



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

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



1-0049377

(51)<sup>2020.01</sup> B22D 41/32; B22D 41/28; G01M (13) B  
13/003; B22D 41/42; B22D 46/00; B22D  
41/12; B22D 41/38

---

(21) 1-2021-08186 (22) 08/06/2020  
(86) PCT/EP2020/065826 08/06/2020 (87) WO2020/254133 24/12/2020  
(30) 19181068.8 18/06/2019 EP; 19181066.2 18/06/2019 EP  
(45) 25/07/2025 448 (43) 25/04/2022 409A  
(73) VESUVIUS GROUP, S.A. (BE)  
rue de Douvrain 17, 7011 Ghlin, BELGIUM  
(72) Corentin PICARD (FR); Antonio FAVIA (IT); Denis JUAN (FR).  
(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)

---

(54) DỤNG CỤ ĐO TÌNH TRẠNG TẮM, KIT VÀ PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH  
DỤNG CỤ ĐO NÀY

(21) 1-2021-08186

(57) Sáng chế đề cập đến dụng cụ đo tình trạng tấm để đo dữ liệu tình trạng của các tấm van cửa trượt (2u, 2L, 2m) được kết hợp với van cửa trượt của bình luyện kim (1), ví dụ như thùng rót, van cửa trượt nói trên (2) bao gồm vòi gom (2n), dụng cụ đo tình trạng tấm bao gồm:

- a) thân chính bao gồm nắp bịt kín (5) để bịt kín ít nhất một phần vòi gom (2n);
- b) thiết bị bơm khí bao gồm bộ điều chỉnh áp suất (6) để bơm khí trong vòi gom qua cửa bịt kín ở áp suất đích;
- c) thiết bị đo lưu lượng khí để đo lưu lượng khí được bơm vào bởi thiết bị bơm khí hoặc thiết bị đo áp suất để đo áp suất khí trong vòi gom (2n);
- d) bộ điều khiển 8 được kết nối truyền thông với thiết bị đo lưu lượng khí 7, hoặc với thiết bị đo áp suất, được tạo kết cấu để tiếp nhận dữ liệu đầu vào liên quan đến vị trí tương đối của các tấm van cửa trượt (2u, 2L, 2m);

trong đó nắp bịt kín (5) bao gồm vòng kẹp kín (51) để giữ nút bịt vòi gom (52), vòng kẹp kín (51) này có thể di chuyển được so với thân chính ít nhất dọc theo trục phía trước X1 của thân chính nói trên (4) để ép nút bịt vòi gom (52) vào vòi gom (2n). Sáng chế còn đề cập đến kit và phương pháp vận hành dụng cụ đo tình trạng tấm này.

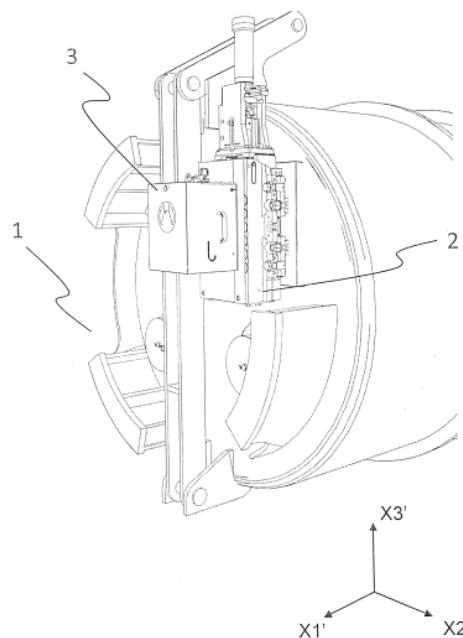


FIG.3

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến dụng cụ để đo dữ liệu tình trạng của các tấm van cửa trượt của bình luyện kim, ví dụ như thùng rót.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Các van cửa trượt đã được biết đến từ năm 1883. Van cửa trượt được sử dụng để kiểm soát dòng chảy của kim loại nóng chảy đổ từ bình luyện kim ở đầu bình đến cuối bình. Ví dụ, từ lò nung sang thùng rót, từ thùng rót sang máng phân phối hoặc từ máng phân phối vào khuôn thổi. Ví dụ, tài liệu US-A-0311902 hoặc US-A-0506328 bộc lộ van cửa trượt được bố trí ở đáy của thùng rót đúc trong đó các cặp tấm van cửa trượt chịu lửa được bố trí với một lỗ xuyên ở dạng trượt so với cái còn lại. Khi các lỗ rót nằm trong van hoặc chồng lấp lên nhau một phần, kim loại nóng chảy có thể chảy qua van cổng trượt (“rãnh đúc” đang mở) trong khi đó dòng chảy kim loại nóng chảy hoàn toàn dừng lại khi không có sự chồng lấp giữa các lỗ rót (“rãnh đúc” bị đóng). Sự chồng lấp một phần của các lỗ rót cho phép điều chỉnh dòng kim loại nóng chảy bằng cách tiết lưu dòng kim loại nóng chảy. Mặc dù van cổng trượt đã phát triển đáng kể trong những thập kỷ qua, nhưng nguyên lý hoạt động vẫn giống nhau, với một tấm trượt so với tấm khác để kiểm soát mức độ chồng lấp giữa các lỗ xuyên của hai tấm.

Các tấm van cửa trượt hoạt động trong điều kiện khắc nghiệt khi được lắp trong van cửa trượt và bị mài mòn theo thời gian, do đó chúng phải được thay thế thường xuyên. Do đó, trong các khoảng thời gian đều đặn, bình luyện kim được làm trống khỏi phần chứa bên trong, di chuyển ra khỏi bộ phận đúc và kiểm tra các dấu hiệu của sự mài mòn quá mức. Để đánh giá tình trạng của các tấm trượt, bao gồm độ mòn của lỗ xuyên và độ mòn của ống tiết lưu, người điều khiển có thể chỉ cần kích hoạt van cổng trượt (từ cấu hình mở sang cấu hình đóng) và quan sát trực quan tình trạng của các tấm và rãnh đúc. Một cách khác bao gồm chèn một máy đo cơ học, được gọi là “L-gauge” trong rãnh đúc. Máy đo này sau đó được người điều khiển kích hoạt tại mặt phân cách giữa các tấm trượt để đánh giá trạng thái mài mòn của bề mặt trượt của chúng. Phương pháp do con người vận hành này có độ chính xác phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm của người điều khiển và về bản chất rất dễ bị sai sót.

JP2008221271 bộc lộ thiết bị và phương pháp trong đó khí được bơm vào qua vòi gom (CNT) của rãnh đục của một thùng rót trong khi các tấm van công trượt được trượt một cái so với cái còn lại, một tấm trượt được trượt so với một tấm cố định từ kết cấu cổng mở đến kết cấu cổng đóng. Khí được bơm vào với sự trợ giúp của ống phun qua thân chính của dụng cụ đo. Thân chính được gắn kín với vòi phun nhờ vật liệu kết dính như bao bì hoặc vữa chịu nhiệt. Thân chính cũng được kết nối với ống hút để hút không khí trở lại từ vòi phun. Áp suất của không khí được gửi đi trong ống phun được điều chỉnh bởi bộ điều chỉnh trong khi áp suất của không khí được hút trong ống hút được theo dõi bởi bộ cảm biến áp suất. Bộ điều khiển giám sát đồng thời áp suất trong ống hút và trạng thái dịch chuyển của tấm trượt được đo bằng dụng cụ đo. Mục tiêu của bộ điều khiển là phát hiện khi áp suất đo được trong ống hút phù hợp với áp suất của khí được đưa vào trong ống phun và vị trí tương ứng của tấm trượt. Vị trí này của tấm trượt tương ứng với chiều dài đóng L, trong đó các tấm trượt đã đi vào kết cấu cổng đóng vì không còn sự chồng lấp giữa các lỗ rót của chúng. Bộ điều khiển sẽ phát hiện ra trạng thái mài mòn lỗ của các tấm trượt từ chiều dài đóng L như vậy.

Với phương pháp được mô tả trong tài liệu kỹ thuật đã biết này, trạng thái mài mòn của các tấm trượt được tóm tắt bởi một giá trị duy nhất, chiều dài đóng L. Ngay cả khi giá trị đó là hữu ích để xác định sự mở rộng của các lỗ rót do mài mòn, phương pháp này không cung cấp một cách thức để đánh giá một cách tổng thể hơn về trạng thái mài mòn của các tấm trượt. Không có thông tin đáng tin cậy nào thực sự có thể được suy ra, ví dụ như về sự mài mòn ống tiết lưu của các tấm trượt, trong khi đây có thể là nguồn rò rỉ kim loại nóng chảy trong van cửa trượt. Hơn nữa, phương pháp từ tài liệu kỹ thuật đã biết này không cung cấp cách đánh giá chất lượng của việc bịt kín giữa thân chính của dụng cụ đo và vòi gom. Về vấn đề này, độ tin cậy của phương pháp và thiết bị mô tả ở trên bị hạn chế.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Mục đích của sáng chế là để xuất thiết bị để đánh giá các tấm van cửa trượt của bình luyện kim, ví dụ như thùng rót. Thiết bị phải cung cấp các phép đo đáng tin cậy và có thể đánh giá tổng thể trạng thái bị mài mòn của các tấm trượt.

Sáng chế được xác định trong các yêu cầu độc lập sau đây. Các phương án được ưu tiên được xác định trong các điểm phụ thuộc. Cụ thể, sáng chế liên quan đến dụng cụ đo tình trạng tấm để đo dữ liệu tình trạng của các tấm van cửa trượt được khớp nối

với van cửa trượt của bình luyện kim, ví dụ như thùng rót, van cửa trượt này bao gồm vòi gom nhô ra từ thành ngoài của van cửa trượt nói trên dọc theo trục chính của vòi gom song song với trục thứ nhất của van cửa trượt trục X1', trục thứ nhất X1' của van cửa trượt xác định hệ quy chiếu trục chuẩn cùng với trục thứ hai X2' của van cửa trượt và trục thứ ba X3' của van cửa trượt, van cửa trượt này có thể chuyển đổi giữa cấu hình mở và đóng bằng cách trượt ít nhất hai tấm van cửa trượt với nhau, vòi gom được nối chặt lỏng với rãnh đúc của bình luyện kim nói trên khi van cửa trượt nói trên ở cấu hình mở, dụng cụ đo tình trạng tấm này bao gồm:

- a) thân chính bao gồm nắp bịt kín để bịt kín ít nhất một phần vòi gom;
- b) thiết bị bơm khí bao gồm bộ điều chỉnh áp suất để bơm khí trong vòi gom qua nắp bịt kín ở áp suất đích;
- c) thiết bị đo lưu lượng khí để đo lưu lượng khí được bơm vào bởi thiết bị bơm khí hoặc thiết bị đo áp suất để đo áp suất khí trong vòi gom;
- d) bộ điều khiển được kết nối truyền thông với thiết bị đo lưu lượng khí, hoặc với thiết bị đo áp suất, được tạo kết cấu để nhận dữ liệu đầu vào liên quan đến vị trí tương đối của các tấm van cửa trượt;

trong đó nắp bịt kín bao gồm vòng kẹp kín để giữ nút bịt vòi gom, vòng kẹp kín này có thể di chuyển được so với thân chính ít nhất dọc theo trục phía trước X1 của thân chính nói trên, trục phía trước xác định hệ quy chiếu chuẩn của thân chính cùng với trục thứ hai X2 của thân chính và trục thứ ba X3 của thân chính, và trong đó:

- i. dụng cụ đo tình trạng tấm bao gồm hệ thống neo để neo thân chính vào phần neo của bình luyện kim hoặc với nền thuộc vùng lân cận của bình luyện kim, trong đó khoảng cách giữa điểm tham chiếu thuộc thân chính và điểm tham chiếu thuộc thành ngoài của van cửa trượt không vượt quá khoảng cách tối đa  $D_{max}$  đối với trục thứ nhất của van cửa trượt X1' khi thân chính nói trên được dịch chuyển so với van cửa trượt dọc theo trục thứ nhất X1' của van cửa trượt,
- ii. hệ thống neo được tạo kết cấu sao cho khi thân chính được neo vào bình luyện kim hoặc trên nền thuộc vùng lân cận của bình luyện kim, vòng kẹp kín đối diện với vòi gom trên mặt phẳng X2'X3' của van cửa trượt trong đó có thể ép nút bịt vòi gom dọc theo trục phía trước X1 của thân chính vào vòi gom để bịt kín vòi gom nói trên; và
- iii. dụng cụ đo tình trạng tấm bao gồm bộ truyền động cơ học, bộ truyền động cơ học được ghép nối với thân chính và với vòng kẹp kín, bộ truyền động cơ học được tạo

kết cấu để di chuyển vòng kẹp kín so với thân chính, ít nhất là dọc theo trục phía trước X1 của thân chính, sao cho ép nút bịt vòi gom vào vòi gom khi (i) thân chính được neo vào bình luyện kim hoặc trên nền thuộc vùng lân cận của bình luyện kim và (ii) nằm ở khoảng cách tối đa  $D_{max}$ .

Theo một phương án có lợi, hệ thống neo bao gồm ít nhất một thanh neo kéo dài dọc theo trục phía trước X1 của thân chính, thanh neo này có đầu xa và đầu gần, đầu gần được cố định vào thân chính, thanh neo bao gồm đầu neo quay ở đầu xa của nó, đầu neo này quay được quanh trục phía trước X1 của thân chính để được neo trong ống neo của van cửa trượt.

Theo một phương án có lợi, hệ thống neo bao gồm ít nhất một lỗ xuyên ở thành trước của vỏ của thân chính để tiếp nhận chốt chặn nhô ra khỏi thành ngoài của van cửa trượt, chốt chặn này bao gồm ít nhất một rãnh nằm ở bề mặt ngoài, hệ thống neo này bao gồm bộ phận khớp nối bên trong vỏ, bộ phận khớp nối này có biên dạng lõm trên mặt phẳng X2X3 và dịch chuyển tịnh tiến được theo trục X2 hoặc dọc theo trục X3 nói trên của thân chính trong đó bộ phận khớp nối có thể được di chuyển đến vị trí trong đó biên dạng lõm của nó có thể được giữ chặt trong ít nhất một rãnh của chốt chặn sau khi chốt chặn nói trên đã được lắp vào lỗ xuyên.

Theo một phương án có lợi, hệ thống neo bao gồm chân đế đỡ thân chính, chân này có chiều dài điều chỉnh được và được khớp nối cứng với đế đỡ, và trong đó hệ thống neo bao gồm các phương tiện kẹp để giữ chặt đế đỡ với nền thuộc vùng lân cận của bình luyện kim.

Theo một phương án có lợi, thiết bị truyền động cơ học bao gồm buồng bơm khí kín với thành biến dạng được, trong đó buồng bơm khí kín có thể được bơm khí đến một áp suất thay đổi, buồng bơm khí kín nói trên được đặt giữa vòng kẹp kín và thành sau thuộc thân chính.

Theo một phương án có lợi, các bộ phận đàn hồi được định vị trong thân chính để tác động lực phục hồi chống lại sự giãn nở của buồng bơm khí kín.

Theo một phương án có lợi, dụng cụ đo tình trạng tấm bao gồm thiết bị đo lưu lượng khí để đo lưu lượng khí được bơm vào bởi thiết bị bơm khí và bộ điều khiển được tạo kết cấu để lưu trữ trong bộ nhớ của bộ điều khiển này lưu lượng khí (GF) cần để đạt được áp suất đích và vị trí tương đối (RP) của các tấm van cửa trượt là hàm của biến thời gian.

Theo một phương án có lợi, bộ điều khiển được tạo kết cấu để xử lý chức năng dòng khí (GF) sao cho trích xuất chỉ báo thứ nhất bằng cách tính đạo hàm của hàm này và chỉ báo thứ hai bằng cách tính tích phân của hàm này.

Theo một phương án có lợi, bộ điều khiển được kết nối truyền thông với bộ điều chỉnh áp suất.

Theo một phương án có lợi, bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển chuyển động trượt tương đối của các tấm van cửa trượt.

Theo một phương án có lợi, dụng cụ đo tình trạng tấm bao gồm máy định tâm, máy định tâm được gắn trên thân chính và được tạo kết cấu để đo khoảng cách giữa máy định tâm nói trên và mục tiêu được gắn trên một phần cố định của bình luyện kim, máy định tâm được kết nối truyền thông với bộ điều khiển.

Sáng chế cũng đề xuất kit các bộ phận bao gồm dụng cụ đo tình trạng tấm và van cửa trượt, trong đó hệ thống neo được tạo kết cấu để neo vào phần neo của van cửa trượt nói trên.

Theo một phương án có lợi, hệ thống neo của dụng cụ đo tình trạng tấm trong kit các bộ phận được tạo kết cấu để neo vào ít nhất một ống neo trong thành ngoài của van cửa trượt nói trên, ít nhất một ống neo nói trên bao gồm phần đầu vào và phần đáy, trong đó tiết diện trên mặt phẳng  $X2'X3'$  của phần đáy lớn hơn và bao gồm tiết diện bên trên mặt phẳng  $X2'X3'$  của phần đầu vào.

Theo một phương án có lợi, hệ thống neo của dụng cụ đo tình trạng tấm trong kit các bộ phận được tạo kết cấu để được neo vào ít nhất một chốt chặn nhô ra khỏi thành ngoài của van cửa trượt, ít nhất một chốt chặn như vậy bao gồm ít nhất một rãnh nằm ở bề mặt ngoài của ít nhất một chốt chặn nói trên hoặc bao gồm phần có tiết diện giảm trên mặt phẳng  $X2'X3'$  so với tiết diện của đầu xa của chốt chặn, trong đó đầu xa có hình dạng như đầu neo của chốt chặn nói trên.

Sáng chế cũng đề xuất kit các bộ phận bao gồm (i) dụng cụ đo tình trạng tấm, và (ii) hệ thống neo bao gồm chân có thể cố định vào dụng cụ đo tình trạng tấm, để đỡ có thể cố định vào chân và phương tiện kẹp để cố định để đỡ với mặt đất.

Sáng chế cũng đề xuất kit các bộ phận bao gồm dụng cụ đo tình trạng tấm và tấm chắn nhiệt được gắn cố định vào thành ngoài của van cửa trượt, tấm chắn nhiệt này bao gồm lỗ xuyên để tiếp nhận vòi gom của van cửa trượt và trong đó hệ thống neo của dụng cụ đo tình trạng tấm được tạo kết cấu để neo vào phần neo của tấm chắn nhiệt nói trên.

Theo một phương án có lợi, hệ thống neo của dụng cụ đo tình trạng tấm được tạo kết cấu để neo vào ít nhất một ống neo vào tấm chắn nhiệt, ít nhất một ống neo nối trên bao gồm phần đầu vào và phần đáy, trong đó tiết diện trên mặt phẳng X2'X3' của phần đáy lớn hơn và bao gồm tiết diện bên trên mặt phẳng X2'X3' của phần đầu vào.

Theo một phương án có lợi, hệ thống neo của dụng cụ đo tình trạng tấm được tạo kết cấu để được neo vào ít nhất một chốt chặn của tấm chắn nhiệt nói trên, ít nhất một chốt chặn như vậy bao gồm ít nhất một rãnh nằm ở bề mặt ngoài của ít nhất một chốt chặn nói trên hoặc bao gồm phần có tiết diện giảm trên mặt phẳng X2'X3' so với tiết diện của đầu xa của chốt chặn, trong đó đầu xa có hình dạng như đầu neo của chốt chặn nói trên.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp vận hành dụng cụ đo tình trạng tấm theo sáng chế trong đó van cửa trượt ban đầu được thiết lập ở cấu hình đóng và tấm van cửa trượt được chuyển từ cấu hình đóng sang cấu hình mở.

Để thực hiện thuận lợi phương pháp vận hành dụng cụ đo tình trạng tấm, một bước sơ bộ để điều chỉnh sự làm kín được thực hiện, bước sơ bộ này bao gồm:

- vận hành bộ truyền động cơ học để ép nút bịt vào vòi gom;
- vận hành thiết bị bơm khí để đạt được áp suất đích trong vòi gom;
- đo lưu lượng khí dư cần thiết để duy trì áp suất đích như vậy trong vòi gom;
- tăng lực được tác động bởi bộ truyền động cơ học nếu lưu lượng khí dư đo được vượt quá ngưỡng cho trước.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các khía cạnh tiếp theo của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết bằng các ví dụ minh họa cùng các hình vẽ kèm theo trong đó:

FIG.1 cho thấy hình chiếu phối cảnh của đáy thùng rót bao gồm một van cửa trượt;

FIG.2 cho thấy (a) van hai tấm và (b) van cửa trượt ba tấm của bình luyện kim;

FIG.3 cho thấy hình chiếu phối cảnh của đáy thùng rót bao gồm van cửa trượt được kết hợp với dụng cụ đo tình trạng tấm theo sáng chế;

FIG.4 là sơ đồ các thành phần chính của dụng cụ đo tình trạng tấm theo sáng chế được kết hợp với van cửa trượt;

FIG.5 thể hiện chi tiết hình chiếu phối cảnh của van cửa trượt ở phía trước của dụng cụ đo tình trạng tấm theo sáng chế;



FIG.6 cho thấy hình chiếu bên của phần bên trong dụng cụ đo tình trạng tấm theo sáng chế được kết hợp với van cửa trượt;

FIG.7 cho thấy hình chiếu phối cảnh thứ nhất của phần bên trong của dụng cụ đo tình trạng tấm theo sáng chế;

FIG.8 cho thấy hình chiếu phối cảnh thứ hai của phần bên trong của dụng cụ đo tình trạng tấm theo sáng chế;

FIG.9 cho thấy hình chiếu phối cảnh thứ ba của phần bên trong của dụng cụ đo tình trạng tấm theo sáng chế;

FIG.10 cho thấy hình chiếu phối cảnh thứ nhất của phần bên ngoài của dụng cụ đo tình trạng tấm theo sáng chế;

FIG.11 cho thấy hình chiếu phối cảnh thứ hai của phần bên ngoài của dụng cụ đo tình trạng tấm theo sáng chế;

FIG.12a) cho thấy mạch khí nén được tạo thành bởi dụng cụ đo tình trạng tấm theo sáng chế và vòi gom của van cửa trượt;

FIG.12b) cho thấy hình ảnh phóng to mạch khí nén được tạo thành bởi dụng cụ đo tình trạng tấm của FIG.12a);

FIG.13 a) & b) hiển thị đồ thị của các thông số được giám sát bởi dụng cụ đo tình trạng tấm theo sáng chế;

FIG.14 cho thấy hình chiếu mặt cắt ngang dạng giản đồ và hình chiếu phía trước dạng giản đồ của phần phía trước của van cửa trượt bao gồm ống neo theo phương án thứ nhất của sáng chế;

FIG.15 cho thấy hình chiếu bên dạng giản đồ và hình chiếu phía trước dạng giản đồ của dụng cụ đo tình trạng tấm theo phương án thứ nhất của sáng chế với đầu neo của nó được định hướng theo một góc để được lắp vào trong ống neo của van cửa trượt;

FIG.16 cho thấy hình chiếu bên dạng giản đồ và hình chiếu phía trước dạng giản đồ của dụng cụ đo tình trạng tấm theo phương án thứ nhất của sáng chế với đầu neo của nó được định hướng theo một góc để được neo trong ống neo của van cửa trượt;

FIG.17 cho thấy các hình chiếu mặt cắt ngang dạng giản đồ của dụng cụ đo tình trạng tấm trước và sau khi được neo vào van cửa trượt, theo phương án thứ nhất của sáng chế;

FIG.18 thể hiện hình chiếu bằng sơ đồ mặt cắt và hình chiếu sơ đồ mặt trước của phần trước của van cửa trượt bao gồm thanh neo theo phương án thứ hai của sáng chế;

FIG.19 cho thấy hình chiếu bên dạng giản đồ và hình chiếu phía trước dạng giản đồ của dụng cụ đo tình trạng tấm theo phương án thứ hai của sáng chế với chạc khóa của nó ở vị trí tiếp nhận thanh neo của van cửa trượt trong ống neo của dụng cụ đo tình trạng tấm;

FIG.20 cho thấy hình chiếu mặt bên dạng giản đồ và hình chiếu phía trước dạng giản đồ của dụng cụ đo tình trạng tấm theo phương án thứ hai của sáng chế với chạc khóa của nó ở vị trí để khóa đầu neo của thanh khớp nối của van cửa trượt trong ống neo của dụng cụ đo tình trạng tấm;

FIG.21 cho thấy các hình chiếu mặt cắt ngang dạng giản đồ của dụng cụ đo tình trạng tấm trước và sau khi được neo vào van cửa trượt, theo phương án thứ hai của sáng chế;

FIG.22 cho thấy hình chiếu mặt cắt ngang dạng giản đồ của một phương án được ưu tiên để làm rõ vòng kẹp kín của dụng cụ đo tình trạng tấm theo sáng chế;

FIG.23 cho thấy hình chiếu mặt cắt ngang dạng giản đồ của dụng cụ đo tình trạng tấm với nền thuộc vùng lân cận của bình luyện kim, theo phương án thứ ba của sáng chế;

Các hình vẽ không thể hiện theo đúng tỷ lệ.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

FIG.1 cho thấy đáy của thùng rót 1 nằm nghiêng một bên trong xưởng nơi nó được kiểm tra các bộ phận bị mài mòn và để tân trang lại. Thùng rót 1 bao gồm van cửa trượt 2 để điều khiển dòng chảy qua vòi gom 2n của thùng rót 1 nói trên. Như đã giải thích ở trên, van cửa trượt 2 bao gồm các tấm van cửa trượt. Van cửa trượt có thể là van cửa trượt hai tấm hoặc ba tấm. Như được minh họa trong FIG.2(a) van cửa trượt hai tấm bao gồm tấm van cửa trượt phía trên 2u và tấm van cửa trượt phía dưới 2L, trong khi cửa trượt ba tấm như được minh họa trong FIG.2(b) còn bao gồm thêm một tấm van cửa trượt giữa 2m kẹp giữa tấm van cửa trượt phía trên và phía dưới 2u, 2L.

Tấm van cửa trượt bao gồm bề mặt trượt 2s cách bề mặt thứ hai 2d bằng độ dày của tấm van cửa trượt và được nối với nhau bằng cạnh biên. Nó cũng bao gồm lỗ xuyên 2b mở rộng thông thường đến bề mặt trượt. Mặt thứ hai 2d của tấm van cổng trượt giữa 2m cũng là mặt trượt. Các tấm van cửa trượt phía trên, phía dưới và tùy chọn cả ở giữa được ghép nối với bộ đỡ tiếp nhận 2c của khung đỡ tấm phía trên, phía dưới và tùy chọn

tấm giữa tương ứng 21t, 21L, 21m, với ít nhất một bề mặt trượt 2s của tấm trượt tiếp xúc với bề mặt trượt 2s của tấm thứ hai.

Khung đỡ tấm phía trên 21u được cố định so với bình luyện kim, và tấm van cửa trượt phía trên 2u thường được ghép nối với vòi phun bên trong của bình luyện kim. Trong van cửa trượt hai tấm (xem FIG.2(a)) khung đỡ tấm phía dưới 21L là bộ trượt có thể di chuyển được dẫn động bởi pittông khí nén hoặc thủy lực 27 sao cho bề mặt trượt của tấm van cửa trượt phía dưới trượt tiếp xúc tỳ vào và trượt so với bề mặt trượt của tấm van cửa trượt phía trên. Trong van cửa trượt ba tấm, khung đỡ tấm phía dưới 21L được cố định so với khung đỡ tấm phía trên và với bình luyện kim. Khung đỡ tấm ở giữa 21m là bộ trượt có thể di chuyển được phù hợp để trượt hai bề mặt của tấm van cửa trượt ở giữa tỳ vào và trượt so với các bề mặt trượt của các tấm van cửa trượt phía trên và phía dưới một cách tương ứng. Như đã biết trong phân tình trạng kỹ thuật, sự dịch chuyển trượt của bề mặt trượt của tấm van cửa trượt so với bề mặt trượt của tấm van cửa trượt phía trên, hoặc tùy ý, của tấm van cửa trượt phía dưới trong van cửa trượt ba tấm, cho phép kiểm soát mức độ chòng lấp giữa các lỗ xuyên 2b của các tấm hai (hoặc ba).

Như đã giải thích ở trên, các tấm van cửa trượt cần được thay thế trong mỗi khoảng thời gian, do giới hạn nhiệt và cơ học mà chúng được vận hành. Cụ thể, sau một vài lần thực hiện việc đúc, bề mặt trượt 2s của chúng có thể bị mài mòn. Các lỗ xuyên 2b của chúng có thể trở nên rộng hơn và/hoặc bị làm tròn các gờ mép. Để quyết định xem liệu các tấm van cửa trượt có nên bị thay thế hay không, cần thiết phải đánh giá tình trạng bị mài mòn của chúng trước. Sáng chế đề xuất dụng cụ đo tình trạng tấm 3 để đánh giá tình trạng mài mòn của các tấm van cửa trượt trong khi chúng vẫn đang được khớp nối với bình luyện kim, ví dụ như thùng rót 1.

Như được minh họa trong FIG.4-5, dụng cụ đo tình trạng tấm 3 theo sáng chế có thân chính 4 bao gồm nắp bịt kín 5 để bịt kín, ít nhất một phần, của vòi gom 2n. Chức năng của nắp bịt kín là để mang lại một sự chống chịu, đôi lúc được gọi không chính xác là “áp suất đối”, để chống lại sự dịch chuyển của khí đang cố chảy ra ngoài vòi gom 2n. Như được minh họa trong FIG.6-10, nắp bịt kín 5 có thể bao gồm vòng kẹp kín 51 để giữ kín khi được ép vào vòi gom 2n. Theo một phương án khác, nắp bịt kín 5 có thể bao gồm nắp vặn trên một dòng của vòi gom 2n. Theo một phương án khác, nắp bịt kín có thể bao gồm nắp được bịt kín bằng hóa học, ví dụ nhờ xi măng, tới vòi gom 2n. Theo một phương án được ưu tiên, nắp bịt kín được tạo kết cấu để trở thành bộ phận đóng kín

khí hoàn hảo của vòi gom 2n. Tuy nhiên, việc đóng kín khí hoàn hảo không cần thiết đối với việc thực hiện thử nghiệm tình trạng tấm bằng dụng cụ đo tình trạng tấm theo sáng chế. Dụng cụ đo tình trạng tấm 3 thực sự có thể được sử dụng, ví dụ ngay cả với vòi gom 2n bị hỏng mà nắp bịt kín không thể bịt kín khí được nữa.

Một dấu hiệu kỹ thuật cơ bản của sáng chế là thiết bị bơm khí bao gồm bộ điều chỉnh áp suất 6 để bơm khí vào trong vòi gom 2n qua nắp bịt kín 5 ở áp suất đích. Bộ điều chỉnh áp suất 6 có thể được đặt trên một tấm ở phía sau của dụng cụ đo tình trạng tấm 3, như được minh họa trong FIG.6-9. Bộ điều chỉnh áp suất là van điều khiển được tạo kết cấu để nhận khí ở áp suất đầu vào và giảm áp suất đầu vào đó đến giá trị mong muốn, áp suất đích, tại đầu ra của nó. Trong sáng chế này, bộ điều chỉnh áp suất 6 có thể ví dụ như bộ điều chỉnh áp suất tỷ lệ điện tử được tạo kết cấu để nhận khí nén ở áp suất 6 barơ từ nguồn cung cấp không khí áp suất cao và để điều chỉnh dòng khí giữa đầu vào và đầu ra của nó để duy trì áp suất đích là 1,5 barơ ở đầu ra của nó. Thiết bị bơm khí được tạo kết cấu thuận lợi để bơm khí vào lỗ xuyên qua của nắp bịt kín 5 nhờ vào ống cấp 61 có thể nối chặt lỏng với đầu ra 6s của bộ điều chỉnh áp suất 6 (xem FIG.12b).

Một dấu hiệu kỹ thuật cơ bản khác của sáng chế là sự có mặt của thiết bị đo lưu lượng khí 7, hoặc lưu lượng kế 7, được tạo kết cấu để đo lưu lượng khí được bơm vào bởi thiết bị bơm khí trong vòi gom 2n. Như minh họa trong FIG.4, thiết bị đo lưu lượng khí 7 như vậy được lắp thuận lợi giữa bộ điều chỉnh áp suất 6 và nắp bịt kín 5, sao cho khí đi từ đầu ra của bộ điều chỉnh áp suất 6 chảy qua thiết bị đo lưu lượng khí 7 trước khi đi vào vòi gom 2n. Để thay thế cho thiết bị đo lưu lượng khí 7, thiết bị đo áp suất có thể được sử dụng để đo áp suất bên trong vòi gom, để có thể so sánh giá trị áp suất thực tế này trong vòi gom với giá trị điểm thiết lập áp suất đích của bộ điều chỉnh áp suất để xác định xem liệu các lỗ xuyên của các tấm van cửa trượt có bị chong lấp hay không, theo cách tương tự như những gì được bộc lộ trong tài liệu kỹ thuật trước JP2008221271. Sau đó, thiết bị đo áp suất được lắp thuận lợi vào vòi gom thông qua nắp bịt kín 5.

Đặc điểm cơ bản thứ ba của sáng chế là bộ điều khiển 8 được kết nối truyền thông với thiết bị đo lưu lượng khí 7, hoặc với thiết bị đo áp suất, được tạo kết cấu để nhận dữ liệu đầu vào liên quan đến vị trí tương đối của các tấm van cửa trượt. Bộ điều khiển như vậy có lợi là bộ điều khiển điện tử, ví dụ như PLC, được tạo kết cấu để lưu trong bộ nhớ các giá trị bộ điều khiển nói trên của (i) lưu lượng khí và (ii) vị trí tương đối của các tấm van cửa trượt tại các bước thời gian liên tiếp. Theo một phương án có lợi, bộ điều khiển

8 được kết nối truyền thông với bộ điều chỉnh áp suất 6. Bộ điều khiển 8 sau đó là bộ phận trung tâm theo dõi áp suất được điều chỉnh bởi bộ điều chỉnh áp suất 6, lưu lượng khí được đo bằng lưu lượng kế 7 và vị trí tương đối của các tấm cửa trượt 2u, 2L, 2m. Theo một phương án có lợi, bộ điều khiển 8 được tạo kết cấu thêm để điều khiển chuyển động trượt tương đối của các tấm van cửa trượt 2u, 2L, 2m bằng cách kích hoạt pittông khí nén hoặc thủy lực 27. Trong kết cấu này, bộ điều khiển 8 sẽ có thể tự bắt đầu chuyển động trượt tương đối của các tấm van cổng trượt 2u, 2L, 2m cần thiết để thực hiện kiểm tra tình trạng toàn bộ tấm. Theo một phương án có lợi, bộ điều khiển 8 được tạo kết cấu để thực hiện thử nghiệm đo tình trạng tấm trong khi van cửa trượt 2 được chuyển từ cấu hình đóng sang cấu hình mở. Những ưu điểm của kết cấu như vậy của bộ điều khiển 8 sẽ được thảo luận trong phần tiếp theo của tài liệu này.

Bằng cách xử lý dữ liệu đo lưu lượng khí hoặc dữ liệu đo áp suất và dữ liệu vị trí tương đối của các tấm van cửa trượt 2u, 2L, 2m, bộ điều khiển 8 sẽ có thể đánh giá các chỉ số liên quan đến trạng thái mài mòn của các tấm van cửa trượt 2u, 2L, 2m. Lưu lượng khí được đo bằng lưu lượng kế 7 trong quá trình dịch chuyển tương đối của các tấm van cửa trượt thực sự tương quan chặt chẽ với lượng khí chảy qua van cửa trượt. Như đã giải thích ở trên, với các tấm van cửa trượt ở trạng thái hoàn hảo (không bị mài mòn), chất lỏng chỉ có thể chảy qua van cửa trượt khi có ít nhất một phần chồng lấp giữa các lỗ xuyên 2b của các tấm van trượt 2u, 2L 2m. Do các lỗ xuyên 2b của các tấm van cửa trượt ở trạng thái hoàn hảo có đường kính đã biết, nên biên dạng của dòng khí có hình dạng với sự thay đổi rõ rệt tại một vị trí tương đối đã biết của các tấm van cửa trượt. Sự thay đổi rõ nét như vậy của dòng khí thực sự được quan sát thấy tại vị trí mà tại đó lỗ xuyên 2b bắt đầu hoặc dừng chồng lấp, tùy thuộc vào việc van cửa trượt ban đầu ở trong kết cấu cửa đóng (tăng mạnh) hay trong kết cấu cửa mở (giảm mạnh).

Sự thay đổi rõ nét như vậy của dòng khí được minh họa trong FIG.13a) cho thấy đồ thị GF của dòng khí đối với biến thời gian, khi vị trí tương đối RP của các tấm van cửa trượt 2u, 2L, 2m được thay đổi từ trạng thái kết cấu cửa đóng sang cấu hình mở. Đỉnh ban đầu S1 ứng với lưu lượng khí cần thiết để nâng áp suất trong vòi gom 2n. Sự tăng mạnh S2 trong dòng khí tương ứng với vị trí tương đối của van cửa trượt mà tại đó các lỗ xuyên 2b bắt đầu chồng lấp lên nhau. Đồ thị NP cho thấy áp suất khí được theo dõi bởi bộ điều chỉnh áp suất 6, đạt giá trị mục tiêu 1,5 bar sau khi dòng khí ban đầu đạt đỉnh S1.

FIG.13b) cho thấy các đồ thị tương tự như FIG.13a) nhưng lần này là đối với các tấm bị mài mòn. Các tấm bị mài mòn được đặc trưng bởi các bề mặt trượt bị ăn mòn 2s và/hoặc mở rộng qua các lỗ xuyên 2b. Đối với các bề mặt bị ăn mòn 2s, sự gia tăng mạnh S2 trong dòng khí theo sau là sự tăng nhẹ M1 phản ánh sự rò rỉ xảy ra khi các lỗ xuyên 2b trở nên thông với chất lỏng trước khi chúng bắt đầu chồng lấp lên nhau. Sự dịch chuyển sang trái của sự tăng mạnh S2 cũng có thể được quan sát thấy khi các tấm bị mài mòn đã mở rộng qua lỗ xuyên 2b. Dụng cụ đo tình trạng tấm 3 với bộ điều khiển 8 của nó sẽ cho phép phát hiện và định lượng những thay đổi này của đồ thị GF.

Theo một phương án, bộ điều khiển 8 có thể được tạo kết cấu để định lượng sự rò rỉ do sự xói mòn của các bề mặt trượt 2 bằng cách tính toán diện tích bên dưới đồ thị GF của dòng khí, hoặc nói cách khác là tính nguyên trạng của dòng khí đối với biến thời gian. Để tạo ra một chỉ số vật lý có ý nghĩa liên quan đến sự rò rỉ do xói mòn, tính nguyên trạng như vậy sẽ có lợi khi được đưa vào tiến độ, ví dụ: được chuẩn hóa, với tốc độ trượt của tấm van cửa trượt di chuyển trong quá trình thử nghiệm, như vậy để tạo ra chỉ báo rò rỉ xói mòn. Mặt khác, sự mở rộng của lỗ xuyên 2b của các tấm có thể được định lượng bằng cách đánh giá sự thay đổi vị trí của mức tăng mạnh S2. Theo một phương án, vị trí của mức tăng mạnh S2 có thể được tìm thấy bằng cách tính đạo hàm của đồ thị GF của dòng khí và bằng cách tìm cực đại cục bộ của đạo hàm này. Vị trí tương đối của các tấm van cửa trượt 2u, 2L, 2m, được gọi là “điểm mở”, sau đó có thể được liên kết với mức tăng mạnh S2 này bằng cách sử dụng đồ thị RP. Bộ điều khiển 8, hoặc thiết bị tính toán nhận dữ liệu được lưu trữ trong bộ điều khiển 8, có thể được tạo kết cấu để thiết lập rằng các tấm van cửa trượt 2u, 2L, 2m phải được thay thế (quyết định “KHÔNG/CÓ”) khi sự rò rỉ do xói mòn vượt quá một ngưỡng nhất định và/hoặc khi sự thay đổi vị trí của mức tăng mạnh S2 vượt quá một ngưỡng nhất định. Tốt hơn là, bộ điều khiển 8, hoặc thiết bị tính toán nhận dữ liệu được lưu trữ trong bộ điều khiển 8, sẽ thiết lập rằng các tấm van cửa trượt 2u, 2L, 2m phải được thay thế (quyết định “CÓ”) khi cả sự rò rỉ do xói mòn và sự thay đổi vị trí của mức tăng mạnh S2 không vượt quá ngưỡng cho trước tương ứng của chúng. Các ngưỡng cho trước tương ứng có thể được xác định trước nhờ các mô phỏng số liệu và/hoặc các biện pháp thực nghiệm.

Để tạo ra đồ thị RP về vị trí tương đối của các tấm van cửa trượt 2u, 2L, 2m và để trích xuất các chỉ số vật lý được mô tả trên, bộ điều khiển 8 phải nhận được một tín hiệu điện tử liên quan đến vị trí tương đối nói trên. Theo một phương án, tín hiệu điện

tử như vậy có thể được cung cấp bởi máy định tầm được tạo kết cấu để đo độ dịch chuyển của tấm van cửa trượt di chuyển 2L, 2m. Ngoài ra, tín hiệu điện tử như vậy có thể thu được trực tiếp từ hệ thống điều khiển của pittông khí nén hoặc thủy lực 27 kích hoạt bộ trượt có thể di chuyển 21L, 21m của van cửa trượt 2. Tuy nhiên, việc thực hiện này chỉ có lợi nếu hệ thống điều khiển có thể xác định vị trí của tấm van cửa trượt di chuyển 2L, 2m với độ chính xác đủ. Theo phương án của FIG.5-11, bộ điều khiển 8 được kết nối truyền thông với máy định tầm 13 nằm trong thân chính 4 của dụng cụ đo tình trạng tấm 3. Máy định tầm 13 được tạo kết cấu để đo khoảng cách tới mục tiêu nằm trên một phần cố định của bình luyện kim 1. Kết cấu như vậy có thể thực hiện được vì trong FIG.1, 3, 5-11, van cửa trượt 2 là loại van được mô tả trong FIG.2a). Trong loại van cửa trượt này, vòi phun 2n và bề mặt ngoài 2w, được làm thuận lợi bằng tấm chắn nhiệt, được gắn trên bộ trượt có thể di chuyển 21L. Khi dụng cụ đo tình trạng tấm 3 được kết hợp với bộ trượt có thể di chuyển 21L này, độ dịch chuyển của nó so với phần cố định của bình luyện kim 1 tương ứng với độ dịch chuyển tương đối của tấm van cửa trượt di chuyển 2L so với tấm van cửa trượt cố định 2u. Theo phương án của FIG.5-11, máy định tầm 13 là máy cảm biến tam giác đặc laze. Ngoài ra, máy định tầm 13 có thể là máy cảm biến thời gian bay laze hoặc cảm biến siêu âm. Khi máy định tầm 13 như vậy được gắn bên trong vỏ 41 của thân chính 4, vỏ 41 bao gồm khung 13a cho chùm tia laze đi qua, như được minh họa trong FIG.10-11.

Theo các phương án của dụng cụ đo tình trạng tấm 3 được minh họa trong FIG.5-12 và 14-22, nắp bịt kín 5 bao gồm vòng kẹp kín 51 để giữ nút bịt vòi gom 52, thuận lợi là hình vòng và tốt hơn là nút bịt chịu nhiệt độ cao, như vậy dụng cụ đo tình trạng tấm 3 có thể được sử dụng ngay cả khi bình luyện kim vẫn còn ở nhiệt độ cao, ví dụ như ngay sau các hoạt động đúc. Thân chính 4 của dụng cụ đo tình trạng tấm 3 bao gồm hệ thống neo để được neo vào bình luyện kim 1, như được minh họa trong FIG.5-12 và 14-21 hoặc để đặt xuống đất trong vùng lân cận của bình luyện kim 1, như được minh họa trong FIG.22. Điều quan trọng cần lưu ý là, xuyên suốt tài liệu này, van cửa trượt 2 được coi là một bộ phận không thể thiếu của bình luyện kim 1. Hệ thống neo được tạo kết cấu sao cho, khi neo, trục phía trước X1 của thân chính 4 song song với trục thứ nhất X1' của van cửa trượt 2, song song với trục chính 2a của vòi gom, và trong đó khoảng cách giữa điểm tham chiếu thuộc thân chính 4, và thành ngoài 2w của van cửa trượt 2 không vượt quá khoảng cách tối đa  $D_{max}$  đối với trục thứ nhất X1' của van cửa trượt. Khi

van cửa trượt 2 là van cửa trượt hai tấm thuộc loại được mô tả trong FIG.2a), thân chính 4 được neo thuận lợi vào khung đỡ tấm phía dưới 21L, đây là bộ trượt có thể di chuyển và được khớp nối cứng với vôi gom 2n. Trong kết cấu này, thân chính 4 sẽ tự động đi theo chuyển động đi xuống hoặc đi lên, một cách tương đối với trục X3', của vôi gom 2n trong suốt chuyển động trượt của khung đỡ tấm phía dưới 21L và tấm tương ứng 2L. Khi van công trượt là công trượt ba tấm, thân chính 4 cũng được neo thuận lợi vào khung đỡ tấm phía dưới 21, trong trường hợp này là một phần cố định của van cửa trượt 2.

Theo các phương án của FIG.14-17, hệ thống neo của dụng cụ đo tình trạng tấm 3 bao gồm thanh neo 31 kéo dài dọc theo trục phía trước X1 của thân chính 4. Thanh neo 31 bao gồm một đầu gần, được nối chặt với thân chính 4 và một đầu xa. Ở đầu xa được gắn đầu neo quay 311. Đầu neo quay 311 quay được quanh trục phía trước X1 của thân chính 4. Hệ thống neo của dụng cụ đo tình trạng tấm 3 như vậy được tạo kết cấu để neo vào thành ngoài 2w của van cửa trượt 2 được biểu diễn trong FIG.14. Thành ngoài 2w của van cửa trượt 2 bao gồm ống neo 22 để tiếp nhận thanh neo 31. Ống neo 22 bao gồm phần đầu vào 221 và phần đáy 222. Tiết diện trên mặt phẳng X2'X3' của phần đáy 222 lớn hơn và bao gồm tiết diện trên mặt phẳng X2'X3' của phần đầu vào 221. Tiết diện trên mặt phẳng X2'X3' của phần đầu vào 221 có hình dạng sao cho thanh neo 31 có thể được đưa vào trong ống neo 22 khi đầu neo quay 311 của nó được định hướng theo góc chèn xung quanh trục X1, như được biểu diễn trong FIG.15, để ghép nối dụng cụ đo tình trạng tấm 3 với van cửa trượt 2. Khi đầu neo quay 311 được định hướng theo góc chèn xung quanh trục X1, dụng cụ đo tình trạng tấm 3 có thể được ghép nối với van cửa trượt 2 bằng sự tịnh tiến dọc theo trục X1' đối với van cửa trượt 2 trong khi các trục của nó X2 và X3 về cơ bản được giữ song song với trục X2' và X3' của van cửa trượt 2. Khi thanh neo 31 đã được đưa vào ống neo 22 đến độ sâu trong đó đầu neo 311 chạm đến phần đáy 222, đầu neo 311 có thể được xoay theo góc neo, như được trình bày trong FIG.16. Do đó, tiết diện trên mặt phẳng X2'X3' của phần đáy 222 có hình dạng sao cho đầu neo 311 có thể quay từ góc chèn sang góc neo quanh trục X1. Mặt khác, tiết diện trên mặt phẳng X2'X3' của phần đầu vào 221 có hình dạng sao cho khi đầu neo 311 nằm trong phần đáy 222 và được định hướng theo góc neo, dụng cụ đo điều kiện tấm 3 được neo vào van cửa trượt 2 sao cho khoảng cách giữa điểm tham chiếu thuộc thân chính 4 và điểm tham chiếu thuộc thành ngoài 2w của tấm van cửa trượt 2 không vượt



quá khoảng cách tối đa  $D_{max}$  đối với trục thứ nhất của van cửa trượt X1', như được thể hiện trong FIG.17.

Theo các phương án được trình bày trên FIG.5-22, thành trước của vỏ 41 có lợi thế là lỗ xuyên 43 để tiếp nhận vòi gom 2n của van cửa trượt 2 khi dụng cụ đo tình trạng tấm 3 được neo vào van cửa trượt 2. Do đó, lỗ xuyên 43 được đặt ở thành trước của vỏ 41 ở vị trí tương ứng với trục X2 và X3 của thân chính 4, trong đó nó đối diện với vòi gom 2n trên mặt phẳng X2'X3' của van cửa trượt 2 khi dụng cụ đo tình trạng tấm 3 được neo vào van cửa trượt 2.

Theo phương án được trình bày trên FIG.5-22, bộ truyền động cơ học, chẳng hạn như buồng bơm khí kín 9, được ghép nối với thân chính 4 và với vòng kẹp kín 51. Như được trình bày trong FIG.17 & 21, bộ truyền động cơ học được tạo kết cấu để di chuyển vòng kẹp kín 51 so với thân chính 4, ít nhất là dọc theo trục ngang X1 của thân chính 4, để ép nút bịt vòi gom 52 vào vòi gom 2n khi thân chính 4 được neo và nằm cách thành ngoài 2w một khoảng cách tối đa  $D_{max}$ . Việc ép nút bịt chịu nhiệt độ cao 52 vào vòi gom 2n cho phép bịt kín vòi gom 2n. Theo các phương án được minh họa trên FIG.5-22, bộ truyền động cơ học là buồng bơm khí kín 9 có thể được bơm khí đến một áp suất thay đổi, và được đặt giữa vòng kẹp kín 51 và thành sau thuộc thân chính 4. Ngoài ra, thay vì buồng bơm khí kín 9, bộ truyền động cơ học có thể là bộ truyền động tuyến tính thông thường. Để bịt kín vòi gom 2n, do đó, buồng bơm khí 9 được bơm khí bằng khí dưới áp suất, như vậy sẽ tác động một lực đủ để di chuyển vòng kẹp kín 51 về phía vòi gom 2n dọc theo trục ngang X1. Buồng bơm khí 9 cuối cùng sẽ ép nút bịt vòi gom 52 được giữ bởi vòng kẹp kín 51 vào vòi gom 2n, trước khi gây ra chuyển động tiềm tàng về phía sau của thân chính 4 so với van cửa trượt 2, theo chiều dương của trục X1' và đến khoảng cách tối đa  $D_{max}$ . Tại thời điểm này, lực do buồng bơm khí 9 tác động lên vòng kẹp kín 51 trở nên chuyên dụng để bịt kín nút bịt vòi gom 52 đối với vòi gom 2n. Việc bịt kín vòi gom 2n bằng vòng kẹp kín 51 và bộ truyền động cơ học, ví dụ như buồng bơm khí 9, là thuận lợi vì việc bịt kín là một bước đơn giản và đáng tin cậy, dễ dàng thực hiện bởi người điều khiển hoặc rô bốt thao tác trên dụng cụ đo tình trạng tấm 3. Trái ngược với việc bịt kín bằng hóa chất, ví dụ với xi măng, việc sử dụng vòng kẹp kín này và bộ truyền động cơ học là một bước làm sạch hơn nữa và có thể đảo ngược.

Theo các phương án của FIG.5-12 và 18-21, hệ thống neo bao gồm ít nhất một lỗ xuyên 11 ở thành trước của vỏ 41. Ít nhất một lỗ xuyên 11 như vậy được tạo kết cấu

để nó có thể nhận chốt chặn 21 nhô ra khỏi thành ngoài 2w của van cửa trượt 2. Dụng cụ đo tình trạng tấm 3 bao gồm ít nhất một cơ cấu khóa 12 bên trong vỏ 41, trong đó bộ phận khớp nối, ví dụ như chạc khóa 121, có thể khởi động cơ học dọc theo trục X2 vuông góc với trục ngang X1. Bộ phận khớp nối 121 có lợi thế là biên dạng lõm trên mặt phẳng X2X3 vuông góc với trục X1 sao cho nó có thể được giữ chặt trong rãnh hình khuyên 211, nằm ở bề mặt ngoài của chốt chặn 21 tương ứng, khi nó được di chuyển bởi bộ truyền động dọc theo trục X2 về phía chốt chặn 21. Ngoài ra, thay vì rãnh hình khuyên 211, chốt chặn 21 tương ứng có thể bao gồm rãnh tuyến tính phía trên và rãnh tuyến tính phía dưới, trong đó các rãnh tuyến tính này song song với trục X2. Ngoài ra, thay vì rãnh, chốt chặn 21 có thể bao gồm một phần có tiết diện giảm trên mặt phẳng X2'X3', so với tiết diện của đầu xa của chốt chặn 21, trong đó đầu xa có hình dạng như một đầu neo của chốt chặn 21 nói trên. Khi biên dạng lõm của bộ phận khớp nối 121 được giữ chặt trong rãnh hình khuyên 211, hoặc trong các rãnh tuyến tính của chốt chặn 21, hoặc trong phần có tiết diện giảm của chốt chặn 21, thân chính 4 của dụng cụ đo tình trạng tấm 3 được neo vào van cửa trượt 2 sao cho khoảng cách giữa điểm tham chiếu thuộc thân chính 4 và thành ngoài 2w của van cửa trượt 2 không vượt quá khoảng cách tối đa  $D_{max}$  so với van cửa trượt trục thứ nhất X1'. Theo phương án của FIG.5-12, hệ thống neo bao gồm hai lỗ xuyên 11 trên thành trước của vỏ 41, và các chạc khóa tương ứng 121, để nhận hai chốt chặn 21 nhô ra khỏi thành ngoài 2w của van cửa trượt 2. Thành ngoài 2w của van cửa trượt 2 có thể được làm bằng tấm chắn nhiệt có thể được cố định vào thành trước của van cửa trượt, như được minh họa trong phương án của FIG.5. Do đó, sáng chế cũng đề cập đến kit các bộ phận bao gồm (i) tấm chắn nhiệt cho van cửa trượt 2, trong đó tấm chắn nhiệt này bao gồm lỗ xuyên để tiếp nhận vòi gom 2n và bề mặt ngoài bao gồm ít nhất một chốt chặn 21, và (ii) dụng cụ đo tình trạng tấm 3 theo sáng chế, trong đó hệ thống neo của dụng cụ đo tình trạng tấm 3 bao gồm ít nhất một cơ cấu khóa 12 được tạo kết cấu để được giữ chặt vào ít nhất một chốt chặn 21, như được mô tả ở trên. Ngoài ra, thay vì chốt chặn 21, tấm chắn nhiệt có thể bao gồm ống neo 22. Tiếp đó, dụng cụ đo tình trạng tấm bao gồm thanh neo 31, ví dụ như được thảo luận ở trên và được minh họa trong phương án của FIG.14-17.

Trong FIG.22, một phương án được ưu tiên để hiểu rõ về vòng kẹp kín 51 của dụng cụ đo tình trạng tấm 3 được thể hiện. Theo phương án được ưu tiên này, vòng kẹp kín 51 có thành trong với tiết diện hình nón cụt nằm trên mặt phẳng X1X3 của thân

chính 4, trong đó nút bịt vòi gom 52 được gắn vào thành trong này. Tiết diện hình nón cụt như vậy của thành trong có ưu điểm là nó có thể tự động bù cho các sai lệch nhỏ của vòng kẹp kín 51 so với vòi thu nhiệt  $2n$  trên mặt phẳng  $X2'X3'$  của van cửa trượt 2 khi di chuyển vòng kẹp kín 51 để ấn nút bịt đầu gom 52 vào đầu gom  $2n$ . Nó cũng có thể bù đắp một cách thuận lợi cho những sai lệch nhỏ của trục  $X1$  của dụng cụ đo tình trạng tấm 3 với trục  $X1'$  của van cửa trượt 2 khi di chuyển vòng kẹp kín 51 để ép nút bịt đầu gom 52 vào đầu gom  $2n$ . Hình dạng hình nón cụt này thực sự cho phép đạt được sự tự định tâm của vòng kẹp kín 51 và nút bịt vòi gom 52 trên vòi gom  $2n$  khi vòng kẹp kín được tịnh tiến về phía vòi gom  $2n$  dọc theo trục  $X1'$ .

Trong FIG.23, một phương án khác của dụng cụ đo tình trạng tấm theo sáng chế được thể hiện. Theo phương án này, hệ thống neo bao gồm chân 321 để đỡ thân chính 4. Thuận lợi là chân được liên kết chắc chắn với đế đỡ 322 được cố định trên nền thuộc vùng lân cận của bình luyện kim 1, nhờ các phương tiện kẹp như bu lông 323. Chân 321 có thể điều chỉnh chiều cao một cách thuận lợi, sao cho chiều cao có thể được tinh chỉnh đến độ lớn thích hợp để dụng cụ đo tình trạng tấm 3 được ghép với van cửa trượt 2 của bình luyện kim 1 khi nằm nghiêng. Sáng chế cũng đề cập đến kit các bộ phận bao gồm (i) dụng cụ đo tình trạng tấm 3, và (ii) hệ thống neo bao gồm chân 321, đế đỡ 322 và phương tiện kẹp 323 để cố định đế đỡ 322 với mặt đất.

Như được minh họa trong FIG.6-9, các bộ phận đàn hồi, ví dụ như lò xo xoắn 10 làm việc khi kéo giãn, có thể được sử dụng trong thân chính 4 để tác động lực phục hồi chống lại sự giãn nở của buồng bơm khí kín 9. Lực phục hồi từ bộ phận đàn hồi giúp vòng kẹp kín 51 khôi phục kết cấu ban đầu không bị thổi phồng khi áp suất được hạ xuống trong buồng bơm khí 9, ví dụ như vì quá trình kiểm tra tình trạng tấm được thực hiện bởi dụng cụ đo tình trạng tấm 3 đã kết thúc. Vai trò của các bộ phận đàn hồi là để tránh việc nút bịt chịu nhiệt độ cao vẫn bị kẹt vào vòi gom  $2n$ .

Theo một phương án có lợi, bộ điều chỉnh áp suất 6 của dụng cụ đo tình trạng tấm 3 được tạo kết cấu để cũng cung cấp khí áp suất cao cho buồng bơm khí 9. Với mục đích này, một mạch khí nén, được minh họa trong FIG.12a) & b), có thể được thực hiện trong dụng cụ đo tình trạng tấm 3. Mạch khí nén như vậy bao gồm nhiều van, chẳng hạn như van điện từ SV2, SV3, SV4. Van điện từ SV2 được lắp giữa đầu ra 6 của bộ điều chỉnh áp suất 6 và vòng kẹp kín 51 để điều khiển dòng khí áp suất cao giữa bộ điều chỉnh áp suất 6 và vòi gom  $2n$ . Van SV2 có thể ở trạng thái thứ nhất trong đó vòi gom

2n được kết nối với bộ lọc khí thải (trạng thái không tải), như được trình bày trong FIG.12a) & b). Ở trạng thái thứ hai của van SV2, vòi gom 2n được nối với đầu ra 6s của bộ điều chỉnh áp suất 6, với lưu lượng kế 7 được đặt giữa chúng.

Van điện từ SV3 và SV4 được đặt nối tiếp giữa đầu ra 6 của bộ điều chỉnh áp suất 6 và buồng bơm khí 9. Khi van SV3 và SV4 tương ứng ở trạng thái thứ nhất của chúng, như thể hiện trong FIG.12a) & b), buồng bơm khí 9 được kết nối với một bộ lọc khí thải (trạng thái không tải). Khi van SV3 chuyển sang trạng thái thứ hai và van SV4 vẫn ở trạng thái thứ nhất, buồng bơm khí 9 sẽ được kết nối với đầu ra 6 của bộ điều chỉnh áp suất 6. Kết cấu này được sử dụng để làm buồng bơm khí 9 khi cần di chuyển vòng kẹp kín 51 về phía vòi gom 2n và thực hiện việc bịt kín nhờ vào nút bịt vòi gom 52 của nó. Khi đạt đến áp suất đủ trong buồng bơm khí 9 để thực hiện việc bịt kín, van SV4 có thể được chuyển sang trạng thái thứ hai, như vậy để đóng mạch khí nén của buồng bơm khí 9. Áp suất kế phụ 14 được tạo kết cấu thuận lợi để đo áp suất trong buồng bơm khí 9. Áp suất kế 14 sẽ cho phép theo dõi áp suất trong buồng bơm khí 9, ngay cả khi buồng bơm khí được ngắt kết nối khỏi bộ điều chỉnh áp suất 6 bởi van SV4. Áp suất kế 14 như vậy có thể được sử dụng để kiểm tra rằng không có sự thay đổi áp suất đáng kể nào trong buồng bơm khí 9 sau khi nó đã được đóng lại, điều này cho thấy có khả năng bị rò rỉ hoặc khiếm khuyết khác trong buồng bơm khí 9. Áp suất kế 14 được kết nối thuận tiện với bộ điều khiển 8. Sau đó, bộ điều khiển 8 có thể nhận các giá trị của áp suất trong buồng bơm khí 9 ở các bước thời gian liên tiếp trong quá trình kiểm tra tình trạng tấm. Đồ thị CP của các giá trị áp suất trong buồng bơm khí 9 được biểu diễn trên FIG.13a) & b), cùng với các thông số khác được bộ điều khiển 8 giám sát.

Theo một phương án có lợi, các cơ cấu khóa 12 của hệ thống neo được kích hoạt bằng khí nén. Sau đó, đầu vào bộ điều chỉnh áp suất 6i và đầu vào hệ thống neo 12i được lắp thuận lợi cho cùng một nguồn cấp áp suất cao HP, như được minh họa trong FIG.12b). Theo phương án này, hệ thống neo có ưu điểm là van điện từ SV1 với ba trạng thái để cung cấp xi lanh tác động kép trong cơ cấu khóa 12.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp được thực hiện bởi dụng cụ đo tình trạng tấm 3 để đo dữ liệu tình trạng của tấm van cửa trượt 2u, 2L, 2m bao gồm các bước:

- bịt kín vòi gom 2n của van cửa trượt 2 bằng nắp bịt kín 5;
- vận hành thiết bị bơm khí để đạt được áp suất đích trong vòi gom 2n;
- đo lưu lượng khí được bơm vào bởi thiết bị bơm khí trong một khoảng thời gian;

- di chuyển van cửa trượt 2 từ cấu hình đóng sang cấu hình mở, hoặc từ cấu hình mở sang cấu hình đóng, trong khoảng thời gian nói trên;
- đo vị trí tương đối của các tấm van cửa trượt 2u, 2L, 2m trong khoảng thời gian nói trên;
- tính toán các chỉ số tình trạng của các tấm van cửa trượt 2u, 2L, 2m, ví dụ như chỉ báo rò rỉ xói mòn hoặc chỉ báo điểm mở đã thảo luận ở trên;
- so sánh các chỉ số tình trạng đã nói với giá trị lý tưởng của các chỉ số tình trạng tương ứng với các tấm van cửa trượt ở trạng thái hoàn hảo và đưa ra quyết định “CÓ” hoặc “KHÔNG” tương ứng cho các tấm van cửa trượt 2u, 2L, 2m nói trên.

Khi thực hiện phương pháp được ưu tiên, van cửa trượt 2 được chuyển từ cấu hình đóng sang cấu hình mở. Điều này thực sự sẽ cho phép thực hiện một bước sơ bộ để đánh giá chất lượng của vòi gom 2n bằng nắp bịt kín 5.

Trong cách áp dụng phương pháp được ưu tiên, quyết định “CÓ” được đưa ra khi sự khác biệt giữa cả chỉ báo rò rỉ xói mòn và chỉ báo điểm mở và các giá trị lý tưởng tương ứng của chúng không vượt quá ngưỡng được xác định trước tương ứng.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp vận hành dụng cụ đo tình trạng tấm 3. Theo phương pháp theo sáng chế, dụng cụ đo tình trạng tấm 3 được tạo kết cấu để thực hiện thử nghiệm đo tình trạng tấm trong khi van cửa trượt 2 được chuyển từ cấu hình đóng sang cấu hình mở. Phương pháp này, được sử dụng để tạo ra các đồ thị của FIG.13a) & b), có lợi vì nó cho phép kiểm tra chất lượng của việc bịt kín giữa nắp bịt kín 5 và vòi gom 2n. Lưu lượng khí dư được thiết bị đo lưu lượng khí 7 đo ngay sau đỉnh ban đầu S1 trong đồ thị GF thực sự cung cấp một chỉ báo tốt về chất lượng của việc làm kín giữa cửa bịt kín 5 và vòi gom 2n. Khi giá trị của lưu lượng khí dư vượt quá ngưỡng nhất định, dụng cụ đo tình trạng tấm 3 được tạo kết cấu thuận lợi để gửi tín hiệu cảnh báo rằng có trục trặc trong việc làm kín giữa cửa bịt kín 5 và vòi gom 2n.

Khi cửa bịt kín 5 bao gồm vòng kẹp kín có thể di chuyển 51 kích hoạt để tác động một lực có cường độ thay đổi lên nút bịt nhiệt độ cao tác động lên vòi gom 2n, bước sơ bộ sau đây để điều chỉnh việc bịt kín được thực hiện thuận lợi trong phương pháp theo sáng chế, bước sơ bộ đã biết bao gồm:

- vận hành bộ truyền động cơ học để ép nút bịt vòi gom vào vòi gom 2n;
- vận hành thiết bị bơm khí để đạt được áp suất đích trong vòi gom 2n;
- đo lưu lượng khí dư cần thiết để duy trì áp suất đích như vậy trong vòi gom 2n;

- tăng lực tác dụng bởi bộ truyền động cơ học nếu lưu lượng khí dư đo được vượt quá ngưỡng cho trước.

Bước sơ bộ như vậy có thể được thực hiện nhiều lần cho đến khi dòng khí dư giảm xuống dưới ngưỡng cho trước và sự làm kín giữa cửa bịt kín 5 và vòi gom 2n sau đó được coi là đủ.

Nếu dòng khí dư không giảm xuống dưới ngưỡng cho trước sau một số bước sơ bộ như mô tả ở trên, thì dụng cụ đo tình trạng tấm 3 khi đó được tạo kết cấu thuận lợi để gửi tín hiệu cảnh báo rằng có thể có khuyết tật trong vòi gom 2n hoặc ở nút bịt nhiệt độ cao.

Có thể thực hiện bước kiểm tra nút bịt để kiểm tra tình trạng của nút bịt vòi gom 52, trong đó bước kiểm tra nút bịt này bao gồm:

- vận hành bộ truyền động cơ học như để ép nút bịt vòi gom 52 so với một đơn vị sao chép ở trạng thái hoàn hảo của vòi gom 2n, được gắn trên một khoang kín;
- vận hành thiết bị bơm khí để đạt được áp suất đích trong đơn vị sao chép của vòi gom 2n;
- đo lưu lượng khí dư cần thiết để duy trì áp suất đích như vậy trong đơn vị sao chép của vòi gom 2n;
- tăng lực tác dụng bởi bộ truyền động cơ học nếu lưu lượng khí dư đo được vượt quá ngưỡng cho trước.

Bước kiểm tra nút bịt như vậy có thể được thực hiện nhiều lần cho đến khi dòng khí dư giảm xuống dưới ngưỡng cho trước và khi đó nút bịt vòi gom được coi là ở trạng thái tốt. Sau đó, dụng cụ đo tình trạng tấm 3 được tạo kết cấu một cách thuận lợi để gửi tín hiệu cảnh báo rằng có khuyết tật trong vòi gom 2n của van cửa trượt 2.

Nếu dòng khí dư không giảm xuống dưới ngưỡng cho trước sau một số bước kiểm tra như mô tả ở trên, thì dụng cụ đo tình trạng tấm 3 khi đó được kết cấu thuận lợi để gửi tín hiệu cảnh báo rằng có thể có khuyết tật trong nút bịt nhiệt độ cao.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dụng cụ đo tình trạng tấm để đo dữ liệu tình trạng của các tấm van cửa trượt được khớp nối với van cửa trượt của bình luyện kim, van cửa trượt bao gồm:

vòi gom nhô ra từ thành ngoài của van cửa trượt dọc theo trục chính của vòi gom song song với trục thứ nhất X1' của van cửa trượt, trục thứ nhất X1' của van cửa trượt xác định hệ quy chiếu trục chuẩn cùng với trục thứ hai X2' và trục thứ ba X3' của van cửa trượt,

van cửa trượt có thể chuyển đổi giữa cấu hình mở và đóng bằng cách trượt ít nhất hai tấm van cửa trượt với nhau,

vòi gom được nối chặt lỏng với rãnh đúc của bình luyện kim khi van cửa trượt ở cấu hình mở,

dụng cụ đo tình trạng tấm bao gồm:

a) thân chính bao gồm nắp bịt kín để bịt kín ít nhất một phần vòi gom;

b) thiết bị bơm khí bao gồm bộ điều chỉnh áp suất để bơm khí trong vòi gom qua cửa bịt kín ở áp suất đích;

c) thiết bị đo lưu lượng khí để đo lưu lượng khí được bơm vào bởi thiết bị bơm khí hoặc thiết bị đo áp suất để đo áp suất khí trong vòi gom;

d) bộ điều khiển được kết nối truyền thông với thiết bị đo lưu lượng khí, hoặc với thiết bị đo áp suất, được tạo kết cấu để tiếp nhận dữ liệu đầu vào liên quan đến vị trí tương đối của các tấm van cửa trượt,

trong đó nắp bịt kín bao gồm vòng kẹp kín để giữ vòng bịt vòi gom,

vòng kẹp kín này có thể di chuyển được so với thân chính ít nhất dọc theo trục phía trước X1 của thân chính,

trục phía trước xác định hệ quy chiếu chuẩn của thân chính cùng với trục chính thứ hai X2 và trục thứ ba X3 của thân chính,

và trong đó:

i. dụng cụ đo tình trạng tấm bao gồm hệ thống neo để neo thân chính vào phần neo của bình luyện kim hoặc với nền thuộc vùng lân cận của bình luyện kim, trong đó khoảng cách giữa điểm tham chiếu thuộc thân chính và điểm tham chiếu thuộc thành ngoài của van cửa trượt không vượt quá khoảng cách tối đa  $D_{max}$  đối với trục thứ nhất C của van cửa trượt khi thân chính được dịch chuyển so với van cửa trượt dọc theo trục thứ nhất C của van cửa trượt;

ii. hệ thống neo được tạo kết cấu sao cho khi thân chính được neo vào bình luyện kim hoặc trên nền thuộc vùng lân cận của bình luyện kim, vòng kẹp kín đối diện với vòi gom trên mặt phẳng  $X_2'X_3'$  của van cửa trượt trong đó có thể ép nút bịt của vòi gom dọc theo trục phía trước  $X_1$  của thân chính vào vòi gom để bịt kín vòi gom; và

iii. dụng cụ đo tình trạng tám bao gồm bộ truyền động cơ học, bộ truyền động cơ học được nối với thân chính và với vòng kẹp kín, bộ truyền động cơ học được tạo kết cấu để di chuyển vòng kẹp kín so với thân chính, ít nhất là dọc theo trục phía trước  $X_1$  của thân chính, sao cho ép nút bịt vòi gom vào vòi gom khi (a) thân chính được neo vào bình luyện kim hoặc trên nền thuộc vùng lân cận của bình luyện kim và (b) nằm ở khoảng cách tối đa  $D_{max}$ .

2. Dụng cụ đo tình trạng tám theo điểm 1, trong đó hệ thống neo bao gồm ít nhất một thanh neo kéo dài dọc theo trục phía trước  $X_1$  của thân chính, thanh neo này có đầu xa và đầu gần, đầu gần được cố định vào thân chính, thanh neo có đầu neo quay ở đầu xa của nó, đầu neo quay này quay được quanh trục phía trước  $X_1$  của thân chính để được neo trong ống neo của van cửa trượt.

3. Dụng cụ đo tình trạng tám theo điểm 1, trong đó hệ thống neo bao gồm ít nhất một lỗ xuyên ở thành trước của vỏ của thân chính để tiếp nhận chốt chặn nhô ra khỏi thành ngoài của van cửa trượt, chốt chặn này bao gồm ít nhất một rãnh nằm ở bề mặt ngoài, hệ thống neo này bao gồm bộ phận khớp nối bên trong vỏ, bộ phận khớp nối này có biên dạng lõm trên mặt phẳng  $X_2X_3$  và dịch chuyển tịnh tiến được theo ít nhất một trong các trục  $X_2$ ,  $X_3$  của thân chính, trong đó bộ phận khớp nối có thể được dịch chuyển đến vị trí trong đó biên dạng lõm của nó có thể được giữ chặt trong ít nhất một rãnh của chốt chặn sau khi chốt chặn đã được lắp vào lỗ xuyên.

4. Dụng cụ đo tình trạng tám theo điểm 1, trong đó hệ thống neo bao gồm chân đế đỡ thân chính, chân này có chiều dài điều chỉnh được và được nối cứng với đế đỡ, và trong đó hệ thống neo bao gồm các phương tiện kẹp để kẹp chặt đế đỡ vào nền thuộc vùng lân cận của bình luyện kim.



5. Dụng cụ đo tình trạng tằm theo điểm 1, trong đó bộ truyền động cơ học bao gồm buồng bơm khí kín có thành biến dạng được, trong đó buồng bơm khí kín có thể được bơm khí đến áp suất thay đổi, buồng bơm khí kín được đặt giữa vòng kẹp kín và thành sau thuộc thân chính.

6. Dụng cụ đo tình trạng tằm theo điểm 5, trong đó các bộ phận đàn hồi được định vị trong thân chính để tác động lực phục hồi chống lại sự giãn nở của buồng bơm khí kín.

7. Dụng cụ đo tình trạng tằm theo điểm 1, trong đó dụng cụ này bao gồm thiết bị đo lưu lượng khí để đo lưu lượng khí được bơm vào bởi thiết bị bơm khí và bộ điều khiển được tạo kết cấu để lưu trữ trong bộ nhớ của bộ điều khiển này lưu lượng khí (GF- Gas Flow) cần để đạt được áp suất đích và vị trí tương đối (RP-Relation Position) của các tằm van cửa trượt dưới dạng hàm của biến thời gian.

8. Dụng cụ đo tình trạng tằm theo điểm 7, trong đó bộ điều khiển được tạo kết cấu để xử lý chức năng dòng khí (GF) để trích xuất chỉ báo thứ nhất bằng cách tính đạo hàm của hàm này và chỉ báo thứ hai bằng cách tính tích phân của hàm này.

9. Dụng cụ đo tình trạng tằm theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển được kết nối truyền thông với bộ điều chỉnh áp suất.

10. Dụng cụ đo tình trạng tằm theo điểm 1, trong đó bộ điều khiển được tạo kết cấu để điều khiển chuyển động trượt tương đối của các tằm van cửa trượt.

11. Dụng cụ đo tình trạng tằm theo điểm 1, trong đó dụng cụ này bao gồm máy định tâm, máy định tâm được lắp trên thân chính và được tạo kết cấu để đo khoảng cách đối với trục X3' của van cửa trượt giữa máy định tâm và đích được lắp trên phần cố định của bình luyện kim khi tình trạng tằm này được neo vào van cửa trượt, máy định tâm được kết nối truyền thông với bộ điều khiển.

12. Kit các bộ phận bao gồm dụng cụ đo tình trạng tằm theo điểm 1 và van cửa trượt, trong đó hệ thống neo để neo vào phần neo của van cửa trượt này.

13. Kit các bộ phận theo điểm 12 bao gồm dụng cụ đo tình trạng tấm theo điểm 1 và van cửa trượt, trong đó hệ thống neo của dụng cụ đo tình trạng tấm được tạo kết cấu để neo vào ít nhất một ống neo trong thành ngoài của van cửa trượt, ít nhất một ống neo có phần đầu vào và phần đá, trong đó tiết diện trên mặt phẳng X2'X3' của phần đá lớn hơn và bao lấy tiết diện trên mặt phẳng X2'X3' của phần đầu vào (221).

14. Kit các bộ phận theo điểm 12 bao gồm dụng cụ đo tình trạng tấm theo điểm 3 và van cửa trượt, trong đó hệ thống neo của dụng cụ đo tình trạng tấm được tạo kết cấu để được neo vào ít nhất một chốt chặn nhô ra khỏi thành ngoài của van cửa trượt, ít nhất một chốt chặn có ít nhất một rãnh nằm ở bề mặt ngoài của ít nhất một chốt chặn hoặc có phần có tiết diện giảm trên mặt phẳng X2'X3' so với tiết diện của đầu xa của chốt chặn, trong đó đầu xa được tạo dạng như đầu neo của chốt chặn này.

15. Kit các bộ phận bao gồm (i) dụng cụ đo tình trạng tấm theo điểm 4, và (ii) hệ thống neo bao gồm chân cố định được vào dụng cụ đo tình trạng tấm, để đỡ cố định được vào chân và phương tiện kẹp để cố định để đỡ vào nền.

16. Kit các bộ phận bao gồm dụng cụ đo tình trạng tấm theo điểm 1 và tấm chắn nhiệt cần lắp cố định vào thành ngoài của van cửa trượt, trong đó tấm chắn nhiệt có lỗ xuyên để tiếp nhận vòi gom của van cửa trượt và trong đó hệ thống neo của dụng cụ đo tình trạng tấm được tạo kết cấu để được neo vào phần neo của tấm chắn nhiệt.

17. Kit các bộ phận theo điểm 16 bao gồm dụng cụ đo tình trạng tấm theo điểm 1, trong đó hệ thống neo của dụng cụ đo tình trạng tấm được tạo kết cấu để neo được vào ít nhất một ống neo trong tấm chắn nhiệt, ít nhất một ống neo có phần đầu vào và phần đá, trong đó tiết diện trên mặt phẳng X2'X3' của phần đá lớn hơn và bao trùm tiết diện trên mặt phẳng X2'X3' của phần đầu vào.

18. Kit các bộ phận theo điểm 16 bao gồm dụng cụ đo tình trạng tấm theo điểm 2 và tấm chắn nhiệt trong đó hệ thống neo của dụng cụ đo tình trạng tấm được tạo kết cấu để được neo vào ít nhất một chốt chặn của tấm chắn nhiệt nói trên, ít nhất một chốt chặn có ít

nhất một rãnh nằm ở bề mặt ngoài của ít nhất một chốt chặn nói trên hoặc có phần có tiết diện giảm trên mặt phẳng  $X_2'X_3'$  so với tiết diện của đầu xa của chốt chặn, trong đó đầu xa được tạo dạng như đầu neo của chốt chặn nói trên.

19. Phương pháp vận hành dụng cụ đo tình trạng tẩm theo điểm 1, trong đó ban đầu van cửa trượt được đặt ở cấu hình đóng, và tẩm van cửa trượt được chuyển từ cấu hình đóng sang cấu hình mở.

20. Phương pháp vận hành dụng cụ đo tình trạng tẩm theo điểm 1, trong đó bước sơ bộ để điều chỉnh độ kín được thực hiện, bước sơ bộ này bao gồm:

- a) vận hành bộ truyền động cơ học để ép nút bịt vòi gom vào vòi gom;
- b) vận hành thiết bị bơm khí để đạt được áp suất đích trong vòi gom;
- c) đo lưu lượng khí dư cần thiết để duy trì áp suất đích này trong vòi gom;
- d) tăng lực được tác động bởi bộ truyền động cơ học nếu lưu lượng khí dư đo được vượt quá ngưỡng cho trước.

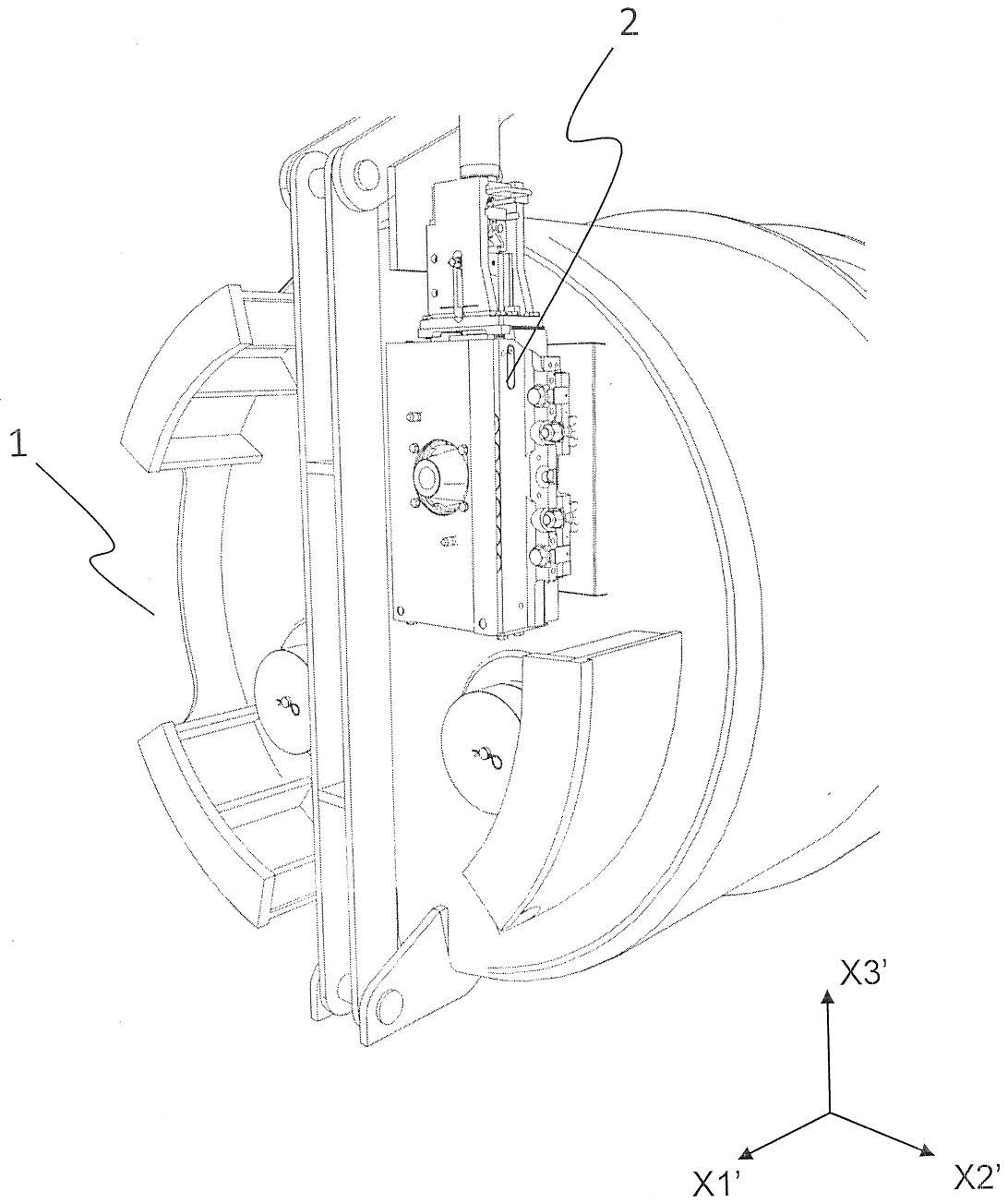


FIG.1

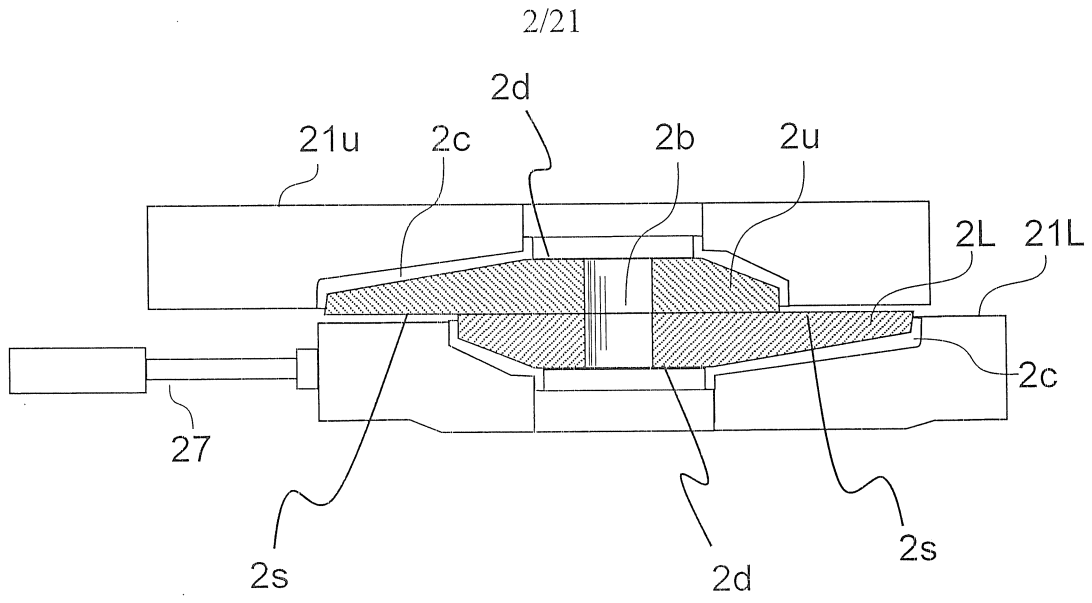


FIG.2(a)

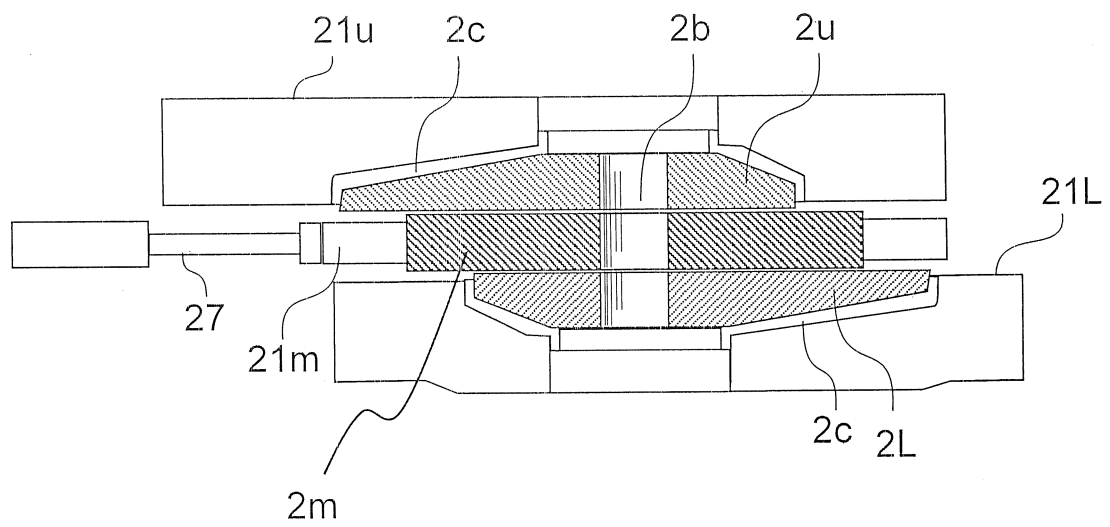


FIG.2(b)

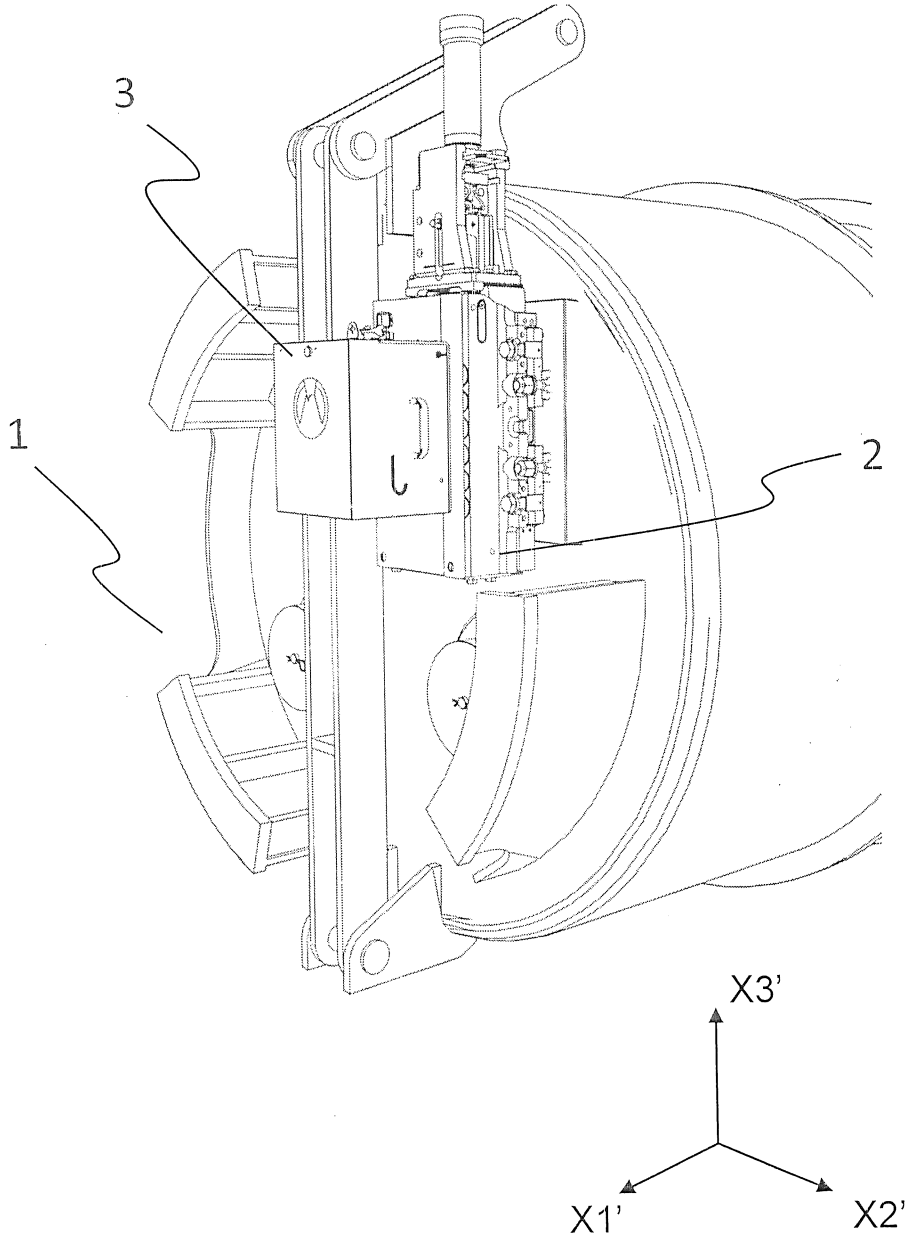


FIG.3

4/21

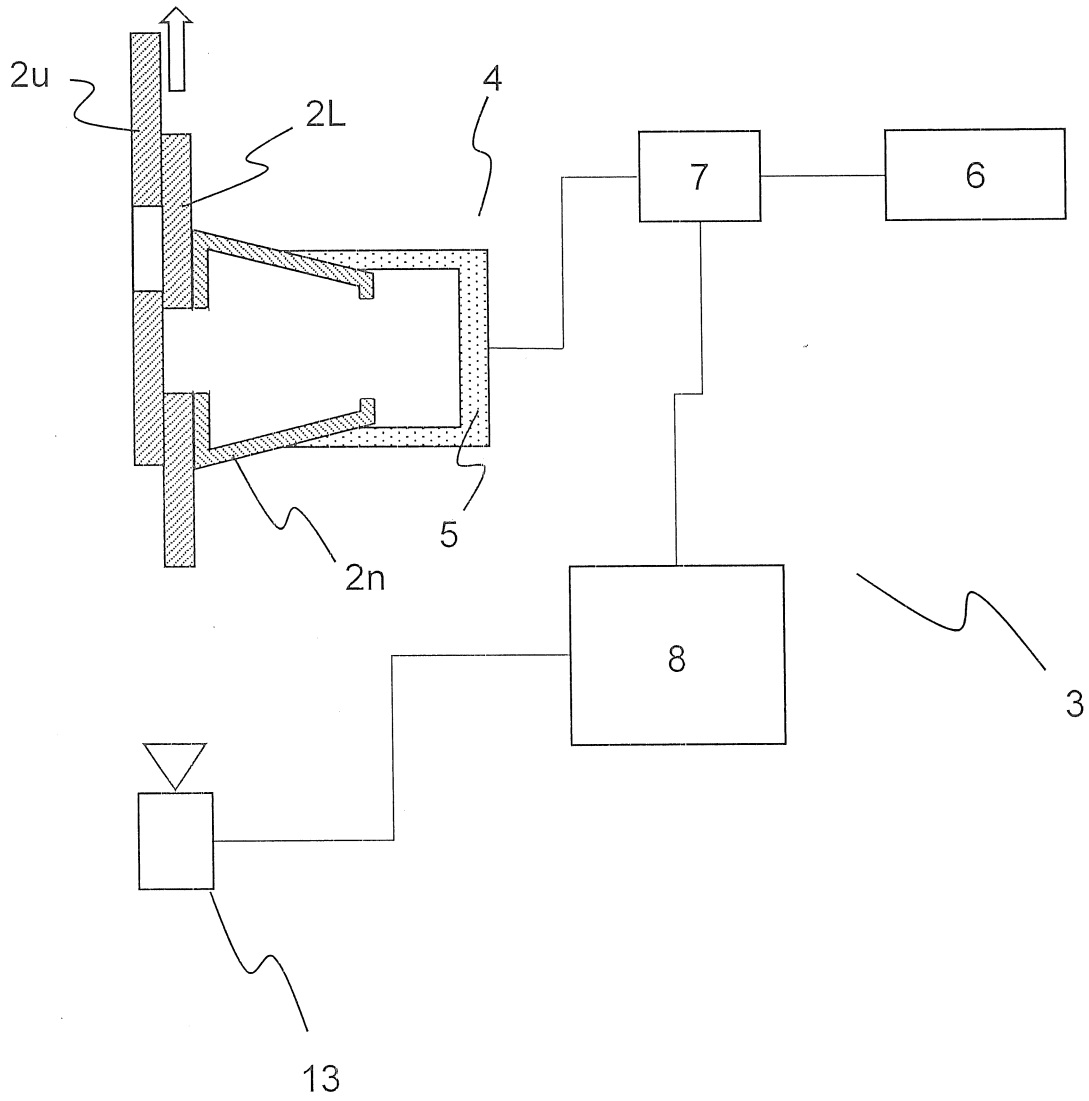


FIG.4

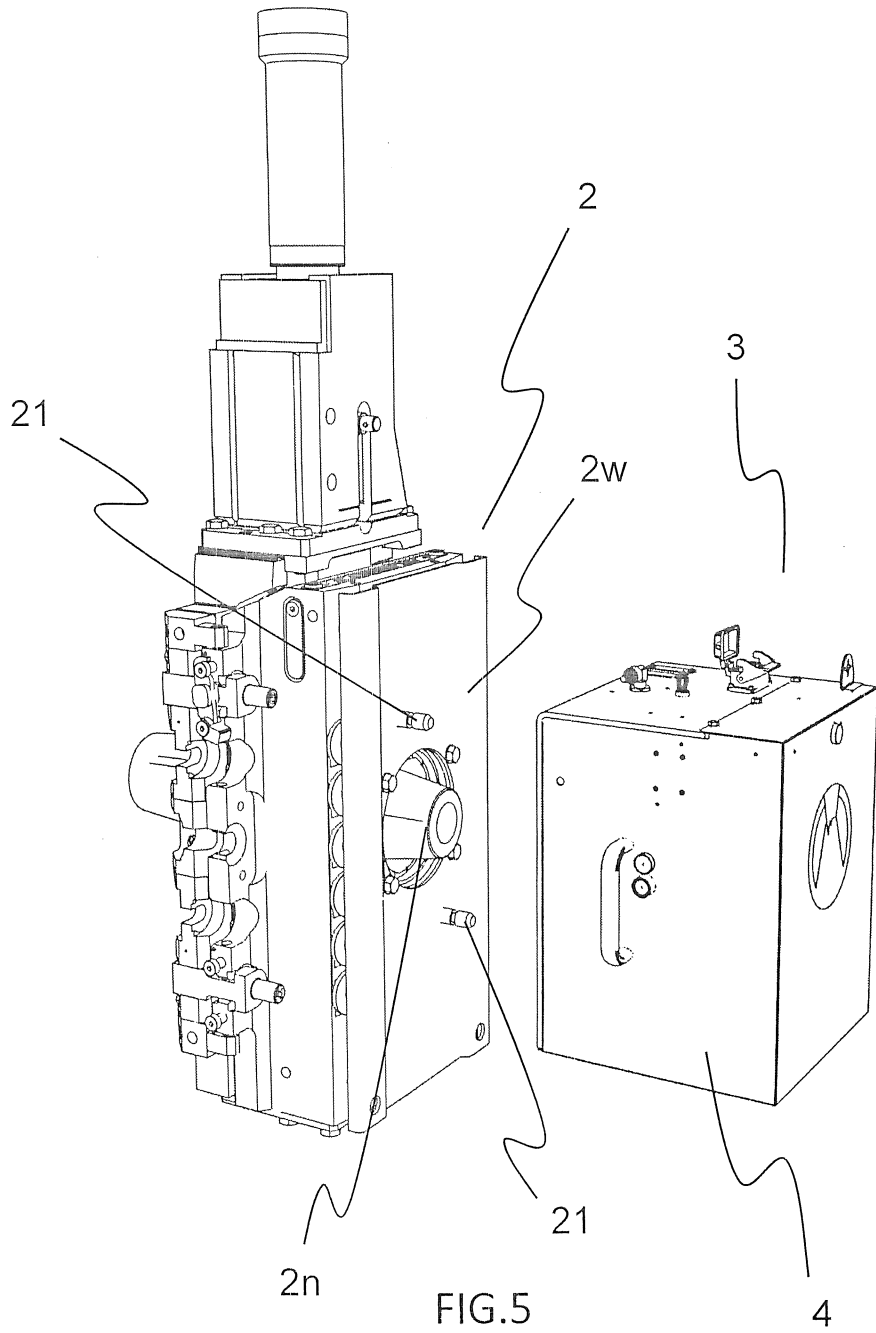


FIG. 5



6/21

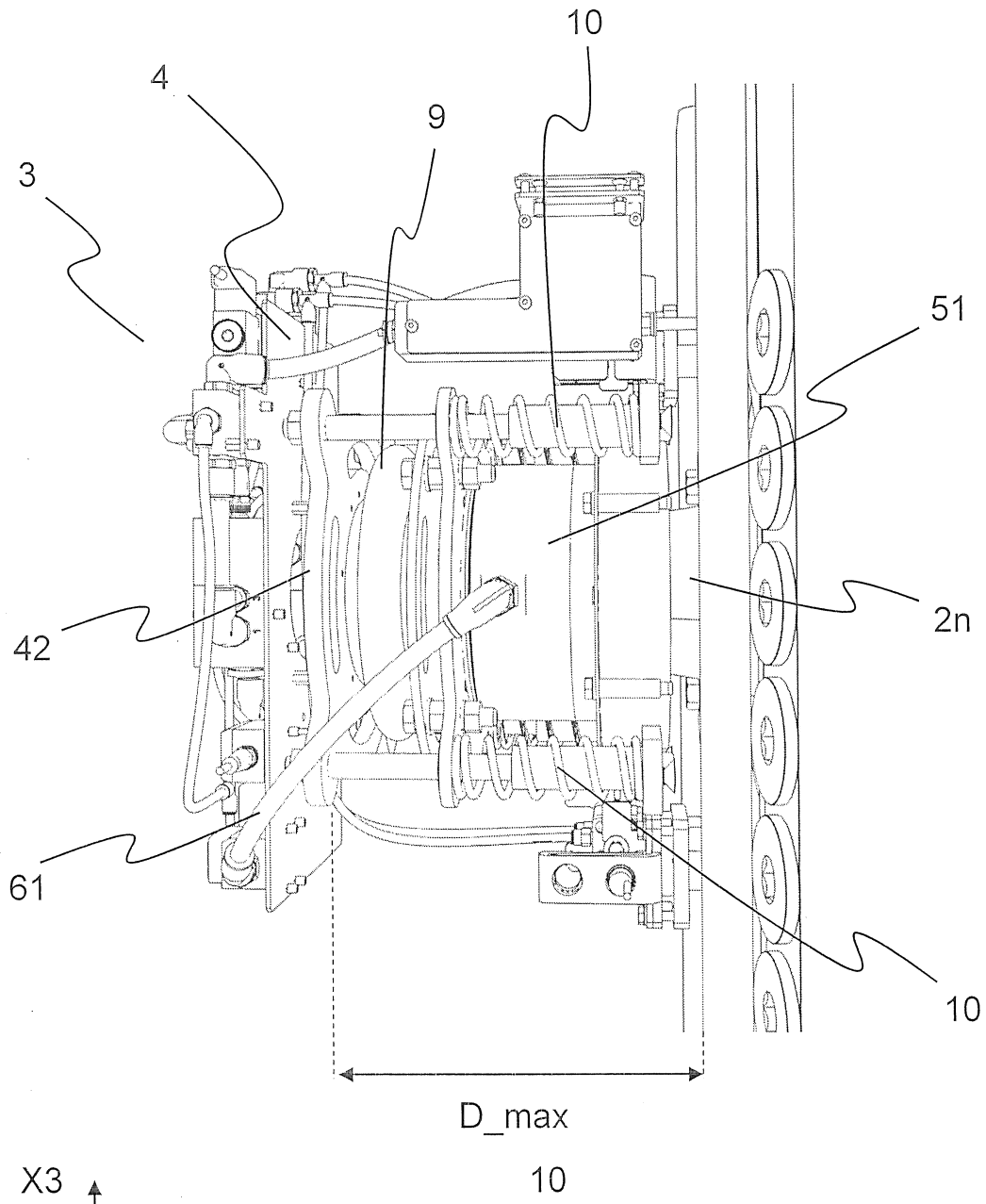


FIG.6

7/21

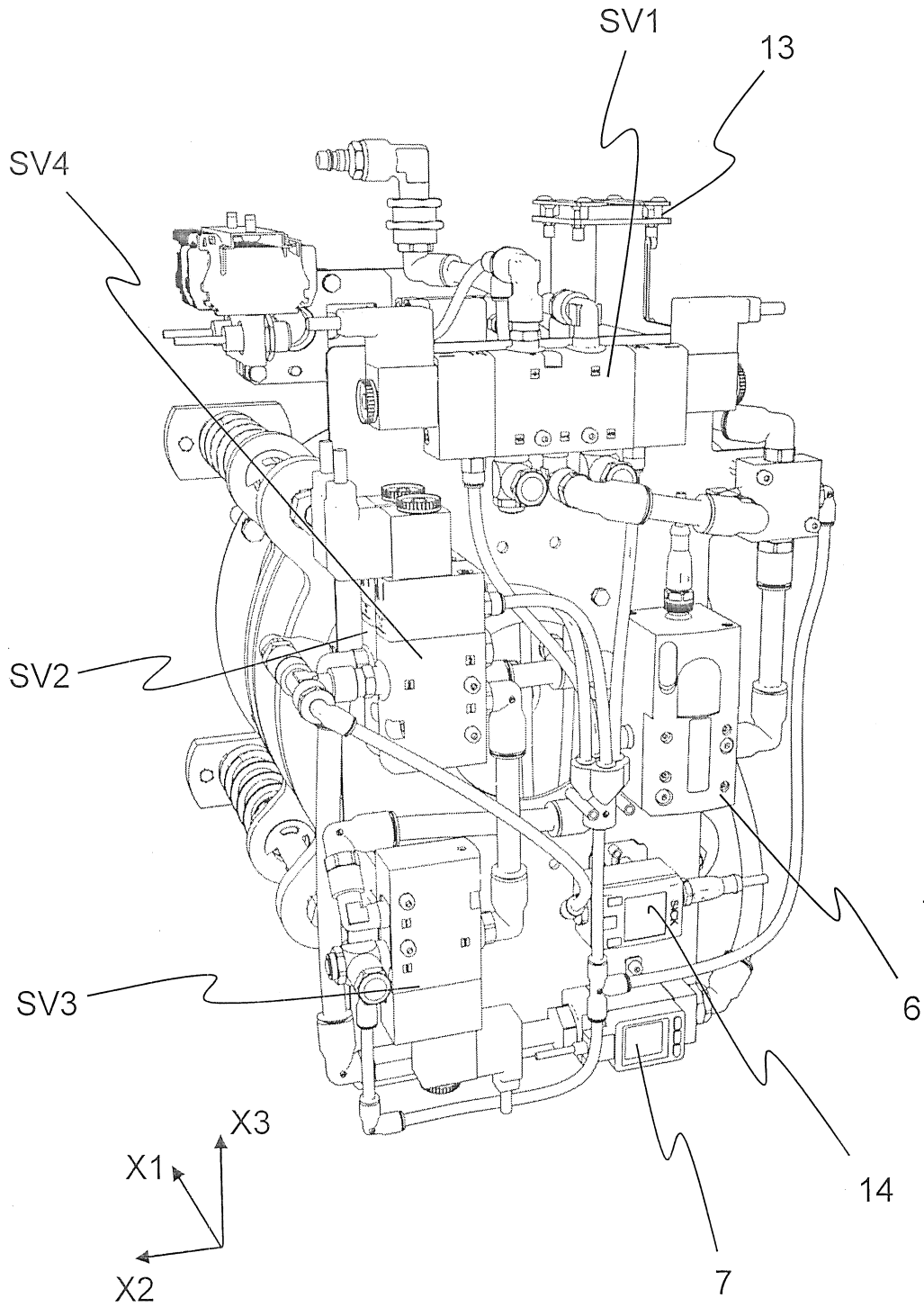


FIG.7

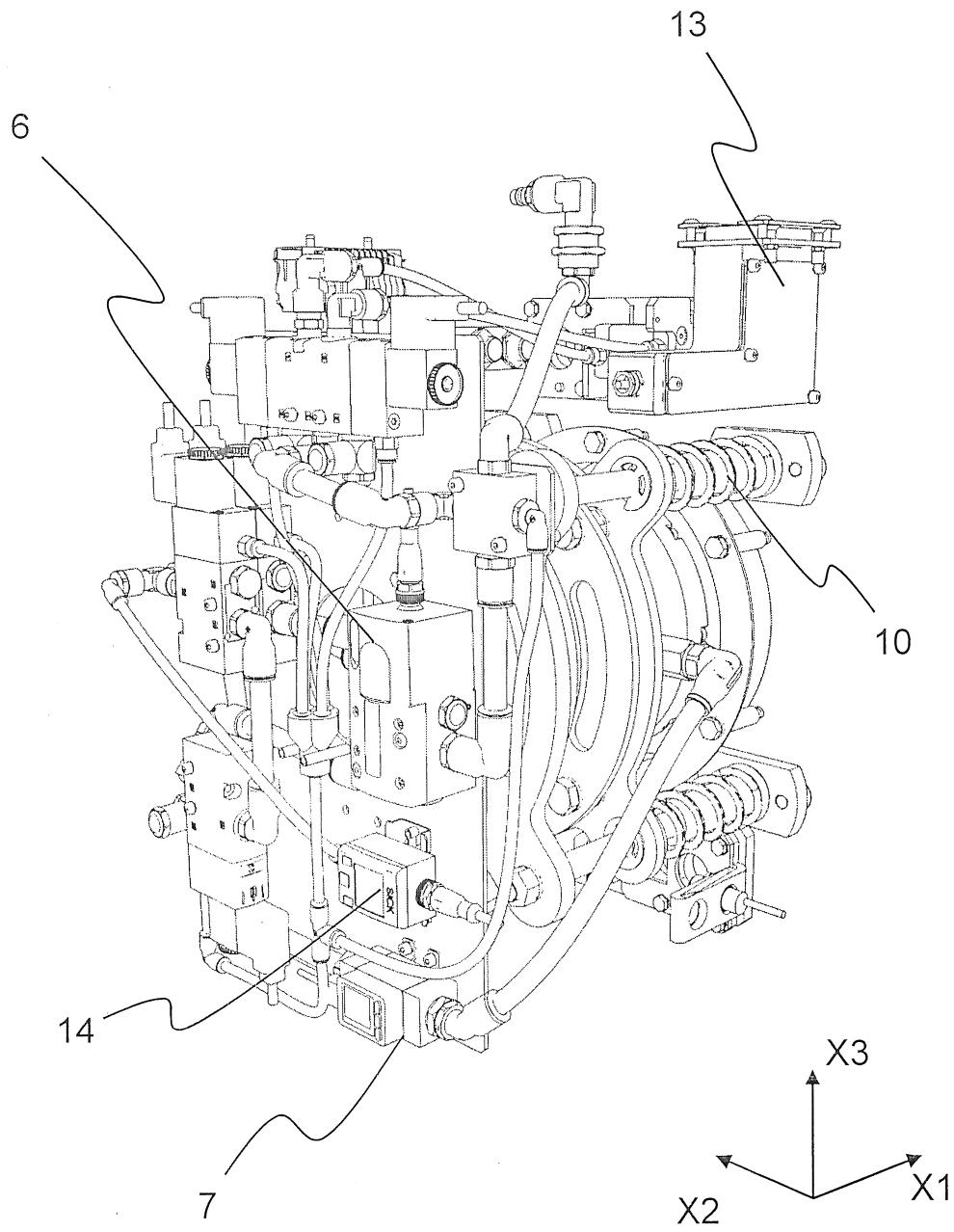


FIG.8

9/21

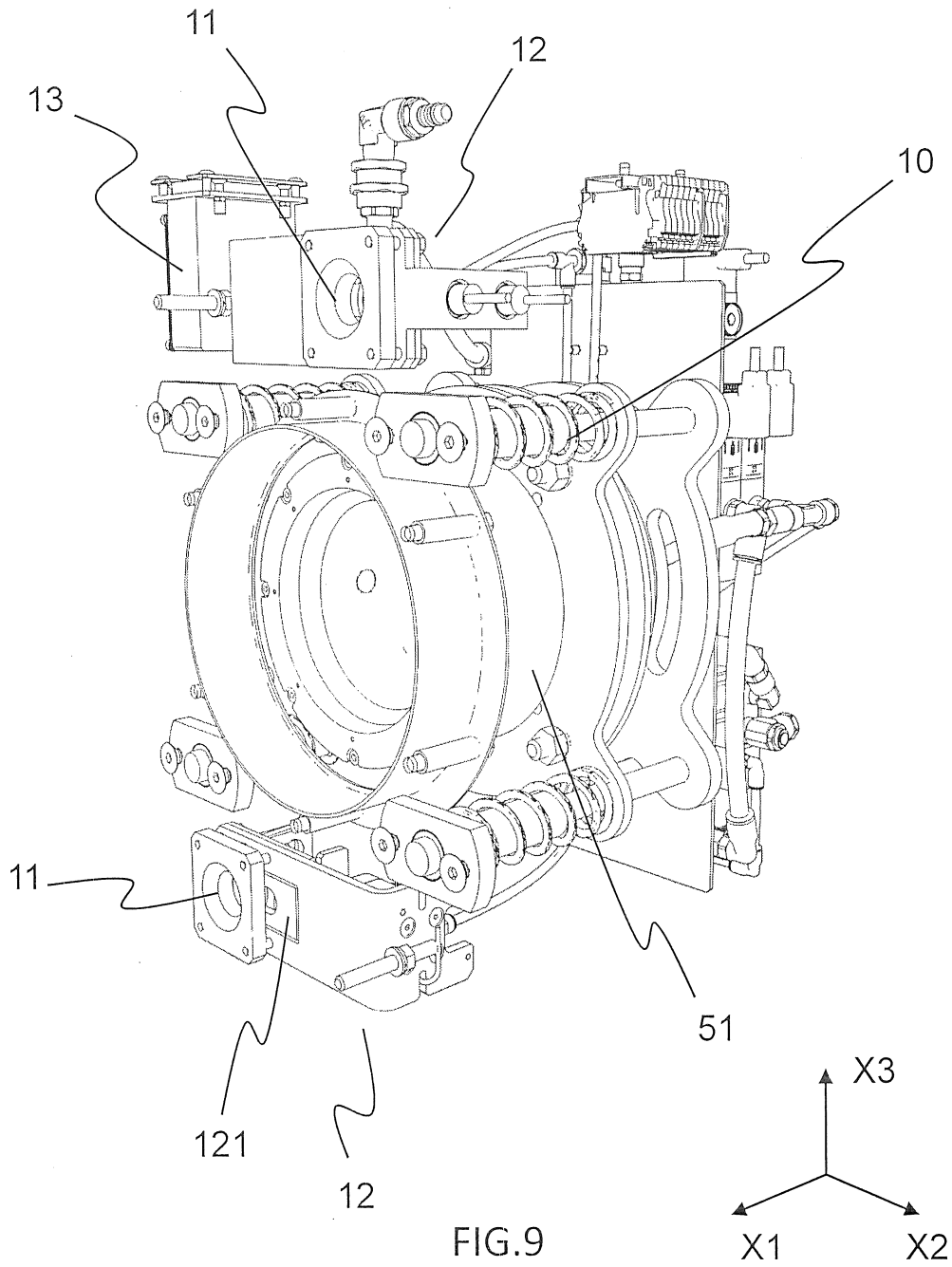


FIG.9

10/21

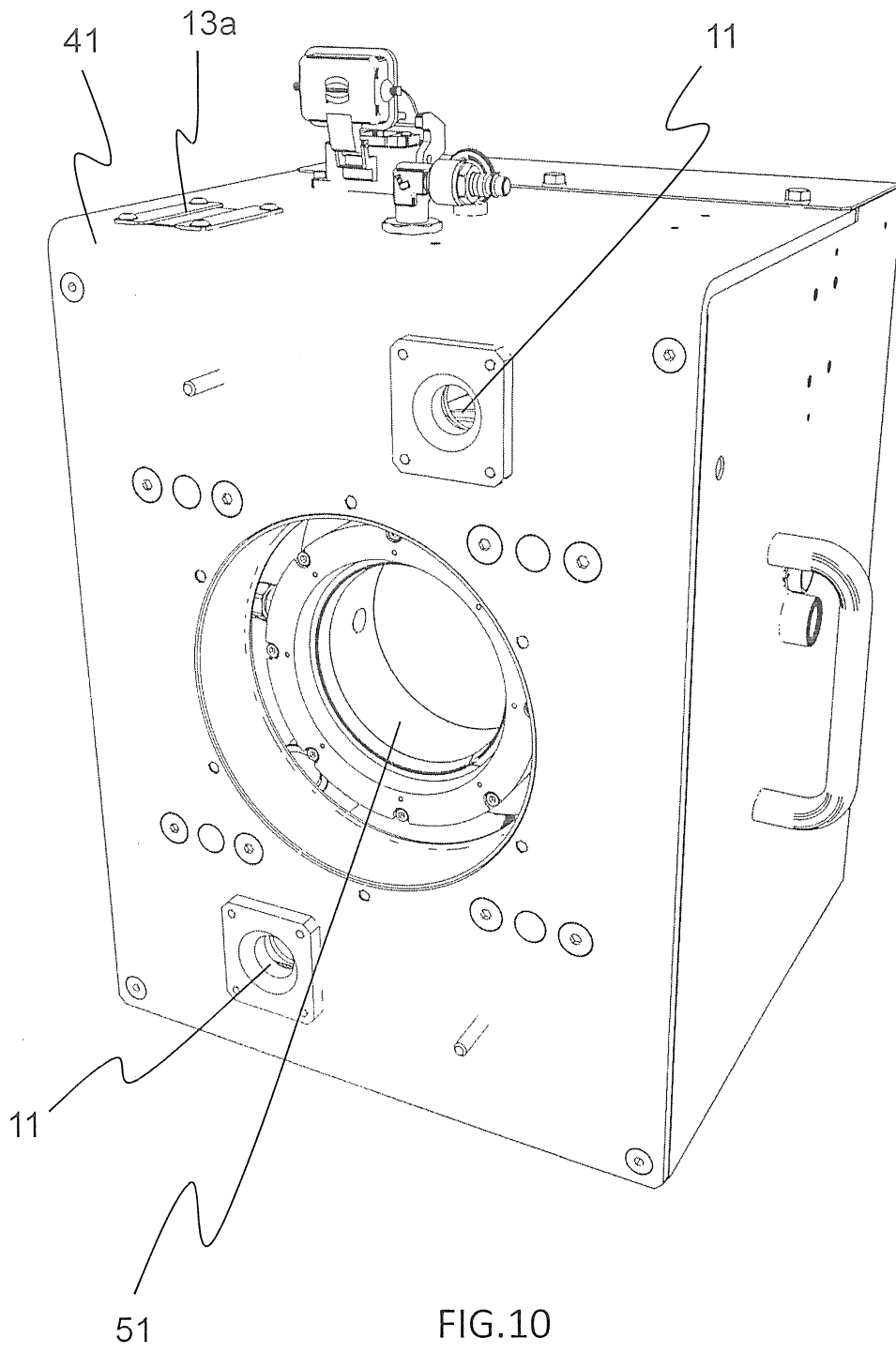


FIG.10

11/21

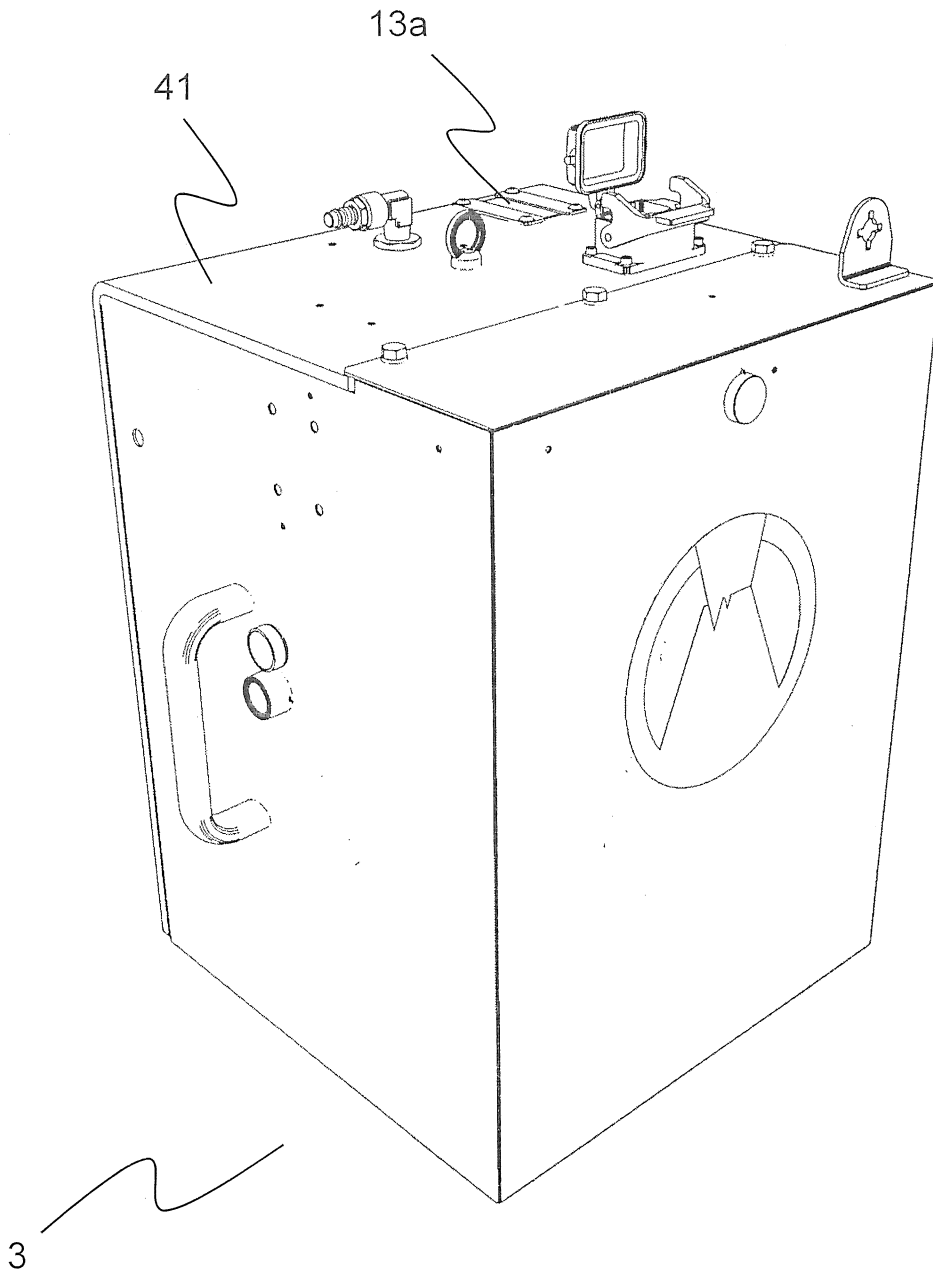


FIG.11

12/21

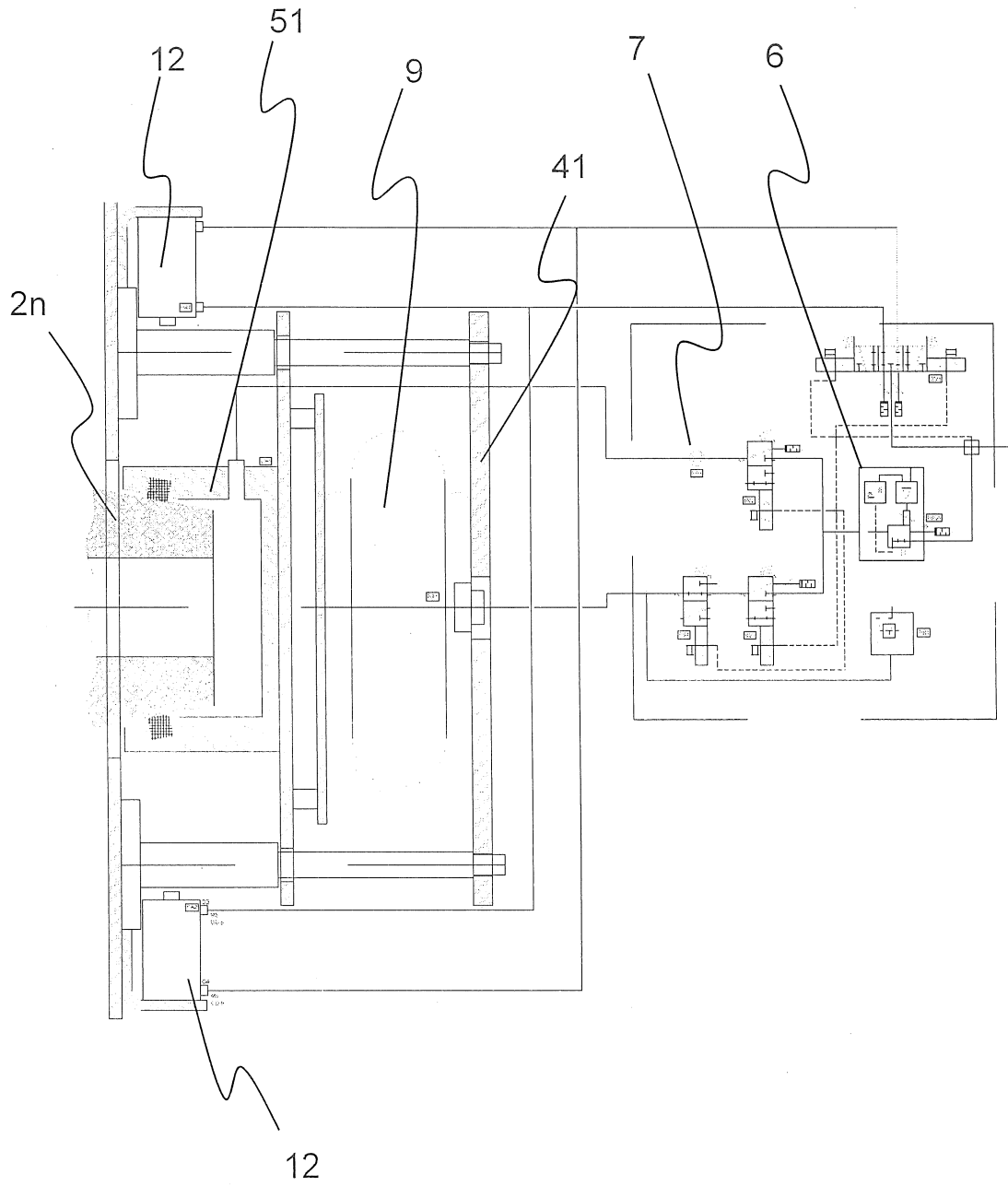


FIG.12a)

13/21

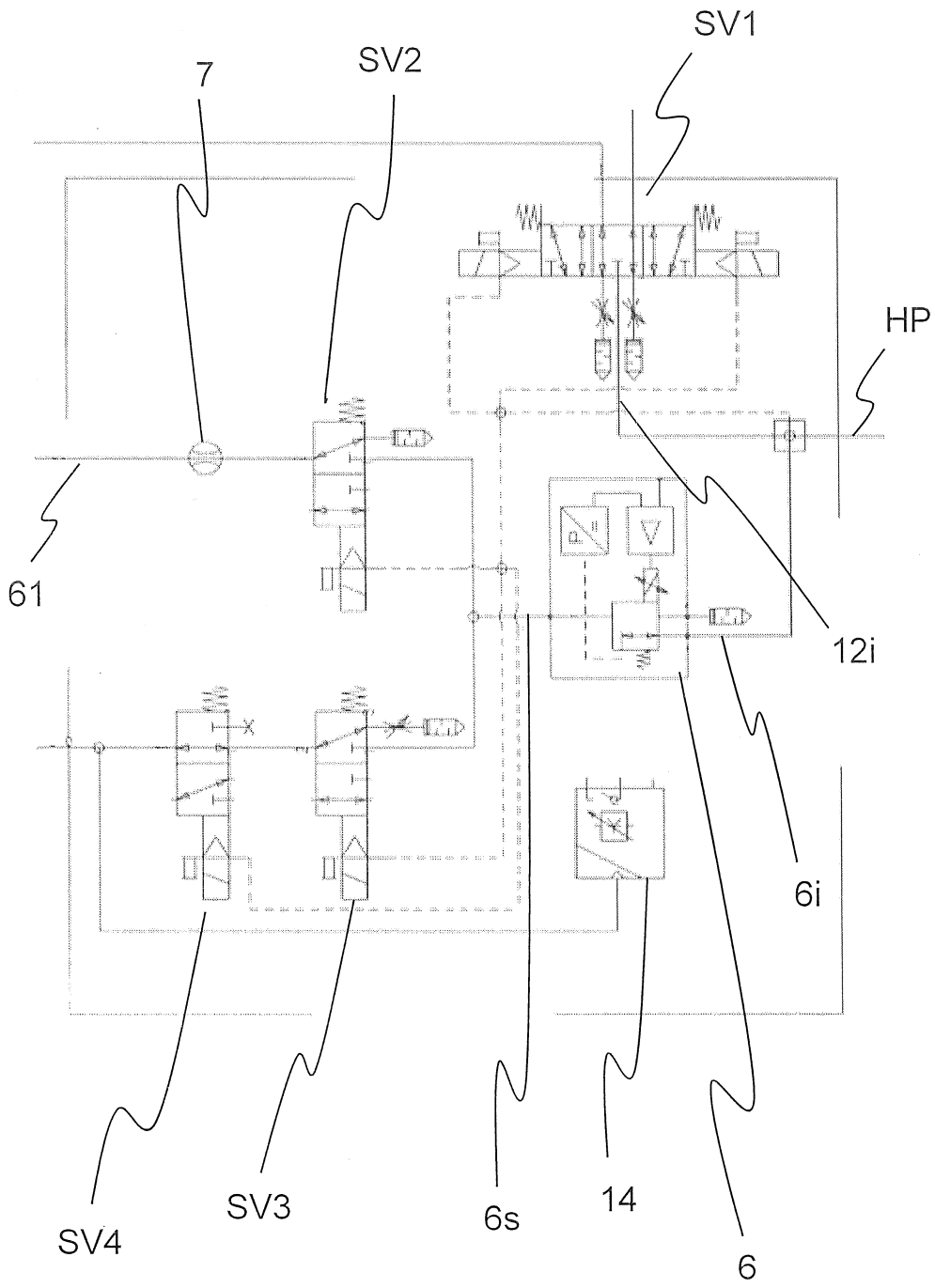
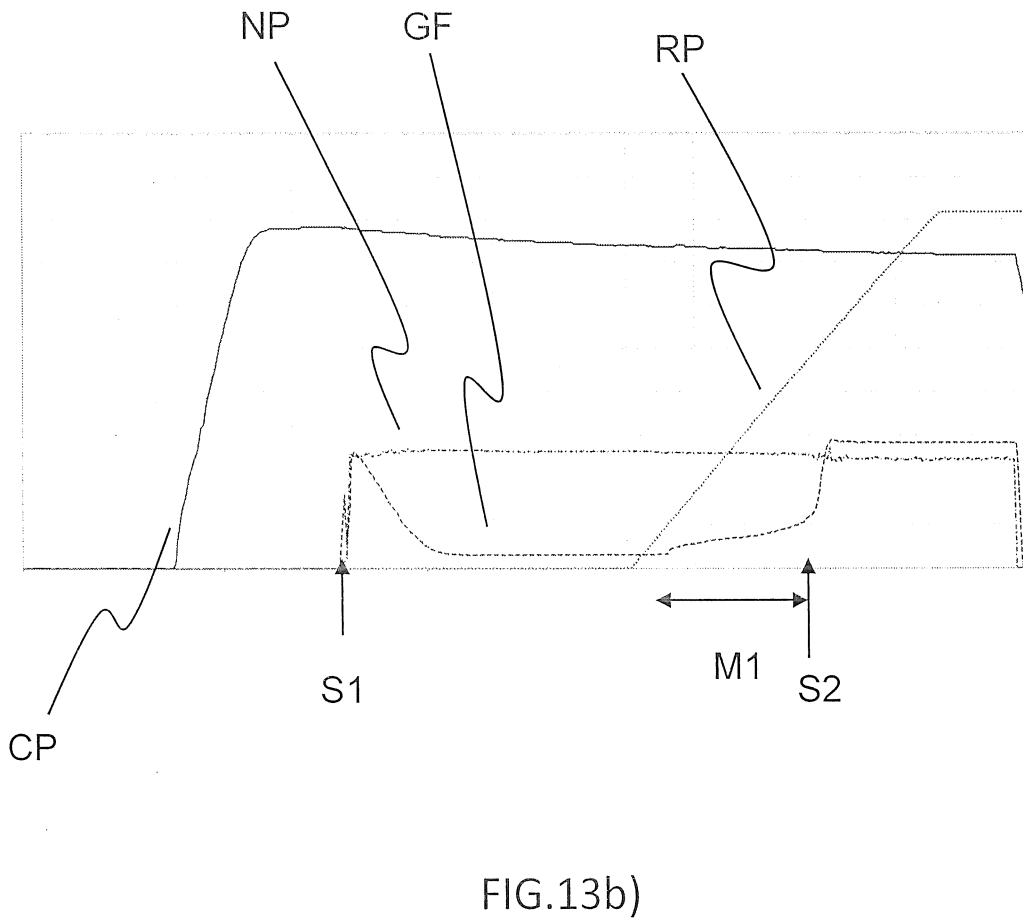
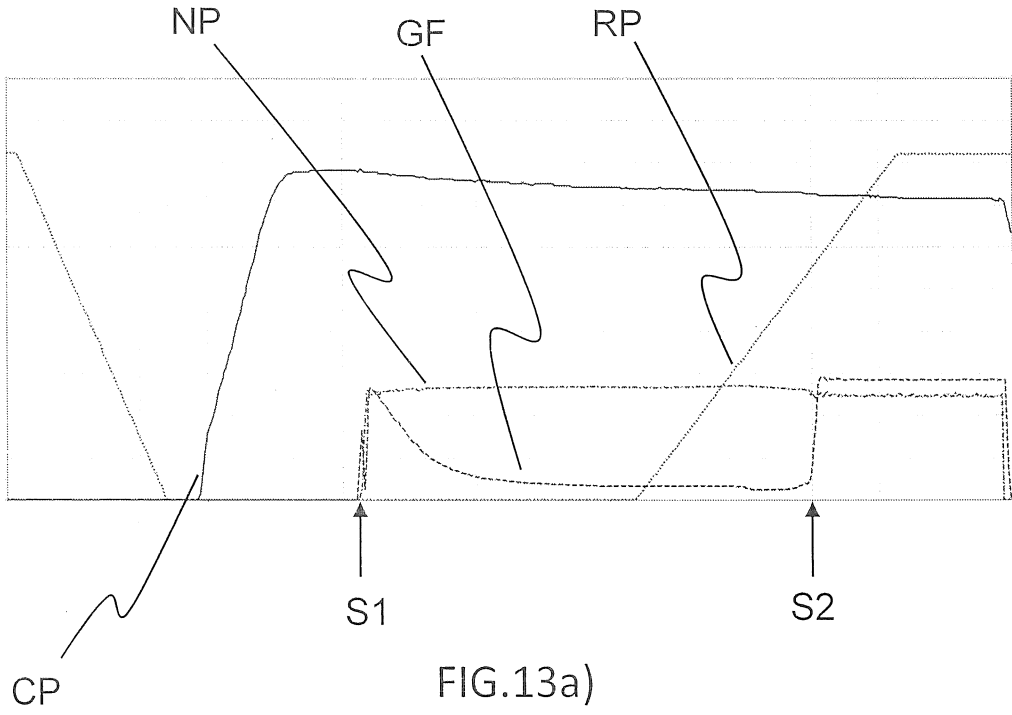


FIG.12b)



14/21



15/21

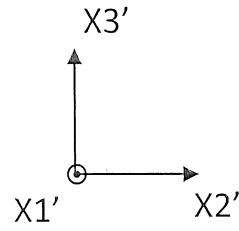
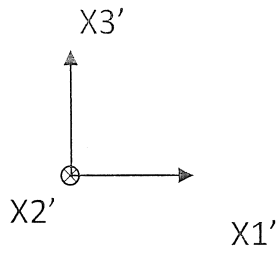
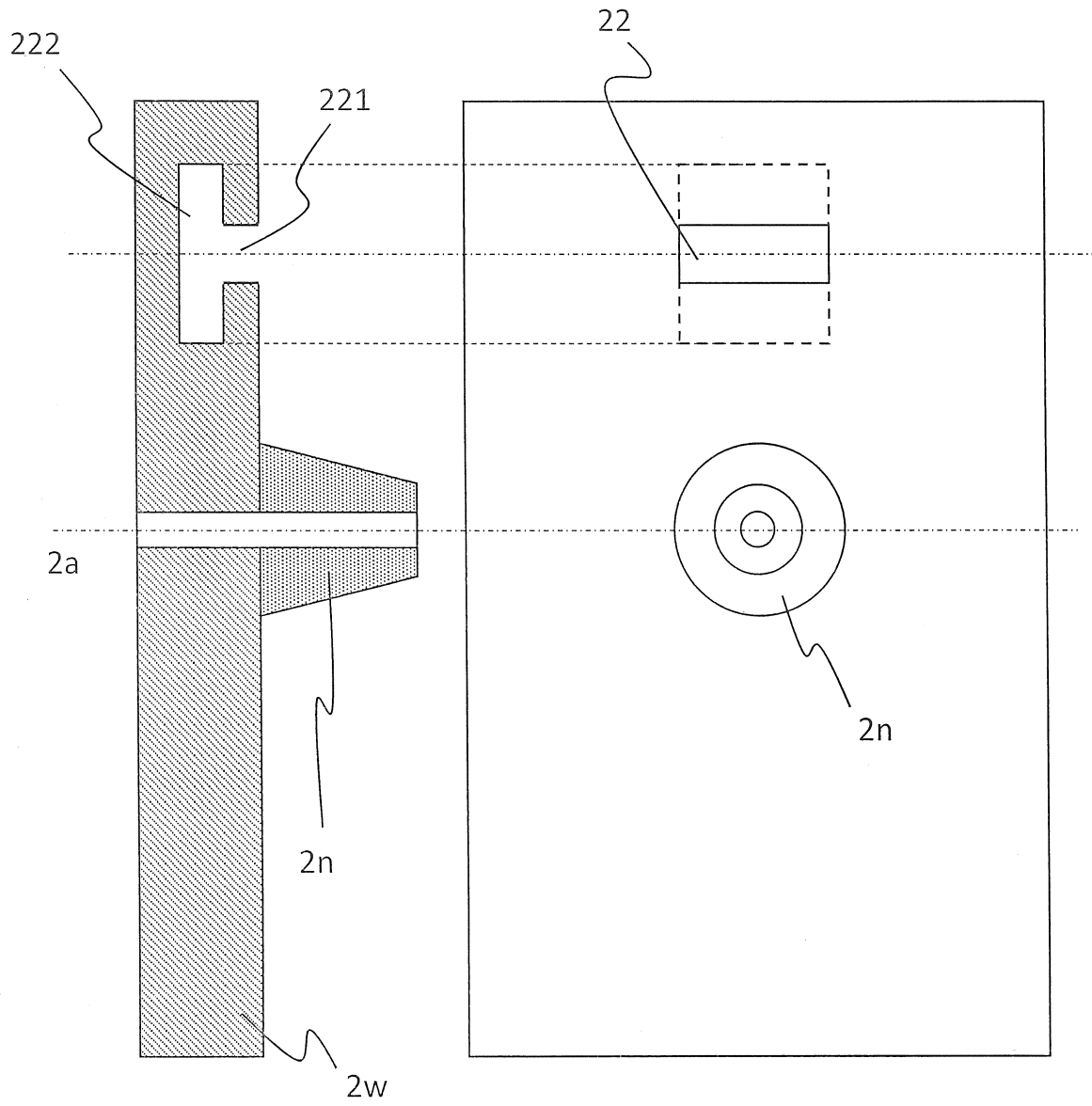


FIG.14

16/21

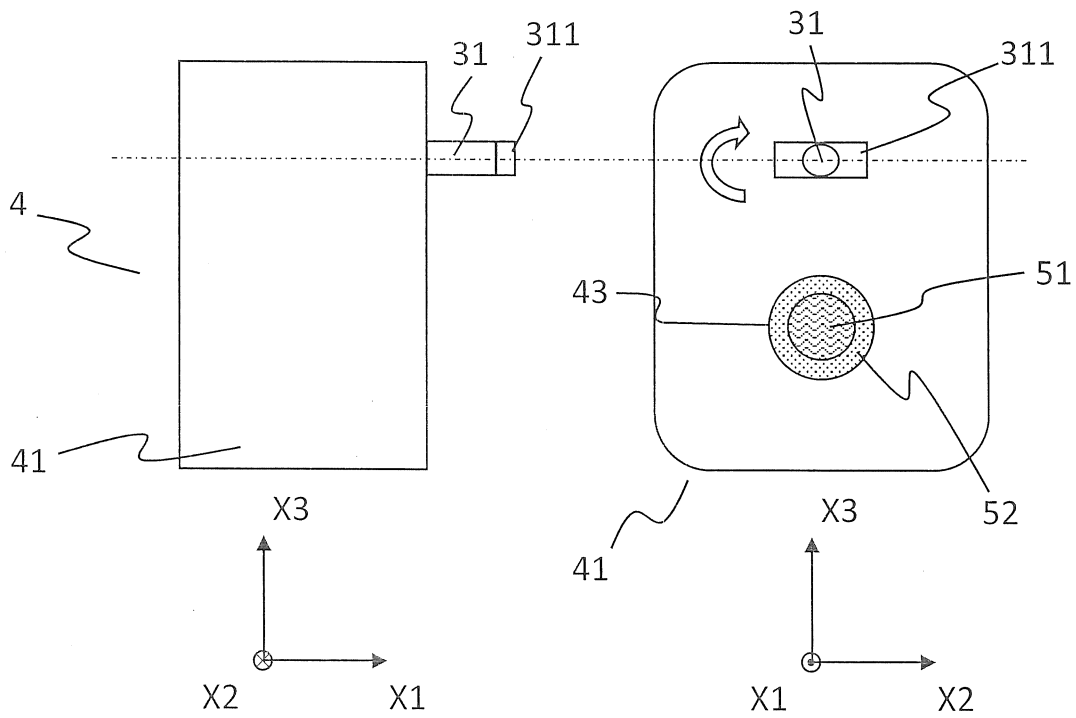


FIG.15

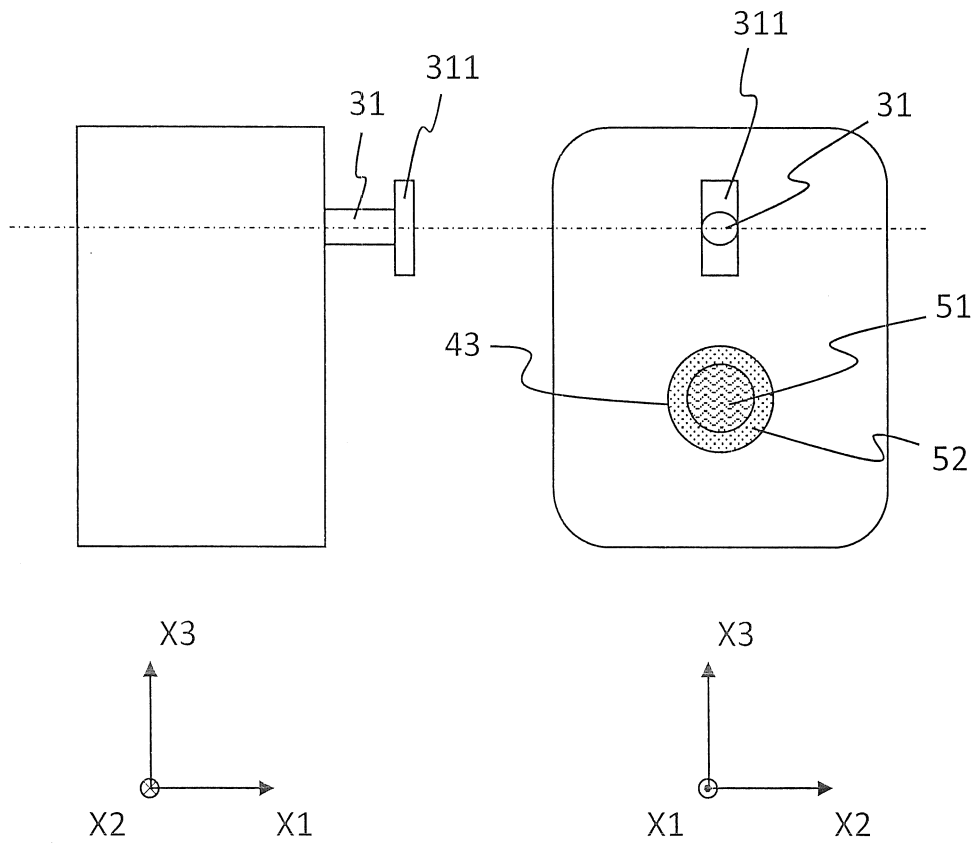


FIG.16

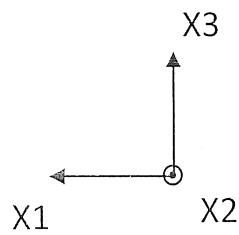
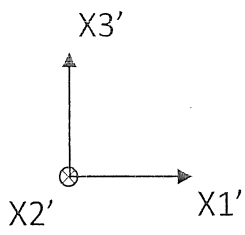
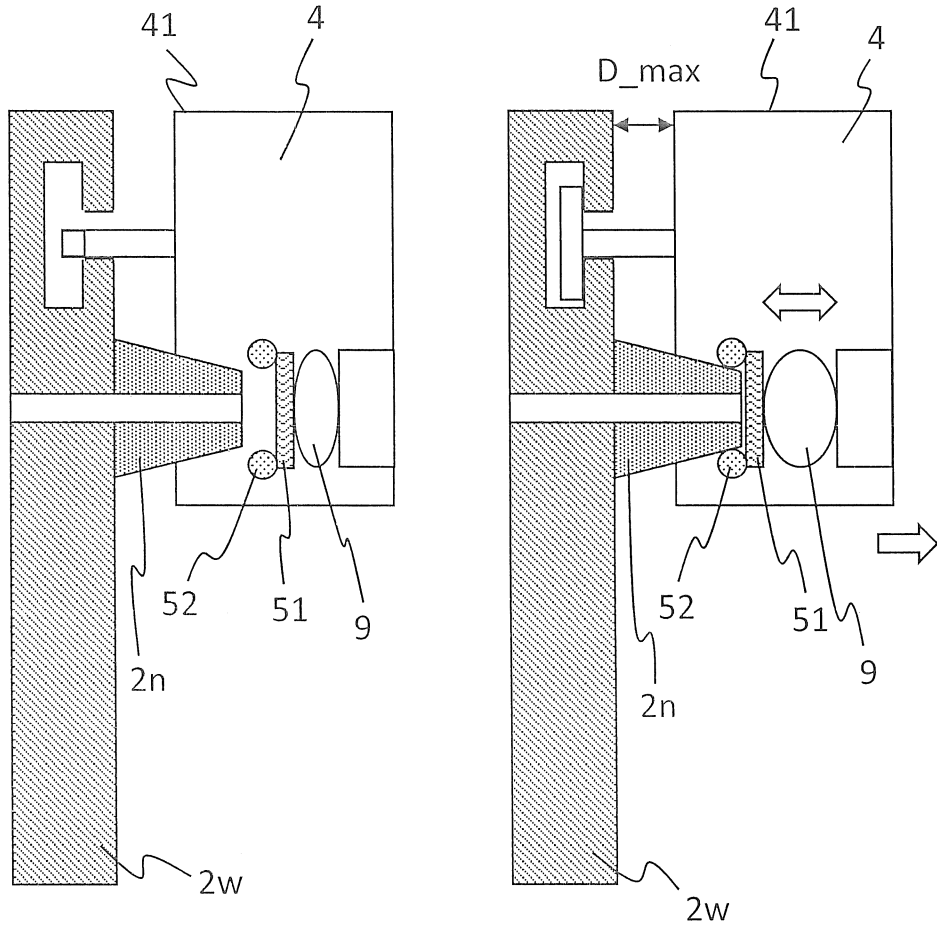


FIG.17

18/21

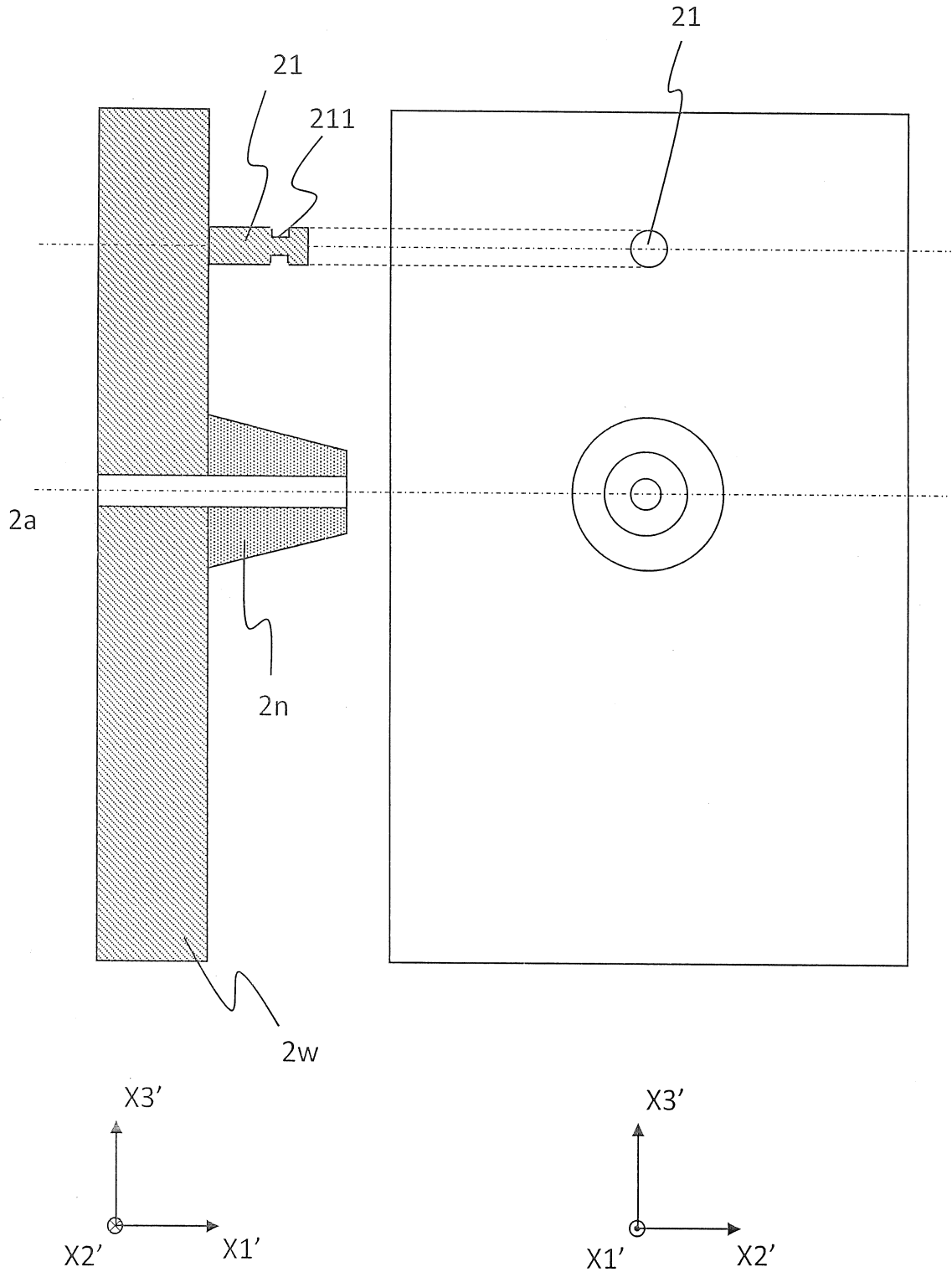


FIG.18

19/21

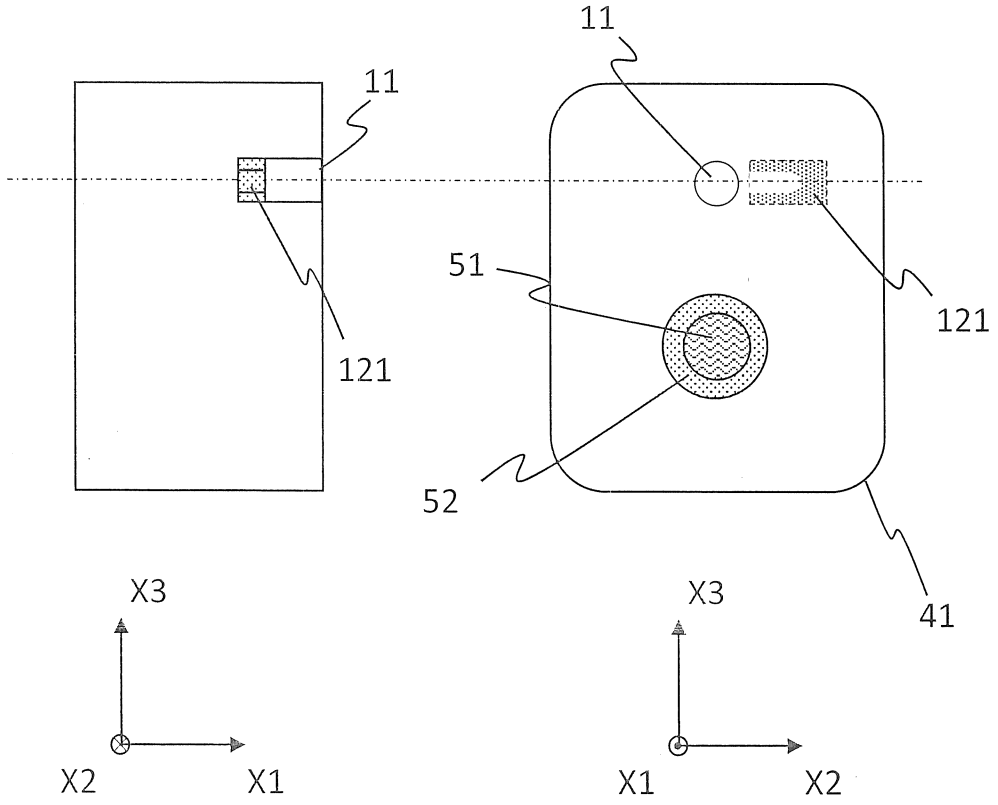


FIG. 19

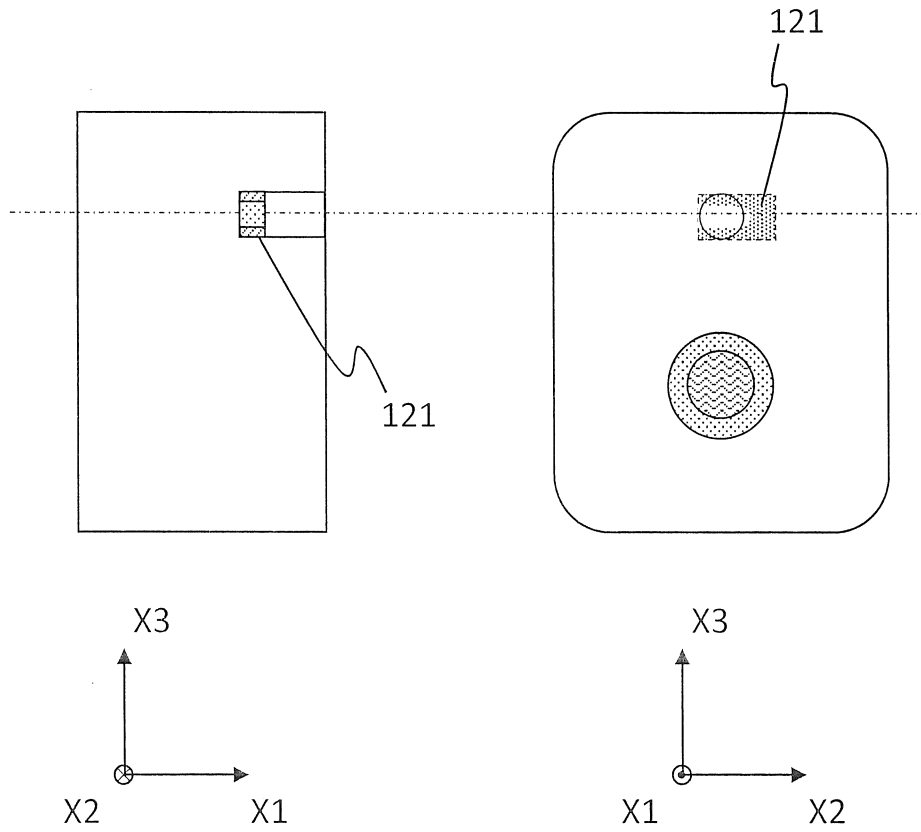


FIG. 20

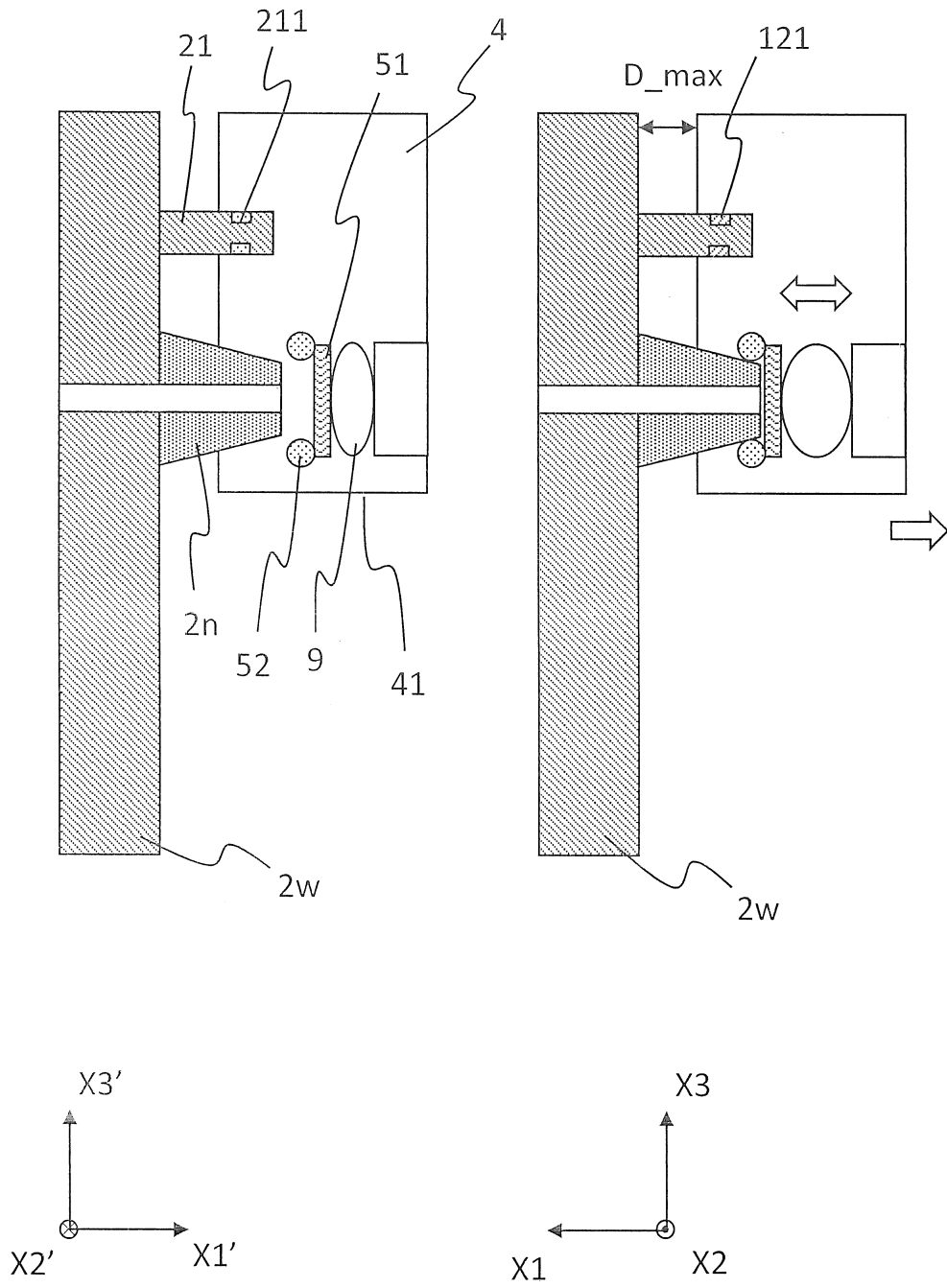


FIG.21

21/21

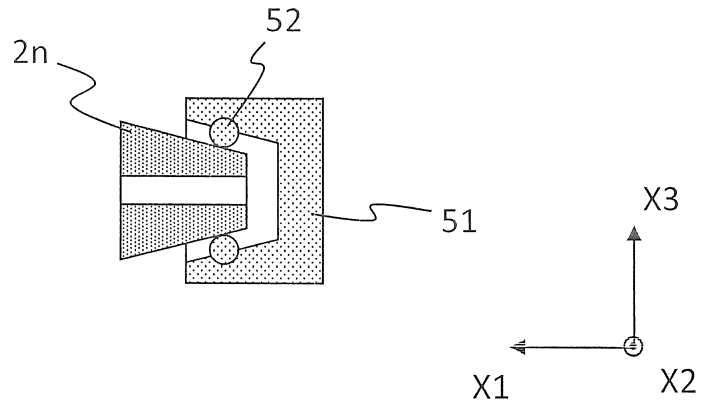


FIG. 22

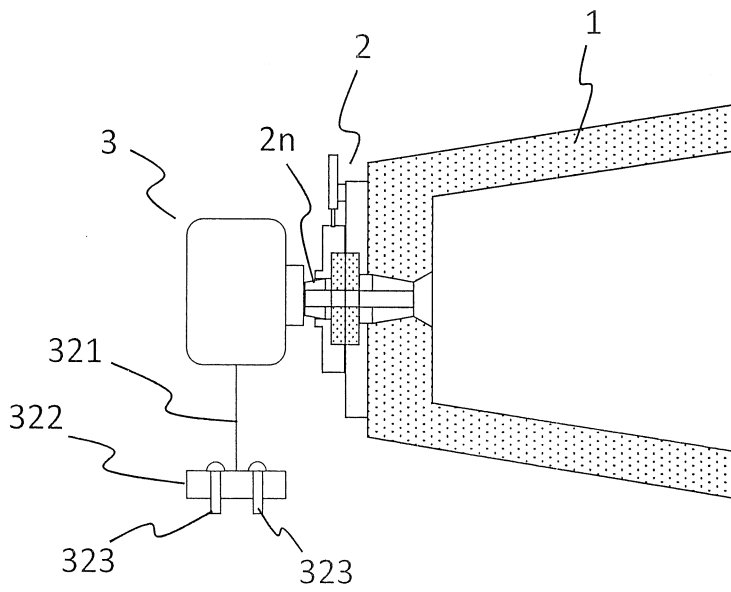


FIG. 23