(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) **1-0049223**

(51)[2021.01] **B22D 17/22**; B22D 17/32

(13) **B**

(21) 1-2022-05030
(22) 21/12/2020
(86) PCT/JP2020/047664 21/12/2020
(87) WO 2021/145153 A1 22/07/2021
(30) 2020-004255 15/01/2020 JP
(45) 25/07/2025 448
(43) 25/10/2022 415A
(73) 1. HONDA MOTOR CO., LTD. (JP)
1-1, Minami-Aoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo 107-8556 Japan
2. KYUSHU YANAGAWA SEIKI CO., LTD. (JP)
Daiichi Miyoshi Bldg. 3F., 16-3, Miyanishi-cho 1-chome, Fuchu-shi, Tokyo 1830022 Japan
(72) Noritaka SUZUKI (JP); Eitaro KOYA (JP); Atsushi KAWAUCHI (JP); Sadanori FURUE (JP); Masaru TAKADA (JP).
(74) Công ty TNHH Dịch vụ sở hữu trí tuệ ALPHA (ALPHA PLUS CO., LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP DÙNG ĐỂ ĐÚC CHI TIẾT

(21) 1-2022-05030

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp dùng để đúc chi tiết mà có khả năng rút ngắn thời gian điền đầy kim loại nóng chảy và cải thiện chất lượng của sản phẩm đúc.

Khoang đúc (158x) của khuôn để đúc bao gồm phần đúc đoạn thứ hai (158b) và phần đúc đoạn thứ ba (158c) lần lượt để đúc đoạn thứ hai (58b) và đoạn thứ ba (58c). Kim loại nóng chảy, đã đi qua đậu rót (62) của khuôn đúc, điền đầy phần đúc đoạn thứ hai (158b) và phần đúc đoạn thứ ba (158c) theo thứ tự này và tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy được chuyển đổi sao cho phần đúc đoạn thứ ba (158c) có tốc độ điền đầy cao hơn so với phần đúc đoạn thứ hai (158b).

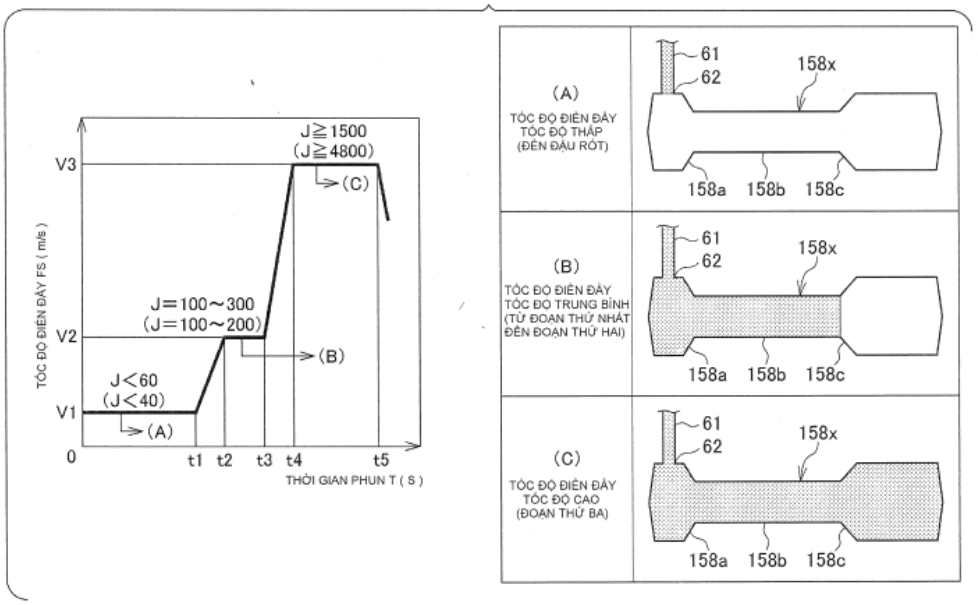

FIG.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp dùng để đúc chi tiết.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, trong việc đúc khuôn để điền đầy khoang đúc bằng kim loại nóng chảy làm từ hợp kim nhôm ở tốc độ cao và áp suất cao, đã biết quy trình đúc khuôn trong đó tốc độ của kim loại nóng chảy đi qua đậu rót được thiết lập trong khoảng từ 5 m/s đến 15 m/s (ví dụ, xem Công bố Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2000-52015).

Sản phẩm đúc khuôn có các bọt không khí, bị cuốn vào trong kim loại nóng chảy do việc điền đầy ở tốc độ cao, khiến cho các vết rộp (các vết phồng) có thể xuất hiện trên bề mặt của sản phẩm đúc. Để giảm các vết rộp này đến mức tối thiểu, tốc độ của kim loại nóng chảy đi qua đậu rót được thiết lập ở một trị số không đổi trong phạm vi tốc độ mà không khí bị cuốn vào là nhỏ.

Trong Công bố Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2000-52015, việc rút ngắn thời gian điền đầy kim loại nóng chảy ở đậu rót và việc điền đầy ở trị số không đổi đã cải thiện được chất lượng của sản phẩm đúc, tuy nhiên mong muốn là rút ngắn hơn nữa thời gian điền đầy và cải thiện hơn nữa chất lượng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp dùng để đúc chi tiết mà có khả năng rút ngắn thời gian điền đầy kim loại nóng chảy và cải thiện chất lượng của sản phẩm đúc.

Phương pháp dùng để đúc chi tiết bao gồm việc đúc liền khối chi tiết (58) bằng cách đúc khuôn, chi tiết (58) bao gồm đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b) và đoạn có mặt cắt ngang lớn (58c) liền kề với nhau, đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b) có diện tích mặt cắt ngang là nhỏ, đoạn có mặt cắt ngang lớn (58c) có diện tích mặt cắt ngang lớn hơn đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b), trong đó: khoang đúc (158x) để thực hiện

việc đúc khuôn bao gồm phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c), phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) để đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b), phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c) để đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (58c); và kim loại nóng chảy, đã đi qua đậu rót (62) của khuôn đúc, điền đầy phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c) theo thứ tự này và tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy được chuyển đổi sao cho phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c) có tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy cao hơn so với phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b).

Cấu hình nêu trên có thể được thiết lập theo cách: tỷ lệ thể tích Vb:Vc là 1:3, tỷ lệ thể tích này là tỷ lệ giữa thể tích Vb của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và thể tích Vc của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c); trị số J biểu thị trạng thái xả kim loại nóng chảy, được xác định bởi biểu thức (1) và (2) dưới đây, trong đó khối lượng riêng của hợp kim của kim loại cần được làm nóng chảy là ρ (g/cm^3), tốc độ ở đậu rót là V (cm/s) và thông số về hình dạng của đậu rót là G (cm); và trị số J được thiết lập là bằng hoặc nhỏ hơn 60 khi đến vị trí của đậu rót (62), được thiết lập là bằng một trị số nằm trong phạm vi từ 100 đến 300 ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 1500 ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c).

[Biểu thức 1]

$$J = \rho \cdot G \cdot V \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (1)$$

$$G = \frac{\text{diện tích mặt cắt ngang của đậu rót}}{\text{(chiều cao của đậu rót + chiều dài của đậu rót)}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (2)$$

Cấu hình nêu trên có thể được thiết lập theo cách: tỷ lệ thể tích Vb:Vc là 1:3, tỷ lệ thể tích này là tỷ lệ giữa thể tích Vb của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và thể tích Vc của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c); trị số J biểu thị trạng thái xả kim loại nóng chảy, được xác định bởi biểu thức (1) và (2) dưới đây, trong đó khối lượng riêng của hợp kim của kim loại cần được làm nóng chảy là ρ (g/cm^3), tốc độ ở đậu rót là V (cm/s) và thông số về hình dạng của đậu rót là G (cm); và trị số J được thiết lập là bằng hoặc nhỏ hơn 40 khi đến vị trí của đậu rót (62), được

thiết lập là bằng một trị số nằm trong phạm vi từ 100 đến 200 ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 4800 ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c).

[Biểu thức 1]

$$J = \rho \cdot G \cdot V \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (1)$$

$$G = \frac{\text{diện tích mặt cắt ngang của đậu rót}}{\text{(chiều cao của đậu rót + chiều dài của đậu rót)}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (2)$$

Cấu hình nêu trên có thể được thiết lập theo cách: chi tiết (58) bao gồm đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng (58a) liền kề với đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b), đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng (58a) có diện tích mặt cắt ngang lớn hơn đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b), khoang đúc (158x) bao gồm phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng (158a) để đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng (58a) và kim loại nóng chảy, đã đi qua đậu rót (62) của khuôn đúc, điền đầy phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng (158a), phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c) theo thứ tự này; và tỷ lệ thể tích Vb:Vc là 1:3 và tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy được chuyển đổi ở vị trí mà thể tích Vb đổi thành thể tích Vc, tỷ lệ thể tích này là tỷ lệ giữa thể tích Vb của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và thể tích Vc của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c).

Trong phương pháp dùng để đúc chi tiết, khoang đúc để thực hiện việc đúc khuôn bao gồm phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn, trong đó: phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ dùng để đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ, phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn dùng để đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn; và kim loại nóng chảy, đã đi qua đậu rót của khuôn đúc, điền đầy phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn theo thứ tự này và tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy được chuyển đổi sao cho phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn có tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy cao hơn so với phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ. Điều này cho phép điền đầy đoạn có mặt cắt ngang lớn bằng kim loại nóng chảy ở tốc độ cao để tạo thành dòng chảy dạng tia kim loại nóng chảy ở đoạn có mặt

cắt ngang lớn và giảm tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích do khí gây ra và nhờ đó có thể cải thiện được chất lượng của chi tiết. Tiếp theo, điều này cho phép rút ngắn thời gian để điền đầy kim loại nóng chảy vào trong phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn nhằm cải thiện năng suất sản xuất chi tiết.

Cấu hình nêu trên được thiết lập theo cách: tỷ lệ thể tích Vb:Vc là 1:3, trong đó: tỷ lệ thể tích này là tỷ lệ giữa thể tích Vb của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ và thể tích Vc của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn; trị số J biểu thị trạng thái xả kim loại nóng chảy, được xác định bởi biểu thức (1) và (2) dưới đây, trong đó khối lượng riêng của hợp kim của kim loại cần được làm nóng chảy là ρ (g/cm^3), tốc độ ở đậu rót là V (cm/s) và thông số về hình dạng của đậu rót là G (cm); và trị số J được thiết lập là bằng hoặc nhỏ hơn 60 khi đến vị trí của đậu rót, được thiết lập là bằng một trị số nằm trong phạm vi từ 100 đến 300 ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ và được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 1500 ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn. Điều này có khả năng làm cho trạng thái xả kim loại nóng chảy trở thành dòng chảy dạng lớp hoặc dòng chảy dạng giọt khi đến vị trí của đậu rót và ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ và trở thành dòng chảy dạng tia ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn. Điều này có thể làm tăng tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy để rút ngắn thời gian điền đầy và cải thiện chất lượng của chi tiết.

[Biểu thức 1]

$$J = \rho \cdot G \cdot V \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (1)$$

$$G = \frac{\text{diện tích mặt cắt ngang của đậu rót}}{\text{(chiều cao của đậu rót + chiều dài của đậu rót)}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (2)$$

Cấu hình nêu trên được thiết lập theo cách: tỷ lệ thể tích Vb:Vc là 1:3, trong đó: tỷ lệ thể tích này là tỷ lệ giữa thể tích Vb của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ và thể tích Vc của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn; trị số J biểu thị trạng thái xả kim loại nóng chảy, được xác định bởi biểu thức (1) và (2) dưới đây, trong đó khối lượng riêng của hợp kim của kim loại cần được làm nóng chảy là ρ (g/cm^3), tốc độ ở đậu rót là V (cm/s) và thông số về hình dạng của đậu rót là G (cm); và trị số J được thiết lập nhỏ hơn 40 khi đến vị trí của đậu rót, được thiết lập là bằng một trị số nằm

trong phạm vi từ 100 đến 200 ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ và được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 4800 ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn. Điều này có khả năng làm cho trạng thái xả kim loại nóng chảy trở thành dòng chảy dạng lớp hoặc dòng chảy dạng giọt khi đến vị trí của đậu rót và ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ và trở thành dòng chảy dạng tia ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn. Điều này có thể làm tăng hơn nữa tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy để rút ngắn thời gian điền đầy và cải thiện hơn nữa chất lượng của chi tiết.

[Biểu thức 1]

$$J = \rho \cdot G \cdot V \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (1)$$

$$G = \frac{\text{diện tích mặt cắt ngang của đậu rót}}{\text{(chiều cao của đậu rót + chiều dài của đậu rót)}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (2)$$

Cấu hình nêu trên được thiết lập theo cách: chi tiết bao gồm đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng liền kề với đoạn có mặt cắt ngang nhỏ; đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng có diện tích mặt cắt ngang lớn hơn đoạn có mặt cắt ngang nhỏ; khoang đúc bao gồm phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng để tạo thành đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng; kim loại nóng chảy, đã đi qua đậu rót của khuôn đúc, điền đầy phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng, phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn theo thứ tự này; tỷ lệ thể tích Vb:Vc là 1:3, trong đó: tỷ lệ thể tích này là tỷ lệ giữa thể tích Vb của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ và thể tích Vc của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn và tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy được chuyển đổi ở vị trí mà thể tích Vb đổi thành thể tích Vc; do vậy, chất lượng của chi tiết có thể được cải thiện.

Chi tiết được tạo ra theo cách: khoang đúc để thực hiện việc đúc khuôn bao gồm phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn, trong đó phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ dùng để đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn dùng để đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn; và kim loại nóng chảy, đã đi qua đậu rót của khuôn đúc, điền đầy phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn theo thứ tự này và tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy được chuyển đổi sao cho phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn

có tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy cao hơn so với phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ. Điều này cho phép điền đầy phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn bằng kim loại nóng chảy ở tốc độ cao để tạo thành dòng chảy dạng tia kim loại nóng chảy ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn và nhờ đó giảm tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích do khí gây ra và cải thiện chất lượng của chi tiết. Tiếp theo, điều này có thể rút ngắn thời gian điền đầy kim loại nóng chảy vào trong phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn để cải thiện năng suất sản xuất chi tiết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là đồ thị thể hiện chi tiết được đúc bằng phương pháp đúc khuôn.

FIG.2 là biểu đồ để giải thích nhằm thể hiện trạng thái điền đầy của kim loại nóng chảy trong quá trình đúc chi tiết theo phương án của sáng chế (ví dụ theo sáng chế).

FIG.3 là đồ thị thể hiện sự thay đổi tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy, theo thời gian, trong quá trình đúc khuôn theo ví dụ so sánh.

FIG.4 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa tốc độ điền đầy của phần đúc đoạn thứ hai và tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích của chi tiết.

FIG.5 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa trị số J và tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích của các chi tiết.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế theo các phương án của nó được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ.

FIG.1 là đồ thị thể hiện chi tiết 58 được đúc bằng phương pháp đúc khuôn.

Chi tiết 58 được làm từ hợp kim nhôm, được đúc bằng phương pháp đúc khuôn và là một sản phẩm đúc liền khối bao gồm đoạn thứ nhất 58a, đoạn thứ hai 58b và đoạn thứ ba 58c theo thứ tự này từ một phía đầu.

Mối tương quan giữa các diện tích mặt cắt ngang S1, S2 và S3 tương ứng của đoạn thứ nhất 58a, đoạn thứ hai 58b và đoạn thứ ba 58c là $S1 > S2$ và $S3 > S2$ và diện tích mặt cắt ngang của đoạn thứ hai 58b là nhỏ nhất.

Ở đây, mỗi diện tích mặt cắt ngang S1, S2 và S3 của từng đoạn có thể là một trị số bất kỳ trong số trị số tối đa, trị số trung bình và trị số tối thiểu. Lưu ý, thuật ngữ "mặt cắt ngang" dùng để chỉ mặt cắt theo hướng vuông góc với chiều dọc của chi tiết 58.

Đoạn thứ hai 58b có chiều dài tổng thể lớn hơn đoạn thứ nhất 58a và đoạn thứ ba 58c.

Lưu ý, chiều dài tổng thể của đoạn thứ hai 58b có thể bằng chiều dài tổng thể của đoạn thứ nhất 58a và đoạn thứ ba 58c hoặc nhỏ hơn chiều dài tổng thể của đoạn thứ nhất 58a và đoạn thứ ba 58c.

Đoạn thứ nhất 58a là phần tiếp xúc của khuôn đúc với đậu rót trong quá trình đúc khuôn.

FIG.2 là biểu đồ để giải thích nhằm thể hiện trạng thái điền đầy của kim loại nóng chảy trong quá trình đúc chi tiết 58 theo phương án của sáng chế (ví dụ theo sáng chế). Phía bên phải của hình vẽ này minh họa các bước của quy trình điền đầy kim loại nóng chảy vào trong từng khoang của khuôn đúc và phía bên trái của hình vẽ minh họa đồ thị thể hiện sự thay đổi tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy, theo thời gian.

Lưu ý, trong phần mô tả dưới đây, khoang của khuôn đúc để tạo thành chi tiết 58 (xem FIG.1) là 158x. Khoang đúc 158x bao gồm phần đúc đoạn thứ nhất 158a, phần đúc đoạn thứ hai 158b và phần đúc đoạn thứ ba 158c để lần lượt đúc đoạn thứ nhất 58a, đoạn thứ hai 58b và đoạn thứ ba 58c của chi tiết 58.

Giả định rằng thể tích của phần đúc đoạn thứ hai 158b là Vb và thể tích của phần đúc đoạn thứ ba 158c là Vc thì Vb:Vc là 1:3, đây là tỷ lệ giữa thể tích Vb và thể tích Vc.

Trước hết, ở phía bên phải FIG.2 là các bước từ (A) đến (C) của quy trình điền đầy kim loại nóng chảy vào trong từng phần của khoang đúc 158x. Lưu ý, phần là nơi kim loại nóng chảy được điền đầy vào trong khoang đúc 158x được biểu thị bằng các dấu chấm.

(A) Kim loại nóng chảy có nhiệt độ cao, rót vào từ cửa đúc (không được thể hiện trên hình vẽ), được phun vào trong rãnh dẫn 61 và đậu rót 62 dưới áp suất cao. Vào thời điểm này, tốc độ điền đầy (tốc độ phun) kim loại nóng chảy là tốc độ thấp.

(B) Sau đó, kim loại nóng chảy đi qua đậu rót 62 và đi đến phần đúc đoạn thứ nhất 158a của khoang đúc 158x hoặc đi đến phần đúc đoạn thứ hai 158b thông qua phần đúc đoạn thứ nhất 158a.

Tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy vào trong phần đúc đoạn thứ nhất 158a và phần đúc đoạn thứ hai 158b là tốc độ trung bình, mà cao hơn tốc độ thấp.

(C) Tiếp theo, kim loại nóng chảy đi qua phần đầu của phần đúc đoạn thứ hai 158b và đi đến phần đúc đoạn thứ ba 158c. Tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy vào trong phần đúc đoạn thứ ba 158c là tốc độ cao, mà cao hơn tốc độ trung bình. Áp lực đúc trong phần đúc đoạn thứ ba 158c vào thời điểm này nằm trong phạm vi từ 43 đến 50 MPa, bằng với áp lực đúc 50 MPa trong quy trình điền đầy hai giai đoạn thông thường được mô tả có dựa vào FIG.3 hoặc nhỏ hơn áp lực đúc 50 MPa. Việc thiết lập áp lực đúc như vậy cho phép giảm kích thước của máy đúc khuôn và kéo dài khoảng thời gian duy trì áp lực này khiến cho có thể giảm được chi phí sản xuất.

Tiếp theo, đồ thị ở phía bên trái mô tả sự thay đổi tốc độ điền đầy theo thời gian, ở các bước từ (A) đến (C) của quy trình điền đầy.

Trục tung của đồ thị biểu thị tốc độ điền đầy FS (đơn vị tính: m/s) và trục hoành biểu thị thời gian phun T (đơn vị tính: giây).

Từ thời điểm bắt đầu phun kim loại nóng chảy (thời gian phun T = 0) đến thời gian phun T = t1 là khi kim loại nóng chảy đi đến đậu rót 62, tốc độ điền đầy FS của kim loại nóng chảy là không đổi và bằng V1 (tương ứng với bước (A) của quy trình điền đầy). Tốc độ điền đầy FS = V1 tương đương với tốc độ điền đầy khi đến vị trí của đậu rót 62 trong quy trình điền đầy hai giai đoạn thông thường được mô tả có dựa vào FIG.3.

Tiếp theo, giữa thời gian phun T = t1 và thời gian phun T = t2, tốc độ điền đầy FS của kim loại nóng chảy tăng dần và kim loại nóng chảy đi qua đậu rót 62 và đi đến phần đúc đoạn thứ nhất 158a. Sau đó, từ thời gian phun T = t2 đến thời gian phun T = t3, tốc độ điền đầy FS của kim loại nóng chảy cần được điền đầy vào trong phần đúc

đoạn thứ nhất 158a và phần đúc đoạn thứ hai 158b là không đổi và bằng V2 (> V1) (tương ứng với bước (B) của quy trình điền đầy). Tốc độ điền đầy FS = V2 là nhỏ hơn tốc độ điền đầy ở phần đúc đoạn thứ nhất 158a và phần đúc đoạn thứ hai 158b trong quy trình điền đầy hai giai đoạn thông thường được mô tả có dựa vào FIG.3 và là 7 m/s < V2 vốn là 15 m/s.

Hơn nữa, tốc độ điền đầy FS của kim loại nóng chảy tăng dần giữa thời gian phun T = t3 và thời gian phun T = t4 và kim loại nóng chảy đi đến phần đúc đoạn thứ ba 158c. Sau đó, từ thời gian phun T = t4 đến thời gian phun T = t5, tốc độ điền đầy FS của kim loại nóng chảy cần được điền đầy vào trong phần đúc đoạn thứ ba 158c là không đổi và bằng V3 (> V2) (tương ứng với bước (C) của quy trình điền đầy).

Dòng kim loại nóng chảy trong khoang đúc 158x được phân chia một cách gần đúng thành ba trạng thái: dòng chảy dạng lớp, dòng chảy dạng giọt và dòng chảy dạng tia và chất lượng của chi tiết 58 (xem FIG.1) là khác nhau tùy thuộc vào các trạng thái này. Nói cách khác, dòng chảy dạng giọt là đồng đều hơn ở bên trong và làm cho chất lượng của chi tiết 58 tốt hơn so với dòng chảy dạng lớp; tiếp theo, dòng chảy dạng tia là đồng đều hơn ở bên trong và làm cho chất lượng của chi tiết 58 tốt hơn so với dòng chảy dạng giọt.

Trạng thái xả kim loại nóng chảy, được xác định bởi trị số J, tính được theo biểu thức (1) và (2) dưới đây, được xác định nhờ thực nghiệm.

[Biểu thức 1]

$$J = \rho \cdot G \cdot V \quad \cdots\cdots\cdots (1)$$

$$G = \frac{\text{diện tích mặt cắt ngang của đậu rót}}{\text{(chiều cao của đậu rót + chiều dài của đậu rót)}} \quad \cdots\cdots\cdots (2)$$

trong đó: ρ là khối lượng riêng của hợp kim (g/cm^3), G là thông số về hình dạng của đậu rót (= (diện tích mặt cắt ngang của đậu rót)/(chiều cao của đậu rót + chiều dài của đậu rót)) và V là tốc độ ở đậu rót (cm/s).

Khi trị số J tăng, trạng thái xả kim loại nóng chảy thay đổi từ dòng chảy dạng lớp sang dòng chảy dạng giọt và khi trị số J vượt quá 525, trạng thái này thay đổi từ dòng chảy dạng giọt sang dòng chảy dạng tia.

Trong đồ thị nêu trên, khi tốc độ điền đầy FS của kim loại nóng chảy là V1 thì trị số J là nhỏ hơn 60 (tốt hơn là nhỏ hơn 40). Trị số J này tương đương với trị số của quy trình điền đầy hai giai đoạn thông thường.

Tiếp theo, khi tốc độ điền đầy FS của kim loại nóng chảy là V2 thì trị số J nằm trong phạm vi từ 100 đến 300 (tốt hơn là từ 100 đến 200). Trị số J này nhỏ hơn trị số của quy trình điền đầy hai giai đoạn thông thường.

Tiếp theo, khi tốc độ điền đầy FS của kim loại nóng chảy là V3 thì trị số J là 1500 hoặc lớn hơn (tốt hơn là 4800 hoặc lớn hơn).

Như được mô tả trên đây, theo phương án của sáng chế, tốc độ điền đầy FS = V3 ở phần đúc đoạn thứ ba 158c được thiết lập lớn hơn tốc độ điền đầy FS = V2 ở phần đúc đoạn thứ nhất 158a và phần đúc đoạn thứ hai 158b và nhờ đó làm tăng trị số J.

Điều này có thể làm giảm lượng khí bị cuốn vào trong phần đúc đoạn thứ hai 158b và giảm tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích do khí gây ra ở phần đúc đoạn thứ ba 158c. Điều này có thể cải thiện được chất lượng (cải thiện được độ bền) của chi tiết 58.

Tiếp theo, tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy được chuyển từ V2 sang V3 giữa phần đúc đoạn thứ hai 158b và phần đúc đoạn thứ ba 158c trong đó thể tích thay đổi từ Vb sang Vc. Điều này có thể cải thiện được chất lượng (tăng độ bền) của chi tiết 58.

FIG.3 là đồ thị thể hiện sự thay đổi tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy, theo thời gian, trong quá trình đúc khuôn theo ví dụ so sánh (Xem FIG.2 đối với các số chỉ dẫn trong phần mô tả dưới đây).

Trục tung của đồ thị biểu thị tốc độ điền đầy FS (đơn vị tính: m/s) và trục hoành biểu thị thời gian phun T (đơn vị tính: giây).

Tốc độ điền đầy FS của kim loại nóng chảy là không đổi và bằng V11 đến khi đạt tới thời gian phun T = t11, khi kim loại nóng chảy đi đến đậu rót 62 (xem FIG.2) sau khi bắt đầu việc phun kim loại nóng chảy (thời gian phun T = 0).

Tiếp theo, giữa thời gian phun T = t11 và thời gian phun T = t12, tốc độ điền đầy FS của kim loại nóng chảy tăng và kim loại nóng chảy đi đến phần đúc đoạn thứ nhất 158a (xem FIG.2). Sau đó, đến khi đạt tới thời gian phun T = t13, tốc độ điền đầy FS của kim loại nóng chảy, mà cần được điền đầy vào trong phần đúc đoạn thứ nhất 158a, phần đúc đoạn thứ hai 158b (xem FIG.2) và phần đúc đoạn thứ ba 158c (xem FIG.2), là không đổi và bằng V12 (> V11). Như được mô tả trên đây, thông thường, quy trình điền đầy hai giai đoạn được thực hiện trong đó việc điền đầy được thực hiện ở tốc độ điền đầy FS = V11 khi đến vị trí của đậu rót 62 và được thực hiện ở tốc độ điền đầy FS = V12 ở phần đúc đoạn thứ nhất 158a, phần đúc đoạn thứ hai 158b và phần đúc đoạn thứ ba 158c.

Như được mô tả trên đây, trong khoang đúc 158x, sau khi kim loại nóng chảy đi qua đậu rót 62, từ phần đúc đoạn thứ nhất 158a đến phần đúc đoạn thứ ba 158c được điền đầy ở cùng một tốc độ điền đầy FS = V12. Tốc độ điền đầy FS = V12 là nhỏ hơn tốc độ điền đầy FS = V3 (xem FIG.2) trong ví dụ theo sáng chế.

Do vậy, trạng thái xả kim loại nóng chảy vào thời điểm này là dòng chảy dạng lớp hoặc dòng chảy dạng giọt. Kết quả là, kích thước của các khiếm khuyết bị hình thành trong quá trình hóa cứng của kim loại nóng chảy có khả năng là lớn và chất lượng của chi tiết 58 (xem FIG.1) có khả năng là thấp.

Liên quan đến quy trình điền đầy nhiều giai đoạn theo phương án của sáng chế được thể hiện trên FIG.2 và quy trình điền đầy hai giai đoạn theo ví dụ so sánh được thể hiện trên FIG.3, một quy trình có tốc độ điền đầy được chuyển đổi sau khi kim loại nóng chảy đi qua đậu rót 62 được thể hiện bởi quy trình điền đầy nhiều giai đoạn và một quy trình có tốc độ điền đầy không thay đổi sau khi kim loại nóng chảy đi qua đậu rót 62 được thể hiện bởi quy trình điền đầy hai giai đoạn.

FIG.4 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa tốc độ điền đầy của phần đúc đoạn thứ hai 158b và tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích của chi tiết 58.

Trục tung của đồ thị biểu thị tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích (đơn vị tính: %) để biểu thị tỷ lệ theo thể tích của khiếm khuyết trên một thể tích nhất định của chi tiết 58 (xem FIG.1). Trục hoành của đồ thị biểu thị tốc độ điền đầy đoạn thứ hai (đơn vị tính: m/s), là tốc độ điền đầy ở phần đúc đoạn thứ hai 158b (xem FIG.2).

Trong quy trình điền đầy nhiều giai đoạn trong ví dụ theo sáng chế, khi tốc độ điền đầy đoạn thứ hai V2 ở tốc độ trung bình (tốc độ điền đầy FS = V2) được thể hiện trên FIG.2 tăng từ khoảng 4,5 m/s, tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích giảm đột ngột. Khi tốc độ điền đầy đoạn thứ hai V2 vượt quá khoảng 5,7 m/s, tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích tăng dần cho đến khi tốc độ điền đầy này đạt đến khoảng 17,5 m/s. Trong ví dụ theo sáng chế, tốc độ điền đầy đoạn thứ hai V2 được thiết lập trong khoảng 7 m/s < V2 < 15 m/s. Khi tốc độ điền đầy đoạn thứ hai V2 là bằng hoặc nhỏ hơn 7 m/s và là bằng hoặc lớn hơn 15 m/s, sự biến thiên của tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích là lớn, tốc độ điền đầy đoạn thứ hai V2 được thiết lập như được mô tả trên đây.

FIG.5 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa trị số J và tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích của chi tiết 58.

Trục tung của đồ thị biểu thị tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích (đơn vị tính: %) để biểu thị tỷ lệ theo thể tích của khiếm khuyết trên một thể tích nhất định của chi tiết 58 (xem FIG.1) và trục hoành biểu thị trị số J.

Trong quy trình điền đầy nhiều giai đoạn trong ví dụ theo sáng chế, khi trị số J nằm trong phạm vi từ khoảng 1500 đến khoảng 4000, tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích giảm đột ngột từ khoảng 0,06% xuống khoảng 0,01% và khi trị số J nằm trong phạm vi từ 4000 đến 4800, tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích giảm dần. Khi trị số J là bằng hoặc lớn hơn 4800, tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích là nhỏ hơn 0,01%.

Tiếp theo, trong quy trình điền đầy hai giai đoạn theo ví dụ so sánh, khi trị số J thay đổi từ khoảng 2800 đến khoảng 5900, tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích tăng từ khoảng 0,04% đến khoảng 0,13%.

Trong quy trình điền đầy hai giai đoạn theo ví dụ so sánh, ở cùng một trị số J như trong ví dụ theo sáng chế, tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích lớn hơn tỷ lệ này trong quy trình điền đầy nhiều giai đoạn trong ví dụ theo sáng chế và trị số J càng lớn thì sự chênh lệch về tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích càng lớn so với ví dụ theo sáng chế.

Từ phần mô tả trên đây, trị số J ở phần đúc đoạn thứ ba 158c (xem FIG.2) đã được thiết lập (a) là bằng hoặc lớn hơn 1500 và (b) tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 4800.

Như được thể hiện trên FIG.1 và FIG.2 nêu trên, chi tiết 58 bao gồm đoạn thứ hai 58b là phần có mặt cắt ngang nhỏ với diện tích mặt cắt ngang nhỏ và đoạn thứ ba 58c là phần có mặt cắt ngang lớn với diện tích mặt cắt ngang lớn hơn đoạn thứ hai 58b, liền kề với nhau. Chi tiết 58 được đúc liền khối bằng phương pháp đúc khuôn.

Khoang đúc 158x của khuôn để đúc có phần đúc đoạn thứ hai 158b và phần đúc đoạn thứ ba 158c. Phần đúc đoạn thứ hai 158b là phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ để đúc đoạn thứ hai 58b. Phần đúc đoạn thứ ba 158c là phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn để đúc đoạn thứ ba 58c.

Trong phương pháp để đúc chi tiết 58 theo phương án của sáng chế, kim loại nóng chảy, đã đi qua đậu rót 62 của khuôn đúc, điền đầy phần đúc đoạn thứ hai 158b và phần đúc đoạn thứ ba 158c theo thứ tự này. Đồng thời, tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy được chuyển đổi sao cho phần đúc đoạn thứ ba 158c có tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy cao hơn so với phần đúc đoạn thứ hai 158b.

Theo cấu hình này, phần đúc đoạn thứ ba 158c, có dạng hình khuyên và có thay đổi nhỏ về mặt cắt ngang, được điền đầy kim loại nóng chảy ở tốc độ cao. Điều này có thể tạo ra dòng chảy dạng tia kim loại nóng chảy vào trong phần đúc đoạn thứ ba 158c để giảm tỷ lệ khiếm khuyết theo thể tích do khí gây ra và nhờ đó có thể cải thiện được chất lượng của chi tiết 58. Tiếp theo, do thời gian để điền đầy kim loại nóng chảy vào trong phần đúc đoạn thứ ba 158c có thể được rút ngắn nên năng suất sản xuất chi tiết 58 có thể được cải thiện.

Như được thể hiện trên FIG.2 và FIG.5, tỷ lệ thể tích Vb:Vc là 1:3, trong đó tỷ lệ thể tích này là tỷ lệ giữa thể tích Vb của phần đúc đoạn thứ hai 158b và thể tích Vc của phần đúc đoạn thứ ba 158c. Ở đây, trị số J, biểu thị trạng thái xả kim loại nóng chảy, được xác định bởi các biểu thức dưới đây, trong đó khối lượng riêng của hợp kim của kim loại cần được làm nóng chảy là ρ (g/cm^3), tốc độ ở đậu rót là V (cm/s) và thông số về hình dạng của đậu rót là G (cm). Tiếp đó, (a) trị số J được thiết lập là bằng hoặc nhỏ hơn 60 khi đến vị trí của đậu rót 62, được thiết lập là bằng một trị số nằm

trong phạm vi từ 100 đến 300 ở phần đúc đoạn thứ hai 158b và được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 1500 ở phần đúc đoạn thứ ba 158c.

Theo cách khác, (b) trị số J được thiết lập nhỏ hơn 40 khi đến vị trí của đậu rót 62, được thiết lập là bằng một trị số nằm trong phạm vi từ 100 đến 200 ở phần đúc đoạn thứ hai 158b và được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 4800 ở phần đúc đoạn thứ ba 158c.

[Biểu thức 1]

$$J = \rho \cdot G \cdot V \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

$$G = \frac{\text{diện tích mặt cắt ngang của đậu rót}}{\text{(chiều cao của đậu rót + chiều dài của đậu rót)}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

Cấu hình (a) và (b) nêu trên có khả năng làm cho trạng thái xả kim loại nóng chảy trở thành dòng chảy dạng lớp hoặc dòng chảy dạng giọt khi đến vị trí của đậu rót 62 và ở phần đúc đoạn thứ hai 158b và trở thành dòng chảy dạng tia ở phần đúc đoạn thứ ba 158c. Điều này có thể làm tăng tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy, rút ngắn thời gian điền đầy và cải thiện chất lượng của chi tiết 58.

Như được thể hiện trên FIG.1 và FIG.2, chi tiết 58 bao gồm đoạn thứ nhất 58a, là đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng, liền kề với đoạn thứ hai 58b; đoạn thứ nhất 58a có diện tích mặt cắt ngang lớn hơn đoạn thứ hai 58b; khoang đúc 158x bao gồm phần đúc đoạn thứ nhất 158a, dùng làm phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng, để đúc đoạn thứ nhất 58a; kim loại nóng chảy, đã đi qua đậu rót 62 của khuôn đúc, điền đầy phần đúc đoạn thứ nhất 158a, phần đúc đoạn thứ hai 158b và phần đúc đoạn thứ ba 158c theo thứ tự này; tỷ lệ thể tích Vb:Vc là 1:3, trong đó tỷ lệ thể tích này là tỷ lệ giữa thể tích Vb của phần đúc đoạn thứ hai 158b và thể tích Vc của phần đúc đoạn thứ ba 158c; và tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy được chuyển đổi ở vị trí mà thể tích Vb đổi thành thể tích Vc.

Cấu hình này cho phép cải thiện chất lượng của chi tiết 58.

Phương án nêu trên chỉ thể hiện một khía cạnh của sáng chế và có thể được cải biến và áp dụng theo cách tùy chọn mà vẫn không vượt quá bản chất của sáng chế.

Tiếp theo, sáng chế có thể được áp dụng, ví dụ, đối với nhiều bộ phận khác nhau của phương tiện giao thông đường bộ, phương tiện giao thông đường sắt, tàu thuyền, máy bay và máy công nghiệp. Trong các phương tiện giao thông, sáng chế có thể được áp dụng đối với bộ phận của khung thân xe, bộ phận của hệ thống lái, bộ phận của động cơ, bộ phận của hệ thống truyền động lực, bộ phận treo vành bánh xe, bộ phận của bánh xe, bộ phận của phanh, bộ phận gia cường, các bộ phận vận hành và các bộ phận đỡ khác.

Phần mô tả này kết hợp toàn bộ nội dung của Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2020-004255 nộp ngày 15.01.2020.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp dùng để đúc chi tiết, khác biệt ở chỗ phương pháp này bao gồm các bước:

đúc liền khối chi tiết (58) bằng cách đúc khuôn, chi tiết (58) bao gồm đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b) và đoạn có mặt cắt ngang lớn (58c) liền kề với nhau, đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b) có diện tích mặt cắt ngang là nhỏ, đoạn có mặt cắt ngang lớn (58c) có diện tích mặt cắt ngang lớn hơn đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b),

trong đó: khoang đúc (158x) để thực hiện việc đúc khuôn bao gồm phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c), phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) để đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b), phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c) để đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (58c);

kim loại nóng chảy, đã đi qua đậu rót (62) của khuôn đúc, điền đầy phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c) theo thứ tự này và tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy được chuyển đổi sao cho phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c) có tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy cao hơn so với phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b);

thể tích Vc của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c) lớn hơn thể tích Vb của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b);

trị số J biểu thị trạng thái xả kim loại nóng chảy, được xác định bởi biểu thức (1) và (2) dưới đây, trong đó khối lượng riêng của hợp kim của kim loại cần được làm nóng chảy là ρ (g/cm^3), tốc độ ở đậu rót là V (cm/s) và thông số về hình dạng của đậu rót là G (cm); và

trị số J được thiết lập ở giá trị trong đó trạng thái của kim loại nóng chảy là dòng chảy dạng lớp hoặc dòng chảy dạng giọt khi đến vị trí của đậu rót (62) và ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và được thiết lập ở giá trị trong đó trạng thái của kim loại nóng chảy là dòng chảy dạng tia ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c).

[Biểu thức 1]

$$J = \rho \cdot G \cdot V \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

$$G = \frac{\text{diện tích mặt cắt ngang của đậu rót}}{\text{(chiều cao của đậu rót + chiều dài của đậu rót)}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

2. Phương pháp dùng để đúc chi tiết, khác biệt ở chỗ phương pháp này bao gồm các bước:

đúc liền khối chi tiết (58) bằng cách đúc khuôn, chi tiết (58) bao gồm đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b) và đoạn có mặt cắt ngang lớn (58c) liền kề với nhau, đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b) có diện tích mặt cắt ngang là nhỏ, đoạn có mặt cắt ngang lớn (58c) có diện tích mặt cắt ngang lớn hơn đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b),

trong đó: khoang đúc (158x) để thực hiện việc đúc khuôn bao gồm phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c), phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) để đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b), phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c) để đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (58c);

kim loại nóng chảy, đã đi qua đậu rót (62) của khuôn đúc, điền đầy phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c) theo thứ tự này và tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy được chuyển đổi sao cho phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c) có tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy cao hơn so với phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b);

trị số J biểu thị trạng thái xả kim loại nóng chảy, được xác định bởi biểu thức (1) và (2) dưới đây, trong đó khối lượng riêng của hợp kim của kim loại cần được làm nóng chảy là ρ (g/cm^3), tốc độ ở đậu rót là V (cm/s) và thông số về hình dạng của đậu rót là G (cm); và

trị số J được thiết lập là bằng hoặc nhỏ hơn 60 khi đến vị trí của đậu rót (62), được thiết lập là bằng một trị số nằm trong phạm vi từ 100 đến 300 ở phần đúc

đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 1500 ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c).

[Biểu thức 1]

$$J = \rho \cdot G \cdot V \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

$$G = \frac{\text{diện tích mặt cắt ngang của đậu rót}}{\text{(chiều cao của đậu rót + chiều dài của đậu rót)}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

3. Phương pháp dùng để đúc chi tiết, khác biệt ở chỗ phương pháp này bao gồm các bước:

đúc liền khối chi tiết (58) bằng cách đúc khuôn, chi tiết (58) bao gồm đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b) và đoạn có mặt cắt ngang lớn (58c) liền kề với nhau, đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b) có diện tích mặt cắt ngang là nhỏ, đoạn có mặt cắt ngang lớn (58c) có diện tích mặt cắt ngang lớn hơn đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b),

trong đó: khoang đúc (158x) để thực hiện việc đúc khuôn bao gồm phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c), phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) để đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b), phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c) để đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (58c);

kim loại nóng chảy, đã đi qua đậu rót (62) của khuôn đúc, điền đầy phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c) theo thứ tự này và tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy được chuyển đổi sao cho phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c) có tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy cao hơn so với phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b);

trị số J biểu thị trạng thái xả kim loại nóng chảy, được xác định bởi biểu thức (1) và (2) dưới đây, trong đó khối lượng riêng của hợp kim của kim loại cần được làm nóng chảy là ρ (g/cm^3), tốc độ ở đậu rót là V (cm/s) và thông số về hình dạng của đậu rót là G (cm); và

trị số J được thiết lập là bằng hoặc nhỏ hơn 40 khi đến vị trí của đậu rót (62), được thiết lập là bằng một trị số nằm trong phạm vi từ 100 đến 200 ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và được thiết lập là bằng hoặc lớn hơn 4800 ở phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c).

[Biểu thức 1]

$$J = \rho \cdot G \cdot V \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

$$G = \frac{\text{diện tích mặt cắt ngang của đậu rót}}{\text{(chiều cao của đậu rót + chiều dài của đậu rót)}} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

4. Phương pháp dùng để đúc chi tiết theo điểm 2 hoặc 3, trong đó tỷ lệ thể tích Vb:Vc là 1:3, tỷ lệ thể tích này là tỷ lệ giữa thể tích Vb của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và thể tích Vc của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c).

5. Phương pháp dùng để đúc chi tiết theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó:

chi tiết (58) bao gồm đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng (58a) liền kề với đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b), đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng (58a) có diện tích mặt cắt ngang lớn hơn đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (58b), khoang đúc (158x) bao gồm phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng (158a) để đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng (58a) và kim loại nóng chảy, đã đi qua đậu rót (62) của khuôn đúc, điền đầy phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn ở phía đầu dòng (158a), phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c) theo thứ tự này; và

tỷ lệ thể tích Vb:Vc là 1:3 và tốc độ điền đầy kim loại nóng chảy được chuyển đổi ở vị trí mà thể tích Vb đổi thành thể tích Vc, tỷ lệ thể tích này là tỷ lệ giữa thể tích Vb của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang nhỏ (158b) và thể tích Vc của phần đúc đoạn có mặt cắt ngang lớn (158c).

1/5

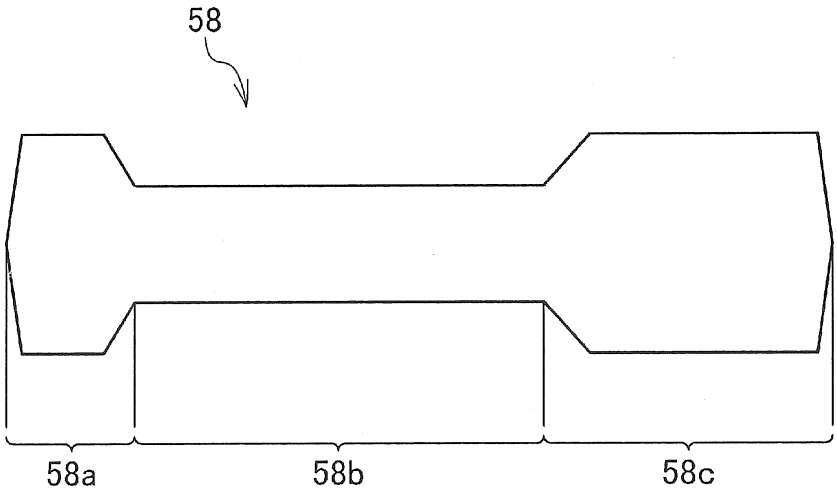

FIG.1

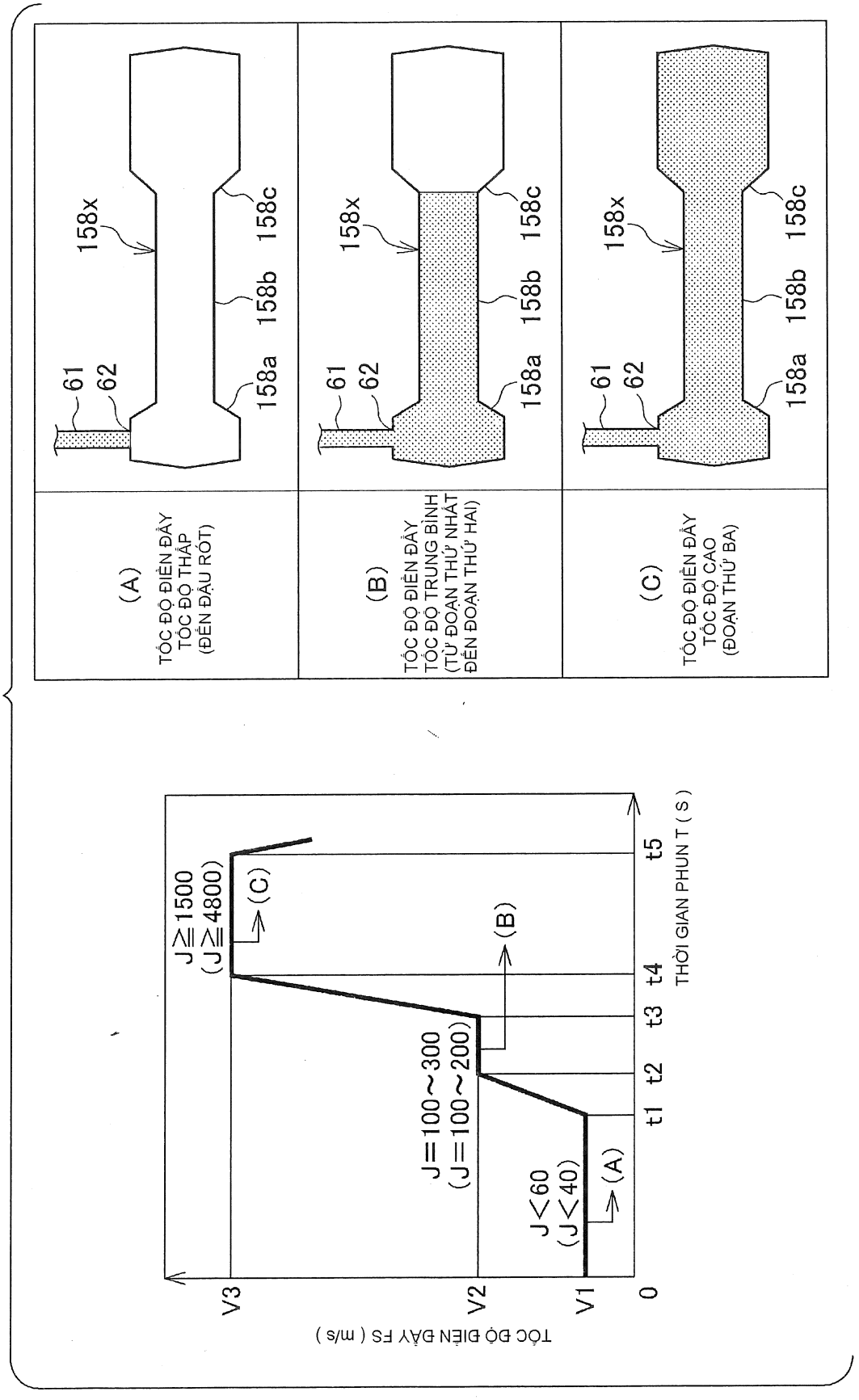
(A)
TỐC ĐỘ ĐIỆN ĐẨY
TỐC ĐỘ THẤP
(ĐẾN ĐẦU RÓT)
(B)
TỐC ĐỘ ĐIỆN ĐẨY
TỐC ĐỘ TRUNG BÌNH
(TỪ ĐOẠN THỨ NHẤT
ĐẾN ĐOẠN THỨ HAI)
(C)
TỐC ĐỘ ĐIỆN ĐẨY
TỐC ĐỘ CAO
(ĐOẠN THỨ BA)
61
62
158x
158a
158b
158c
TỐC ĐỘ ĐIỆN ĐẨY FS (m/s)
V3
V2
V1
0
J≧1500
(J≧4800)
J=100～300
(J=100～200)
J<60
(J<40)
(A)
(B)
(C)
t1
t2
t3
t4
t5
THỜI GIAN PHUN T (S)

FIG.2

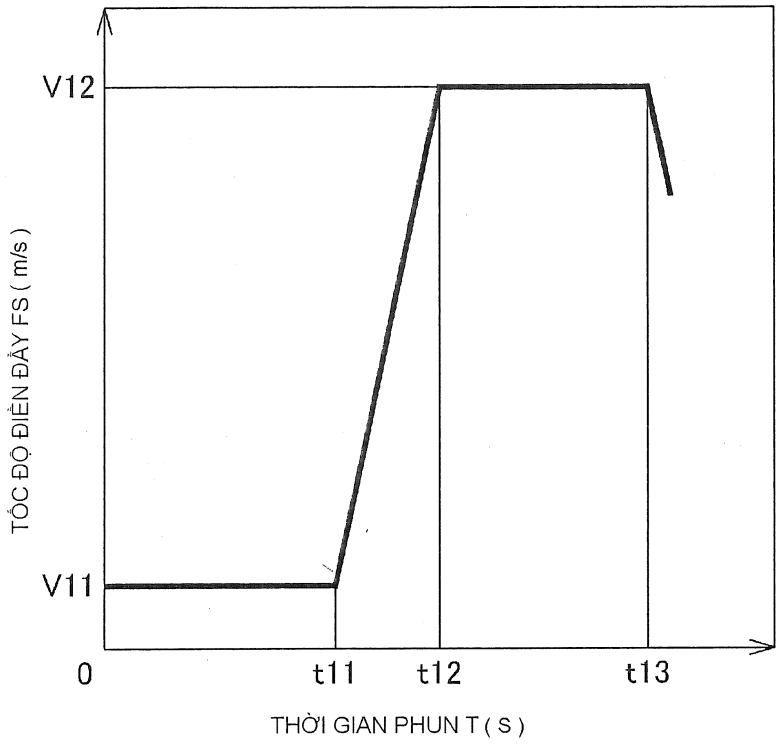

FIG.3

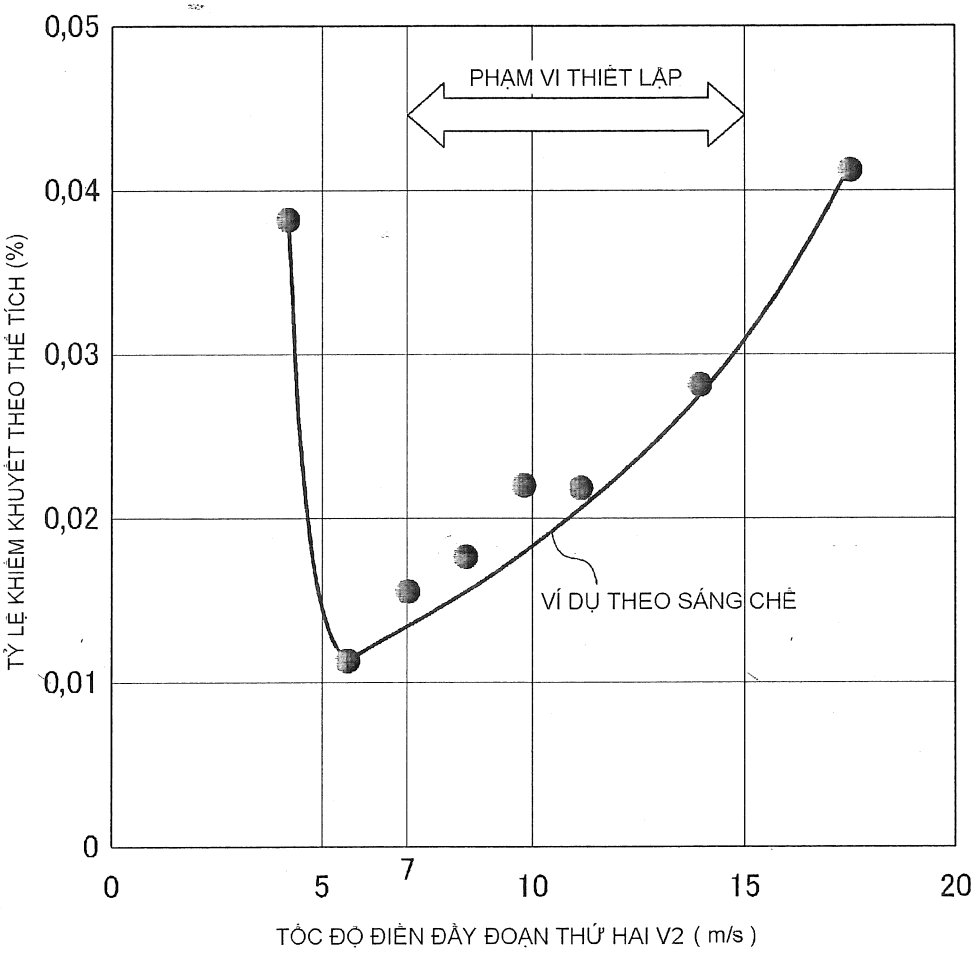
0,05
0,04
0,03
0,02
0,01
0
TỶ LỆ KHIẾM KHUYẾT THEO THỂ TÍCH (%)
PHẠM VI THIẾT LẬP
VÍ DỤ THEO SÁNG CHẾ
0
5
7
10
15
20
TỐC ĐỘ ĐIỆN ĐẨY ĐOẠN THỨ HAI V2 (m/s)

FIG.4

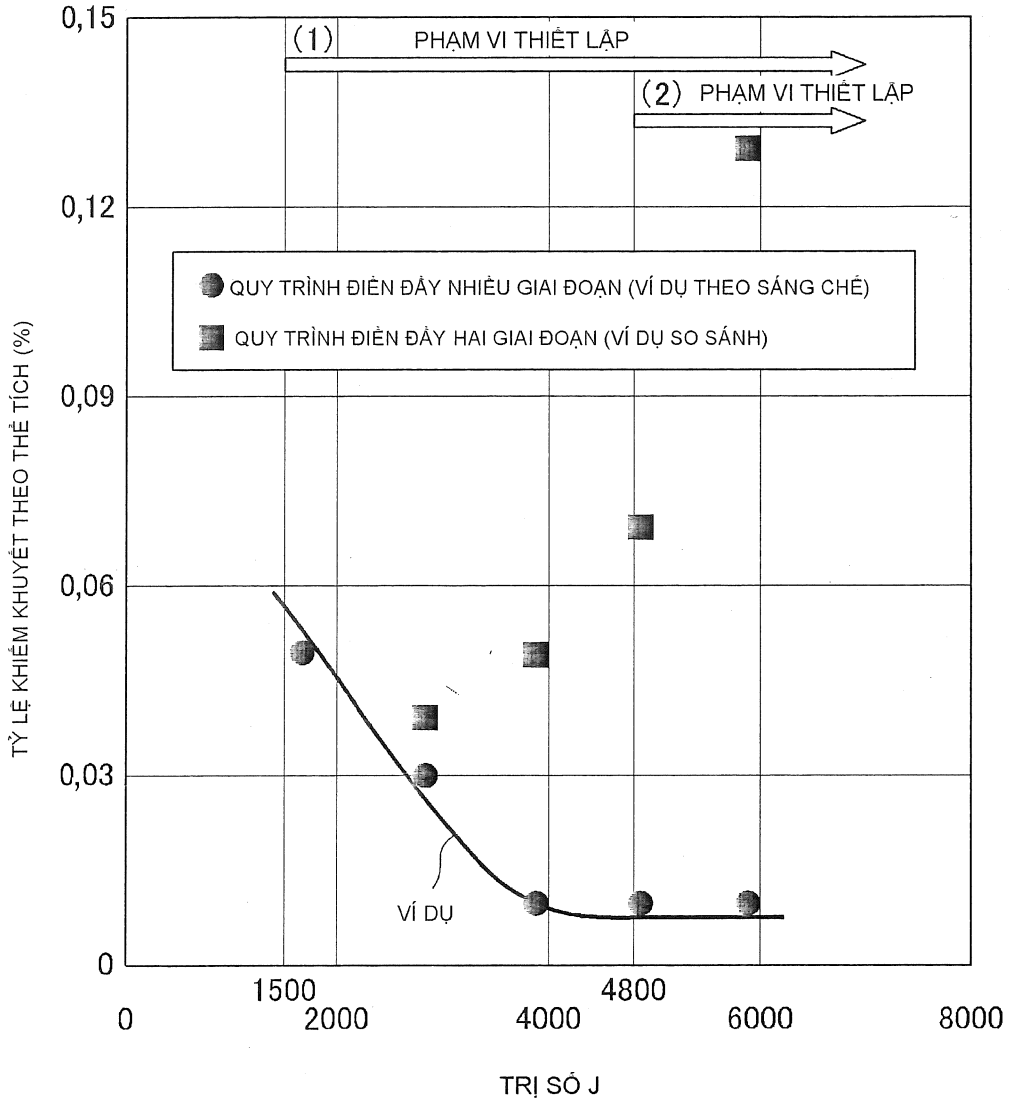
0,15
0,12
0,09
0,06
0,03
0
(1) PHẠM VI THIẾT LẬP
(2) PHẠM VI THIẾT LẬP
QUY TRÌNH ĐIỀN ĐẦY NHIỀU GIAI ĐOẠN (VÍ DỤ THEO SÁNG CHẾ)
QUY TRÌNH ĐIỀN ĐẦY HAI GIAI ĐOẠN (VÍ DỤ SO SÁNH)
VÍ DỤ
TỶ LỆ KHIẾM KHUYẾT THEO THỂ TÍCH (%)
0
1500
2000
4000
4800
6000
8000
TRỊ SỐ J

FIG.5