



(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)



1-0030123

(51)⁷ B22D 17/22; B22C 9/06

(13) B

(21) 1-2016-01995

(22) 19/11/2014

(86) PCT/JP2014/080583 19/11/2014

(87) WO 2015/083543 11/06/2015

(30) 2013-253676 06/12/2013 JP

(45) 25/11/2021 404

(43) 26/09/2016 342A

(73) KEIHIN CORPORATION (JP)

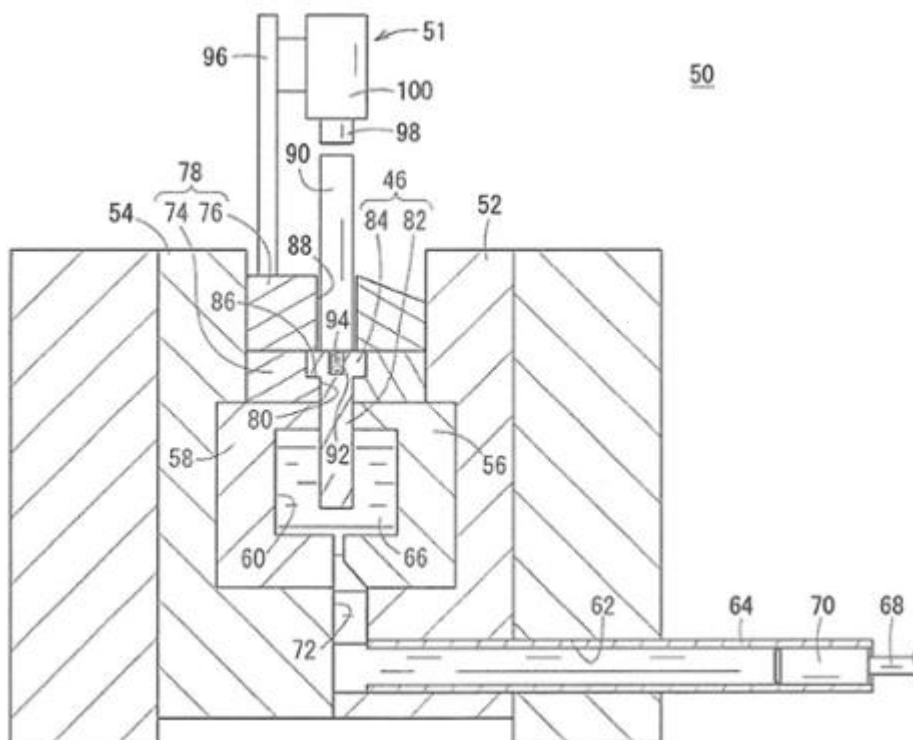
26-2, Nishishinjuku 1-chome, Shinjuku-ku, Tokyo 163-0539, JAPAN

(72) Tetsuya UEHARA (JP); Fumihiro SAKUMA (JP).

(74) Công ty TNHH Dịch vụ sở hữu trí tuệ ALPHA (ALPHA PLUS CO., LTD.)

(54) THIẾT BỊ ĐÚC KHUÔN VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐÚC

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đúc khuôn (50) và phương pháp đúc dùng để chế tạo sản phẩm đúc (10) có lỗ trong (14), với ít nhất một đầu của nó được để mở, được tạo ra trong đó. Thiết bị đúc khuôn (50) có chốt lõi (46) để tạo ra lỗ trong (14) trong sản phẩm đúc (10) và chi tiết truyền chuyển động rung (90) để truyền các chuyển động rung từ bộ tạo rung (98) của máy tạo vi rung (100) cho chốt lõi (46). Khi quá trình đúc được thực hiện, các chuyển động rung từ bộ tạo rung (98) được truyền cho chốt lõi (46) nhờ chi tiết truyền chuyển động rung (90). Các chuyển động rung cũng lan truyền đến các vị trí bao quanh chốt lõi (46), trong kim loại nóng chảy (66) đã được cấp vào trong hốc khuôn (60).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đúc khuôn và phương pháp đúc để chế tạo sản phẩm đúc có lỗ được tạo ra trong đó có ít nhất một đầu của nó được để mở.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ví dụ, thân van cầu thành van trượt kiểu pit tông được chế tạo bằng cách rót kim loại nóng chảy (thường là hợp kim nhôm nóng chảy) vào trong hốc khuôn của thiết bị đúc khuôn và để kim loại nóng chảy này hóa cứng. Nói cách khác, thân van thu được là một sản phẩm đúc.

Trong trường hợp thân van có kết cấu này, lỗ van (dưới đây được gọi là lỗ trong) được tạo ra để lòng trục van cầu thành chi tiết van vào trong đó theo cách trượt được. Ít nhất một đầu của lỗ van được để mở ở vị trí định trước trong thân van để cho phép lòng trục van vào trong đó.

Lỗ van được tạo ra, ví dụ, nhờ chốt lõi. Cụ thể hơn, chốt lõi được lồng sẵn ở bên trong hốc khuôn và ở trạng thái này, kim loại nóng chảy được rót vào trong hốc khuôn. Tiếp đó, sau khi kim loại nóng chảy đã hóa cứng và sản phẩm đúc được tạo thành, chốt lõi được tháo hoặc được tách ra khỏi sản phẩm đúc, nhờ đó một phần rỗng được tạo ra có hình dạng tương ứng với hình dạng của chốt lõi. Phần rỗng này được dùng làm lỗ van.

Trong trường hợp này, các khuyết tật đúc như các lỗ rỗ hay các đường dòng chảy bị tạo ra trên bề mặt đúc của lỗ van. Do vậy, đối với thành trong của lỗ van, chiều dày đến độ sâu trong khoảng từ 0,5mm đến 1mm thường được loại bỏ nhờ quy trình mài nghiền và công đoạn này nhằm để lộ phần bên trong của thành trong. Cụ thể hơn, trong van trượt kiểu pit tông, được phân phối như một sản phẩm hoàn chỉnh, bề mặt thành trong của lỗ van lộ ra là bề mặt được gia công bằng cách mài nghiền.

Tuy nhiên, trên bề mặt đã được gia công này, có thể xảy ra trường hợp trong đó các khuyết tật đúc như các lỗ rỗ hoặc các khuyết tật tương tự có trong vùng lân cận bề mặt đã được gia công (trên các lớp trong của lỗ van) bị để lộ ra ngoài. Do đó, để loại

bỏ các khuyết tật đúc trên bề mặt đã được gia công, cần phải giảm sự xuất hiện các khuyết tật đúc này ở mức nhiều nhất có thể trên các lớp trong của lỗ van.

Trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2000-238041, đã bộc lộ việc nhúng khuôn mà các chuyển động rung có tần số siêu âm được cấp cho nó vào trong kim loại nóng chảy. Theo công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2000-238041, ở trạng thái này, khi khuôn được kéo ra khỏi kim loại nóng chảy thì vẫn duy trì trạng thái kim loại nóng chảy bám dính vào khuôn. Hơn nữa, theo công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2000-238041, bằng cách tiếp tục cấp các chuyển động rung có tần số siêu âm cho đến khi đạt được mức độ hóa cứng nhất định sau khi khớp khuôn (đóng khuôn), đã phát hiện ra rằng sự xuất hiện các khuyết tật đúc như lỗ rỗng, đường dòng chảy hoặc các khuyết tật tương tự có thể giảm.

Tuy nhiên, ngay cả nếu các chuyển động rung tác động lên khuôn như được bộc lộ trong công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2000-238041 thì các chuyển động rung này thường không được truyền cho kim loại nóng chảy ở mức đủ như yêu cầu. Cụ thể hơn, nếu chỉ nhờ việc truyền các chuyển động rung cho khuôn đúc thì không dễ làm giảm các khuyết tật đúc trên thành trong và các lớp trong của lỗ trong.

Như có thể nhận thấy từ phần trình bày trên đây, với công nghệ đúc thông thường, rất khó tạo ra lỗ trong mà trong đó các khuyết tật đúc trên thành trong và các lớp trong của nó không xuất hiện.

Nhược điểm nêu trên không chỉ giới hạn ở lỗ van của thân van và, ví dụ, các khuyết tật tương tự có thể xuất hiện trong lỗ trượt dùng cho pit tông trong bộ kích hoạt hoặc các thiết bị tương tự hoặc trong đường nạp của thân van tiết lưu hay bộ chế hoà khí, v.v..

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích cơ bản của sáng chế là đề xuất thiết bị đúc khuôn trong đó các chuyển động rung có thể được truyền theo cách thích hợp cho kim loại nóng chảy.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất thiết bị đúc khuôn, cho phép chế tạo sản phẩm đúc trong đó các khuyết tật đúc trên thành trong của lỗ trong có thể giảm.

Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp đúc để chế tạo sản phẩm đúc nêu trên.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị đúc khuôn để chế tạo sản phẩm đúc có lỗ trong được tạo ra trong sản phẩm đúc này mà ít nhất một đầu của lỗ trong được để mở bao gồm: chốt lõi được tạo ra có lỗ lấp lỏng có đáy và có kết cấu để tạo ra lỗ trong; cụm tạo chuyển động rung có kết cấu để tạo ra các chuyển động rung; và chi tiết truyền chuyển động rung được đỡ bởi khuôn mà tạo ra hốc khuôn, được lồng vào trong lỗ lấp lỏng có đáy được tạo ra trong chốt lõi và có kết cấu để truyền các chuyển động rung sinh ra bởi cụm tạo chuyển động rung cho chốt lõi, trong đó cụm tạo chuyển động rung có chi tiết tạo rung; và chi tiết tạo rung thực hiện theo cách lặp lại việc tỳ vào và tách ra khỏi chi tiết truyền chuyển động rung, nhờ đó truyền các chuyển động rung cho chốt lõi thông qua chi tiết truyền chuyển động rung.

Hơn nữa, theo phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp đúc để chế tạo sản phẩm đúc có lỗ trong được tạo ra trong sản phẩm đúc này mà ít nhất một đầu của lỗ trong được để mở, phương pháp này bao gồm các bước: tạo ra hốc khuôn, chốt lõi được đưa vào trong hốc khuôn để tạo ra lỗ trong; và dẫn kim loại nóng chảy vào trong hốc khuôn này; và truyền các chuyển động rung sinh ra bởi cụm tạo chuyển động rung có chi tiết tạo rung cho kim loại nóng chảy có bên trong hốc khuôn thông qua chốt lõi và chi tiết truyền chuyển động rung được đỡ bởi khuôn mà tạo ra hốc khuôn và được lồng vào trong lỗ lấp lỏng có đáy được tạo ra trong chốt lõi, trong đó chi tiết tạo rung thực hiện theo cách lặp lại việc tỳ vào và tách ra khỏi chi tiết truyền chuyển động rung, nhờ đó truyền các chuyển động rung cho chốt lõi thông qua chi tiết truyền chuyển động rung.

Thuật ngữ "lỗ trong" có nội hàm bao gồm lỗ thông mà hai đầu của nó được để mở và lỗ có đáy mà một đầu của nó được đóng kín. Tiếp theo, thuật ngữ "bề mặt được đầm chặt" và "lớp được đầm chặt" như được sử dụng dưới đây biểu thị các bề mặt và các lớp mà trong đó không xuất hiện các khuyết tật đúc, như lỗ rỗ hay đường dòng chảy, v.v. có kích thước đủ lớn để gây ra rò rỉ vật liệu ra khỏi lỗ trong.

Cụ thể hơn, sáng chế sử dụng kết cấu trong đó các chuyển động rung sinh ra bởi phương tiện tạo chuyển động rung được truyền thông qua chi tiết truyền chuyển động rung cho chốt lõi và hơn nữa, các chuyển động rung này có thể được truyền từ chốt lõi cho kim loại nóng chảy có trong hốc khuôn. Do vậy, các chuyển động rung được truyền cho kim loại nóng chảy ở mức đủ như yêu cầu. Cụ thể hơn, thành trong của lỗ trong, được hình thành bởi chốt lõi, được tạo ra nhờ sự hóa cứng kim loại nóng chảy ở trạng thái các chuyển động rung được truyền cho nó theo cách thích hợp.

Thành trong (bề mặt đúc), được tạo ra theo cách này, có độ bóng bề mặt và trên đó không xuất hiện các khuyết tật đúc như lỗ rỗ hay đường dòng chảy, v.v. có kích thước ở mức độ gây ra sự rò rỉ của chất chứa bên trong (ví dụ, dầu thủy lực hoặc các chất tương tự) của lỗ trong. Cụ thể hơn, thành trong là bề mặt được đầm chặt đến mức không nhận ra được các khuyết tật đúc và hơn nữa, hình dạng thẩm mỹ bên ngoài của nó đẹp. Theo cách được mô tả trên đây, điều này là do các chuyển động rung được truyền ở mức đủ như yêu cầu.

Do đó, tùy thuộc vào từng trường hợp cụ thể, bề mặt đúc có thể được sử dụng một cách trực tiếp mà không cần thực hiện quy trình mài nghiền hoặc quy trình mài gương trên đó. Do vậy, số lượng các công đoạn cần thực hiện cho đến khi sản phẩm đúc được xem là một sản phẩm cuối có thể giảm, cùng với việc giảm được chi phí sản xuất. Hơn nữa, trong trường hợp này, do không sinh ra bụi mài nghiền nên hiệu suất sử dụng vật liệu được cải thiện.

Hơn nữa, trong trường hợp này, cũng giảm được lượng ba via. Ngoài hiệu quả này, do không cần thực hiện quy trình mài nghiền nên không sinh ra bụi mài nghiền. Do vậy, hiệu suất sử dụng vật liệu được cải thiện.

Hơn thế nữa, trong sản phẩm đúc này, phần bên trong của nó thường tạo thành một lớp được đầm chặt đến một độ sâu định trước tính từ bề mặt đúc. Cụ thể hơn, cũng trong phần bên trong này, các khuyết tật đúc, có kích thước ở mức độ gây ra sự rò rỉ của chất chứa bên trong, không xuất hiện cho đến một độ sâu định trước tính từ bề mặt đúc. Do đó, ví dụ, độ sâu định trước bằng khoảng một nửa (chiều dày của lớp được đầm chặt) có thể được loại bỏ bởi quy trình mài nghiền và bề mặt mới được để lộ ra (bề mặt được gia công) có thể được dùng làm thành trong của lỗ trong.

Cũng trong trường hợp này, tương tự như được mô tả trên đây, có thể ngăn chặn sự rò rỉ của chất chứa bên trong. Điều này là do thành trong mới, được tạo ra do việc để lộ phần trong mà là một lớp được đảm chặt, cũng là một bề mặt được đảm chặt.

Mặc dù chốt lõi và chi tiết truyền chuyển động rung có thể được tạo ra là các chi tiết riêng biệt, song chúng cũng có thể được tạo ra dưới dạng một kết cấu liền khối được làm từ cùng một vật liệu. Trong trường hợp này, có ưu điểm là kết cấu này được đơn giản hóa.

Để làm cụm tạo chuyển động rung, ví dụ, máy tạo vi rung để tạo ra các chuyển động rung cơ học có tần số dao động từ một trăm đến vài trăm Hz có thể được sử dụng. Theo cách khác, máy tạo chuyển động rung có tần số siêu âm mà tạo ra các chuyển động rung có tần số siêu âm có thể được sử dụng.

Hơn nữa, khi việc rót kim loại nóng chảy vào trong hốc khuôn được thực hiện, tốt hơn là cấp áp lực cho kim loại nóng chảy. Cụ thể, tốt hơn nếu thiết bị đúc khuôn là thiết bị đúc khuôn áp lực cao và tốt hơn nếu phương pháp đúc là phương pháp đúc khuôn bằng áp lực cao (được viết tắt là HPDC – là các ký tự đầu của thuật ngữ tiếng Anh – High Pressure Die Casting).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ mặt cắt thẳng đứng theo chiều dày của van trượt kiểu pit tông được trang bị thân van (sản phẩm đúc), được chế tạo nhờ phương pháp đúc theo một phương án của sáng chế;

FIG.2 là ảnh chụp bằng kính hiển vi laze có độ phóng đại cao thể hiện thành trong của lỗ van (lỗ trong) được tạo ra trong thân van;

FIG.3 là ảnh chụp bằng kính hiển vi laze có độ phóng đại thấp thể hiện thành trong của lỗ van (lỗ trong) được tạo ra trong thân van;

FIG.4 là hình vẽ mặt cắt thẳng đứng thể hiện các bộ phận cơ bản của thiết bị đúc khuôn theo một phương án của sáng chế;

FIG.5 là hình vẽ mặt cắt thẳng đứng thể hiện các bộ phận cơ bản của thiết bị đúc khuôn theo một phương án khác;

FIG.6 là hình vẽ mặt cắt thẳng đứng thể hiện các bộ phận cơ bản trong đó chốt lõi và chi tiết truyền chuyển động rung theo một biến thể được thể hiện dưới dạng phóng to; và

FIG.7 là hình vẽ mặt cắt thẳng đứng thể hiện các bộ phận cơ bản trong đó chốt lõi và chi tiết truyền chuyển động rung theo một biến thể khác được thể hiện dưới dạng phóng to.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp đúc theo một phương án được ưu tiên của sáng chế và thiết bị đúc khuôn để thực hiện phương pháp đúc này sẽ được mô tả một cách chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Liên quan đến các phương án này, thân van cấu thành van trượt kiểu pit tông sẽ được mô tả làm ví dụ về sản phẩm đúc được chế tạo nhờ phương pháp này.

Trước tiên, van trượt kiểu pit tông sẽ được mô tả có dựa vào FIG.1. FIG.1 là hình vẽ mặt cắt thẳng đứng theo chiều dày (theo chiều mũi tên Z trên FIG.1) của van trượt kiểu pit tông 12 có thân van 10 là sản phẩm đúc theo sáng chế. Trong thân van 10, lỗ van 14 được tạo ra như một lỗ trong kéo dài theo dọc trục, ví dụ, theo chiều dọc (theo chiều mũi tên X trên FIG.1).

Lỗ van 14 được để mở ở một đầu theo chiều mũi tên X. Đầu được để mở này của nó được đóng kín bởi nắp chụp 16. Đầu còn lại của nó được đóng kín bởi thành trong của thân van 10. Thành trong này thực hiện chức năng làm thành chặn để chặn hoặc bịt kín trục van 18 (chi tiết van).

Thân van 10 được trang bị cửa nạp 36 để dầu thủy lực được đưa qua đó vào bên trong lỗ van 14, cửa xả 38 để dầu thủy lực được dẫn qua đó ra khỏi lỗ van 14, cửa thoát 40 và cửa cấp dầu thủy lực 42 được tạo ra từ một van khác (không được thể hiện trên hình vẽ). FIG.1 thể hiện trạng thái trục van 18 bị đẩy theo cách đàn hồi bởi lò xo điều chỉnh áp lực 34, một mặt đầu của nó tỳ vào (tiếp xúc với hoặc bị chặn bởi) thành chặn. Vào thời điểm này, cửa nạp 36 và cửa xả 38 được nối thông với nhau thông qua rãnh hình khuyên 20 của trục van 18. Mặt khác, cửa thoát 40 được đóng lại hay bịt kín bởi phần có đường kính lớn 22.

Thành trong của lỗ van 14 tạo ra bề mặt đúc có độ láng bóng kim loại. Hơn nữa, như có thể nhận thấy trên FIG.2, là ảnh chụp bằng kính hiển vi laze có độ phóng đại cao thể hiện thành trong (bề mặt đúc), rằng trên thành trong (bề mặt đúc) không xuất hiện các lỗ rỗ hay các đường dòng chảy, v.v. có kích thước ở mức độ gây ra sự rò rỉ dầu thủy lực. Cụ thể hơn, mặc dù đây là bề mặt đúc chưa được xử lý bởi quy trình mài nghiền hay quy trình mài gương hay một phương pháp gia công tương tự, thành trong tạo ra bề mặt được đảm bảo đến mức không nhận ra được các khuyết tật đúc và hơn nữa, hình dạng thẩm mỹ bên ngoài của nó đẹp.

Hơn nữa, như được thể hiện trên FIG.3, trên bề mặt đúc của thành trong, nhiều đường mảnh 44, có thể được nhận biết bằng mắt khi quan sát ở độ phóng đại thấp nhờ sử dụng kính hiển vi laze, kéo dài theo chiều vuông góc với chiều dọc (theo chiều mũi tên X). Các đường 44 này không được nhận ra trên thành trong của lỗ van được tạo ra mà không được cấp các chuyển động rung. Cụ thể hơn, các đường 44 này được tin là bị tạo ra trên cơ sở cấp các chuyển động rung này. Hơn nữa, các đường 44 không góp phần gây ra sự rò rỉ.

Như sẽ được mô tả dưới đây, lỗ van 14 được hình thành bởi chốt lõi 46 (xem FIG.4) mà các chuyển động rung tác động lên đó. Khoảng phân cách giữa các đường 44 liền kề được xem là tương ứng với tần số rung.

Hơn nữa, các khuyết tật đúc có kích thước ở mức độ gây ra sự rò rỉ dầu thủy lực, không xuất hiện đến độ sâu ít nhất 1mm tính từ bề mặt thành trong của lỗ van 14 vốn tạo thành bề mặt đúc. Cụ thể hơn, trong thân van 10, phần bên trong của nó đến độ sâu 1mm tính từ bề mặt thành trong của lỗ van 14 được gọi là lớp được đảm bảo.

Do đó, chính bề mặt đúc có thể được dùng làm thành trong của lỗ van 14. Nói cách khác, không thực sự cần thực hiện một công đoạn phức tạp như mài nghiền hoặc một công đoạn tương tự đối với bề mặt đúc của lỗ van 14. Hơn nữa, do số lượng các công đoạn cần thực hiện cho đến khi thu được thân van 10 sử dụng được trên thực tế có thể giảm nên có thể giảm chi phí sản xuất một cách tương ứng. Tuy nhiên, quy trình mài nghiền có thể được thực hiện đối với thành trong của lỗ van 14, như sẽ được mô tả dưới đây.

Thân van 10, với lỗ van 14 (lỗ trong) có thành trong (bề mặt đúc) nêu trên được tạo ra trong đó, có thể được chế tạo nhờ quy trình đúc được mô tả dưới đây.

FIG.4 là hình vẽ mặt cắt thẳng đứng thể hiện các bộ phận cơ bản của thiết bị đúc khuôn 50 theo một phương án của sáng chế để nhờ đó có thể tạo ra được thân van 10. Cơ cấu tạo rung 51 được lắp vào thiết bị đúc khuôn 50.

Trước hết, như sẽ được mô tả liên quan đến thiết bị đúc khuôn 50, ví dụ, thiết bị đúc khuôn 50 là thiết bị đúc khuôn áp lực cao trong đó áp lực trong khoảng từ 35 đến 100 MPa được cấp cho kim loại nóng chảy và, bao gồm khuôn cố định 52 có vị trí được giữ cố định và khuôn di động 54, dịch chuyển theo chiều tiến lại gần hoặc tách ra xa khuôn cố định 52. Chi tiết lòng thứ nhất 56 được bố trí trong khuôn cố định 52, trong khi đó chi tiết lòng thứ hai 58 được bố trí trong khuôn di động 54. Khi đóng khuôn, hốc khuôn 60 được tạo ra bởi chi tiết lòng thứ nhất 56 và chi tiết lòng thứ hai 58.

Lỗ lắp 62 được tạo theo cách đi xuyên qua khuôn cố định 52 và ống pit tông 64 được luồn xuyên qua lỗ lắp 62. Cửa cấp kim loại nóng chảy được tạo ra ở đầu trên của ống pit tông 64, nhờ đó kim loại nóng chảy (ví dụ, hợp kim nhôm nóng chảy) 66 được cấp vào bên trong ống pit tông 64 từ cửa cấp kim loại nóng chảy này.

Ở bên trong ống pit tông 64, đầu pit tông 70, nối với cần pit tông 68 của xi lanh phun, không được minh họa, được bố trí theo cách dịch chuyển trượt được trong đó. Do vậy, kim loại nóng chảy 66, đã được cấp vào bên trong ống pit tông 64, bị đẩy ra ngoài bởi đầu pit tông 70. Hơn thế nữa, từ đầu ngoài của ống pit tông 64 cho đến hốc khuôn 60, rãnh dẫn 72 được tạo ra, để tạo thành đường dẫn nhằm dẫn kim loại nóng chảy 66 đi từ ống pit tông 64 vào trong hốc khuôn 60.

Thiết bị đúc khuôn 50 còn bao gồm chi tiết giữ chốt 74 dùng để giữ chốt lõi 46 và, lõi 78 có chi tiết đỡ cột chống 76 nối với chi tiết giữ chốt 74. Lõi 78 có khả năng dịch chuyển lên trên và xuống dưới trên FIG.4 nhờ hoạt động của cơ cấu trượt, không được minh họa, lắp trên chi tiết đỡ cột chống 76.

Cơ cấu tạo rung 51 được bố trí trên lõi 78. Cụ thể hơn, trên chi tiết giữ chốt 74 cấu thành lõi 78, lỗ dạng bậc 80 được tạo theo cách đi xuyên qua đó theo chiều kéo dài về phía hốc khuôn 60. Chốt lõi 46, bao gồm phần trục 82 và phần đầu 84 có đường

kính hơi lớn hơn, được luồn xuyên qua lỗ dạng bậc 80. Do phần đầu 84 của chốt lõi 46 được đỡ trên phần bậc 86 của lỗ dạng bậc 80 nên chốt lõi 46 được giữ trong chi tiết giữ chốt 74. Do đó, chốt lõi 46 dịch chuyển liên khối với lõi 78, nhờ đó đầu ngoài của phần trục 82 của chốt lõi 46 đi vào trong hốc khuôn 60 khi đóng khuôn. Lỗ van 14 (xem FIG.1) được tạo thành bởi đầu ngoài của phần trục 82.

Phần trục 82 của chốt lõi 46 được tạo ra có hình dạng thẳng với chu vi ngoài không bị côn và do vậy, lỗ van 14 được tạo ra có hình dạng thẳng tương tự. Trong trường hợp này, so với trường hợp lỗ van có hình dạng côn có độ nghiêng, việc gia công lỗ van được đơn giản hóa và số lượng các bước gia công có thể giảm.

Hơn nữa, trong chi tiết đỡ cột chống 76, lỗ thông 88 được tạo ra theo cách nổi thẳng với lỗ dạng bậc 80. Chi tiết truyền chuyển động rung 90 có hình dạng một thanh dài được luồn xuyên qua lỗ thông 88. Kết quả là, chi tiết truyền chuyển động rung 90 được đỡ trong lõi 78.

Lỗ vít 92 được tạo ra ở phần đầu 84 của chốt lõi 46. Mặt khác, vít 94 được tạo ra ở mặt đầu dưới của chi tiết truyền chuyển động rung 90 và vít 94 được vặn vào trong lỗ vít 92. Do vậy, chi tiết truyền chuyển động rung 90 được nối với chốt lõi 46.

Chốt lõi 46 và chi tiết truyền chuyển động rung 90 có thể được tạo ra dưới dạng một kết cấu liên khối, nghĩa là được làm từ cùng một vật liệu. Trong trường hợp này, có thuận lợi là kết cấu được đơn giản hóa.

Một độ rơ nhất định trong khoảng từ 0,01 đến 0,1mm được hình thành giữa lỗ dạng bậc 80 và chốt lõi 46, cũng như giữa lỗ thông 88 và chi tiết truyền chuyển động rung 90. Do đó, chốt lõi 46 và chi tiết truyền chuyển động rung 90 có thể thực hiện chuyển động lắc và xoay bên trong lỗ dạng bậc 80 và lỗ thông 88.

Phần đầu trên của chi tiết truyền chuyển động rung 90 nhô ra ngoài theo cách lộ ra khỏi lỗ thông 88. Hơn nữa, cột chống 96 được dựng đứng trên chi tiết đỡ cột chống 76. Máy tạo vi rung 100 của cơ cấu tạo rung 51 có chi tiết tạo rung 98, ví dụ, được làm từ bộ tạo rung bằng không khí được đỡ trên cột chống 96. Ở trạng thái chi tiết tạo rung 98 dừng, mặt đầu dưới của nó nằm cách một khoảng định trước so với mặt đầu trên của chi tiết truyền chuyển động rung 90.

Khi máy tạo vi rung 100 được kích hoạt, chi tiết tạo rung 98 của nó dịch chuyển lên trên và xuống dưới trong một khoảng được thiết lập trước. Hành trình của chi tiết tạo rung 98 hơi lớn hơn khoảng phân cách giữa chi tiết tạo rung 98 và chi tiết truyền chuyển động rung 90 và do vậy khi được hạ xuống, chi tiết tạo rung 98 tỳ vào chi tiết truyền chuyển động rung 90. Rõ ràng là, khi được nâng lên, chi tiết tạo rung 98 tách ra khỏi chi tiết truyền chuyển động rung 90. Theo cách này, nhờ việc thực hiện việc tỳ vào và tách ra của chi tiết tạo rung 98 theo cách lặp lại, các chuyển động rung có tần số định trước được truyền cho chi tiết truyền chuyển động rung 90.

Từ thực tế là chi tiết tạo rung 98 và chi tiết truyền chuyển động rung 90 nằm cách nhau một khoảng định trước, năng lượng va chạm sinh ra khi chi tiết tạo rung 98 tỳ vào chi tiết truyền chuyển động rung 90. Các chuyển động rung có tần số định trước mà năng lượng va chạm này được bổ sung vào đó được truyền cho chi tiết truyền chuyển động rung 90.

Quy trình đúc để chế tạo thân van 10 và cụ thể hơn, phương pháp đúc theo một phương án của sáng chế, được thực hiện theo cách dưới đây, nhờ sử dụng thiết bị đúc khuôn 50 có kết cấu về cơ bản đã được mô tả trên đây.

Trước hết, khuôn di động 54 được dịch chuyển tiến lại gần tương đối với khuôn cố định 52 và hơn nữa, lõi 78 được hạ xuống để thực hiện việc đóng khuôn. Khi đóng khuôn, chốt lõi 46 đi vào trong hốc khuôn 60 mà được tạo ra bởi chi tiết lồng thứ nhất 56 và chi tiết lồng thứ hai 58.

Tiếp theo, máy tạo vi rung 100 được kích hoạt, nhờ đó chi tiết tạo rung 98 dịch chuyển lên trên và xuống dưới. Khi được hạ xuống như được mô tả trên đây, chi tiết tạo rung 98 tỳ vào chi tiết truyền chuyển động rung 90 và khi được nâng lên, nó tách ra khỏi chi tiết truyền chuyển động rung 90. Do vậy, các chuyển động rung có tần số định trước được truyền cho chi tiết truyền chuyển động rung 90. Các chuyển động rung, ví dụ, là các rung động cơ học có tần số trong khoảng từ một trăm đến vài trăm Hz. Hơn nữa, do có một độ rơ nhất định giữa chi tiết truyền chuyển động rung 90 và thành trong của lỗ thông 88, cũng như giữa chốt lõi 46 và thành trong của lỗ dạng bậc 80 nên chi tiết truyền chuyển động rung 90 và chốt lõi 46 có khả năng bị lắc theo hướng kính và xoay theo chu vi.

Ở trạng thái này, kim loại nóng chảy 66 (ví dụ, hợp kim nhôm nóng chảy) được cấp từ cửa cấp kim loại nóng chảy được hình thành trong ống pit tông 64. Sau khi một lượng định trước của kim loại nóng chảy 66 đã được đưa vào bên trong ống pit tông 64, xi lanh phun, không được minh họa, được kích hoạt. Tiếp theo, đầu pit tông 70 trượt theo chiều ép lên kim loại nóng chảy 66.

Kết quả là, kim loại nóng chảy 66, đã được cấp vào bên trong ống pit tông 64, bị đẩy ra ngoài bởi đầu pit tông 70, được dẫn vào rãnh dẫn 72 và đi vào trong hốc khuôn 60. Cụ thể hơn, kim loại nóng chảy 66 được cấp vào trong hốc khuôn 60 và hốc khuôn 60 được điền đầy kim loại nóng chảy 66. Nói cách khác, theo một phương án của sáng chế, áp lực được cấp cho kim loại nóng chảy 66 có bên trong ống pit tông 64 và như vậy việc đúc khuôn bằng áp lực cao (HPDC – High Pressure Die Casting) được thực hiện để nhờ đó kim loại nóng chảy 66 được đưa vào trong hốc khuôn 60.

Sau đó, kim loại nóng chảy 66 có trong hốc khuôn 60 được hóa cứng. Do đó, tạo ra được thân van 10 có hình dạng tương ứng với hình dạng của hốc khuôn 60. Hơn nữa, lỗ van 14 được tạo ra ở vị trí tương ứng với chốt lõi 46.

Sau khi trôi qua một khoảng thời gian định trước tính từ khi kết thúc việc cấp kim loại nóng chảy 66 vào trong hốc khuôn 60, lõi 78 được nâng lên đồng thời thao tác mở khuôn được thực hiện bằng cách làm cho khuôn di động 54 tách ra khỏi khuôn cố định 52. Kết quả là, thân van 10 được để lộ ra.

Trong trường hợp này, chốt lõi 46 đi vào trong hốc khuôn 60. Theo một phương án của sáng chế, do các chuyển động rung được cấp cho chốt lõi 46 như được mô tả trên đây, bên trong kim loại nóng chảy 66 được đưa vào trong hốc khuôn 60, các chuyển động rung được truyền theo cách tin cậy thông qua chốt lõi 46 lên vùng bao quanh chốt lõi 46 (dưới đây được gọi là "vùng bao quanh chốt lõi"). Cụ thể hơn, vùng bao quanh chốt lõi để tạo ra thành trong của lỗ van 14 có thể bị rung một cách trực tiếp.

Khi bị tách ra khỏi chi tiết tạo rung 98, chốt lõi 46 bị ép bởi độ nhót đàn hồi của vùng bao quanh chốt lõi (kim loại nóng chảy 66) và được đưa trở lại gần như về vị trí ban đầu của nó.

Việc truyền các chuyển động rung này được tiếp diễn cho đến khi việc mở khuôn được thực hiện. Do đó, các chuyển động rung được truyền liên tục đến vùng bao quanh chốt lõi, nghĩa là đến vùng nơi thành trong của lỗ van 14 được tạo ra, cho đến khi pha rắn (sự hóa cứng) xuất hiện tính từ thời điểm bắt đầu tiếp xúc với chốt lõi 46. Do chuyển động lắc của chốt lõi 46 theo hướng kính hoặc chuyển động xoay chốt lõi 46 theo chu vi được thực hiện dễ dàng nên các chuyển động rung có thể dễ dàng được lan truyền, cụ thể là, theo hướng kính hoặc theo chu vi của chốt lõi 46.

Do các chuyển động rung được lan truyền theo cách này, thành trong của lỗ van 14 có độ bóng bề mặt và bề mặt đúc (bề mặt được đầm chặt) có thể được tạo ra mà trên đó không xuất hiện các khuyết tật đúc như lỗ rỗ hay đường dòng chảy, v.v. có kích thước ở mức độ gây ra sự rò rỉ dầu thủy lực. Như được mô tả trên đây, điều này là do vùng bao quanh chốt lõi được tạo rung đủ mạnh. Ngoài ra, trên bề mặt đúc, các đường 44 (xem FIG.3) được tạo ra theo chiều vuông góc với chiều dọc trục (chiều tháo chốt lõi 46). Khoảng phân cách giữa các đường 44 liên kế được xem là tương ứng với tần số rung của chi tiết tạo rung 98.

Trong kỹ thuật đúc thông thường mà việc truyền các chuyển động rung lên đó không được thực hiện, các khuyết tật đúc có xu hướng xuất hiện trên thành trong (bề mặt đúc) của lỗ van 14 ngay sau khi chốt lõi 46 được tháo ra. Bởi vậy, nếu bề mặt đúc có thành trong được bỏ lại ở trạng thái này thì có lo ngại là dầu thủy lực sẽ bị rò rỉ ra ngoài.

Trái lại, theo phương án của sáng chế, bề mặt đúc được tạo ra có dạng bề mặt được đầm chặt trong đó các khuyết tật đúc như được mô tả trên đây không xuất hiện. Do vậy, không cần thực hiện công đoạn như mài nghiền hay các công đoạn tương tự đối với thành trong (bề mặt đúc) của lỗ van 14 và thành trong có thể thực hiện chức năng làm lỗ van 14 để lắp chi tiết van vào trong đó. Nói cách khác, không thực sự cần thực hiện quy trình mài nghiền. Nhờ biện pháp này, số lượng các bước của quy trình cho đến khi tạo ra được thân van 10, nghĩa là van trượt kiểu pit tông 12, được giảm. Do vậy, có thể thực hiện được việc giảm chi phí sản xuất.

Hơn thế nữa, khi việc đúc được thực hiện trong khi các chuyển động rung được truyền cho vùng bao quanh chốt lõi, có ưu điểm là các ba via được tạo ra trong thân van 10 có kích thước nhỏ hơn. Do không cần thực hiện quy trình mài nghiền và không

sinh ra bụi mài nghiền nên các phần của nó, mà sẽ trở thành phế liệu, được giảm. Do vậy, hiệu suất sử dụng vật liệu được cải thiện.

Ngoài ra, do các chuyển động rung tác động lên vùng bao quanh chốt lõi nên độ nhám bề mặt của thành trong (bề mặt đúc) của lỗ van 14 được giảm. Cụ thể hơn, khi đo độ nhám bề mặt tối đa trong các vùng tùy ý trên thành trong của lỗ van 14 thì độ nhám bề mặt này là khoảng $1,5\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn.

Hơn nữa, khi các chuyển động rung tác động lên vùng bao quanh chốt lõi bên trong kim loại nóng chảy 66, các bọt khí bên trong kim loại nóng chảy 66 được thu nhỏ nhờ hiện tượng tạo lỗ hồng, cùng với việc các bọt khí di chuyển theo chiều tách xa nguồn tạo chuyển động rung (chốt lõi 46). Kết quả là, lớp trong nằm gần với vùng bao quanh chốt lõi (trên thành trong của lỗ van 14) được tạo ra là một lớp được đầm chặt, trong đó không xuất hiện các khuyết tật đúc có kích thước ở mức độ gây ra sự rò rỉ dầu thủy lực hoặc các hiện tượng tương tự. Cần lưu ý rằng, các bọt khí được thu nhỏ này có đường kính khoảng 0,1mm.

Hơn nữa, do chu vi ngoài của phần trục 82 của chốt lõi 46 được tạo ra có hình dạng thẳng nên các phần của nó có thể được rút ra khỏi lỗ van 14 mà không gây ra các vết xước hoặc sây xát trên lỗ van 14. Hơn nữa, có thể cải thiện độ tròn của lỗ van 14.

Cũng theo thiết bị đúc khuôn 110 được thể hiện trên FIG.5, các chuyển động rung có thể tác động lên vùng bao quanh chốt lõi. Thiết bị đúc khuôn 110 này sẽ được mô tả dưới đây. Các bộ phận cấu thành của nó, giống như các bộ phận cấu thành được thể hiện trên FIG.4, sẽ được biểu thị bởi cùng các số chỉ dẫn và việc mô tả chúng một cách chi tiết được bỏ qua.

Chốt lõi 112 cấu thành thiết bị đúc khuôn 110 là một chi tiết rỗng có lỗ lắp lỏng 114 kéo dài theo chiều dọc được tạo theo cách đi xuyên qua đó. Chốt lõi 112 được lồng vào trong lỗ dạng bậc 80 mà được tạo ra trên chi tiết giữ chốt 74 và cũng trong trường hợp này, một độ rơ nhất định trong khoảng từ 0,01 đến 0,1mm được hình thành giữa chốt lõi 112 và thành trong của lỗ dạng bậc 80.

Trong trường hợp này, đầu ngoài của chi tiết truyền chuyển động rung 116 được lồng vào trong lỗ lắp lỏng 114 mà được tạo ra trong chốt lõi 112. Một độ rơ nhất

định trong khoảng từ 0,01 đến 0,1mm được hình thành giữa thành bên của chi tiết truyền chuyển động rung 116 và thành trong của lỗ lắp lỏng 114.

Gờ 118 được bố trí theo cách nhô ra ngoài theo hướng kính ở phần gờ giữa theo chiều dọc của chi tiết truyền chuyển động rung 116. Gờ 118 được tạo ra trên chi tiết đỡ cột chống 122 cấu thành lõi 120 và nằm trong lỗ giữ 124, là một phần của lỗ thông 88. Cụ thể hơn, ngoài cột chống 96, chi tiết đỡ cột chống 122 cũng được dùng để đỡ chi tiết truyền chuyển động rung 116.

Một độ rơ nhất định trong khoảng từ 0,01 đến 0,1mm được hình thành giữa chi tiết truyền chuyển động rung 116 và thành trong của lỗ thông 88, cũng như giữa gờ 118 và thành trong của lỗ giữ 124. Do đó, chi tiết truyền chuyển động rung 116 có thể thực hiện chuyển động lắc và xoay bên trong lỗ thông 88 và lỗ lắp lỏng 114.

Phần đầu trên của chi tiết truyền chuyển động rung 116 nhô ra ngoài theo cách lộ ra khỏi lỗ thông 88. Mặt đầu trên của nó được bố trí ở một khoảng cách định trước theo cách đối diện với mặt đầu dưới của chi tiết tạo rung 98 của máy tạo vi rung 100 mà được giữ trên cột chống 96.

Trong trường hợp này, theo quy trình đúc để chế tạo thân van 10, khi máy tạo vi rung 100 được kích hoạt, chi tiết tạo rung 98 của nó dịch chuyển lên trên và xuống dưới trong một khoảng được thiết lập trước. Vào thời điểm này, mặt đầu dưới của chi tiết tạo rung 98 được tỳ vào hoặc được tách ra khỏi mặt đầu trên của chi tiết truyền chuyển động rung 116. Bằng cách lặp lại thao tác này, các chuyển động rung được truyền cho chi tiết truyền chuyển động rung 116 có tần số định trước (ví dụ, từ một trăm đến vài trăm Hz).

Từ thực tế là chi tiết tạo rung 98 và chi tiết truyền chuyển động rung 116 nằm cách nhau một khoảng định trước, năng lượng va chạm sinh ra khi chi tiết tạo rung 98 tỳ vào chi tiết truyền chuyển động rung 116. Các chuyển động rung có tần số định trước mà năng lượng va chạm này được bổ sung vào đó được truyền cho chi tiết truyền chuyển động rung 116.

Do một độ rơ nhất định được hình thành giữa chi tiết truyền chuyển động rung 116 và thành trong của lỗ thông 88, cũng như giữa chi tiết truyền chuyển động rung 116 và thành trong của lỗ lắp lỏng 114 nên chi tiết truyền chuyển động rung 116 có

khả năng thực hiện chuyển động lắc theo hướng kính và chuyển động xoay theo chu vi. Các chuyển động rung phù hợp với các chuyển động này được truyền đến chốt lõi 112.

Do độ rơ cũng được hình thành giữa chốt lõi 112 và thành trong của lỗ dạng bậc 80 nên chốt lõi 112 bị rung nhờ việc truyền các chuyển động rung từ chi tiết truyền chuyển động rung 116. Chốt lõi 112, mà các chuyển động rung này được truyền đến đó, có khả năng thực hiện chuyển động lắc theo hướng kính và chuyển động xoay theo chu vi.

Vào thời điểm này, do khe hở (độ rơ) được hình thành giữa thành trong của lỗ lắp lồng 114 của chốt lõi 112 và chu vi ngoài của chi tiết truyền chuyển động rung 116 nên nhiệt do ma sát trượt được sinh ra bởi các chuyển động rung. Do đó, chốt lõi 112 có thể tạo ra nhiệt. Kết quả là, khả năng kim loại nóng chảy chạy xung quanh mép theo chu vi của chốt lõi 112 có thể được cải thiện.

Tiếp theo, sau khi một lượng định trước của kim loại nóng chảy 66 đã được đưa vào bên trong ống pit tông 64 từ cửa cấp kim loại nóng chảy tương tự như được mô tả trên đây, dưới tác động của xi lanh phun, không được minh họa, đầu pit tông 70 trượt theo chiều ép lên kim loại nóng chảy 66. Do đó, kim loại nóng chảy 66 mà được cấp vào bên trong ống pit tông 64 bị đẩy ra ngoài bởi đầu pit tông 70, được dẫn vào rãnh dẫn 72 và đi vào trong hốc khuôn 60.

Kim loại nóng chảy 66 được cấp vào bên trong hốc khuôn 60 và sau đó bị cứng lại do sự hóa cứng của nó. Kết quả là, thân van 10 được tạo ra có hình dạng tương ứng với hình dạng của hốc khuôn 60. Hơn nữa, lõi van 14 được tạo ra ở vị trí tương ứng với chốt lõi 112.

Trong trường hợp này, chốt lõi 112 đi vào trong hốc khuôn 60. Do đó, các chuyển động rung được truyền cho vùng bao quanh chốt lõi từ chốt lõi 112 vốn bị rung theo cách được mô tả trên đây. Ngoài ra, từ miệng đầu ngoài của lỗ lắp lồng 114 được tạo ra trong chốt lõi 112, chi tiết truyền chuyển động rung 116 lặp lại chuyển động nhô ra (nhô ra ngoài từ chốt lõi 112) và thu lại (thu vào bên trong chốt lõi 112). Vào thời điểm này, chi tiết truyền chuyển động rung 116 tỳ vào và tách ra khỏi vùng

bao quanh chốt lõi. Vì thế, các chuyển động rung được lan truyền đến vùng bao quanh chốt lõi.

Do chuyển động lắc của chi tiết truyền chuyển động rung 116 và chốt lõi 112 theo hướng kính và chuyển động quay của chi tiết truyền chuyển động rung 116 và chốt lõi 112 theo chu vi được thực hiện một cách dễ dàng nên các chuyển động rung có thể dễ dàng được lan truyền, cụ thể là, theo hướng kính hoặc theo chu vi của chốt lõi 112. Việc truyền các chuyển động rung này được tiếp diễn cho đến khi việc mở khuôn được thực hiện.

Do các chuyển động rung được lan truyền theo cách này nên có thể tạo ra thành trong của lỗ van 14 có độ bóng bề mặt và bề mặt đúc, trên đó không xuất hiện các khuyết tật đúc như lỗ rỗ hay đường dòng chảy, v.v. có kích thước ở mức độ gây ra sự rò rỉ dầu thủy lực. Trên bề mặt đúc, các đường 44 (xem FIG.3) được tạo ra theo chiều vuông góc với chiều dọc trục (chiều tháo chốt lõi 112).

Do vậy, không cần thực hiện các công đoạn như mài nghiền hay các công đoạn tương tự đối với thành trong (bề mặt đúc) của lỗ van 14 và thành trong có thể thực hiện chức năng làm lỗ van 14 để lắp chi tiết van vào trong đó. Nói cách khác, không thực sự cần thực hiện quy trình mài nghiền. Nhờ biện pháp này, số lượng các bước của quy trình cho đến khi thân van 10, nghĩa là van trượt kiểu pit tông 12, được tạo ra được giảm. Do vậy, có thể thực hiện được việc giảm chi phí sản xuất.

Hơn nữa, cũng trong khoảng kích thước 1mm theo chiều sâu tính từ bề mặt đúc, không xuất hiện các lỗ rỗ hay các đường dòng chảy (các khuyết tật đúc) có kích thước ở mức độ gây ra sự rò rỉ dầu thủy lực. Tiếp theo, độ nhám bề mặt tối đa của bề mặt đúc là $1,5\mu\text{m}$.

Khi các chuyển động rung tác động lên vùng bao quanh chốt lõi bên trong kim loại nóng chảy 66, các bọt khí bên trong kim loại nóng chảy 66 được thu nhỏ nhờ hiện tượng tạo lỗ hồng, cùng với việc các bọt khí này di chuyển theo chiều tách xa nguồn tạo chuyển động rung (chốt lõi 112 và chi tiết truyền chuyển động rung 116). Kết quả là, lớp trong nằm gần với vùng bao quanh chốt lõi (trên thành trong của lỗ van 14) được tạo ra là một lớp được đầm chặt, trong đó không phát hiện được các khuyết tật

đúc có kích thước ở mức độ gây ra sự rò rỉ dầu thủy lực hoặc các hiện tượng tương tự. Các bọt khí đã được thu nhỏ này có đường kính khoảng 0,1mm.

Lỗ lắp lỏng 114 không nhất thiết phải được tạo ra dưới dạng lỗ thông. Cụ thể hơn, như được thể hiện trên FIG.6, có thể sử dụng chốt lõi 128 trong đó lỗ lắp lỏng 126 được tạo ra dưới dạng một lỗ có đáy và trong đó chi tiết truyền chuyển động rung 116 được chế tạo để chịu được các chuyển động rung ở bên trong lỗ lắp lỏng 126.

Trong trường hợp này, chi tiết truyền chuyển động rung 116 đang bị rung theo cách lắp lại chuyển động tỳ vào và tách ra khỏi thành đáy của chốt lõi 128. Cùng với đó, các chuyển động rung được lan truyền đến chốt lõi 128 và hơn nữa, được lan truyền đến vùng bao quanh chốt lõi. Do đó, lỗ van 14 được tạo ra có thành trong, mà được tạo thành bởi bề mặt đúc có cùng các đặc tính như được mô tả trên đây.

Theo cách khác, ví dụ, như được thể hiện trên FIG.7, mặt đầu dưới của chi tiết truyền chuyển động rung 132 có thể được đưa tỳ vào mặt đầu trên của phần đầu 84 của chốt lõi đặc 130 nằm trong lỗ dạng bậc 80.

Theo các phương án được mô tả trên đây, mặc dù đã được mô tả rằng các chuyển động rung cơ học được truyền với tần số trong khoảng từ một trăm đến vài trăm Hz song rõ ràng là cũng có thể truyền các chuyển động rung có tần số siêu âm. Trong trường hợp này, thay vì máy tạo vi rung 100, có thể sử dụng máy tạo chuyển động rung có tần số siêu âm. Ngoài ra, các chuyển động rung có thể được truyền ở trạng thái đầu ngoài của chi tiết tạo rung của máy tạo chuyển động rung có tần số siêu âm và mặt đầu trên của chi tiết truyền các chuyển động rung 90, 116, 132 luôn tiếp xúc tỳ vào nhau và không tách ra khỏi nhau.

Hơn nữa, các phương án nêu trên mô tả ví dụ về trường hợp mà quy trình mài nghiền áp dụng cho thành trong của lỗ van 14 được bỏ qua. Nói cách khác, chính bề mặt đúc được dùng làm thành trong. Tuy nhiên, nếu cần, quy trình mài nghiền có thể được thực hiện đối với bề mặt đúc, để tạo ra một thành trong mới có phần bên trong của nó được để lộ ra.

Nhờ lỗ van 14, được tạo ra bằng cách tác động các chuyển động rung, như được mô tả trên đây, lớp được đầm chặt được tạo ra đến độ sâu 1mm tính từ thành trong (bề mặt đúc) của nó nơi không xuất hiện các khuyết tật đúc có kích thước ở mức

độ gây ra sự rò rỉ dầu thủy lực. Do vậy, ví dụ, nếu quy trình mài nghiền được thực hiện để loại bỏ các khuyết tật đúc đến độ sâu 0,5mm tính từ bề mặt đúc thì lớp được đầm chặt được để lộ ra như một bề mặt mới (bề mặt được gia công), nghĩa là bề mặt được đầm chặt, cùng với phần bên trong của nó đến độ sâu 0,5mm tính từ bề mặt được gia công vốn cấu thành lớp được đầm chặt. Cụ thể hơn, cũng trong trường hợp này, có thể ngăn chặn sự rò rỉ dầu thủy lực hoặc các hiện tượng tương tự.

Hơn nữa, sản phẩm đúc, được tạo ra theo cách được mô tả trên đây, không chỉ giới hạn ở thân van 10 của van trượt kiểu pit tông 12, miễn là sản phẩm đúc có lỗ trong được tạo ra bởi chốt lõi 46 hoặc các chi tiết tương tự mà các chuyển động rung tác động lên đó. Ví dụ, thân của bộ kích hoạt có thể được dùng làm một ví dụ khác về sản phẩm đúc này. Trong trường hợp này, lỗ trong, ví dụ, là lỗ trượt dùng cho pit tông.

Hơn nữa, có thể sử dụng thân van tiết lưu hoặc thân của bộ chế hoà khí làm một ví dụ khác nữa. Trong trường hợp này, lỗ trong là đường nạp và vật liệu đi trong đó là không khí hoặc hỗn hợp không khí-nhiên liệu.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đúc khuôn để chế tạo sản phẩm đúc có lỗ trong được tạo ra trong sản phẩm đúc này mà ít nhất một đầu của lỗ trong được để mở, thiết bị này bao gồm:
 - chốt lõi được tạo ra có lỗ lấp lỏng có đáy và có kết cấu để tạo ra lỗ trong;
 - cụm tạo chuyển động rung có kết cấu để tạo ra các chuyển động rung; và
 - chi tiết truyền chuyển động rung được đỡ bởi khuôn mà tạo ra hốc khuôn, được lồng vào trong lỗ lấp lỏng có đáy được tạo ra trong chốt lõi và có kết cấu để truyền các chuyển động rung sinh ra bởi cụm tạo chuyển động rung cho chốt lõi, trong đó cụm tạo chuyển động rung có chi tiết tạo rung; và
 - chi tiết tạo rung thực hiện theo cách lặp lại việc tỳ vào và tách ra khỏi chi tiết truyền chuyển động rung, nhờ đó truyền các chuyển động rung cho chốt lõi thông qua chi tiết truyền chuyển động rung.

2. Thiết bị đúc khuôn theo điểm 1, trong đó thiết bị này là thiết bị đúc khuôn áp lực cao có kết cấu để thực hiện việc đúc áp lực cao bằng cách cấp áp lực cho kim loại nóng chảy và dẫn kim loại nóng chảy vào trong hốc khuôn.

3. Phương pháp đúc để chế tạo sản phẩm đúc có lỗ trong được tạo ra trong sản phẩm đúc này mà ít nhất một đầu của lỗ trong được để mở, phương pháp bao gồm các bước:
 - tạo ra hốc khuôn, có chốt lõi nằm trong hốc khuôn để tạo ra lỗ trong;
 - dẫn kim loại nóng chảy vào trong hốc khuôn; và
 - truyền các chuyển động rung sinh ra bởi cụm tạo chuyển động rung có chi tiết tạo rung cho kim loại nóng chảy có bên trong hốc khuôn thông qua chốt lõi và chi tiết truyền chuyển động rung được đỡ bởi khuôn mà tạo ra hốc khuôn và được lồng vào trong lỗ lấp lỏng có đáy được tạo ra trong chốt lõi, trong đó chi tiết tạo rung thực hiện theo cách lặp lại việc tỳ vào và tách ra khỏi chi tiết truyền chuyển động rung, nhờ đó truyền các chuyển động rung cho chốt lõi thông qua chi tiết truyền chuyển động rung.

4. Phương pháp đúc theo điểm 3, trong đó việc đúc áp lực cao được thực hiện bằng cách cấp áp lực cho kim loại nóng chảy và dẫn kim loại nóng chảy vào trong hốc khuôn.

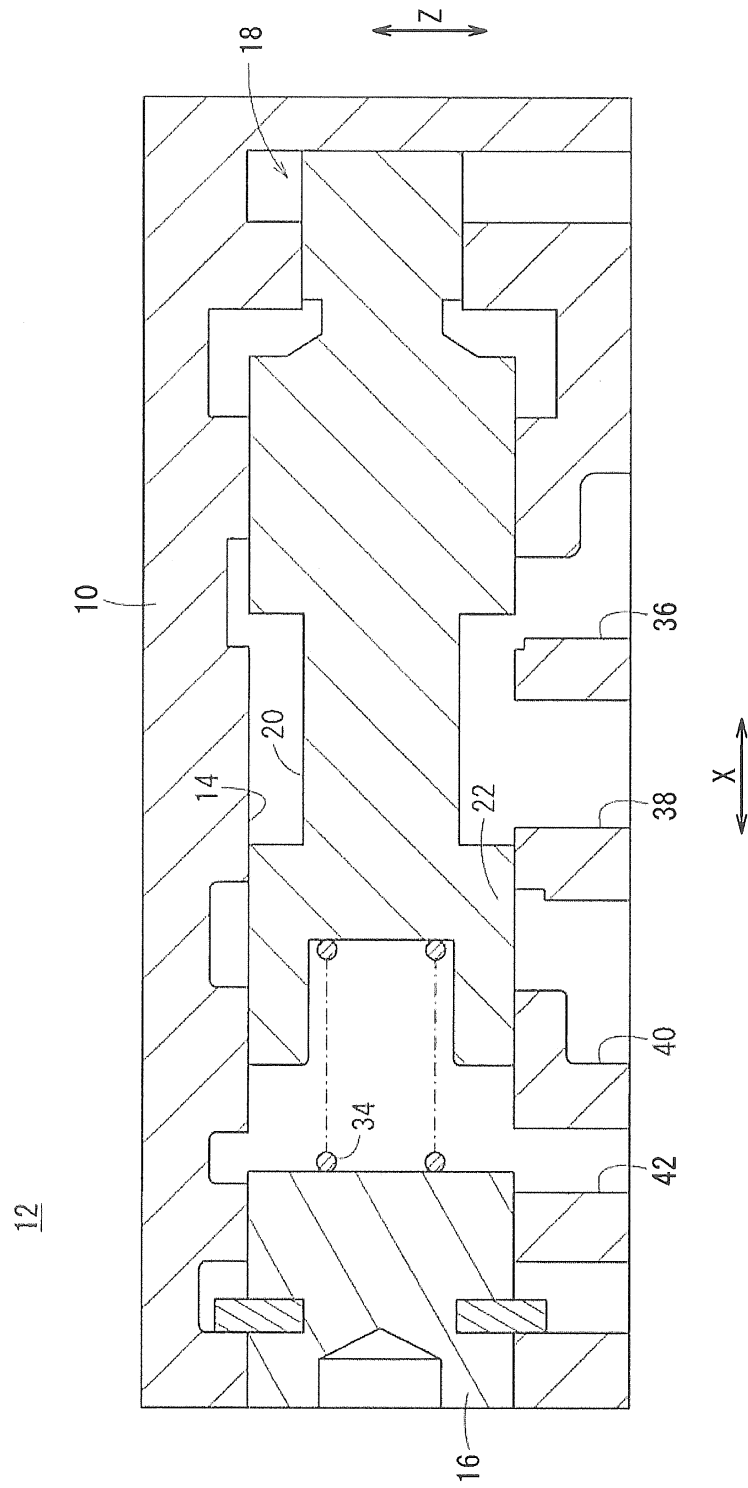


FIG. 1

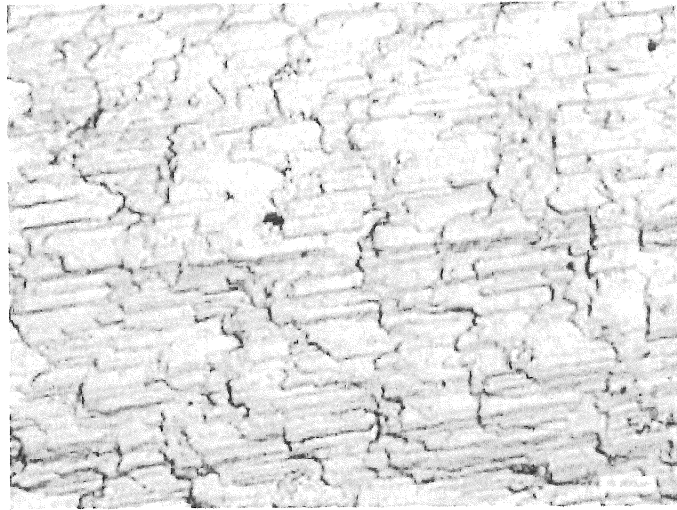


FIG. 2

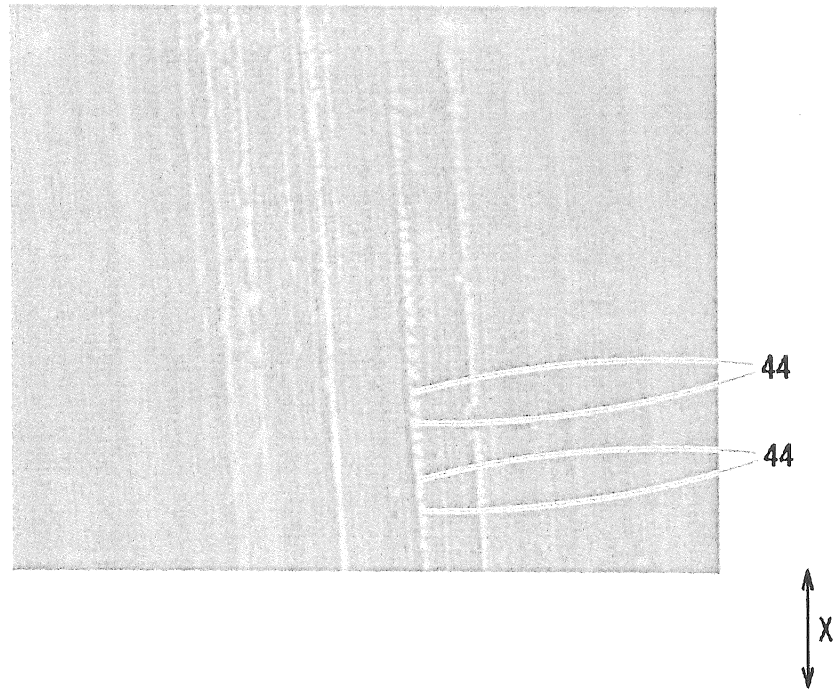


FIG. 3

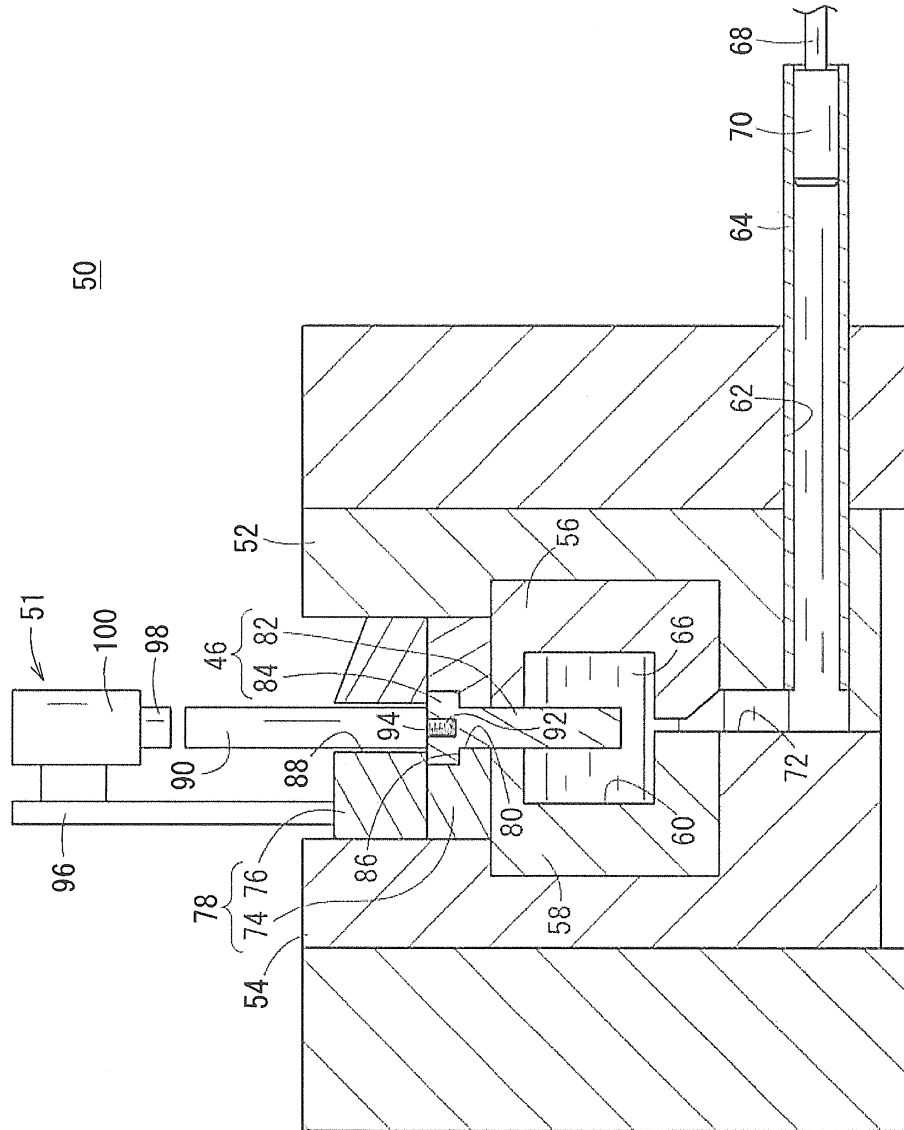


FIG. 4

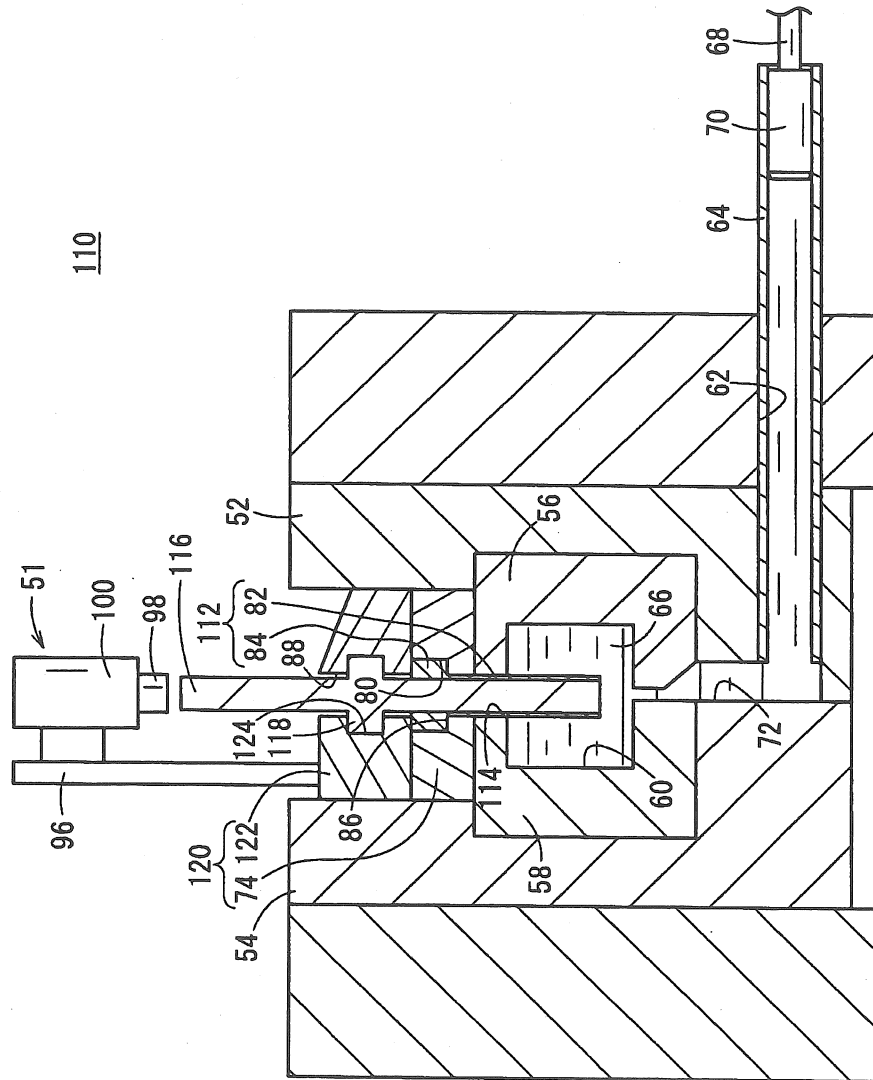


FIG. 5

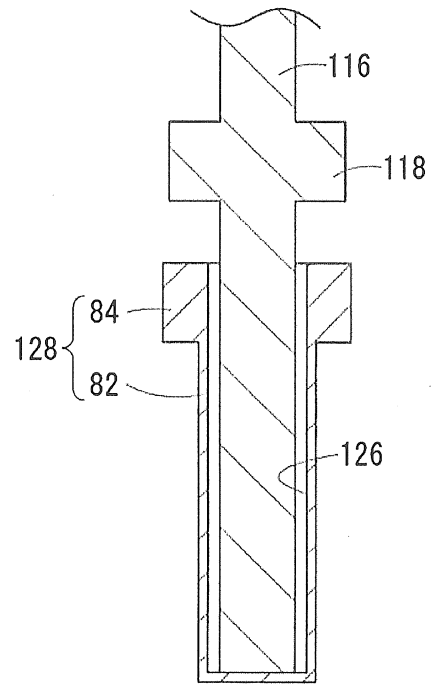


FIG. 6

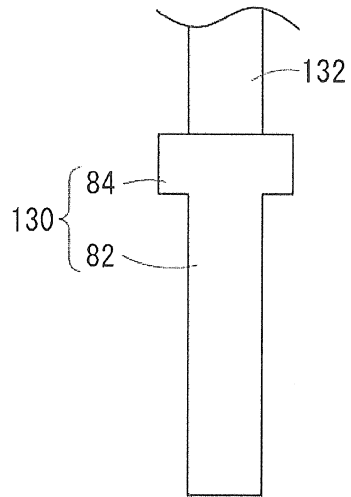


FIG. 7