



(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)



1-0048634

(51)^{2006.01} B29C 45/04; B29C 45/46; B29C 45/26

(13) B

(21) 1-2017-04353

(22) 31/10/2017

(45) 25/07/2025 448

(43) 27/05/2019 374A

(73) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)

30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo, Japan

(72) Takashi Nakamura (JP).

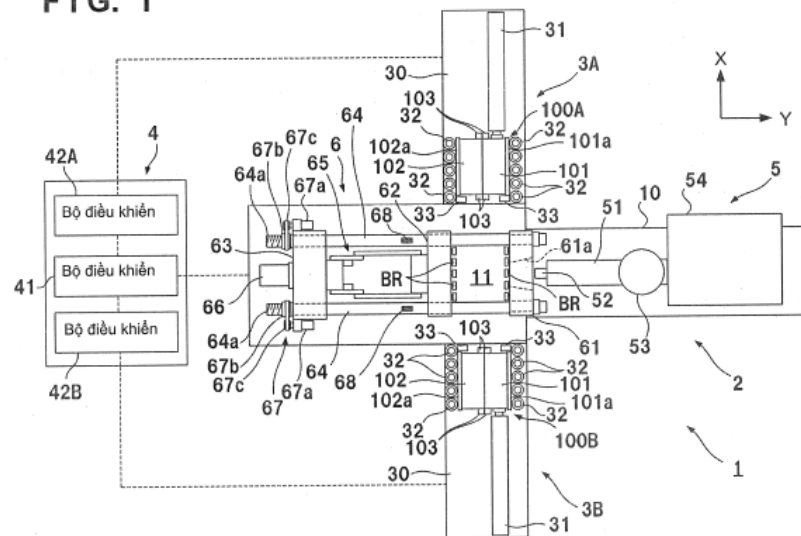
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHI TIẾT ĐÚC VÀ HỆ THỐNG ĐÚC ÁP LỰC

(21) 1-2017-04353

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất chi tiết đúc bằng một máy đúc áp lực, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: bước thứ nhất, thực hiện việc kẹp khuôn đúc được khoá bởi bàn ép, nạp nhựa vào khuôn đúc và dừng máy, bước thứ hai, vận chuyển khuôn đúc này ra bên ngoài máy và làm nguội khuôn đúc này bên ngoài máy và bước thứ ba, thực hiện việc vận chuyển khuôn đúc vào trong máy, mở khuôn đúc và đẩy chi tiết đúc ra khỏi máy. Các bước này được thực hiện theo cách lặp lại. Trong khi bước thứ hai được thực hiện đối với khuôn đúc thứ nhất, bước thứ ba và bước thứ nhất tiếp theo được thực hiện đối với khuôn đúc thứ hai. Ở bước thứ nhất, sau khi bắt đầu nạp nhựa vào khuôn đúc nhưng trước khi hoàn thành việc dừng máy, bắt đầu mở khoá khuôn đúc tương đối với một cặp bàn ép.

FIG. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp đúc áp lực.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quy trình sản xuất các chi tiết đúc bằng máy đúc áp lực, quy trình phun nhựa vào trong khuôn đúc sau khi kẹp khuôn, quá trình dùng áp lực để bù thể tích giảm do quá trình hoá rắn nhựa, quá trình làm nguội giữ chi tiết đúc trong khuôn đúc cho đến khi nhựa được hoá rắn và quá trình dùng áp lực để đẩy chi tiết đúc ra khỏi khuôn đúc được thực hiện theo cách lặp lại.

Ở dạng phương pháp đúc này, để tăng năng suất, phương pháp thúc đẩy quá trình vận hành đúc, thay thế 2 hay nhiều khuôn đúc trên cùng 1 máy đúc, đã được đề xuất. Ví dụ, trong patent Nhật Bản số 6,121,601, phương pháp thực hiện quá trình đúc và quá trình giữ áp lực đối với một khuôn đúc trong một máy đúc áp lực, và thực hiện quá trình làm nguội bên ngoài máy đúc áp lực đối với khuôn đúc khác đã được trình bày. Theo phương pháp này, sau khi đúc, các khuôn đúc được thay đổi và quá trình nạp nhựa vào trong máy đúc áp lực được thực hiện đối với khuôn đúc khác và quá trình làm nguội bên ngoài máy đúc áp lực được thực hiện đối với một khuôn đúc. Nhờ việc này, năng suất có thể được cải thiện.

Theo phương pháp như vậy, có trường hợp mà trong đó số lần thay đổi khuôn đúc trong một ngày đạt đến hàng nghìn lần. Vì lý do này, "thời gian chờ" do quá trình vận hành điều khiển của máy đúc áp lực không thể được bỏ qua. Ví dụ, trường hợp mà trong đó khuôn đúc được thay đổi 6000 lần trong một ngày được hình dung. Khi thời gian chờ 3 giây để điều khiển xảy ra trong một lần thay đổi khuôn đúc, bằng cách tính đơn giản, thời gian lãng phí năm giờ xảy ra trong một ngày.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất kỹ thuật để tăng năng suất tốt hơn.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất chi tiết đúc bằng một máy đúc áp lực trong khi thay đổi các khuôn đúc, trong đó phương pháp này bao gồm các bước: bước thứ nhất, trong máy đúc áp lực, liên quan đến khuôn đúc được khoá bởi một cặp bàn ép, thực hiện việc kẹp, nạp nhựa vào khuôn đúc và dừng máy; bước thứ hai, sau bước thứ nhất, thực hiện việc vận chuyển khuôn đúc này ra bên ngoài máy đúc áp lực và làm nguội khuôn đúc này bên ngoài máy đúc áp lực; và bước thứ ba, sau bước thứ hai, thực hiện việc vận chuyển khuôn đúc vào trong máy đúc áp lực, mở khuôn đúc và đẩy chi tiết đúc ra khỏi máy đúc áp lực, trong đó từ bước thứ nhất đến bước thứ ba được thực hiện theo cách lặp lại, trong khi bước thứ hai được thực hiện đối với khuôn đúc thứ nhất, bước thứ ba và bước thứ nhất tiếp theo được thực hiện đối với khuôn đúc thứ hai, và ở bước thứ nhất, sau khi bắt đầu nạp nhựa vào khuôn đúc nhưng trước khi hoàn thành việc dừng máy, bắt đầu mở khoá khuôn đúc tương ứng với một cặp bàn ép.

Các dấu hiệu kỹ thuật khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng nếu dựa vào phân mô tả sau của sáng chế theo các phương án làm ví dụ (có dựa vào các hình vẽ kèm theo).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu bằng của hệ thống đúc áp lực theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu nhìn từ phía bên cạnh của máy đúc áp lực.

Fig.3 là hình chiếu cạnh của bàn ép cố định.

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh riêng phần của hệ thống đúc áp lực.

Fig.5A là lưu đồ minh họa việc xử lý của thiết bị điều khiển theo một ví dụ.

Fig.5B là lưu đồ minh họa việc xử lý của thiết bị điều khiển theo một ví dụ.

Fig.6 là hình vẽ giải thích để mô tả quá trình vận hành của hệ thống đúc áp lực theo một ví dụ.

Fig.7 là hình vẽ giải thích để mô tả quá trình vận hành của hệ thống đúc

áp lực theo một ví dụ.

Fig.8 là hình vẽ giải thích để mô tả quá trình vận hành của hệ thống đúc áp lực theo một ví dụ.

Fig.9 là hình vẽ giải thích để mô tả quá trình vận hành của hệ thống đúc áp lực theo một ví dụ.

Fig.10 là hình vẽ giải thích để mô tả quá trình vận hành của hệ thống đúc áp lực theo một ví dụ.

Fig.11 là hình vẽ giải thích để mô tả quá trình vận hành của hệ thống đúc áp lực theo một ví dụ.

Fig.12 là hình vẽ giải thích để mô tả tấm kẹp theo ví dụ khác.

Fig.13 là hình vẽ giải thích để mô tả cơ cấu cân bằng theo một ví dụ.

Mô tả chi tiết sáng chế

<Phương án thứ nhất>

Theo các hình vẽ, hệ thống đúc áp lực theo một phương án của sáng chế sẽ được giải thích. Cần phải lưu ý rằng các ký hiệu mũi tên X và Y trên mỗi hình vẽ thể hiện phương nằm ngang mà vuông góc với nhau và ký hiệu mũi tên Z thể hiện phương thẳng đứng (đứng thẳng).

<Mô tả tổng thể hệ thống>

Fig.1 là hình chiếu bằng của hệ thống đúc áp lực 1 theo một phương án của sáng chế. Hệ thống đúc áp lực 1 là hệ thống bao gồm máy đúc áp lực dạng nằm ngang 2, máy vận chuyển 3A và 3B và thiết bị điều khiển 4 và mà dùng để sản xuất chi tiết đúc trong khi thay đổi các khuôn đúc bằng máy vận chuyển 3A và 3B liên quan đến một máy đúc áp lực 2. Theo phương án này, hai khuôn đúc 100A và 100B được sử dụng. Có các trường hợp mà trong đó các khuôn đúc 100A và 100B được dùng để chỉ chung các khuôn đúc 100.

Các khuôn đúc 100 là một cặp khuôn đúc cố định 101 và khuôn đúc có thể di chuyển được 102 mà được mở/đóng kín liên quan đến khuôn đúc cố định 101. Chi tiết đúc được đúc bằng cách nạp nhựa nóng chảy vào trong khoang được tạo ra giữa khuôn đúc cố định 101 và khuôn đúc có thể di chuyển được 102. Các tấm kẹp 101a và 102a lần lượt được lắp cố định vào khuôn đúc cố định 101 và

khuôn đúc có thể di chuyển được 102. Tấm kẹp 101a và 102a được dùng để khóa khuôn đúc 100 vào vị trí vận hành đúc 11 (vị trí kẹp khuôn đúc) của máy đúc áp lực.

Đối với khuôn đúc 100, bộ phận tự đóng kín 103 để duy trì trạng thái đóng kín giữa khuôn đúc cố định 101 và khuôn đúc có thể di chuyển được 102 được bố trí. Bằng cách bố trí bộ phận tự đóng kín 103, có thể ngăn không cho khuôn đúc 100 mở sau khi tháo khuôn đúc 100 ra khỏi máy đúc áp lực 2. Trong trường hợp theo phương án này, bộ phận tự đóng kín 103 giữ khuôn đúc 100 ở trạng thái đóng kín bằng cách sử dụng lực từ. Bộ phận tự đóng kín 103 được bố trí ở nhiều vị trí dọc theo các bề mặt đối diện của khuôn đúc cố định 101 và khuôn đúc có thể di chuyển được 102. Bộ phận tự đóng kín 103, theo một phương án, là sự kết hợp của chi tiết ở phía bên của khuôn đúc cố định 101, và chi tiết ở phía bên của khuôn đúc có thể di chuyển được 102. Sự kết hợp của các chi tiết này, ví dụ, là sự kết hợp của nam châm vĩnh cửu hoặc nam châm điện và vật liệu từ tính như sắt hoặc một cặp nam châm vĩnh cửu hoặc một cặp nam châm điện.

Cần phải lưu ý rằng như bộ phận tự đóng kín 103, cơ cấu bằng cách sử dụng sự biến dạng đàn hồi như chất dẻo và cơ cấu thuộc dạng cơ học được sản xuất bằng kim loại và lò xo có thể được sử dụng hơn là lực từ, nhưng bằng cách sử dụng lực từ là có lợi theo quan điểm có khả năng phục hồi trạng thái đóng kín khi khuôn đúc được mở không đáng kể. Nói cách khác, đối với loại bộ phận tự đóng kín này, vì thường là lực đóng kín nhỏ tương đối với lực kẹp của thiết bị kẹp, có trường hợp mà trong đó khuôn đúc được mở không đáng kể do áp lực nhựa trong khuôn đúc. Tại thời điểm này, với bộ phận tự đóng kín mà sử dụng lực từ, có thể đóng kín lại một lần nữa khuôn đúc kết hợp với việc giảm áp lực nhựa trong khuôn đúc, thậm chí nếu khuôn đúc mở không đáng kể. Tại thời điểm này, trạng thái dính bám giữa khuôn đúc và nhựa trong khuôn đúc được duy trì, làm ổn định chất lượng của chi tiết đúc.

Đối với bộ phận tự đóng kín 103, hai cặp hoặc nhiều hơn và tốt hơn là bốn cặp có thể được lắp đặt đối với một khuôn đúc 100. Một cặp bộ phận tự đóng kín có thể cho phép mở khoảng trống nằm trong khoảng từ 0,1mm đến vài mm khi khuôn đúc 100 ở trạng thái đóng kín. Với việc này, sự thay đổi đột ngột về

lực từ khi chuyển từ trạng thái mở sang trạng thái đóng kín được ngăn ngừa và có thể duy trì trạng thái đóng kín cân bằng.

Máy vận chuyển 3A nạp và tháo khuôn đúc 100A lên/ra khỏi vị trí vận hành đúc 11 của máy đúc áp lực 2. Máy vận chuyển 3B nạp và tháo khuôn đúc 100B lên/ra khỏi vị trí vận hành đúc 11. Máy vận chuyển 3A, máy đúc áp lực 2, và máy vận chuyển 3B được bố trí để được sắp xếp theo thứ tự đó theo hướng X. Nói cách khác, máy vận chuyển 3A và máy vận chuyển 3B được bố trí theo hướng bên tương đối với máy đúc áp lực 2 sao cho kẹp giữa máy đúc áp lực 2 theo hướng X. Máy vận chuyển 3A và 3B được bố trí đối diện với nhau và máy vận chuyển 3A được bố trí trên một phía bên của máy đúc áp lực 2, và máy vận chuyển 3B được bố trí trên phía bên kia liền kề theo cách tương ứng. Vị trí vận hành đúc 11 được định vị giữa máy vận chuyển 3A và máy vận chuyển 3B.

Máy vận chuyển 3A và 3B lần lượt có khung 30, bộ phận vận chuyển 31, các trục lăn 32, và các trục lăn 33. Máy vận chuyển 3A và 3B cũng có thể là phương tiện vận chuyển mà vận chuyển khuôn đúc 100 trong nhà máy.

Khung 30 tạo thành bộ khung của thiết bị và đỡ bộ phận vận chuyển 31, và các trục lăn 32 và 33. Bộ phận vận chuyển 31 là thiết bị mà di chuyển khuôn đúc 100 ra phía sau và về phía trước theo hướng X và mà đưa và chèn khuôn đúc 100 vào vị trí vận hành đúc 11.

Bộ phận vận chuyển 31, theo một phương án, là xy lanh truyền động điện với động cơ làm nguồn truyền động, và bao gồm cần mà di chuyển về phía trước/ra phía sau tương đối với xy lanh; xy lanh được lắp cố định vào khung 30 và khuôn đúc cố định 101 được lắp cố định vào phần mép của cần. Đối với bộ phận vận chuyển 31, cả bộ dẫn động chất lỏng và bộ dẫn động điện có thể được sử dụng và bằng cách sử dụng bộ dẫn động điện, có thể cải thiện độ chính xác điều khiển vị trí hoặc tốc độ khi vận chuyển khuôn đúc 100. Bộ dẫn động chất lỏng có thể là xy lanh dầu thủy lực hoặc xy lanh khí chẳng hạn. Bộ dẫn động điện có thể, ngoài xy lanh truyền động điện, là cơ cấu truyền động thanh răng với động cơ làm nguồn truyền động, cơ cấu đỉnh vít hình cầu với động cơ làm nguồn truyền động hoặc tương tự.

Theo một phương án, bộ phận vận chuyển 31 được bố trí một cách độc

lập đối với mỗi máy trong số các máy vận chuyển 3A và 3B. Tuy nhiên, bộ phận đỡ thông thường mà đỡ khuôn đúc 100A và 100B có thể được sử dụng và một bộ phận vận chuyển chung 31 có thể được bố trí đối với bộ phận đỡ này. Tuy nhiên, theo một phương án, trường hợp mà trong đó bộ phận vận chuyển 31 được bố trí một cách độc lập đối với mỗi máy trong số các máy vận chuyển 3A và 3B là ưu điểm vì có thể xử lý các trường hợp mà trong đó các kỳ di chuyển khác nhau giữa khuôn đúc 100A và khuôn đúc 100B khi vận chuyển (ví dụ, trường hợp mà trong đó khuôn đúc không thể được vận chuyển một cách đồng thời do chiều rộng của khuôn đúc (chiều rộng theo hướng X) khác nhau hoặc độ dày của khuôn đúc (chiều rộng theo hướng Y) khác nhau).

Các trục lăn 32 tạo ra một hàng trục lăn được bố trí theo hướng X và theo một phương án, hai hàng được bố trí để được tách biệt theo hướng Y. Các trục lăn 32 quay xung quanh trục quay theo hướng Z và dẫn sự di chuyển theo hướng X của khuôn đúc 100 bằng cách cho tiếp xúc với các bề mặt bên của khuôn đúc 100 (bề mặt bên của tấm kẹp 101a và 102a) và đỡ khuôn đúc 100 từ phía bên. Các trục lăn 33 tạo ra một hàng trục lăn được bố trí theo hướng X và theo một phương án, hai hàng được bố trí cách biệt theo hướng Y. Các trục lăn 33 quay xung quanh trục quay theo hướng Y và khiến cho sự di chuyển theo hướng X của khuôn đúc 100 trơn tru, đỡ các bề mặt đáy của khuôn đúc 100 (bề mặt đáy của tấm kẹp 101a và 102a) và đỡ khuôn đúc 100 từ phía dưới.

Thiết bị điều khiển 4 bao gồm bộ điều khiển 41 để điều khiển máy đúc áp lực 2, bộ điều khiển 42A để điều khiển máy vận chuyển 3A, và bộ điều khiển 42B để điều khiển máy vận chuyển 3B. Mỗi bộ trong số các bộ điều khiển 41, 42A và 42B bao gồm, ví dụ, bộ xử lý như CPU, RAM, ROM, thiết bị lưu trữ như đĩa cứng và các giao diện nối với bộ cảm biến hoặc bộ truyền động. Bộ xử lý thực hiện chương trình được lưu trữ trong thiết bị lưu trữ. Một ví dụ về chương trình (điều khiển) mà bộ điều khiển 41 thực hiện được giải thích dưới đây. Bộ điều khiển 41 được nối thông với các bộ điều khiển 42A và 42B, và khiến cho các hướng dẫn liên quan đến việc vận chuyển khuôn đúc 100 đến bộ điều khiển 42A và 42B. Bộ điều khiển 42A và 42B, nếu việc nạp và tháo khuôn đúc 100 kết thúc, truyền tín hiệu để kết thúc quá trình vận hành đến bộ điều khiển 41, và cũng

truyền tín hiệu dừng khẩn cấp tại thời điểm xảy ra khác thường đối với bộ điều khiển 41.

Theo một phương án, bộ điều khiển được bố trí đối với mỗi máy trong số các máy đúc áp lực 2 và máy vận chuyển 3A và 3B, nhưng một bộ điều khiển có thể điều khiển ba thiết bị này. Ngoài ra, máy vận chuyển 3A và máy vận chuyển 3B có thể được điều khiển bằng một bộ điều khiển duy nhất để quá trình vận hành tin cậy hơn và vận hành phối hợp. Ít nhất một bộ điều khiển được bố trí đối với máy đúc áp lực 2, và bằng cách bố trí một bộ điều khiển đối với máy vận chuyển 3A và 3B, mức độ tự do của hệ thống được cải thiện.

<Máy đúc áp lực>

Đối với kết cấu của máy đúc áp lực 2, nội dung giải thích được đưa ra có dựa vào các hình vẽ Fig.2 đến Fig.4 ngoài Fig.1. Fig.2 là hình chiếu cạnh của máy đúc áp lực 2. Fig.3 là hình chiếu cạnh của bàn ép cố định 61 và hình vẽ nhìn từ hướng mũi tên theo đường I-I được thể hiện trên Fig.2. Fig.4 là hình vẽ phối cảnh riêng phần thể hiện kết cấu của phần theo chu vi của vị trí vận hành đúc 11.

Theo các hình vẽ Fig.1 và Fig.2, máy đúc áp lực 2 bao gồm thiết bị nạp nhựa 5, thiết bị kẹp 6 và robot lấy sản phẩm 7 để lấy chi tiết đúc ra. Thiết bị nạp nhựa 5 và thiết bị kẹp 6 được bố trí trên khung 10 theo hướng Y.

Thiết bị nạp nhựa 5 bao gồm xy lanh nạp nhựa 51 mà được bố trí để kéo dài theo hướng Y. Xy lanh nạp nhựa 51 bao gồm thiết bị gia nhiệt (không được thể hiện trên hình vẽ) như bộ gia nhiệt dạng băng và làm nóng chảy nhựa được đưa vào từ phễu 53. Trục vít 51a được tích hợp vào trong xy lanh nạp nhựa 51, và bằng việc quay trục vít 51a, việc làm dẻo và đo nhựa được đưa vào trong xy lanh nạp nhựa 51 được thực hiện và bằng việc di chuyển theo hướng trục (hướng Y) của trục vít 51a, có thể nạp nhựa nóng chảy từ vòi 52.

Với vòi 52, có thể sử dụng vòi khoá ngắt có khả năng mở/đóng kín cửa xả. Trên Fig.2, một ví dụ về vòi khoá ngắt được minh hoạ. Đối với cơ cấu mở/đóng kín 56 của cùng một hình vẽ, chốt 56a dùng để mở/đóng kín cửa xả 52a được bố trí. Chốt 56a được nối với bộ dẫn động (xy lanh) 56c thông qua đường truyền 56b và nhờ quá trình vận hành bộ dẫn động 56c, cửa xả 52a được mở và đóng kín.

Xy lanh nạp nhựa 51 được đỡ bởi bộ truyền động 54. Trong bộ truyền động 54, động cơ để làm dẻo và đo nhựa bằng việc truyền động quay trục vít 51a và động cơ để truyền động trục vít 51a để di chuyển nó về phía trước/ra phía sau theo hướng trục được bố trí. Bộ truyền động 54 có thể di chuyển về phía trước/ra phía sau theo hướng Y dọc theo đường ray 12 trên khung 10 và trong bộ truyền động 54, bộ dẫn động (ví dụ, xy lanh truyền động bằng điện) 55 để khiến cho thiết bị nạp nhựa 5 di chuyển về phía trước/ra phía sau theo hướng Y được bố trí.

Thiết bị kẹp 6 là thiết bị để thực hiện việc kẹp và mở và đóng kín khuôn đúc 100, và theo một phương án là thiết bị kẹp dạng đòn khuỷu. Trong thiết bị kẹp 6, để theo hướng Y, có bố trí bàn ép cố định 61, bàn ép di chuyển 62 và bàn ép di chuyển 63. Các (trong bản mô tả này là bốn) thanh nối 64 đi qua các bàn ép 61 đến 63. Mỗi thanh trong số các thanh nối 64 là trục mà kéo dài theo hướng Y, một đầu của nó được lắp cố định vào bàn ép cố định 61. Mỗi thanh trong số các thanh nối 64 được chèn vào trong lỗ thông tương ứng được tạo ra trong bàn ép di chuyển 62. Đầu kia của mỗi thanh trong số các thanh nối 64 được lắp cố định vào bàn ép di chuyển 63 thông qua cơ cấu điều chỉnh 67. Bàn ép di chuyển 62 và 63 có thể di chuyển theo hướng Y dọc theo đường ray 13 trên khung 10 và bàn ép cố định 61 được lắp cố định vào khung 10.

Cơ cấu trục khuỷu 65 được bố trí giữa bàn ép di chuyển 62 và bàn ép di chuyển 63. Cơ cấu trục khuỷu 65 khiến cho bàn ép di chuyển 62 di chuyển về phía trước/ra phía sau theo hướng Y tương đối với bàn ép di chuyển 63 (nói cách khác, tương đối với bàn ép cố định 61). Cơ cấu trục khuỷu 65 bao gồm các đường truyền 65a đến 65c. Đường truyền 65a được nối xoay với bàn ép di chuyển 62. Đường truyền 65b được nối xoay với bàn ép di chuyển 63. Đường truyền 65a và đường truyền 65b được nối xoay với nhau. Đường truyền 65c và đường truyền 65b được nối xoay với nhau. Đường truyền 65c được nối xoay với cần 66c.

Cần 66c được lắp cố định trên đai ốc bi 66b. Đai ốc bi 66b ăn khớp với trục vít me bi 66a mà kéo dài theo hướng Y và di chuyển về phía trước/ra phía sau theo hướng Y bằng việc quay trục vít cầu 66a. Trục vít me bi 66a được đỡ sao cho nó tự do quay bởi bàn ép di chuyển 63, và động cơ 66 được đỡ bởi bàn ép di chuyển 63. Động cơ 66 truyền động quay trục vít cầu 66a. Lượng quay

của động cơ 66 được phát hiện bởi bộ cảm biến (không được thể hiện trên hình vẽ) như bộ mã hoá quay. Bằng cách truyền động động cơ 66, trong khi phát hiện lượng quay của động cơ 66, có thể thực hiện việc kẹp và mở và đóng kín khuôn đúc 100.

Máy đúc áp lực 2 bao gồm bộ cảm biến 68 để đo lực kẹp. Theo một phương án, mỗi bộ cảm biến 68 là biến dạng kế được bố trí trên thanh nối 64 và tính toán lực kẹp bằng cách phát hiện sự biến dạng của thanh nối 64.

Cơ cấu điều chỉnh 67 bao gồm đai ốc 67b được đỡ để quay tự do trên bàn ép di chuyển 63, động cơ 67a làm nguồn truyền động và cơ cấu truyền (trong bản mô tả này là cơ cấu truyền dạng băng tải) để truyền lực truyền động của các động cơ 67a đến các đai ốc 67b. Mỗi thanh trong số các thanh nối 64 đi qua lỗ được tạo ra trong bàn ép di chuyển 63, và ăn khớp với đai ốc 67b. Bằng cách khiến cho các đai ốc 67b quay, các vị trí ăn khớp theo hướng Y giữa các đai ốc 67b và thanh nối 64 thay đổi. Tức là, vị trí mà ở đó bàn ép di chuyển 63 được lắp cố định tương đối với thanh nối 64 thay đổi. Với việc này, có thể khiến cho khoảng trống giữa bàn ép di chuyển 63 và bàn ép cố định 61 thay đổi và nhờ đó có thể điều chỉnh lực kẹp hoặc tương tự. Mỗi lượng quay của động cơ 67a được phát hiện bằng bộ cảm biến (không được thể hiện trên hình vẽ) như bộ mã hoá quay. Bằng cách truyền động các động cơ 67a trong khi phát hiện lượng quay của động cơ 67a, có thể làm thay đổi vị trí mà ở đó bàn ép di chuyển 63 được lắp cố định tương đối với thanh nối 64 với độ chính xác cao hơn theo vị trí tùy ý từ vị trí ban đầu.

Vị trí vận hành đúc 11 là vùng giữa một cặp bàn ép (bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62). Khuôn đúc 100 được đưa vào trong vị trí vận hành đúc 11 được kẹp xăng đũa giữa bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62 và nhờ đó được kẹp. Ngoài ra, việc mở và đóng kín theo sự di chuyển của khuôn đúc có thể di chuyển được 102 nhờ sự di chuyển của bàn ép di chuyển 62 được thực hiện.

Theo Fig.3, phần mở 61a mà qua đó vòi 52 di chuyển về phía trước/ra phía sau được tạo ra ở phần giữa của bàn ép cố định 61. Đối với bề mặt trên phía bên của bàn ép di chuyển 62 (được gọi là bề mặt trong) của bàn ép cố định 61,

các trục lăn BR được đỡ sao cho chúng tự do quay. Các trục lăn BR quay xung quanh trục quay theo hướng Y, và khiến cho sự di chuyển theo hướng X của khuôn đúc 100 trơn tru, đỡ các bề mặt đáy (bề mặt đáy của tấm kẹp 101a) của khuôn đúc 100 và đỡ khuôn đúc 100 từ phía dưới. Trên cả hai phía theo hướng X của bàn ép cố định 61, thân đỡ trục lăn 620 được lắp cố định và các trục lăn BR được đỡ bởi thân đỡ trục lăn 620.

Trên bề mặt trong của bàn ép cố định 61, các rãnh 61b mà kéo dài theo hướng X được tạo ra. Các rãnh 61b được tạo ra trong hai hàng cách biệt theo phương thẳng đứng. Trên mỗi rãnh trong số các rãnh 61b, bộ trục lăn 640 được bố trí. Đối với bộ trục lăn 640, các trục lăn SR được đỡ sao cho chúng tự do quay. Các trục lăn SR quay xung quanh trục quay theo hướng Z và dẫn sự di chuyển theo hướng X của khuôn đúc 100 tiếp xúc với các bề mặt ngoài của khuôn đúc 100 (bề mặt ngoài của tấm kẹp 101a) và đỡ khuôn đúc 100 từ phía bên. Như được minh họa trên hình vẽ mặt cắt ngang theo đường II-II, trong khi bộ trục lăn 640, nhờ sự dịch chuyển của lò xo 641, được định vị ở vị trí mà ở đó trục lăn SR nhô ra từ rãnh 61b và tại thời điểm kẹp, nó được rút vào trong rãnh 61b và được định vị ở vị trí mà ở đó trục lăn SR không nhô ra từ rãnh 61b. Bộ trục lăn 640 có thể ngăn không cho các bề mặt trong của khuôn đúc 100 và bàn ép cố định 61 tiếp xúc và làm tổn hại các bề mặt ngoài tại thời điểm thay đổi khuôn đúc 100, và bộ trục lăn 640 không cản trở bề mặt trong của bàn ép cố định 61 và khuôn đúc 100 đóng kín tại thời điểm kẹp.

Trên cả hai phía theo hướng X của bàn ép cố định 61, thân đỡ trục lăn 630 được lắp cố định và các trục lăn SR được đỡ bởi thân đỡ trục lăn 630.

Nhờ các trục lăn BR và trục lăn SR, có thể vận chuyển khuôn đúc 100 ở tốc độ cao hơn và trơn tru hơn khi vận chuyển khuôn đúc 100 giữa máy đúc áp lực 2 và máy vận chuyển 3A hoặc 3B.

Trên bàn ép cố định 61, các cơ cấu lắp cố định (kẹp) 610 được bố trí để khoá khuôn đúc cố định 101 vào bàn ép cố định 61. Mỗi kẹp 610 bao gồm phần ăn khớp 610a mà ăn khớp với tấm kẹp 101a, và bộ dẫn động cài sẵn (không được thể hiện trên hình vẽ) mà di chuyển phần ăn khớp 610a giữa vị trí ăn khớp và vị trí nhả khớp. Bộ dẫn động là bộ dẫn động chất lỏng như bộ dẫn động áp lực dầu

hoặc bộ dẫn động không khí. Nhờ cơ cấu lắp cố định khuôn đúc, kẹp điện từ có thể được sử dụng. Kẹp điện từ, bằng cách khiến cho dòng điện chạy trong cuộn cảm có thể làm nhiều từ và khử nhiều từ vật liệu từ bên trong cuộn cảm trong thời gian tương đối ngắn và do đó trở nên có thể gắn vào/tháo ra khỏi khuôn đúc. Tuy nhiên, bộ dẫn động chất lỏng là một ưu điểm trong trường hợp thay đổi thường xuyên khuôn đúc 100.

Trong quá trình làm nhiều từ và khử nhiều từ kẹp điện từ, có vấn đề là nói chung khi điện tích được tích trữ trong tụ điện công suất lớn ngay tức khắc khiến cho dòng điện chạy trong cuộn cảm, dòng điện mà chạy trong cuộn cảm trở nên rất lớn và nam châm và cuộn cảm từ từ tạo ra nhiệt khi lặp lại nhiều lần. Vì lực từ của nam châm yếu khi nhiệt độ tăng và cuối cùng là lực từ bị mất, trường hợp mà trong đó cuộn cảm và nam châm thêm nhiệt là không có lợi và hơn nữa có trường hợp mà trong đó việc truyền nhiệt cho khuôn đúc có hiệu quả đối với chất lượng của chi tiết đúc. Là biện pháp đối phó, có các phương pháp khiến cho nước làm nguội chảy vào các kẹp điện từ, nhưng việc này là bất lợi theo quan điểm về lượng tiêu thụ điện và chi phí lắp đặt. Do đó, bộ dẫn động chất lỏng là ưu điểm trong trường hợp về việc thay đổi thường xuyên khuôn đúc 100.

Cần phải lưu ý rằng đối với bàn ép di chuyển 62, tương tự với bàn ép cố định 61, các trục lăn BR, các thân đỡ trục lăn 620 và 630, bộ trục lăn 640, và cơ cấu lắp cố định 610 để khoá khuôn đúc có thể di chuyển được 102 được bố trí.

Xem Fig.4. Nói chung, trong phần theo chu vi của thiết bị kẹp cửa an toàn được bố trí vì lý do an toàn và khi thay thế khuôn đúc, cửa an toàn được mở để thực hiện công việc thay thế. Tuy nhiên, theo một phương án, cho rằng việc thay thế khuôn đúc 100 được thực hiện một cách thường xuyên và do đó cấu hình mà trong đó cửa an toàn được mở và đóng kín sẽ không thuận lợi.

Theo một phương án, phần theo chu vi của thiết bị kẹp 6 được bao quanh bởi nắp (tấm phủ bên ngoài) 60 vì lý do an toàn, nhưng các phần hở 60a mà qua đó khuôn đúc 100 đi vào được tạo ra trên các phía bên của vị trí vận hành đúc 11 để thay đổi khuôn đúc 100. Mỗi phần hở 60a cơ bản là mở liên tục và có thể di chuyển tự do và chèn khuôn đúc 100 vào và từ vị trí vận hành đúc 11. Trong mỗi phần hở 60a, có thể bố trí cửa trượt mà mở/đóng kín bằng tay và đóng kín phần

hở 60a. Tiếp theo, trong quá trình chuẩn bị như thay thế khuôn đúc 100 bằng khuôn đúc khác, mỗi phần hở 60a có thể được đóng kín bằng cửa trượt.

Ngoài ra, trên Fig.4, một ví dụ về vẽ bên ngoài của máy vận chuyển 3B được minh họa. Cửa an toàn có thể được bố trí trên khung 30, và bên trong và bên ngoài khung 30 có thể được phân cách. Trong một ví dụ trên Fig.4, bộ điều khiển 42B được bố trí trên phần dưới của máy vận chuyển 3B, nhưng vị trí mà ở đó mỗi bộ điều khiển được bố trí có thể là vị trí bất kỳ.

Theo Fig.2, robot lấy sản phẩm 7 sẽ được giải thích. Để đẩy chi tiết đúc ra, có thể dùng phương pháp mà trong đó đầu đẩy khuôn đúc được truyền động tự động đẩy chi tiết đúc hoặc đẩy bằng tay bởi người vận hành, nhưng theo một phương án, cơ cấu trong đó chi tiết đúc được dỡ ra khỏi khuôn đúc mở có thể di chuyển được 102 được giả định.

Robot lấy sản phẩm 7 bao gồm đường ray 71 mà kéo dài theo hướng X, và đường ray di chuyển được 72 mà có thể di chuyển theo hướng X trên đường ray 71. Đường ray di chuyển được 72 được bố trí để kéo dài theo hướng Y, và bàn trượt 73 được bố trí trên đường ray di chuyển được 72. Bàn trượt 73 được dùng để di chuyển theo hướng Y được dẫn bởi đường ray di chuyển được 72, và cũng được dùng để di chuyển lên trên và di chuyển xuống dưới trục nâng 73a theo hướng Z.

Một đầu dưới của trục nâng 73a, đầu chân không 74 được bố trí và trên đầu chân không 74, có gắn tấm kẹp 75 được dùng chuyên dụng cho chi tiết đúc.

Robot lấy sản phẩm 7, sau khi mở, di chuyển đầu chân không 74 giữa khuôn đúc cố định 101 và khuôn đúc có thể di chuyển được 102 như được minh họa bởi đường nét đứt trên Fig.2 bởi đường ray 71, đường ray di chuyển được 72, và bàn trượt 73, dính vào chi tiết đúc, và vận chuyển nó ra phía ngoài. Cần phải lưu ý rằng theo một phương án, robot lấy sản phẩm dạng chân không được minh họa như robot lấy sản phẩm 7, nhưng có thể dùng robot lấy sản phẩm thuộc dạng mà kẹp chi tiết đúc theo cách cơ học.

<Ví dụ sản xuất chi tiết đúc>

Phần giải thích sẽ được đưa ra như một ví dụ về quá trình vận hành của hệ thống đúc áp lực 1. Fig.5A là lưu đồ thể hiện một ví dụ về việc xử lý mà bộ

điều khiển 41 thực hiện. Các hình vẽ Fig.6 đến Fig.11 là các hình vẽ thể hiện các ví dụ về quá trình vận hành của hệ thống đúc áp lực 1. Mỗi bước trong một ví dụ xử lý trên Fig.5A được giải thích có dựa vào các trạng thái tương ứng trên các hình vẽ Fig.6 đến Fig.11. Trong ví dụ sau, trường hợp mà trong đó quá trình vận hành khuôn đúc được thực hiện trong khi thay đổi khuôn đúc 100A và 100B như trong việc đúc bằng cách sử dụng khuôn đúc 100A → việc đúc bằng cách sử dụng khuôn đúc 100B → việc đúc bằng cách sử dụng khuôn đúc 100A ...được hiển thị hoá.

Việc thiết lập ban đầu được thực hiện ở bước S1 trên Fig.5A. Trong bản mô tả này, đối với mỗi khuôn đúc trong số các khuôn đúc bằng kim loại 100A và 100B, các điều kiện vận hành của thiết bị nạp nhựa 5 và thiết bị kẹp 6 được đăng ký. Ví dụ, có lượng nhựa mà được nạp trong một lần, nhiệt độ, tốc độ nạp nhựa, lực kẹp, trị số ban đầu về vị trí của bàn ép di chuyển 63 tương đối với thanh nối 64 và tương tự. Các điều kiện này có thể khác nhau thậm chí khi khuôn đúc 100A và khuôn đúc 100B giống nhau. Vì khuôn đúc 100A được sử dụng để vận thành việc đúc thứ nhất, thứ nhất, các điều kiện liên quan đến khuôn đúc 100A được thiết lập một cách tự động như các điều kiện vận hành. Ngoài ra, việc gia nhiệt xy lanh nạp nhựa 51 và việc làm dẻo và đo nhựa và tương tự trong lần thứ nhất được bắt đầu.

Ở bước S2 trên Fig.5A, khuôn đúc 100A được vận chuyển vào trong máy đúc áp lực 2. Fig.6 minh hoạ quá trình vận hành này. Thứ nhất, động cơ 66 được truyền động để khiến cho khoảng trống giữa bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62 trở nên rộng hơn không đáng kể so với độ dày của khuôn đúc 100A (chiều rộng theo hướng Y) như được minh hoạ ở trạng thái ST1. Tiếp theo, bộ điều khiển 41 truyền hướng dẫn để nạp khuôn đúc 100A đến bộ điều khiển 42A, và bộ điều khiển 42A truyền động bộ phận vận chuyển 31 để nạp khuôn đúc 100A vào trong vị trí vận hành đúc 11. Khi việc nạp hoàn thành, tín hiệu thể hiện việc hoàn thành nạp được truyền từ bộ điều khiển 42A đến bộ điều khiển 41. Khi thu được tín hiệu thể hiện việc hoàn thành nạp, động cơ 66 được truyền động để khiến cho bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62 tiếp xúc chặt chẽ với khuôn đúc 100A. Tại thời điểm này, không nhất thiết phải khiến cho lực kẹp xuất hiện,

như xuất hiện trong quá trình đúc.

Ở bước S3 trên Fig.5A, cơ cấu lắp cố định 610 được truyền động để khoá lần lượt bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62 vào khuôn đúc 100A.

Ở bước S4 trên Fig.5A, việc kẹp khuôn đúc 100A bằng bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62 được thực hiện bằng cách truyền động động cơ 66 để truyền động cơ cấu trục khuỷu 65. Ở bước S5 trên Fig.5A, việc chuẩn bị nạp tương đối với khuôn đúc 100 được thực hiện. Trong bản mô tả này, bộ dẫn động 55 được truyền động để di chuyển thiết bị nạp nhựa 5, khiến cho vòi 52 để tiếp xúc với khuôn đúc 100A. Trạng thái ST3 trên Fig.7 minh hoạ các quá trình vận hành này.

Tiếp theo, việc xử lý ở bước S6 đến bước S7 trên Fig.5A được thực hiện theo cách song song.

Ở bước S6, việc nạp nhựa nóng chảy và dừng máy được thực hiện. Để mô tả chi tiết, thiết bị nạp nhựa 5 được truyền động để nạp nhựa nóng chảy vào trong khoang trong khuôn đúc 100A từ vòi 52 và hơn nữa, nhựa được ép ở áp lực cao để bù cho thể tích giảm do nhựa hoá rắn. Khi xử lý ở bước S6, lực kẹp truyền động được đo bởi bộ cảm biến 68. Trong quá trình đúc, khuôn đúc 100A giãn nở do nhiệt do nhiệt độ của khuôn đúc 100A tăng từ từ và có các trường hợp mà trong đó sự khác nhau xuất hiện về lực kẹp ban đầu và lực kẹp sau khi đó đôi khi được chấp nhận. Do đó, có thể hiệu chỉnh lực kẹp ở thời gian kẹp tiếp theo dựa vào kết quả đo bởi bộ cảm biến 68. Việc điều chỉnh lực kẹp được thực hiện nhờ việc điều chỉnh vị trí của bàn ép di chuyển 63 tương đối với thanh nối 64 bằng cách truyền động động cơ 67. Theo cách này, có thể làm tăng cường độ chính xác của lực kẹp bằng cách điều chỉnh lực kẹp bằng cách hiệu chỉnh trị số ban đầu về vị trí của bàn ép di chuyển 63 tương đối với thanh nối 64 theo kết quả đo bởi bộ cảm biến 68. Việc điều chỉnh về vị trí của bàn ép di chuyển 63 tương đối với thanh nối 64 có thể được thực hiện tại thời điểm cụ thể (ví dụ, trong lưu đồ trên Fig.5A, thời điểm bất kỳ ở bước S9 và bước S14 đến bước S16).

Ở bước S7, việc khoá khuôn đúc 100 vào bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62 bằng cơ cấu lắp cố định 610 được mở khoá. Có các trường hợp mà trong đó việc mở khoá khuôn đúc 100 cần phải có khoảng thời gian cụ thể (ví

dụ, vài giây). Việc thay đổi khuôn đúc ở bước S9 có thể được thực hiện ngay sau khi hoàn thành việc xử lý ở bước S6 bằng cách thực hiện việc mở khoá khuôn đúc 100 theo cách song song với việc nạp nhựa và dừng máy ở bước S6. Vì khuôn đúc 100 ở trạng thái kẹp, khuôn đúc 100 không bị rơi xuống và vị trí tương đối giữa khuôn đúc cố định 101 và khuôn đúc có thể di chuyển được 102 không bị sai lệch thậm chí nếu việc hoá bằng các bàn ép 61 và 62 được mở khoá.

Nhờ việc này, năng suất có thể được cải thiện. Cụ thể là, ví dụ, trong kết cấu mà trong đó, không giống như phương án này, việc xử lý ở bước S7 được thực hiện sau việc xử lý ở bước S6, giả thuyết rằng khoảng thời gian đẩy sản phẩm đúc ra sẽ thực hiện trong 18 giây và mà sẽ cần 2,6 giây để mở khoá khuôn đúc ở bước S7. Trong trường hợp này, giá trị 4800 lần nạp sản phẩm đúc mỗi ngày có thể được sản xuất. Mặt khác, trong trường hợp mà trong đó việc mở khoá khuôn đúc 100 có thể được hoàn thành trong quá trình xử lý ở bước S6 bằng cách thực hiện việc xử lý ở bước S6 và bước S7 một cách đồng thời, như theo một phương án, khoảng thời gian đẩy sản phẩm đúc ra có thể được rút ngắn đến 15,4 giây. Giá trị 5610 lần nạp sản phẩm đúc áp lực có thể được sản xuất mỗi ngày và do đó năng suất được nâng lên 16,9%.

Trong trường hợp mà trong đó cơ cấu lắp cố định 610 sử dụng bộ dẫn động chất lỏng làm nguồn truyền động, có các trường hợp mà trong đó lò xo giữ khuôn đúc được bố trí trong cơ cấu lắp cố định 610 để ngăn không cho khuôn đúc 100 bị rơi ra khỏi máy đúc áp lực 2 như biện pháp đối phó với đối với các trường hợp mà trong đó sự cố mất điện hoặc thiết bị trục trặc xảy ra và áp lực chất lỏng bị mất. Tuy nhiên, khi có lò xo, thời gian mở khoá có xu hướng dài hơn vì cần phải mở khoá đối lại lực dịch chuyển của lò xo. Cụ thể là, thời gian mở khoá trở nên lâu hơn trong trường hợp về bộ dẫn động bằng khí nén. Mặc dù lò xo mạnh hơn được sử dụng hoặc bộ dẫn động chất lỏng công suất cao hơn được sử dụng khi kích thước của khuôn đúc 100 được gia tăng, khoảng thời gian mở khoá có xu hướng kéo dài hơn nữa vì xy lanh dùng cho bộ dẫn động chất lỏng công suất cao thường có đường kính lớn.

Trong trường hợp mà trong đó cơ cấu lắp cố định 610 sử dụng kẹp nam châm điện làm nguồn truyền động, có thể thực hiện việc khoá trong thời gian

ngắn hơn bằng cách chạy dòng điện lớn trong cuộn cảm. Tuy nhiên, liên quan đến việc khử nhiễu từ để mở khoá, vì thường cần phải có lực từ để từ từ trở nên bị yếu trong khi cấp dòng điện thay đổi cho cuộn cảm, cần phải có khoảng thời gian cụ thể để mở khoá.

Có thể rút ngắn thời gian chờ để mở khoá bằng cách thực hiện việc xử lý ở bước S6 và bước S7 một cách song song, như theo một phương án. Việc mở khoá ở bước S7 có thể được bắt đầu sau khi bắt đầu nạp nhựa vào khuôn đúc hoặc bắt đầu trước khi dừng máy ở bước S6. Bằng cách hoàn thành việc mở khoá ở bước S7 trước khi hoàn thành dừng máy, có thể loại bỏ thời gian chờ để bắt đầu xử lý (bước S9) sau đó. Mặc dù việc mở khoá ở bước S7 hoàn thành sau khi hoàn thành việc dừng máy trong trường hợp mà trong đó thời gian xử lý ở bước S6 là ngắn, tuy nhiên, có thể rút ngắn thời gian chờ so với trường hợp trong đó việc xử lý ở bước S7 được thực hiện sau bước S6.

Việc xử lý ở bước S8 đến bước S10 trên Fig.5A được thực hiện theo cách song song sau khi hoàn thành việc xử lý ở bước S6 và bước S7. Ở bước S8 trên Fig.5A, chế độ hẹn giờ thời gian làm nguội sản phẩm đúc trong khuôn đúc 100A được bắt đầu. Ở bước S9, việc thay đổi khuôn đúc được thực hiện. Cơ cấu trục khuỷu 65 được truyền động bằng cách truyền động động cơ 66. Với việc này, lực kẹp biến mất và bàn ép di chuyển 62 khiến cho phân cách không đáng kể tương đối với bàn ép cố định 61, và khoảng trống mà có thể thay đổi khuôn đúc được tạo ra. Trạng thái ST4 trên Fig.7 minh hoạ trạng thái mà trong đó bàn ép di chuyển 62 khiến cho phân cách không đáng kể tương đối với bàn ép cố định 61. Tiếp theo, việc nạp và tháo khuôn đúc được thực hiện. Phần mô tả chi tiết được giải thích sau có dựa vào Fig.5B.

Ở bước S10 trên Fig.5A, việc xử lý liên quan đến thiết bị nạp nhựa 5 được thực hiện. Trong bản mô tả này, ví dụ, hút ngược do dừng máy, đóng vòi, lùi thiết bị nạp nhựa 5, việc bắt đầu đo quá trình tạo dẻo cho lần nạp tiếp theo hoặc tương tự có thể được thực hiện. Trạng thái ST4 trên Fig.7 minh hoạ trạng thái mà ở đó thiết bị nạp nhựa 5 được lùi lại (trạng thái mà trong đó vòi 52 rút lại).

Sự hút ngược do dừng máy và tắt vòi nạp nhựa là để ngăn không cho

nhựa nóng chảy chảy nhỏ giọt khi vòi 52 phân cách với khuôn đúc 100A. Quy trình này có thể được thực hiện trước khi khiến cho bàn ép di chuyển 62 phân cách không đáng kể tương đối với bàn ép cố định 61 ở bước S9. Việc hút ngược do dừng máy là để làm giảm áp lực nhựa trong xy lanh nạp nhựa 51 và trong khuôn đúc 100 khi sau khi dừng máy, trục vít 51a bị rút lại. Vị trí mà ở đó trục vít 51a được rút lại trong quá trình hút ngược do dừng máy có thể được quản lý như vị trí tuyệt đối, và có thể được quản lý như vị trí tương đối tương đối với vị trí định vị 51a sau khi hoàn thành việc dừng máy. Ngoài ra, trục vít 51a có thể bị rút lại cho đến khi phát hiện được rằng áp lực nhựa mà khoang nạp (không được thể hiện trên hình vẽ) được lắp đặt trong các lần đo của thiết bị nạp nhựa 5 được giảm đến áp lực định trước. Việc đóng vòi là việc đóng kín cửa xả 52a của vòi 52 và trong một ví dụ trên Fig.2, đóng cửa xả 52a bằng chốt 56a. Nhờ kiểu vận hành này, có thể ngăn chặn sự rò rỉ nhựa. Ngoài ra, có thể cải thiện độ chính xác của việc đo nhựa cho lần nạp tiếp theo. Cần phải lưu ý rằng bằng việc xử lý trên đây, có thể ngăn không cho nhựa rò rỉ, nhưng do có các trường hợp mà ở đó nhựa dạng dây dài được tạo ra giữa khuôn đúc 100 và vòi 52 do kết cấu khuôn đúc hoặc loại nhựa, thiết bị để xì không khí vào trong vòi 52 có thể được lắp đặt để ngăn ngừa việc này.

Ở bước S9 trên Fig.5B, một ví dụ về việc xử lý thay đổi khuôn đúc được minh họa. Ở bước S21 trên Fig.5B, việc phân cách giữa bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62 được bắt đầu. Cụ thể là, như được mô tả trên đây, động cơ 66 được truyền động để truyền động cơ cấu trục khuỷu 65. Nhờ việc này, lực kẹp biến mất và bàn ép di chuyển 62 để di chuyển tương đối với bàn ép cố định 61. Mặc dù mục đích, như được mô tả trên đây, là khiến cho bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62 phân cách không đáng kể và tạo ra khoảng trống mà trong đó việc thay đổi khuôn đúc có thể thực hiện được, việc xử lý ở bước S22 được bắt đầu trước khi quá trình vận hành phân cách hoàn thành theo một phương án.

Ở bước S22 trên Fig.5B, việc tháo khuôn đúc 100 bên trong máy đúc áp lực 2 và việc nạp khuôn đúc 100 bên ngoài máy đúc áp lực 2 được bắt đầu. Trong bản mô tả này, phương pháp điều khiển bất kỳ được sử dụng, phải mất một khoảng thời gian để tiếp cận khoảng di chuyển đích hoặc vị trí tuyệt đối để vận

chuyển đến đích. Ngoài ra, nói chung, vì bàn ép di chuyển 62 mà cần phải thu được lực kẹp cao có trọng lượng tương đối nặng, sẽ khó để di chuyển hoặc dừng một cách đột ngột tại thời điểm di chuyển để dừng. Ngoài ra, nếu sự di chuyển của bàn ép di chuyển 62 cơ bản được hoàn thành, một khoảng trống, mà trong đó sự thay đổi khuôn đúc có thể thực hiện được, được tạo ra. Theo một phương án, có thể cải thiện năng suất bằng cách bắt đầu thay đổi khuôn đúc 100 trước khi việc phân cách giữa bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62 hoàn thành. Do đó, có thể làm giảm thời gian chờ khoảng từ 0,1 giây đến 0,3 giây cho mỗi một lần thay đổi khuôn đúc chẳng hạn. Theo giả thuyết, nếu thời gian là 0,2 giây, có thể làm giảm thời gian chờ 20 phút mỗi ngày khi thực hiện 6000 lần thay đổi khuôn đúc trong một ngày.

Thời gian bắt đầu tháo khuôn đúc 100 ở bước S22 là thời gian điều chỉnh vị trí ví dụ nằm trong khoảng từ 0,5mm đến 2mm trước khi hoàn thành sự di chuyển của bàn ép di chuyển 62 chẳng hạn và có thể được thiết lập một cách thích hợp trước nhờ kinh nghiệm hoặc tương tự. Tương tự, thời gian bắt đầu nạp khuôn đúc 100 bên ngoài thiết bị là thời gian điều chỉnh vị trí khoảng từ 0,5mm đến 2mm trước khi hoàn thành sự di chuyển của bàn ép di chuyển 62, và có thể được thiết lập một cách thích hợp trước nhờ kinh nghiệm hoặc tương tự. Vì có các trường hợp mà trong đó thời gian nạp và tháo khuôn đúc 100 khác nhau phụ thuộc vào khuôn đúc và tương tự, kết cấu có thể thu được sao cho việc thiết lập của nó có thể được thay đổi, nếu thích hợp.

Ở bước S23 trên Fig.5B, việc cách giữa bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62 được hoàn thành (sự di chuyển của bàn ép di chuyển 62 được hoàn thành). Cần phải lưu ý rằng, kết cấu có thể thu được sao cho quá trình hoàn thành việc phân cách giữa bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62 được kiểm tra và sự thay đổi khuôn đúc được dừng trong trường hợp mà trong đó tính khác thường được xác nhận. Trường hợp mà trong đó bàn ép di chuyển 62 không đạt đến vị trí đích hoặc trường hợp mà trong đó quá tải xảy ra trong máy vận chuyển 3A hoặc 3B là các ví dụ về tính khác thường.

Ở bước S24 trên Fig.5B, động cơ 66 được truyền động để bắt đầu di chuyển bàn ép di chuyển 62 bằng cách truyền động cơ cấu trực khuỷu 65, do đó

bắt đầu sự tiếp cận giữa bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62. Trong bản mô tả này, bằng cách bắt đầu việc tiếp cận giữa bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62 trong quá trình di chuyển trước khi hoàn thành việc nạp khuôn đúc 100, có thể tăng năng suất. Thời gian bắt đầu di chuyển bàn ép di chuyển 62 là thời gian điều chỉnh vị trí khoảng từ 0,5mm đến 3mm trước khi hoàn thành di chuyển khuôn đúc chịu tải 100 chẳng hạn và có thể được thiết lập một cách thích hợp trước nhờ kinh nghiệm hoặc tương tự. Vì thời gian bắt đầu di chuyển bàn ép di chuyển 62 tương đối với vị trí của khuôn đúc chịu tải 100 khác nhau phụ thuộc vào tốc độ đóng kín khuôn đúc, hiệu suất của máy vận chuyển 3A và 3B, và trọng lượng của khuôn đúc 100 hoặc tương tự, kết cấu có thể thu được sao cho nó có thể được thay đổi bằng cách thiết lập, nếu thích hợp.

Ở bước S25 trên Fig.5B, việc tháo khuôn đúc 100 bên trong máy đúc áp lực 2 và việc nạp khuôn đúc 100 bên ngoài máy đúc áp lực 2 được hoàn thành. Ở bước S26, việc tiếp cận giữa bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62 được hoàn thành (sự di chuyển của bàn ép di chuyển 62 được hoàn thành). Bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62 tiếp xúc với khuôn đúc 100 được nạp bên trong máy đúc áp lực 2. Tại thời điểm này, không nhất thiết phải khiến cho lực kẹp xuất hiện, như xuất hiện trong quá trình đúc. Cần phải lưu ý rằng, kết cấu có thể thu được sao cho quá trình hoàn thành việc tiếp cận giữa bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62 được kiểm tra và việc thay đổi khuôn đúc được dừng trong trường hợp mà ở đó tính khác thường được xác nhận. Trường hợp mà trong đó bàn ép di chuyển 62 không đạt đến vị trí đích hoặc trường hợp mà trong đó quá tải xảy ra trong máy vận chuyển 3A hoặc 3B là các ví dụ về tính khác thường. Ở bước S27, cơ cấu lắp cố định 610 được truyền động để khoá khuôn đúc 100 chịu tải bên trong máy đúc áp lực 2 lần lượt vào bàn ép cố định 61 và bàn ép di chuyển 62. Theo nội dung nêu trên, việc xử lý thay đổi khuôn đúc ở bước S9 kết thúc.

Trạng thái ST5 trên Fig.8 minh họa trạng thái mà ở đó khuôn đúc 100 được thay đổi. Trong bản mô tả này, khuôn đúc 100A được dỡ tải từ vị trí vận hành đúc 11 đến máy vận chuyển 3A, và khuôn đúc 100B được nạp tải từ máy vận chuyển 3B đến vị trí vận hành đúc 11. Bộ điều khiển 41 truyền hướng dẫn đến khuôn đúc dỡ 100A đến bộ điều khiển 42A, và bộ điều khiển 42A truyền

động bộ phận vận chuyển 31 đến khuôn đúc không chịu tải 100A từ vị trí vận hành đúc 11. Khi việc dỡ hoàn thành, tín hiệu thể hiện việc hoàn thành dỡ được truyền từ bộ điều khiển 42A đến bộ điều khiển 41. Khuôn đúc 100A được làm nguội trên máy vận chuyển 3A. Tại thời điểm này, quá trình vận hành của bộ phận tự đóng kín 103, trạng thái đóng kín của khuôn đúc 100A được duy trì.

Sau khi tháo khuôn đúc 100A hoặc song song với việc dỡ tải, bộ điều khiển 41 truyền hướng dẫn để nạp tải khuôn đúc 100B vào bộ điều khiển 42B, và bộ điều khiển 42B truyền động bộ phận vận chuyển 31 để nạp khuôn đúc 100B vào trong vị trí vận hành đúc 11. Khi việc nạp hoàn thành, tín hiệu thể hiện việc hoàn thành nạp được truyền từ bộ điều khiển 42B đến bộ điều khiển 41.

Khi thu được tín hiệu thể hiện việc hoàn thành nạp, các điều kiện liên quan đến khuôn đúc 100B được thiết lập là các điều kiện vận hành của quá trình vận hành đúc ở bước S10 trên Fig.5A. Ví dụ, độ dày của khuôn đúc 100B (chiều rộng theo hướng Y), lực kẹp và tương tự được thiết lập là các điều kiện vận hành của quá trình vận hành đúc trong thời gian này. Ngoài ra, các điều kiện đúc như tốc độ nạp nhựa hoặc tương tự tương ứng với khuôn đúc 100B được thiết lập. Cần phải lưu ý rằng, vì thời gian cần để chuyển đổi các điều kiện đúc, kết cấu cũng có thể thu được để chuyển đổi các điều kiện đúc một cách đồng thời với hướng dẫn để tháo khuôn đúc 100A chẳng hạn.

Ở bước S12 trên Fig.5A, xác định được xem liệu quá trình vận đúc thứ nhất có tương đối với khuôn đúc 100A và 100B hay không. Trong trường hợp về vận hành đúc, trở lại bước S4 và trong trường hợp hoặc quá trình vận hành đúc di chuyển thứ hai, bước S13 diễn ra trước. Trong trường hợp được giải thích trên đây, tương ứng với quá trình vận hành đúc thứ nhất, việc xử lý trở lại bước S4 và việc xử lý ở bước S4 đến bước S7 được thực hiện đối với khuôn đúc 100B. Trạng thái ST6 trên Fig.8 thể hiện trạng thái của quy trình ở bước S4 và bước S5 đối với khuôn đúc 100B, và trạng thái ST7 trên Fig.9 thể hiện trạng thái của các quy trình của một phần ở S9 và bước S10 đối với khuôn đúc 100B.

Khi việc xử lý ở bước S4 đến bước S7 được thực hiện đối với khuôn đúc 100B, khuôn đúc 100B được dỡ ở bước S9, và việc nạp khuôn đúc 100A được thực hiện. Trạng thái ST8 trên Fig.9 thể hiện trạng thái mà trong đó khuôn đúc

100B được dỡ và khuôn đúc 100A được nạp. Khuôn đúc 100B được làm nguội trên máy vận chuyển 3B. Trong quá trình xác định ở bước S12, xác định được rằng nó không phải lần thứ nhất và bước S13 xảy ra trước.

Ở bước S13, xác định được xem liệu việc làm nguội khuôn đúc 100A đã hoàn thành hay chưa dựa vào xem liệu thời gian làm nguội mà thời gian của nó được bắt đầu ở bước S8 đã đạt đến thời gian định trước hay chưa. Trong trường hợp mà việc làm nguội đã hoàn thành, việc xử lý ở bước S14, bước S16 và bước S17 và việc xử lý ở bước S15 được thực hiện theo cách song song.

Ở bước S14, bàn ép di chuyển 62 được phân cách với bàn ép cố định 61 bằng cách truyền động động cơ 66. Khuôn đúc cố định 101 được lắp cố định vào bàn ép cố định 61 nhờ cơ cấu lắp cố định 610, và khuôn đúc có thể di chuyển được 102 được lắp cố định vào bàn ép di chuyển 62 nhờ cơ cấu lắp cố định 610 và do đó, đổi lại lực từ của bộ phận tự đóng kín 130, khuôn đúc có thể di chuyển được 102 phân cách với khuôn đúc cố định 101, và khuôn đúc 100A được mở. Bằng cách truyền động robot lấy sản phẩm 7 ở bước S16, chi tiết đúc vẫn còn lại trên phía bên của khuôn đúc có thể di chuyển được 102 của khuôn đúc 100A được nạp vào và được vận chuyển ra phía ngoài. Trạng thái ST9 trên Fig.10 minh hoạ quá trình vận hành để mở khuôn đúc 100A, và đẩy chi tiết đúc P ra. Đầu chân không 74 được di chuyển đến vị trí mà ở đó tấm kẹp 75 đối diện với chi tiết đúc P, và chi tiết đúc P được giữ bằng cách hút.

Ở bước S15, việc chuẩn bị cho quá trình vận hành nạp nhựa tiếp theo tương đối với khuôn đúc 100A được thực hiện. Việc này cũng đúng với quy trình như ở bước S5. Ở bước S17, việc kẹp khuôn đúc 100A được thực hiện. Trạng thái ST10 trên Fig.10 minh hoạ trạng thái mà trong đó khuôn đúc 100A được kẹp. Sau đó, quy trình trở lại bước S6 và bước S7 và cùng một việc xử lý được lặp lại; việc xử lý diễn ra để nạp nhựa/dùng máy đối với khuôn đúc 100A → thay đổi khuôn đúc 100 (tháo khuôn đúc 100A và nạp khuôn đúc 100B) → đẩy chi tiết đúc của khuôn đúc 100B ra. Trạng thái ST11 trên Fig.11 thể hiện trạng thái thay đổi khuôn đúc 100, và trạng thái ST12 trên Fig.11 thể hiện trạng thái đẩy chi tiết đúc P ra khỏi khuôn đúc 100B. Sau quy trình này, trở lại trạng thái ST5 trên Fig.8 và trạng thái ST5 đến ST12 được lặp lại.

Như được mô tả trên đây, theo một phương án, việc làm nguội khuôn đúc 100 được thực hiện trên máy vận chuyển 3A hoặc 3B bên ngoài máy đúc áp lực 2. Ngoài ra, trong quá trình làm nguội một khuôn đúc trong số các khuôn đúc 100, mỗi quá trình đúc bằng áp lực chi tiết đúc → kẹp → quá trình đúc bằng áp lực/dừng máy được thực hiện bằng máy đúc áp lực 2 đối với khuôn đúc 100 khác. Vì việc mở và đẩy chi tiết đúc ra được thực hiện bằng máy đúc áp lực 2, máy vận chuyển 3A và 3B không cần phải có chức năng mở và chức năng đẩy chi tiết đúc ra. Do đó, có thể sản xuất chi tiết đúc P trong khi thay đổi các khuôn đúc 100A và 100B bằng một máy đúc áp lực 2 trong khi ngăn chặn chi phí hệ thống gia tăng.

Cụ thể là, nếu thời gian cần cho tất cả các quy trình từ khi bắt đầu quy trình thay thế khuôn đúc, đến quá trình đúc bằng áp lực khuôn đúc khác, quá trình đúc bằng áp lực và quá trình dừng máy và cho đến khi hoàn thành quy trình thay thế khuôn đúc một lần nữa thành thời gian cần để làm nguội một khuôn đúc trong số các khuôn đúc 100, tiếp theo năng suất so với việc đúc thông thường được nâng cao đến tối đa hai lần. Tức là, ngoài việc ngăn chặn chi phí gia tăng, có ưu điểm là có thể nhận thấy rõ năng suất cao.

Cần phải lưu ý rằng để nhận thấy rõ năng suất gấp hai lần, sẽ đủ là thời gian làm nguội khuôn đúc 100 chiếm 50% hoặc nhiều hơn tổng quy trình đúc (thời gian cho một chu kỳ đúc), nhưng việc này phụ thuộc vào thời gian dừng cho quy trình thay thế khuôn đúc. Nhiều chi tiết đúc được sử dụng để phủ các phần bên ngoài hoặc các phần cơ điện như đối với ô tô, thiết bị điện dùng trong gia đình, các thiết bị văn phòng hoặc tương tự, có độ dày vài milimet để đảm bảo độ bền. Do đó, trong tổng quy trình đúc, quá trình làm nguội chiếm thời gian dài nhất và sẽ không hiếm gặp thời gian làm nguội khuôn đúc 100 đến từ 50% đến 70% tương đối với thời gian cho một chu kỳ đúc. Do đó, phương án nêu trên là đặc biệt có hiệu quả để tăng năng suất của dạng chi tiết đúc này. Năng suất có thể được nâng cao một cách đặc biệt nếu thời gian dừng cho chu kỳ đúc của khuôn đúc 100A và thời gian dừng cho chu kỳ đúc của khuôn đúc 100B là cùng một thời gian và thời gian để làm nguội khuôn đúc 100 tương đối với thời gian dừng cho một chu kỳ đúc là 50% hoặc nhiều hơn.

Ngoài ra, thậm chí nếu độ dày của chi tiết đúc là khoảng 1mm và tương đối mỏng, có xu hướng để quá trình làm nguội trở nên lâu hơn trong trường hợp về các phần mà cần phải có độ chính xác cao về kích thước hoặc chi tiết đúc mà sử dụng nhựa mà cần phải có nhiệt độ cao như nhiệt độ khuôn đúc hoặc nhựa dạng tinh thể mà việc làm nguội tương đối tốn thời gian. Theo phương án nêu trên, có thể nhận thấy được gần hai lần năng suất nằm trong khoảng rộng của các chi tiết đúc.

Thậm chí nếu thời gian làm nguội khuôn đúc 100 nhỏ hơn 50% thời gian cho một chu kỳ đúc, việc áp dụng có hiệu quả thời gian làm nguội cho phép nhận thấy rõ năng suất cao hơn 1,5 lần hoặc 1,8 lần tương đối với việc đúc thông thường. Hơn nữa, theo phương án nêu trên, có hiệu quả là khoảng trống lắp đặt và lượng tiêu thụ điện được giảm vì có thể đạt được năng suất của hai máy đúc áp lực bằng phương pháp sản xuất thông thường trong một máy đúc áp lực 2.

<Phương án thứ hai>

Khuôn đúc 100A và khuôn đúc 100B có thể là các khuôn đúc để đúc cùng một chi tiết đúc hoặc có thể là các khuôn đúc để đúc các chi tiết đúc khác nhau. Không kể xem liệu các chi tiết đúc cần được đúc có giống nhau hay không, có trường hợp mà trong đó giữa khuôn đúc 100A và khuôn đúc 100B, độ dày và lực kẹp theo hướng Y khác nhau, nhưng theo một phương án, có thể thay đổi vị trí mà ở đó cố định bàn ép di chuyển 63 tương đối với thanh nối 64 bằng các cơ cấu điều chỉnh 67, và việc thiết lập thay đổi (bước S9 trên Fig.5A) được thực hiện sau khi thay đổi khuôn đúc (bước S11 trên Fig.5A) và do đó có thể thiết lập việc kẹp tương ứng với mỗi khuôn đúc.

Nếu khuôn đúc 100A và khuôn đúc 100B là các khuôn đúc dùng để đúc các chi tiết đúc khác nhau, có các trường hợp mà trong đó cần phải thay thế tấm kẹp 75 bằng bộ phận mà tương ứng với loại chi tiết đúc. Tuy nhiên, khi tấm kẹp 75 được thay thế, cần phải có thời gian bất chấp xem liệu nó được thực hiện bằng tay hoặc theo cách tự động hay không.

Do đó, tấm kẹp 75 mà có các phần giữ tương ứng với mỗi phần trong số các chi tiết đúc khác nhau có thể được sử dụng và tấm kẹp 75 có thể được thay thế để khiến cho chi tiết đúc đối diện với phần giữ tương ứng với chi tiết đúc

theo khuôn đúc 100 mà từ đó chi tiết đúc được đẩy ra. Fig.12 thể hiện hai ví dụ của nó.

Ví dụ 1 trên Fig.12 thể hiện một ví dụ về tấm kẹp 75. Tấm kẹp 75 bao gồm phần giữ 75A và phần giữ 75B. Đầu chân không 74 có thể khiến cho tấm kẹp 75 quay xung quanh trục 74a, và có thể khiến cho tấm kẹp 75 cần được thay thế sao cho vị trí của phần giữ 75A và phần giữ 75B thay đổi. Với việc này, có thể chuyển đổi vị trí giữ đối diện với chi tiết đúc, và có thể xử lý các chi tiết đúc khác nhau trong thời gian ngắn mà không cần phải thay thế tấm kẹp 75.

Ví dụ 2 trên Fig.12 thể hiện một ví dụ khác về tấm kẹp 75. Tấm kẹp 75 bao gồm phần giữ 75A và phần giữ 75B. Đầu chân không 74 bao gồm đường ray 74b và bàn trượt 74c mà di chuyển dọc theo đường ray 74b và tấm kẹp 75 được bố trí trên bàn trượt 74c. Bằng cách di chuyển bàn trượt 74c, có thể khiến cho tấm kẹp 75 được thay thế để làm thay đổi các vị trí của phần giữ 75A và phần giữ 75B. Với việc này, có thể chuyển đổi phần giữ đối diện với chi tiết đúc, và có thể xử lý các chi tiết đúc khác nhau trong thời gian ngắn mà không cần phải thay thế tấm kẹp 75.

Cần phải lưu ý rằng có thể thực hiện việc thay đổi thiết lập quá trình vận hành của robot dỡ khuôn đúc 7 bao gồm dạng thay thế này của tấm kẹp trong việc xử lý ở bước S11 trên Fig.5A.

<Phương án thứ ba>

Theo phương án thứ nhất, một ví dụ trong đó hai khuôn đúc 100A và 100B được thay đổi được giải thích, nhưng ba khuôn đúc hoặc nhiều hơn có thể được thay đổi. Ví dụ, trường hợp mà trong đó ba khuôn đúc 100A - 100C được thay đổi được giải thích. Khuôn đúc 100A được nạp vào trong máy đúc áp lực 2, và việc đẩy chi tiết đúc ra, kẹp và nạp nhựa/dùng máy được thực hiện. Khuôn đúc 100A được dỡ tải, khuôn đúc 100B được nạp vào trong máy đúc áp lực 2, và việc đẩy chi tiết đúc ra, kẹp và nạp nhựa/dùng máy được thực hiện. Khuôn đúc 100B được dỡ tải, khuôn đúc 100C được nạp vào trong máy đúc áp lực 2, và việc đẩy chi tiết đúc ra, kẹp, và nạp nhựa/dùng máy được thực hiện. Khuôn đúc 100C được dỡ tải, khuôn đúc 100A được nạp vào trong máy đúc áp lực 2 và việc đẩy chi tiết đúc ra, kẹp, và nạp nhựa/dùng máy được thực hiện. Sau đó, cùng một

quy trình được lặp lại. Có thể dùng làm thiết bị vận chuyển của ba khuôn đúc 100A - 100C, thiết bị mà sắp xếp chúng theo hướng X và đỡ chúng bởi thân đỡ thông thường và bao gồm bộ dẫn động để di chuyển thân đỡ theo hướng X. Trong kết cấu làm ví dụ này, khi khuôn đúc 100C được đỡ tải và khuôn đúc 100A được nạp tải, khuôn đúc 100B đi vào bên trong máy đúc áp lực 2 một cách tạm thời.

<Phương án thứ tư>

Có thể nhận biết rõ năng suất cao hơn bằng cách thực hiện việc đỡ và nạp khuôn đúc 100 trong thời gian ngắn hơn. Vì lý do này, bằng cách dùng bộ công suất cao hơn như bộ phận vận chuyển 31 có thể được xem xét, nhưng điều này trở nên khiến cho chi phí gia tăng. Do đó, có thể bố trí thiết bị cân bằng mà đỡ sự di chuyển của khuôn đúc 100 bằng cách sử dụng trọng lực về trọng lượng.

Fig.13 minh họa một ví dụ về cách bố trí này. Trạng thái ST21 thể hiện trường hợp mà trong đó khuôn đúc 100A và 100B lần lượt được định vị trên máy vận chuyển 3A và 3B, và trạng thái ST22 thể hiện trạng thái mà trong đó khuôn đúc 100B được nạp lên vị trí vận hành đúc 11.

Thiết bị cân bằng 8 được bố trí đối với mỗi khuôn đúc trong số hai khuôn đúc 100. Thiết bị cân bằng 8 bao gồm đối trọng W_a và W_b , chi tiết nối 81a và 81b, các bộ phận quay 82, và bộ phận hãm 83. Các chi tiết nối 81a và 81b là các thành phần dạng dây như chuỗi hoặc dây. Chi tiết nối 81a nối khuôn đúc 100A và đối trọng W_a và chi tiết nối 81b nối khuôn đúc 100B và đối trọng W_b . Bộ phận quay 82 là các thành phần mà tự do quay và mà đỡ chi tiết nối 81a và 81b, và là, ví dụ, các trục lăn, bánh xích, puli hoặc các puli di chuyển được. Bộ phận hãm 83 xác định vị trí giới hạn dưới của đối trọng W_a và W_b . Bộ phận hãm 83 được bố trí để hãm việc rơi xuống của đối trọng W_a và W_b nếu khuôn đúc 100 đạt đến vị trí trung gian giữa vị trí vận hành đúc 11 và vị trí trên máy vận chuyển 3A hoặc 3B. Lượng di chuyển của các đối trọng W_a và W_b (lượng giảm) là một nửa kỳ di chuyển của khuôn đúc 100 hoặc ít hơn.

Nếu khuôn đúc 100 được định vị trên máy vận chuyển 3A hoặc 3B hoặc ở vị trí vận hành đúc 11, có thể hãm khuôn đúc 100 bằng phanh của động cơ của bộ phận vận chuyển 31. Khi nạp hoặc tháo khuôn đúc 100, phanh được tháo ra. Sau đó, đối trọng W_a hoặc W_b rơi xuống và sự di chuyển của khuôn đúc 100

tăng tốc.

Khi đối trọng Wa hoặc Wb đạt đến bộ phận hãm 83 trong phần giữa của quá trình di chuyển của khuôn đúc 100, thì khuôn đúc 100 được kéo và đối trọng Wa hoặc Wb được dịch chuyển lên, mà có chức năng làm giảm tốc khuôn đúc 100. Do đó, có thể làm giảm lực truyền động cần thiết đối với bộ phận vận chuyển 31 để khiến cho khuôn đúc 100 di chuyển.

Một ví dụ cụ thể sẽ được giải thích. Trên Fig.13, từ trạng thái ST21, phanh của động cơ của bộ phận vận chuyển 31 của máy vận chuyển 3B được tháo ra. Tiếp theo, đối trọng Wb được rơi xuống từ vị trí ban đầu và khuôn đúc 100B tăng tốc về phía vị trí vận hành đúc 11. Khi đối trọng Wb đạt đến bộ phận hãm 83 trong phần giữa của quá trình di chuyển của khuôn đúc 100B, tiếp theo khuôn đúc 100 được kéo và đối trọng Wb được dịch chuyển nâng lên, mà có chức năng làm giảm tốc khuôn đúc 100. Tiếp theo, khi khuôn đúc 100B đạt đến vị trí vận hành đúc 11, phanh của động cơ của bộ phận vận chuyển 31 của máy vận chuyển 3B khoá. Với việc này, khuôn đúc 100B hãm ở vị trí vận hành đúc 11 đối trọng Wb trở về vị trí ban đầu hoặc về vị trí gần với vị trí ban đầu.

Trường hợp mà trong đó khuôn đúc 100B được dỡ từ vị trí vận hành đúc 11 đến máy vận chuyển 3B là tương tự. Bộ phận vận chuyển 31 có thể sử dụng trọng lực trên đối trọng Wb ở giai đoạn gia tốc khi bắt đầu di chuyển khuôn đúc 100B và ở giai đoạn giảm tốc khi dừng di chuyển và lực truyền động mà là cần thiết có thể được giảm.

Có các trường hợp mà trong đó tải lớn được tạo ra trên các chi tiết nối 81a và 81b khi các đối trọng Wa và Wb đạt đến bộ phận hãm 83 và được dịch chuyển từ giảm đến tăng. Để ngăn ngừa sự phá vỡ các chi tiết nối 81a và 81b hoặc các chi tiết quay 82, bộ phận hấp thụ sốc (không được thể hiện trên hình vẽ) như bộ giảm xóc, lò xo hoặc tương tự có thể được lắp đặt giữa các đối trọng Wa và Wb và bộ phận hãm 83.

<Phương án thứ năm>

Theo phương án thứ nhất, phần giải thích được đưa ra về một ví dụ trong đó một thiết bị nạp nhựa 5 được lắp đặt trong máy đúc áp lực 2, nhưng máy đúc áp lực 2 mà có hai hoặc nhiều thiết bị nạp nhựa 5 có thể được sử dụng. Theo

phương pháp này, không nhất thiết phải thực hiện sự thay đổi trong các điều kiện đúc tương đối với các thiết bị nạp nhựa tương ứng 5 và còn có thể đúc bằng cách sử dụng vật liệu thuộc các dạng khác nhau trong các khuôn đúc.

<Phương án thứ sáu>

Theo phương án thứ nhất, phương pháp đúc áp lực chung gồm có quá trình đúc bằng áp lực, dùng máy làm nguội và nạp nhựa cho khuôn đúc 100, nhưng đã biết phổ biến các kỹ thuật đúc áp lực như khuôn đúc bọt, đúc được trợ giúp khí, đúc gia nhiệt và làm mát đối với ít nhất một khuôn đúc cũng có thể được kết hợp. Nói chung, các phương pháp đúc như vậy có thời gian làm nguội lâu và do đó việc đúc áp lực bằng cách kết hợp các phương pháp này với phương án thứ nhất có ưu điểm ở chỗ nó tăng năng suất.

<Phương án thứ bảy>

Trong các chu kỳ đúc, bộ điều khiển nhiệt độ thường có thể được nối với khuôn đúc 100 thông qua ống dẫn. Bộ điều khiển nhiệt độ điều khiển nhiệt độ của khuôn đúc 100, ví dụ, bằng cách tuần hoàn chất lỏng như nước làm nguội thông qua khuôn đúc 100 và bộ điều khiển nhiệt độ. Bộ điều khiển nhiệt độ lần lượt có thể được bố trí chung đối với khuôn đúc 100A và khuôn đúc 100B, và bộ điều khiển nhiệt độ có thể được bố trí đối với mỗi khuôn đúc. Khi bộ điều khiển nhiệt độ lần lượt được bố trí đối với mỗi khuôn đúc, nhiệt độ của mỗi khuôn đúc 100A và 100B có thể được điều khiển một cách riêng rẽ.

Dây điện thường có thể được nối với khuôn đúc trong chu kỳ đúc. Các dây điện có thể bao gồm các dây điện để cấp điện cho hệ thống nhiệt và tương tự và dây dẫn để truyền tín hiệu từ bộ cảm biến như cặp nhiệt điện, chuyển mạch giới hạn và linh kiện tương tự.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất chi tiết đúc bằng một máy đúc áp lực trong khi thay đổi các khuôn đúc, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

bước thứ nhất, trong máy đúc áp lực, liên quan đến khuôn đúc, thực hiện việc kẹp, nạp nhựa vào khuôn đúc và dừng máy;

bước thứ hai, sau bước thứ nhất, thực hiện việc vận chuyển khuôn đúc này ra bên ngoài máy đúc áp lực và làm nguội khuôn đúc này bên ngoài máy đúc áp lực; và

bước thứ ba, sau bước thứ hai, thực hiện việc vận chuyển khuôn đúc vào trong máy đúc áp lực, mở khuôn đúc này và đẩy chi tiết đúc ra khỏi máy đúc áp lực,

trong đó từ bước thứ nhất đến bước thứ ba được thực hiện theo cách lặp lại,

trong khi bước thứ hai được thực hiện đối với khuôn đúc thứ nhất, bước thứ ba và bước thứ nhất tiếp theo được thực hiện đối với khuôn đúc thứ hai, và ở bước thứ nhất,

bước kẹp được thực hiện ở trạng thái trong đó khuôn đúc bị khóa bởi một cặp bàn ép, và

sau khi bắt đầu nạp nhựa vào khuôn đúc nhưng trước khi hoàn thành việc dừng máy, bắt đầu mở khoá khuôn đúc tương đối với một cặp bàn ép.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

ở bước thứ nhất, trước khi hoàn thành việc dừng máy, hoàn thành việc mở khoá khuôn đúc tương đối với một cặp bàn ép.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

ở bước thứ hai, sau khi bắt đầu tách một cặp bàn ép và trước khi hoàn thành việc tách, bắt đầu vận chuyển khuôn đúc này.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

ở bước thứ ba, trước khi hoàn thành việc vận chuyển khuôn đúc vào trong máy đúc áp lực, bắt đầu tiếp cận một cặp bàn ép.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

các khuôn đúc bao gồm hai khuôn đúc,

và trong khi bước thứ hai được thực hiện đối với khuôn đúc thứ hai, bước thứ ba và bước thứ nhất tiếp theo được thực hiện đối với khuôn đúc thứ nhất.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó:

việc khoá khuôn đúc tương đối với một cặp bàn ép được thực hiện bằng cơ cấu lắp cố định có bộ dẫn động chất lỏng làm nguồn truyền động.

7. Hệ thống đúc áp lực, trong đó hệ thống này bao gồm:

máy đúc áp lực dạng nằm ngang;

thiết bị vận chuyển thứ nhất để vận chuyển khuôn đúc và được bố trí liền kề với máy đúc áp lực;

thiết bị vận chuyển thứ hai để vận chuyển khuôn đúc và được bố trí liền kề với máy đúc áp lực; và

thiết bị điều khiển, trong đó:

thiết bị vận chuyển thứ nhất và thiết bị vận chuyển thứ hai được bố trí theo phương nằm ngang tương đối với máy đúc áp lực sao cho kẹp giữa máy đúc áp lực, và

thiết bị điều khiển thực hiện:

bước thứ nhất, trong máy đúc áp lực, liên quan đến khuôn đúc, thực hiện việc kẹp, nạp nhựa vào khuôn đúc và dừng máy;

bước thứ hai, sau bước thứ nhất, thực hiện việc vận chuyển khuôn đúc này ra bên ngoài máy đúc áp lực bằng thiết bị vận chuyển thứ nhất hoặc thiết bị vận chuyển thứ hai, và làm nguội khuôn đúc này bên ngoài máy đúc áp lực; và

bước thứ ba, sau bước thứ hai, thực hiện việc vận chuyển khuôn đúc này vào trong máy đúc áp lực bằng thiết bị vận chuyển thứ nhất hoặc thiết bị vận chuyển thứ hai, và mở khuôn đúc này và đẩy chi tiết đúc ra khỏi máy đúc áp lực, trong đó từ bước thứ nhất đến bước thứ ba được thực hiện theo cách lặp lại,

thiết bị vận chuyển thứ nhất vận chuyển khuôn đúc thứ nhất,

thiết bị vận chuyển thứ hai vận chuyển khuôn đúc thứ hai,

và trong khi bước thứ hai được thực hiện đối với khuôn đúc thứ hai, bước thứ ba và bước thứ nhất tiếp theo được thực hiện đối với khuôn đúc thứ nhất,

và trong khi bước thứ hai được thực hiện đối với khuôn đúc thứ hai, bước

thứ ba và bước thứ nhất tiếp theo được thực hiện đối với khuôn đúc thứ nhất, và ở bước thứ nhất,

bước kẹp được thực hiện ở trạng thái trong đó khuôn đúc bị khóa bởi một cặp bàn ép, và

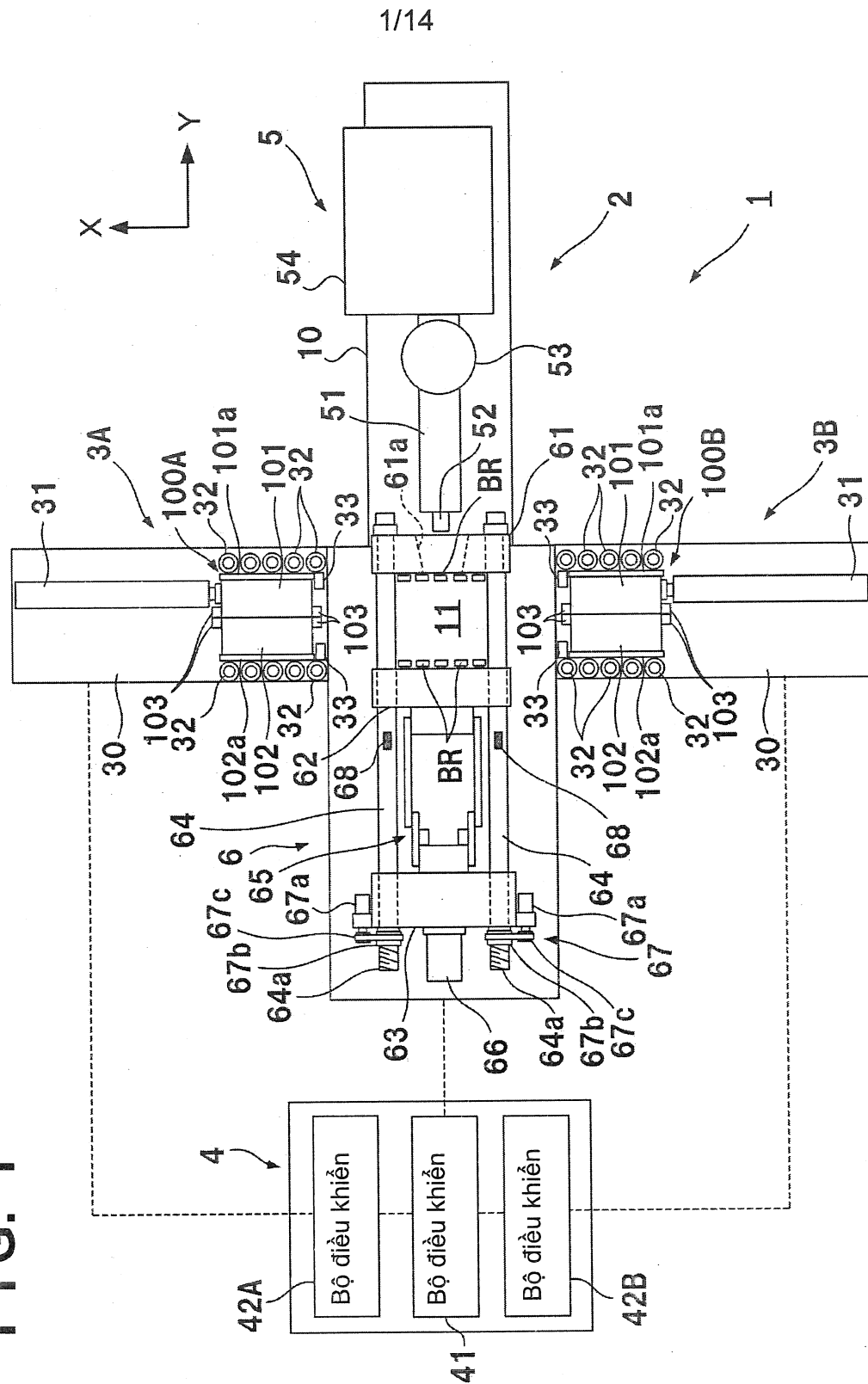
sau khi bắt đầu nạp nhựa vào khuôn đúc nhưng trước khi hoàn thành việc ngừng máy, bắt đầu mở khoá khuôn đúc tương đối với một cặp bàn ép.

8. Phương pháp sản xuất chi tiết đúc bằng cách thực hiện lặp lại các bước: bước thứ nhất thực hiện kẹp, nạp nhựa vào khuôn đúc và dừng máy liên quan đến khuôn đúc trong máy đúc áp lực; bước thứ hai, sau bước thứ nhất, thực hiện vận chuyển khuôn đúc ra ngoài máy đúc áp lực và làm nguội khuôn đúc ra ngoài máy đúc áp lực; và bước thứ ba, sau bước thứ hai, thực hiện vận chuyển khuôn đúc vào máy đúc áp lực, lỗ của khuôn đúc và đẩy chi tiết đúc trong máy đúc áp lực, trong đó ở bước thứ nhất,

việc kẹp được thực hiện ở trạng thái trong đó khuôn đúc được khóa bởi các bàn ép để kẹp, và

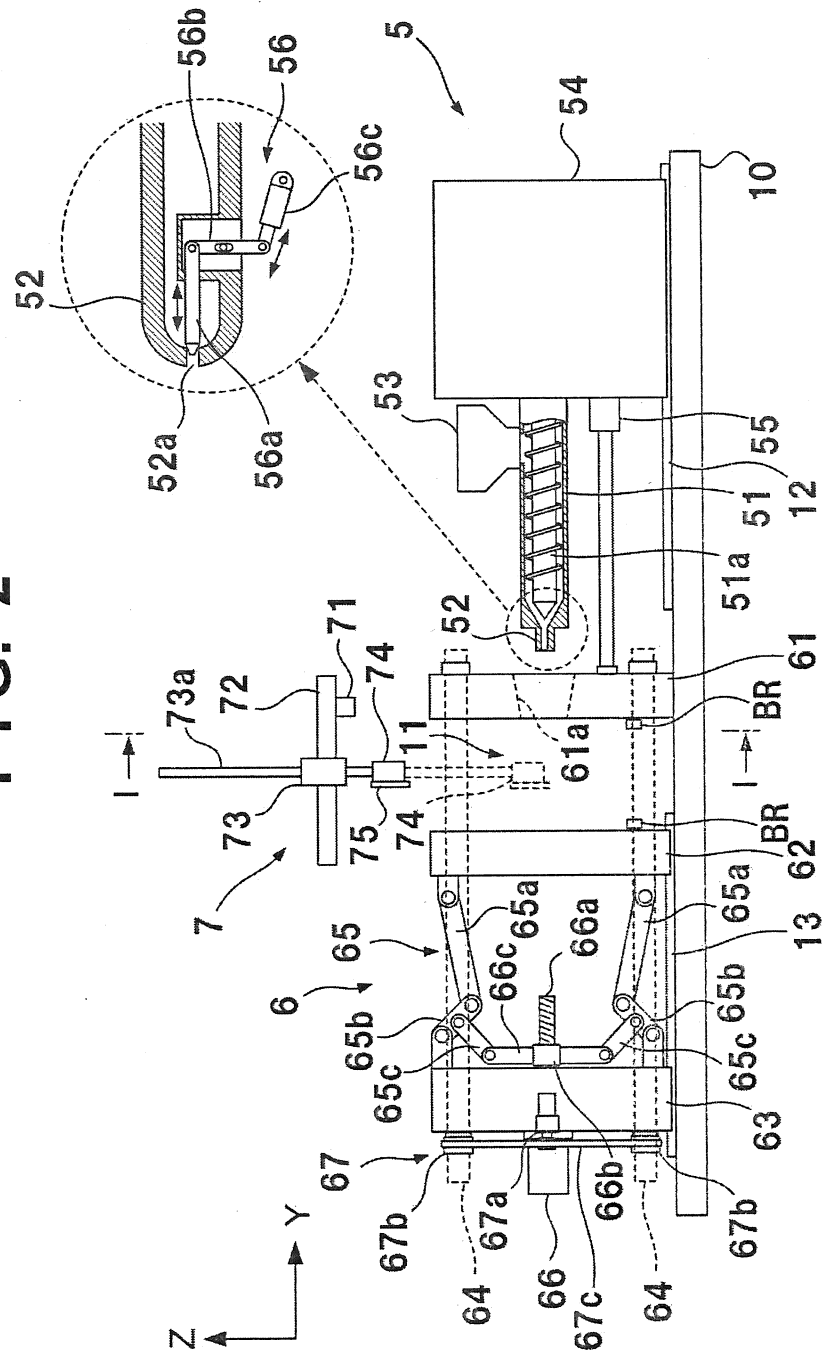
trước khi nạp nhựa và dừng máy, bắt đầu giải phóng khóa khuôn đúc với các bàn kẹp.

FIG. 1

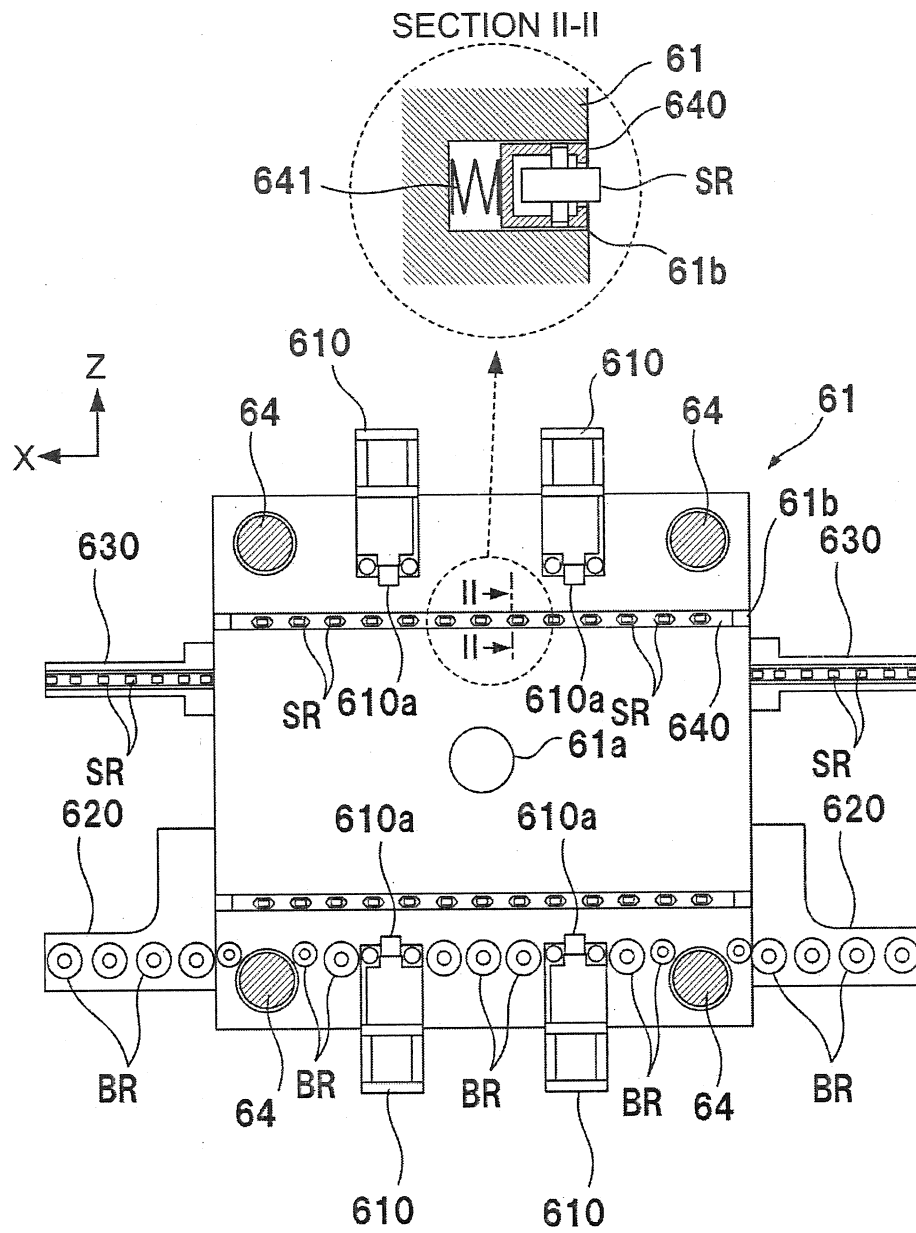


2/14

FIG. 2



3/14

FIG. 3

4/14

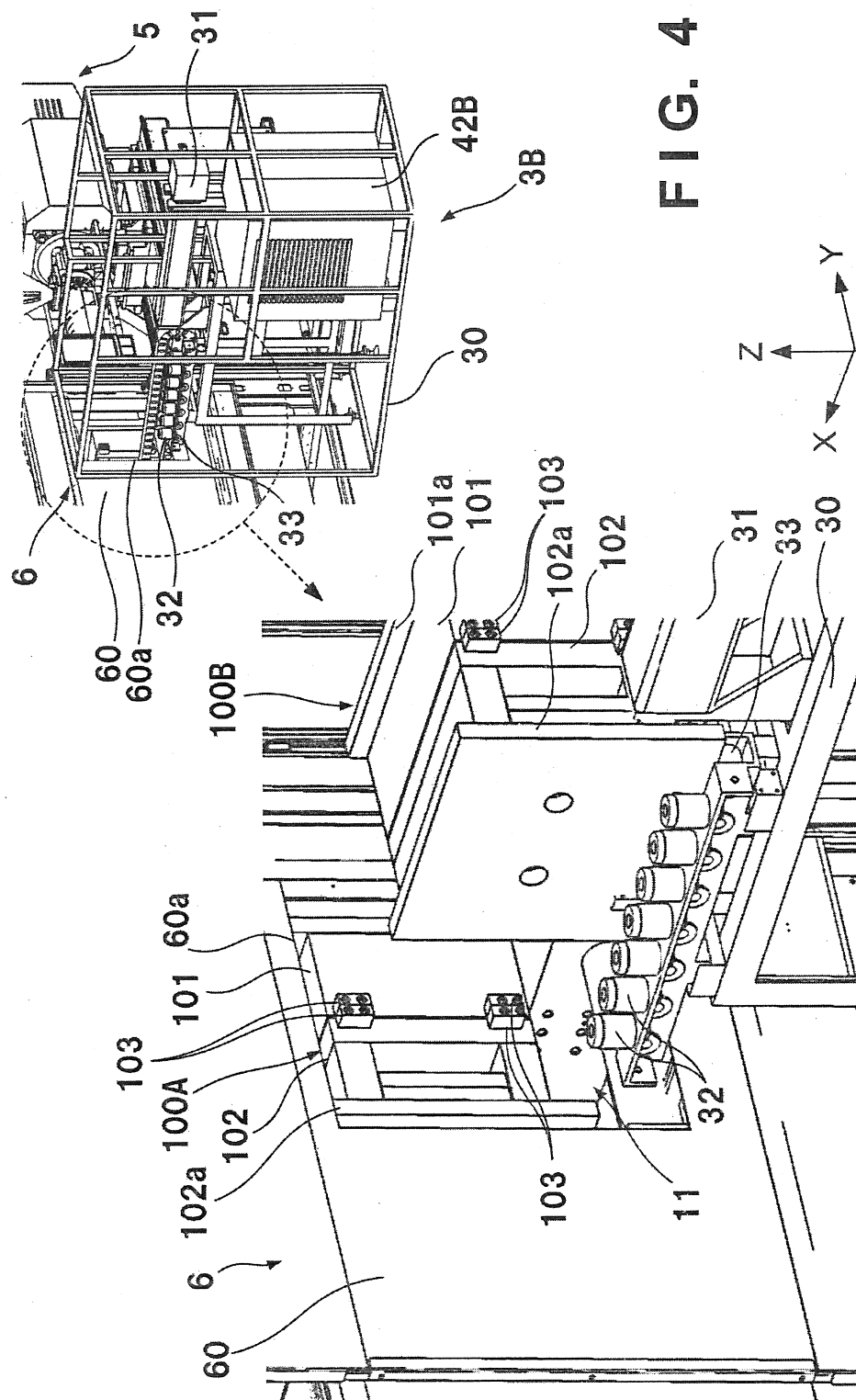
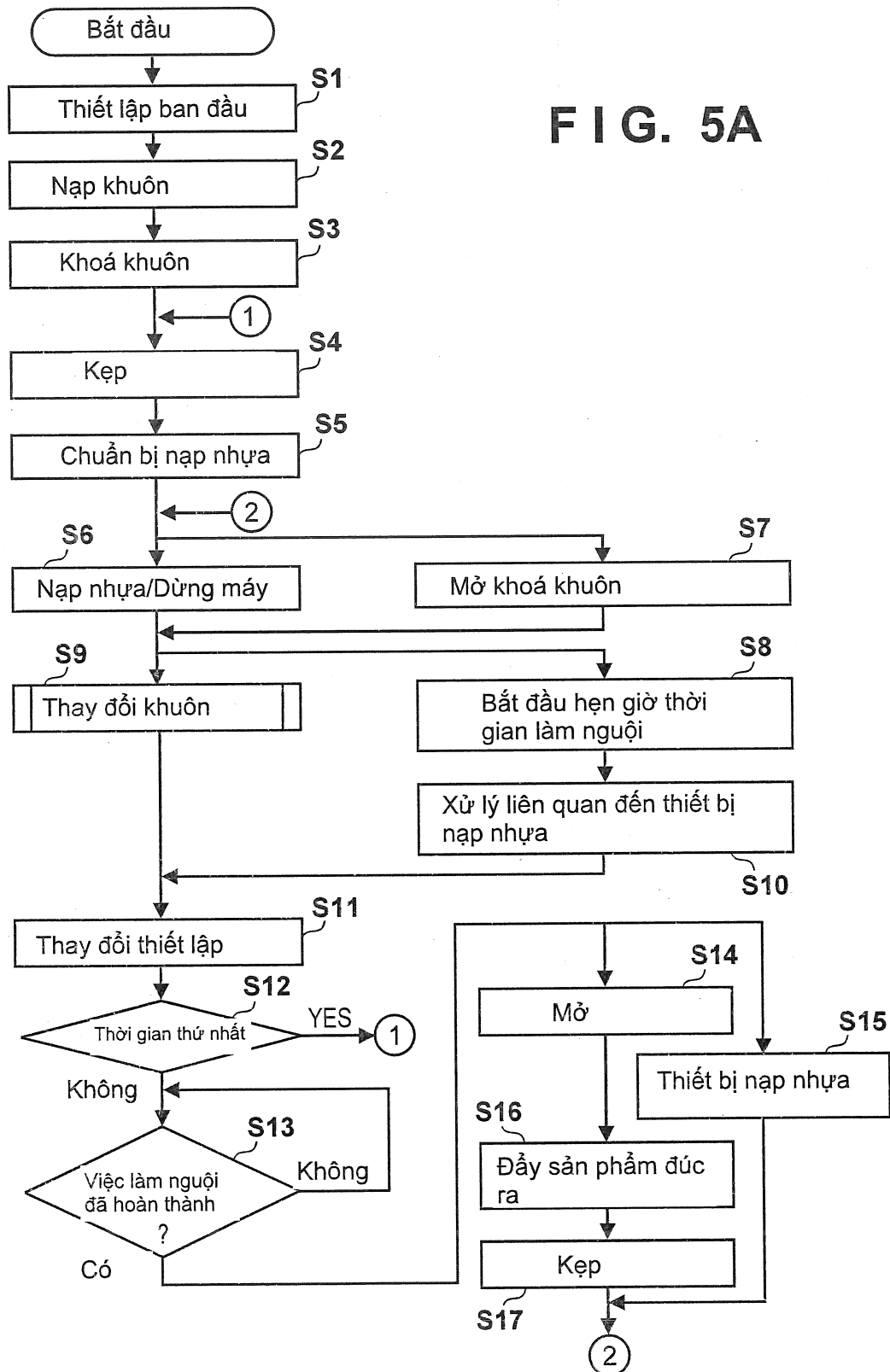


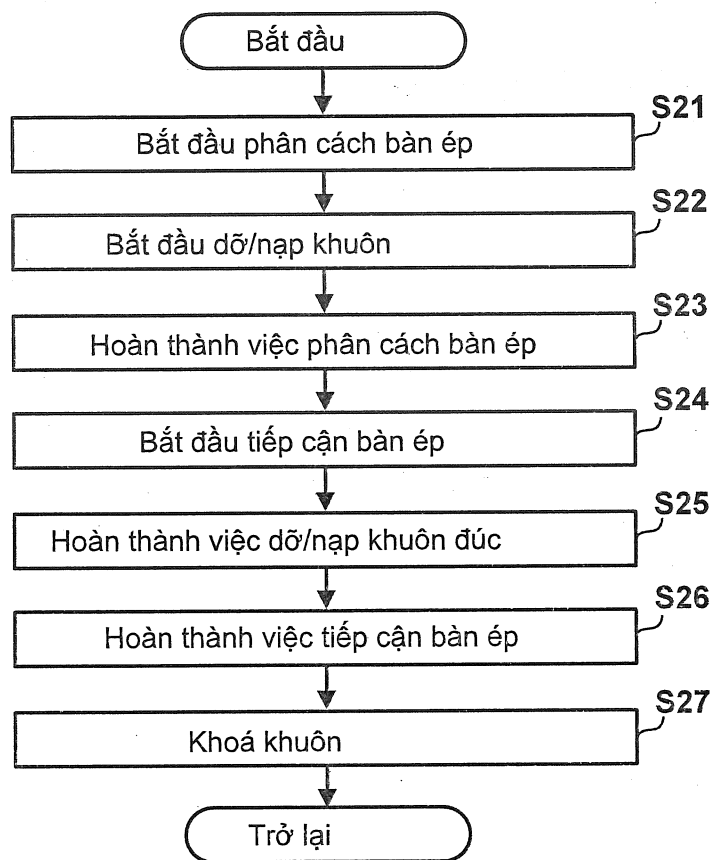
FIG. 4

5/14

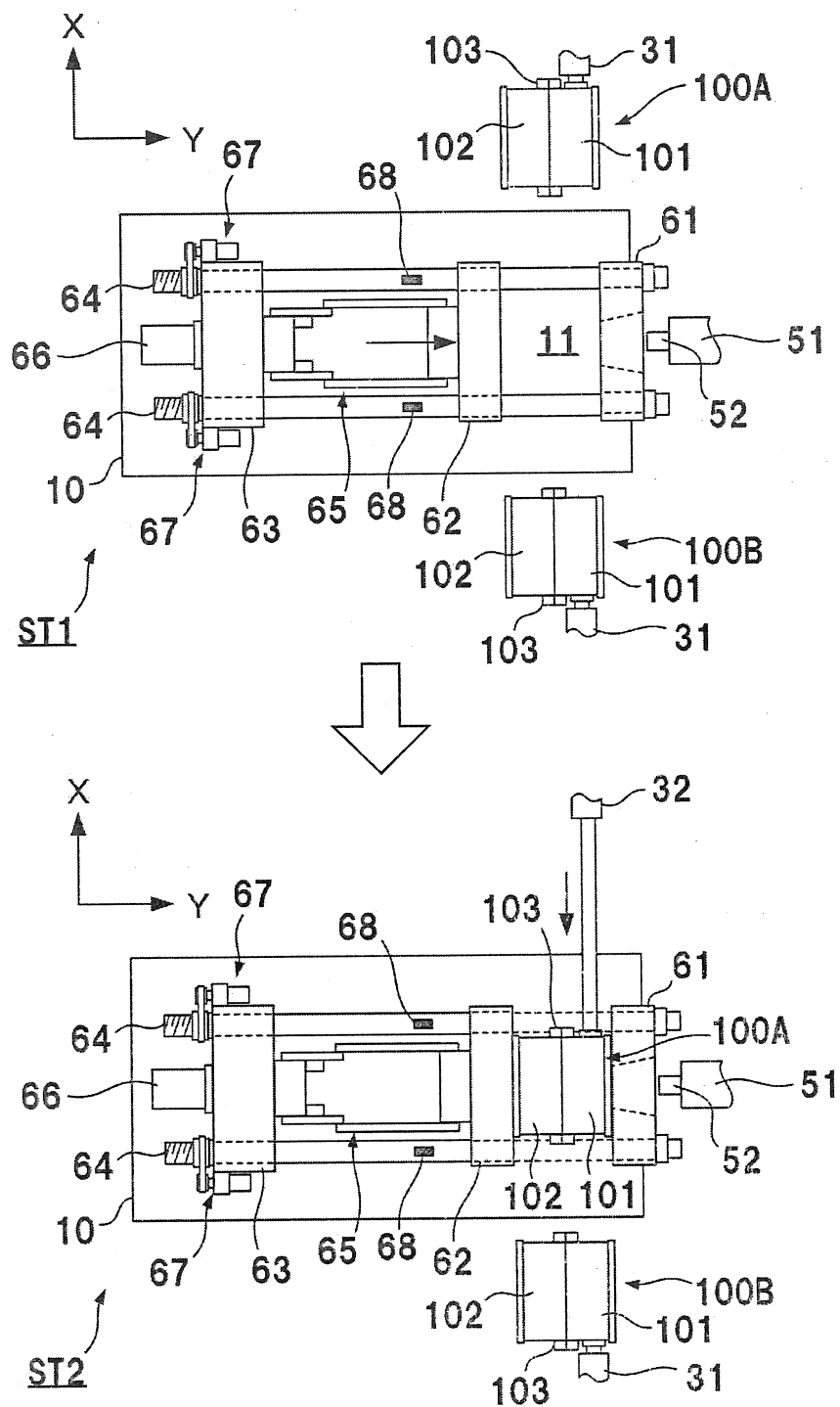
FIG. 5A



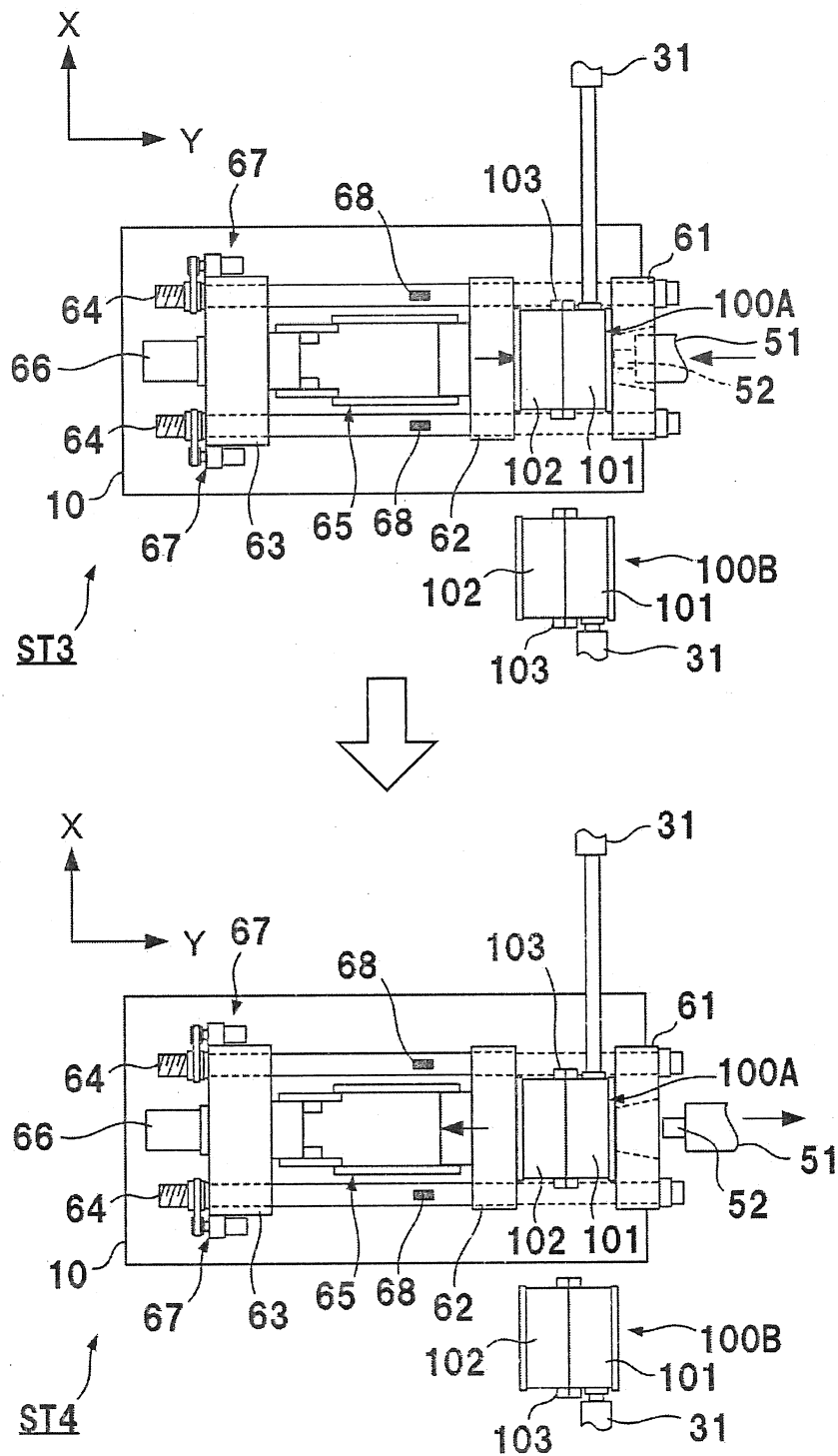
6/14

FIG. 5B

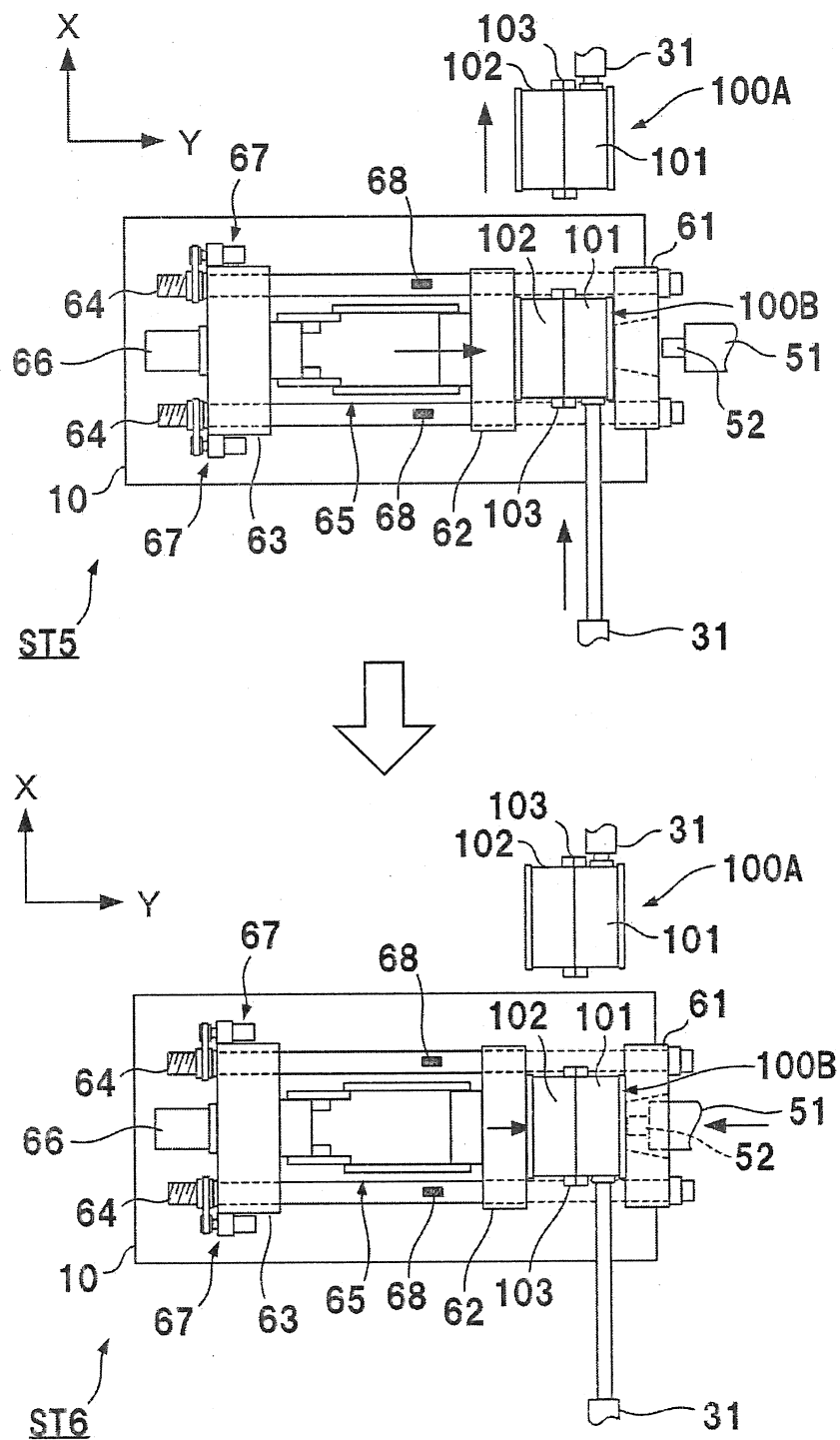
7/14

FIG. 6

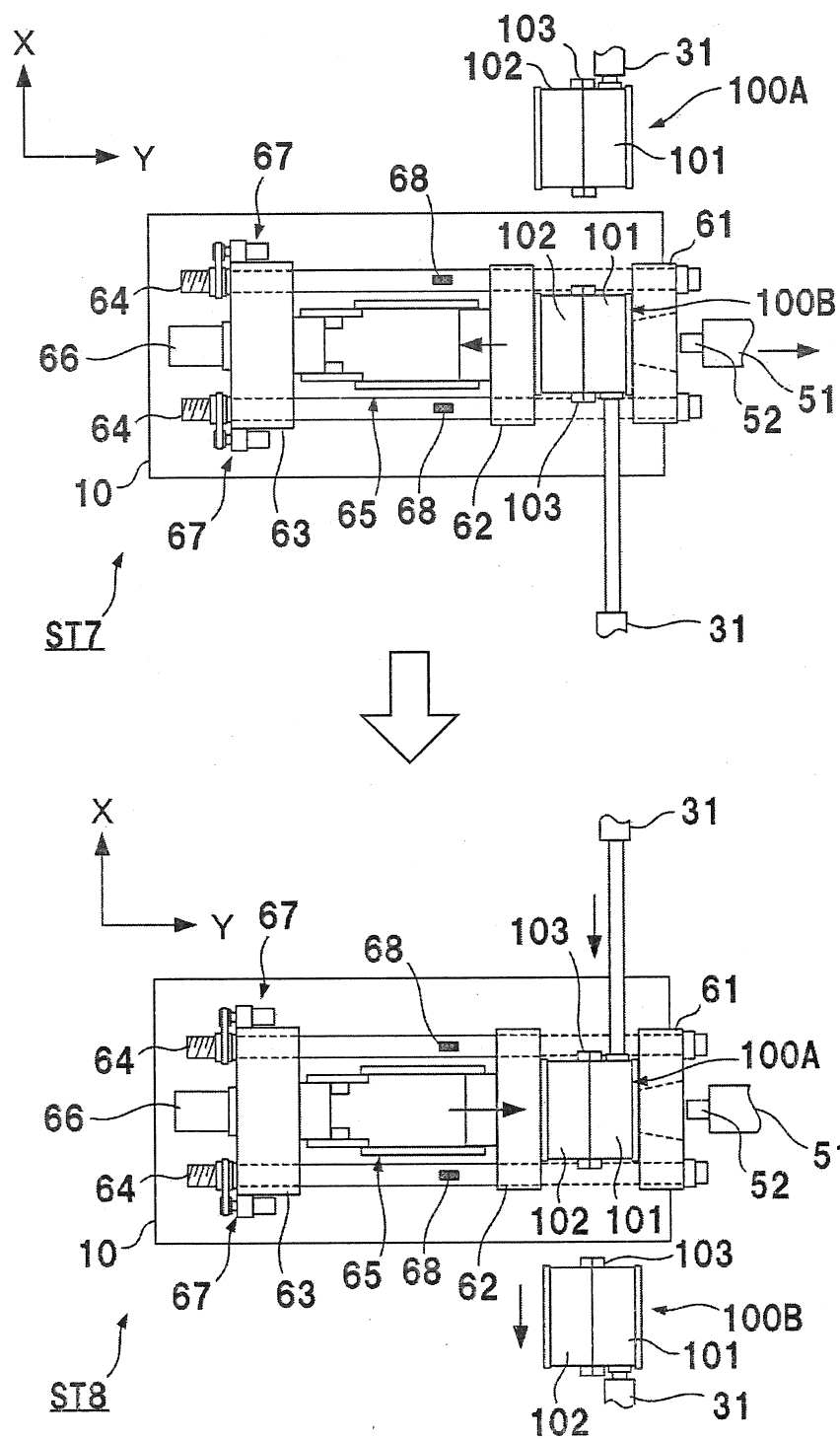
8/14

FIG. 7

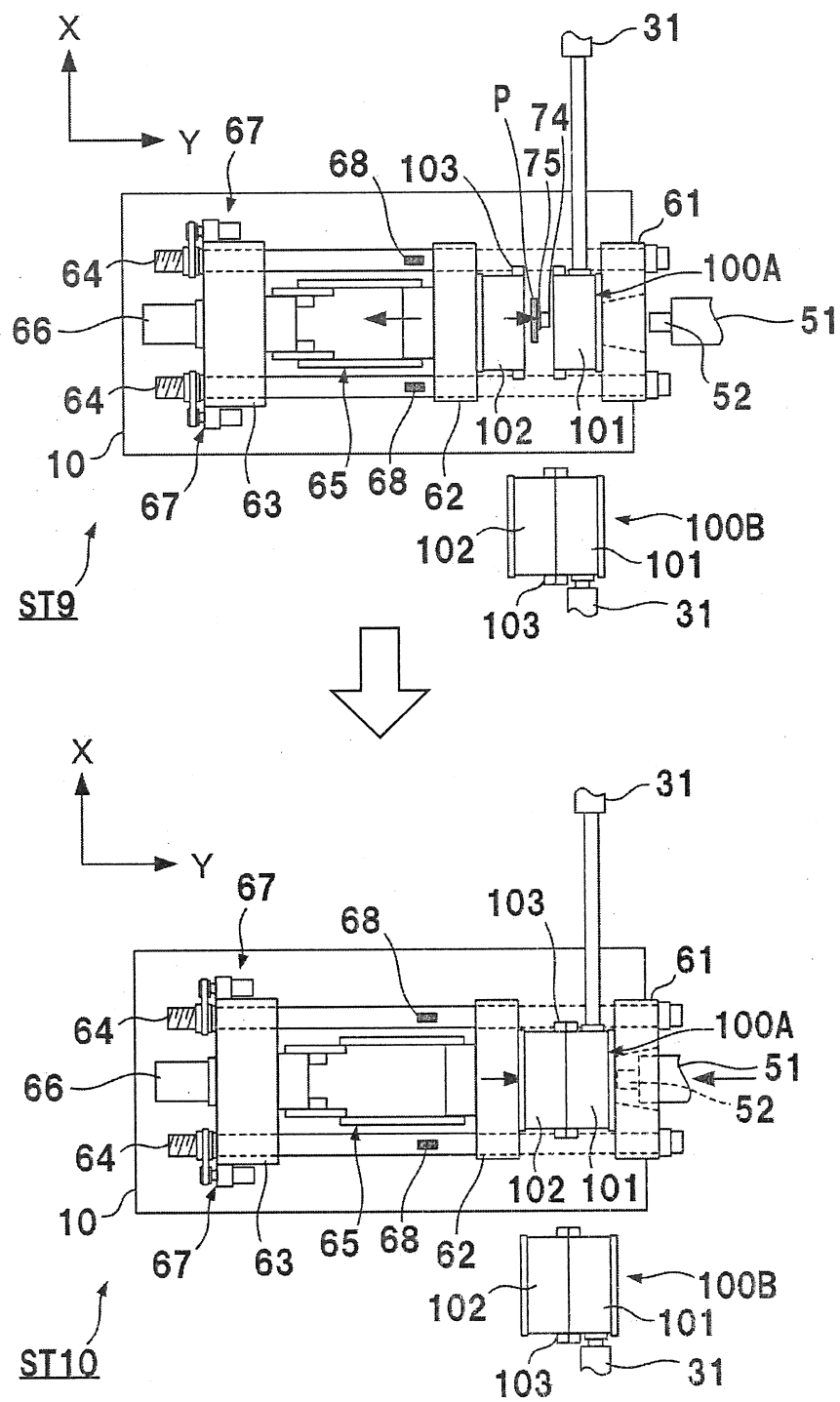
9/14

FIG. 8

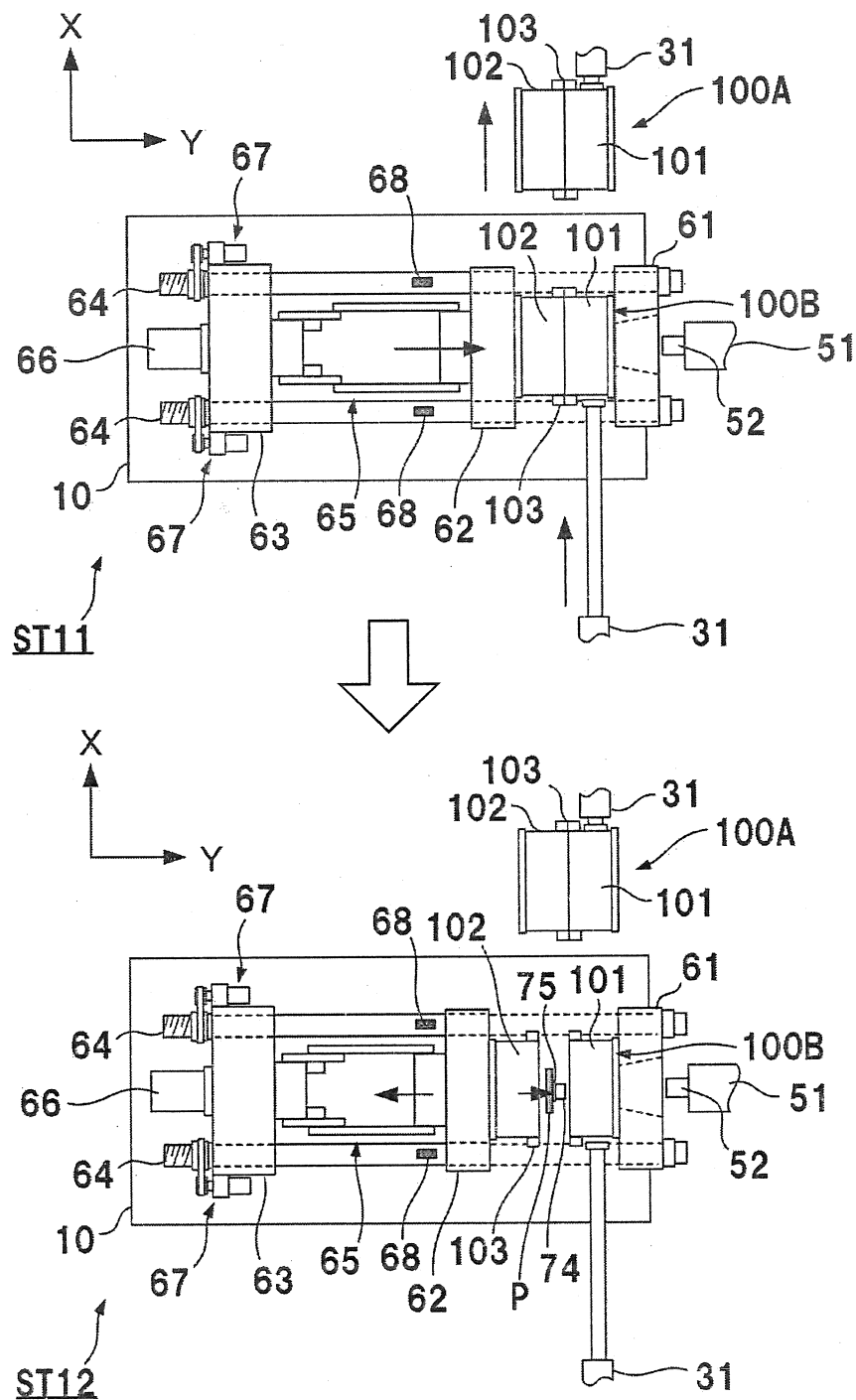
10/14

FIG. 9

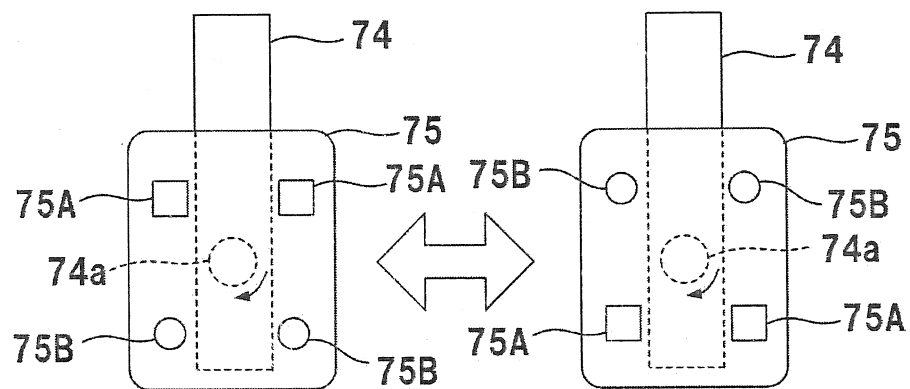
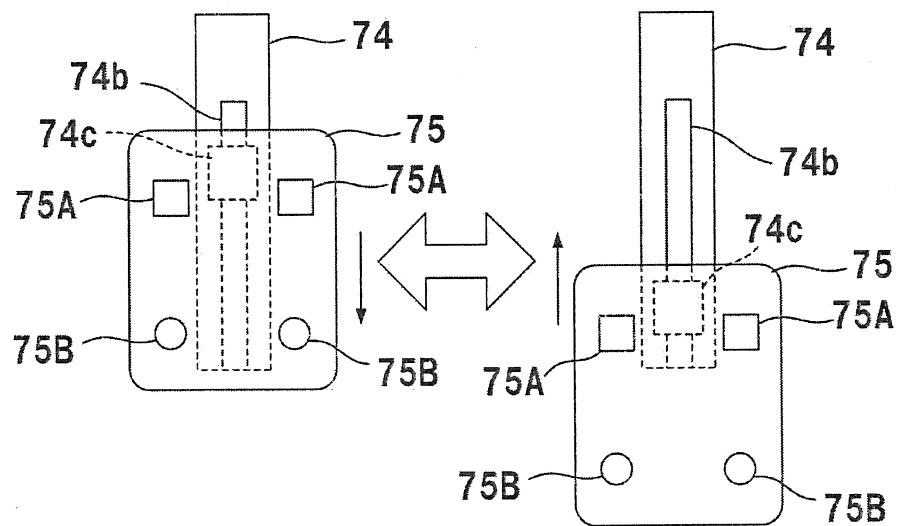
11/14

FIG. 10

12/14

FIG. 11

13/14

FIG. 12**EX1****EX2**

14/14

FIG. 13