



(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)



1-0031305

(51)⁸

B22D 41/22; B22D 41/34; B22D 41/28

(13) **B**

(21) 1-2018-03147

(22) 24/01/2017

(86) PCT/EP2017/051428 24/01/2017

(87) WO 2017/129563 03/08/2017

(30) 16152591.0 25/01/2016 EP

(45) 25/03/2022 408

(43) 25/01/2019 370A

(73) VESUVIUS GROUP, SA (BE)

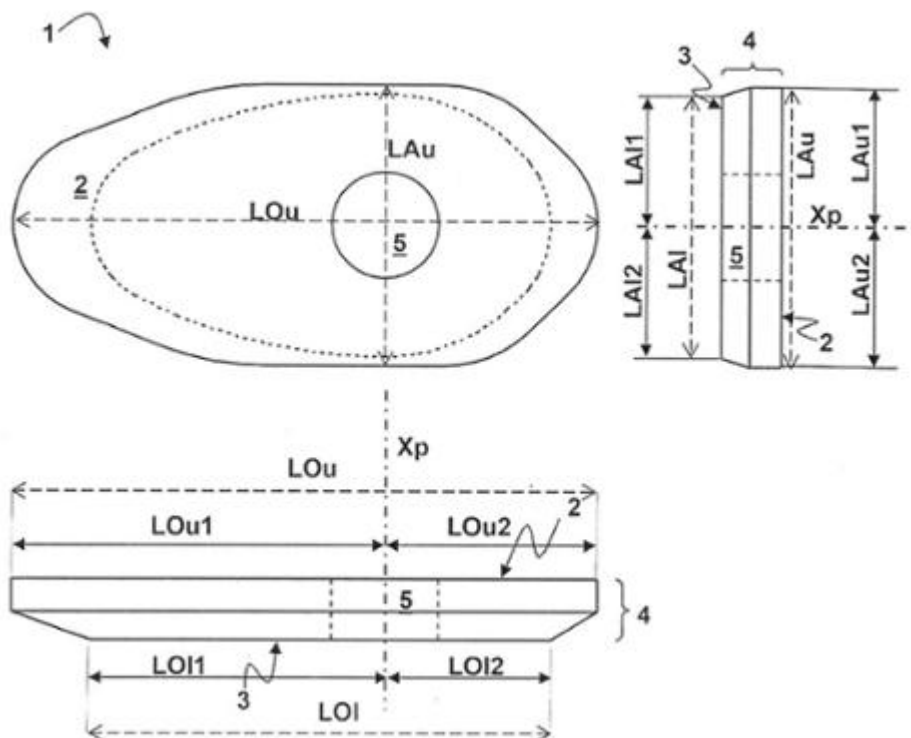
17 rue de Douvrain, 7011 Ghlin, BELGIUM

(72) Mariano COLLURA (IT); Fabrice SIBIET (FR).

(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)

(54) ĐĨA VAN CỬA TRƯỢT, HỘP KIM LOẠI Đựng THÀNH PHẦN CHỊU LỬA VÀ CÙNG VỚI NÓ TẠO THÀNH ĐĨA VAN CỬA TRƯỢT VÀ VAN CỬA TRƯỢT

(57) Sáng chế đề cập đến đĩa van cửa trượt, hộp kim loại đựng thành phần chịu lửa và cùng với nó tạo thành đĩa van cửa trượt và van cửa trượt. Đĩa van cửa trượt bao gồm bề mặt trên (2), bề mặt dưới (3), bề mặt trên và bề mặt dưới này phẳng và song song với nhau, bề mặt bên ngoài kết nối (4) kết nối bề mặt trên (2) với bề mặt dưới (3) và ống rút liên thông chất lỏng kết nối bề mặt trên (2) với bề mặt dưới (3), ống rút này có trục đối xứng của ống rút (X_p), trong đó các bề mặt trên và bề mặt dưới này có các dạng hình học được xác định theo các tỷ lệ được chọn sao cho tăng sự an toàn cho nhân viên vận hành và thiết bị, cải thiện chất lượng thép, tăng tuổi thọ của đĩa van cửa trượt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đĩa van cửa trượt chịu lửa sử dụng trong van cửa trượt dùng cho kim loại nóng chảy. Trong quy trình đúc kim loại nóng chảy, van cửa trượt được sử dụng để điều khiển lưu lượng kim loại nóng chảy được rót từ thùng luyện kim phía trên xuống thùng phía dưới. Ví dụ, từ lò luyện kim xuống thùng rót, từ thùng rót xuống thùng rót trung gian hoặc từ thùng rót trung gian xuống khuôn đúc thổi. Các van cửa trượt bao gồm ít nhất hai đĩa van cửa trượt chịu lửa là một bộ phận trượt so với bộ phận khác. Động thái trượt của các đĩa có thể là tuyến tính (trong đó van cửa trượt được di chuyển theo hướng tuyến tính) hoặc quay (trong đó đĩa được quay so với bộ phận khác). Phần mô tả sau đây sẽ tham chiếu đến quy trình đúc liên tục kim loại nóng chảy, nhưng cần hiểu rằng, sáng chế có thể được sử dụng cho cửa trượt dùng trong điều chỉnh dòng vật liệu nóng chảy bất kỳ trong đó sử dụng đĩa van cửa trượt chịu lửa (thủy tinh, kim loại v.v.).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các van cửa trượt đã được biết đến từ năm 1883. Ví dụ US-A-0311902 hoặc US-A-0506328 bộc lộ van cửa trượt được lắp bên dưới đáy của thùng rót, trong đó các cặp đĩa van cửa trượt chịu lửa được cung cấp với cửa rót là một đĩa trượt so với đĩa kia. Khi các cửa rót ở vị trí thẳng hàng thông nhau hoặc chồng lên nhau một phần, kim loại nóng chảy có thể chảy qua van cửa trượt trong khi nếu không có sự chồng lên nhau giữa các cửa rót, dòng kim loại nóng chảy bị dừng lại hoàn toàn. Việc các cửa rót chồng lên nhau một phần cho phép điều chỉnh dòng kim loại nóng chảy bằng cách tiết lưu luồng kim loại nóng chảy. Các đĩa van cửa trượt đầu tiên đã được sử dụng ở quy mô công nghiệp tại Đức vào cuối những năm 1960. Kỹ thuật này đã được cải tiến đáng kể trong nhiều năm và hiện nay đã được sử dụng rộng rãi.

Kể từ thế hệ các đĩa van cửa trượt đầu tiên, sự an toàn của những người vận hành, của thiết bị, sự kín khí, sự nứt gãy các đĩa van cửa trượt, sự ăn mòn các đĩa van, v.v. đã được chú ý. Có thể tham khảo, ví dụ, US-A-5893492 đề xuất sử dụng hai mặt của đĩa van và quan điểm an toàn giúp ngăn đưa đĩa van vào hộp van cửa trượt sai

hướng, hoặc có thể tham khảo US-B2-6814268 trong đó đề xuất giải pháp giảm việc tạo các vết nứt gãy trong đĩa van cửa trượt và ngăn chặn sự lan truyền các vết nứt gãy nếu được tạo.

Mặc dù đã có nhiều cải thiện đáng kể được ghi nhận kể từ thế hệ đầu tiên, các đĩa van cửa trượt vẫn còn có thể cải thiện hơn nữa. Cụ thể, các nhà sáng chế đã nhận thấy là, các đĩa van cửa trượt chịu lửa hiện nay có thể bị cong hoặc bị vênh trong khi sử dụng. Hiện tượng này được cho là vì ứng suất nhiệt gây ra do gradien nhiệt độ lớn trên đĩa (vùng gần cửa rót nhiệt độ tăng lên đến trên 1500°C do thép nóng chảy chảy qua cửa rót trong khi chu vi đĩa chỉ cách cửa vài xen-ti-mét thì nhiệt độ chỉ vào khoảng $300\text{-}400^{\circ}\text{C}$) kết hợp với ứng suất cơ học gây ra bởi lực đẩy tác dụng để kết nối chặt các đĩa không đồng nhất. Ngược lại, hiện tượng cong hay vênh của các đĩa có thể làm giảm diện tích tiếp xúc hiệu quả giữa hai đĩa xuống giá trị thấp đến 38%. Theo sáng chế, diện tích tiếp xúc hiệu quả là tỷ lệ (được biểu thị dưới dạng %) của diện tích tiếp xúc thực tế giữa các đĩa với diện tích tiếp xúc lý thuyết giữa hai đĩa, giả định là tiếp xúc hoàn hảo, trong cả hai trường hợp khi hai đĩa được thông nhau do thẳng hàng hoàn toàn. Diện tích tiếp xúc thực tế và lý thuyết có thể được tính bằng phương pháp phân tích phần tử hữu hạn.

Diện tích tiếp xúc hiệu quả thấp không tương hợp với độ kín khí đầy đủ và có thể khiến không khí thâm nhập qua chỗ nối giữa các đĩa vào thép nóng chảy được rót qua các đĩa. Không khí thâm nhập là tối kỵ đối với chất lượng thép nóng chảy được rót và đối với tuổi thọ dự kiến của các đĩa chịu lửa. Cụ thể, không khí oxy hóa vật liệu cacbon được sử dụng để liên kết các thành phần chịu lửa của các đĩa. Các giải pháp đã được phát triển trong kỹ thuật trước đây để hạn chế ảnh hưởng của sự thâm nhập không khí, ví dụ thêm các chất hấp thụ oxy (nhôm, canxi, silic v.v.) vào bể thép nóng chảy để phản ứng với oxy. Ngược lại, các sản phẩm phản ứng của các chất hấp thụ oxy này có thể tạo thêm các vấn đề ở phía dưới van cửa trượt (tắc do kết tủa nhôm). Việc bảo vệ cửa rót bằng khí trơ (ví dụ, argon) có thể được tuần hoàn trong đường rãnh tại chỗ nối giữa các đĩa hoặc trong hộp kín xung quanh toàn bộ van cửa trượt đã được đề xuất. Ngoài những phương diện không thực tế của các giải pháp này, khí trơ còn rất đắt và nguy hiểm cho người vận hành.

Một trong những vấn đề lớn nhất của sự thâm nhập không khí là diện tích tiếp xúc hiệu quả thấp giữa các đĩa có thể tạo nên các đoạn gờ trong đó lớp màng nhỏ kim loại nóng chảy xâm nhập vào chỗ nối giữa hai đĩa. Sau khi rắn lại, gờ kim loại sẽ va

chạm với các bề mặt của hai đĩa và làm hư hại nghiêm trọng bề mặt tiếp xúc của chúng. Ngoài ra, các gờ kim loại có vai trò là cái nệm đàn trải trên các đĩa giúp tạo thêm các đoạn gờ, cuối cùng dẫn đến sự rò rỉ thép nóng chảy.

Các nhà sáng chế nhận thấy là kỹ thuật trước đây chưa giải quyết các vấn đề này bằng cách cải biến dạng hình học của đĩa..

Ngoài ra, các nhà sáng chế cũng nhận mạnh rằng, do sự tác dụng không đều của lực đẩy đối với các đĩa, có thể nhận thấy là các đỉnh áp suất tại chỗ sẽ rất cao (đến mức 12 MPa). Các đỉnh áp suất cao sẽ gây ra ăn mòn và làm giảm đáng kể tuổi thọ dự kiến của các đĩa van chịu lửa.

Mục đích của sáng chế là xử lý đồng thời các vấn đề này (tăng sự an toàn cho nhân viên vận hành và thiết bị, cải thiện chất lượng thép, tăng tuổi thọ các đĩa van chịu lửa) trong khi vẫn giữ các điều kiện vận hành tương đối giống như các điều kiện hiện tại (trọng lượng của các đĩa van, các công việc thủ công v.v.).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các mục đích của sáng chế đã đạt được với các đĩa van cửa trượt chịu lửa sử dụng cho van cửa dùng cho kim loại nóng chảy có:

- bề mặt trên,
- bề mặt dưới, cách bề mặt trên với khoảng cách bằng độ dày của đĩa van cửa trượt, bề mặt trên và bề mặt dưới này phẳng và song song với nhau,
- bề mặt bên ngoài kết nối kết nối bề mặt trên với bề mặt dưới, và
- ống rót liên thông chất lỏng kết nối bề mặt trên (2) với bề mặt dưới (3), ống rót này có trục đối xứng của ống rót (Xp),
- các bề mặt trên và bề mặt dưới lần lượt có các đường theo chiều dọc phía trên và phía dưới (LOu, LOl) song song với nhau, và vuông góc với đường theo chiều dọc phía trên và phía dưới (LOu, LOl) này lần lượt là các đường theo chiều ngang phía trên và phía dưới (LAu, LAI), trong đó đường theo chiều dọc phía trên (LOu) là đoạn dài nhất kết nối hai điểm của chu vi của bề mặt trên và cắt trục đối xứng của ống rót (Xp),
- các đường theo chiều dọc (LOu, LOl) được chia thành hai đoạn (lần lượt là LOu1 và LOu2 và LOl1 và LOl2) kết nối tại cao độ của trục đối xứng của ống rót (Xp), và trong đó các đoạn LOu1 và LOl1 ở phía thứ nhất của trục đối xứng của ống rót, và các đoạn LOu2 và LOl2 ở phía thứ hai của trục đối xứng của ống rót;

- các đường theo chiều ngang (LAu, LAI) được chia thành hai đoạn (lần lượt là LAu1 và LAu2 và LAI1 và LAI2) kết nối tại cao độ của trục đối xứng của ống rớt (Xp), và trong đó các đoạn LAu1 và LAI1 ở phía thứ nhất của trục đối xứng của ống rớt, và các đoạn LAu2 và LAI2 ở phía thứ hai của trục đối xứng của ống rớt;

- trong đó các tỷ lệ được xác định như sau:

$R1 = LOI1/LOu1$, nằm trong khoảng từ 50 đến 95%, tốt hơn là từ 57 đến 92%, tốt hơn nữa là từ 62,5 đến 90%,

$R2 = LOI2/LOu2$, nằm trong khoảng từ 50 đến 95%, tốt hơn là từ 57 đến 92%, tốt hơn nữa là từ 62,5 đến 90%,

$R3 = LAI1/LAu1$, lớn hơn hoặc bằng 75%, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 95%,

$R4 = LAI2/LAu2$, lớn hơn hoặc bằng 75%, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 95%.

Theo sáng chế, đĩa van cửa trượt chịu lửa được hiểu là đĩa van sẽ được đưa vào van cửa trượt. Chúng là đĩa van chịu lửa “ở trần”, đĩa van được đựng trong hộp (tức là tổ hợp gồm thành phần chịu nhiệt, hồ hoặc chất gắn và phần vỏ hộp bằng kim loại bao quanh chu vi và là một phần bề mặt) hoặc đĩa van có đai (tức là tổ hợp gồm đĩa van chịu lửa và đai xung quanh đĩa van chịu lửa). Trong trường hợp đĩa van đựng trong hộp hoặc đĩa van có đai, bề mặt trên được xác định là bề mặt phẳng chịu lửa nhô ra khỏi hộp/dei. Trong trường hợp đĩa van đựng trong hộp, bề mặt dưới được xác định là bề mặt phẳng bao quanh ống rớt.

Theo sáng chế, trục đối xứng của ống rớt Xp của ống rớt là trục có mức đối xứng cao nhất của dạng hình học của ống. Ví dụ, trong ống rớt hình trụ, trục đối xứng của ống rớt Xp là trục quay của ống rớt hình trụ. Trong trường hợp ống có mặt cắt ngang hình elip, trục đối xứng của ống rớt là trục đi qua giao điểm của các đường kính lớn và nhỏ của mặt cắt ngang hình elip của ống. Khái quát hơn, trong các trường hợp ít xảy ra là ống rớt không đối xứng, trục đối xứng của ống rớt Xp là trục vuông góc với bề mặt trên và đi qua trọng tâm của mặt cắt ngang của ống tại cao độ của bề mặt trên. Định nghĩa này áp dụng cho dạng hình học bất kỳ của ống rớt, ngay cả các dạng hình học có độ đối xứng cao như ống rớt hình trụ. Trục đối xứng của ống rớt của đĩa van Xp tương ứng với trục đối xứng của ống rớt của thành phần chịu lửa liền kề của thiết bị đúc (tức là ống trong hoặc ống gom).

Theo sáng chế, bề mặt trên được định nghĩa là “bề mặt phẳng lớn nhất được xác định theo đường khép kín tạo thành chu vi của bề mặt phẳng này, và bao gồm lỗ hở của ống rót”. Trong van cửa trượt, bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ nhất tiếp xúc với và trượt theo bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ hai, đĩa van này, mặc dù thường là không cần thiết, giống y hệt đĩa van cửa trượt thứ nhất. Dĩ nhiên, để xác định các đường theo chiều dọc và chiều ngang phía trên và các độ dài tương ứng của nó, miệng nạp của ống rót bị bỏ qua.

Bề mặt dưới được định nghĩa là “bề mặt phẳng lớn nhất thứ hai được xác định theo đường khép kín tạo thành chu vi của bề mặt phẳng này, và bao gồm lỗ hở của ống rót”. Tất cả các điểm của bề mặt đó đều ở trên mặt phẳng song song với mặt phẳng chứa bề mặt trên. Trong sử dụng, trong van cửa trượt bao gồm đĩa van cửa trượt thứ hai được giữ ở vị trí cố định, bề mặt dưới của đĩa van cửa trượt thứ nhất là bề mặt tiếp xúc giữa đĩa van cửa trượt thứ nhất này và phương tiện đẩy của điểm nhận động của khung giữ các đĩa van cửa trượt tiếp xúc trượt cũng như cơ cấu trượt điều khiển vị trí tương đối của các ống rót với đĩa van cửa trượt thứ nhất và thứ hai, và theo đó là lỗ hở của van cửa trượt. Dĩ nhiên, để xác định các đường theo chiều dọc và chiều ngang phía dưới và các độ dài tương ứng của nó, miệng nạp của ống rót bị bỏ qua. Tương tự, ở các đĩa van đựng trong hộp (nghĩa là các đĩa van đựng trong vỏ hộp kim loại), lỗ hở xung quanh cửa rót để nhận ống gom hoặc ống trong và đồng thời các rãnh cắt để giảm trọng lượng hoặc hỗ trợ kẹp đĩa van (như được bộc lộ trong US-B1-6415967) cũng bị bỏ qua.

Theo sáng chế, đường theo chiều dọc của bề mặt được xác định là đoạn dài nhất kết nối hai điểm của chu vi của bề mặt đó giao cắt với trục đối xứng của ống rót Xp, trong khi đó các đường theo chiều ngang là các đường của đĩa van trong cùng mặt phẳng theo hướng vuông góc với các đường theo chiều dọc và giao cắt trục đối xứng của ống rót Xp.

Các đường theo chiều dọc của mỗi bề mặt trên và dưới lần lượt được chia làm hai đoạn, (LOu1 và LOu2) và (LOl1 và LOl2), mỗi đoạn kéo dài từ một điểm của chu vi của bề mặt tương ứng đến trục đối xứng của ống rót Xp. Tương tự, các đường theo chiều ngang của mỗi bề mặt trên và dưới lần lượt được chia làm hai đoạn, (LAu1 và LAu2) và (LAl1 và LAl2), mỗi đoạn kéo dài từ một điểm của chu vi của bề mặt tương ứng đến trục đối xứng của ống rót Xp. Quy ước LOu1 và LAu1 là các đoạn dài nhất của các đường theo chiều dọc và theo chiều ngang tương ứng trong khi LOu2, LAu2 là các

đoạn ngắn nhất của nó. Các đoạn LO1&2 và LA1&2 tại bề mặt dưới được đánh số theo thứ tự giống như tại bề mặt trên. Nếu hai đoạn của đường đã cho của bề mặt trên có cùng độ dài, thì đó là đoạn dài nhất của đường theo chiều dọc phía dưới tương ứng của bề mặt bên dưới, nó sẽ xác định đoạn nào của các bề mặt trên và dưới được gán nhãn "1". Nếu đường bên dưới tương ứng cũng được chia thành hai đoạn có cùng độ dài, thì có thể đánh số 1 hoặc 2 một cách tự do, miễn là chúng được sử dụng theo cùng thứ tự tại các bề mặt trên và bề mặt dưới.

Các chu vi của các bề mặt trên và dưới được khép kín và tốt hơn là không bao gồm các thay đổi trong độ lõm với các phần của nó nghĩa là từ việc tạo nên các đường cong lồi thành tạo đường cong lõm. Chu vi tốt hơn là trơn tru, không có điểm kỳ dị nào không liên tục trong đường tiếp tuyến. Trong trường hợp phần chu vi thực tế giới hạn bề mặt phẳng bao gồm phần lõm vào hoặc nhô ra kỳ dị, tạo thành các chỗ lõm hoặc tai nhô lên trên bề mặt phẳng, các đường theo chiều dọc và chiều ngang được xác định mà không quan tâm đến các phần lõm và lồi kỳ dị này và thay vào đó, chu vi lý thuyết được xem xét theo sự kết nối với đường thẳng của hai điểm ranh giới của chu vi thực tế tạo thành các đường ranh giới gồm các phần lõm và lồi kỳ dị này (Xem Hình 2(b)). Các điểm ranh giới được định nghĩa là các điểm trong đó có xảy ra sự kỳ dị, hoặc sự thay đổi trong dấu hiệu cho thấy độ cong hoặc sự không liên tục trong tiếp tuyến đối với đường cong. Chu vi lý thuyết sẽ được xem xét để xác định các đường theo chiều dọc và chiều ngang thay vì chu vi thực tế trong tất cả các trường hợp trong đó hai điểm ranh giới cách nhau một khoảng cách ít hơn 10% độ dài của tổng chu vi lý thuyết.

Sáng chế cũng đề cập đến hộp kim loại để đựng thành phần chịu lửa và cùng với nó tạo thành đĩa van cửa trượt như được mô tả ở phần trên. Hộp kim loại có thể bao gồm:

- bề mặt đáy được xác định theo chu vi, và bao gồm lỗ hở có điểm trọng tâm (xp), theo đó trục đối xứng của ống rót (Xp) là trục vuông góc với bề mặt đáy và đi qua điểm trọng tâm (xp);

- bề mặt theo chu vi vuông góc với bề mặt đáy này từ chu vi của bề mặt đáy này kéo dài đến đầu tự do tạo thành vành kim loại,

- bề mặt theo chu vi này và bề mặt đáy tạo thành khoang bên trong có dạng hình học vừa vặn với dạng hình học của thành phần chịu lửa sẽ được gắn vào hộp kim loại bằng chất gắn, và trong đó:

- hộp kim loại này có đường kính theo chiều dọc phía trên (LCu) được xác định là đoạn dài nhất kết nối hai điểm của vành của hộp kim loại và cắt trục đối xứng của ống rút (Xp), và có đường kính theo chiều ngang phía trên (LDu) kết nối hai điểm của vành của hộp kim loại và vuông góc với đường kính theo chiều dọc phía trên (LCu) và trục đối xứng của ống rút (Xp),

- bề mặt đáy có đường kính theo chiều dọc phía dưới (LCI), song song với đường kính theo chiều dọc phía trên (LCu) và có đường kính theo chiều ngang phía dưới (LDI), song song với đường kính theo chiều dọc phía dưới (LDu), cả hai đường kính theo chiều dọc và theo chiều ngang phía dưới đều cắt trục đối xứng của ống rút tại điểm trọng tâm (xp);

các đường kính theo chiều dọc phía trên và phía dưới (LCu, LCI) được chia thành hai đoạn (lần lượt là LCu1 và LCu2 và LCI1 và LCI2) kết nối tại cao độ của trục đối xứng của ống rút (Xp), và trong đó các đoạn LCu1 và LCI1 ở phía thứ nhất của trục đối xứng của ống rút, và các đoạn LCu2 và LCI2 ở phía thứ hai của trục đối xứng của ống rút;

các đường kính theo chiều ngang phía trên và phía dưới (LDu, LDI) được chia thành hai đoạn (lần lượt là LDu1 và LDu2 và LDI1 và LDI2) kết nối tại cao độ của trục đối xứng của ống rút (Xp), và trong đó các đoạn LDu1 và LDI1 ở phía thứ nhất của trục đối xứng của ống rút, và các đoạn LDu2 và LDI2 ở phía thứ hai của trục đối xứng của ống rút;

trong đó các tỷ lệ được xác định như sau

$Rc1 = LCI1/LCu1$, nằm trong khoảng từ 50 đến 95%, tốt hơn là từ 57 đến 92%, tốt hơn nữa là từ 62,5 đến 90%,

$Rc2 = LCI2/LCu2$, nằm trong khoảng từ 50 đến 95%, tốt hơn là từ 57 đến 92%, tốt hơn nữa là từ 62,5 đến 90%,

$Rc3 = LDI1/LDu1$, lớn hơn hoặc bằng 75%, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 95%,

$Rc4 = LDI2/LDu2$, lớn hơn hoặc bằng 75%, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 95%.

Khi sử dụng hộp kim loại, hộp kim loại tạo thành bề mặt dưới của đĩa van cửa trượt thứ nhất. Khi được gắn trong khung van cửa trượt, các lực được tác dụng lên bề

mặt đáy của hộp kim loại để ép bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ nhất này vào bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ hai được gắn tĩnh trong khung đã nêu.

Sáng chế còn đề cập đến van cửa trượt bao gồm bộ đĩa van cửa trượt thứ nhất và thứ hai được gắn trong khung, trong đó,

- đĩa van cửa trượt thứ nhất như được mô tả ở phần trên và bao gồm bề mặt trên phẳng và có diện tích phía trên AU được phân định theo chu vi bao quanh miệng nạp của ống rót, và bao gồm bề mặt dưới phẳng và có diện tích phía dưới AL được phân định theo chu vi bao quanh miệng xả của ống rót (5L), các bề mặt trên và dưới phẳng của đĩa van cửa trượt thứ nhất song song với nhau,

- đĩa van cửa trượt thứ hai bao gồm bề mặt trên phẳng và có diện tích phía trên AU được phân định theo chu vi bao quanh miệng xả của ống rót và có cùng dạng hình học như bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ nhất, và bao gồm bề mặt dưới phẳng và được phân định theo chu vi bao quanh miệng nạp của ống rót, các bề mặt trên và dưới phẳng của đĩa van cửa trượt thứ hai song song với nhau,

trong đó đĩa van cửa trượt thứ nhất và thứ hai được gắn trong khung với các bề mặt trên tương ứng của chúng tiếp xúc và song song với nhau, theo đó,

- đĩa van cửa trượt thứ hai được gắn cố định trong khung,

- đĩa van cửa trượt thứ nhất có thể di chuyển đảo chiều, theo mặt phẳng song song với các bề mặt trên của các đĩa van cửa trượt thứ nhất và thứ hai từ vị trí rót trong đó ống rót của đĩa van cửa trượt thứ nhất được sắp thẳng hàng thông nhau với ống rót (5L) của đĩa van cửa trượt thứ hai, đến vị trí đóng, trong đó ống rót của đĩa van cửa trượt thứ nhất không lưu thông chất lỏng với ống rót của đĩa van cửa trượt thứ hai, van cửa trượt này còn bao gồm một số bộ phận đẩy được phân bố xung quanh, và tác dụng lực đẩy lên bề mặt dưới của đĩa van cửa trượt thứ nhất, lực đẩy này có hướng vuông góc với bề mặt dưới này của đĩa van cửa trượt thứ nhất, để ép bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ nhất vào bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ hai, khác biệt ở chỗ, tỷ lệ AL / AU của diện tích AL của bề mặt dưới với diện tích AU của bề mặt trên nằm trong khoảng từ 40 đến 85%, trong đó các diện tích bề mặt trên và dưới (AU, AL) được đo lường bỏ qua ống rót.

Theo phương án khác, sáng chế đề cập đến van cửa trượt được thiết kế sao cho lực đẩy được truyền từ van cửa trượt đến đĩa van cửa trượt sử dụng trong van cửa trượt đó được tập trung xung quanh cửa rót. Nghĩa là, hơn 55%, tốt hơn là hơn 60% bề mặt

của đĩa van (theo đó là bề mặt dưới) nhận được lực đẩy ở vị trí cách trục đối xứng của ống rót Xp một khoảng ít hơn hoặc bằng LaL1.

Trong một phương án ưu tiên, đĩa van cửa trượt thứ hai cũng được xác định như trên. Trong một phương án ưu tiên khác, đĩa van cửa trượt thứ nhất giống y hệt đĩa van cửa trượt thứ hai.

Trong một phương án ưu tiên, đĩa van cửa trượt thứ nhất được đỡ bởi giá trượt được gắn trên cơ cấu trượt, sao cho bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ nhất có thể trượt giữa vị trí rút và vị trí đóng. Giá trượt bao gồm bề mặt dưới, các bộ phận đẩy tác dụng lực đẩy (F) lên bề mặt dưới của giá trượt, để có thể ép bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ nhất vào bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ hai, trong đó lực (F) này có hướng vuông góc với bề mặt dưới của giá trượt.

Trong phương án này, giá trượt bao gồm bề mặt trên tốt hơn là song song với và thụt xuống so với bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ nhất. Bề mặt dưới luôn tiếp xúc với ít nhất một số trong các bộ phận đẩy, và tốt hơn là có dạng hình học sao cho bộ phận đẩy chỉ tiếp xúc với bề mặt dưới của giá trượt trong trường hợp hình chiếu trên mặt phẳng theo chiều dọc (XpL, LOu) được xác định theo trục đối xứng của ống rót (XpL) và đường theo chiều dọc phía trên (LOu) của đĩa van cửa trượt thứ nhất (1L) của vector lực xác định lực (F) do bộ phận đẩy này tác dụng khi tiếp xúc với bề mặt dưới cắt hình chiếu trên mặt phẳng theo chiều dọc này của đĩa van cửa trượt thứ nhất, dạng hình học này tốt hơn là bao gồm các phần bị vạt chéo. Tốt hơn là hình chiếu của vector lực trên mặt phẳng theo chiều dọc cũng cắt hình chiếu trên mặt phẳng theo chiều dọc này của đĩa van cửa trượt thứ hai.

Sáng chế còn đề cập đến khung chứa van cửa trượt được thiết kế để nhận đĩa van cửa trượt thứ nhất và thứ hai, trong đó ít nhất đĩa van cửa trượt thứ nhất có cấu hình như được mô tả ở phần trên, và có thể được di chuyển sao cho bề mặt trên của nó trượt theo bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ hai.

Như có thể thấy trong bảng dưới đây, diện tích tiếp xúc hiệu quả đã tăng đáng kể (từ 38% ở các đĩa van của kỹ thuật trước đây đến hơn 65% ở các đĩa van theo sáng chế) cũng như đỉnh áp suất tối đa đã được giảm đến 50%.

Các thông số này có thể được cải thiện thêm khi $R3 = R4$. Trong thực tế, tiếp xúc này đối xứng hơn và tránh được sự phân bố ứng suất lực không cân bằng. Ngoài ra, do sự không đối xứng của các bề mặt trên theo đường theo chiều dọc có vẻ không mang

lại lợi ích cụ thể nào, thiết kế đối xứng theo trục dọc có lợi ích là tiết kiệm được vật liệu chịu lửa, do thiết kế tối ưu của một nửa bề mặt trên trên một phía của đường theo chiều dọc có thể được áp dụng tương tự với nửa còn lại của bề mặt trên, mà không cần phải thêm vật liệu chịu lửa.

Đo được các giá trị gia tăng của diện tích tiếp xúc hiệu quả với cặp đĩa van cửa trượt chịu lửa trong đó R1 và R2 bằng $80\% \pm 5\%$.

Cũng đo được các tính năng lý tưởng với van cửa trượt chịu lửa theo sáng chế trong đó R3 và R4 nằm trong khoảng từ 98 đến 100%. Đạt được kết quả còn tốt hơn khi R1 và R2 bằng $80\% \pm 5\%$ và trong đó R3 và R4 nằm trong khoảng từ 98 đến 100%.

Bề mặt kết nối bên ngoài có thể có hình dạng bất kỳ. Ví dụ, nó có thể có hình dạng hình chóp nón giả, nó có thể có phần hình trụ, có thể có dạng côn hoặc côn đảo chiều và nó có thể có một bề mặt hoặc kết hợp của tất cả các hình dạng này. Bề mặt kết nối bên ngoài cũng có thể có hình dạng khác nhau xung quanh chu vi của đĩa van cửa trượt. Điểm thuận lợi là, bề mặt bên ngoài bao gồm nhiều phần bề mặt. Cụ thể, bề mặt kết nối bên ngoài có thể bao gồm ít nhất phần bề mặt hình trụ và một hoặc nhiều phần bề mặt chuyển tiếp. Phần bề mặt chuyển tiếp được xác định là bề mặt giảm mặt cắt ngang bề mặt đĩa van trên mặt phẳng song song với các bề mặt trên và dưới. Bề mặt hình trụ cho phép vòng quanh hoặc đóng đai quanh đĩa van bằng vật liệu (ví dụ dải hoặc đai kim loại) nén vật liệu chịu lửa trong nguyên công đúc. Trong trường hợp xảy ra nứt gãy, lực nén sẽ giữ chúng khép kín lại và tránh lan toả thêm. Trong trường hợp đó, tốt hơn là bề mặt hình trụ kết nối bề mặt trên với bề mặt chuyển tiếp và bề mặt chuyển tiếp kết nối bề mặt hình trụ với bề mặt dưới. Bề mặt chuyển tiếp không nhất thiết chỉ có một và có thể bao gồm nhiều bề mặt chuyển tiếp.

Mặc dù không phải là bắt buộc, trong các trường hợp tốt nhất, đĩa van cửa trượt theo sáng chế bao gồm thành phần chịu lửa có bề mặt trên và ống rót tương ứng lần lượt với bề mặt trên và ống rót của đĩa van, hộp kim loại có bề mặt dưới và ống rót tương ứng lần lượt với bề mặt dưới và ống rót của đĩa van và chất gắn liền kết đĩa van với hộp.

Để giúp hiểu rõ hơn về sáng chế, sau đây sáng chế sẽ được mô tả theo các hình vẽ minh họa các phương án cụ thể của sáng chế, tuy nhiên không có ý giới hạn sáng chế theo cách bất kỳ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Trong các hình vẽ này:

Hình 1 minh họa đĩa van theo một phương án của sáng chế nhìn từ phía trên, nhìn từ cạnh bên và mặt đứng phía trước;

Hình 2 và Hình 3 minh họa hình đẳng cự ba chiều của cùng đĩa van;

Hình 4 và Hình 5 minh họa hình cạnh bên của các phương án về các đĩa van có các giá trị tỷ lệ $R3$ và $R4$ khác nhau;

Hình 6 minh họa hai đĩa van ở vị trí với các bề mặt trên tương ứng của chúng tiếp xúc trượt với nhau khi chúng được lắp đặt trong van cửa trượt;

Hình 7 minh họa hình đẳng cự ba chiều của hộp kim loại thích hợp để đựng đĩa van theo các Hình 2 và 3.

Hình 8 minh họa các hình khác nhau trên mặt phẳng theo chiều dọc (XpL , LOu) của phương án ưu tiên về van cửa trượt, minh họa bộ phận đẩy tiếp xúc hoặc không tiếp xúc với giá trượt.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hình 1 đến Hình 3 minh họa đĩa van cửa trượt chịu lửa 1 của van cửa trượt dùng cho kim loại nóng chảy có bề mặt trên 2 và bề mặt dưới 3. Cả bề mặt trên và dưới đều song song với nhau và điều này là thông thường trong tất cả các van cửa trượt và chúng cách nhau một khoảng cách bằng độ dày của van cửa trượt. Ở Hình 1 đến Hình 3, đĩa van cửa trượt được mô tả là trong trạng thái trần, nghĩa là không có hộp kim loại hay đai quấn quanh hoặc bảo vệ đĩa van. Hình 4 và Hình 5 mô tả đường theo chiều ngang của đĩa van cửa trượt được đựng trong hộp. Trong Hình 6, hai đĩa van được đựng trong hộp giống hệt nhau theo sáng chế được minh họa ở các vị trí được sử dụng tương ứng trong van cửa trượt: (a) theo cấu hình mở, trong đó ống rót của các đĩa van cửa trượt thứ nhất và thứ hai được sắp thẳng hàng thông nhau, và (b) trong đó chúng hầu như không lưu thông chất lỏng, từ đó giảm đáng kể lưu lượng kim loại nóng chảy được rót. Các bộ phận đẩy tác dụng lực F lên bề mặt dưới của đĩa van cửa trượt thứ nhất, để bề mặt trên của nó được ép vào bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ hai, Hộp kim loại được minh họa ở Hình 7.

Các bề mặt trên và dưới 2, 3 của đĩa van cửa trượt được kết nối bằng bề mặt bên ngoài kết nối 4. Đồng thời có thể nhìn thấy trên đĩa 1 là ống rót 5 truyền chất lỏng bên

trong bề mặt trên 2 xuống bề mặt dưới 3. trục đối xứng của ống rót Xp của ống rót 5 cũng được minh họa. Các đường theo chiều dọc phía trên và phía dưới (LOu, LOl) của các bề mặt trên và dưới 2, 3 cũng đồng thời có mặt, và vuông góc với các đường theo chiều dọc phía trên và phía dưới (LOu, LOl) là các đường theo chiều ngang (LAu, LAI) của các bề mặt trên và dưới. Các đường theo chiều dọc phía trên và phía dưới (LOu, LOl) được chia làm hai đoạn (lần lượt là LOu1 và LOu2 và LOl1 và LOl2) kết nối tại cao độ của trục đối xứng của ống rót (Xp). Tương tự, các đường theo chiều ngang phía trên và phía dưới (LAu, LAI) được chia làm hai đoạn (lần lượt là LAu1 và LAu2 và LAI1 và LAI2) kết nối tại cao độ của trục đối xứng của ống rót (Xp). Các tỷ lệ sau được xác định $R1 = LOl1/LOu1$, $R2 = LOl2/LOu2$, $R3 = LAI1/LAu1$ và $R4 = LAI2/LAu2$. Trong phương án của các Hình 1 đến Hình 3, R1 bằng khoảng 80% (tức là nằm trong khoảng từ 65 đến 90%), R2 bằng khoảng 80% (tức là nằm trong khoảng từ 65 đến 90%), R3 = R4 bằng khoảng 95% (tức là lớn hơn hoặc bằng 90%).

Các Hình 4 và 5 minh họa hai phương án về các đĩa van cửa trượt theo sáng chế trong đó các đĩa van 1 được tạo bằng cách kết hợp thành phần chịu lửa, hồ hoặc chất gắn 6 và hộp bằng kim loại 7 bao quanh chu vi và là một phần bề mặt dưới của thành phần chịu lửa. Trong Hình 4 và 5, R3 và R4 bằng nhau do đĩa van được tạo một cách đối xứng theo trục dọc. Trong Hình 4, R3 bằng 100% và trong Hình 5, bằng khoảng 95%. Như có thể thấy trong các hình này, các bề mặt dưới của đĩa van cửa trượt được phân định theo đường ranh giới phía ngoài xác định chu vi của bề mặt phẳng của hộp kim loại chứa thành phần gốm.

Hình 7 minh họa phương án về hộp kim loại chứa thành phần chịu lửa để cùng nhau tạo thành đĩa van cửa trượt theo sáng chế. Hộp kim loại có thể bao gồm bề mặt đáy (3M), là mặt phẳng và được xác định theo chu vi, và bao gồm lỗ hở (15) có điểm trọng tâm (xp), theo đó trục đối xứng của ống rót (Xp) là trục vuông góc với mặt phẳng của bề mặt đáy và đi qua điểm trọng tâm (xp). Hình tròn ảo xuất hiện trong Hình 7 với đường đứt nét bên trong lỗ hở (15) thể hiện vị trí của ống rót (5) chạy trong toàn bộ thành phần chịu lửa, trong đó hộp có thể chứa thành phần chịu lửa này. Bề mặt theo chu vi (4Ma, 4Mb) vuông góc với bề mặt đáy từ chu vi của bề mặt đáy này kéo dài đến đầu tự do tạo thành vành (4R) của hộp kim loại, từ đó cùng với bề mặt đáy tạo thành khoang có dạng hình học vừa vặn với dạng hình học của thành phần chịu lửa sẽ được gắn vào hộp kim loại bằng chất gắn. Đường kính theo chiều dọc phía trên (LCu) được

xác định là đoạn dài nhất kết nối hai điểm của vành của hộp kim loại và cắt trực đối xứng của ống rót (Xp). Đường kính theo chiều ngang phía trên (LDu) kết nối hai điểm của vành của hộp kim loại, và vuông góc với đường kính theo chiều dọc phía trên (LCu) và trực đối xứng của ống rót (Xp).

Bề mặt đáy (3M) có đường kính theo chiều dọc phía dưới (LCI), song song với đường kính theo chiều dọc phía trên (LCu) và có đường kính theo chiều ngang phía dưới (LDI), song song với đường kính theo chiều dọc phía dưới (LDu), cả hai đường kính theo chiều dọc và theo chiều ngang phía dưới đều cắt trực đối xứng của ống rót tại điểm trọng tâm (xp). Bề mặt đáy của hộp kim loại có thể xác định bề mặt dưới của đĩa van cửa trượt khi kết hợp với thành phần chịu lửa. Độ dài của các đường kính theo chiều dọc và chiều ngang được xác định với việc bỏ qua lỗ hở (15).

Các tỷ lệ được xác định như sau

$Rc1 = LC11/LCu1$, nằm trong khoảng từ 50 đến 95%, tốt hơn là từ 57 đến 92%, tốt hơn nữa là từ 62,5 đến 90%,

$Rc2 = LC12/LCu2$, nằm trong khoảng từ 50 đến 95%, tốt hơn là từ 57 đến 92%, tốt hơn nữa là từ 62,5 đến 90%,

$Rc3 = LD11/LDu1$, lớn hơn hoặc bằng 75%, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 95%,

$Rc4 = LD12/LDu2$, lớn hơn hoặc bằng 75%, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 95%.

Như được minh họa trong Hình 6, khi được sử dụng, đĩa van cửa trượt thứ nhất (1L) theo sáng chế được gắn trong khung van cửa trượt với bề mặt trên của nó (2L) song song và tiếp xúc với bề mặt trên (2U) của đĩa van cửa trượt thứ hai (1U) bao gồm ống rót (5U). Khung van cửa trượt này bao gồm điểm nhận tĩnh để giữ đĩa van thứ hai (1U) ở vị trí cố định; khi khung được gắn tại đáy của thùng luyện kim bao gồm miệng xả, như thùng rót, đĩa van cửa trượt thứ hai được cố định ở vị trí sao cho ống rót (5U) thẳng hàng thông nhau với miệng xả thùng luyện kim.

Khung còn bao gồm điểm nhận động bao gồm giá trượt (10) để giữ đĩa van cửa trượt thứ nhất với bề mặt trên (2L) của nó đối diện song song với, và tiếp xúc với bề mặt trên (2U) của đĩa van cửa trượt thứ hai trong mối quan hệ trượt qua nhau. Điểm nhận động còn bao gồm một số bộ phận đẩy (11) được định hướng và được phân bố sao cho có thể tác dụng lực đẩy (F) lên bề mặt dưới của giá trượt, lực này được truyền đến bề mặt

dưới (3L) của đĩa van cửa trượt thứ nhất (1L) và có hướng vuông góc với bề mặt dưới (3L) này của đĩa van cửa trượt thứ nhất, để ép bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ nhất vào bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ hai. Sự phân bố của các bộ phận đẩy trên bề mặt dưới của giá trượt và của đĩa van cửa trượt thứ nhất đã được các nhà sáng chế nhận định là rất quan trọng đối với việc đạt được diện tích tiếp xúc hiệu quả giữa các bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ nhất và thứ hai. Với dạng hình học của đĩa van cửa trượt thứ nhất có các tỷ lệ R1 đến R4 như được xác định ở phần trên, người ta đã rất bất ngờ khi quan sát thấy có thể tăng được diện tích tiếp xúc hiệu quả và có thể giảm đáng kể các đỉnh ứng suất cơ học đo được trên đĩa van so với đĩa van cửa trượt của kỹ thuật trước đây (Xem các Bảng 1 đến Bảng 3 dưới đây).

Khung bao gồm cơ cấu trượt để di chuyển giá trượt giữ đĩa van cửa trượt thứ nhất (1L) so với đĩa van cửa trượt thứ hai (1U) bằng cách trượt bề mặt trên (2L) của đĩa van cửa trượt thứ nhất (1L) trên bề mặt trên (2U) của đĩa van cửa trượt thứ hai (1U), từ vị trí rút trong đó ống rút (5U) của đĩa van cửa trượt thứ nhất (1U) ở vị trí thẳng hàng thông nhau với ống rút (5L) của đĩa van cửa trượt thứ hai (1L), đến vị trí đóng, trong đó ống rút của đĩa van cửa trượt thứ nhất (1U) không lưu thông chất lỏng với ống rút của đĩa van cửa trượt thứ hai (1L).

Cơ cấu trượt thường là cần điện, khí nén hoặc thủy lực được gắn cố định vào một đầu của bề mặt bên ngoài kết nối (4) của đĩa van cửa trượt (1L), và có khả năng đẩy, kéo hoặc quay đĩa van cửa trượt thứ nhất trên bề mặt trên (2U) của đĩa van cửa trượt thứ hai tĩnh (1U).

Cửa trượt được tạo bằng cách gắn đĩa van cửa trượt thứ nhất trong giá trượt của điểm nhận động, và đĩa van cửa trượt thứ hai tại điểm nhận tĩnh. Tỷ lệ AL / AU của diện tích AL của bề mặt dưới của đĩa van cửa trượt thứ nhất với diện tích AU của bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ nhất bằng khoảng từ 40 đến 85%. Tốt hơn là đĩa van cửa trượt thứ nhất là đĩa van theo sáng chế. Tốt hơn nữa là, đĩa van cửa trượt thứ hai cũng là đĩa van theo sáng chế. Đĩa van cửa trượt thứ hai có thể tương tự hoặc thậm chí giống y hệt đĩa van cửa trượt thứ nhất.

Van cửa trượt được thiết kế sao cho lực đẩy truyền bởi van cửa trượt đến đĩa van cửa trượt được sử dụng trong van cửa trượt đó được tập trung xung quanh cửa rút. Nghĩa là, hơn 55%, tốt hơn là hơn 60% bề mặt của đĩa van (theo đó là bề mặt dưới) nhận được lực đẩy ở vị trí cách trục đối xứng của ống rút Xp một khoảng ít hơn hoặc bằng $LaL1$.

Theo đĩa van được minh họa trong Hình 1, 63% bề mặt của đĩa van (theo đó là bề mặt dưới) nhận được lực đẩy ở vị trí cách trục đối xứng của ống rót Xp một khoảng ít hơn hoặc bằng Lall.

Giá trượt (10) giữ đĩa van thứ nhất ở điểm nhận động bao gồm bề mặt dưới và bề mặt trên. Bề mặt trên tốt hơn là song song với và thụt xuống so với bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ nhất được gắn trong đó. Khi giá trượt di chuyển song song và di chuyển so với bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ hai, nó cũng đồng thời di chuyển so với các bộ phận đẩy (11). Trong các giá trượt hiện đại, các bộ phận đẩy luôn tiếp xúc với bề mặt dưới của giá trượt bất chấp vị trí của giá trượt so với các bộ phận đẩy. Vì bề mặt trên của giá trượt bị thụt xuống so với bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ nhất, trong trường hợp giá trượt ở vị trí mà tại đó đĩa van cửa trượt thứ nhất không đối diện với bộ phận đẩy; lực của bộ phận đẩy này sẽ tác dụng ứng suất uốn trong cần hẫng lên điểm nhận động. Điều này khiến cho ứng suất tập trung tại các cạnh của các đĩa van cửa trượt, làm tăng tốc quá trình mài mòn. Đồng thời áp suất cũng được tạo xung quanh ống rót và do đó làm giảm độ kín của van cửa trượt.

Đã phát hiện rằng vấn đề này có được giải quyết bằng cách thiết kế bề mặt dưới của giá trượt sao cho nó luôn luôn tiếp xúc với ít nhất một bộ phận đẩy, và sao cho bộ phận đẩy chỉ tiếp xúc với bề mặt dưới của giá trượt trong trường hợp hình chiếu trên mặt phẳng theo chiều dọc (XpL, LOu) được xác định theo trục đối xứng của ống rót (XpL) và đường theo chiều dọc phía trên (LOu) của đĩa van cửa trượt thứ nhất (1L) của vector lực xác định lực (F) do bộ phận đẩy này tác dụng khi tiếp xúc với bề mặt dưới cắt hình chiếu trên mặt phẳng theo chiều dọc này của đĩa van cửa trượt thứ nhất. Tốt hơn là, việc bộ phận đẩy tác dụng lực lên bề mặt dưới của giá trượt đòi hỏi hình chiếu của vector lực trên mặt phẳng theo chiều dọc cũng phải cắt hình chiếu trên mặt phẳng theo chiều dọc của đĩa van cửa trượt thứ hai. Do cả các bộ phận đẩy và đĩa van cửa trượt thứ hai đều cố định trong van cửa trượt, sự hoàn chỉnh của các tình trạng này không phụ thuộc vào vị trí của đĩa van cửa trượt thứ nhất so với các bộ phận đẩy.

Vector lực được chiếu được cho là cắt đĩa van cửa trượt được chiếu nếu vector lực được chiếu này thực sự đi qua đĩa van cửa trượt được chiếu, hoặc nằm trong dung sai của một nửa chiều rộng của bộ phận đẩy được đo theo mặt phẳng theo chiều dọc. Ví dụ, nếu các bộ phận đẩy bao gồm các lò xo xoắn, dung sai sẽ là một nửa đường kính của vòng cuộn cuối cùng của lò xo xoắn gần nhất với giá trượt. Trong trường hợp nghi

ngờ, dung sai luôn nằm trong khoảng 20 mm, tốt hơn là nằm trong khoảng 10 mm từ chỗ có giao cắt thực giữa vectơ lực được chiếu và đĩa van cửa trượt được chiếu.

Như được minh họa trong các hình mặt cắt theo mặt phẳng theo chiều dài ở Hình 8, dạng hình học này có thể bao gồm các phần được vạt chéo. Có thể thấy rằng van cửa trượt của Hình 8 được thiết kế sao cho các bộ phận đẩy được đối diện với đĩa van cửa trượt thứ hai. Bởi vì chúng đều cố định, tình trạng này được duy trì bất kể vị trí của đĩa van cửa trượt thứ nhất. Trong Hình 8(a), đĩa van cửa trượt thứ nhất ở vị trí rút, với việc các ống rút phía trên và phía dưới tạo thành một ống liên tục, duy nhất. Có thể thấy rằng trong số năm bộ phận đẩy (11) có mặt, chỉ có bốn là đối diện với đĩa van cửa trượt thứ nhất (1L). Bốn bộ phận đẩy này tiếp xúc cũng đồng thời tiếp xúc với bề mặt dưới của giá trượt và tác dụng lên đó lực theo chiều đứng, được truyền đến đĩa van cửa trượt thứ nhất. Bộ phận đẩy thứ năm ở phía tay trái của Hình 8(a) không đối diện với đĩa van cửa trượt thứ nhất và cũng đồng thời không tiếp xúc với (hoặc không tác dụng lực đáng kể đối với) bề mặt dưới của giá trượt, giá trượt được vạt chéo tại vị trí này. Bằng cách này, bộ phận đẩy thứ năm không tác dụng lực uốn lên giá trượt, có xu hướng giảm khoảng cách giữa bề mặt trên của giá trượt và bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ hai.

Ở Hình 8(b), van cửa trượt ở vị trí đóng thứ nhất, trong đó các ống rút phía trên và phía dưới không lưu thông chất lỏng, mà bị tách ra chỉ một khoảng cách ngắn. Độ kín của van cửa trượt do đó phụ thuộc vào lực nén tối đa tập trung lần lượt xung quanh các ống rút phía trên và phía dưới. Ở vị trí này, tất cả năm bộ phận đẩy có mặt trong Hình 8(b) đều tiếp xúc với bề mặt dưới của giá trượt tác dụng áp suất nén cao tập trung xung quanh các ống rút.

Ở Hình 8(c), ống van cửa trượt ở vị trí đóng, với các ống rút phía trên và phía dưới bị tách ra theo một khoảng cách lớn. Bộ phận đẩy ở phía tay phải của Hình 8(c) không đối diện với đĩa van cửa trượt thứ nhất và cũng không tiếp xúc với (hoặc không tác dụng lực đáng kể đối với) bề mặt dưới của giá trượt, giá trượt được vạt chéo tại vị trí này. Bằng cách này, như được trình bày theo Hình 8(a), bộ phận đẩy phía tay-phải không tác dụng lực uốn lên giá trượt, có xu hướng giảm khoảng cách giữa bề mặt trên của giá trượt và bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ hai.

Giá trượt (10) như được trình bày ở phần trên theo Hình 8 có lợi khi sử dụng với các loại đĩa van cửa trượt bất kỳ, do nó kéo dài tuổi thọ của các đĩa van cửa trượt. Tuy nhiên và tốt hơn là, nó có lợi hơn khi kết hợp với đĩa van cửa trượt thứ nhất theo

sáng chế cùng với đĩa van cửa trượt thứ hai theo sáng chế, do các lực tác dụng của các bộ phận đẩy tiếp xúc với bề mặt dưới của giá trượt sẽ phân bố đồng đều hơn trên một diện tích lớn hơn của các bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ nhất và đĩa van cửa trượt thứ hai, diện tích này mở rộng quanh ống rót. Sự phân bố áp suất tốt hơn này trên một diện tích rộng hơn có hai lợi ích. Thứ nhất, nó ngăn ngừa các đỉnh áp suất tối kỵ đối với tính toàn vẹn của các đĩa van cửa trượt, từ đó kéo dài tuổi thọ của chúng. Thứ hai, nó ngăn ngừa các vùng có áp suất thấp hơn, là hiện tượng không thể tránh được khi có các đỉnh áp suất, từ đó làm tăng độ kín của van cửa trượt. Điều này rất quan trọng trong việc làm giảm cả sự thâm nhập khí oxy và thâm nhập kim loại nóng chảy giữa các đĩa van cửa trượt thứ nhất và thứ hai.

Để minh chứng các hiệu quả của sáng chế, các nhà sáng chế đã thực hiện một số phép tính bằng phương pháp phân tích phần tử hữu hạn đối với các diện tích tiếp xúc thực tế và lý thuyết của hai đĩa van cửa trượt được gắn trong van cửa trượt. Các phép tính này không tính đến tác dụng của nhiệt. Ở loạt phép tính thứ nhất, van cửa trượt tương ứng với US-B2-6814268 được thiết kế. Mô hình này bao gồm tấm đế, tấm mang, cửa, hai đĩa van cửa trượt chịu nhiệt và đáy thùng rót. Lực đẩy tác dụng lên các đĩa từ nhiều lò xo nhằm giữ cho các đĩa van ở trạng thái bị nén và tăng diện tích tiếp xúc giữa hai đĩa van. Kết quả thứ nhất của các phép tính là áp suất tiếp xúc tối đa (MPa) là đỉnh áp suất cao nhất tại bề mặt tiếp xúc giữa các đĩa van cửa trượt chịu lửa. Diện tích tiếp xúc hiệu quả là tỷ lệ (tính bằng %) của diện tích tiếp xúc thực tế (bỏ qua lỗ bất kỳ trong chu vi) giữa các đĩa van cửa trượt theo tính toán bằng phương pháp phân tích phần tử hữu hạn với diện tích tiếp xúc lý thuyết (giả định tiếp xúc là hoàn hảo), khi các ống rót của cả hai đĩa van hoàn toàn ở vị trí thẳng hàng thông nhau. Ví dụ, nếu diện tích tiếp xúc lý thuyết của các đĩa van cửa trượt bằng 1000 mm^2 và diện tích tiếp xúc thực tế được tính là 250 mm^2 . Diện tích tiếp xúc hiệu quả (%) sẽ là $250/1000=0,25=25\%$. Phép tính được thực hiện với đĩa van được mô tả trong US-B2-6814268 (để so sánh, kỹ thuật trước đây: $R1=R2=R3=R4=100\%$) và với các đĩa van theo sáng chế. Các kết quả được trình bày trong các bảng I đến bảng III dưới đây. Trong các ví dụ này, $R4$ được giữ bằng $R3$. Các chênh lệch quan sát được (và tính được) giữa diện tích tiếp xúc thực tế và lý thuyết là do, một mặt, các ứng suất cơ học tác dụng bởi kim loại nóng chảy chảy qua ống rót và mặt khác, các gradien nhiệt đáng kể được tạo trên các bề mặt tiếp xúc của các đĩa van cửa trượt.

Bảng I (tác dụng của $R3 (= R4)$)

Các ví dụ	Kỹ thuật trước đây	1	2	3	4
R1	100%	80%	80%	80%	80%
R2	100%	80%	80%	80%	80%
R3	100%	95%	97%	99%	100%
Diện tích tiếp xúc hiệu quả (%)	38,4	68,3	64,5	61,7	60,1
Áp suất tiếp xúc tối đa (MPa)	12,8	6,1	6,7	7,2	7,6

Như có thể thấy trong bảng I, với các đĩa van theo sáng chế, diện tích tiếp xúc hiệu quả tăng từ 38,4% đối với đĩa van theo kỹ thuật trước đây lên đến 68,3% (ví dụ 1). Đồng thời, áp suất tiếp xúc tối đa được hạ xuống từ 12,8 MPa xuống 6,1 MPa. Giữ R1 và R2 không đổi, tăng R3 (và R4) từ 95% đến 100% có tác dụng tiêu cực nhẹ lên diện tích tiếp xúc hiệu quả (giảm từ 68,3% xuống 60,1%) và lên áp suất tiếp xúc tối đa (tăng từ 6,1 lên 7,6 MPa). Tất cả các giá trị được đo vẫn có thể chấp nhận được và tốt hơn nhiều so với các giá trị quan sát được với kỹ thuật trước đây.

Bảng II (tác dụng của R2)

Các ví dụ	Kỹ thuật trước đây	5	6	7	8
R1	100%	80%	80%	80%	80%
R2	100%	90%	90%	90%	90%
R3	100%	95%	97%	99%	100%
Diện tích tiếp xúc hiệu quả (%)	38,4	60,9	57,1	53,9	52,2
Áp suất tiếp xúc tối đa (MPa)	12,8	7,1	7,7	8,2	8,8

Bảng II dựa trên các ví dụ tương tự như Bảng I với R2 được thay đổi đến 90% (thay vì 80% trong Bảng I). Có thể quan sát thấy cùng xu hướng này về tác dụng của R3 (và R4). Ngoài ra, có thể quan sát thấy việc tăng R2 từ 80% lên 90% có tác dụng tiêu cực lên cả diện tích tiếp xúc hiệu quả và áp suất tiếp xúc tối đa (có thể kết luận bằng cách so sánh các cặp ví dụ 1-5, 2-6, 3-7, 4-8). Do đó, theo sáng chế, R2 không nên để cao quá 90%.

Bảng III (tác dụng của R1)

Các ví dụ	Kỹ thuật trước đây	9	10	11	12
R1	100%	90%	90%	90%	90%

R2	100%	80%	80%	80%	80%
R3	100%	95%	97%	99%	100%
Diện tích tiếp xúc hiệu quả (%)	38,4	67,3	64,2	60,7	59,1
Áp suất tiếp xúc tối đa (MPa)	12,8	6,8	6,9	7,7	7,9

Bảng III dựa trên các ví dụ tương tự như Bảng I với R1 được thay đổi đến 90% (thay vì 80% trong Bảng I). Có thể quan sát thấy cùng xu hướng này về tác dụng của R3 (và R4). Ngoài ra, có thể quan sát thấy việc tăng R1 từ 80% lên 90% có tác dụng tiêu cực lên cả diện tích tiếp xúc hiệu quả và áp suất tiếp xúc tối đa (có thể kết luận bằng cách so sánh các cặp ví dụ 1-9, 2-10, 3-11, 4-12). Do đó, theo sáng chế, R1 không nên để cao quá 90%.

Trong loạt phép tính bằng phương pháp phân tích phần tử hữu hạn thứ hai, để mô phỏng sự sốc nhiệt, điều kiện ranh giới mô phỏng dòng nhiệt được truyền từ dòng thép nóng chảy qua ống rót của đĩa van được áp dụng cho hệ thống ở cao độ thành của ống rót. Thực hiện phân tích giống nhau trên đĩa van của kỹ thuật trước đây được nêu ở phần trên, trên đĩa van cửa trượt chịu lửa được để trần theo sáng chế (R1= R2= 80%, R3=R4=95%), trên đĩa van được đựng trong vỏ hộp được cách ly (tức là tổ hợp gồm đĩa van chịu nhiệt, hồ hoặc chất gắn và phần vỏ hộp bằng kim loại bao quanh chu vi và là một phần bề mặt; R1= R2= 80%, R3=R4=95%) và trên đĩa van được đựng trong vỏ hộp trong van cửa trượt (cùng đĩa van). So sánh giữa các mẫu này cho phép định tính ứng suất nhiệt cũng như ứng suất cơ nhiệt. Phép tính được lặp lại cho một số ví dụ trong đó bề mặt bên ngoài kết nối là khác nhau. Các phép tính bằng phương pháp phân tích phần tử hữu hạn này xác nhận xu hướng quan sát được trong loạt phép tính thứ nhất.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đĩa van cửa trượt (1) sử dụng trong van cửa dùng cho kim loại nóng chảy có

- bề mặt trên (2),
- bề mặt dưới (3), cách bề mặt trên một khoảng cách bằng độ dày của đĩa van cửa trượt, bề mặt trên và bề mặt dưới này phẳng và song song với nhau,

- bề mặt bên ngoài kết nối (4) kết nối bề mặt trên (2) với bề mặt dưới (3) và
- ống rót (5) liên thông chất lỏng kết nối bề mặt trên (2) với bề mặt dưới (3), ống rót (5) này có trục đối xứng của ống rót (Xp),

- các bề mặt trên và bề mặt dưới (2, 3) lần lượt có các đường theo chiều dọc phía trên và phía dưới (LOu, LOl) song song với nhau, và lần lượt vuông góc với các đường theo chiều ngang phía trên và phía dưới (LAu, LAI), trong đó đường theo chiều dọc phía trên (LOu) là đoạn dài nhất kết nối hai điểm của chu vi của bề mặt trên và cắt trục đối xứng của ống rót (Xp),

- các đường theo chiều dọc (LOu, LOl) được chia thành hai đoạn (lần lượt là LOu1 và LOu2 và LOl1 và LOl2) kết nối tại cao độ của trục đối xứng của ống rót (Xp), và trong đó các đoạn LOu1 và LOl1 ở phía thứ nhất của trục đối xứng của ống rót, và các đoạn LOu2 và LOl2 ở phía thứ hai của trục đối xứng của ống rót;

- các đường theo chiều ngang (LAu, LAI) được chia thành hai đoạn (lần lượt là LAu1 và LAu2 và LAI1 và LAI2) kết nối tại cao độ của trục đối xứng của ống rót (Xp), và trong đó các đoạn LAu1 và LAI1 ở phía thứ nhất của trục đối xứng của ống rót, và các đoạn LAu2 và LAI2 ở phía thứ hai của trục đối xứng của ống rót;

- trong đó các tỷ lệ được xác định như sau,

$$LOl1/LOu1 = R1,$$

$$LOl2/LOu2 = R2,$$

$$LAI1/LAu1 = R3,$$

$$LAI2/LAu2 = R4,$$

khác biệt ở chỗ,

R1 nằm trong khoảng từ 50 đến 95%, tốt hơn là từ 57 đến 92%, tốt hơn nữa là từ 62,5 đến 90%,

R2 nằm trong khoảng từ 50 đến 95%, tốt hơn là từ 57 đến 92%, tốt hơn nữa là từ 62,5 đến 90%,

R3 lớn hơn hoặc bằng 75%, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 95%, và

R4 lớn hơn hoặc bằng 75%, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn 35 hoặc bằng 95%.

2. Đĩa van cửa trượt theo điểm 1, trong đó $R3 = R4$.

3. Đĩa van cửa trượt theo điểm 1, trong đó bề mặt bên ngoài kết nối (4) bao gồm nhiều phần bề mặt (4a, 4b).

4. Đĩa van cửa trượt theo điểm 3, trong đó bề mặt bên ngoài kết nối (4) bao gồm ít nhất phần bề mặt hình trụ (4a) và một hoặc nhiều phần bề mặt chuyển tiếp (4b).

5. Đĩa van cửa trượt theo điểm 4, trong đó phần bề mặt hình trụ (4a) kết nối bề mặt trên (2) với phần bề mặt chuyển tiếp (4b) liền kề và một hoặc nhiều phần bề mặt chuyển tiếp (4b) kết nối phần bề mặt hình trụ (4a) với bề mặt dưới (3).

6. Đĩa van cửa trượt theo điểm bất kỳ trong các điểm từ điểm 3 đến điểm 5, trong đó bề mặt bên ngoài kết nối bao gồm nhiều phần bề mặt chuyển tiếp.

7. Đĩa van cửa trượt theo điểm bất kỳ trong các điểm từ điểm 1 đến điểm 6, trong đó $R1$ và $R2$ bằng $80\% \pm 5\%$.

8. Đĩa van cửa trượt theo điểm bất kỳ trong các điểm từ điểm 1 đến điểm 7, trong đó $R3$ và $R4$ nằm trong khoảng từ 98% đến 100%.

9. Đĩa van cửa trượt theo điểm bất kỳ trong các điểm từ điểm 1 đến điểm 8, trong đó đĩa van bao gồm:

- thành phần chịu lửa có bề mặt trên (2) và ống rót (5) tương ứng lần lượt với bề mặt trên và ống rót của đĩa van,
- hộp kim loại (7) có bề mặt đáy (3M) tương ứng với bề mặt dưới (3) của đĩa van cửa trượt, bề mặt đáy này bao gồm lỗ hở (15) bao quanh ống rót của đĩa van cửa trượt.
- chất gắn liền kết thành phần chịu lửa với hộp kim loại.

10. Hộp kim loại (7) đựng thành phần chịu lửa và cùng với nó tạo thành đĩa van cửa trượt theo điểm 9, hộp kim loại này bao gồm:

- bề mặt đáy (3M) phẳng và được xác định theo chu vi, và bao gồm lỗ hở (15) có điểm trọng tâm (xp), theo đó trục đối xứng của ống rót (Xp) là trục vuông góc với bề mặt đáy và đi qua điểm trọng tâm (xp);
- bề mặt theo chu vi (4Ma, 4Mb) kéo dài ngang đến bề mặt đáy kéo dài từ chu vi của bề mặt đáy này đến đầu tự do tạo thành vành (4R) của hộp kim loại, bề mặt theo chu vi này

và bề mặt đáy tạo thành khoang bên trong có dạng hình học vừa vặn với dạng hình học của thành phần chịu lửa được gắn vào hộp kim loại bằng chất gắn, và trong đó:

- hộp kim loại này có đường kính theo chiều dọc phía trên (LCu) được xác định là đoạn dài nhất kết nối hai điểm của vành của hộp kim loại và cắt trục đối xứng của ống rót (Xp), và có đường kính theo chiều ngang phía trên (LDu) kết nối hai điểm của vành của hộp kim loại và vuông góc với đường kính theo chiều dọc phía trên (LCu) và trục đối xứng của ống rót (Xp),

- Bề mặt đáy (3M) có đường kính theo chiều dọc phía dưới (LCI), song song với đường kính theo chiều dọc phía trên (LCu) và có đường kính theo chiều ngang phía dưới (LDI), song song với đường kính theo chiều dọc phía dưới (LDu), cả hai đường kính theo chiều dọc và theo chiều ngang phía dưới đều cắt trục đối xứng của ống rót tại điểm trọng tâm (xp);

- các đường kính theo chiều dọc phía trên và phía dưới (LCu, LCI) được chia thành hai đoạn (lần lượt là LCu1 và LCu2 và LCI1 và LCI2) kết nối tại cao độ của trục đối xứng của ống rót (Xp), và trong đó các đoạn LCu1 và LCI1 ở phía thứ nhất của trục đối xứng của ống rót, và các đoạn LCu2 và LCI2 ở phía thứ hai của trục đối xứng của ống rót;

- các đường kính theo chiều ngang phía trên và phía dưới (LDu, LDI) được chia thành hai đoạn (lần lượt là LDu1 và LDu2 và LDI1 và LDI2) kết nối tại cao độ của trục đối xứng của ống rót (Xp) và trong đó các đoạn LDu1 và LDI1 ở phía thứ nhất của trục đối xứng của ống rót, và các đoạn LDu2 và LDI2 ở phía thứ hai của trục đối xứng của ống rót;

khác biệt ở chỗ, các tỷ lệ được xác định như sau,

$Rc1 = LCI1/LCu1$, nằm trong khoảng từ 50 đến 95%, tốt hơn là từ 57 đến 92%, tốt hơn nữa là từ 62,5 đến 90%,

$Rc2 = LCI2/LCu2$, nằm trong khoảng từ 50 đến 95%, tốt hơn là từ 57 đến 92%, tốt hơn nữa là từ 62,5 đến 90%,

$Rc3 = LDI1/LDu1$, lớn hơn hoặc bằng 75%, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 95%,

$Rc4 = LDI2/LDu2$, lớn hơn hoặc bằng 75%, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 95%.

11. Van cửa trượt bao gồm bộ đĩa van cửa trượt thứ nhất và thứ hai được gắn trong khung, trong đó,

- đĩa van cửa trượt thứ nhất (1L) là đĩa van theo điểm bất kỳ trong các điểm từ điểm 1 đến điểm 9;

- đĩa van cửa trượt thứ hai (1U) bao gồm bề mặt trên phẳng (2U) phẳng và có diện tích phía trên AU được phân định theo chu vi bao quanh miệng xả của ống rót (5U) và có cùng dạng hình học như bề mặt trên (2L) của đĩa van cửa trượt thứ nhất, và bao gồm bề mặt dưới (3U) phẳng và được phân định theo chu vi bao quanh miệng nạp của ống rót (5U), các bề mặt trên và dưới phẳng của đĩa van cửa trượt thứ hai song song với nhau,

- trong đó đĩa van cửa trượt thứ nhất và thứ hai này được gắn trong khung với các bề mặt trên tương ứng của chúng tiếp xúc và song song với nhau, theo đó,

- đĩa van cửa trượt thứ hai được gắn cố định trong khung,

- đĩa van cửa trượt thứ nhất có thể di chuyển đảo chiều, theo mặt phẳng song song với các bề mặt trên của các đĩa van cửa trượt thứ nhất và thứ hai từ vị trí rót trong đó ống rót (5U) của đĩa van cửa trượt thứ nhất (1U) ở vị trí thẳng hàng thông nhau với ống rót (5L) của đĩa van cửa trượt thứ hai (1L), đến vị trí đóng, trong đó ống rót của đĩa van cửa trượt thứ nhất (1U) không lưu thông chất lỏng với ống rót của đĩa van cửa trượt thứ hai (1L),

- van cửa trượt này còn bao gồm một số bộ phận đẩy (11) được phân bố xung quanh, và tác dụng lực đẩy lên bề mặt dưới (3L) của đĩa van cửa trượt thứ nhất (1L) và có hướng vuông góc với bề mặt dưới (3L) này của đĩa van cửa trượt thứ nhất, để ép bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ nhất vào bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ hai.

12. Van cửa trượt theo điểm 11, trong đó đĩa van cửa trượt thứ hai (1U) là đĩa van theo điểm bất kỳ trong các điểm từ điểm 1 đến điểm 9, tốt hơn là giống hệt đĩa van cửa trượt thứ nhất (1L).

13. Van cửa trượt theo điểm 11 hoặc điểm 12, trong đó:

- đĩa van cửa trượt thứ nhất (1L) được đỡ bởi giá trượt (10) được gắn trên cơ cấu trượt, sao cho bề mặt trên (2L) của đĩa van cửa trượt thứ nhất có thể trượt giữa vị trí rót và vị trí đóng, giá trượt này bao gồm bề mặt dưới,

- các bộ phận đẩy (11) tác dụng lực đẩy (F) lên bề mặt dưới của giá trượt để ép bề mặt trên (2L) của đĩa van cửa trượt thứ nhất vào bề mặt trên (2U) của đĩa van cửa trượt thứ hai (1U), trong đó lực (F) này có hướng vuông góc với bề mặt dưới của giá trượt.

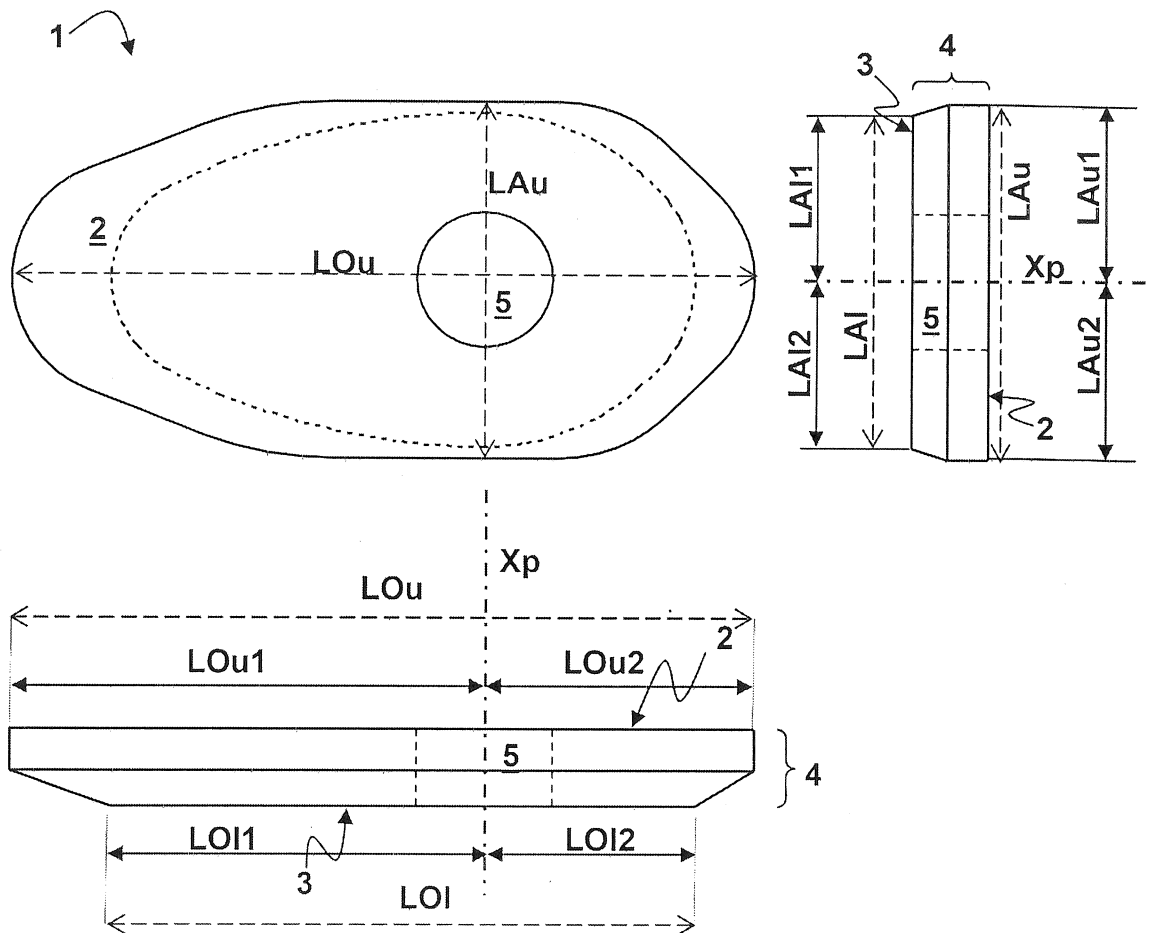
14. Van cửa trượt theo điểm 13, trong đó:

(a) giá trượt bao gồm bề mặt trên song song với và thụt xuống so với bề mặt trên của đĩa van cửa trượt thứ nhất,

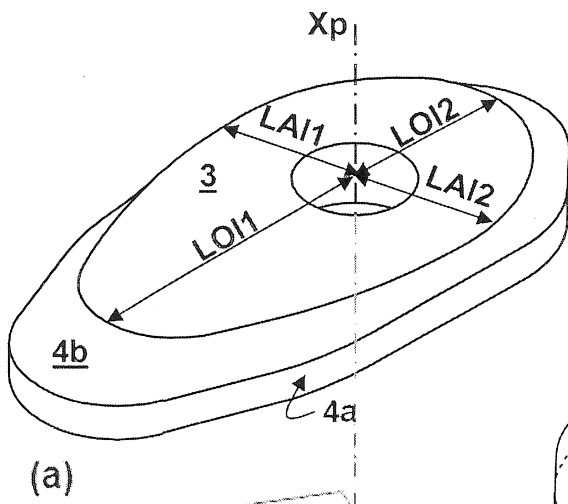
(b) các bộ phận đẩy là cố định và đối diện với đĩa van cửa trượt thứ hai bất kể vị trí của đĩa van cửa trượt thứ nhất.

(c) bề mặt dưới của giá trượt luôn tiếp xúc với ít nhất một số trong các bộ phận đẩy, và có dạng hình học bao gồm các phần bị vạt chéo, sao cho bộ phận đẩy chỉ tiếp xúc với bề mặt dưới của giá trượt trong trường hợp hình chiếu trên mặt phẳng theo chiều dọc (XpL, LOu) được xác định theo trục đối xứng của ống rút (XpL) và đường theo chiều dọc phía trên (LOu) của đĩa van cửa trượt thứ nhất (1L) của vector lực xác định lực (F) do bộ phận đẩy này tác dụng khi tiếp xúc với bề mặt dưới cắt hình chiếu trên mặt phẳng theo chiều dọc này của đĩa van cửa trượt thứ nhất.

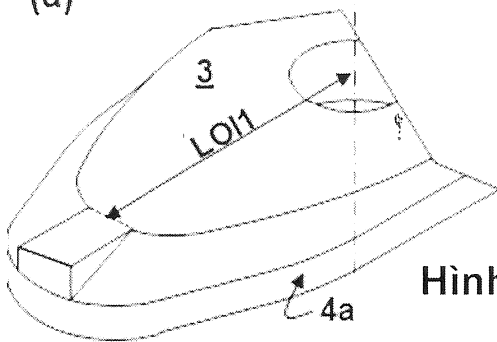
15. Van cửa trượt theo điểm 14, trong đó khi bộ phận đẩy không đối diện với đĩa van cửa trượt thứ nhất, nó không tiếp xúc với bề mặt dưới của giá trượt, giá trượt này bị vạt chéo ở phần đã nêu.



Hình 1

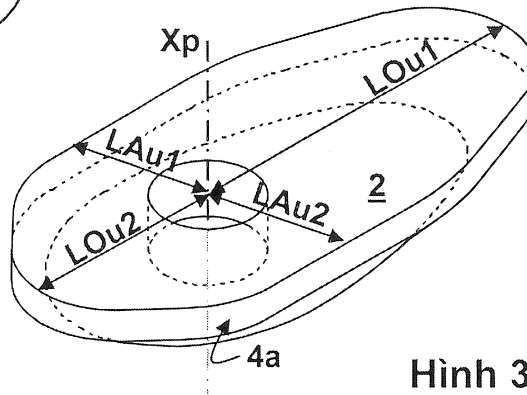


(a)

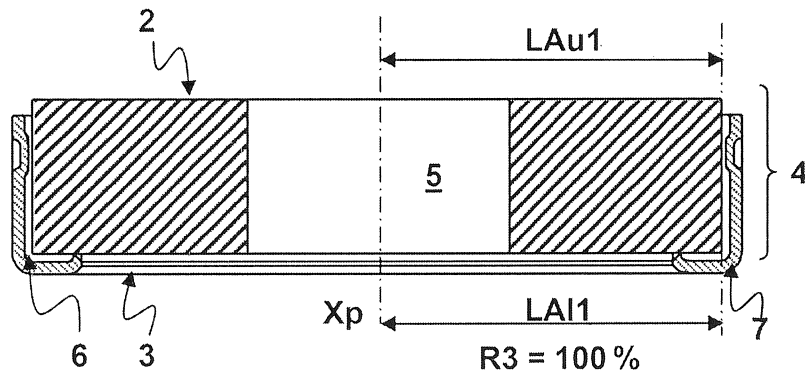


(b)

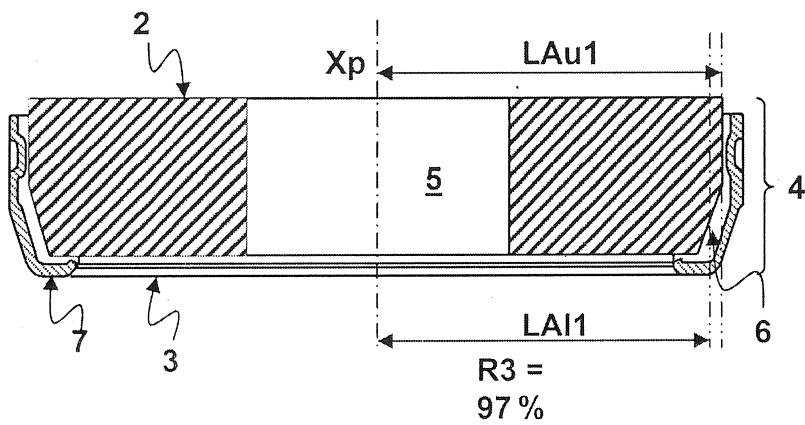
Hình 2



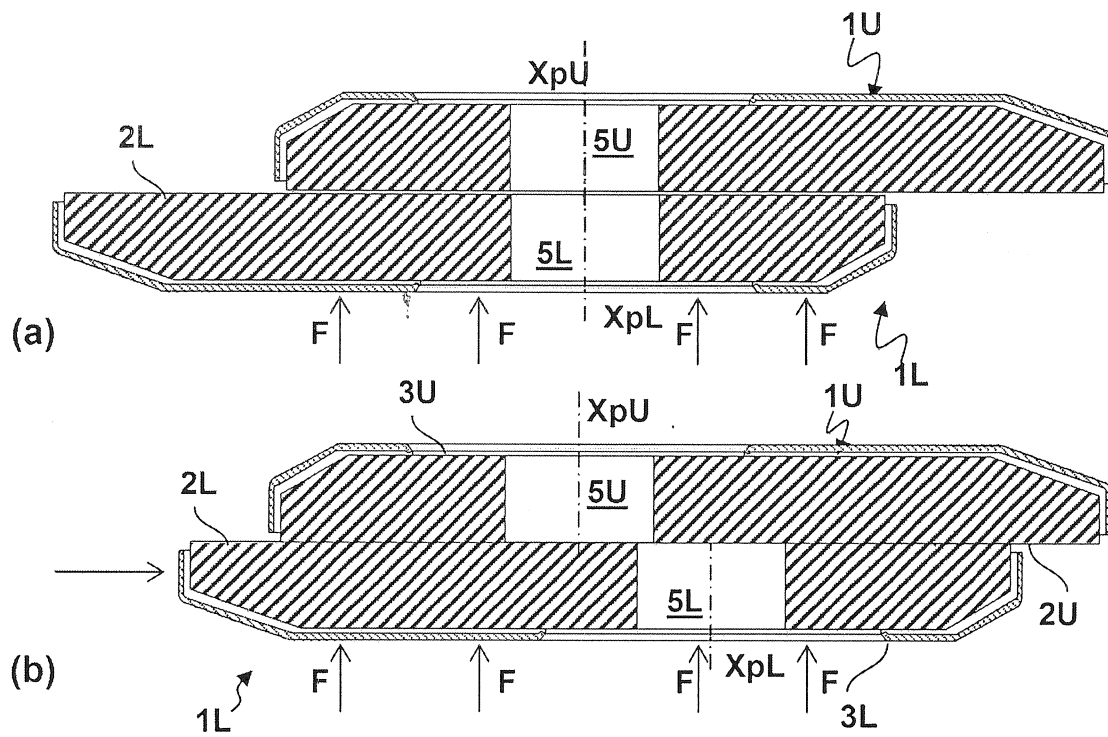
Hình 3



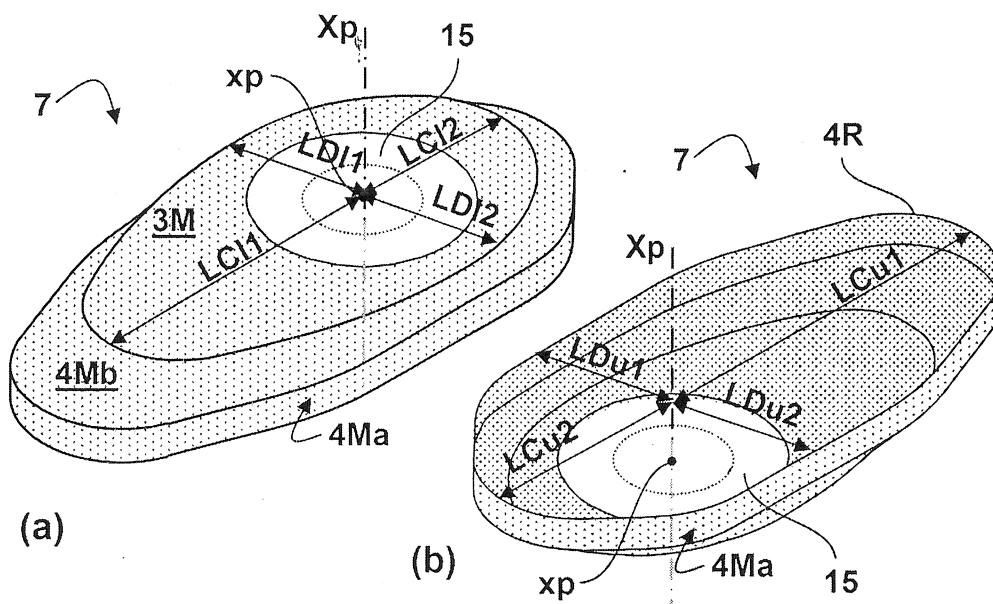
Hình 4



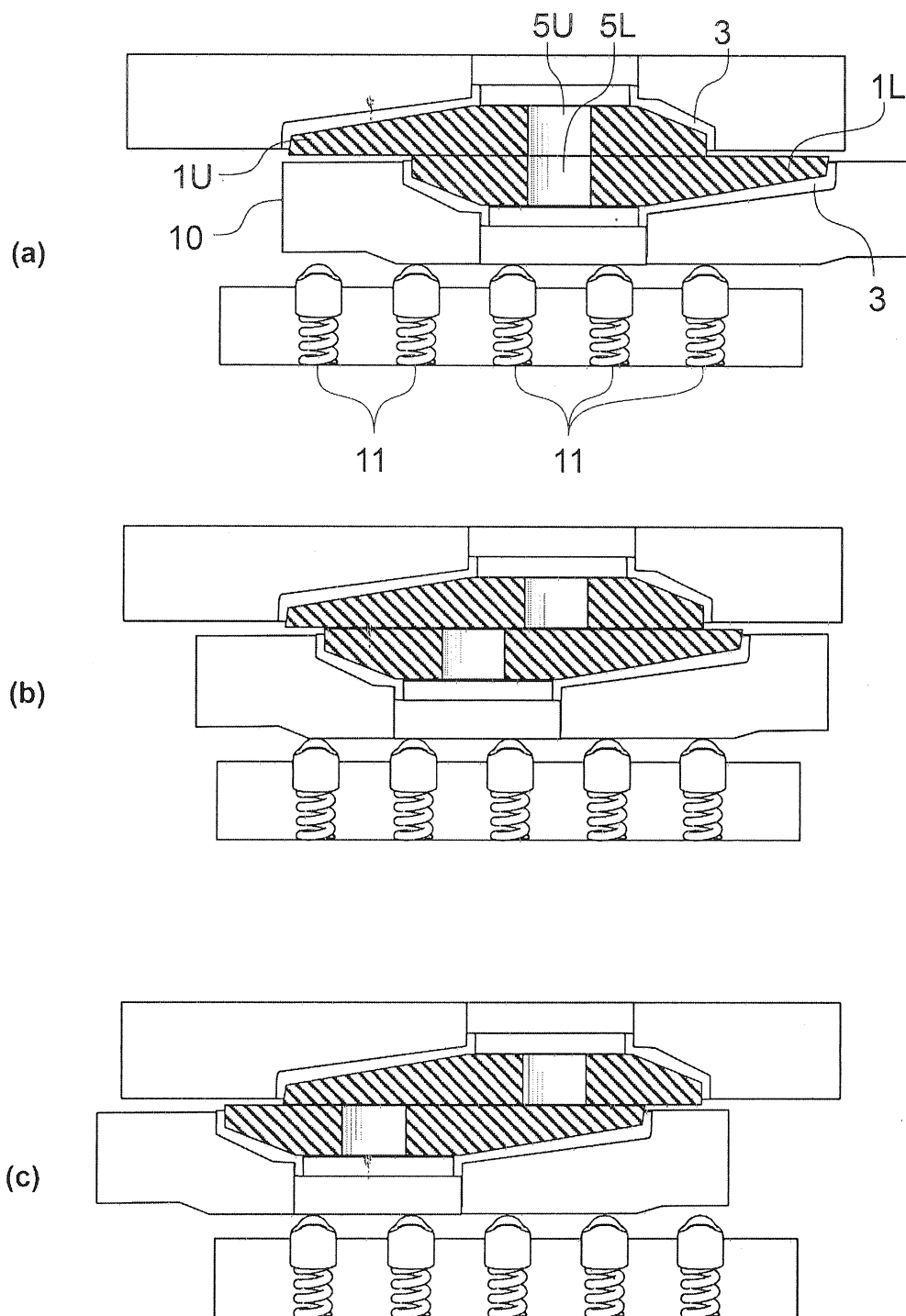
Hình 5



Hình 6



Hình 7



Hình 8