong sơn.

Đồng thời, áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit và áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn có thể thỏa mãn điều kiện: $0,02 \text{ MPa} \leq P_{CO_2} - P_P \leq 3 \text{ MPa}$. Với chênh lệch áp suất là lớn hơn hoặc bằng với giới hạn dưới, sơn hoặc hỗn hợp dễ dàng được ngăn không chảy ngược về đường dẫn thứ nhất để cấp cacbon đioxit. Đồng thời, với chênh lệch áp suất là nhỏ hơn hoặc bằng với giới hạn trên, khi bộ phận phun được chuyển từ tắt sang bật, có thể dễ dàng làm giảm lượng của cacbon đioxit chảy một mình đến bộ phận trộn và phía cuối nguồn của nó cho đến khi chênh lệch áp suất giữa phía đầu nguồn của van kiểm tra và phía cuối nguồn của van kiểm tra được loại bỏ. Do đó, có thể làm giảm thêm nữa hiện tượng xảy ra tắc trong thiết bị phủ do sự lắng của thành phần nhựa trong sơn.

Đồng thời, áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit và áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược thứ nhất có thể thỏa mãn điều kiện: $0,001 \text{ MPa} \leq P_{CO_2} - P_{BV} \leq 2 \text{ MPa}$. Với chênh lệch áp suất là lớn hơn hoặc bằng với giới hạn dưới, áp suất ở đầu nguồn của van áp suất ngược thứ nhất có thể không hạ xuống dưới áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược thứ nhất bởi xung động của bộ phận cấp cacbon đioxit, như vậy cacbon đioxit được

cấp ổn định hơn cho bộ phận trộn. Đồng thời, với chênh lệch áp suất là nhỏ hơn hoặc bằng với giới hạn trên, có thể dễ dàng làm giảm lượng của cacbon đioxit chảy một mình đến bộ phận trộn và phía cuối nguồn của nó cho đến khi chênh lệch áp suất giữa phía đầu nguồn của van kiểm tra và phía cuối nguồn của van kiểm tra được loại bỏ. Do đó, có thể làm giảm thêm nữa hiện tượng xảy ra tắc trong thiết bị phủ do sự lắng của thành phần nhựa trong sơn.

Thêm nữa, thiết bị phủ theo sáng chế còn bao gồm van giảm áp suất với áp suất được thiết lập P_{RV} được lắp trong đường dẫn thứ ba, và áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn và áp suất được thiết lập P_{RV} của van giảm áp suất có thể thỏa mãn điều kiện: $P_P > P_{RV}$.

Qua cách lắp đặt như vậy của van giảm áp suất, lượng được phun của hỗn hợp được làm ổn định thêm, sao cho có thể thực hiện được bước phủ có các đặc tính phẳng được cải thiện hơn.

Thêm nữa, bộ phận cấp cacbon đioxit bao gồm bình chứa cacbon đioxit, bơm cacbon đioxit có phía xả được nối với đường dẫn thứ nhất, đường dẫn thứ tư nối bình chứa cacbon đioxit với bơm cacbon đioxit, đường dẫn thứ năm liên kết phía đầu nguồn của van áp suất ngược thứ nhất của đường dẫn thứ nhất với đường dẫn thứ tư, và van áp suất ngược thứ hai được lắp trong đường dẫn thứ năm, và áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit có thể là áp suất được thiết lập của van áp suất ngược thứ hai.

Với bộ phận cấp cacbon đioxit có cấu tạo có van áp suất ngược thứ hai theo cách như vậy, áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit có thể được kiểm soát ở mức cao hơn.

Đồng thời, bộ phận cấp sơn bao gồm bình sơn, bơm sơn với phía xả được nối với đường dẫn thứ hai, đường dẫn thứ sáu nối bình sơn với bơm sơn, đường dẫn thứ bảy liên kết phía đầu nguồn của van kiểm tra của đường dẫn thứ hai với đường dẫn thứ sáu, và van áp suất ngược thứ ba được lắp trong đường dẫn thứ bảy, và áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn có thể là áp suất

được thiết lập của van áp suất ngược thứ ba.

Với bộ phận cấp sơn có cấu tạo có van áp suất ngược thứ ba theo cách như vậy, áp suất cấp cực đại P_p của bộ phận cấp sơn có thể được kiểm soát ở mức cao hơn.

Do đó, bộ phận cấp sơn bao gồm bình sơn, bơm sơn và đường dẫn thứ sáu nối bình sơn với bơm sơn, và bơm sơn có thể được dẫn động nhờ khí nén.

Với bộ phận cấp sơn gồm bơm được dẫn động nhờ khí nén là bơm sơn theo cách như vậy, áp suất cấp cực đại P_p của bộ phận cấp sơn có thể được kiểm soát ở mức cao hơn.

Do đó, sức chứa của phía cuối nguồn của van áp suất ngược thứ nhất của đường dẫn thứ nhất có thể là 1000mL hoặc nhỏ hơn.

Bằng việc giảm sức chứa của phía cuối nguồn của van áp suất ngược thứ nhất của đường dẫn thứ nhất theo cách như vậy, khi bộ phận phun được chuyển từ tắt sang bật, có thể dễ dàng làm giảm lượng của cacbon đioxit chảy một mình vào bộ phận trộn và ở cuối nguồn của nó cho đến khi loại bỏ chênh lệch áp suất giữa phía đầu nguồn của van kiểm tra và phía cuối nguồn của van kiểm tra. Do đó, có thể làm giảm thêm nữa hiện tượng xảy ra tắc trong thiết bị phủ do sự lắng của thành phần nhựa trong sơn.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể làm giảm hiện tượng tắc xảy ra trong thiết bị phủ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị phủ 100 theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện thiết bị phủ 200 theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án để thực hiện sáng chế sẽ được mô tả chi tiết như sau dựa vào các hình vẽ. Lưu ý rằng các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng để đề cập

đến các bộ phận tương tự trong các hình vẽ này để tránh mô tả rườm rà.

<Phương án thứ nhất>

Dựa vào Fig.1, thiết bị phủ 100 theo phương án thứ nhất được mô tả. Thiết bị phủ 100 bao gồm bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} , bộ phận cấp sơn F_P , van áp suất ngược 18, van kiểm tra 28, bộ phận trộn 32, van giảm áp suất 34, bộ phận phun 36, và các đường dẫn L_1 đến L_3 .

Trước tiên, bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} bao gồm bình chứa cacbon đioxit 12, bơm cacbon đioxit 14 với phía xả được nối với đường dẫn L_1 , đường dẫn L_4 nối bình chứa cacbon đioxit 12 với bơm cacbon đioxit 14, đường dẫn L_5 liên kết phía đầu nguồn của van áp suất ngược 18 của đường dẫn L_1 với đường dẫn L_4 , và van áp suất ngược 16 được lắp trong đường dẫn L_5 . Bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} cấp cacbon đioxit ở áp suất cấp cực đại P_{CO_2} .

Bình chứa cacbon đioxit 12 là bình chịu áp suất lưu trữ cacbon đioxit. Bình chứa cacbon đioxit 12 không bị giới hạn cụ thể, và bình chứa cacbon đioxit có sẵn trên thị trường có thể được sử dụng.

Bơm cacbon đioxit 14 tạo áp suất cho cacbon đioxit được cấp từ bình chứa cacbon đioxit 12 qua đường dẫn L_4 . Kiểu bơm không bị giới hạn cụ thể, và các bơm đã biết như là các bơm kiểu trụ trượt và các bơm kiểu bánh răng có thể là được sử dụng. Cacbon đioxit được nén bằng bơm cacbon đioxit 14 được cấp cho đường dẫn L_1 .

Van áp suất ngược 16 được lắp trong đường dẫn L_5 để kiểm soát áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} . Cụ thể là, phía sơ cấp (phía đầu vào) của van áp suất ngược 16 được nối với phía đầu nguồn của van áp suất ngược 18 của đường dẫn L_1 , và phía thứ cấp (phía đầu ra) của van áp suất ngược 16 được nối với đường dẫn L_4 . Do đó, khi áp suất ở phía đầu nguồn của van áp suất ngược 18 của đường dẫn L_1 trở thành áp suất được thiết lập của van áp suất ngược 16 (áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2}) hoặc cao hơn, van áp suất ngược đã đóng 16 mở ra, sao cho cacbon đioxit

quay lại từ đường dẫn L_1 đến đường dẫn L_4 qua đường dẫn L_5 . Áp suất ở phía đầu nguồn của van áp suất ngược 18 của đường dẫn L_1 có thể nhờ đó luôn được duy trì ở áp suất được thiết lập của van áp suất ngược 16 hoặc thấp hơn. Do đó, áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} có thể được kiểm soát ở mức cao hơn, và có thể ngăn chặn được sự hư hại đối với đường dẫn do tăng áp suất.

Bơm cacbon đioxit 14 và bộ phận trộn 32 được nối qua đường dẫn L_1 , và van áp suất ngược 18 được lắp trong đường dẫn L_1 . Van áp suất ngược 18 kiểm soát dòng cacbon đioxit trong đường dẫn L_1 . Cụ thể là, phía sơ cấp (phía đầu vào) của van áp suất ngược 18 được nối với bơm cacbon đioxit 14, và phía thứ cấp (phía đầu ra) của van áp suất ngược 18 được nối với bộ phận trộn 32. Do đó, khi áp suất ở phía đầu nguồn của van áp suất ngược 18 của đường dẫn L_1 trở thành áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược 18 hoặc thấp hơn, van áp suất ngược 18 đóng, sao cho việc cấp cacbon đioxit từ bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} cho bộ phận trộn 32 được tạm ngừng. Khi áp suất ở phía đầu nguồn của van áp suất ngược 18 của đường dẫn L_1 trở thành áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược 18 hoặc cao hơn, van áp suất ngược 18 mở lại, để việc cấp cacbon đioxit cho bộ phận trộn 32 lại được tiếp tục. Do cấu tạo trong đó cacbon đioxit được cấp cho bộ phận trộn 32 qua đường dẫn L_1 , nên áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược 18 được thiết lập thấp hơn áp suất được thiết lập của van áp suất ngược 16 ($P_{CO_2} > P_{BV}$).

Do đó, sức chứa của phía cuối nguồn của van áp suất ngược 18 của đường dẫn L_1 có thể là 1000mL hoặc nhỏ hơn, ưu tiên là 200mL hoặc nhỏ hơn, ưu tiên hơn là 20mL hoặc nhỏ hơn. Với sức chứa giảm đi của phía cuối nguồn của van áp suất ngược 18 của đường dẫn L_1 theo cách như vậy, khi bộ phận phun 36 được chuyển từ tắt sang bật, có thể làm giảm lượng của cacbon đioxit chảy một mình vào bộ phận trộn 32 và ở cuối nguồn của nó cho đến khi chênh lệch áp suất giữa phía đầu nguồn của van kiểm tra 28 và phía cuối nguồn của van kiểm tra 28 được loại bỏ. Do đó, có thể làm giảm thêm nữa sự thay đổi về tỷ

lệ chảy của cacbon đioxit so với sơn, để làm giảm thêm nữa hiện tượng xảy ra tắc trong thiết bị phủ 100 do sự lắng của thành phần nhựa trong sơn.

Tiếp theo, bộ phận cấp sơn F_P bao gồm bình sơn 22, bơm sơn 24 với phía xả được nối với đường dẫn L_2 , đường dẫn L_6 nối bình sơn 22 đến bơm sơn 24, đường dẫn L_7 liên kết phía đầu nguồn của van kiểm tra 28 của đường dẫn L_2 với đường dẫn L_6 , và van áp suất ngược 26 được lắp trong đường dẫn L_7 . Bộ phận cấp sơn F_P cấp sơn ở áp suất cấp cực đại P_P .

Bình sơn 22 lưu trữ sơn lỏng chứa thành phần nhựa. Sơn có thể chứa các dung môi và các chất phụ gia khác nhau ngoài thành phần nhựa. Thành phần nhựa, dung môi và chất phụ gia không bị giới hạn cụ thể miễn là chúng thường được sử dụng trong sơn. Bình sơn 22 thường là ở áp suất bình thường, tức là áp suất khí quyển, nhưng có thể được nén ở 0,1 đến 0,2 MPa cho việc cấp ổn định sơn cho bơm.

Các ví dụ về thành phần nhựa bao gồm nhựa epoxy (khoảng 22), nhựa acrylic (khoảng 19), nhựa acrylic uretan (khoảng 17 đến 22), nhựa polyeste (khoảng 22), nhựa acrylic silic (khoảng 17 đến 22), nhựa alkylt (khoảng 17 đến 25), nhựa lưu hóa được bởi UV (khoảng 17 đến 23), nhựa vinyl clorua axetat (khoảng 19 đến 22), cao su styren-butadien (khoảng 17 đến 18), nhựa polyeste uretan (khoảng 19 đến 21), nhựa styren acrylic (khoảng 19 đến 21), nhựa amino (khoảng 19 đến 21), nhựa polyuretan (khoảng 21), nhựa phenol (khoảng 23), nhựa vinyl clorua (khoảng 19 đến 22), nhựa nitroxenluloza (khoảng 22 đến 24), nhựa xenluloza axetat butyrat (khoảng 20), nhựa styren (khoảng 17 đến 21) và nhựa melamin-ure (khoảng 19 đến 21). Chúng có thể được sử dụng đơn lẻ hoặc là hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại. Thành phần nhựa có thể là nhựa lưu hóa được một thành phần hoặc nhựa lưu hóa được hai thành phần, và có thể là nhựa lưu hóa được bởi tia năng lượng hoạt hóa (như là tia UV). Các giá trị số trong dấu ngoặc đơn ở trên là các tham số độ hòa tan theo $(MPa)^{0,5}$.

Tham số độ hòa tan là tham số độ hòa tan Hildebrand. Tham số độ hòa

tan (dưới đây được gọi là giá trị SP) là tham số nhiệt động lực học thể hiện mức độ ái lực giữa các chất, và được biết rằng các chất có các giá trị SP tương tự có xu hướng dễ dàng được hòa tan trong nhau.

Thành phần nhựa có thể có, chẳng hạn, giá trị SP là $17 \text{ (MPa)}^{0,5}$ hoặc lớn hơn, $18 \text{ (MPa)}^{0,5}$ hoặc lớn hơn, hoặc $19 \text{ (MPa)}^{0,5}$ hoặc lớn hơn, và có thể có giá trị SP là $25 \text{ (MPa)}^{0,5}$ hoặc nhỏ hơn, $24 \text{ (MPa)}^{0,5}$ hoặc nhỏ hơn, hoặc $23,5 \text{ (MPa)}^{0,5}$ hoặc nhỏ hơn.

Giá trị SP của thành phần nhựa có thể được xác định như sau. Đó là, sau khi hòa tan nhựa trong dung môi tốt A, dung môi kém H có giá trị SP cao hơn so với dung môi tốt và dung môi kém L có giá trị SP thấp hơn so với dung môi tốt được bổ sung một cách riêng biệt vào đó theo cách nhỏ giọt, và lượng của mỗi dung môi trong số các dung môi kém cần cho việc làm lắng nhựa và làm cho dung dịch thu được trở nên vẫn đục được ghi. Gọi δ_A là giá trị SP của dung môi tốt A, δ_H là giá trị SP của dung môi kém H và δ_L là giá trị SP của dung môi kém L, và gọi ϕ_A , ϕ_H và ϕ_L lần lượt là các phần thể tích của dung môi tốt A, dung môi kém H và dung môi kém L ở điểm khi dung dịch trở nên vẫn đục. Các giá trị SP $\delta_{\text{dung môi tốt A+dung môi kém H}}$ và $\delta_{\text{dung môi tốt A+dung môi kém L}}$ của các dung môi được trộn ở hai điểm vẫn đục có thể mỗi loại được biểu diễn là trung bình thể tích của các giá trị SP, và các phương trình dưới đây đưa ra:

$$\delta_{\text{dung môi tốt A+dung môi kém H}} = (\phi_A \cdot \delta_A^2 + \phi_H \cdot \delta_H^2)^{0,5}$$

$$\delta_{\text{dung môi tốt A+dung môi kém L}} = (\phi_A \cdot \delta_A^2 + \phi_L \cdot \delta_L^2)^{0,5}$$

Do đó, giá trị SP SP_R của nhựa được biểu diễn như sau:

$$SP_R = ((V_{\text{dung môi tốt A+dung môi kém H}} \cdot \delta_{\text{dung môi tốt A+dung môi kém H}}^2 + V_{\text{dung môi tốt A+dung môi kém L}} \cdot \delta_{\text{dung môi tốt A+dung môi kém L}}^2) / (V_{\text{dung môi tốt A+dung môi kém H}} + V_{\text{dung môi tốt A+dung môi kém L}}))^{0,5}$$

Ở đây, $V_{\text{dung môi tốt A+dung môi kém H}}$ và $V_{\text{dung môi tốt A+dung môi kém L}}$ đề cập đến thể tích mol trung bình của các dung môi được trộn ở các điểm vẫn đục, và chẳng hạn, $V_{\text{dung môi tốt A+dung môi kém H}}$ thu được bằng phương trình dưới đây:

$$1/V_{\text{dung môi tốt A+dung môi kém H}} = \phi_A/V_A + \phi_H/V_H$$

Ở đây, V_A và V_H lần lượt là thể tích mol của dung môi tốt A và dung môi kém H.

Dung môi có thể là hỗn hợp của dung môi thứ nhất và dung môi thứ hai.

Dung môi thứ nhất là dung môi có giá trị SP thấp hơn 23,5 (MPa)^{0,5}, và là dung môi thực có khả năng hòa tan thành phần nhựa. Giá trị SP của dung môi thứ nhất $SP_{\text{dung môi thứ nhất}}$ có thể có mối quan hệ sau với giá trị SP của thành phần nhựa SP_R : $SP_R - 7 \leq SP_{\text{dung môi thứ nhất}} \leq SP_R + 4$. Các ví dụ về dung môi thứ nhất bao gồm methyl isobutyl keton (17,2), 3-metoxibutyl axetat (20,5), propylen glycol monometyl ete axetat (18,7), SOLVESSO 100 (tên thương mại, được sản xuất bởi Tonen General Sekiyu K.K.) (17,6), SOLVESSO 150 (tên thương mại, được sản xuất bởi Tonen General Sekiyu K.K.) (17,4), etyl diglycol axetat (18,5), n-butanol (23,3), diisobutyl keton (16), etyl axetat (18,6), butyl axetat (17,0), xylen (18,0) và etyl benzen (18,0). Các giá trị số trong các dấu ngoặc đơn ở trên là các giá trị SP theo (MPa)^{0,5}.

Dung môi thứ nhất có thể là hỗn hợp của các dung môi mà mỗi dung môi có giá trị SP thấp hơn 23,5 (MPa)^{0,5}. Lượng của dung môi thứ nhất không bị giới hạn cụ thể miễn là thành phần nhựa có thể được hòa tan trong đó, và có thể là 25 đến 10000 phần khối lượng, ưu tiên là 25 đến 1000 phần khối lượng, ưu tiên hơn là 87 đến 461 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng của thành phần nhựa.

Dung môi thứ hai có giá trị SP là 23,5 đến 40 (MPa)^{0,5}. Các ví dụ về dung môi thứ hai bao gồm formamit (39,3), hydrazin (37,3), glyxerin (33,8), N-metylformamit (32,9), 1,4-diformylpiperazin (31,5), etylen xyanohydrin (31,1), malononitril (30,9), 2-pyrolidin (30,1), etylen cacbonat (30,1), metylaxetamit (29,9), etylen glycol (29,9), metanol (29,7), dimetyl sulfoxit (29,7), phenol (29,3), 1,4-diaxytylpiperazin (28,0), maleic anhydrit (27,8), 2-piperidon (27,8), axit formic (27,6), methyl etyl sulfon (27,4), pyron (27,4), tetrametylen sulfon (27,4), propiolacton (27,2), propylen cacbonat (27,2), N-nitrosodimetylamin (26,8), N-formylmorpholin (26,6), 3-metylsulfuran

(26,4), nitrometan (26,0), etanol (26,0), ϵ -caprolactam (26,0), propylen glycol (25,8), butyrolacton (25,8), cloaxetonitril (25,8), metyl propyl sulfon (25,6), rượu furfuryl (25,6), phenyl hydrazin (25,6), dimetyl phosphit (25,6), 2-metoxietanol (25,4), dietyl sulfon (25,4), etylen diamin (25,2), etylaxetamit (25,2), 2-cloetanol (25,0), rượu benzylic (24,8), 4-etyl-1,3-dioxolan-2-on (24,8), bis(2-etylhexyl) phtalat (24,8), dimetylformamit (24,8), dietylen glycol (24,8), 1,4-butanediol (24,8), tetrahydro-2,4-dimetylthiophen 1,1-đioxit (24,6), axit acrylic (24,6), 1-propanol (24,3), axetonitril (24,3), rượu alylic (24,1), 4-axetylmorpholin (23,7), 1,3-butanediol (23,7), formylpiperidin (23,5), pentanediol (23,5), isopropanol (23,5), etylen glycol monophenyl ete (23,5) và etyl xenlosolve (23,5). Các giá trị số trong dấu ngoặc đơn ở trên là các giá trị SP theo (MPa)^{0,5}. Dung môi thứ hai có thể là hỗn hợp của các dung môi mà mỗi dung môi có giá trị SP là 23,5 đến 40 (MPa)^{0,5}. Giá trị SP của dung môi thứ hai có thể là 24 (MPa)^{0,5} hoặc lớn hơn, hoặc 25 (MPa)^{0,5} hoặc lớn hơn.

Lượng của dung môi thứ hai trong hợp phần chất lỏng dùng để phủ thường là 5 đến 95 phần khối lượng, và có thể là 6 đến 84 phần khối lượng hoặc 10 đến 80 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của tổng lượng của cacbon đioxit và dung môi thứ hai.

Bơm sơn 24 tạo áp suất cho sơn được cấp từ bình sơn 22 qua đường dẫn L₆. Kiểu bơm không bị giới hạn cụ thể, và các bơm đã biết như là bơm kiểu trụ trượt và bơm kiểu bánh răng có thể được sử dụng. Sơn được nén bởi bơm sơn 24 được cấp cho đường dẫn L₂.

Van áp suất ngược 26 được lắp trong đường dẫn L₇, và kiểm soát áp suất cấp cực đại P_p của bộ phận cấp sơn F_p. Cụ thể là, phía sơ cấp (phía đầu vào) của van áp suất ngược 26 được nối với phía đầu nguồn của van kiểm tra 28 của đường dẫn L₂, và phía thứ cấp (phía đầu ra) của van áp suất ngược 26 được nối với đường dẫn L₆. Do đó, khi áp suất ở phía đầu nguồn của van kiểm tra 28 của đường dẫn L₂ trở thành áp suất được thiết lập của van áp suất ngược 26 (áp suất cấp cực đại P_p của bộ phận cấp sơn) hoặc cao hơn, van áp suất ngược đã đóng 26 mở ra, sao cho sơn quay lại từ đường dẫn L₂ đến đường dẫn L₆ qua đường

dẫn L₇. Áp suất ở phía đầu nguồn của van kiểm tra 28 của đường dẫn L₂ có thể nhờ đó luôn được duy trì ở áp suất được thiết lập của van áp suất ngược 26 hoặc thấp hơn. Do đó, áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn F_P có thể được kiểm soát ở mức cao hơn, và sự hư hại đối với đường dẫn do tăng áp suất có thể được ngăn chặn.

Bơm sơn 24 và bộ phận trộn 32 được nối qua đường dẫn L₂, và van kiểm tra 28 được lắp trong đường dẫn L₂. Van kiểm tra 28 được nối với đường dẫn L₂ sao cho sơn có thể chảy từ bơm sơn 24 về phía bộ phận trộn 32, ngăn sơn, cacbon đioxit, hoặc hỗn hợp của chúng không chảy ngược lại từ phía cuối nguồn (phía bộ phận trộn 32) của đường dẫn L₂ về phía đầu nguồn (phía bơm sơn 24) của đường dẫn L₂.

Bộ phận trộn 32 trộn cacbon đioxit được cấp từ bơm cacbon đioxit 14 qua đường dẫn L₁ với sơn được cấp từ bơm sơn 24 qua đường dẫn L₂, để tạo ra hỗn hợp. Đối với bộ phận trộn 32, chẳng hạn, bộ phận trộn trên đường chính có thể được sử dụng.

Bộ phận trộn 32 và bộ phận phun 36 được nối qua đường dẫn L₃, và van giảm áp suất 34 được lắp trong đường dẫn L₃. Van giảm áp suất 34 làm giảm áp suất ở phía cuối nguồn của van giảm áp suất 34 của đường dẫn L₃ đến áp suất được thiết lập P_{RV} của van giảm áp suất 34. Do đó, áp suất được thiết lập P_{RV} của van giảm áp suất 34 được thiết lập ở giá trị thấp hơn bất kỳ áp suất nào trong số áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} (áp suất được thiết lập của van áp suất ngược 16), áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn (áp suất được thiết lập của van áp suất ngược 26), và áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược 18. Qua cách lắp đặt như vậy của van giảm áp suất 34, lượng được phun của hỗn hợp được làm ổn định thêm, sao cho có thể thực hiện được bước phủ có các đặc tính phẳng được cải thiện hơn.

Bộ phận phun 36 phun hỗn hợp được cấp từ bộ phận trộn 32 qua đường dẫn L₃ lên đối tượng mục tiêu. Đối với bộ phận phun 36, các miêng phun đã biết có thể được sử dụng. Đối tượng mục tiêu không bị giới hạn cụ thể, và ví dụ về chúng bao gồm thân xe ô tô.

Tiếp theo, chức năng của thiết bị phủ 100 của phương án này được mô tả, cùng với sự liên quan về áp suất trong thiết bị phủ 100. Nếu áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} và áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn F_P được thiết lập ở cùng giá trị, sẽ khó để luôn duy trì trạng thái mà áp suất trong đường dẫn L_1 để cấp cacbon đioxit cho bộ phận trộn 32 và áp suất trong đường dẫn L_2 để cấp sơn cho bộ phận trộn 32 là bằng nhau do xung động gây ra bởi bơm cacbon đioxit 14 và bơm sơn 24 được sử dụng trong bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} và bộ phận cấp sơn F_P , và sự thay đổi bất thường áp suất lớn trong thiết bị khi hoạt động phun được bật và tắt trong bộ phận phun 36. Nếu áp suất trong đường dẫn L_1 để cấp cacbon đioxit cho bộ phận trộn 32 hạ xuống dưới áp suất trong đường dẫn L_2 để cấp sơn cho bộ phận trộn 32 do sự thay đổi bất thường áp suất như vậy trong thiết bị, sơn sẽ chảy ngược về đường dẫn L_1 để cấp cacbon đioxit. Vì giá trị SP của cacbon đioxit là thấp hơn đáng kể giá trị SP của nhựa trong sơn, nên thành phần nhựa trong sơn chảy vào đường dẫn L_1 sẽ lắng, mà có thể làm xuất hiện tắc trong đường dẫn L_1 .

Tuy nhiên trong thiết bị phủ 100 theo phương án này, áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} được thiết lập cao hơn so với áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn F_P , sao cho sơn có thể được ngăn không chảy ngược về đường dẫn L_1 để cấp cacbon đioxit, ngay cả khi áp suất thay đổi bất thường trong thiết bị phủ 100.

Với áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} được thiết lập cao hơn so với áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn F_P , cacbon đioxit chảy vào đường dẫn L_2 để cấp sơn do chênh lệch áp suất giữa cả hai bộ phận cấp khi hoạt động phun là ở trạng thái tắt trong bộ phận phun 36. Thiết bị phủ 100 của phương án này có van kiểm tra 28 trong đường dẫn L_2 , sao cho cacbon đioxit có thể được ngăn không chảy ngược về đường dẫn L_2 vượt qua van kiểm tra 28.

Đồng thời, khi hoạt động phun trong bộ phận phun 36 là ở trạng thái tắt, áp suất ở đầu nguồn của van kiểm tra 28 là bằng với áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn F_P , và áp suất ở cuối nguồn của van kiểm tra 28 là bằng với áp

suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} . Khi hoạt động phun của bộ phận phun 36 được chuyển từ tắt sang bật, cacbon đioxit chỉ được cấp từ bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} cho bộ phận phun 36 qua bộ phận trộn 32 cho đến khi áp suất ở đầu nguồn của van kiểm tra 28 trở nên bằng với áp suất ở cuối nguồn của van kiểm tra 28. Chỉ khi áp suất ở đầu nguồn của van kiểm tra 28 trở nên bằng với áp suất ở cuối nguồn của van kiểm tra 28 mà sơn được cấp cho bộ phận trộn 32 từ bộ phận cấp sơn F_P , và sơn và cacbon đioxit được trộn trong bộ phận trộn 32, cho phép hỗn hợp được cấp cho bộ phận phun 36 ở tỷ lệ chảy không đổi. Theo cách này, khi hoạt động phun trong bộ phận phun 36 được chuyển từ tắt sang bật, nồng độ của cacbon đioxit tăng mạnh trong bộ phận trộn 32 và ở cuối nguồn của nó trong giai đoạn ban đầu, như vậy thành phần nhựa trong sơn có xu hướng lắng trong bộ phận trộn 32, đường dẫn L_3 , và bộ phận phun 36.

Tuy nhiên, trong thiết bị phủ 100 của phương án này, áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược 18 thỏa mãn điều kiện dưới đây với áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} (áp suất được thiết lập của van áp suất ngược 16) và áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn F_P (áp suất được thiết lập của van áp suất ngược 26): $P_{CO_2} > P_{BV} > P_P$. Do đó, khi bộ phận phun 36 được chuyển từ tắt sang bật, áp suất ở phía cuối nguồn của van kiểm tra 28 của đường dẫn L_2 và áp suất trong đường dẫn L_1 giảm từ P_{CO_2} , và khi áp suất ở phía đầu nguồn của van áp suất ngược 18 của đường dẫn L_1 hạ xuống dưới áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược 18, việc cấp cacbon đioxit cho bộ phận trộn 32 từ bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} được tạm ngừng. Kết quả là, với sự tăng tốc giảm áp suất ở cuối nguồn của van kiểm tra 28, có thể làm giảm lượng của cacbon đioxit chảy một mình vào bộ phận trộn 32 và ở cuối nguồn của nó cho đến khi chênh lệch áp suất giữa phía đầu nguồn của van kiểm tra 28 và phía cuối nguồn của van kiểm tra 28 được loại bỏ. Do đó, từ khi bắt đầu chuyển bộ phận phun 36 từ tắt sang bật cho đến khi tỷ lệ chảy giữa sơn và cacbon đioxit đạt tới không đổi, có thể làm giảm hiện tượng xảy ra tắc trong bộ phận trộn 32, đường dẫn L_3 , hoặc bộ phận phun 36 do sự lắng của thành phần nhựa trong sơn.

Do đó, áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} và áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn F_P có thể thỏa mãn điều kiện: $P_{CO_2}-P_P \leq 3 \text{ MPa}$, $P_{CO_2}-P_P \leq 1 \text{ MPa}$, hoặc $P_{CO_2}-P_P \leq 0,5 \text{ MPa}$. Với ứng việc thỏa mãn điều kiện này, khi bộ phận phun 36 được chuyển từ tắt sang bật, có thể dễ dàng làm giảm lượng của cacbon đioxit chảy một mình tới bộ phận trộn 32 và ở cuối nguồn của nó cho đến khi chênh lệch áp suất giữa phía đầu nguồn của van kiểm tra 28 và phía cuối nguồn của van kiểm tra 28 được loại bỏ. Do đó, có thể làm giảm thêm nữa sự thay đổi bất thường về tỷ lệ chảy của cacbon đioxit so với sơn, như vậy làm giảm thêm nữa hiện tượng xảy ra tắc trong thiết bị phủ 100 do sự lắng của thành phần nhựa trong sơn.

Đồng thời, áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} và áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn F_P có thể thỏa mãn điều kiện: $0,02 \text{ MPa} \leq P_{CO_2}-P_P$, $0,5 \text{ MPa} \leq P_{CO_2}-P_P$, hoặc $1 \text{ MPa} \leq P_{CO_2}-P_P$. Với việc thỏa mãn điều kiện này, sơn hoặc hỗn hợp dễ dàng được ngăn không chảy ngược về đường dẫn L_1 để cấp cacbon đioxit. Do đó, có thể làm giảm một cách hiệu quả hơn hiện tượng xảy ra tắc ở vùng xung quanh của van áp suất ngược 18 do sự lắng của thành phần nhựa.

Đồng thời, áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} và áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược 18 có thể thỏa mãn điều kiện: $P_{CO_2}-P_{BV} \leq 2 \text{ MPa}$, $P_{CO_2}-P_{BV} \leq 1 \text{ MPa}$, hoặc $P_{CO_2}-P_{BV} \leq 0,5 \text{ MPa}$. Với ứng việc thỏa mãn điều kiện này, khi bộ phận phun 36 được chuyển từ tắt sang bật, có thể dễ dàng làm giảm lượng của cacbon đioxit chảy một mình tới bộ phận trộn 32 và ở cuối nguồn của nó cho đến khi chênh lệch áp suất giữa phía đầu nguồn của van kiểm tra 28 và phía cuối nguồn của van kiểm tra 28 được loại bỏ. Do đó, có thể làm giảm thêm nữa sự thay đổi bất thường về tỷ lệ chảy của cacbon đioxit so với sơn, như vậy làm giảm thêm nữa hiện tượng xảy ra tắc trong thiết bị phủ 100 do sự lắng của thành phần nhựa trong sơn.

Đồng thời, áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit F_{CO_2} và áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược 18 có thể thỏa mãn điều kiện: $0,001 \text{ MPa} \leq P_{CO_2}-P_{BV}$, $0,05 \text{ MPa} \leq P_{CO_2}-P_{BV}$, hoặc $0,1 \text{ MPa} \leq P_{CO_2}-P_{BV}$. Với

việc thỏa mãn điều kiện này, áp suất ở đầu nguồn của van áp suất ngược 18 có thể không hạ xuống dưới áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược 18 bởi xung động của bơm 14, để cacbon đioxit được cấp ổn định hơn cho bộ phận trộn 32.

<Phương án thứ hai>

Dựa vào Fig.2, thiết bị phủ 200 theo phương án thứ hai được mô tả. Khác biệt với thiết bị phủ 200 từ phương án thứ nhất chỉ là cấu tạo của bộ phận cấp sơn F_P .

Khác biệt của bộ phận cấp sơn F_P trong phương án thứ hai so với bộ phận cấp sơn F_P trong phương án thứ nhất là ở chỗ van áp suất ngược 26 và đường dẫn L_7 không được bố trí, và bơm sơn 24 được dẫn động nhờ khí nén. Bơm được dẫn động nhờ khí nén là bơm mà tạo áp suất cho chất lỏng bởi áp suất của không khí được cấp, và áp suất xả cực đại của bơm được dẫn động nhờ khí nén được xác định bởi áp suất cực đại của không khí được cấp cho bơm. Theo cấu tạo như vậy, áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn F_P trong phương án thứ hai là bằng với áp suất xả cực đại của bơm sơn 24. Các khía cạnh khác trong phương án thứ hai là tương tự như trong phương án thứ nhất.

Ngay cả trong phương án thứ hai, có thể thu được các hiệu quả tương tự như trong phương án thứ nhất.

Mặc dù các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết ở trên, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở trên. Chẳng hạn, trong thiết bị phủ ở Fig.1 hoặc Fig.2, van kiểm tra có thể được lắp giữa van áp suất ngược 18 và bộ phận trộn 32, cho phép chảy từ van áp suất ngược 18 về phía bộ phận trộn 32. Bằng cách lắp đặt van kiểm tra, sơn hoặc hỗn hợp được ngăn không chảy ngược về đường dẫn L_1 vượt qua van áp suất ngược 18 một cách đáng tin cậy hơn.

Đồng thời, trong thiết bị phủ ở Fig.1 hoặc Fig.2, thiết bị ngưng tụ hoặc thiết bị gia nhiệt có thể được lắp ở bất kỳ vị trí nào. Chẳng hạn, thiết bị ngưng tụ hoặc thiết bị gia nhiệt có thể được lắp giữa bình chứa cacbon đioxit 12 và bơm

cacbon đioxit 14.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả cụ thể dựa trên các ví dụ sau, mặc dù sáng chế không bị giới hạn ở ví dụ này.

(Các ví dụ 1 đến 4)

Trong các ví dụ 1 đến 4, bình sơn 22 của thiết bị phủ 200 được thể hiện trên Fig.2 được nạp S.COAT No. 2010 W-1 (được sản xuất bởi S. Coat Co., Ltd.), diisobutyl keton (DIBK), và metanol ở tỷ lệ được thể hiện trong bảng 1 hoặc 2. Tiếp theo, sơn trong bình sơn 22 và cacbon đioxit trong bình chứa cacbon đioxit 12 được trộn trong bộ phận trộn 32 ở nhiệt độ môi trường là 20°C sao cho có tỷ lệ chảy được thể hiện trong bảng 1 hoặc 2, và hỗn hợp được phun từ vòi phun (bộ phận phun 36) bằng súng phun (bộ phận phun 36) được bật. Áp suất được thiết lập của bơm sơn 24, các van áp suất ngược 16 và 18, và van giảm áp suất 34 trong mỗi ví dụ là như được thể hiện trong bảng 1 hoặc 2. Đối với bơm sơn 24, ECO-PUMP (bơm kiểu trụ trượt được dẫn động nhờ khí nén) được sản xuất bởi Asahi Sunac Corporation được sử dụng.

[Bảng 1]

		Ví dụ 1		Ví dụ 2		Ví dụ so sánh 1		Ví dụ so sánh 2		Ví dụ so sánh 3		Ví dụ so sánh 4	
		Súng: bột	Súng: tắt	Súng: bột	Súng: tắt	Súng: bột	Súng: tắt	Súng: bột	Súng: tắt	Súng: bột	Súng: tắt	Súng: bột	Súng: tắt
Hợp phần	S.COAT No.2010 W-1	66,7		66,7		66,7		66,7		66,7		66,7	
	DIBK (Giá trị SP: 16)	20,0		20,0		20,0		20,0		20,0		20,0	
	Metanol (Giá trị SP: 29,7)	4,0		4,0		4,0		4,0		4,0		4,0	
	Cacbon đioxit (tỷ trọng ở 20°C: 0,85)	9,3		9,3		9,3		9,3		9,3		9,3	
	Tổng	100		100		100		100		100		100	
Nhiệt độ (°C)		20		20		20		20		20		20	
Áp suất được thiết lập (MPa)	Van áp suất ngược 16 P_{CO2}	12,0		10,0		12,0		12,0		12,0		12,0	
	Áp suất xả cực đại P_P của bơm sơn 24	11,0		9,0		11,0		14,0		14,0		14,0	
	Van áp suất ngược 18 P_{BV}	11,5		9,5		-		-		11,5		11,5	

	Van kiểm tra trong đường dẫn L ₁	-	-	-	-	-	-	-	-	-	được bố trí
	Van giảm áp suất 34 P _{RV}	10,0	8,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Quan hệ Áp suất (MPa)	P _{CO2} -P _P	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-2,0
	P _{CO2} -P _{BV}	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	0,5
Áp suất được đo (MPa)	P _w	9,5	10,0	7,5	8,0	9,5	10,0	9,5	10,0	9,5	10,0
	P _x	11,0	11,0	9,0	9,0	11,0	11,0	12,0	14,0	11,5	14,0
	P _y	11,5	12,0	9,5	10,0	11,0	12,0	12,0	14,0	11,5	12,0
	P _z	11,0	12,0	9,0	10,0	11,0	12,0	12,0	14,0	11,5	14,0
Kết quả	Tắc đường dẫn	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×	×	×

[Bảng 2]

		Ví dụ 3			Ví dụ 4			Ví dụ so sánh 5			Ví dụ so sánh 6			Ví dụ so sánh 7			Ví dụ so sánh 8		
		Súng: bột	Súng: tắt		Súng: bột	Súng: tắt		Súng: bột	Súng: tắt		Súng: bột	Súng: tắt		Súng: bột	Súng: tắt		Súng: bột	Súng: tắt	
Hợp phần	S.COAT No.2010 W-1	66,7			66,7			66,7			66,7			66,7			66,7		
	DIBK (Giá trị SP: 16)	20,0			20,0			20,0			20,0			20,0			20,0		
	Metanol (Giá trị SP: 29,7)	4,0			4,0			4,0			4,0			4,0			4,0		
	Cacbon đioxit (tỷ trọng ở 20°C: 0.85)	9,3			9,3			9,3			9,3			9,3			9,3		
	Tổng	100			100			100			100			100			100		
Nhiệt độ (°C)		20			20			20			20			20			20		
Áp suất được thiết lập (MPa)	Van áp suất ngược 16 P _{CO2}	13,0			14,0			14,0			11,0			11,0			11,0		
	Áp suất xả cực đại P _P của bơm sơn 24	11,0			11,0			11,0			14,0			14,0			14,0		
	Van áp suất ngược 18 P _{BV}	12,4			13,2			-			-			10,5			10,5		
	Van kiểm tra trên đường dẫn L ₁	-			-			-			-			-			được bố trí		
	Van giảm áp suất 34 P _{RV}	10,0			10,0			10,0			10,0			10,0			10,0		

Quan hệ áp suất (MPa)	P _{CO2} -P _P		2,0		3,0		3,0		-3,0		-3,0		-3,0	
	P _{CO2} -P _{BV}		0,6		0,8		-		-		0,5		0,5	
Áp suất được đo (MPa)	P _w		9,5	10,0	9,5	10,0	9,5	10,0	9,5	10,0	9,5	10,0	9,5	10,0
	P _x		11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	14,0	10,5	14,0	10,5	14,0
	P _y		12,4	13,0	13,2	14,0	11,0	14,0	11,0	14,0	10,5	14,0	10,5	11,0
	P _z		11,0	13,0	11,0	14,0	11,0	14,0	11,0	14,0	10,5	14,0	10,5	14,0
Kết quả	Tắc đường dẫn		◎		○		×		×		×		×	

Ở mỗi 30 giây trong thời gian phun, súng phun được tắt để tạm ngừng phun, và sau 5 giây, súng phun được bật lại để lại tiếp tục phun. Thao được lặp lại để thực hiện 5 phút với tổng lần phun là 3 lần, và hiện tượng tắc trong đường dẫn được đánh giá. Các kết quả được thể hiện trong các bảng 1 và 2. Trong bảng 1, P_w , P_x , P_y và P_z là các giá trị được chỉ ra lần lượt bởi các dụng cụ đo áp suất P_w , P_x , P_y và P_z trên Fig.2. Các giá trị này là các giá trị 4 giây sau khi bật súng phun, hoặc các giá trị 4 giây sau khi tắt súng phun.

Khi đánh giá về hiện tượng tắc của đường dẫn, các ký hiệu trong các bảng 1 và 2 tương ứng như sau: ◎ nghĩa là ba lần thành công, ○ nghĩa là một hoặc hai lần thành công, và × nghĩa là không thành công. Thành công nghĩa là hoàn thành tổng 5 phút phun mà không tắc.

(Các ví dụ so sánh 1, 2, 5 và 6)

Phun được thực hiện bằng các cách thức tương tự như trong các ví dụ 1 đến 4, ngoại trừ là thiết bị phủ 200 không có van áp suất ngược 18 được sử dụng làm thiết bị phủ. Đánh giá các kết quả được thể hiện trong các bảng 1 và 2.

(Các ví dụ so sánh 3 và 7)

Phun được thực hiện bằng các cách thức tương tự như trong các ví dụ 1 đến 4. Đánh giá các kết quả được thể hiện trong các bảng 1 và 2.

(Các ví dụ so sánh 4 và 8)

Phun được thực hiện bằng các cách thức tương tự như trong các ví dụ 1 đến 4, ngoại trừ là thiết bị phủ 200 còn có van kiểm tra ở giữa van áp suất ngược 18 và bộ phận trộn 32 trong đường dẫn L_1 được sử dụng làm thiết bị phủ. Đánh giá các kết quả được thể hiện trong các bảng 1 và 2.

(Các ví dụ 5 đến 8)

Phun được thực hiện bằng các cách thức tương tự như trong các ví dụ 1 đến 4, ngoại trừ là thiết bị phủ 100 được thể hiện trên Fig.1 được sử dụng làm thiết bị phủ, và các áp suất được thiết lập của các van áp suất ngược 16, 18 và 26 và van giảm áp suất 34 được thiết lập ở các giá trị được thể hiện trong bảng 3

hoặc 4. Đánh giá các kết quả được thể hiện trong các bảng 3 hoặc 4. Đối với bơm sơn 24, bơm kiểu trụ trượt áp suất cao MP (bơm kiểu trụ trượt dẫn động mô-tơ) được sản xuất bởi Iwaki Co., Ltd. được sử dụng.

(Các ví dụ so sánh 9 và 10)

Phun được thực hiện bằng các cách thức tương tự như trong các ví dụ 5 đến 8, ngoại trừ là thiết bị phủ 100 không có van áp suất ngược 18 được sử dụng làm thiết bị phủ. Đánh giá các kết quả được thể hiện trong các bảng 3 và 4.

[Bảng 3]

		Ví dụ 5		Ví dụ 6		Ví dụ so sánh 9	
		Súng: bột	Súng: tắt	Súng: bột	Súng: tắt	Súng: bột	Súng: tắt
Hợp phần	S.COAT No.2010 W-1	66,7		66,7		66,7	
	DIBK (Giá trị SP: 16)	20,0		20,0		20,0	
	Metanol (Giá trị SP: 29,7)	4,0		4,0		4,0	
	Cacbon đioxit (tỷ trọng ở 20°C: 0,85)	9,3		9,3		9,3	
	Tổng	100		100		100	
Nhiệt độ (°C)		20		20		20	
Áp suất được thiết lập (MPa)	Van áp suất ngược 16 P _{CO2}	12,0		10,0		12,0	
	Van áp suất ngược 26 P _P	11,0		9,0		11,0	
	Van áp suất ngược 18 P _{BV}	11,5		9,5		-	
	Van giảm áp suất 34 P _{RV}	10,0		8,0		10,0	
Quan hệ áp suất (MPa)	P _{CO2} -P _P	1,0		1,0		1,0	
	P _{CO2} -P _{BV}	0,5		0,5		-	
Áp suất được đo (MPa)	P _w	9,5	10,0	7,5	8,0	9,5	10,0
	P _x	11,0	11,0	9,0	9,0	11,0	11,0
	P _y	11,5	12,0	9,5	10,0	11,0	12,0
	P _z	11,0	12,0	9,0	10,0	11,0	12,0
Kết quả	Tắc đường dẫn	◎		◎		×	

[Bảng 4]

		Ví dụ 7		Ví dụ 8		Ví dụ so sánh 10	
		Súng: bột	Súng: tắt	Súng: bột	Súng: tắt	Súng: bột	Súng: tắt
Hợp phần	S.COAT No.2010 W-1	66,7		66,7		66,7	
	DIBK (Giá trị SP: 16)	20,0		20,0		20,0	
	Metanol (Giá trị SP: 29,7)	4,0		4,0		4,0	
	Cacbon đioxit (tỷ trọng ở 20°C: 0.85)	9,3		9,3		9,3	
	Tổng	100		100		100	
Nhiệt độ (°C)		20		20		20	
Áp suất được thiết lập (MPa)	Van áp suất ngược 16 P _{CO2}	13,0		14,0		14,0	
	Van áp suất ngược 26 P _P	11,0		11,0		11,0	
	Van áp suất ngược 18 P _{BV}	12,4		13,2		-	
	Van giảm áp suất 34 P _{RV}	10,0		10,0		10,0	
Quan hệ áp suất (MPa)	P _{CO2} -P _P	2,0		3,0		3,0	
	P _{CO2} -P _{BV}	0,6		0,8		-	
Áp suất được đo (MPa)	P _w	9,5	10,0	9,5	10,0	9,5	10,0
	P _x	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
	P _y	12,4	13,0	13,2	14,0	11,0	14,0
	P _z	11,0	13,0	11,0	14,0	11,0	14,0
Kết quả	Tắc đường dẫn	◎		○		×	

Danh sách các số chỉ dẫn

12: Bình chứa cacbon đioxit, 14: bơm cacbon đioxit, 16, 18, 26: Van áp suất ngược, 22: Bình sơn, 24: bơm sơn, 28: van kiểm tra, 32: Bộ phận trộn, 34: Van giảm áp suất, 36: Bộ phận phun, 100, 200: Thiết bị phủ

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị phủ (100, 200) gồm:

bộ phận cấp cacbon đioxit để cấp cacbon đioxit ở áp suất cấp cực đại P_{CO_2} ;

bộ phận cấp sơn để cấp sơn ở áp suất cấp cực đại P_P ;

bộ phận trộn (32) để trộn cacbon đioxit được cấp từ bộ phận cấp cacbon đioxit và sơn được cấp từ bộ phận cấp sơn để tạo ra hỗn hợp;

bộ phận phun (36) để phun hỗn hợp;

đường dẫn thứ nhất nối bộ phận cấp cacbon đioxit với bộ phận trộn (32);

đường dẫn thứ hai nối bộ phận cấp sơn với bộ phận trộn (32);

đường dẫn thứ ba nối bộ phận trộn (32) với bộ phận phun (36);

van áp suất ngược thứ nhất (18) có áp suất được thiết lập P_{BV} được lắp trong đường dẫn thứ nhất; và

van kiểm tra (28) được lắp trong đường dẫn thứ hai;

trong đó áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit, áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn, và áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược thứ nhất (18) thỏa mãn điều kiện: $P_{CO_2} > P_{BV} > P_P$.

2. Thiết bị phủ (100, 200) theo điểm 1, trong đó áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit và áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn thỏa mãn điều kiện: $0,02 \text{ MPa} \leq P_{CO_2} - P_P \leq 3 \text{ MPa}$.

3. Thiết bị phủ (100, 200) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit và áp suất được thiết lập P_{BV} của van áp suất ngược thứ nhất (18) thỏa mãn điều kiện: $0,001 \text{ MPa} \leq P_{CO_2} - P_{BV} \leq 2 \text{ MPa}$.

4. Thiết bị phủ (100, 200) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị này còn gồm van giảm áp suất (34) có áp suất được thiết lập P_{RV} được lắp trong đường dẫn thứ ba, trong đó áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn và áp suất được thiết lập P_{RV} của van giảm áp suất (34) thỏa mãn điều kiện: $P_P > P_{RV}$.

5. Thiết bị phủ (100, 200) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó bộ phận cấp cacbon đioxit bao gồm:

bình chứa cacbon đioxit (12);

bơm cacbon đioxit (14) có phía xả được nối với đường dẫn thứ nhất;

đường dẫn thứ tư nối bình chứa cacbon đioxit (12) với bơm cacbon đioxit (14);

đường dẫn thứ năm liên kết phía đầu nguồn của van áp suất ngược thứ nhất (18) của đường dẫn thứ nhất với đường dẫn thứ tư; và

van áp suất ngược thứ hai (16) được lắp trong đường dẫn thứ năm; và

áp suất cấp cực đại P_{CO_2} của bộ phận cấp cacbon đioxit là áp suất được thiết lập của van áp suất ngược thứ hai (16).

6. Thiết bị phủ (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bộ phận cấp sơn bao gồm:

bình sơn (22);

bơm sơn (24) có phía xả được nối với đường dẫn thứ hai;

đường dẫn thứ sáu nối bình sơn (22) với bơm sơn (24);

đường dẫn thứ bảy liên kết phía đầu nguồn của van kiểm tra (28) của đường dẫn thứ hai với đường dẫn thứ sáu; và

van áp suất ngược thứ ba (26) được lắp trong đường dẫn thứ bảy; và áp suất cấp cực đại P_P của bộ phận cấp sơn là áp suất được thiết lập của van áp suất ngược thứ ba (26).

7. Thiết bị phủ (200) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bộ phận cấp sơn bao gồm:

bình sơn (22);

bơm sơn (24); và

đường dẫn thứ sáu nối bình sơn (22) với bơm sơn (24); và

bơm sơn (24) được dẫn động nhờ khí nén.

8. Thiết bị phủ (100, 200) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong

đó sức chứa của phía cuối nguồn của van áp suất ngược thứ nhất (18) của đường dẫn thứ nhất là 1000mL hoặc nhỏ hơn.

Fig. 1

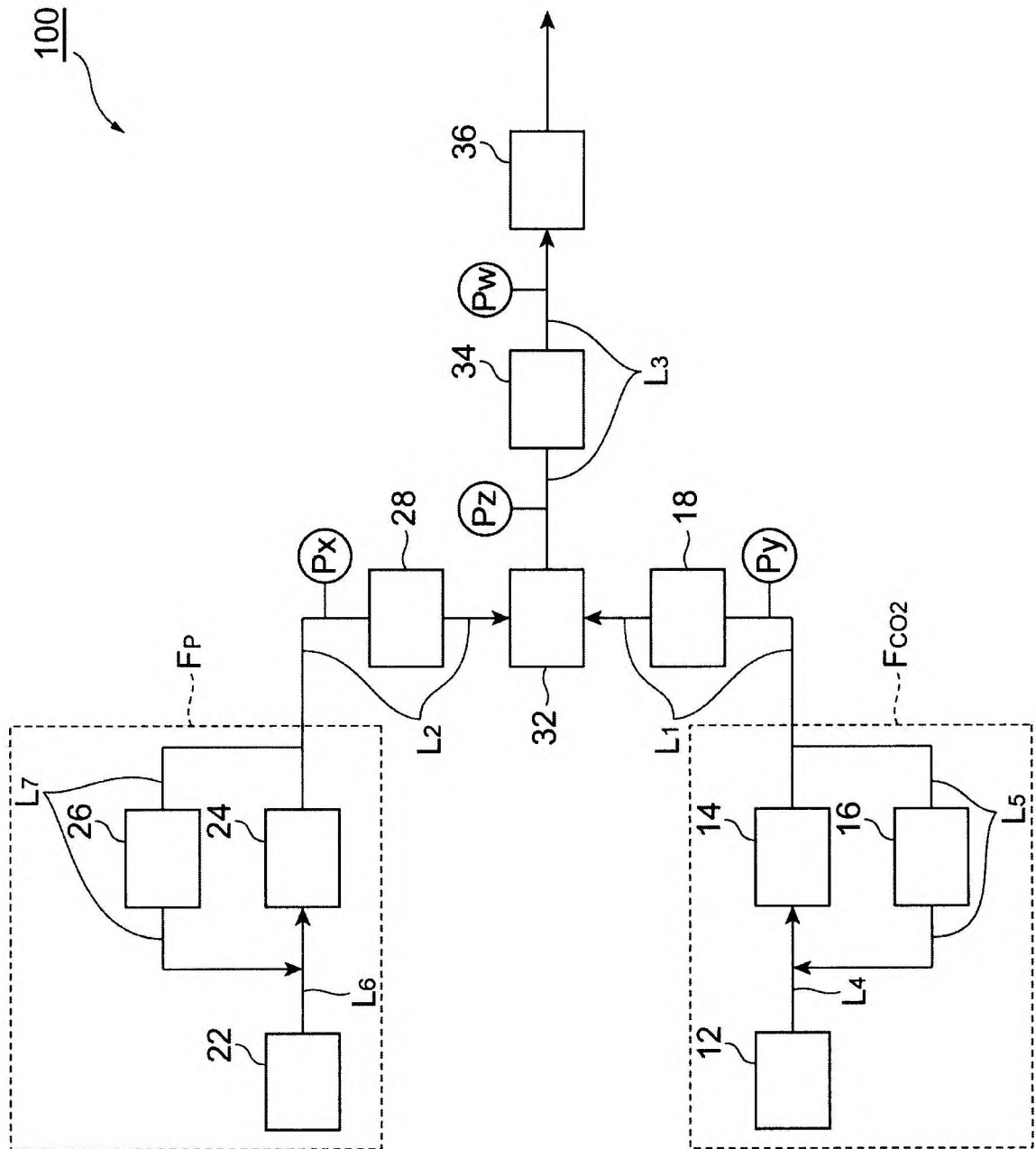


Fig.2

