



(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)



1-0038358

(51)^{2020.01} B22D 11/10; B22D 41/50

(13) B

(21) 1-2021-05107

(22) 15/01/2020

(86) PCT/JP2020/001078 15/01/2020

(87) WO2020/153195 30/07/2020

(30) 2019-007948 21/01/2019 JP

(45) 25/01/2024 430

(43) 25/10/2021 403

(73) KROSAKIHARIMA CORPORATION (JP)

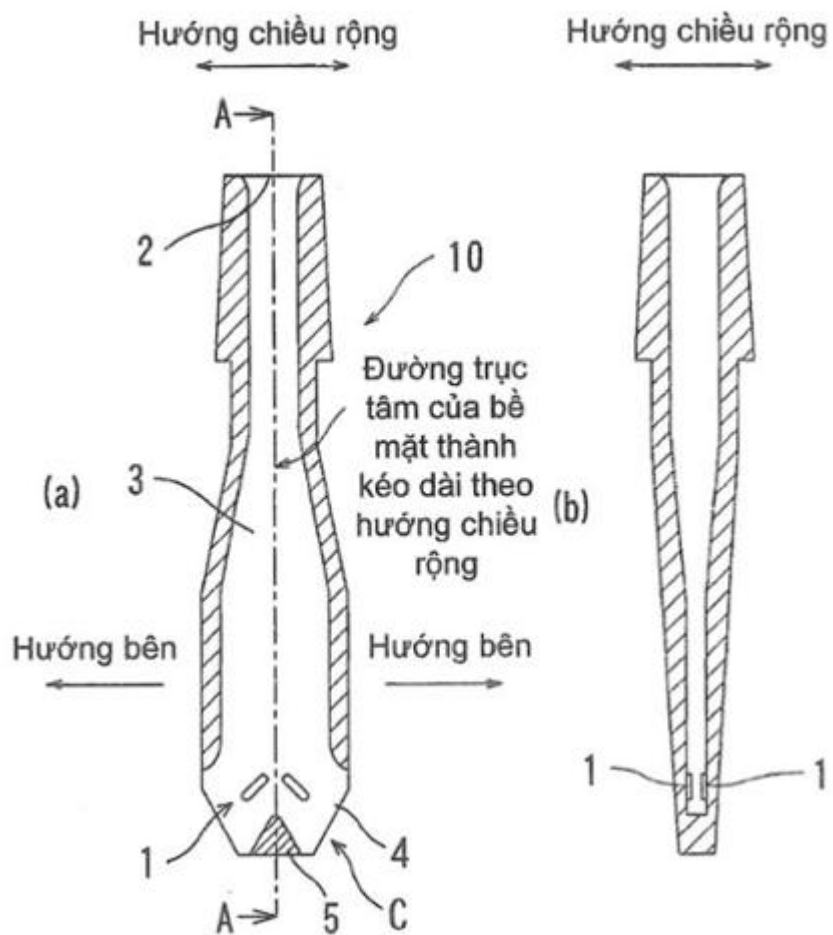
1-1, Higashihama-machi, Yahatanishi-ku, Kitakyushu-shi, Fukuoka 8068586, Japan

(72) FUKUNAGA, Shinichi (JP); KATSUKI, Kazuhisa (JP); YANO, Junya (JP);
FURUKAWA, Hiroki (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) ĐẦU PHUN CHÌM

(57) Sáng chế đề cập đến đầu phun chìm phẳng có khả năng ổn định dòng xả thép nóng chảy để có thể ổn định bề mặt dung dịch trong khuôn đúc, nghĩa là giảm dao động của bề mặt dung dịch trong khuôn đúc. Đầu phun chìm được tạo có phần phẳng mà lỗ bên trong của nó có chiều dày (T_n) và chiều rộng (W_n) lớn hơn chiều dày (T_n), trong đó hai phần nhô bên (1) mà mỗi phần nhô theo hướng chiều dày được tạo ra trên mỗi thành trong số các thành đối nhau của phần phẳng kéo dài theo hướng chiều rộng. Các phần nhô bên (1) được bố trí ở các vị trí đối xứng trục với đường trục tâm theo phương dọc của các thành kéo dài theo hướng chiều rộng, trong các cặp, sao cho mỗi phần trong số các phần kéo dài nghiêng xuống dưới theo hướng chiều rộng, trong đó hai cặp phần nhô bên lần lượt được bố trí trên các thành kéo dài theo hướng chiều rộng, theo mỗi tương quan đối nhau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đầu phun chìm để sử dụng trong quá trình đúc liên tục để rót thép nóng chảy từ máng phân phối vào trong khuôn đúc, và cụ thể hơn là đến đầu phun chìm, như các đầu phun được sử dụng cho quá trình đúc liên tục phôi tấm mỏng, phôi tấm có độ dày trung bình hoặc tương tự, mà có mặt cắt ngang phẳng (mặt cắt ngang theo hướng vuông góc với phương thẳng đứng) gần cửa xả của đầu phun chìm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình đúc liên tục để tạo ra phôi tấm có hình dạng định trước bằng cách cho thép nóng chảy làm nguội và hóa rắn một cách liên tục, thép nóng chảy được rót vào trong khuôn đúc qua đầu phun chìm để đúc liên tục (dưới đây, còn được gọi một cách đơn giản là "đầu phun chìm") được lắp đặt tương đối với đáy của máng phân phối.

Nói chung, đầu phun chìm có kết cấu gồm thân dạng ống có đáy mà có đầu trên có tác dụng như đầu vào thép nóng chảy, và đường dẫn dòng thép nóng chảy (lỗ bên trong) được tạo ra bên trong kéo dài xuống dưới từ đầu vào thép nóng chảy, trong đó cặp cửa xả nối thông với đường dẫn dòng thép nóng chảy (lỗ bên trong) được tạo ra ở thành bên của phần dưới của thân dạng ống theo mối tương quan nằm đối với nhau. Đầu phun chìm được sử dụng ở trạng thái mà trong đó phần dưới của nó được nằm chìm trong thép nóng chảy trong khuôn đúc. Điều này nhằm ngăn ngừa sự phân tán của thép nóng chảy được rót, và còn ngăn thép nóng chảy tiếp xúc với khí quyển, nhờ đó ngăn ngừa sự oxy hóa của chúng. Hơn nữa, việc sử dụng đầu phun chìm được dự tính cho phép dòng thép nóng chảy trong khuôn đúc được nắn thẳng, nhờ đó ngăn không

cho các tạp chất như xỉ hoặc các tạp chất phi kim loại nổi trên bề mặt của thép nóng chảy bị cuốn vào trong thép nóng chảy.

Trong những năm gần đây, ngày càng có xu hướng phát triển sản xuất các phôi tấm mỏng như phôi tấm mỏng và phôi tấm có độ dày trung bình trong quá trình đúc liên tục. Để sử dụng với khuôn đúc mỏng cho kiểu đúc liên tục này, đầu phun chìm cần được làm phẳng. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 được nêu dưới đây bộc lộ đầu phun chìm phẳng mà trong đó cửa xả được tạo ra ở thành bên theo cạnh ngắn; và trong tài liệu sáng chế 2 được nêu dưới đây bộc lộ đầu phun chìm phẳng mà trong đó cửa xả còn được tạo ra trên thành đầu dưới. Nói chung, đầu phun chìm phẳng này có kết cấu sao cho chiều rộng của lỗ bên trong của nó được tăng giữa đầu vào thép nóng chảy của nó và cửa xả theo hướng từ đầu vào thép nóng chảy về phía khuôn đúc.

Tuy nhiên, khi lỗ bên trong có vùng mà ở đó nó được tăng xét về chiều rộng, và được làm phẳng, dòng thép nóng chảy bên trong đầu phun chìm trở nên có nhiều khả năng bị hỗn loạn, và do đó dòng xả về phía khuôn đúc cũng có nhiều khả năng bị hỗn loạn. Dòng xoáy tạo thành của dòng thép nóng chảy trở thành một yếu tố gây ra việc giảm chất lượng của các phôi tấm, tăng nguy cơ trong quá trình đúc, v.v., như tăng dao động của bề mặt (thép nóng chảy) của dung dịch trong khuôn đúc (bề mặt dung dịch trong khuôn đúc), cuốn bột đúc vào trong phôi tấm hoặc nhiệt độ không đều. Do đó, cần phải ổn định dòng thép nóng chảy bên trong đầu phun chìm và dòng thép nóng chảy trong quá trình xả.

Nhằm mục đích ổn định các dòng thép nóng chảy trên đây, tài liệu sáng chế 3 được nêu dưới đây bộc lộ đầu phun chìm có ít nhất hai mặt uốn kéo dài từ một điểm (phần giữa) trên mặt phẳng ở vùng dưới của lỗ bên trong về phía mép dưới của cửa xả. Tài liệu sáng chế 3 cũng bộc lộ đầu phun chìm bao gồm bộ chia dòng để chia dòng thép nóng chảy thành hai luồng. Ở đầu phun chìm

phẳng được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 3, độ ổn định của dòng thép nóng chảy bên trong đầu phun chìm được tăng cường, như được so sánh với các đầu phun chìm được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 và 2, mà ở đó không có bất kỳ phương tiện nào để thay đổi hướng/dạng dòng trong khoảng trống bên trong của nó.

Tuy nhiên, các phương tiện để chia dòng thép nóng chảy theo hướng phải - trái vẫn có khả năng gây ra tình trạng mà ở đó tăng dao động của dòng xả thép nóng chảy giữa các cửa xả bên phải và bên trái, và do đó tăng dao động của bề mặt dung dịch trong khuôn đúc.

Trong tình trạng kỹ thuật nêu trên, các tác giả sáng chế đã đề xuất đầu phun chìm phẳng được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 4 được nêu dưới đây, do đó góp phần ổn định bề mặt dung dịch trong khuôn đúc, v.v.

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A H11-005145

Tài liệu sáng chế 2: JP-A H11-047897

Tài liệu sáng chế 3: JP-A 2001-501132

Tài liệu sáng chế 4: WO-A 2017/081934

Tuy nhiên, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, trong quá trình đúc liên tục được thực hiện trong các điều kiện đúc, cụ thể là, điều kiện lưu lượng dòng thép nóng chảy nằm trong khoảng lớn hơn hoặc bằng 0,04 ($t / (\text{min} \cdot \text{cm}^2)$), khi được xác định có dựa vào vị trí diện tích mặt cắt ngang nhỏ nhất trong vùng quanh đầu trên của đầu phun chìm mà ở đó mặt cắt ngang của lỗ bên trong có hình dạng tròn, kể cả đầu phun chìm phẳng được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 4 vẫn có nhược điểm xét về các hiệu quả dự tính như độ ổn định của bề mặt dung dịch trong khuôn đúc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất đầu phun chìm phẳng có khả năng ổn định bề mặt dung dịch trong khuôn đúc, nghĩa là giảm dao động của bề mặt dung dịch trong khuôn đúc.

Ở đầu phun chìm phẳng được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 4, trước hết, phần nhô (phần nhô) được tạo ra ở vùng giữa của lỗ bên trong (lỗ bên trong) của đầu phun, là kết cấu cơ bản, và theo cách tùy chọn phần nhô có chiều dày nhô nhỏ hơn hoặc bằng chiều dày của phần nhô giữa được tạo ra bên cạnh phần nhô giữa để điều chỉnh theo cách vi chỉnh hướng dòng xả, dòng/dạng xả, hoặc tương tự.

Khác biệt ở chỗ, theo sáng chế, các phần nhô bên đối xứng (lệch sang bên) được tạo ra, trong đó khoảng trống có phần nhô được xác định giữa các phần nhô bên, là kết cấu cơ bản, và theo cách tùy chọn là phần nhô có chiều dài nhô nhỏ hơn chiều dài của mỗi phần trong số các phần nhô bên được tạo ra.

Theo kết cấu đầu phun chìm phẳng được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 4, dòng thép nóng chảy bên trong lỗ bên trong được dẫn hướng sao cho lưu lượng của chúng trở nên lớn hơn theo hướng bên (có nghĩa là hướng chiều rộng của phần phẳng của đầu phun, điều này cũng được áp dụng cho phần mô tả sau đây) là theo hướng giữa và hướng xuống dưới theo phương thẳng đứng. Trong trường hợp này, vận tốc dòng của thép nóng chảy xả ra khỏi cửa xả có xu hướng tăng, và trong điều kiện lưu lượng dòng thép nóng chảy trên mỗi đơn vị thời gian hoặc trên mỗi đơn vị diện tích là tương đối lớn, dao động của bề mặt dung dịch trong khuôn đúc có khả năng được tăng.

Khác biệt ở chỗ, theo kết cấu đầu phun chìm phẳng của sáng chế, dòng thép nóng chảy bên trong lỗ bên trong được dẫn hướng, đồng thời được điều chỉnh để tăng lưu lượng của nó theo hướng giữa và hướng xuống dưới theo phương thẳng đứng, nhờ đó giảm tương ứng lưu lượng của chúng theo hướng bên. Nói cách khác, tỷ lệ lưu lượng theo hướng giữa và hướng xuống dưới theo

phương thẳng đứng/lưu lượng theo hướng bên tăng tương ứng như được so sánh với tỷ lệ theo kết cấu đầu phun chìm phẳng được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 4.

Ở đây, cần lưu ý rằng việc điều chỉnh trên đây được thực hiện liên quan đến tỷ lệ lưu lượng theo hướng giữa và hướng xuống dưới theo phương thẳng đứng/lưu lượng theo hướng bên, nhưng không cần phải được thực hiện để thiết lập mối tương quan của lưu lượng theo hướng giữa và hướng xuống dưới theo phương thẳng đứng > lưu lượng theo hướng bên.

Sáng chế nhằm thu được dạng dòng trên đây tạo ra đầu phun chìm phẳng có các dấu hiệu được mô tả trong các đoạn từ 1 đến 8 sau đây.

1. Đầu phun chìm có phần phẳng mà lỗ bên trong của nó có chiều dày T_n và chiều rộng W_n lớn hơn chiều dày T_n , và bao gồm các thành bên theo cạnh ngắn đối nhau và các thành bên theo cạnh dài đối nhau theo hướng chiều rộng của phần phẳng, trong đó cặp cửa xả lần lượt được tạo ra trên các phần dưới của các thành bên theo cạnh ngắn. Đầu phun chìm bao gồm hai phần được tạo ra trên mỗi thành trong số các thành kéo dài theo hướng chiều rộng, và được bố trí ở các vị trí đối xứng trục với đường trục tâm theo phương dọc của các thành kéo dài theo hướng chiều rộng, trong các cặp, trong đó mỗi phần trong số các phần kéo dài nghiêng xuống dưới theo hướng chiều rộng và nhô theo hướng chiều dày của phần phẳng (dưới đây, phần này sẽ được gọi là “phần nhô bên”), trong đó hai cặp phần nhô bên lần lượt được bố trí trên các thành kéo dài theo hướng chiều rộng, theo mối tương quan đối nhau, và trong đó hai nhóm các phần nhô bên đối nhau ở hai cặp phần nhô bên có trị số giống nhau nằm trong khoảng từ 0,18 đến 0,09 xét về tổng chiều dài nhô T_s theo hướng chiều dày, được biểu thị dưới dạng hệ số dựa trên số biểu thị 1 của chiều dày của lỗ bên trong ở vị trí mà ở đó các phần nhô bên đối nhau được tạo ra.

2. Đầu phun chìm được mô tả theo đoạn 1, đầu này còn bao gồm phần nhô

được tạo ra trên mỗi thành trong số các thành kéo dài theo hướng chiều rộng ở vị trí giữa hai phần nhô bên ở mỗi phần trong số hai cặp phần nhô bên (dưới đây, phần nhô này được gọi là “phần nhô giữa”), trong đó phần nhô giữa có chiều dài nhô theo hướng chiều dày nhỏ hơn chiều dài nhô của phần nhô bên, và trong đó hai phần nhô giữa ở hai cặp phần nhô bên có trị số nhỏ hơn hoặc bằng 0,04 (không bao gồm 0) xét về tổng chiều dài nhô T_s theo hướng chiều dày, được biểu thị dưới dạng hệ số dựa trên số biểu thị 1 của chiều dày của lỗ bên trong ở vị trí mà ở đó các phần nhô bên đối nhau được tạo ra.

3. Đầu phun chìm được mô tả theo đoạn 2, trong đó bề mặt đầu trên của phần nhô giữa có một hình dạng được chọn từ nhóm bao gồm hình dạng kéo dài theo phương nằm ngang theo hướng chiều rộng, hình dạng cong có đỉnh ở điểm chính giữa của nó, và hình dạng nhô lên trên bao gồm điểm uốn.

4. Đầu phun chìm được mô tả theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn từ 1 đến 3, trong đó bề mặt đầu trên của phần nhô bên hoặc phần nhô giữa có hình dạng kéo dài theo phương nằm ngang theo hướng về phía phần giữa của lỗ bên trong, hoặc hình dạng phẳng hoặc cong kéo dài nghiêng xuống dưới theo hướng về phía phần giữa của lỗ bên trong.

5. Đầu phun chìm được mô tả theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn từ 1 đến 4, trong đó một hoặc mỗi phần trong số các phần nhô bên và phần nhô giữa có hình dạng mà ở đó chiều dài nhô theo hướng chiều dày của nó không đổi, hoặc trở nên ngắn hơn theo đường thẳng, theo đường cong hoặc theo từng nấc theo hướng về phía phần giữa của thành kéo dài theo hướng chiều rộng.

6. Đầu phun chìm được mô tả theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn từ 1 đến 5, trong đó một hoặc mỗi phần trong số các phần nhô bên, và phần nhô bên được kết hợp với phần nhô giữa được tạo ra nhiều theo hướng trên-dưới.

7. Đầu phun chìm được mô tả theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn từ 1 đến 6, đầu phun này còn bao gồm phần nhô được tạo ra quanh phần giữa của đáy của lỗ bên trong để nhô lên trên.

8. Đầu phun chìm được mô tả theo đoạn bất kỳ trong số các đoạn từ 1 đến 7, mà được sử dụng cho quá trình đúc liên tục được thực hiện trong các điều kiện bao gồm lưu lượng dòng thép nóng chảy lớn hơn hoặc bằng $0,04 \text{ (t / (min} \cdot \text{cm}^2))$, khi được xác định có dựa vào vị trí diện tích mặt cắt ngang nhỏ nhất trong vùng quanh đầu trên của đầu phun chìm mà ở đó mặt cắt ngang của lỗ bên trong có hình dạng tròn.

Theo sáng chế, các thuật ngữ "chiều rộng W_n " và "chiều dày T_n " của lỗ bên trong lần lượt có nghĩa là chiều rộng (chiều dài theo hướng cạnh dài) và chiều dày (chiều dài theo hướng cạnh ngắn) ở các vị trí các đầu trên của cặp cửa xả được tạo ra ở thành bên theo cạnh ngắn của đầu phun chìm.

Đầu phun chìm phẳng theo sáng chế có thể điều khiển dòng thép nóng chảy để dần tăng/giảm lưu lượng của nó theo cách liên tục, mà không cần chia tách theo cách cố định hoặc hoàn toàn hướng của dòng thép nóng chảy vượt quá khoảng từ vùng giữa đến vùng bên bên trong đầu phun chìm, do đó đảm bảo sự cân bằng thích hợp của dòng thép nóng chảy bên trong đầu phun chìm. Do đó, kể cả trong quá trình đúc liên tục được thực hiện trong các điều kiện đúc, cụ thể là, điều kiện lưu lượng dòng thép nóng chảy nằm trong khoảng lớn hơn hoặc bằng $0,04 \text{ (t / (min} \cdot \text{cm}^2))$, khi được xác định có dựa vào vị trí diện tích mặt cắt ngang nhỏ nhất trong vùng quanh đầu trên của đầu phun chìm mà ở đó mặt cắt ngang của lỗ bên trong có hình dạng tròn, trong đó quá trình đúc liên tục có xu hướng gây ra tình trạng mà ở đó tạo ra dòng thép nóng chảy tốc độ cao hoặc thể tích lớn ở phía mỗi cửa trong số các xả bên, có thể hạn chế vận tốc dòng hoặc lưu lượng dòng thép nóng chảy xả ra khỏi các cửa xả một cách thích hợp để ổn định bề mặt dung dịch trong khuôn đúc hoặc tương tự, nghĩa

là, giảm dao động của bề mặt dung dịch trong khuôn đúc hoặc tương tự.

Sau đó, do dao động của bề mặt dung dịch trong khuôn đúc được hạn chế, nên có thể giảm việc cuốn bột đúc hoặc tương tự vào trong khuôn đúc và thúc đẩy các tạp chất trong thép nóng chảy nổi lên, nhờ đó cải thiện chất lượng của các phôi tấm. Hơn nữa, do dòng thép nóng chảy vượt quá về phía các thành bên của khuôn đúc được hạn chế, nên có thể giảm nguy cơ xảy ra sự cố như đứt gãy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ khái niệm thể hiện một ví dụ về đầu phun chìm theo sáng chế (đầu phun chìm theo phương án thứ nhất của sáng chế), mà có hai cặp phần nhô bên, trong đó Fig.1(a) là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của phần phẳng của cạnh ngắn của đầu phun chìm, và Fig.1(b) là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của phần phẳng của cạnh dài (dọc theo đường A-A trên Fig.1(a)).

Fig.2 là hình vẽ khái niệm thể hiện ví dụ khác về đầu phun chìm theo sáng chế (đầu phun chìm theo phương án thứ hai của sáng chế), mà có hai cặp phần nhô bên (các phần nhô bên phía dưới) trên Fig.1, và hai cặp phần nhô bên phía trên mà mỗi phần ở vị trí ở phía trên một phần tương ứng trong số hai cặp phần nhô bên phía dưới, trong đó Fig.2(a) là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của phần phẳng của cạnh ngắn của đầu phun chìm, và Fig.2(b) là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của phần phẳng của cạnh dài (dọc theo đường A-A trên Fig.2(a)).

Fig.3 là hình vẽ khái niệm thể hiện ví dụ khác nữa về đầu phun chìm theo sáng chế (đầu phun chìm theo phương án thứ ba của sáng chế), mà có hai cặp phần nhô bên trên Fig.1 và hai phần nhô giữa mà mỗi phần ở vị trí nằm giữa

một phần tương ứng trong số hai cặp phần nhô bên, trong đó Fig.3(a) là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của phần phẳng của cạnh ngắn của đầu phun chìm, và Fig.3(b) là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của phần phẳng của cạnh dài (dọc theo đường A-A trên Fig.3(a)).

Fig.4 là hình vẽ khái niệm thể hiện ví dụ còn khác nữa về đầu phun chìm theo sáng chế (đầu phun chìm theo phương án thứ tư của sáng chế), mà có hai cặp phần nhô bên (các phần nhô bên phía dưới) và hai phần nhô giữa trên Fig.3, và hai cặp phần nhô bên phía trên mà mỗi phần ở vị trí ở phía trên một phần tương ứng trong số cặp phần nhô bên phía dưới, trong đó Fig.4(a) là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của phần phẳng của cạnh ngắn của đầu phun chìm, và Fig.4(b) là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của phần phẳng của cạnh dài (dọc theo đường A-A trên Fig.4(a)).

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của cạnh ngắn trên Fig.3 hoặc Fig.4, thể hiện phóng to vùng mà ở đó phần nhô giữa được tạo ra giữa cặp phần nhô bên, trong đó phần giữa của phần nhô giữa được tạo lồi lên trên để tạo ra dạng chữ V thẳng ngược hoặc dạng zíc zắc, và phần giữa của phần nhô đáy được tạo lồi lên trên để tạo ra dạng chữ V thẳng ngược hoặc dạng zíc zắc.

Fig.6 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ của lỗ bên trong của đầu phun chìm trên Fig.5, thể hiện mối tương quan giữa nhóm các phần nhô bên đối nhau và nhóm các phần nhô giữa đối nhau.

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của phần phẳng của cạnh ngắn theo biến thể của đầu phun chìm trên Fig.5, trong đó đầu trên của phần nhô giữa có bề mặt cong.

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua

phần giữa của phần phẳng của cạnh ngắn theo biến thể của đầu phun chìm trên Fig.5, trong đó đầu trên của phần nhô giữa có bề mặt phẳng.

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của phần phẳng của cạnh dài theo biến thể của đầu phun chìm trên Fig.3 hoặc Fig.4, trong đó bề mặt trên của phần nhô bên hoặc phần nhô giữa có kết cấu để kéo dài nghiêng xuống dưới theo hướng về phía phần giữa của lỗ bên trong.

Fig.10 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện biến thể của đầu phun chìm trên Fig.5, mà ở đó chiều dài nhô của bề mặt trên của mỗi phần trong số các phần nhô bên và phần nhô giữa là không đổi (mép bên lỗ bên trong của mỗi phần trong số các phần nhô bên và phần nhô giữa song song với thành kéo dài theo hướng chiều rộng của phần phẳng).

Fig.11 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện biến thể của đầu phun chìm trên Fig.5, mà ở đó chiều dài nhô của bề mặt trên của phần nhô giữa được giảm theo đường thẳng về phía vùng giữa của thành kéo dài theo hướng chiều rộng.

Fig.12 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện biến thể của đầu phun chìm trên Fig.5, mà ở đó chiều dài nhô của bề mặt trên của phần nhô giữa được giảm theo đường cong về phía vùng giữa của thành kéo dài theo hướng chiều rộng.

Fig.13 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ thể hiện biến thể của đầu phun chìm trên Fig.5, mà ở đó chiều dài nhô của các bề mặt trên của phần nhô bên và phần nhô giữa được giảm theo đường thẳng liên tục về phía vùng giữa của thành kéo dài theo hướng chiều rộng.

Fig.14 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của phần phẳng của cạnh ngắn theo biến thể của đầu phun chìm trên Fig.5, mà ở đó phần nhô đáy có bề mặt trên phẳng.

Fig.15 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của phần phẳng của cạnh ngắn theo biến thể của đầu phun chìm

Fig.5, mà ở đó phần nhô đáy có bề mặt trên cong.

Fig.16 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của phần phẳng của cạnh ngắn theo biến thể của đầu phun chìm trên Fig.5, mà ở đó phần nhô đáy được tạo ra sao cho bề mặt trên của nó có phần lồi ở vùng giữa của nó, và đường kính của nó tăng dần về phía đáy của lỗ bên trong.

Fig.17 là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của phần phẳng của cạnh ngắn theo biến thể của đầu phun chìm trên Fig.5, mà ở đó phần nhô đáy còn có cửa xả thép nóng chảy.

Fig.18 là hình vẽ khái niệm thể hiện khuôn đúc và dao động của bề mặt dung dịch trong khuôn đúc (bề mặt thép nóng chảy), trong đó Fig.18(a) là hình chiếu bằng dạng sơ đồ của vùng lân cận bề mặt dung dịch (bề mặt trong) của khuôn đúc, và Fig.18(b) là hình vẽ mặt cắt dạng sơ đồ (một nửa theo phương dọc) của vùng lân cận bề mặt dung dịch (bề mặt trong) của khuôn đúc, dọc theo mặt phẳng thẳng đứng đi qua phần giữa của cạnh ngắn của khuôn đúc.

Fig.19 là đồ thị thể hiện dao động (trị số lớn nhất, trung bình của các vùng bên phải và bên trái) của bề mặt dung dịch trong khuôn đúc (bề mặt thép nóng chảy) theo ví dụ của sáng chế 3 trong bảng 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các dòng thép nóng chảy về phía các đầu theo hướng chiều rộng có thể được tạo ra với mức xác định bằng cách bố trí các phương tiện chia dòng như được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 3 nêu trên. Tuy nhiên, việc chia dòng cố định và hoàn toàn này có khả năng tạo ra các dòng thép nóng chảy bị tách thành mỗi vùng, nghĩa là, trong mỗi vùng nhỏ, của lỗ bên trong, dẫn đến trạng thái mà ở đó hướng dòng và vận tốc dòng thay đổi ở mỗi vị trí của lỗ bên trong. Cụ thể là, khi hướng dòng hoặc lưu lượng thay đổi do sự điều chỉnh lưu lượng của

thép nóng chảy hoặc tương tự, dòng xoáy đáng kể có khả năng xuất hiện ở dòng xả từ bên trong đầu phun chìm vào trong khuôn đúc, bề mặt dung dịch, .v.v..

Do đó, theo sáng chế, ví dụ, như được thể hiện theo phương án thứ nhất của sáng chế được minh họa trên Fig.1, trước hết, cặp phần nhô bên 1 được tạo ra trên một thành trong số các thành đối nhau (cạnh dài) kéo dài theo hướng chiều rộng của phần phẳng của đầu phun chìm 10, đối xứng trục với đường trục tâm của thành kéo dài theo hướng chiều rộng (xem Fig.1(a), v.v.; dưới đây, cặp phần nhô bên cũng sẽ được gọi một cách đơn giản là “các phần nhô bên đối xứng trục”).

Mỗi cặp phần nhô bên 1 có kết cấu sao cho bề mặt trên của nó kéo dài từ đầu phía giữa của các phần nhô bên 1 nghiêng xuống dưới theo hướng chiều rộng của phần phẳng, nghĩa là, nghiêng xuống dưới về phía một cửa tương ứng trong số cặp cửa xả 4. Bề mặt nghiêng này khiến cho có thể thay đổi vận tốc dòng và dạng dòng của thép nóng chảy một cách êm nhẹ từ bên trong lỗ bên trong 3 hoặc cửa xả 4, đồng thời hạn chế sự xuất hiện dòng xoáy hoặc tương tự, nhờ vậy tối ưu hóa vận tốc dòng và dạng dòng của thép nóng chảy.

Cặp phần nhô bên đối xứng trục cũng được tạo ra trên thành kéo dài theo hướng chiều rộng kia ngang qua lỗ bên trong, theo mối tương quan đối xứng qua mặt phẳng với hướng chiều dày của phần phẳng (xem Fig.1(b); mỗi phần trong số hai nhóm phần nhô bên được bố trí theo mối tương quan đối xứng qua mặt phẳng, dưới đây, cũng sẽ được gọi một cách đơn giản là “các phần nhô bên đối xứng qua mặt phẳng”). Theo sáng chế, ví dụ, như được thể hiện trên Fig.6, tổng chiều dài T_s theo hướng chiều dày của các phần nhô bên đối xứng qua mặt phẳng được chọn nằm trong khoảng từ 0,18 đến 0,90, khi được biểu thị dưới dạng hệ số dựa trên số biểu thị 1 của chiều dày T_n của lỗ bên trong ở vị trí mà ở đó các phần nhô bên đối xứng qua mặt phẳng được tạo ra. Nghĩa là,

có khoảng cách cho phép thép nóng chảy đi qua đó, giữa các phần nhô bên đối xứng qua mặt phẳng.

Bằng cách tạo ra khoảng trống có khoảng cách này, hướng dòng và vận tốc dòng của thép nóng chảy đi qua đó được điều chỉnh một cách êm nhẹ mà không cần chia tách dòng thép nóng chảy trong lỗ bên trong theo cách cố định và hoàn toàn. Điều này khiến cho có thể giảm thiểu trạng thái mà ở đó các dòng thép nóng chảy về phía các cửa xả với đường bao rõ ràng.

Hơn nữa, bằng cách điều chỉnh vị trí, chiều dài, hướng, v.v., của mỗi phần nhô bên, có thể tránh dòng thép nóng chảy tập trung quanh phần giữa hoặc các phía bên, và phân chia dòng thép nóng chảy thành hai hướng về phía các đầu theo hướng chiều rộng, nghĩa là, các cửa xả, và hướng về phía vùng giữa, đồng thời tạo ra sự cân bằng thích hợp cho các dòng được phân chia. Ngoài ra, khác với sự phân chia đơn giản, do các vùng tương ứng quanh các phần nhô bên được nối thông về mặt không gian với nhau, dòng thép nóng chảy sẽ được phân chia, đồng thời tạo ra đường bao giảm tốc xen giữa chúng, và dòng chảy đều dưới sự trộn êm nhẹ, thay vì trạng thái được phân chia theo cách hoàn toàn.

Vị trí, chiều dài, hướng, v.v. của mỗi phần nhô bên có thể được điều chỉnh một cách thích hợp, như được nêu trên đây. Ví dụ, theo phương án thứ hai được minh họa trên Fig.2, bổ sung cho hai cặp phần nhô bên (được gán với số chỉ dẫn 1a trên Fig.2; dưới đây, mỗi phần trong số các phần nhô bên 1a sẽ được gọi là “phần nhô bên phía dưới”), hai cặp phần nhô bên (được gán với số chỉ dẫn 1b trên Fig.2; dưới đây, mỗi phần trong số các phần nhô bên 1b sẽ được gọi là “phần nhô bên phía trên”), tương ứng với hai cặp phần nhô bên phía dưới trên đây.

Hơn nữa, theo sáng chế, phần nhô (phần nhô giữa) có chiều dài nhô nhỏ hơn chiều dài nhô của mỗi phần trong số các phần nhô bên đối xứng trục có thể được tạo ra giữa các phần nhô bên đối xứng trục, như theo các phương án

thứ ba và thứ tư được minh họa trên Fig.3 và Fig.4. Cụ thể hơn, theo phương án thứ ba được minh họa trên Fig.3, phần nhô giữa 1p được tạo ra giữa các phần nhô bên đối xứng trục 1 được minh họa trên Fig.1, và theo phương án thứ tư được minh họa trên Fig.4, phần nhô giữa 1p được tạo ra giữa các phần nhô bên phía dưới đối xứng trục 1 được minh họa trên Fig.2.

Kết cấu này mang đến hiệu quả ngược với hiệu quả của kết cấu mà ở đó phần nhô (phần nhô) có chiều dài nhô lớn hơn chiều dài nhô của mỗi phần trong số các phần nhô bên đối xứng trục được tạo ra theo tài liệu sáng chế 4 để cho phép lưu lượng của dòng thép nóng chảy về phía các đầu bên trở nên lớn hơn lưu lượng của dòng thép nóng chảy về phía giữa các phần nhô bên đối xứng trục, nghĩa là, hiệu quả tăng tỷ lệ lưu lượng của dòng thép nóng chảy về phía giữa các phần nhô bên đối xứng trục (vùng giữa)/lưu lượng của dòng thép nóng chảy về phía các đầu bên. Ở quá trình đúc liên tục có lưu lượng dòng thép nóng chảy tương đối lớn (bằng khoảng 0,04 ($t / (\text{min} \cdot \text{cm}^2)$) hoặc lớn hơn), có hiệu quả nếu tăng tỷ lệ lưu lượng của dòng thép nóng chảy về phía giữa các phần nhô bên đối xứng trục (vùng giữa)/lưu lượng của dòng thép nóng chảy về phía các đầu bên.

Sự cân bằng của các dòng thép nóng chảy về vùng giữa và các đầu bên có thể được tối ưu hóa bằng cách điều chỉnh độ lớn vận tốc dòng thép nóng chảy (lưu lượng dòng thép nóng chảy trên mỗi đơn vị thời gian hoặc trên mỗi đơn vị diện tích mặt cắt), tốc độ hút, kích thước và hình dạng của khuôn đúc, chiều sâu chìm, kết cấu đầu phun như diện tích cửa xả, v.v.. Cụ thể, có thể sử dụng phương pháp điều chỉnh góc theo hướng chiều rộng hoặc hướng xuống dưới, chiều dài theo hướng chiều rộng, chiều dài nhô, v.v., của mỗi phần nhô bên, phương pháp chọn có hoặc không có phần nhô giữa nằm giữa phần nhô bên đối xứng trục, phương pháp điều chỉnh chiều dài nhô (chiều cao) của phần nhô giữa, phương pháp điều chỉnh hình dạng của bề mặt đầu trên của phần nhô

giữa, v.v..

Ví dụ, liên quan đến chiều dài nhô của phần nhô giữa, như được ví dụ trên Fig.6, chiều dài nhô $T_p/2$ của nó được chọn nhỏ hơn chiều dài nhô $T_s/2$ của phần nhô bên 1, trong đó tổng chiều dài nhô T_p được biểu thị dưới dạng hệ số dựa trên số biểu thị 1 của chiều dày của lỗ bên trong ở vị trí mà ở đó các phần nhô bên đối xứng qua mặt phẳng hoặc đối nhau được tạo ra. Nói theo cách khác, $T_p < T_s$, trong đó $T_p/T_n \leq 0,40$.

Hơn nữa, bề mặt đầu trên của phần nhô giữa có thể được tạo ra dưới hình dạng kéo dài theo phương nằm ngang theo hướng chiều rộng, như được thể hiện trên Fig.8, hoặc hình dạng cong có đỉnh ở điểm chính giữa của nó, như được thể hiện trên Fig.5, hoặc hình dạng nhô lên trên bao gồm điểm uốn, như được thể hiện trên Fig.7. Các hình dạng này còn khiến cho có thể thay đổi vận tốc dòng và dạng dòng của thép nóng chảy, nhờ đó tối ưu hóa vận tốc dòng và dạng dòng.

Hơn nữa, bề mặt đầu trên của phần nhô bên hoặc phần nhô giữa có thể được tạo ra dưới hình dạng kéo dài từ đỉnh của nó ở đường bao với thành kéo dài theo hướng chiều rộng (cạnh dài) của phần phẳng của đầu phun chìm, nghiêng xuống dưới theo hướng về phía giữa theo hướng chiều dày của phần phẳng của đầu phun chìm, nghĩa là hướng về phía giữa của lỗ bên trong (về phía khoảng trống). Phần nghiêng này còn khiến cho có thể thay đổi vận tốc dòng và dạng dòng của thép nóng chảy, nhờ đó tối ưu hóa vận tốc dòng và dạng dòng.

Hơn nữa, chiều dài nhô của đầu trên của phần nhô bên hoặc phần nhô giữa có thể được tạo ra không đổi, như được thể hiện trên Fig.10, hoặc có thể được tạo ra trở nên nhỏ hơn theo hướng về phía phần giữa của thành kéo dài theo hướng chiều rộng (cạnh dài) của phần phẳng của đầu phun chìm, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.13. Các phần nghiêng này còn khiến

cho có thể thay đổi vận tốc dòng và dạng dòng của thép nóng chảy, nhờ đó tối ưu hóa vận tốc dòng và dạng dòng.

Ở đầu phun chìm phẳng, cửa xả ở mỗi thành trong số các thành bên theo cạnh ngắn có kết cấu để có phần hở chạy dài theo hướng dọc. Do đó, vận tốc dòng xả có khả năng được giảm ở vùng trên của cửa xả, và đặc biệt là ở lân cận mép trên của cửa xả, hiện tượng dòng chảy ngược mà thép nóng chảy bị hút vào trong đầu phun chìm thường quan sát được. Do đó, theo sáng chế, chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.4, bổ sung cho các phần nhô phía dưới đối xứng trục và đối xứng qua mặt phẳng 1a, một hoặc nhiều nhóm các phần nhô (các phần nhô phía trên) đối xứng trục và đối xứng qua mặt phẳng 1b có thể được tạo ra ở trên đó. Các phần nhô phía trên đối xứng trục và đối xứng qua mặt phẳng 1b có thể được tạo ra có kết cấu tối ưu hóa tương tự với kết cấu của các phần nhô phía dưới đối xứng trục và đối xứng qua mặt phẳng 1a.

Phần nhô phía trên đối xứng trục và đối xứng qua mặt phẳng 1b có chức năng hạn chế, cụ thể là, giảm vận tốc dòng ở vùng trên của cửa xả, hoặc dòng xoáy của dòng thép nóng chảy như dòng chảy ngược ở lân cận mép trên của cửa xả, để bù cho chức năng phân bố đều vận tốc dòng ở các vị trí theo phương dọc tương ứng của cửa xả và chức năng điều chỉnh sự cân bằng lưu lượng về phía giới hạn trên.

Phần nhô giữa có thể được tạo ra giữa các phần nhô đối xứng trục 1b theo cách tương tự với phần nhô giữa nằm giữa các phần nhô đối xứng trục 1a.

Đáy 5 của đầu phun chìm có thể được tạo ra dưới dạng thành mà đơn giản là có tác dụng như thành ngăn với khuôn đúc mà không tạo ra bất kỳ cửa xả nào quanh phần giữa của nó, như được thể hiện trên Fig.14, hoặc có thể được tạo ra có kết cấu bao gồm phần nhô được tạo ra quanh phần giữa của nó để nhô lên trên, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5, Fig.7, Fig.8,

Fig.15 và Fig.16. Hơn nữa, cửa xả 6 có thể được tạo thêm ở đáy 5, như được thể hiện trên Fig.17. Phần nhô này của đáy là hữu ích với việc thay đổi hướng dòng/dạng dòng, v.v., khi thay đổi dòng thép nóng chảy được hướng về phía vùng giữa đến các hướng về phía các cửa xả.

Tiếp theo, sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các ví dụ.

Ví dụ A

Ví dụ A là kết quả của các thử nghiệm mô hình nước, thể hiện mối tương quan giữa tỷ lệ T_s/T_n hoặc T_p/T_n của chiều dài nhô T_s của các phần nhô bên phía dưới đối nhau 1a về phía khoảng trống của lỗ bên trong của đầu phun chìm hoặc chiều dài nhô T_p của các phần nhô giữa đối nhau 1p về phía khoảng trống của lỗ bên trong (tổng chiều dài của các phần nhô đối xứng qua mặt phẳng) với chiều dày (chiều dài theo cạnh ngắn) T_n của lỗ bên trong của đầu phun chìm, và độ dao động của bề mặt dung dịch trong khuôn đúc (chỉ số dòng chảy không đều trong khuôn đúc, chiều cao dao động bề mặt dung dịch trong khuôn đúc), với mỗi đầu phun chìm theo phương án thứ hai của sáng chế được minh họa trên Fig.2, mà có hai tầng phần nhô bên đối xứng trục và đối xứng qua mặt phẳng 1a, 1b, trong đó phần nhô giữa 1p không được tạo ra giữa mỗi phần trong số hai cặp phần nhô bên phía dưới 1a, và theo phương án thứ tư của sáng chế được minh họa trên Fig.4, mà có hai tầng phần nhô bên đối xứng trục và đối xứng qua mặt phẳng 1a, 1b được tạo ra, trong đó phần nhô giữa 1p không được tạo ra giữa mỗi phần trong số hai cặp phần nhô bên phía dưới 1a.

Các đặc tính kỹ thuật của các đầu phun chìm như sau.

Tổng chiều dài: 1165mm

Đầu vào thép nóng chảy: $\varnothing$ 86mm

Chiều rộng lỗ bên trong (W_n) ở mép trên của cửa xả: 255mm

Chiều dày lỗ bên trong (T_n) ở mép trên của cửa xả: 34mm

Chiều cao mép trên của cửa xả từ mặt mép dưới đầu phun: 146,5mm

Chiều cao phần nhô giữa (từ mặt mép dưới đầu phun): 155mm

Chiều dày thành của đầu phun chìm: khoảng 25mm

Chiều dày đáy (đỉnh giữa) của đầu phun chìm: cao 100mm.

Phần nhô bên phía trên (1b):

Chiều dài theo hướng chiều rộng của đầu phun chìm = 25mm

(Ở mỗi phần trong số các phần nhô bên phía trên bên phải và bên trái)

Tỷ lệ $T_s/T_n = 0,74$

Góc nghiêng về phía cửa xả = 45 độ

Vị trí bề mặt đầu trên theo hướng chiều rộng và hướng chiều dày của đầu phun = theo phương nằm ngang

Khoảng cách giữa các phần nhô bên phía trên bên phải và bên trái = 100mm

Không có phần nhô giữa

Phần nhô bên phía dưới (1a):

Chiều dài theo hướng chiều rộng của đầu phun chìm = 40mm

(Ở mỗi phần trong số các phần nhô bên phía dưới bên phải và bên trái)

Tỷ lệ T_s/T_n = từ 0,1 đến 1,0 (không có khoảng trống)

Góc nghiêng về phía cửa xả = 45 độ

Vị trí bề mặt đầu trên theo hướng chiều rộng và hướng chiều dày của đầu phun = theo phương nằm ngang

Khoảng cách giữa các phần nhô bên phía dưới bên phải và bên trái = 60mm

Tỷ lệ T_p/T_n của các phần nhô giữa = từ 0 (không có các phần nhô giữa) đến 0,7

Các điều kiện của khuôn đúc và chất lưu như sau.

Chiều rộng khuôn đúc: 1650mm

Chiều dày khuôn đúc: 65mm

(Đỉnh giữa: 185mm)

Chiều sâu chìm (từ mép trên của cửa xả đến chiều cao nước): 83mm

Tốc độ cấp chất lưu: 0,065 t (min·cm²)

* Trị số được đổi sang thép nóng chảy

Dưới đây, khi chỉ số dòng chảy không đều trong khuôn đúc được biểu thị dựa trên số biểu thị 1 của trạng thái mà ở đó dòng chảy không đều không thỏa mãn mối tương quan sau đây: $0,8 \leq$ chỉ số dòng chảy không đều trong khuôn đúc $\leq 1,2$ và chiều cao dao động bề mặt dung dịch trong khuôn đúc (mm) nhỏ hơn hoặc bằng 15mm, khả năng giải quyết hiệu quả vấn đề được thực hiện theo sáng chế được coi là đạt được. Điều này đã được sử dụng làm tiêu chí đánh giá.

Chỉ số dòng chảy không đều trong khuôn đúc có nghĩa là kết quả thu được bằng cách đo vận tốc dòng tại bề mặt dung dịch được chọn (ở vị trí dưới nước bằng 30mm từ bề mặt trên đã thiết lập của nước) quanh mỗi cửa xả bên phải và bên trái của đầu phun chìm trong khuôn đúc, trong thử nghiệm mô hình nước, và biểu thị các vận tốc dòng bên phải và bên trái dưới dạng tỷ lệ (trị số tuyệt đối), nghĩa là trị số tuyệt đối của vận tốc dòng bên trái/vận tốc dòng bên phải (hoặc vận tốc dòng bên phải/vận tốc dòng bên trái), và chiều cao dao động bề mặt dung dịch trong khuôn đúc có nghĩa là trị số lớn nhất Sw trên Fig.18.

Kết quả đánh giá được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1

	Vi dụ so sánh	Vi dụ so sánh	Vi dụ so sánh	Vi dụ so sánh	Vi dụ so sánh	Vi dụ so sánh	Vi dụ so sánh	Vi dụ so sánh	Vi dụ so sánh	Vi dụ so sánh	Vi dụ so sánh	Vi dụ so sánh	Vi dụ so sánh	Vi dụ so sánh	Vi dụ so sánh	Vi dụ so sánh	
	1	2	3	1	4	5	2	3	4	6	5	6	7	8	9	10	11
Ts/Tn	0,1			0,18			0,5			0,9			0,95			1	
Tp/Tn	0	0,25	0,4	0	0,25	0,4	0	0,25	0,4	0,7	0	0,25	0,4	0	0,4	0	0,4
Mối tương quan độ lớn giữa Tp và Ts	TP<Ts	TP>Ts	TP>Ts	TP<Ts	TP>Ts	TP>Ts	TP<Ts	TP<Ts	TP<Ts	TP>Ts	TP<Ts	TP<Ts	TP<Ts	TP<Ts	TP<Ts	TP<Ts	TP<Ts
Trị số dao động bề mặt dung dịch lớn nhất Sw (mm)	18	24	32	12	18	22	5	4	9	17	12	10	14	28	36	>>15	>>15
Đánh giá	x	x	x	o	x	x	o	o	o	x	o	o	o	x	x	x	x

o: Thỏa mãn tiêu chí (Tốt), x: Không thỏa mãn tiêu chí (Không tốt)

Như được thấy trong Bảng 1, khi tỷ lệ T_s trên T_n (T_s / T_n) liên quan đến các phần nhô bên nằm trong khoảng từ 0,18 đến 0,90, chỉ số dòng chảy không đều trong khuôn đúc và chiều cao dao động bề mặt dung dịch trong khuôn đúc có thể thỏa mãn tiêu chí.

Hơn nữa, trong trường hợp các phần nhô giữa được tạo ra, khi chiều dài nhô của nó nhỏ hơn phần nhô bên và tỷ lệ T_p trên T_n (T_p / T_n) nhỏ hơn hoặc bằng 0,4, thì chỉ số chảy không đều trong khuôn đúc và chiều cao dao động bề mặt dung dịch trong khuôn đúc có thể thỏa mãn tiêu chí.

Ví dụ B

Ví dụ B là kết quả của các thử nghiệm mô hình nước, thể hiện độ dao động bề mặt dung dịch trong khuôn đúc khi bề mặt đầu trên của mỗi phần trong số các phần nhô bên phía dưới 1a và phần nhô giữa 1p được tạo ra có hình dạng phẳng kéo dài nghiêng xuống dưới về phía phần giữa của lỗ bên trong, như được thể hiện trên Fig.9, theo phương án thứ tư của sáng chế được minh họa trên Fig.4.

Ở đây, tỷ lệ T_s / T_n liên quan đến phần nhô bên phía dưới và tỷ lệ T_p / T_n liên quan đến phần nhô giữa lần lượt được chọn bằng 0,74 và 0,18, và hai trường hợp mà ở đó góc nghiêng (θ trên Fig.9) của mỗi phần trong số các phần nhô bên phía dưới và phần nhô giữa về phía phần giữa của lỗ bên trong được chọn bằng 0 độ (phương nằm ngang) và 45 độ được so sánh với nhau. Các điều kiện còn lại tương tự như các điều kiện theo ví dụ A.

Kết quả được thể hiện trên Fig.19. Đường trục theo phương thẳng đứng trên Fig.19 biểu thị trị số trung bình của các trị số dao động bề mặt dung dịch lớn nhất Sw (mm) quanh cửa xả bên phải và bên trái, trong cả hai trường hợp mà ở đó góc nghiêng bằng 0 độ và 45 độ.

Fig.19 thể hiện rằng, trong cả hai trường hợp mà ở đó góc nghiêng bằng 0 độ và 45 độ, chiều cao dao động bề mặt dung dịch trong khuôn đúc nhỏ hơn

đáng kể so với 15mm là tiêu chí, và trong trường hợp góc nghiêng bằng 45 độ, chiều cao dao động bề mặt dung dịch trong khuôn đúc giảm đến 2,0 (mm), mà bằng khoảng một nửa của 3,75 (mm) trong trường hợp mà ở đó góc nghiêng bằng 0 độ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đầu phun chìm có phần phẳng mà lỗ bên trong của nó có chiều dày T_n và chiều rộng W_n lớn hơn chiều dày T_n , và bao gồm các thành bên theo cạnh ngắn đối nhau và các thành bên theo cạnh dài đối nhau theo hướng chiều rộng của phần phẳng, trong đó cặp cửa xả lần lượt được tạo ra trên các phần dưới của các thành bên theo cạnh ngắn, đầu phun chìm này bao gồm:

hai phần được tạo ra trên mỗi thành trong số các thành kéo dài theo hướng chiều rộng, và được bố trí ở các vị trí đối xứng trục với đường trục tâm theo phương dọc của các thành kéo dài theo hướng chiều rộng, trong các cặp, mỗi phần trong số các phần kéo dài nghiêng xuống dưới theo hướng chiều rộng và nhô theo hướng chiều dày của phần phẳng (dưới đây, phần này sẽ được gọi là “phần nhô bên”),

trong đó hai cặp phần nhô bên lần lượt được bố trí trên các thành kéo dài theo hướng chiều rộng, theo mối tương quan đối nhau, và

trong đó hai nhóm các phần nhô bên đối nhau ở hai cặp phần nhô bên có trị số giống nhau nằm trong khoảng từ 0,18 đến 0,09 xét về tổng chiều dài nhô T_s theo hướng chiều dày, được biểu thị dưới dạng hệ số dựa trên số biểu thị 1 của chiều dày của lỗ bên trong ở vị trí mà ở đó các phần nhô bên đối nhau được tạo ra.

2. Đầu phun chìm theo điểm 1, đầu này còn bao gồm phần nhô được tạo ra trên mỗi thành trong số các thành kéo dài theo hướng chiều rộng ở vị trí giữa hai phần nhô bên ở mỗi phần trong số hai cặp phần nhô bên (dưới đây, phần nhô này được gọi là “phần nhô giữa”),

trong đó phần nhô giữa có chiều dài nhô theo hướng chiều dày nhỏ hơn chiều dài nhô của phần nhô bên, và

trong đó hai phần nhô giữa ở hai cặp phần nhô bên có trị số nhỏ hơn hoặc bằng 0,04 (không bao gồm 0) xét về tổng chiều dài nhô T_s theo hướng chiều dày, được biểu thị dưới dạng hệ số dựa trên số biểu thị 1 của chiều dày của lỗ bên trong ở vị trí mà ở đó các phần nhô bên đối nhau được tạo ra.

3. Đầu phun chìm theo điểm 2, trong đó bề mặt đầu trên của phần nhô giữa có một hình dạng được chọn từ nhóm bao gồm hình dạng kéo dài theo phương nằm ngang theo hướng chiều rộng, hình dạng cong có đỉnh ở điểm chính giữa của nó, và hình dạng nhô lên trên bao gồm điểm uốn.

4. Đầu phun chìm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bề mặt đầu trên của phần nhô bên hoặc phần nhô giữa có hình dạng kéo dài theo phương nằm ngang theo hướng về phía phần giữa của lỗ bên trong, hoặc hình dạng phẳng hoặc cong kéo dài nghiêng xuống dưới theo hướng về phía phần giữa của lỗ bên trong.

5. Đầu phun chìm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó một hoặc mỗi phần trong số phần nhô bên và phần nhô giữa có hình dạng mà ở đó chiều dài nhô theo hướng chiều dày của nó không đổi, hoặc trở nên ngắn hơn theo đường thẳng, theo đường cong hoặc theo từng nấc theo hướng về phía phần giữa của thành kéo dài theo hướng chiều rộng.

6. Đầu phun chìm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó một hoặc mỗi phần trong số các phần nhô bên, và phần nhô bên được kết hợp với phần nhô giữa được tạo ra nhiều theo hướng trên-dưới.

7. Đầu phun chìm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, đầu phun này còn bao gồm phần nhô được tạo ra quanh phần giữa của đáy của lỗ bên trong để nhô lên trên.

8. Đầu phun chìm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, mà được sử dụng cho quá trình đúc liên tục được thực hiện trong các điều kiện bao gồm lưu lượng dòng thép nóng chảy lớn hơn hoặc bằng $0,04 \text{ (t / (min} \cdot \text{cm}^2))$, khi được xác định có dựa vào vị trí diện tích mặt cắt ngang nhỏ nhất trong vùng quanh đầu trên của đầu phun chìm mà ở đó mặt cắt ngang của lỗ bên trong có hình dạng tròn.

Fig 1

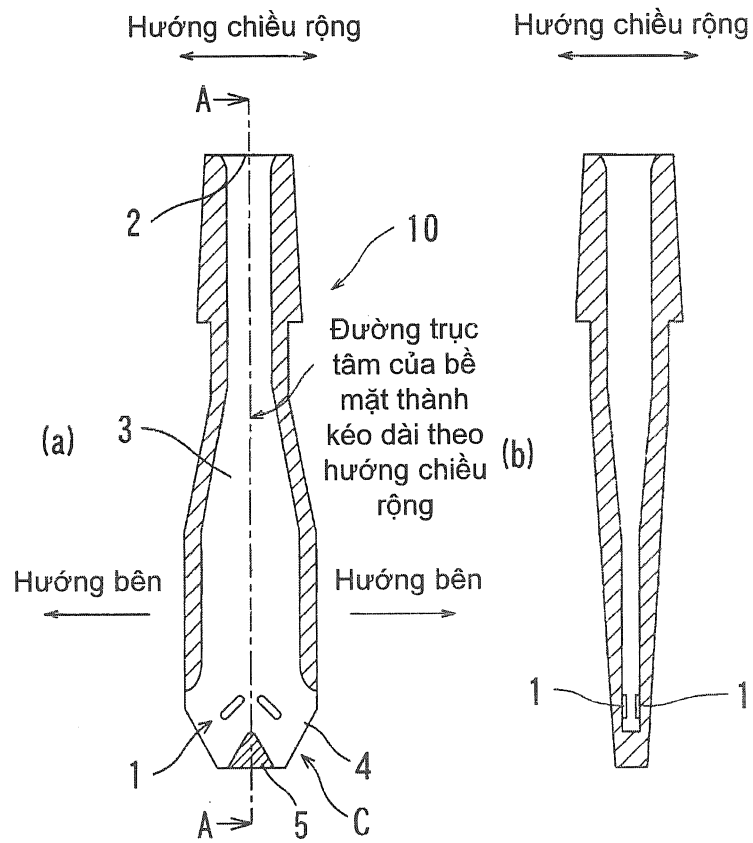


Fig 2

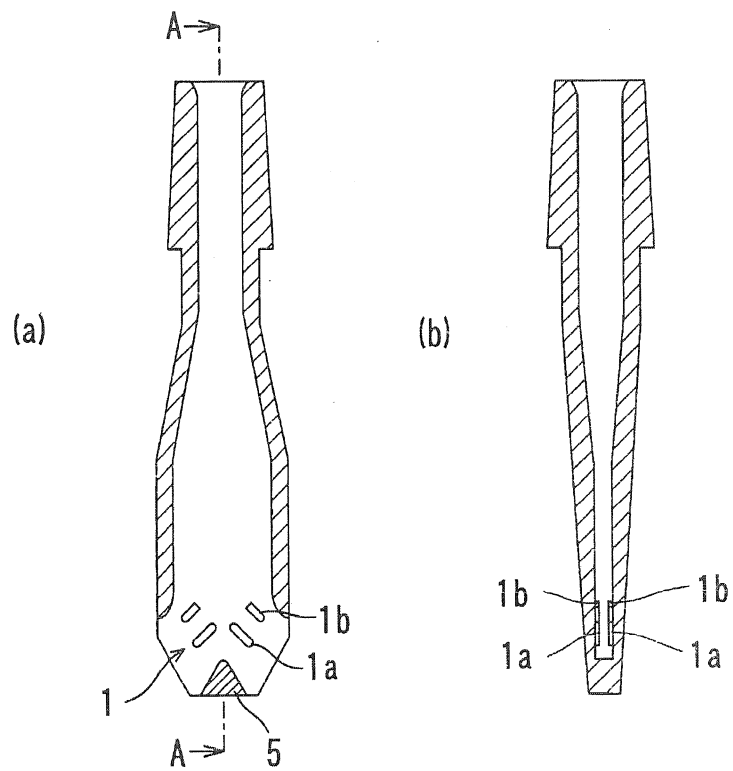


Fig 3

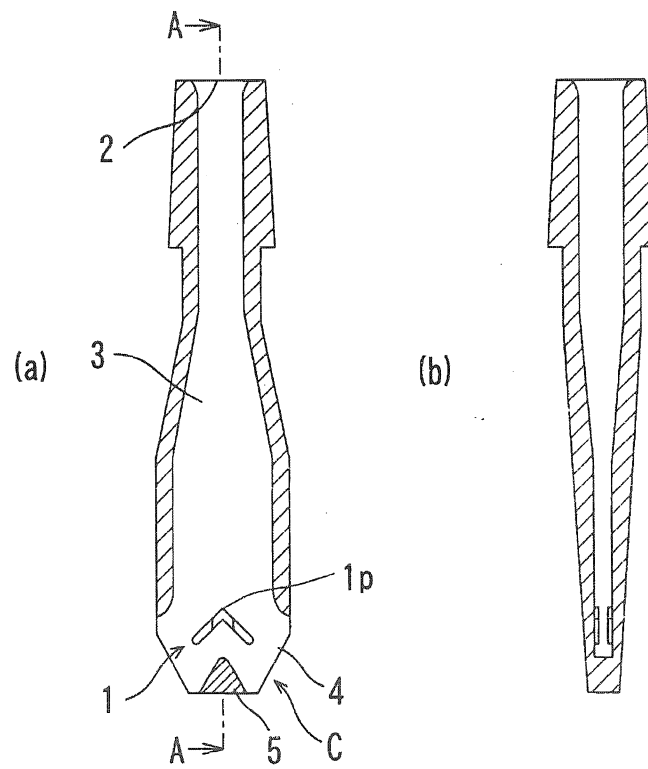


Fig 4

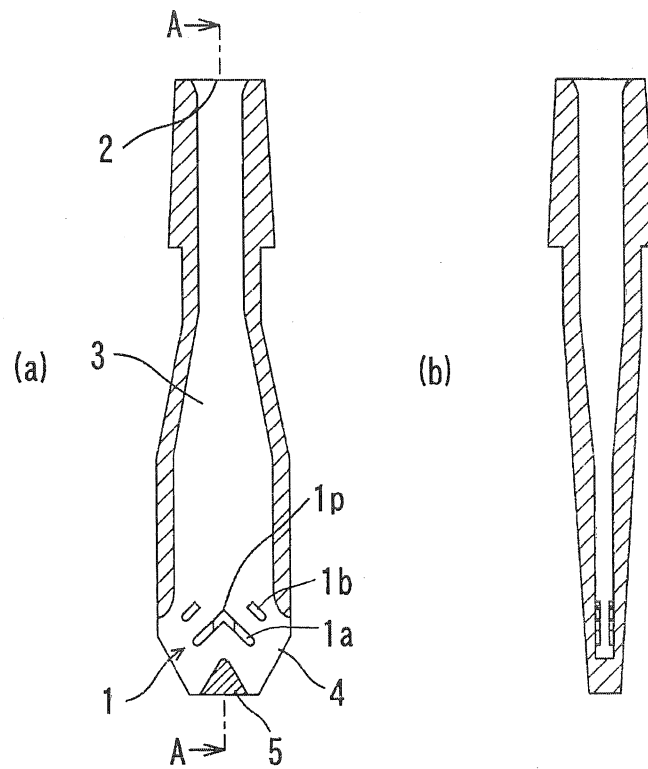


Fig 5

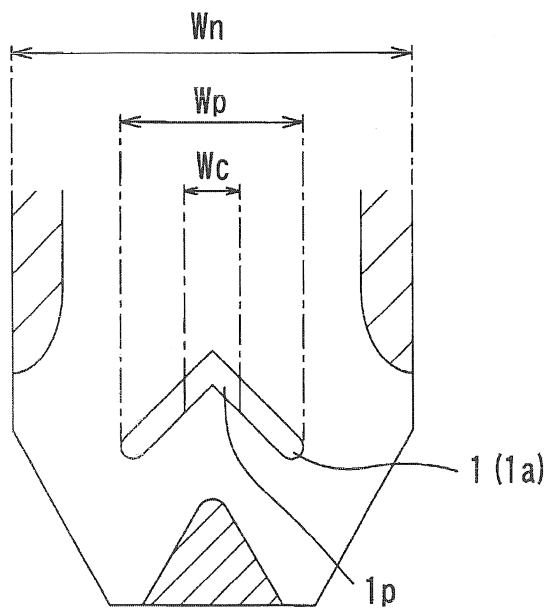


Fig 6

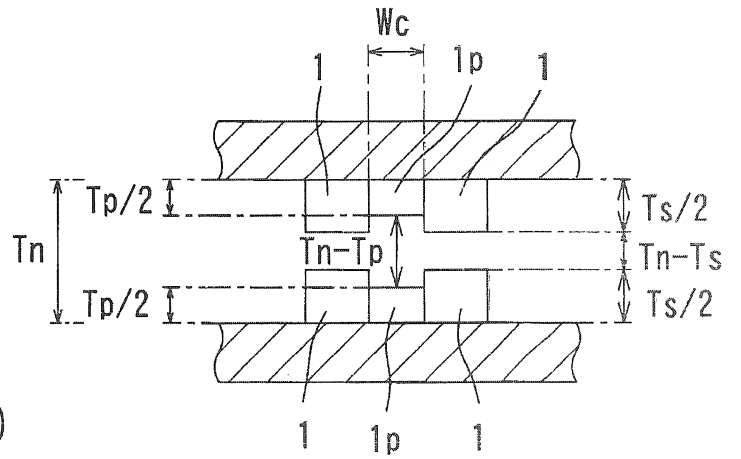


Fig 7

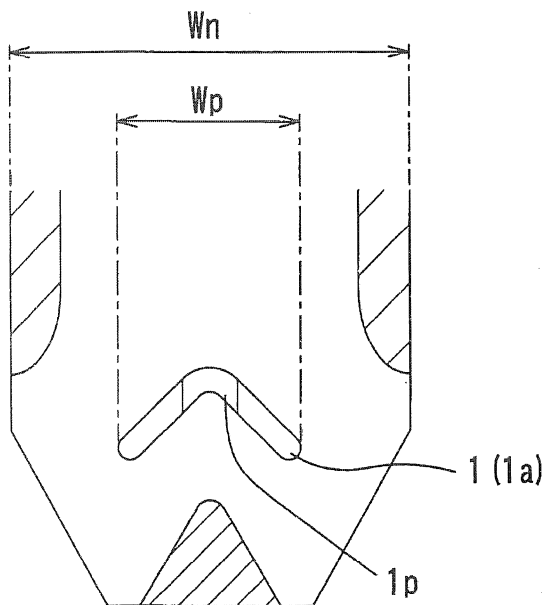


Fig 8

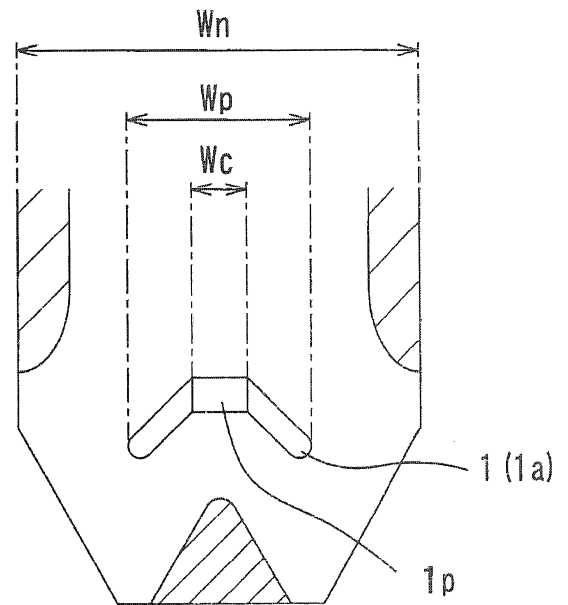


Fig 9

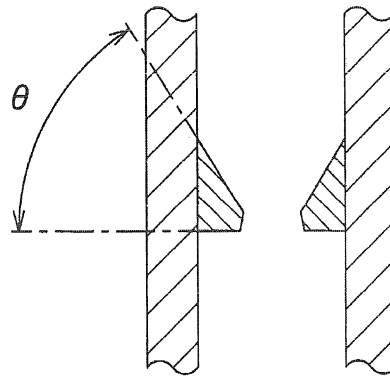


Fig 10

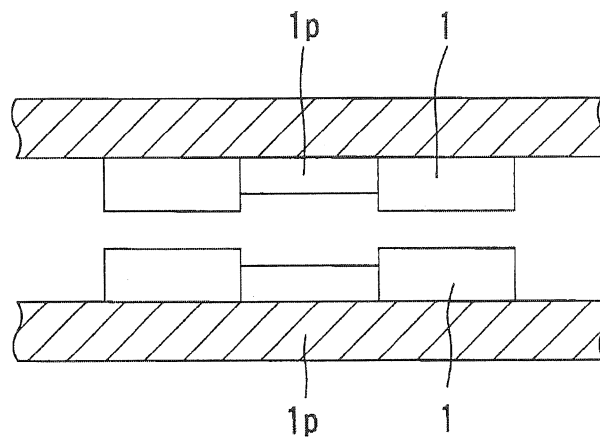


Fig 11

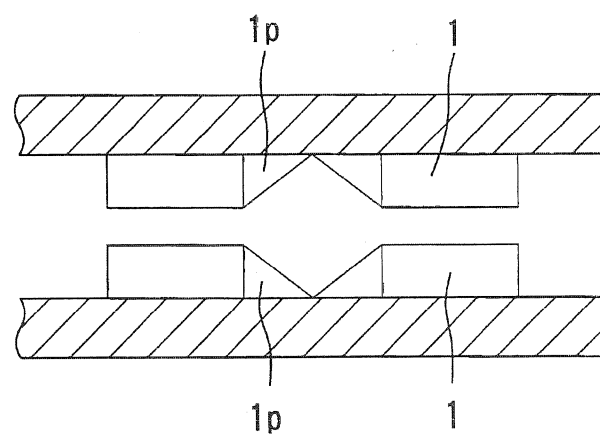


Fig 12

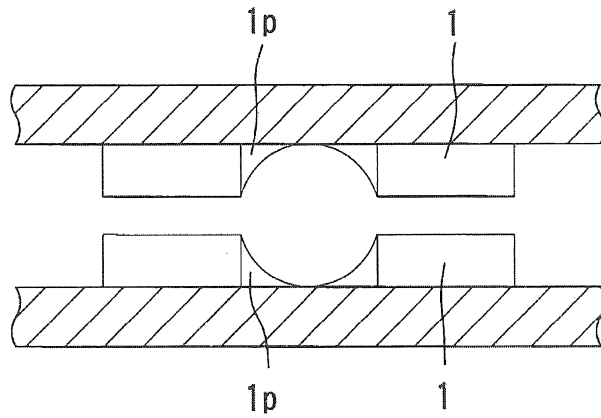


Fig 13

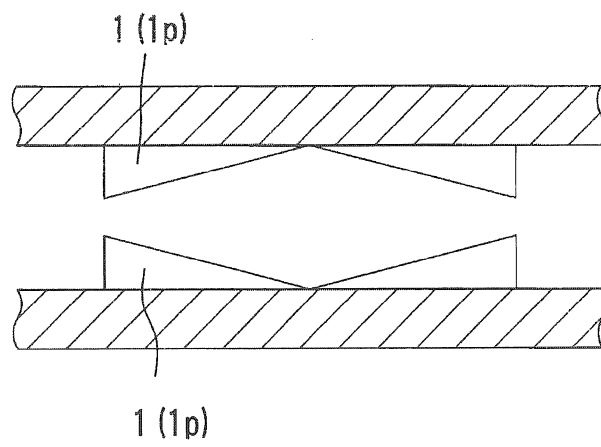


Fig 14

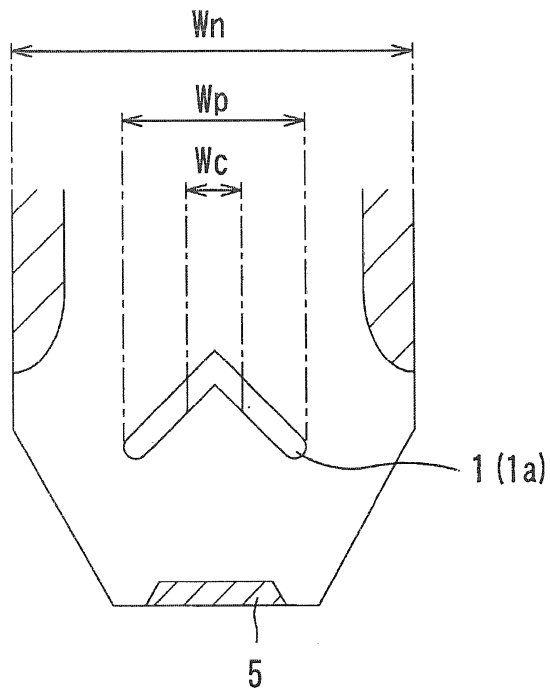


Fig 15

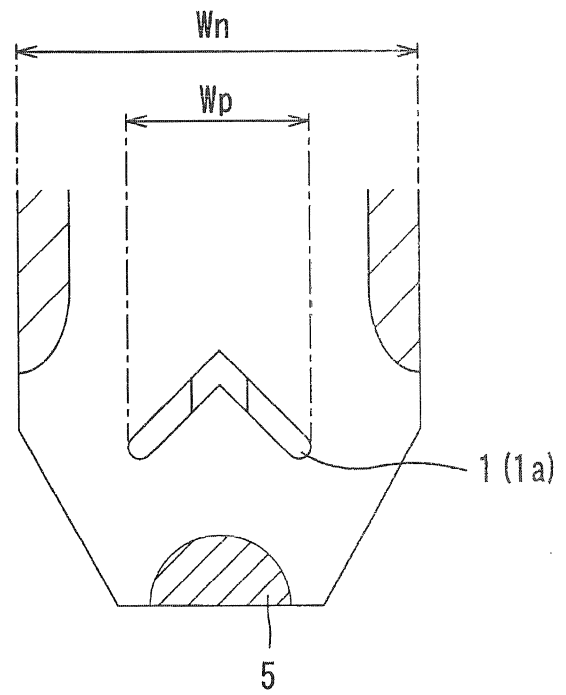


Fig 16

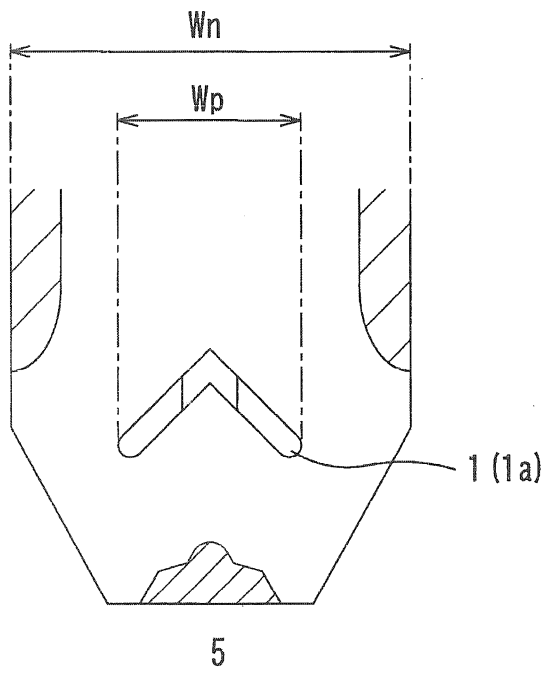


Fig 17

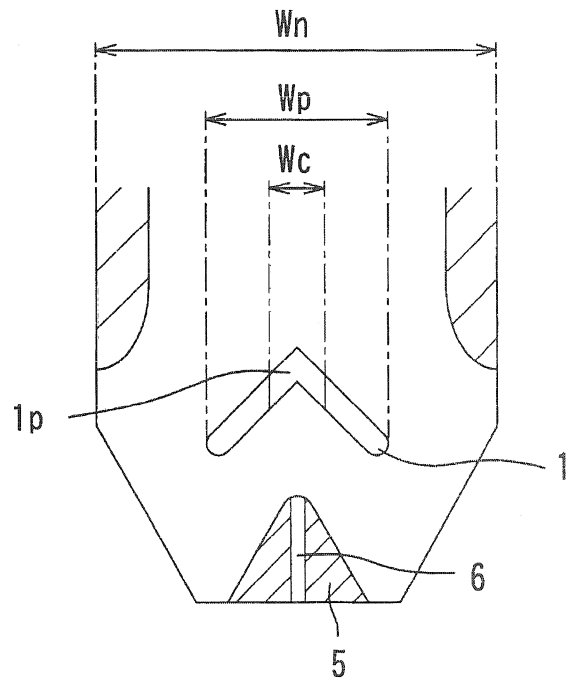


Fig 18

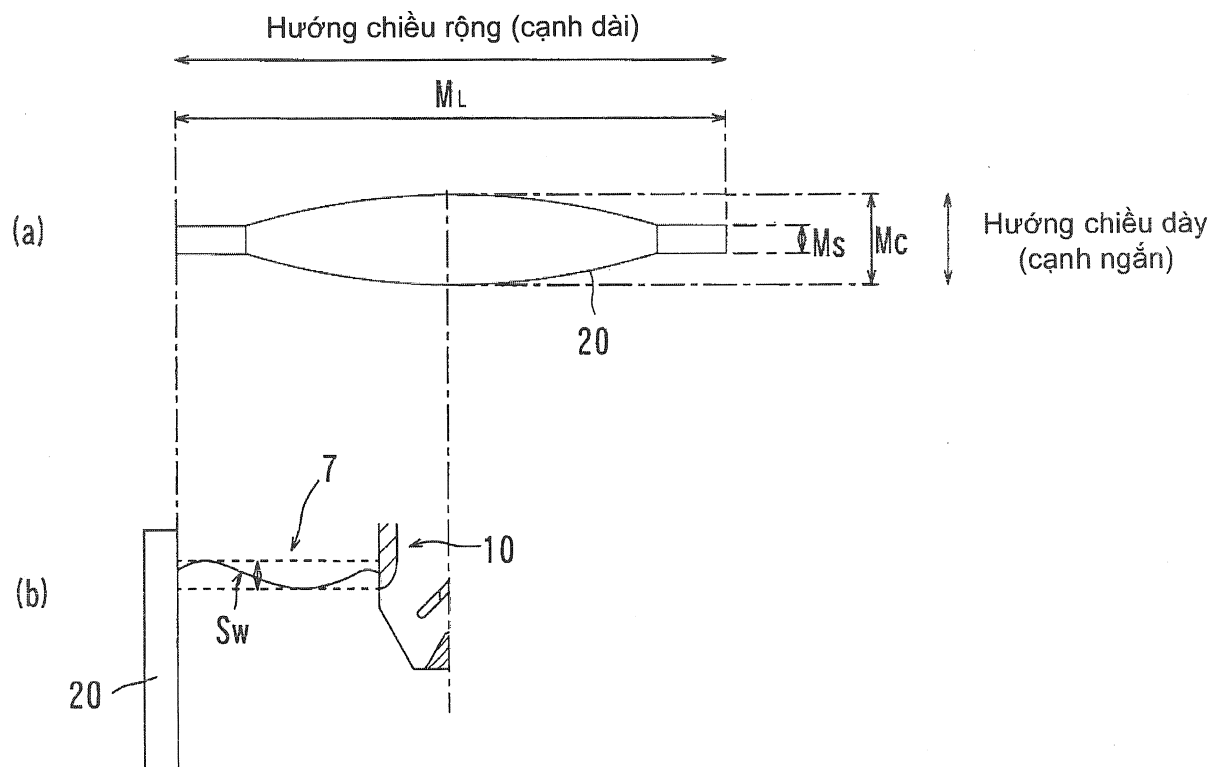


Fig 19

