



(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)



1-0033743

(51)⁷ B05C 5/00; B05D 1/26; B05C 11/10

(13) B

(21) 1-2019-06449

(22) 25/05/2017

(86) PCT/JP2017/019623 25/05/2017

(87) WO 2018/216183 A1 29/11/2018

(45) 25/10/2022 415

(43) 25/02/2020 383A

(73) MUSASHI ENGINEERING, INC. (JP)

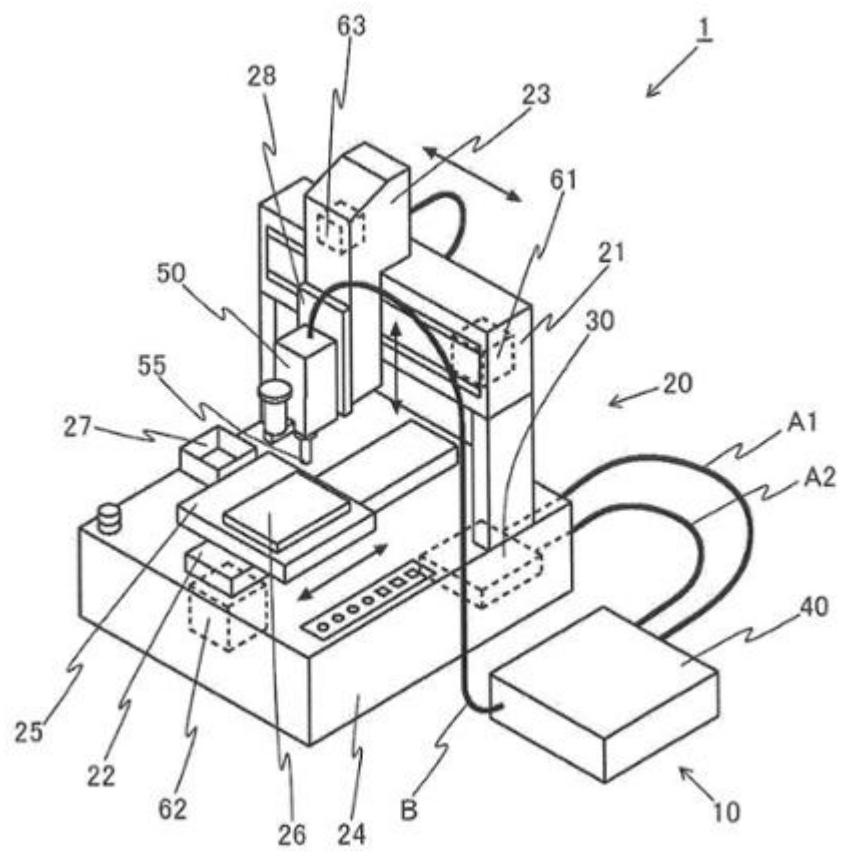
1-11-6, Iguchi, Mitaka-shi, Tokyo 181-0011 Japan

(72) IKUSHIMA, Kazumasa (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ PHUN CHẤT LỎNG VÀ PHƯƠNG PHÁP PHUN CHẤT LỎNG

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị phun chất lỏng và phương pháp phun chất lỏng nhờ đó chất lỏng có thể được xả với lượng định trước trong một đơn vị thời gian không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối trong loạt thao tác phun. Thiết bị phun chất lỏng này bao gồm đầu xả, robot (20) để điều khiển đầu xả chuyển động tương đối với phôi gia công, bộ phận điều khiển chuyển động để điều khiển sự chuyển động tương đối của đầu xả và phôi gia công, và bộ phận điều khiển xả để điều khiển thao tác xả chất lỏng từ đầu xả, trong đó theo cách có thể chuyển đổi theo chương trình phun, bộ phận điều khiển xả thực hiện cách điều khiển xả thứ nhất để thay đổi lượng xả của chất lỏng xả ra từ đầu xả trong một đơn vị thời gian tùy thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối giữa đầu xả và phôi gia công, và cách điều khiển xả thứ hai để điều khiển đầu xả để xả chất lỏng với lượng định trước trong một đơn vị thời gian không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối. Phương pháp phun chất lỏng theo sáng chế được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị phun chất lỏng này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị phun chất lỏng và phương pháp phun chất lỏng dùng để thực hiện thao tác phun vẽ đường mong muốn (còn được gọi chung là phun vẽ) trên phôi gia công trong khi đầu xả và phôi gia công chuyển động tương đối với nhau.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bộ phận xả được gọi là bộ phận phân phối được sử dụng trong nhiều trường hợp để phun chất lỏng theo kiểu định trước trong quá trình sản xuất các bộ phận điện tử. Bộ phận phân phối này được sử dụng trong quá trình sản xuất các bộ phận khác nhau từ bộ phận có kích thước lớn đến bộ phận có kích thước nhỏ. Ví dụ, bộ phận phân phối được sử dụng trong bước phun photpho hoặc keo theo đường thẳng lên màn hình phẳng, ví dụ màn hình tinh thể lỏng hoặc màn hình điện phát quang hữu cơ, hoặc trong bước phun keo theo đường thẳng để cố định nắp điện thoại di động thông minh dọc theo biên ngoài của nắp này.

Thao tác phun bằng cách sử dụng bộ phận phân phối được thực hiện bằng cách xả chất lỏng từ bộ phận phân phối trong khi bộ phận phân phối và bàn gia công chuyển động tương đối với nhau theo mẫu phun định trước. Tuy nhiên, khi quá trình phun vẽ thành đường được thực hiện đối với mẫu phun có phần lượn góc, vấn đề xảy ra là tốc độ chuyển động tương đối giữa bộ phận phân phối và phôi gia công bị thay đổi và độ rộng của đường phun vẽ thay đổi ở phần lượn góc (tức là vấn đề là ở chỗ, mặc dù mong muốn đường cần phun có độ rộng ở phần lượn góc giống như độ rộng ở phần thẳng như được thể hiện trên Fig.10(A), đường phun ở phần lượn góc trở nên rộng hơn so với ở phần thẳng như được thể hiện trên Fig.10(B) do sự thay đổi tốc độ chuyển động tương đối giữa bộ phận phân phối và phôi gia công ở phần lượn góc).

Khi xem xét vấn đề nêu trên, đã đề xuất kỹ thuật phun một lượng chính xác của chất lỏng ở phần lượn góc bằng cách giảm tốc độ chuyển

động tương đối giữa bộ phận phân phối và bàn gia công và giảm áp lực xả của bộ phận phân phối ở điểm bắt đầu của phần lượn góc, và sau đó tăng tốc độ chuyển động tương đối giữa bộ phận phân phối và bàn gia công và tăng áp lực xả của bộ phận phân phối trước khi đạt tới điểm cuối của phần lượn góc.

Tuy nhiên, do áp lực xả (lượng xả) được điều chỉnh theo dữ liệu mẫu phun được lưu trữ trong máy vi tính, việc lập trình là cần thiết đối với các điểm sau đây để thực hiện việc phun vẽ đường mong muốn trong thiết bị phun bao gồm robot (bộ phận chuyển động theo hướng XYZ) chẳng hạn để điều khiển bộ phận phân phối và bàn gia công chuyển động tương đối.

Việc lập trình trước hết là cần thiết đối với lệnh chuyển động tương đối để điều khiển bộ phận phân phối và bàn gia công chuyển động tương đối theo mẫu phun. Việc lập trình còn là cần thiết đối với lệnh điều chỉnh lượng xả để điều chỉnh lượng xả ở mỗi vị trí phun trên mẫu phun. Ví dụ, lệnh điều chỉnh lượng xả là lệnh để làm giảm áp lực không khí để xả, rút ngắn khoảng cách giữa mặt tựa của van hình khuyên nổi thông với cửa xả và chi tiết van, hoặc giảm tốc độ quay của trục vít tạo ra lực đẩy để xả. Ngoài ra, ở nơi mà tốc độ chuyển động tương đối bị thay đổi như ở phần lượn góc, cần chia vùng vẽ đường ở phần lượn góc thành nhiều phần, và thực hiện việc lập trình đối với mỗi tốc độ chuyển động tương đối và áp lực xả của mỗi phần của vùng này.

Do công việc lập trình lượng xả ở mỗi vị trí phun cần thời gian và sự nỗ lực, đã đề xuất kỹ thuật điều chỉnh tự động áp lực xả (lượng xả) theo sự thay đổi tốc độ chuyển động tương đối giữa bộ phận phân phối và bàn gia công.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ kỹ thuật điều chỉnh lượng chất lỏng phun lên đồ vật để duy trì không đổi bằng cách mở cần van để làm tăng tốc độ dòng xả khi tốc độ chuyển động tuyến tính của thân thiết bị phun chất lỏng là cao, và ngược lại bằng cách đóng cần van để làm giảm tốc độ dòng xả khi tốc độ chuyển động tuyến tính của thân thiết bị phun chất lỏng là thấp.

Ngoài ra, tài liệu sáng chế 2 bộc lộ kỹ thuật lập biểu thức quan hệ hoặc bảng chuyển đổi trong bộ phận chuyển đổi để thể hiện mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động của đầu phân phối và mức độ điều chỉnh của bộ phận điều chỉnh lượng xả, và tính toán mức độ điều chỉnh để đạt được độ rộng đường phun định trước bằng cách nhập tốc độ chuyển động vào biểu thức quan hệ hoặc bảng chuyển đổi.

Danh mục tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng sáng chế Nhật Bản số H05-285434;

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn quốc tế số 2015/083722.

Tuy nhiên, theo các tình trạng kỹ thuật đã biết (các giải pháp được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 và 2), lượng xả của chất lỏng trong một đơn vị thời gian được xả ra từ bộ phận phân phối được xác định dựa trên tốc độ chuyển động tương đối giữa bộ phận phân phối và bàn gia công. Do đó, để xả chất lỏng với lượng xả mong muốn bởi người vận hành, bộ phận phân phối và bàn gia công cần chuyển động tương đối ở tốc độ chuyển động tương đối tương ứng với lượng xả mong muốn. Do đó, ngay cả trong trường hợp thực hiện thao tác xả thành đồng hoặc xả thăm dò trong thao tác phun, bộ phận phân phối và bàn gia công cần chuyển động liên tục trên vùng xả thành đồng hoặc vùng xả thăm dò ở tốc độ chuyển động tương đối tương ứng với lượng xả mong muốn bởi người vận hành.

Ngoài ra, theo các tình trạng kỹ thuật đã biết, mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối giữa bộ phận phân phối và bàn gia công và lượng xả trong một đơn vị thời gian cần được điều chỉnh phụ thuộc vào độ rộng đường phun mong muốn bởi người vận hành sao cho đường phun có độ rộng không đổi được vẽ ngay cả khi tốc độ chuyển động tương đối giữa bộ phận phân phối và bàn gia công thay đổi. Do đó, trong trường hợp các đường phun vẽ có độ rộng thay đổi trong loạt thao tác phun, mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối và lượng xả trong một đơn vị thời gian cần được điều chỉnh đối với mỗi độ rộng đường phun mong muốn bởi người vận hành. Điều này dẫn tới vấn đề cần thực hiện công

việc điều chỉnh khó nhọc này.

Các tình trạng kỹ thuật đã biết còn có vấn đề là không thể thực hiện việc phun chất lỏng ở dạng điểm bằng cách dùng bộ phận phân phối.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị phun chất lỏng và phương pháp phun chất lỏng có thể xả chất lỏng với lượng xả định trước trong một đơn vị thời gian không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối trong loạt thao tác phun.

Sáng chế đề cập đến thiết bị phun chất lỏng bao gồm đầu xả để xả chất lỏng, robot để điều khiển đầu xả chuyển động tương đối với phôi gia công, bộ phận điều khiển chuyển động để điều khiển sự chuyển động tương đối của đầu xả và phôi gia công theo chương trình phun, và bộ phận điều khiển xả để điều khiển thao tác xả chất lỏng ra khỏi đầu xả, bộ phận điều khiển chuyển động và bộ phận điều khiển xả phối hợp thực hiện thao tác phun chất lỏng lên phôi gia công theo mẫu phun định trước, trong đó theo cách có thể chuyển đổi theo chương trình phun, bộ phận điều khiển xả thực hiện việc điều khiển xả theo cách thứ nhất để thay đổi lượng xả của chất lỏng xả ra từ đầu xả trong một đơn vị thời gian tùy thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối giữa đầu xả và phôi gia công, và việc điều khiển xả theo cách thứ hai để điều khiển đầu xả thực hiện việc xả chất lỏng với lượng xả định trước trong một đơn vị thời gian không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối.

Trong thiết bị phun chất lỏng được mô tả ở trên, khi điều khiển xả theo cách thứ nhất, thao tác phun vẽ thành đường để vẽ đường phun với lượng phun không đổi cho một đơn vị chiều dài có thể được thực hiện theo chương trình phun.

Trong thiết bị phun chất lỏng được mô tả ở trên, khi điều khiển xả theo cách thứ nhất, thao tác phun vẽ thành đường để vẽ đường phun có độ rộng đường không đổi có thể được thực hiện theo chương trình phun.

Trong thiết bị phun chất lỏng được mô tả ở trên, khi điều khiển xả

theo cách thứ hai, ít nhất một kiểu phun trong số kiểu phun vẽ thành đường, phun thành đồng, phun thăm dò, và phun thành điểm có thể được thực hiện theo chương trình phun. Theo cách khác, ít nhất hai kiểu phun trong số kiểu phun vẽ theo đường, phun thành đồng, phun thăm dò, và phun thành điểm có thể được thực hiện.

Trong thiết bị phun chất lỏng được mô tả ở trên, bộ phận điều khiển xả có thể chuyển đổi giữa cách điều khiển xả thứ nhất và cách điều khiển xả thứ hai khi nhận được tín hiệu đầu ra từ bộ phận điều khiển chuyển động theo chương trình phun.

Trong thiết bị phun chất lỏng được mô tả ở trên, bộ phận điều khiển xả có thể điều chỉnh nhiều kiểu điều khiển xả theo cách thứ nhất trong đó mỗi liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối và lượng xả trong một đơn vị thời gian là khác nhau, và nhiều kiểu điều khiển xả theo cách thứ hai trong đó lượng xả định trước trong một đơn vị thời gian là khác nhau, và thực hiện một cách chọn lọc một kiểu trong số các kiểu điều khiển xả theo cách thứ nhất và các kiểu điều khiển xả theo cách thứ hai này.

Trong thiết bị phun chất lỏng được mô tả ở trên, dựa vào tốc độ chuyển động tương đối thứ nhất, bộ phận điều khiển xả có thể có chức năng tự động tính toán lượng xả thứ nhất trong một đơn vị thời gian tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối thứ nhất, tốc độ chuyển động tương đối thứ hai, và lượng xả thứ hai trong một đơn vị thời gian tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối thứ hai, lượng xả thứ ba trong một đơn vị thời gian tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối thứ ba, và khi điều khiển xả theo cách thứ nhất, bộ phận điều khiển xả có thể điều khiển đầu xả theo cách mà trong khi điều khiển đầu xả chuyển động ở một tốc độ chuyển động tương đối trong số các tốc độ chuyển động tương đối từ thứ nhất đến thứ ba, chất lỏng được xả với lượng xả trong một đơn vị thời gian tương ứng với một tốc độ chuyển động tương đối này từ đầu xả.

Trong thiết bị phun chất lỏng được mô tả ở trên, ngoài các tốc độ chuyển động tương đối được nhập từ trước vào chương trình phun để phun chất lỏng theo mẫu phun, tốc độ chuyển động tương đối có thể bao

gồm tốc độ chuyển động tương đối được tính toán tự động dựa trên các tốc độ chuyển động tương đối được nhập từ trước vào chương trình phun để bổ sung cho tốc độ chuyển động tương đối được nhập từ trước vào chương trình phun.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp phun chất lỏng bằng cách sử dụng thiết bị phun chất lỏng bao gồm đầu xả để xả chất lỏng, robot để điều khiển đầu xả chuyển động tương đối với phôi gia công, bộ phận điều khiển chuyển động để điều khiển sự chuyển động tương đối của đầu xả và phôi gia công theo chương trình phun, và bộ phận điều khiển xả để điều khiển thao tác xả chất lỏng ra khỏi đầu xả, bộ phận điều khiển chuyển động và bộ phận điều khiển xả này phối hợp thực hiện thao tác phun chất lỏng lên phôi gia công theo mẫu phun định trước, trong đó việc điều khiển xả theo cách thứ nhất để thay đổi lượng xả của chất lỏng xả ra từ đầu xả trong một đơn vị thời gian tùy thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối giữa đầu xả và phôi gia công, và việc điều khiển xả theo cách thứ hai để điều khiển đầu xả để xả chất lỏng với lượng định trước trong một đơn vị thời gian không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối được thực hiện theo cách có thể chuyển đổi theo chương trình phun.

Trong phương pháp phun chất lỏng được mô tả ở trên, khi điều khiển xả theo cách thứ nhất, thao tác phun vẽ thành đường để vẽ đường phun với lượng phun không đổi cho một đơn vị chiều dài có thể được thực hiện theo chương trình phun.

Trong phương pháp phun chất lỏng được mô tả ở trên, khi điều khiển xả theo cách thứ nhất, thao tác phun vẽ thành đường để vẽ đường phun có độ rộng không đổi có thể được thực hiện theo chương trình phun.

Trong phương pháp phun chất lỏng được mô tả ở trên, khi điều khiển xả theo cách thứ hai, ít nhất một kiểu phun trong số kiểu phun vẽ thành đường, phun thành đồng, phun thăm dò, và phun thành điểm có thể được thực hiện theo chương trình phun. Theo cách khác, ít nhất hai kiểu phun trong số phun vẽ thành đường, phun thành đồng, phun thăm dò, và phun thành điểm có thể được thực hiện.

Trong phương pháp phun chất lỏng được mô tả ở trên, bộ phận điều khiển xả có thể chuyển đổi giữa các điều khiển xả thứ nhất và cách điều khiển xả thứ hai khi nhận được tín hiệu đầu ra từ bộ phận điều khiển chuyển động theo chương trình phun.

Trong phương pháp phun chất lỏng được mô tả ở trên, bộ phận điều khiển xả có thể điều chỉnh nhiều kiểu điều khiển xả theo cách thứ nhất trong đó mỗi liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối và lượng xả trong một đơn vị thời gian là khác nhau, và nhiều kiểu điều khiển xả theo cách thứ hai trong đó lượng xả định trước trong một đơn vị thời gian là khác nhau, và có thể thực hiện một cách chọn lọc một kiểu trong số các kiểu điều khiển xả theo cách thứ nhất và các kiểu điều khiển xả theo cách thứ hai này.

Trong phương pháp phun chất lỏng được mô tả ở trên, dựa vào tốc độ chuyển động tương đối thứ nhất, bộ phận điều khiển xả có thể có chức năng tự động tính toán lượng xả thứ nhất trong một đơn vị thời gian tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối thứ nhất, tốc độ chuyển động tương đối thứ hai, và lượng xả thứ hai trong một đơn vị thời gian tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối thứ hai, lượng xả thứ ba trong một đơn vị thời gian tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối thứ ba, và khi điều khiển xả theo cách thứ nhất, bộ phận điều khiển xả có thể điều khiển đầu xả theo cách mà trong khi điều khiển đầu xả chuyển động ở một tốc độ chuyển động tương đối trong số các tốc độ chuyển động tương đối từ thứ nhất đến thứ ba, chất lỏng được với lượng xả trong một đơn vị thời gian tương ứng với một tốc độ chuyển động tương đối này từ đầu xả.

Trong phương pháp phun chất lỏng được mô tả ở trên, ngoài các tốc độ chuyển động tương đối được nhập từ trước vào chương trình phun để phun chất lỏng theo mẫu phun, tốc độ chuyển động tương đối có thể bao gồm tốc độ chuyển động tương đối được tính toán tự động dựa trên tốc độ chuyển động tương đối được nhập từ trước vào chương trình phun để bổ sung cho tốc độ chuyển động tương đối được nhập từ trước vào chương trình phun.

Trong phương pháp phun chất lỏng được mô tả ở trên, việc điều

khuyến xả theo cách thứ nhất có thể được thực hiện khi thực hiện thao tác phun vẽ thành đường trong đó tốc độ chuyển động tương đối được thay đổi phụ thuộc vào mẫu phun, và việc điều khiển xả theo cách thứ hai có thể được thực hiện khi thực hiện thao tác phun vẽ thành đường ở tốc độ chuyển động tương đối không đổi.

Trong phương pháp phun chất lỏng được mô tả ở trên, phôi gia công có thể được tạo ra dưới dạng một hoặc nhiều chip bán dẫn, một hoặc nhiều tấm đế, mỗi tấm có lắp một chip bán dẫn, hoặc một hoặc nhiều tấm đế, mỗi tấm có lắp nhiều chip bán dẫn.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, việc điều khiển xả theo cách thứ nhất để thay đổi lượng xả trong một đơn vị thời gian của chất lỏng được xả từ đầu xả phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối giữa đầu xả và phôi gia công và việc điều khiển xả theo cách thứ hai để điều khiển đầu xả để xả chất lỏng với lượng định trước trong một đơn vị thời gian không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối có thể được thực hiện theo cách có thể chuyển đổi theo chương trình phun. Do đó, thao tác phun có thể được thực hiện đúng trong khi giảm được công việc khó nhọc cho việc lập trình được thực hiện bởi người vận hành.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện hình dạng bên ngoài của thiết bị phun theo sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện bộ phận điều khiển và các bộ phận liên quan.

Fig.3 là đồ thị thể hiện mối liên hệ giữa tín hiệu tốc độ và tốc độ chuyển động tương đối.

Fig.4 là hình vẽ giải thích ví dụ điều khiển lượng xả.

Fig.5 là hình vẽ giải thích các kiểu xả của bộ phận phân phối.

Fig.6 là hình vẽ giải thích thao tác phun trong loạt thao tác phun

trong đó thao tác phun vẽ thành đường của mẫu phun bao gồm các phần lượn góc và phun thành đồng được thực hiện luân phiên nhau.

Fig.7 là hình vẽ giải thích thao tác phun trong loạt thao tác phun trong đó độ rộng của đường phun bị thay đổi ở phần thẳng của mẫu phun định trước.

Fig.8 là hình vẽ giải thích thao tác phun trong loạt thao tác phun trong đó thao tác phun vẽ thành đường của mẫu phun định trước và phun thành điểm được thực hiện luân phiên nhau.

Fig.9 là hình vẽ giải thích thao tác phun trong loạt thao tác phun trong đó cặp thao tác phun vẽ thành đường của mẫu phun định trước và phun thành đồng, và cặp thao tác phun vẽ thành đường của mẫu phun thứ hai có độ rộng đường phun khác với độ rộng đường phun của mẫu phun định trước và phun thành đồng được thực hiện luân phiên nhau.

Fig.10 thể hiện ví dụ về thao tác phun vẽ thành đường bằng thiết bị phun theo giải pháp đã biết.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ.

Phương án được bộc lộ ở đây liên quan đến việc điều khiển xả để đạt được độ rộng đường phun đồng nhất khi quan sát đường phun từ trên xuống, đường phun này là một ví dụ về các đường phun trong đó lượng phun cho một đơn vị chiều dài là không đổi, nhưng khái niệm kỹ thuật của sáng chế không chỉ giới hạn ở trường hợp đạt được độ rộng đường phun đồng nhất. Để thực hiện việc điều khiển xả để duy trì lượng phun không đổi cho một đơn vị chiều dài, việc điều khiển xả có thể được thực hiện nhằm đạt được sự đồng nhất về chiều cao, sự đồng nhất về cả chiều rộng đường phun và chiều cao, hoặc sự đồng nhất về diện tích mặt cắt ngang của đường phun chẳng hạn.

Thiết bị phun

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện hình dạng bên ngoài của thiết

bị phun theo sáng chế. Fig.2 là sơ đồ khối thể hiện bộ phận điều khiển và các bộ phận liên quan. Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị phun 1 theo sáng chế bao gồm các bộ phận chính là bộ phận phân phối 10 và robot 20. Bộ phận phân phối 10 bao gồm đầu phân phối 50 và bộ phận điều khiển phân phối 40. Như được thể hiện trên Fig.1, robot 20 và bộ phận điều khiển phân phối 40 được nối điện với nhau bằng các dây cáp A1 và A2. Đầu phân phối 50 và bộ phận điều khiển phân phối 40 được nối điện với nhau bằng dây cáp B.

Robot

Robot 20 là một thiết bị để bàn bao gồm bộ phận chuyển động theo trục X 21, bộ phận chuyển động theo trục Y 22, phần đầu robot 23, đế 24, và bộ phận điều khiển robot 30.

Bộ phận chuyển động theo trục X 21 được đỡ bởi hai trụ và bao gồm nguồn dẫn động theo trục X 61 làm nguồn dẫn động. Phần đầu robot 23 được lắp với bộ phận chuyển động theo trục X 21 sao cho phần đầu robot 23 có thể chuyển động theo tọa độ mong muốn bất kỳ theo hướng trục X.

Bộ phận chuyển động theo trục Y 22 được lắp trên đế 24 và bao gồm nguồn dẫn động theo trục Y 62 làm nguồn dẫn động. Bàn gia công 25, tức là bàn kẹp phôi gia công, được lắp với bộ phận chuyển động theo trục Y 22 sao cho bàn gia công 25 có thể chuyển động theo tọa độ mong muốn bất kỳ theo hướng trục Y. Phôi gia công 26 được kẹp tháo ra được trên mặt đặt phôi của bàn gia công 25.

Phần đầu robot 23 bao gồm bộ phận chuyển động 28 và nguồn dẫn động theo trục Z 63, và tạo thành bộ phận chuyển động theo trục Z trong đó nguồn dẫn động theo trục Z 63 dùng làm nguồn dẫn động. Do đó, trong phần đầu robot 23, bộ phận chuyển động 28 có thể chuyển động theo tọa độ mong muốn bất kỳ theo hướng trục Z bằng nguồn dẫn động theo trục Z 63. Đầu phân phối 50 được lắp tháo được với bộ phận chuyển động 28 tạo thành tám sao cho đầu phân phối 50 cũng có thể chuyển động tới tọa độ mong muốn bất kỳ theo hướng trục Z nhờ phần đầu robot 23 (bộ phận chuyển động theo trục Z).

Các nguồn dẫn động 61 đến 63 là không chỉ giới hạn ở các nguồn cụ thể, và chúng có thể được tạo bởi động cơ bước, động cơ trợ động, hoặc động cơ tuyến tính chẳng hạn.

Ở vị trí nằm trên mặt trên của đế 24 mà đầu phân phối 50 có thể chuyển động tới, đế 24 bao gồm vùng xả thành đồng 27 (vùng phun điều chỉnh) trong đó chất lỏng được xả thành đồng chẳng hạn. Bộ phận điều khiển robot 30 để điều khiển sự hoạt động của robot 20 được lắp vào đế 24. Như được thể hiện trên Fig.2, bộ phận điều khiển robot 30 bao gồm bộ phận lưu trữ 31 trong đó chương trình phun được lưu trữ, và bộ phận tính toán 32 để thực hiện chương trình phun được lưu trữ trong bộ phận lưu trữ 31. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.2, bộ phận điều khiển robot 30 được nối điện với bộ phận chuyển động theo trục X 21, bộ phận chuyển động theo trục Y 22, và bộ phận chuyển động theo trục Z 23 bằng dây cáp 81.

Chương trình phun được lưu trữ trong bộ phận điều khiển robot 30 không chỉ mô tả các lệnh chuyển động tương đối bao gồm các lệnh để điều khiển các bộ phận chuyển động theo trục XYZ (21 đến 23) chuyển động tới tọa độ đã định theo đường thẳng hoặc đường cong, và lệnh để điều khiển tốc độ chuyển động tương đối giữa đầu phân phối 50 và bàn gia công 25 (hoặc phôi gia công 26), mà còn mô tả lệnh bắt đầu xả để làm cho bộ phận phân phối 10 bắt đầu xả chất lỏng, lệnh kết thúc xả để làm cho bộ phận phân phối 10 ngừng xả chất lỏng, và lệnh để điều chỉnh kiểu điều khiển xả của bộ phận phân phối 10. Theo chương trình phun, bộ phận điều khiển robot 30 có thể truyền các lệnh chuyển động tương đối cho bộ phận chuyển động theo trục X 21, bộ phận chuyển động theo trục Y 22, và bộ phận chuyển động theo trục Z 23, và có thể điều khiển đầu phân phối 50 và bàn gia công 25 chuyển động tương đối với nhau. Lệnh liên quan đến lượng xả của chất lỏng được xả ra từ đầu phân phối 50 không được mô tả trong chương trình phun, và lệnh này được mô tả trong chương trình điều khiển xả được lưu trữ trong bộ phận điều khiển phân phối 40. Các lệnh để điều chỉnh thời điểm để chương trình điều khiển xả thực hiện việc điều khiển xả theo cách thứ nhất và thời điểm để chương trình điều khiển xả thực hiện việc điều khiển xả theo cách thứ hai được mô tả trong chương trình phun.

Theo chương trình phun này, bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 và bàn gia công 25 chuyển động tương đối với nhau theo hai kiểu chuyển động, tức là chuyển động từ điểm này đến điểm khác và chuyển động nội suy. Chuyển động từ điểm này đến điểm khác là sự chuyển động tương đối của đầu phân phối 50 tới tọa độ đã định trên phôi gia công 26 không phụ thuộc vào đường đi. Chuyển động từ điểm này đến điểm khác được thực hiện, ví dụ, trong trường hợp không xả chất lỏng, như chuyển động tương đối tới điểm bắt đầu phun hoặc chuyển động tương đối để trở về điểm ban đầu. Chuyển động nội suy là sự chuyển động tương đối của đầu phân phối 50 theo đường chuyển động định trước ở tốc độ chuyển động tương đối định trước. Chuyển động nội suy được sử dụng trong trường hợp phun chất lỏng theo mẫu phun định trước chẳng hạn.

Bộ phận điều khiển robot 30 và bộ phận điều khiển phân phối 40 được nối điện bằng các dây cáp A1 và A2 như được thể hiện trên Fig.2. Bộ phận điều khiển robot 30 truyền tín hiệu đầu ra, như lệnh bắt đầu xả và lệnh kết thúc xả, cho bộ phận điều khiển phân phối 40 bằng dây cáp A1. Bộ phận điều khiển robot 30 còn truyền tín hiệu tốc độ chuyển động tương đối V giữa đầu phân phối 50 và bàn gia công 25 cho bộ phận điều khiển phân phối 40 bằng dây cáp A2. Trong thời gian trong đó đầu phân phối 50 chuyển động nội suy, bộ phận điều khiển robot 30 liên tục truyền tín hiệu tốc độ chuyển động tương đối V giữa đầu phân phối 50 và bàn gia công 25 cho bộ phận điều khiển phân phối 40 bằng dây cáp A2.

Fig.3 là các đồ thị thể hiện mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối V , được chỉ ra trong đồ thị (a), giữa đầu phân phối 50 và bàn gia công 25 và tín hiệu tốc độ, được chỉ ra trong đồ thị (b), truyền từ bộ phận điều khiển robot 30 tới bộ phận điều khiển phân phối 40. Như đã thấy từ Fig.3, tín hiệu tốc độ là tín hiệu dạng xung trong đó hai giá trị điện áp cao và điện áp thấp được thay đổi luân phiên từ giá trị nọ sang giá trị kia. Ngoài ra, theo phương án này, chu kỳ của tín hiệu tốc độ thể hiện giá trị của tốc độ chuyển động tương đối V như đã thấy từ Fig.3. Do đó, tốc độ chuyển động tương đối V tăng lên ở chu kỳ tín hiệu tốc độ ngắn hơn. Mối liên hệ giữa tín hiệu tốc độ và tốc độ chuyển động tương đối V không chỉ giới hạn ở mối liên hệ được mô tả ở trên. Theo một ví dụ

khác, tốc độ chuyển động tương đối V có thể tăng lên ở chu kỳ dài hơn của tín hiệu tốc độ, hoặc tốc độ chuyển động tương đối V có thể thay đổi phụ thuộc vào mức độ (độ lớn) của giá trị điện áp. Theo phương án này, tín hiệu tốc độ được mô tả ở trên được truyền liên tục từ bộ phận điều khiển robot 30 cho bộ phận điều khiển phân phối 40 trong quá trình chuyển động nội suy.

Thuật ngữ “tốc độ chuyển động tương đối” sử dụng theo phương án này để chỉ tốc độ chuyển động tương đối được tổng hợp từ ba tốc độ chuyển động dọc theo trục chuyển động X, trục chuyển động Y, và trục chuyển động Z (điều này được áp dụng tương tự cho phần mô tả sau đây), chứ không phải tốc độ chuyển động theo mỗi trục chuyển động (tức là trục chuyển động X, trục chuyển động Y, và trục chuyển động Z) của robot 20. Tốc độ chuyển động theo trục chuyển động hầu như không ảnh hưởng đến sự tạo thành đường phun với lượng phun không đổi cho một đơn vị chiều dài có thể được loại ra, nếu cần.

Chương trình phun theo phương án này có thể được xử lý bằng bộ phận dịch, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở trường hợp này. Ngoài ra, người vận hành có thể điều chỉnh chương trình phun mới trong bộ phận lưu trữ 31 của bộ phận điều khiển robot 30, hoặc thay đổi chương trình phun được lưu trữ trong bộ phận điều khiển robot 30 bằng cách sử dụng máy tính lắp bên trong thiết bị phun 1 hoặc máy tính nằm bên ngoài thiết bị phun 1.

Robot 20 không chỉ giới hạn ở cấu trúc được mô tả ở trên miễn là nó cho phép đầu phân phối 50 và bàn gia công 25 (hoặc phôi gia công 26) chuyển động tương đối theo ít nhất một chiều, tốt hơn là theo hai hoặc nhiều chiều. Theo cách khác, robot 20 có thể có cánh tay robot có một hoặc nhiều khớp nối lắp với phần đầu robot 23, hoặc cấu trúc trong đó chỉ đầu phân phối 50 có thể chuyển động, hoặc cấu trúc trong đó chỉ bàn gia công 25 (hoặc phôi gia công 26) có thể chuyển động, thay vì làm cho cả đầu phân phối 50 và bàn gia công 25 có thể chuyển động. Ngoài ra, mặc dù phương án nêu trên đã được mô tả bằng cách ví dụ liên quan đến trường hợp thực hiện thao tác phun với phôi gia công 26 được đặt trên bàn gia công 25, sáng chế không chỉ giới hạn ở trường hợp này.

Theo một ví dụ khác, thao tác phun có thể được thực hiện trên phôi gia công 26 bằng cách sử dụng bàn kẹp phôi gia công để kẹp phôi gia công 26 ở cả hai gờ theo cách kẹp vào giữa. Theo cách khác, thao tác phun có thể được thực hiện trên phôi gia công được chuyển động nhờ bàn kẹp phôi gia công (ví dụ, băng đai) riêng rẽ với robot 20, hoặc trên phôi gia công ở trạng thái dừng tạm thời. Trong trường hợp này, robot 20 không có phương tiện bất kỳ để giữ phôi gia công, và nó di chuyển đầu phân phối 50 tương đối với phôi gia công được kẹp trên bàn kẹp phôi gia công nằm bên ngoài robot này.

Mặc dù phương án của sáng chế đã được mô tả bằng cách ví dụ liên quan đến cấu hình trong đó mỗi dây cáp A1 và A2 là một dây cáp riêng rẽ, các dây cáp A1 và A2 có thể được kết hợp thành một dây cáp, hoặc có thể được chia thành ba hoặc nhiều dây cáp.

Đầu phân phối

Như được thể hiện trên Fig.2, đầu phân phối 50 bao gồm bộ phận xả 53, đầu phun 54, và bộ truyền động xả 64. Chất lỏng cần được xả ra từ đầu phun 54 được tích trữ trong bộ phận xả 53. Mặc dù được mô tả chi tiết hơn sau đây, bộ truyền động xả 64 là bộ truyền động để xả chất lỏng tích trữ trong bộ phận xả 53 (ví dụ, cơ cấu dẫn động để dẫn động trực vít hoặc pit tông được bố trí trong bộ phận xả 53, hoặc bộ phận cung cấp không khí để điều chỉnh áp suất không khí trong bộ phận xả 53). Mức độ truyền động của bộ truyền động là có thể điều chỉnh được. Như được thể hiện trên Fig.2, bộ truyền động xả 64 được nối với bộ phận điều khiển phân phối 40 bằng dây cáp B, và nhận tín hiệu mức độ điều khiển xả D tương ứng với mức độ truyền động của bộ truyền động xả 64 từ bộ phận điều khiển phân phối 40. Mức độ điều khiển xả D có thể được lập trình bởi người vận hành. Bộ truyền động xả 64 được vận hành theo mức độ điều khiển xả D thu được, và có thể xả chất lỏng từ cửa xả 55 của đầu phun 54 với lượng xả trong một đơn vị thời gian mong muốn bởi người vận hành.

Bộ phận điều khiển phân phối

Bộ phận điều khiển phân phối 40 bao gồm bộ phận lưu trữ trong

đó chương trình điều khiển xả để điều chỉnh lượng xả của chất lỏng được xả ra từ đầu phân phối 50 được lưu trữ, và bộ phận tính toán để thực hiện chương trình điều khiển xả. Bộ phận điều khiển phân phối 40 được lắp theo cách tháo rời được với đầu phân phối 50 và bộ phận điều khiển robot 30. Cụ thể hơn, bộ phận điều khiển phân phối 40 được nối điện với bộ phận điều khiển robot 30 bằng dây cáp A1 và A2, và được nối điện với đầu phân phối 50 bằng dây cáp B.

Bộ phận điều khiển phân phối 40 truyền các lệnh vận hành xả cho đầu phân phối 50 bằng dây cáp B. Các lệnh vận hành xả bao gồm lệnh bắt đầu xả, lệnh kết thúc xả, và lệnh điều chỉnh lượng xả. Theo phương án này, bộ phận điều khiển robot 30 truyền lệnh bắt đầu xả, lệnh kết thúc xả, và lệnh để điều chỉnh kiểu điều khiển xả cho bộ phận điều khiển phân phối 40 theo chương trình phun. Bộ phận điều khiển phân phối 40 có thể bắt đầu thực hiện hoặc ngừng thực hiện thao tác xả chất lỏng bằng đầu phân phối 50 bằng cách truyền lệnh bắt đầu xả hoặc lệnh kết thúc xả nhận được từ bộ phận điều khiển robot 30 cho đầu phân phối 50. Khi nhận được lệnh vận hành xả và kiểu điều khiển xả từ bộ phận điều khiển robot 30, mặc dù được mô tả chi tiết hơn sau đây, bộ phận điều khiển phân phối 40 xác định mức độ điều khiển xả D theo chương trình điều khiển xả, và truyền tín hiệu mức độ điều khiển xả D xác định được này tới bộ truyền động xả 64. Do đó, bộ phận điều khiển phân phối 40 có thể vận hành bộ truyền động xả 64 theo mức độ điều khiển xả D, và có thể xả chất lỏng từ đầu phun 54 với lượng xả trong một đơn vị thời gian mong muốn bởi người vận hành.

Đầu phân phối 50 và bộ phận điều khiển phân phối 40 có thể được thay thế đối với mỗi phương pháp xả chất lỏng. Nói cách khác, đối với mỗi phương pháp xả chất lỏng, cơ cấu xả của đầu phân phối 50 là khác nhau và mức độ điều khiển xả D được truyền từ bộ phận điều khiển phân phối 40 được thay đổi do cơ cấu xả là khác nhau. Người vận hành có thể vận hành thiết bị phun 1 thực hiện thao tác xả theo phương pháp xả mong muốn bằng cách lắp đầu phân phối 50 và bộ phận điều khiển phân phối 40 tương ứng với phương pháp xả mong muốn. Trong phần sau đây, phương pháp xả chất lỏng bằng bộ phận phân phối 10 sẽ được mô tả liên quan đến kiểu trực vít, kiểu phun, kiểu pit tông, và kiểu dùng khí nén

chẳng hạn dựa vào Fig.5. Cần lưu ý rằng phương pháp xả chất lỏng bằng bộ phận phân phối 10 không chỉ giới hạn ở các loại nêu trên.

(a) kiểu trục vít

Fig.5(a) là hình vẽ mặt cắt một phần của đầu phân phối 50 kiểu trục vít. Trong đầu phân phối 50 kiểu trục vít, trục vít 56 được bố trí trong rãnh dẫn dòng của bộ phận xả 53. Khi trục vít 56 quay, chất lỏng có thể được cung cấp cho đầu phun 54 và có thể được xả liên tục từ cửa xả 55 của đầu phun 54. Đầu phân phối 50 kiểu trục vít có thể bao gồm trục vít 56 theo một hoặc nhiều trục, hoặc thành trong của rãnh dẫn dòng và trục vít 56 mà trên đó thao tác đặc biệt được thực hiện, như bơm được gọi là bơm kiểu Mohno hoặc bơm trục vít lệch một trục trong đó trục vít có ren đơn quay lệch tâm trong vỏ trục ở dạng trục vít co ren kép.

Lượng xả của chất lỏng được xả trong một đơn vị thời gian từ đầu phân phối 50 kiểu trục vít được điều chỉnh theo số vòng quay của trục vít 56 trong một đơn vị thời gian, và số vòng quay của trục vít 56 trong một đơn vị thời gian được điều chỉnh theo số vòng quay của cơ cấu dẫn động quay để làm quay trục vít 56. Do đó, để xả chất lỏng từ đầu phân phối 50 với lượng xả mong muốn trong một đơn vị thời gian, người vận hành điều chỉnh chương trình điều khiển xả mô tả mức độ điều khiển xả D trong bộ phận điều khiển phân phối 40 đối với kiểu trục vít để điều chỉnh trực tiếp hoặc gián tiếp số vòng quay của cơ cấu dẫn động quay trong một đơn vị thời gian.

Khi điều khiển bộ phận phân phối 10 thực hiện thao tác xả kiểu trục vít, người vận hành lắp cả đầu phân phối 50 và bộ phận điều khiển phân phối 40 phù hợp với kiểu trục vít vào thiết bị phun 1. Ở trạng thái này, bộ phận điều khiển phân phối 40 có thể xả chất lỏng với lượng xả trong một đơn vị thời gian mong muốn bởi người vận hành từ đầu phân phối 50 theo phương pháp xả kiểu trục vít bằng cách truyền tín hiệu mức độ điều khiển xả D được mô tả trong chương trình điều khiển xả cho bộ truyền động xả 64, và bằng cách quay cơ cấu dẫn động quay, tức là bộ truyền động xả 64 theo mức độ điều khiển xả D. Cơ cấu sử dụng động cơ được sử dụng chủ yếu đối với cơ cấu dẫn động quay, nhưng cơ cấu dẫn động quay không chỉ giới hạn ở cơ cấu này.

(b) Kiểu phun

Fig.5(b) là hình vẽ mặt cắt một phần của đầu phân phối 50 kiểu phun. Trong đầu phân phối 50 kiểu phun, pit tông 57 được bố trí trong khoang chứa chất lỏng nối thông với cửa xả 55 của đầu phun 54 ở trạng thái không tiếp xúc với thành bên của khoang chứa chất lỏng hoặc tiếp xúc một phần với thành bên, nhưng không làm cản trở sự chảy của chất lỏng. Chất lỏng có thể được xả để nhả ra các giọt nhỏ từ cửa xả 55 của đầu phun 54 nhờ chuyển động tiến của pit tông 57 ở tốc độ cao và tác dụng lực quán tính lên chất lỏng. Đầu phân phối 50 kiểu phun được phân loại thành loại tựa trong đó các giọt nhỏ được tạo ra bằng cách cho đầu pit tông 57 tiếp xúc với mặt tựa của van, và loại không tựa trong đó các giọt nhỏ được tạo ra bằng cách không cho đầu pit tông 57 tiếp xúc với mặt tựa của van.

Lượng xả được xả trong một đơn vị thời gian từ đầu phân phối 50 kiểu phun được điều chỉnh theo số lần chuyển động tiến và lùi của pit tông trong một đơn vị thời gian, và số lần chuyển động tiến và lùi của pit tông 57 trong một đơn vị thời gian được điều chỉnh theo số lần chuyển động tiến và lùi của cơ cấu dẫn động tiến/lùi trong một đơn vị thời gian. Do đó, để xả chất lỏng từ đầu phân phối 50 với lượng xả mong muốn trong một đơn vị thời gian, người vận hành điều chỉnh chương trình điều khiển xả mô tả mức độ điều khiển xả D trong bộ phận điều khiển phân phối 40 đối với kiểu phun để điều chỉnh trực tiếp hoặc gián tiếp số lần chuyển động tiến và lùi của cơ cấu dẫn động tiến/lùi trong một đơn vị thời gian.

Khi điều khiển bộ phận phân phối 10 thực hiện thao tác xả kiểu phun, người vận hành lắp cả đầu phân phối 50 và bộ phận điều khiển phân phối 40 phù hợp với kiểu phun vào thiết bị phun 1. Do đó, bộ phận điều khiển phân phối 40 có thể xả chất lỏng từ đầu phân phối 50 với lượng xả trong một đơn vị thời gian mong muốn bởi người vận hành theo phương pháp xả kiểu phun bằng cách truyền tín hiệu mức độ điều khiển xả D được mô tả trong chương trình điều khiển xả cho bộ truyền động xả 64, và bằng chuyển động tiến và lùi của cơ cấu dẫn động tiến/lùi, tức là bộ truyền động xả 64, theo mức độ điều khiển xả D. Cơ cấu dẫn động

tiến/lùi không chỉ giới hạn ở cơ cấu cụ thể, và có thể có cơ cấu dẫn động pit tông được bố trí trên phần sau của pit tông 57 nhờ không khí hoặc lò xo, hoặc cơ cấu điều khiển pit tông 57 chuyển động tiến và lùi nhờ nam châm điện.

(b) Kiểu pit tông

Fig.5(c) là hình vẽ mặt cắt một phần của đầu phân phối 50 có kiểu pit tông. Trong đầu phân phối 50 kiểu pit tông, pit tông 58 được bố trí trong bộ phận định lượng nối thông với đầu phun 54 để có thể trượt theo thành bên của bộ phận định lượng. Chất lỏng có thể được xả ra từ cửa xả 55 của đầu phun 54 nhờ chuyển động tiến của pit tông 58. Van 59 để nối thông bộ phận định lượng mà trong đó có pit tông 58 với khoang chứa chất lỏng hoặc cửa xả 55 theo cách có thể chuyển đổi có thể được bố trí, nếu cần. Van 59 có thể được vận hành để đóng mở bằng cơ cấu điều khiển van (không được thể hiện).

Lượng xả được xả trong một đơn vị thời gian từ đầu phân phối 50 kiểu pit tông được điều chỉnh theo số lần chuyển động tiến của pit tông 58 trong một đơn vị thời gian, và số lần chuyển động tiến của pit tông 58 trong một đơn vị thời gian được điều chỉnh theo số vòng quay trong một đơn vị thời gian của động cơ xả để làm cho pit tông 58 chuyển động tịnh tiến qua lại trong ống định lượng. Do đó, để xả chất lỏng từ đầu phân phối 50 với lượng xả mong muốn trong một đơn vị thời gian, người vận hành điều chỉnh chương trình điều khiển xả mô tả mức độ điều khiển xả D trong bộ phận điều khiển phân phối 40 đối với kiểu pit tông để điều chỉnh trực tiếp hoặc gián tiếp số vòng quay của động cơ xả trong một đơn vị thời gian.

Khi điều khiển bộ phận phân phối 10 thực hiện thao tác xả kiểu pit tông, người vận hành lắp cả đầu phân phối 50 và bộ phận điều khiển phân phối 40 phù hợp với kiểu pit tông vào thiết bị phun 1. Ở trạng thái này, bộ phận điều khiển phân phối 40 có thể xả chất lỏng từ đầu phân phối 50 với lượng xả trong một đơn vị thời gian mong muốn bởi người vận hành theo phương pháp xả kiểu pit tông bằng cách truyền tín hiệu mức độ điều khiển xả D được mô tả trong chương trình điều khiển xả cho bộ truyền động xả 64, và bằng cách quay động cơ xả, tức là bộ truyền

động xả 64, để điều khiển pit tông 58 chuyển động tiến theo mức độ điều khiển xả D. Chuyển động quay của động cơ xả có thể được biến đổi thành chuyển động tiến và lùi của pit tông 58, ví dụ, bằng cơ cấu dẫn động quay vít me bi bằng động cơ và cơ cấu dẫn động tiến và lùi đai ốc ăn khớp với vít me bi này. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở cơ cấu này. Theo cách khác, số lần chuyển động tiến của pit tông 58 trong một đơn vị thời gian có thể được điều chỉnh bằng cách sử dụng cơ cấu dẫn động tiến/lùi chứ không phải động cơ xả, và bằng cách điều chỉnh số lần chuyển động tiến của pit tông 58 trong một đơn vị thời gian thông qua việc điều chỉnh số lần chuyển động tiến của cơ cấu dẫn động tiến/lùi trong một đơn vị thời gian.

(d) Kiểu khí nén

Fig.5(d) là hình vẽ mặt cắt một phần của đầu phân phối 50 kiểu khí nén. Trong đầu phân phối 50 kiểu khí nén, chất lỏng có thể được xả ra từ cửa xả 55 bằng cách cung cấp không khí gia áp cho chất lỏng trong khoang chứa chất lỏng nối thông với đầu phun 54. Bộ phận xen vào (lơ lửng), còn được gọi là pit tông, có thể được bố trí giữa chất lỏng và không khí. Lượng xả được xả trong một đơn vị thời gian từ đầu phân phối 50 kiểu khí nén có thể được điều chỉnh bằng áp suất cung cấp không khí của bộ phận cung cấp không khí. Do đó, để xả chất lỏng từ đầu phân phối 50 với lượng xả mong muốn trong một đơn vị thời gian, người vận hành điều chỉnh chương trình điều khiển xả mô tả mức độ điều khiển xả D trong bộ phận điều khiển phân phối 40 kiểu khí nén để điều chỉnh trực tiếp hoặc gián tiếp áp suất cung cấp không khí của bộ phận cung cấp không khí.

Khi điều khiển bộ phận phân phối 10 thực hiện thao tác xả kiểu khí nén, người vận hành lắp cả đầu phân phối 50 và bộ phận điều khiển phân phối 40 phù hợp với kiểu khí nén vào thiết bị phun 1. Ở trạng thái này, bộ phận điều khiển phân phối 40 có thể xả chất lỏng từ đầu phân phối 50 với lượng xả trong một đơn vị thời gian mong muốn bởi người vận hành theo phương pháp xả kiểu khí nén bằng cách truyền tín hiệu mức độ điều khiển xả D được mô tả trong chương trình điều khiển xả cho bộ truyền động xả 64, và bằng cách tăng và giảm áp suất cung cấp không

khí của bộ phận cung cấp không khí, tức là bộ truyền động xả 64, theo mức độ điều khiển xả D. Bộ phận cung cấp không khí không chỉ giới hạn ở bộ phận cụ thể, và bộ phận này có thể được tạo ra bằng cách sử dụng van giảm áp chẳng hạn.

Bộ phận phân phối 10 không chỉ giới hạn ở kiểu xả bất kỳ trong số các kiểu xả được mô tả ở trên. Nếu phương pháp xả thuộc kiểu xả chất lỏng từ cửa xả 55 của đầu phun 54 và có thể điều chỉnh lượng xả trong một đơn vị thời gian, chất lỏng có thể được xả theo phương pháp xả thích hợp bằng cách sử dụng bộ phận phân phối 10 phù hợp với phương pháp xả thích hợp này. Ngoài ra, theo một số ví dụ về đầu phân phối 50, đầu phun 54 có cửa xả 55 có thể được tạo ra riêng rẽ với bộ truyền động xả 64 để xả chất lỏng. Theo ví dụ này, đầu phân phối 50 cần bao gồm ít nhất là đầu phun 54 có cửa xả 55. Nói cách khác, “đầu xả” được định nghĩa trong bản mô tả này chỉ cần bao gồm bộ phận có đầu phun 54 mặc dù tốt hơn nếu đầu xả bao gồm bộ truyền động như cơ cấu dẫn động. Trong một số trường hợp, thời điểm cần truyền tín hiệu tốc độ chuyển động tương đối từ bộ phận điều khiển robot 30 là khác nhau do sự khác nhau về kiểu xả của đầu phân phối 50 và bộ phận điều khiển phân phối 40. Tuy nhiên, bằng cách truyền tín hiệu tốc độ chuyển động tương đối từ bộ phận điều khiển robot 30 dưới dạng tín hiệu truyền liên tục trong quá trình chuyển động nội suy như được mô tả ở trên, tín hiệu tốc độ chuyển động tương đối có thể thu được ở thời điểm cần thiết mà không có sự chậm trễ bất chấp sự khác nhau về kiểu xả của của bộ phận điều khiển phân phối 40.

Ngoài ra, ngay cả khi kiểu xả là giống nhau, bộ phận điều khiển phân phối 40 có thể thực hiện việc điều khiển xả theo hai cách xả khác nhau, tức là việc điều khiển xả theo cách thứ nhất và việc điều khiển xả theo cách thứ hai. Việc điều khiển xả theo cách thứ nhất là cách điều khiển xả được sử dụng khi thực hiện việc phun vẽ thành đường. Cụ thể hơn, việc điều khiển xả theo cách thứ nhất là cách điều khiển xả trong đó lượng xả của chất lỏng trong một đơn vị thời gian được thay đổi theo tốc độ chuyển động tương đối V giữa đầu phân phối 50 và bàn gia công 25, cụ thể là ở phần lượn góc của mẫu phun định trước nhằm ngăn chặn sự thay đổi lượng phun cho một đơn vị chiều dài của đường phun, sự thay đổi này là do sự thay đổi tốc độ chuyển động tương đối giữa đầu phân

phối 50 và bàn gia công 25. Việc điều khiển xả theo cách thứ hai là cách điều khiển xả để thực hiện thao tác xả thành đồng, xả thăm dò, hoặc phun theo điểm chẳng hạn. Nói cách khác, việc điều khiển xả theo cách thứ hai là cách điều khiển xả trong đó đầu phân phối 50 được điều khiển để xả chất lỏng theo lượng xả định trước trong một đơn vị thời gian không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối V giữa đầu phân phối 50 và bàn gia công 25.

Điều khiển xả theo cách thứ nhất

Để thực hiện việc điều khiển xả theo cách thứ nhất, bộ phận điều khiển phân phối 40 bao gồm biểu thức quan hệ hoặc bảng chuyển đổi thể hiện mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối V và mức độ điều khiển xả D của bộ truyền động xả 64. Biểu thức quan hệ hoặc bảng chuyển đổi thể hiện mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối V và mức độ điều khiển xả D của bộ truyền động xả 64 được lập để thiết lập trước mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối V và mức độ điều khiển xả D của bộ truyền động xả 64 sao cho đường phun có độ rộng mong muốn bởi người vận hành có thể được vẽ bằng cách phun vẽ thành đường. Trong trường hợp thực hiện việc điều khiển xả theo cách thứ nhất, bộ phận điều khiển phân phối 40 thu tín hiệu tốc độ tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối V giữa đầu phân phối 50 và bàn gia công 25 từ bộ phận điều khiển robot 30 bằng dây cáp A2. Sau đó, bộ phận điều khiển phân phối 40 tính toán tốc độ chuyển động tương đối V dựa vào tín hiệu tốc độ thu được này, và nhập tốc độ chuyển động tương đối V tính được này vào biểu thức quan hệ hoặc bảng chuyển đổi, nhờ đó tính được mức độ điều khiển xả D để vẽ đường phun có độ rộng mong muốn bởi người vận hành. Ngoài ra, bộ phận điều khiển phân phối 40 truyền lệnh điều khiển xả bao gồm mức độ điều khiển xả D tính được cho bộ truyền động xả 64, và điều khiển bộ truyền động xả 64 vận hành tương ứng đúng với mức độ điều khiển xả D này. Do đó, chất lỏng có thể được xả ra từ đầu phân phối 50 với lượng xả trong một đơn vị thời gian mong muốn bởi người vận hành. Tốc độ chuyển động tương đối V là đại lượng vô hướng của tốc độ chuyển động tương đối giữa đầu phân phối 50 và bàn gia công 25.

Tốc độ chuyển động tương đối V giữa đầu phân phối 50 và bàn gia công 25 trong quá trình điều khiển xả theo cách thứ nhất được mô tả dựa vào Fig.4. Vùng bên trên của Fig.4 là bảng chuyển đổi thể hiện mức độ điều khiển xả D_1 đến D_n của bộ truyền động xả 64 lần lượt tương ứng với các tốc độ chuyển động tương đối V_1 đến V_n của đầu phân phối 50. Do tốc độ chuyển động tương đối V_1 đến V_n được mô tả theo các đại lượng vô hướng (giá trị tuyệt đối), cùng một bảng chuyển đổi có thể được sử dụng ở cả trạng thái tăng tốc và trạng thái giảm tốc. Vùng bên dưới của Fig.4 là đồ thị thể hiện mức độ điều khiển xả D khi tốc độ chuyển động của đầu phân phối 50 được giảm từ V_1 đến V_n . Phần mô tả sau đây được thực hiện bằng cách ví dụ với giả thiết rằng đầu phân phối 50 và bộ phận điều khiển phân phối 40 là phù hợp với kiểu pit tông, bộ truyền động xả 64 là động cơ xả để dẫn động pit tông chuyển động tiến và lùi, mức độ điều khiển xả D của bộ truyền động xả 64 là số vòng quay của động cơ xả trong một đơn vị thời gian, và lượng xả của chất lỏng được xả ra từ đầu phân phối 50 được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh số vòng quay của động cơ xả trong một đơn vị thời gian (tức là mức độ điều khiển xả D).

Ở trạng thái ban đầu (cho đến thời gian t_1) trên Fig.4, đầu phân phối 50 được chuyển động ở tốc độ chuyển động tương đối V_1 , và động cơ xả dùng làm bộ truyền động xả 64 được điều chỉnh ở số vòng quay D_1 trong một đơn vị thời gian. Tốc độ chuyển động tương đối V của đầu phân phối 50 được truyền từ bộ phận điều khiển robot 30 cho bộ phận điều khiển phân phối 40 theo Δt . Khi tốc độ chuyển động tương đối V thay đổi, bộ phận điều khiển phân phối 40 thực hiện việc chuyển đổi để thu được mức độ điều khiển xả D tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối V thu được theo bảng chuyển đổi.

Khi tốc độ chuyển động tương đối V của đầu phân phối 50 được giảm tới V_2 , lệnh giảm tốc độ được truyền từ bộ phận điều khiển phân phối 40, và số vòng quay của bộ truyền động xả 64 trong một đơn vị thời gian được giảm tới D_2 . Tương tự, khi tốc độ chuyển động tương đối V lần lượt được giảm tới $V_3, V_4, \dots V_n$, các lệnh giảm tốc độ cũng lần lượt được truyền từ bộ phận điều khiển phân phối 40, và bộ truyền động xả 64 lần lượt giảm số vòng quay trong một đơn vị thời gian tới $D_3, D_4, \dots D_n$.

tương ứng. Ngoài ra, khi tốc độ chuyển động tương đối V của đầu phân phối 50 đạt tới tốc độ V_n và được duy trì ở đó, bộ truyền động xả 64 duy trì số vòng quay trong một đơn vị thời gian ở giá trị D_n do lệnh thay đổi tốc độ không được truyền từ bộ phận điều khiển phân phối 40.

Mặc dù vùng bên dưới của Fig.4 thể hiện bằng cách ví dụ trường hợp trong đó tốc độ chuyển động tương đối V của đầu phân phối 50 được giảm tuyến tính, bộ truyền động xả 64 có thể được điều khiển theo cách tương tự với cách được mô tả ở trên ngay cả trong trường hợp trong đó tốc độ chuyển động tương đối V được thay đổi theo cách không tuyến tính. Do đó, việc điều khiển này có thể được thực hiện bằng cách chọn mức độ điều khiển xả D tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối V của đầu phân phối 50 từ bảng chuyển đổi, và bằng cách điều chỉnh bộ truyền động xả 64 theo mức độ điều khiển xả D được chọn này.

Biểu thức quan hệ và bảng chuyển đổi có thể được sử dụng theo cách kết hợp, ví dụ, bảng chuyển đổi được sử dụng cho một khoảng tốc độ nhất định và biểu thức quan hệ được sử dụng ngoài khoảng tốc độ nhất định này. Biểu thức quan hệ hoặc bảng chuyển đổi cần được lập trước dựa vào giá trị lý thuyết hoặc giá trị thực nghiệm. Tốt hơn nếu biểu thức quan hệ hoặc bảng chuyển đổi được xác định bằng cách xác định năm hoặc nhiều lượng xả khác nhau từng bước một. Ngoài ra, tốc độ chuyển động tương đối V của đầu phân phối 50 được truyền liên tục từ bộ phận điều khiển robot 30 cho bộ phận điều khiển phân phối 40 trong quá trình chuyển động nội suy, hoặc ở thời điểm mà ở đó sự thay đổi tốc độ chuyển động tương đối V được điều khiển theo chương trình phun, hoặc ở các thời khoảng định trước. Theo cách khác, bộ phận điều khiển phân phối 40 có thể thu được tín hiệu tốc độ chuyển động tương đối V bằng phương pháp hỏi về việc ra lệnh truyền tín hiệu từ bộ phận điều khiển phân phối 40 cho bộ phận điều khiển robot 30.

Điều khiển xả theo cách thứ hai

Việc điều khiển xả theo cách thứ hai là cách điều khiển xả trong đó đầu phân phối 50 được điều khiển để xả chất lỏng theo lượng xả định trước trong một đơn vị thời gian không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối V giữa đầu phân phối 50 và bàn gia công 25. Người vận

hành có thể xác định trước mức độ điều khiển xả D tương ứng với lượng xả trong một đơn vị thời gian cần thiết khi điều khiển xả theo cách thứ hai bằng các thử nghiệm chẳng hạn, và có thể điều chỉnh mức độ điều khiển xả D xác định được theo chương trình điều khiển xả. Khi thực hiện việc điều khiển xả theo cách thứ hai, bộ phận điều khiển phân phối 40 có thể xả chất lỏng với lượng xả trong một đơn vị thời gian mong muốn bởi người vận hành trong quá trình điều khiển xả theo cách thứ hai bằng cách điều khiển bộ truyền động xả 64 vận hành tương ứng đúng với mức độ điều khiển xả D khi điều khiển xả theo cách thứ hai theo chương trình điều khiển xả.

Các thao tác phun

Thiết bị phun 1 tự động và liên tục thực hiện loạt thao tác phun bằng cách thực hiện chương trình phun định trước. Loạt thao tác phun bao gồm luân phiên thực hiện thao tác phun vẽ thành đường của mẫu phun định trước có các phần lượn góc thể hiện trên Fig.6 và phun thành đồng sẽ được mô tả dưới đây để làm ví dụ về loạt thao tác phun được thực hiện bởi thiết bị phun 1. Trong ví dụ về loạt thao tác phun này, thao tác phun thành đồng để xả lượng định trước của chất lỏng cần xả vào vùng xả thành đồng 27 được thực hiện trước, và sau đó thao tác phun vẽ thành đường được thực hiện đối với mẫu phun định trước. Sau đó, các thao tác phun thành đồng và phun vẽ thành đường của mẫu phun định trước được lặp lại liên tục. Loạt thao tác phun kết hợp phun thành đồng và phun vẽ thành đường được mô tả trong chương trình phun trong ví dụ này. Fig.6 là hình vẽ giải thích thao tác phun của loạt thao tác phun trong đó thao tác phun vẽ thành đường của mẫu phun bao gồm các phần lượn góc và thao tác phun thành đồng được thực hiện luân phiên nhau.

Khi thực hiện các thao tác phun được mô tả ở trên, bộ phận điều khiển robot 30 trước hết truyền tín hiệu chuyển đổi để chuyển sang cách điều khiển xả thứ hai theo chương trình phun cho bộ phận điều khiển phân phối 40. Đáp lại tín hiệu này, bộ phận điều khiển phân phối 40 chuyển thao tác xả từ cách điều khiển xả thứ nhất sang cách điều khiển xả thứ hai. Sau đó, bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối tới vùng xả thành đồng 27 theo chương trình

phun. Khi điều khiển xả theo cách thứ hai, do lượng xả trong một đơn vị thời gian được định trước không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối V giữa đầu phân phối 50 và bàn gia công 25, chất lỏng có thể được xả với lượng xả trong một đơn vị thời gian mong muốn bởi người vận hành trong vùng xả thành đồng 27 ngay cả khi thao tác phun thành đồng được thực hiện ở trạng thái mà đầu phân phối 50 dừng lại trên vùng xả thành đồng 27.

Bằng cách thực hiện thao tác phun thành đồng như được mô tả ở trên, chất lỏng bám vào mặt ngoài của đầu phun 54 và chất lỏng hóa rắn gần cửa xả 55 có thể được loại bỏ. Do đó, trạng thái và lượng xả của chất lỏng xả ra từ đầu phun 54 có thể được duy trì không đổi, và tỷ lệ phun hỏng có thể giảm đi khi thao tác phun vẽ thành đường được thực hiện sau khi phun thành đồng.

Sau khi kết thúc thao tác phun thành đồng, bộ phận điều khiển robot 30 truyền tín hiệu chuyển đổi để chuyển từ cách điều khiển xả thứ hai sang cách điều khiển xả thứ nhất theo chương trình phun cho bộ phận điều khiển phân phối 40. Do đó, bộ phận điều khiển phân phối 40 chuyển sang trạng thái có thể xác định lượng xả trong một đơn vị thời gian tùy thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối V của đầu phân phối 50. Sau đó, bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối theo vùng có mẫu phun định trước và truyền tín hiệu tốc độ tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối V của đầu phân phối 50 theo chương trình phun cho bộ phận điều khiển phân phối 40. Bộ phận điều khiển phân phối 40 tính toán tốc độ chuyển động tương đối V dựa vào tín hiệu tốc độ thu được này, và tính toán mức độ điều khiển xả D để vận hành bộ truyền động xả 64 dựa trên tốc độ chuyển động tương đối V tính được. Sau đó, mức độ điều khiển xả D tính được này được truyền từ bộ phận điều khiển phân phối 40 cho bộ truyền động xả 64, và bộ truyền động xả 64 được điều khiển để xả chất lỏng trong bộ phận xả 53 từ đầu phun 54 theo mức độ điều khiển xả D . Do bộ phận điều khiển phân phối 40 thực hiện thao tác phun để phun vẽ thành đường theo cách điều khiển xả thứ nhất như được mô tả ở trên, thao tác phun vẽ thành đường có thể được thực hiện với độ rộng của đường phun được duy trì không đổi ngay cả khi mẫu phun định trước có phần lượn góc và tốc độ chuyển động

tương đối V của đầu phân phối 50 bị thay đổi ở phần lượn góc.

Loạt thao tác phun được thực hiện bởi thiết bị phun 1 theo phương án này sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8. Thiết bị phun 1 theo phương án này bắt đầu thực hiện các thao tác phun khi người vận hành ấn nút khởi động thao tác phun, và lặp lại thao tác phun nhất định một cách tự động và liên tục cho đến khi thao tác phun được kết thúc theo lệnh từ chương trình phun, hoặc cho đến khi người vận hành ấn nút kết thúc thao tác phun. Do đó, thiết bị phun 1 có thể phun chất lỏng lên nhiều chi tiết gia công 26. Thuật ngữ “loại thao tác phun” sử dụng ở đây để chỉ các thao tác phun được mô tả trong chương trình phun. Khi các thao tác phun được thực hiện đối với một phôi gia công, loạt thao tác phun để chỉ thao tác phun vẽ thành đường và phun thành đồng được thực hiện đối với một phôi gia công. Khi các thao tác phun được thực hiện đối với nhiều phôi gia công, loạt thao tác phun để chỉ thao tác phun vẽ thành đường và phun thành đồng được thực hiện đối với nhiều phôi gia công. Phôi gia công 26, tức là vật cần phun, không chỉ giới hạn ở vật cụ thể, và phôi gia công có thể là một hoặc nhiều chip bán dẫn, một hoặc nhiều tấm đế, mỗi tấm có lắp một chip bán dẫn, hoặc một hoặc nhiều tấm đế, mỗi tấm có lắp nhiều chip bán dẫn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Trước hết, loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.6 được mô tả. Trong loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.6, thao tác phun vẽ thành đường để vẽ mẫu phun định trước trên phôi gia công 26 và thao tác phun thành đồng để xả chất lỏng vào vùng xả thành đồng 27 được thực hiện luân phiên nhau. Trước khi bắt đầu thực hiện loạt thao tác phun này, đầu tiên người vận hành điều chỉnh (các chương trình) trong bộ phận điều khiển phân phối 40 để điều chỉnh lượng xả trong một đơn vị thời gian theo mẫu phun hình vuông thể hiện trên Fig.6 và lượng xả trong một đơn vị thời gian trong vùng xả thành đồng 27.

Thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun hình vuông được thực hiện theo cách điều khiển xả thứ nhất. Người vận hành có thể đặt

chế độ điều khiển xả theo cách thứ nhất bằng cách ví dụ như sau. Người vận hành điều chỉnh nhiều lần mức độ điều khiển xả D sao cho độ rộng của đường phun trở thành độ rộng mong muốn W_a ở tốc độ chuyển động tương đối mong muốn V_a của đầu phân phối 50 trong quá trình phun vẽ thành đường, nhờ đó xác định mức độ điều khiển xả D_a mà ở đó độ rộng của đường phun trở thành W_a . Sau đó, người vận hành điều chỉnh nhiều lần mức độ điều khiển xả D sao cho độ rộng của đường phun trở thành độ rộng mong muốn W_a ở tốc độ chuyển động tương đối V_b khác với tốc độ chuyển động tương đối V_a , nhờ đó xác định được mức độ điều khiển xả D_b mà ở đó độ rộng của đường phun là W_a . Sau đó, người vận hành nhập dữ liệu tốc độ chuyển động tương đối V_a và V_b xác định được và mức độ điều khiển xả D_a và D_b vào bộ phận điều khiển phân phối 40. Dựa trên các dữ liệu đầu vào này, bộ phận điều khiển phân phối 40 tính toán hàm tuyến tính thể hiện mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối V và mức độ điều khiển xả D , trong mỗi liên hệ này, độ rộng của đường phun là W_a . Bộ phận điều khiển phân phối 40 lưu trữ hàm tuyến tính này vào bộ phận lưu trữ.

Ví dụ nêu trên đã được mô tả liên quan đến cấu hình trong đó khi người vận hành nhập dữ liệu tốc độ chuyển động tương đối V_a và V_b và mức độ điều khiển xả D_a và D_b vào bộ phận điều khiển phân phối 40, bộ phận điều khiển phân phối 40 tính toán hàm tuyến tính thể hiện mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối V và mức độ điều khiển xả D , mỗi liên hệ này tương ứng với độ rộng W_a của đường phun mong muốn bởi người vận hành. Tuy nhiên, sáng chế không chỉ giới hạn ở cấu hình này. Theo một cấu hình khác, người vận hành có thể tính toán hàm tuyến tính thể hiện mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối V và mức độ điều khiển xả D , mỗi liên hệ này tương ứng với độ rộng mong muốn W_a của đường phun, dựa trên tốc độ chuyển động tương đối V_a và V_b và mức độ điều khiển xả D_a và D_b , và có thể lưu trữ hàm tuyến tính này vào bộ phận điều khiển phân phối 40.

Ngoài ra, khi mỗi liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối V và mức độ điều khiển xả D khi điều khiển xả theo cách thứ nhất được đưa vào bộ phận điều khiển phân phối 40, tốt hơn nếu một trong số tốc độ chuyển động tương đối V_a và V_b được đặt ở giá trị cao hơn tốc độ tối đa

thực tế để phun vẽ đường của mẫu phun, và tốc độ chuyển động tương đối còn lại được đặt ở giá trị thấp hơn tốc độ tối thiểu thực tế. Với việc điều chỉnh này, có ít khả năng xảy ra sai số giữa độ rộng W của đường phun mong muốn bởi người vận hành và độ rộng của đường phun được vẽ thực tế. Ngoài ra, bằng cách xác định mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối V và mức độ điều khiển xả D khi điều khiển xả theo cách thứ nhất nằm ngoài khoảng tốc độ chuyển động tương đối V mà ở đó mẫu phun được vẽ thực tế bằng cách phun vẽ đường, tốc độ chuyển động tương đối và mức độ điều khiển xả được xác định từ mối liên hệ được mô tả ở trên để vẽ đường phun có độ rộng mong muốn bởi người vận hành có thể được ngăn ngừa một cách hiệu quả không đi chệch khỏi khoảng vận hành của bộ phận phân phối 10 và robot 20 khi các thao tác phun được thực hiện trên thực tế.

Ngoài ra, khi đã biết trước là mức độ điều khiển xả D bằng 0 (D_0) ở tốc độ chuyển động tương đối V bằng 0 (V_0), mối liên hệ được mô tả ở trên có thể được tính bằng cách chỉ xác định một tổ hợp của tốc độ chuyển động tương đối V_a và mức độ điều khiển xả D_a mà ở đó đường phun có thể được vẽ ở độ rộng mong muốn bởi người vận hành, và bằng cách sử dụng các tổ hợp của tốc độ chuyển động tương đối V_0 và V_a và mức độ điều khiển xả D_0 và D_a . Cũng trong trường hợp này, tốt hơn nếu tốc độ chuyển động tương đối V_a được đặt ở giá trị cao hơn tốc độ tối đa thực tế mà ở đó mẫu phun được vẽ thực tế bằng cách phun vẽ đường như được mô tả ở trên. Mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối V và mức độ điều khiển xả D theo cách điều khiển xả thứ nhất cũng có thể được xác định bằng cách sử dụng hàm số không phải hàm tuyến tính, và cũng có thể được xác định bằng phương pháp không phải phương pháp được mô tả ở trên.

Thao tác xả trong vùng xả thành đồng 27 được thực hiện theo cách điều khiển xả thứ hai trong đó quá trình xả được thực hiện không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối V . Mức độ điều khiển xả D theo cách điều khiển xả thứ hai có thể được điều chỉnh tới mức độ điều khiển xả D_c trong một đơn vị thời gian tương ứng với lượng xả mong muốn bởi người vận hành trong thao tác phun thành đồng.

Sau đó, người vận hành thực hiện việc điều chỉnh bộ phận điều khiển robot 30. Cụ thể hơn, người vận hành đặt chương trình phun để lưu trữ trong bộ phận điều khiển robot 30. Chương trình phun này chủ yếu mô tả các lệnh liên quan đến chuyển động theo từng điểm, chuyển động nội suy, chuyển đổi bật/tắt chế độ xả, chuyển đổi giữa cách điều khiển xả thứ nhất và cách điều khiển xả thứ hai, v.v.. sao cho loạt thao tác phun mong muốn có thể được thực hiện. Liên quan đến chuyển động nội suy, tốc độ chuyển động tương đối V cũng được điều chỉnh cùng nhau. Cần lưu ý rằng việc điều chỉnh bộ phận điều khiển phân phối 40 và việc điều chỉnh bộ phận điều khiển robot 30 có thể được thực hiện không theo thứ tự cụ thể, hoặc có thể được thực hiện đồng thời.

Sự hoạt động của thiết bị phun 1 trong loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.6 sẽ được mô tả dưới đây. Để thực hiện thao tác phun thành đồng, bộ phận điều khiển robot 30 truyền tín hiệu chuyển đổi để chuyển sang cách điều khiển xả thứ hai cho bộ phận điều khiển phân phối 40. Đáp lại tín hiệu này, việc điều khiển xả được thực hiện bằng bộ phận điều khiển phân phối 40 được chuyển thành việc điều khiển xả theo cách thứ hai trong đó chất lỏng được xả theo lượng xả định trước không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối V . Sau đó, bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối tới vùng xả thành đồng 27 bằng cách chuyển động theo từng điểm. Khi đầu phân phối 50 đã được di chuyển tới vùng xả thành đồng 27, bộ phận điều khiển robot 30 truyền lệnh bắt đầu xả cho bộ phận điều khiển phân phối 40. Đáp lại lệnh bắt đầu xả này, bộ phận điều khiển phân phối 40 vận hành bộ truyền động xả 64 theo mức độ điều khiển xả D_c định trước theo cách điều khiển xả thứ hai, và điều khiển đầu phân phối 50 để xả chất lỏng với lượng xả trong một đơn vị thời gian cần thiết trong thao tác phun thành đồng.

Sau khi kết thúc thao tác phun thành đồng, để thực hiện thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun hình vuông như được thể hiện trên Fig.6, bộ phận điều khiển robot 30 truyền tín hiệu chuyển đổi để chuyển từ cách điều khiển xả thứ hai sang cách điều khiển xả thứ nhất theo chương trình phun cho bộ phận điều khiển phân phối 40. Do đó, việc điều khiển xả được thực hiện bằng bộ phận điều khiển phân phối 40

được điều chỉnh thành việc điều khiển xả theo cách thứ nhất trong đó mức độ điều khiển xả D được xác định tùy thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối V thu được từ bộ phận điều khiển robot 30.

Bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối tới điểm bắt đầu A của mẫu phun thể hiện trên Fig.6 bằng chuyển động từ điểm này đến điểm khác theo chương trình phun. Sau đó, bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 và bàn gia công 25 chuyển động tương đối với nhau ở tốc độ chuyển động tương đối V định trước theo chương trình phun, và truyền tín hiệu tốc độ tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối V cho bộ phận điều khiển phân phối 40.

Bộ phận điều khiển phân phối 40 biến đổi tín hiệu tốc độ thu được từ bộ phận điều khiển robot 30 thành tốc độ chuyển động tương đối V . Dựa trên mối liên hệ đã lưu trữ từ trước giữa tốc độ chuyển động tương đối V và mức độ điều khiển xả D khi điều khiển xả theo cách thứ nhất, bộ phận điều khiển phân phối 40 tính toán mức độ điều khiển xả D_{cur} để vẽ đường phun có độ rộng W mong muốn bởi người vận hành dựa trên tốc độ chuyển động tương đối hiện tại V_{cur} giữa đầu phân phối 50 và bàn gia công 25. Sau đó, bộ phận điều khiển phân phối 40 vận hành bộ truyền động xả 64 theo mức độ điều khiển xả D_{cur} tính được này và điều khiển đầu phân phối 50 để xả chất lỏng với lượng xả trong một đơn vị thời gian cần thiết để phun vẽ đường.

Đối với mẫu phun thể hiện trên Fig.6, thao tác phun vẽ thành đường được thực hiện theo thứ tự $A - B - C - D - E - F - G - H - I - A$. Do đó, bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động bằng chuyển động nội suy theo thứ tự $A - B - C - D - E - F - G - H - I - A$. Trong trường hợp này, bộ phận điều khiển robot 30 điều chỉnh tốc độ chuyển động tương đối V giữa đầu phân phối 50 và bàn gia công 25 sao cho độ rộng W của đường phun này không thay đổi ở phần lượn góc của mẫu phun.

Cụ thể hơn, bộ phận điều khiển robot 30 tăng tốc độ của đầu phân phối 50 ở tốc độ tăng VA_1 từ điểm bắt đầu phun A về phía điểm B cho đến khi tốc độ chuyển động tương đối đạt tới V_1 . Khi tốc độ chuyển động

tương đối đạt tới V_1 , bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối theo đường thẳng còn lại giữa A và B ở tốc độ chuyển động tương đối V_1 , bằng cách đó thực hiện thao tác phun vẽ đường. Khi đầu phân phối 50 đạt tới điểm B, bộ phận điều khiển robot 30 giảm tốc độ của đầu phân phối 50 ở tốc độ giảm VA_2 ở phần lượn góc BC cho đến khi tốc độ chuyển động tương đối đạt tới V_2 . Khi tốc độ chuyển động tương đối đạt tới V_2 , bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối ở phần còn lại của phần lượn góc BC ở tốc độ chuyển động tương đối V_2 , bằng cách đó thực hiện thao tác phun vẽ đường. Ngoài ra, khi đầu phân phối 50 đạt tới điểm C, bộ phận điều khiển robot 30 tăng tốc độ của đầu phân phối 50 ở tốc độ tăng VA_1 dọc theo đường thẳng CD sao cho tốc độ chuyển động tương đối là V_1 . Khi tốc độ chuyển động tương đối đạt tới V_1 , bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối dọc theo phần còn lại của đường thẳng CD ở tốc độ chuyển động tương đối V_1 , bằng cách đó thực hiện thao tác phun vẽ đường. Trong các phần lượn góc DE, FG, và HI còn lại và các phần thẳng EF, GH, và IA còn lại, thao tác phun được thực hiện theo cách tương tự.

Trong quá trình chuyển động nội suy (trong ít nhất là thời gian mà trong đó mẫu phun được vẽ bằng thao tác phun vẽ thành đường), tín hiệu tốc độ (tín hiệu xung) tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối hiện tại V_{cur} được truyền liên tục từ bộ phận điều khiển robot 30 cho bộ phận điều khiển phân phối 40 theo cách lặp lại. Do đó, trong ví dụ thể hiện trên Fig.6, bộ phận điều khiển robot 30 có thể truyền liên tục tín hiệu tốc độ tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối hiện tại V_{cur} trong thời gian mà trong đó mẫu phun được vẽ bằng thao tác phun vẽ thành đường. Ngoài ra, khi tốc độ chuyển động tương đối V_{cur} của đầu phân phối 50 bị thay đổi ở gần phần lượn góc, bộ phận điều khiển robot 30 có thể truyền tín hiệu tốc độ tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối thực tế V_{cur} ở gần phần lượn góc cho bộ phận điều khiển phân phối 40. Sau đó, dựa trên tín hiệu tốc độ thu được này, bộ phận điều khiển phân phối 40 tính toán mức độ điều khiển xả D_{cur} tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối hiện tại V_{cur} từ mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối V và mức độ điều khiển xả D khi điều khiển xả theo cách thứ nhất, mối liên hệ

này được lưu trữ trong bộ phận điều khiển phân phối 40 ở thời điểm thích hợp đối với bộ phận điều khiển phân phối 40. Do đó, ngay cả khi tốc độ chuyển động tương đối V_{cur} của đầu phân phối 50 bị thay đổi ở gần phần lượn góc, bộ phận điều khiển phân phối 40 có thể tính ngay được mức độ điều khiển xả D_{cur} tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối thực tế V_{cur} ở gần phần lượn góc ở thời điểm thích hợp đối với bộ phận điều khiển phân phối 40, và có thể điều khiển bộ phận phân phối 10 để xả ngay chất lỏng với lượng xả tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối thực tế V_{cur} ở gần phần lượn góc ở thời điểm thích hợp đối với bộ phận điều khiển phân phối 40. Do đó, bộ phận phân phối 10 có thể được điều khiển để xả chất lỏng với lượng xả để tạo ra độ rộng đường phun mong muốn W không chỉ trong trường hợp trong đó đầu phân phối 50 được chuyển động ở tốc độ không đổi, mà còn trong trường hợp trong đó đầu phân phối này được tăng tốc hoặc giảm tốc.

Khi đầu phân phối 50 đạt tới điểm kết thúc phun A, đầu phân phối 50 ngừng chuyển động, và thao tác xả theo cách điều khiển xả thứ nhất được kết thúc. Sau đó, bộ phận điều khiển robot 30 truyền tín hiệu chuyển đổi để chuyển sang cách điều khiển xả thứ hai cho bộ phận điều khiển phân phối 40, và điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối tới vùng xả thành đồng 27 bằng cách chuyển động theo từng điểm. Sau đó, thao tác phun thành đồng và phun vẽ thành đường được lặp lại theo cách tương tự.

Thay vì điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối ở tốc độ chuyển động tương đối V như được điều chỉnh bởi người vận hành trong chương trình phun, bộ phận điều khiển robot 30 có thể điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối ở tốc độ chuyển động tương đối V khác với tốc độ chuyển động tương đối V được điều chỉnh bởi người vận hành trong chương trình phun, và được tối ưu hóa theo quan điểm an toàn và hiệu quả làm việc. Cụ thể hơn, ngoài tốc độ chuyển động tương đối được điều chỉnh bởi người vận hành trong chương trình phun, bộ phận điều khiển robot 30 có thể tự động điều chỉnh tăng tốc khi bắt đầu thao tác phun và giảm tốc khi kết thúc thao tác phun. Ngoài ra, ngoài tốc độ chuyển động tương đối được điều chỉnh bởi người vận hành trong chương trình phun, bộ phận điều khiển robot 30 có thể điều chỉnh tăng

tốc độ VA_1 và giảm tốc độ VA_2 giữa phần thẳng và phần lượn góc của mẫu phun bằng cách tự động tính toán sự tăng tốc và giảm tốc này từ hiệu số tốc độ chuyển động tương đối V được điều chỉnh bởi người vận hành quanh vị trí phía trước phần lượn góc và vị trí phía sau phần lượn góc. Ngoài ra, bộ phận điều khiển robot 30 có thể tối ưu hoá (chỉnh lại) tốc độ chuyển động tương đối V đã điều chỉnh bởi người vận hành sao cho đầu phân phối 50 chuyển động trơn tru dọc theo đường phun của mẫu phun. Nếu bộ phận điều khiển robot 30 tự động hiệu chỉnh hoặc điều chỉnh thêm tốc độ chuyển động tương đối V và tốc độ chuyển động tăng tốc VA được mô tả bởi người vận hành trong chương trình phun như nêu trên, tốt hơn nếu điều khiển bộ phận điều khiển robot 30 truyền tín hiệu tốc độ tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối V mà ở đó bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối thực tế, thay vì truyền tín hiệu tốc độ tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối được điều chỉnh bởi người vận hành trong chương trình phun.

Với loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.6, do cách điều khiển xả thứ nhất và cách điều khiển xả thứ hai có thể chuyển đổi trong loạt thao tác phun, chất lỏng có thể được xả ở trạng thái trong đó đầu phân phối 50 ngừng chuyển động trong loạt thao tác phun. Do đó, ngay cả khi vùng xả thành đông 27 có khoảng không tương đối nhỏ, quá trình phun thành đông có thể được thực hiện trong thao tác xả. Ngoài ra, do thao tác xả có thể chuyển từ phun thành đông sang phun vẽ thành đường theo cách liên tục, thao tác phun vẽ thành đường có thể được thực hiện với đầu phun 54 được duy trì ở trạng thái mở mãi mãi sau khi phun thành đông, và tỷ lệ hỏng có thể giảm đi.

Tốc độ chuyển động tăng tốc VA_1 và giảm tốc VA_2 có thể có giá trị giống nhau (đại lượng vô hướng) hoặc giá trị khác nhau. Do trạng thái là khác nhau giữa mỗi vùng trong số vùng bắt đầu phun và vùng kết thúc phun và phần lượn góc, tốc độ chuyển động tăng tốc và giảm tốc có thể được điều chỉnh tới giá trị khác nhau nằm giữa chúng. Ngoài ra, thay vì thực hiện thao tác phun thành đông, thao tác phun thăm dò có thể được thực hiện bằng cách bố trí dụng cụ đo để xác định trạng thái xả và phun như dụng cụ cân trong vùng xả thành đông 27 nhằm xác định lượng xả của chất lỏng được xả để đưa ra chuông báo, hoặc thực hiện việc điều

chỉnh phản hồi.

Ví dụ 2

Hoạt động của thiết bị phun 1 trong loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.7 sẽ được mô tả dưới đây. Trong loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.7, phần thẳng JK theo mẫu phun hình vuông thể hiện trên Fig.7 được vẽ ở độ rộng lớn hơn so với các phần khác. Ngoài ra, trong loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.7, thao tác phun thành đồng không được thực hiện, và thao tác phun đối với mẫu phun hình vuông thể hiện trên Fig.7 được lặp lại liên tục. Trong phần sau đây, loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.7 được mô tả chủ yếu về các điểm khác với loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.6.

Trong loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.7, do phần thẳng JK không bao gồm phần lượn góc, đầu phân phối 50 có thể được chuyển động tương đối ở tốc độ chuyển động tương đối V không đổi trong phần thẳng JK. Do đó, người vận hành điều chỉnh chương trình phun của bộ phận điều khiển robot 30 để thực hiện việc điều khiển xả theo cách thứ hai trong phần thẳng JK, trong đó chất lỏng được xả theo lượng xả định trước không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối V. Ngoài ra, bằng các thử nghiệm chẳng hạn, người vận hành xác định trước mức độ điều khiển xả D_{jk} tương ứng với lượng xả trong một đơn vị thời gian mà đường phun có độ rộng mong muốn W_{JK} có thể được vẽ trong phần thẳng JK ở tốc độ chuyển động tương đối V_{jk} đã định của đầu phân phối 50, và điều chỉnh trong bộ phận điều khiển phân phối 40 đối với mức độ định trước làm mức độ điều khiển xả D_{jk} trong một đơn vị thời gian khi điều khiển xả theo cách thứ hai. Liên quan đến các phần khác của mẫu phun không phải phần thẳng JK, bộ phận điều khiển robot 30 và bộ phận điều khiển phân phối 40 có thể được điều chỉnh theo cách tương tự với cách điều chỉnh trong các thao tác phun đối với mẫu phun thể hiện trên Fig.6.

Loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.7 sẽ được mô tả dưới đây. Cũng trong loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.7, trong vùng từ điểm bắt đầu phun A đến điểm J, đầu phân phối 50 được chuyển động tương đối và việc điều khiển xả theo cách thứ nhất mà trong đó mức độ điều khiển xả D trong một đơn vị thời gian được xác định tùy thuộc vào tốc độ chuyển

động tương đối V của đầu phân phối 50 được thực hiện giống như trong trường hợp mẫu phun thể hiện trên Fig.6.

Khi đầu phân phối 50 đạt tới điểm J, bộ phận điều khiển robot 30 truyền tín hiệu chuyển đổi cho bộ phận điều khiển phân phối 40 để chuyển sang cách điều khiển xả thứ hai theo chương trình phun. Đáp lại tín hiệu này, bộ phận điều khiển phân phối 40 được điều chỉnh sang cách điều khiển xả thứ hai trong đó mức độ điều khiển xả D_{jk} tương ứng với lượng xả trong một đơn vị thời gian được truyền đi không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối V của đầu phân phối 50. Ngoài ra, bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối ở tốc độ chuyển động tương đối V_{JK} trong phần thẳng JK theo chương trình phun. Như được mô tả ở trên, do mức độ điều khiển xả D_{jk} là mức độ điều khiển mà ở đó độ rộng của đường phun trở thành độ rộng W_{JK} mong muốn bởi người vận hành trong phần thẳng JK khi đầu phân phối 50 được chuyển động ở tốc độ chuyển động tương đối V_{JK} , thiết bị phun 1 có thể vẽ phần thẳng JK với độ rộng W_{JK} mong muốn bởi người vận hành.

Sau đó, khi đầu phân phối 50 đạt tới điểm K, bộ phận điều khiển robot 30 truyền tín hiệu chuyển đổi cho bộ phận điều khiển phân phối 40 để chuyển sang cách điều khiển xả thứ nhất theo chương trình phun. Đáp lại tín hiệu này, bộ phận điều khiển phân phối 40 được điều chỉnh sang cách điều khiển xả thứ nhất trong đó mức độ điều khiển xả D được xác định tùy thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối V của đầu phân phối 50. Do đó, trong các phần khác của mẫu phun không phải phần thẳng JK, bộ phận điều khiển phân phối 40 có thể điều chỉnh mức độ điều khiển xả D tùy thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối V của đầu phân phối 50 sao cho chất lỏng được xả với lượng xả để tạo ra độ rộng đường phun W mong muốn bởi người vận hành ngay cả khi tốc độ chuyển động tương đối V của đầu phân phối 50 thay đổi.

Nếu độ rộng đường phun bị thay đổi trong phần đường thẳng trong loạt thao tác phun như được thể hiện trên Fig.7, các đường thẳng có độ rộng khác nhau có thể được vẽ bằng thao tác phun liên tục bằng cách chuyển đổi cách điều khiển xả thứ nhất và cách điều khiển xả thứ hai

trong loạt thao tác phun. Ngoài ra, bằng cách thực hiện việc điều khiển xả theo cách thứ hai trong phần mà trong đó tốc độ chuyển động tương đối V không bị thay đổi như trong trường hợp thể hiện trên Fig.7, thời gian và nỗ lực cần thiết của người vận hành để điều chỉnh chương trình điều khiển xả có thể giảm đi do không cần xác định mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối V và mức độ điều khiển xả D của phần nêu trên. Ngoài ra, do cách điều khiển xả thứ nhất và cách điều khiển xả thứ hai được chuyển đổi tự động theo chương trình phun, các phần đường thẳng EJ và JK có độ rộng khác nhau và các phần đường thẳng JK và KF có độ rộng khác nhau có thể được vẽ liên tục mà không bị gián đoạn.

Trong ví dụ thể hiện trên Fig.7, tốc độ chuyển động tương đối V của đầu phân phối 50 có thể thay đổi hoặc được duy trì không đổi giữa vùng trong đó cách điều khiển xả thứ nhất được thực hiện và trong vùng trong đó cách điều khiển xả thứ hai được thực hiện. Sáng chế không chỉ giới hạn ở trường hợp điều chỉnh độ rộng của đường phun trong phần đường thẳng JK lớn hơn độ rộng đường phun trong các phần khác, và độ rộng của đường phun trong phần đường thẳng JK có thể được điều chỉnh nhỏ hơn hoặc bằng độ rộng của đường phun trong các phần khác.

Ví dụ 3

Loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.8 sẽ được mô tả dưới đây. Trong loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.8, thao tác phun vẽ thành đường của mẫu phun hình vuông và phun thành điểm của mẫu phun dạng điểm có ba điểm được thực hiện luân phiên nhau mà không thực hiện thao tác phun thành đồng.

Trong loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.8, việc điều khiển xả trong thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun hình vuông được thực hiện theo cách điều khiển xả thứ nhất, và việc điều khiển xả trong thao tác phun thành điểm được thực hiện theo cách điều khiển xả thứ hai. Do đó, người vận hành có thể điều chỉnh chương trình phun của bộ phận điều khiển robot 30 sao cho việc điều khiển xả trong thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun hình vuông được thực hiện theo cách điều khiển xả thứ nhất, và việc điều khiển xả trong thao tác phun thành điểm được thực hiện theo cách điều khiển xả thứ hai. Ở đây, do mẫu phun hình

vuông là tương tự với mẫu phun thể hiện trên Fig.6, người vận hành có thể điều chỉnh bộ phận điều khiển robot 30 và bộ phận điều khiển phân phối 40 đối với cách điều khiển xả thứ nhất giống như trong Ví dụ 1. Để điều khiển xả theo cách thứ hai, bằng các thử nghiệm chẳng hạn, người vận hành có thể xác định trước mức độ điều khiển xả D mà ở đó chất lỏng được xả với lượng xả cần thiết trong thao tác phun điểm, và có thể điều chỉnh mức độ điều khiển xả D xác định được trong bộ phận điều khiển phân phối 40.

Trong loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.8, bộ phận điều khiển robot 30 và bộ phận điều khiển phân phối 40 thực hiện thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun hình vuông theo cách điều khiển xả thứ nhất giống như trong trường hợp phun vẽ đường đối với mẫu phun thể hiện trên Fig.6. Sau khi kết thúc thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun hình vuông, bộ phận điều khiển robot 30 truyền tín hiệu chuyển đổi cho bộ phận điều khiển phân phối 40 để chuyển sang cách điều khiển xả thứ hai theo chương trình phun. Đáp lại tín hiệu này, việc điều khiển xả được thực hiện bằng bộ phận điều khiển phân phối 40 được chuyển thành việc điều khiển xả theo cách thứ hai. Sau đó, bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối tới vị trí nằm trên điểm J bằng cách chuyển động theo từng điểm, và sau khi dừng đầu phân phối 50 trên điểm J, nó truyền lệnh bắt đầu xả cho bộ phận điều khiển phân phối 40. Do đó, bộ phận điều khiển phân phối 40 có thể vận hành bộ truyền động xả 64 theo mức độ điều khiển xả D đặt trước đối với cách điều khiển xả thứ hai ở trạng thái trong đó đầu phân phối 50 dừng lại trên điểm J, và có thể điều chỉnh đầu phân phối 50 để xả chất lỏng với lượng xả trong một đơn vị thời gian mong muốn bởi người vận hành. Bộ phận điều khiển robot 30 và bộ phận điều khiển phân phối 40 thực hiện thao tác phun thành điểm đối với các điểm K và L còn lại theo cách tương tự. Sau khi kết thúc thao tác phun thành điểm đối với các điểm K và L, bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối chuyển động tương đối tới điểm A bằng cách chuyển động theo từng điểm, và truyền tín hiệu chuyển đổi cho bộ phận điều khiển phân phối 40 để chuyển sang cách điều khiển xả thứ nhất. Do đó, việc điều khiển xả được thực hiện bằng bộ phận điều khiển phân phối 40 được chuyển sang

cách điều khiển xả thứ nhất. Sau đó, thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun định trước và thao tác phun thành điểm được thực hiện liên tục theo cách lặp lại.

Liên quan đến loạt thao tác phun trong đó thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun định trước có các phần lượn góc và thao tác phun thành điểm được thực hiện luân phiên như được thể hiện trên Fig.8, có thể thực hiện một cách tự động và liên tục loạt thao tác phun trong đó thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun định trước có các phần lượn góc và thao tác phun thành điểm được thực hiện luân phiên như được thể hiện trên Fig.8, bằng cách tự động chuyển đổi cách điều khiển xả sao cho thao tác phun vẽ thành đường được thực hiện theo cách điều khiển xả thứ nhất, và thao tác phun thành điểm được thực hiện theo cách điều khiển xả thứ hai.

Ví dụ 4

Sự hoạt động của thiết bị phun 1 trong loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.9 sẽ được mô tả dưới đây. Trong loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.9, thao tác phun thành đường, phun vẽ thành đường đối với mẫu phun thứ nhất P1, phun thành đường, và phun vẽ thành đường đối với mẫu phun thứ hai P2 được thực hiện lần lượt theo cách lặp lại. Như được thể hiện trên Fig.9, mỗi mẫu phun P1 và P2 là mẫu phun có các phần lượn góc, nhưng độ rộng của đường phun trong mẫu phun thứ hai P2 là lớn hơn so với độ rộng của đường phun trong mẫu phun thứ nhất P1.

Ở đây, khi điều khiển xả theo cách thứ nhất, thiết bị phun 1 theo phương án này có thể điều chỉnh nhiều kiểu điều khiển xả khác nhau về điều kiện xả. Tương tự, khi điều khiển xả theo cách thứ hai, thiết bị phun 1 có thể điều chỉnh nhiều kiểu điều khiển xả khác nhau về điều kiện xả. Trong ví dụ thể hiện trên Fig.9, trong bộ phận điều khiển phân phối 40, người vận hành có thể điều chỉnh cách điều khiển xả thứ nhất X1 trong đó mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối V và mức độ điều khiển xả D được ký hiệu là R_{W1} , mỗi liên hệ này xác định độ rộng W1 của đường phun trong thao tác phun vẽ đường, và cách điều khiển xả thứ nhất X2 trong đó mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối V và mức độ điều khiển xả D được ký hiệu là R_{W2} , mỗi liên hệ này xác định

độ rộng W_2 của đường phun trong thao tác phun vẽ đường.

Ngoài ra, trong thiết bị phun 1 theo phương án này, nếu mỗi cách điều khiển xả thứ nhất và cách điều khiển xả thứ hai được điều chỉnh dưới dạng nhiều kiểu điều khiển xả khác nhau về điều kiện xả, tổ hợp của kiểu điều khiển xả bất kỳ trong số các kiểu điều khiển xả theo cách thứ nhất và kiểu điều khiển xả bất kỳ trong số các kiểu điều khiển xả theo cách thứ hai có thể được điều chỉnh dưới dạng kênh. Ví dụ, nếu X_1 và X_2 được điều chỉnh dưới dạng điều khiển xả theo cách thứ nhất và Y_1 và Y_2 được điều chỉnh dưới dạng điều khiển xả theo cách thứ hai, có thể điều chỉnh tổ hợp của cách điều khiển xả thứ nhất X_1 và cách điều khiển xả thứ hai Y_1 dưới dạng kênh C_1 , và tổ hợp của cách điều khiển xả thứ nhất X_2 và việc điều khiển xả theo cách thứ hai Y_2 dưới dạng kênh C_2 . Trong trường hợp này, bằng cách điều chỉnh chương trình phun để thực hiện lặp lại kênh C_1 và kênh C_2 , thiết bị phun 1 có thể lần lượt thực hiện việc điều khiển xả theo cách thứ nhất X_1 , việc điều khiển xả theo cách thứ hai Y_1 , việc điều khiển xả theo cách thứ nhất X_2 , và việc điều khiển xả theo cách thứ hai Y_2 theo cách lặp lại. Cần lưu ý rằng, trong thiết bị phun 1, chỉ một cách trong số các cách điều khiển xả thứ nhất và cách điều khiển xả thứ hai có thể được điều chỉnh ở nhiều kiểu. Việc điều chỉnh các kênh cũng không chỉ giới hạn ở kênh cụ thể. Ví dụ, việc điều khiển xả theo cùng một cách có thể được điều chỉnh theo nhiều kênh giống như trong trường hợp điều chỉnh tổ hợp của cách điều khiển xả thứ nhất X_1 và cách điều khiển xả thứ hai Y_1 dưới dạng kênh C_1 , và điều chỉnh tổ hợp của cách điều khiển xả thứ nhất X_2 và cách điều khiển xả thứ hai Y_2 dưới dạng kênh C_2 . Theo cách khác, việc điều khiển xả theo cùng một cách có thể được điều chỉnh theo nhiều cách điều khiển trong một kênh.

Trong loạt thao tác phun thể hiện trên Fig.9, thao tác phun thành đồng, thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun thứ nhất P_1 với đường phun có độ rộng W_1 , thao tác phun thành đồng, và thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun thứ hai P_2 với đường phun có độ rộng W_2 ($W_2 > W_1$) được thực hiện lần lượt theo cách lặp lại. Trong trường hợp này, người vận hành điều chỉnh trong bộ phận điều khiển phân phối 40, tổ hợp của cách điều khiển xả thứ hai Y_1 để thực hiện thao tác phun thành đồng và cách điều khiển xả thứ nhất X_1 để tạo ra đường phun có

độ rộng $W1$ dưới dạng kênh $C1$, và tổ hợp của cách điều khiển xả thứ hai $Y1$ để thực hiện thao tác phun thành đồng và cách điều khiển xả thứ nhất $X2$ để tạo ra đường phun có độ rộng $W2$ dưới dạng kênh $C2$. Ngoài ra, người vận hành điều chỉnh chương trình phun được lưu trữ trong bộ phận điều khiển robot 30 để thực hiện việc điều khiển xả của kênh $C1$ đối với mẫu phun thứ nhất $P1$, và thực hiện việc điều khiển xả của kênh $C2$ đối với mẫu phun thứ hai $P2$.

Trong trường hợp nêu trên, bộ phận điều khiển robot 30 trước hết truyền, theo chương trình phun, lệnh thực hiện việc điều khiển xả của kênh $C1$ cho bộ phận điều khiển phân phối 40. Ngoài ra, theo chương trình phun, bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối tới vùng xả thành đồng 27, và điều khiển bộ phận điều khiển phân phối 40 để thực hiện thao tác phun thành đồng theo cách điều khiển xả thứ hai $Y1$. Sau đó, bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối tới điểm bắt đầu phun của mẫu phun thứ nhất $P1$, và điều khiển bộ phận điều khiển phân phối 40 để thực hiện thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun thứ nhất $P1$ theo cách điều khiển xả thứ nhất $X1$. Khi điều khiển xả theo cách thứ nhất $X1$, do mỗi liên hệ R_{W1} giữa tốc độ chuyển động tương đối V của đầu phân phối 50 và mức độ điều khiển xả D được điều chỉnh nhằm tạo ra độ rộng $W1$ của đường phun, thiết bị phun 1 có thể thực hiện thao tác phun vẽ thành đường để vẽ đường phun có độ rộng $W1$ đối với mẫu phun thứ nhất $P1$.

Sau khi kết thúc phun đối với mẫu phun thứ nhất $P1$, bộ phận điều khiển robot 30 truyền lệnh thực hiện việc điều khiển xả của kênh $C2$ cho bộ phận điều khiển phân phối 40 theo chương trình phun. Ngoài ra, theo chương trình phun, bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối tới vùng xả thành đồng 27, và điều khiển bộ phận điều khiển phân phối 40 để thực hiện thao tác phun thành đồng theo cách điều khiển xả thứ hai $Y1$. Sau đó, bộ phận điều khiển robot 30 điều khiển đầu phân phối 50 chuyển động tương đối tới điểm bắt đầu phun của mẫu phun thứ hai $P2$, và điều khiển bộ phận điều khiển phân phối 40 để thực hiện thao tác phun vẽ đường đối với mẫu phun thứ hai $P2$ theo cách điều khiển xả thứ nhất $X2$. Khi điều khiển xả theo cách thứ nhất $X2$, do mỗi liên hệ R_{W2} giữa tốc độ chuyển động tương đối V của

đầu phân phối 50 và mức độ điều khiển xả D được điều chỉnh nhằm tạo ra độ rộng W2 của đường phun, thiết bị phun 1 có thể thực hiện thao tác phun vẽ thành đường để vẽ đường phun có độ rộng W2 đối với mẫu phun thứ hai P2.

Tốc độ chuyển động tương đối V của đầu phân phối 50 có thể là giống nhau hoặc khác nhau giữa mẫu phun thứ nhất P1 và mẫu phun thứ hai P2. Trong ví dụ thể hiện trên Fig.9, cách điều khiển xả thứ hai Y1 trong thao tác phun thành đồng có thể chỉ được mô tả trong một trong số kênh C1 và kênh C2, và cách điều khiển xả thứ hai Y1 có thể được thực hiện trong kênh còn lại bằng cách nhắc tới kênh mà trong đó cách điều khiển xả thứ hai Y1 được mô tả.

Do đó, trong thiết bị phun 1 theo ví dụ 4, do mỗi cách điều khiển xả thứ nhất và các điều khiển xả thứ hai có thể được điều chỉnh theo các kiểu khác nhau về điều kiện xả, loạt thao tác phun có thể được thực hiện theo các tổ hợp của các mẫu phun có độ rộng đường phun khác nhau, các thao tác phun thành đồng với lượng xả khác nhau, v.v..

Với phương án theo sáng chế như được mô tả ở trên, việc điều khiển xả theo cách thứ nhất để thay đổi lượng xả của chất lỏng xả ra từ đầu phân phối 50 trong một đơn vị thời gian tùy thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối V giữa đầu phân phối 50 và bàn gia công 25, và việc điều khiển xả theo cách thứ hai để điều khiển đầu phân phối 50 để xả chất lỏng theo lượng xả định trước trong một đơn vị thời gian không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối V có thể chuyển đổi trong loạt thao tác phun được thực hiện theo chương trình phun. Do đó, có thể thực hiện một cách tự động và liên tục thao tác phun mà trước đây không thể thực hiện được, như loạt thao tác phun trong đó thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun định trước có các phần lượn góc và thao tác phun thành đồng được lặp lại, loạt thao tác phun trong đó đường phun được vẽ có độ rộng khác nhau trong phần đường thẳng trong quá trình thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun định trước có các phần lượn góc, loạt thao tác phun trong đó thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun định trước có các phần lượn góc và thao tác phun thành điểm được lặp lại, và loạt thao tác phun trong đó thao tác phun vẽ thành

đường đối với các kiểu phun có độ rộng khác nhau được thực hiện như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8.

Mặc dù các ví dụ được ưu tiên của sáng chế đã được mô tả ở trên, phạm vi kỹ thuật của sáng chế không chỉ giới hạn ở các ví dụ này. Các ví dụ nêu trên có thể được cải biến hoặc cải tiến theo cách khác nhau, và các phương án cải biến hoặc cải tiến này cũng được bao gồm trong phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Ví dụ, mặc dù Ví dụ 1 thể hiện trên Fig.6 đã được mô tả ở trên liên quan đến loạt thao tác phun trong đó thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun định trước và phun thành đồng được thực hiện luân phiên nhau, sáng chế không chỉ giới hạn ở trường hợp này. Loạt thao tác phun có thể được cải biến như sau. Sau khi thực hiện thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun định trước trên các phôi gia công 26 với một số lần định trước, thao tác phun thành đồng được thực hiện. Sau đó, các bước tương tự để thực hiện thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun định trước trên phôi gia công 26 với số lần định trước, và sau đó thực hiện thao tác phun thành đồng được lặp lại. Mặc dù trong Ví dụ 4 thể hiện trên Fig.9, thao tác phun thành đồng, phun vẽ đường đối với mẫu phun thứ nhất P1, phun thành đồng, và phun vẽ đường đối với mẫu phun thứ hai P2 được lặp lại liên tiếp, loạt thao tác phun này có thể được cải biến, ví dụ, sao cho thao tác phun thành đồng, phun vẽ đường đối với mẫu phun thứ nhất P1, và phun vẽ đường đối với mẫu phun thứ hai P2 được lặp lại liên tiếp. Theo một ví dụ khác, quá trình phun có thể bị gián đoạn trong quá trình thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun định trước để thực hiện phun thành đồng. Theo một ví dụ khác nữa, thao tác phun thành đồng có thể được thực hiện ở các thời khoảng nhất định. Tần suất và thời điểm thực hiện thao tác phun thành đồng có thể được điều chỉnh nếu thích hợp trong chương trình phun bởi người vận hành phụ thuộc vào chất lỏng cần phun.

Thời điểm truyền tín hiệu chuyển đổi kiểu điều khiển xả bằng bộ phận điều khiển robot 30, và thời điểm chuyển chế độ điều khiển xả bằng bộ phận điều khiển phân phối 40 sau khi nhận được tín hiệu chuyển đổi, là không chỉ giới hạn ở các thời điểm được mô tả ở trên. Thời điểm này

có thể được điều chỉnh thành các thời điểm khác với thời điểm được mô tả trong các ví dụ nêu trên miễn là không xảy ra vấn đề trong quá trình xả/phun sau khi thay đổi chế độ điều khiển xả.

Ngoài ra, các ví dụ nêu trên đã được mô tả bằng cách ví dụ liên quan đến cấu hình trong đó việc điều khiển xả theo cách thứ nhất để thay đổi mức độ điều khiển xả D phù hợp với sự thay đổi tốc độ chuyển động tương đối V được thực hiện đối với thao tác phun vẽ thành đường đối với mẫu phun có các phần lượn góc. Tuy nhiên, khi tốc độ chuyển động tương đối bị thay đổi trong phần không phải phần lượn góc, cách điều khiển xả thứ nhất có thể được thực hiện trong phần đó. Ví dụ, khi tốc độ chuyển động tương đối cần được thay đổi trong phần thẳng, cách điều khiển xả thứ nhất có thể được thực hiện ngay cả đối với mẫu phun này.

Ngoài ra, mặc dù trong ví dụ nêu trên, chuyển động từ điểm này đến điểm khác và chuyển động nội suy được thực hiện một cách chọn lọc theo quan điểm làm tăng hiệu quả, chuyển động nội suy có thể được thực hiện trong một phần hoặc toàn bộ chuyển động theo từng điểm được mô tả ở trên. Mặc dù các ví dụ từ 1 đến 4 đã được mô tả liên quan đến trường hợp thực hiện kiểu phun bất kỳ trong số kiểu phun thành đồng, phun thăm dò, phun vẽ đường, và phun thành điểm làm kiểu phun theo chế độ phun thứ hai, nhiều kiểu phun có thể được thực hiện làm kiểu phun theo chế độ phun thứ hai trong loạt thao tác phun. Ngoài ra, kiểu phun khác với các kiểu phun được mô tả ở trên có thể được thực hiện làm kiểu phun theo chế độ phun thứ hai nếu cần.

Danh mục các số chỉ dẫn

1: thiết bị phun

10: bộ phận phân phối

20: robot

21: bộ phận chuyển động theo trục X

22: bộ phận chuyển động theo trục Y

23: phần đầu (bộ phận chuyển động theo trục Z)

- 24: đế
- 25: bàn kẹp phôi gia công (bàn gia công)
- 26: phôi gia công
- 27: vùng xả thành đồng (vùng phun điều chỉnh)
- 28: bộ phận chuyển động
- 30: bộ phận điều khiển robot
- 31: bộ phận lưu trữ
- 32: bộ phận tính toán
- 40: bộ phận điều khiển phân phối
- 50: đầu phân phối
- 53: bộ phận xả
- 54: đầu phun
- 55: cửa xả
- 56: trục vít
- 57: pit tông
- 58: pit tông
- 59: van
- 61: nguồn dẫn động theo trục X
- 62: nguồn dẫn động theo trục Y
- 63: nguồn dẫn động theo trục Z
- 64: bộ truyền động xả
- 81, A1, A2, B: dây cáp

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị phun chất lỏng bao gồm:

đầu xả để xả chất lỏng;

robot để điều khiển đầu xả chuyển động tương đối với phôi gia công;

bộ phận điều khiển chuyển động để điều khiển sự chuyển động tương đối của đầu xả và phôi gia công theo chương trình phun; và

bộ phận điều khiển xả để điều khiển thao tác xả chất lỏng ra khỏi đầu xả,

bộ phận điều khiển chuyển động và bộ phận điều khiển xả này phối hợp thực hiện thao tác phun chất lỏng lên phôi gia công theo mẫu phun định trước,

trong đó theo cách có thể chuyển đổi theo chương trình phun, bộ phận điều khiển xả thực hiện việc điều khiển xả theo chế độ thứ nhất để thay đổi lượng xả của chất lỏng mà được xả ra từ đầu xả theo đơn vị thời gian, tùy thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối giữa đầu xả và phôi gia công, và việc điều khiển xả theo chế độ thứ hai để điều khiển đầu xả để xả chất lỏng với lượng định trước theo đơn vị thời gian không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối.

2. Thiết bị phun chất lỏng theo điểm 1, trong đó khi điều khiển xả theo chế độ thứ nhất, thao tác phun vẽ thành đường để vẽ đường phun với lượng phun không đổi theo đơn vị chiều dài được thực hiện theo chương trình phun.

3. Thiết bị phun chất lỏng theo điểm 2, trong đó khi điều khiển xả theo chế độ thứ nhất, thao tác phun vẽ thành đường để vẽ đường phun có độ rộng không đổi được thực hiện theo chương trình phun.

4. Thiết bị phun chất lỏng theo điểm 2 hoặc 3, trong đó khi điều khiển xả theo chế độ thứ hai, ít nhất một kiểu phun trong số kiểu phun vẽ thành đường, phun thành đồng, phun thăm dò, và phun thành điểm có thể được

thực hiện theo chương trình phun.

5. Thiết bị phun chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó mẫu phun gồm có phần tuyến tính và phần góc, và trong đó, trong quá trình điều khiển xả theo chế độ thứ nhất, sự phun vẽ thành đường vẽ đường phun ở độ rộng đường không đổi được thực hiện ở phần góc mà ở đó tốc độ chuyển động tương đối bị thay đổi theo chương trình phun.

6. Thiết bị phun chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bộ phận điều khiển xả chuyển đổi sự điều khiển xả theo chế độ thứ nhất và sự điều khiển xả theo chế độ thứ hai khi nhận được tín hiệu đầu ra từ bộ phận điều khiển chuyển động theo chương trình phun.

7. Thiết bị phun chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó bộ phận điều khiển xả có thể điều chỉnh nhiều kiểu điều khiển xả theo chế độ thứ nhất trong đó mỗi liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối và lượng xả theo đơn vị thời gian là khác nhau, và nhiều kiểu điều khiển xả theo chế độ thứ hai trong đó lượng xả định trước theo đơn vị thời gian là khác nhau, và thực hiện một cách chọn lọc một kiểu trong số các kiểu điều khiển xả theo chế độ thứ nhất và các kiểu điều khiển xả theo chế độ thứ hai này.

8. Thiết bị phun chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó dựa vào tốc độ chuyển động tương đối thứ nhất, bộ phận điều khiển xả có chức năng tự động tính toán lượng xả thứ nhất trong một đơn vị thời gian tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối thứ nhất, tốc độ chuyển động tương đối thứ hai, và lượng xả thứ hai trong một đơn vị thời gian tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối thứ hai, lượng xả thứ ba trong một đơn vị thời gian tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối thứ ba, và

trong quá trình điều khiển xả theo chế độ thứ nhất, bộ phận điều khiển xả điều khiển đầu xả theo cách mà trong khi điều khiển đầu xả chuyển động ở một tốc độ chuyển động tương đối trong số các tốc độ chuyển động tương đối từ thứ nhất đến thứ ba, chất lỏng được xả với lượng xả trong một đơn vị thời gian tương ứng với một tốc độ chuyển

động tương đối này từ đầu xả.

9. Thiết bị phun chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó ngoài các tốc độ chuyển động tương đối được nhập từ trước vào chương trình phun để phun chất lỏng theo mẫu phun, tốc độ chuyển động tương đối bao gồm tốc độ chuyển động tương đối được tính toán tự động dựa trên tốc độ chuyển động tương đối được nhập từ trước vào chương trình phun để bổ sung cho các tốc độ chuyển động tương đối được nhập từ trước vào chương trình phun này.

10. Thiết bị phun chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó bộ điều khiển xả có chức năng thực hiện sự phun vẽ thành đường trong quá trình điều khiển xả theo chế độ thứ nhất và trong quá trình điều khiển xả theo chế độ thứ hai.

11. Phương pháp phun chất lỏng bằng cách sử dụng thiết bị phun chất lỏng bao gồm:

đầu xả để xả chất lỏng;

robot để điều khiển đầu xả chuyển động tương đối với phôi gia công;

bộ phận điều khiển chuyển động để điều khiển sự chuyển động tương đối của đầu xả và phôi gia công theo chương trình phun; và

bộ phận điều khiển xả để điều khiển thao tác xả chất lỏng ra khỏi đầu xả,

bộ phận điều khiển chuyển động và bộ phận điều khiển xả này phối hợp thực hiện thao tác phun chất lỏng lên phôi gia công theo mẫu phun định trước,

trong đó việc điều khiển xả theo chế độ thứ nhất làm thay đổi lượng xả của chất lỏng xả ra từ đầu xả trong một đơn vị thời gian, tùy thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối giữa đầu xả và phôi gia công, và việc điều khiển xả theo chế độ thứ hai để điều khiển đầu xả để xả chất lỏng với lượng định trước trong một đơn vị thời gian không phụ thuộc vào tốc độ chuyển động tương đối được thực hiện bởi sự điều khiển xả

theo cách có thể chuyển đổi theo chương trình phun.

12. Phương pháp phun chất lỏng theo điểm 11, trong đó, khi điều khiển xả theo chế độ thứ nhất, thao tác phun vẽ thành đường để vẽ đường phun với lượng phun không đổi cho một đơn vị chiều dài được thực hiện theo chương trình phun.

13. Phương pháp phun chất lỏng theo điểm 12, trong đó, khi điều khiển xả theo chế độ thứ nhất, thao tác phun vẽ thành đường để vẽ đường phun có độ rộng đường không đổi được thực hiện theo chương trình phun.

14. Phương pháp phun chất lỏng theo điểm 12 hoặc 13, trong đó, khi điều khiển xả theo chế độ thứ hai, ít nhất một kiểu phun trong số kiểu phun vẽ thành đường, phun thành đồng, phun thăm dò, và phun thành điểm được thực hiện theo chương trình phun.

15. Phương pháp phun chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 14, trong đó mẫu phun gồm có phần tuyến tính và phần góc, và trong đó trong quá trình điều khiển xả theo chế độ thứ nhất, sự phun vẽ thành đường để vẽ đường phun ở độ rộng đường không đổi được thực hiện ở phần góc mà ở đó tốc độ chuyển động tương đối bị thay đổi theo chế độ phun.

16. Phương pháp phun chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 15, trong đó bộ phận điều khiển xả chuyển sang quá trình điều khiển xả theo chế độ thứ nhất và quá trình điều khiển xả theo chế độ thứ hai khi nhận được tín hiệu đầu ra từ bộ phận điều khiển chuyển động theo chương trình phun.

17. Phương pháp phun chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 16, trong đó bộ phận điều khiển xả điều chỉnh nhiều kiểu điều khiển xả theo chế độ thứ nhất mà trong đó các mối liên hệ giữa tốc độ chuyển động tương đối và lượng xả trong một đơn vị thời gian là khác nhau, và nhiều kiểu điều khiển xả theo chế độ thứ hai trong đó lượng xả định trước trong một đơn vị thời gian là khác nhau, và thực hiện một cách chọn lọc một kiểu trong số các kiểu điều khiển xả theo chế độ thứ nhất và các kiểu điều khiển xả theo chế độ thứ hai.

18. Phương pháp phun chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 17, trong đó dựa vào tốc độ chuyển động tương đối thứ nhất, bộ phận điều khiển xả có chức năng tự động tính toán lượng xả thứ nhất trong một đơn vị thời gian tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối thứ nhất, tốc độ chuyển động tương đối thứ hai, và lượng xả thứ hai trong một đơn vị thời gian tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối thứ hai, lượng xả thứ ba trong một đơn vị thời gian tương ứng với tốc độ chuyển động tương đối thứ ba, và

khi điều khiển xả theo chế độ thứ nhất, bộ phận điều khiển xả điều khiển đầu xả theo cách mà trong khi điều khiển đầu xả chuyển động ở một tốc độ chuyển động tương đối trong số các tốc độ chuyển động tương đối từ thứ nhất đến thứ ba, chất lỏng được xả với lượng xả trong một đơn vị thời gian tương ứng với một tốc độ chuyển động tương đối này từ đầu xả.

19. Phương pháp phun chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 18, trong đó ngoài các tốc độ chuyển động tương đối được nhập từ trước vào chương trình phun để phun chất lỏng theo mẫu phun, tốc độ chuyển động tương đối bao gồm

tốc độ chuyển động tương đối được tính toán tự động dựa trên các tốc độ chuyển động tương đối được nhập từ trước vào chương trình phun để bổ sung cho các tốc độ chuyển động tương đối được nhập từ trước vào chương trình phun này.

20. Phương pháp phun chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 19, trong đó sự điều khiển xả theo chế độ thứ nhất được thực hiện khi thực hiện thao tác phun vẽ thành đường trong đó tốc độ chuyển động tương đối được thay đổi phụ thuộc vào mẫu phun, và

sự điều khiển xả theo chế độ thứ hai được thực hiện khi thực hiện thao tác phun vẽ thành đường ở tốc độ chuyển động tương đối không đổi.

21. Phương pháp phun chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 20, trong đó phôi gia công được chuẩn bị dưới dạng một hoặc nhiều chip bán dẫn, một hoặc nhiều tấm đế, mỗi tấm có lắp một chip bán dẫn, hoặc một hoặc nhiều tấm đế mà mỗi tấm đế này có lắp nhiều chip

bán dẫn.

22. Phương pháp phun chất lỏng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 21, trong đó bộ điều khiển xả có sự điều khiển xả theo chế độ thứ nhất và sự điều khiển xả theo chế độ thứ hai, và có chức năng thực hiện sự phun vẽ thành đường trong quá trình điều khiển xả theo chế độ thứ nhất và trong quá trình điều khiển xả theo chế độ thứ hai.

Fig.1

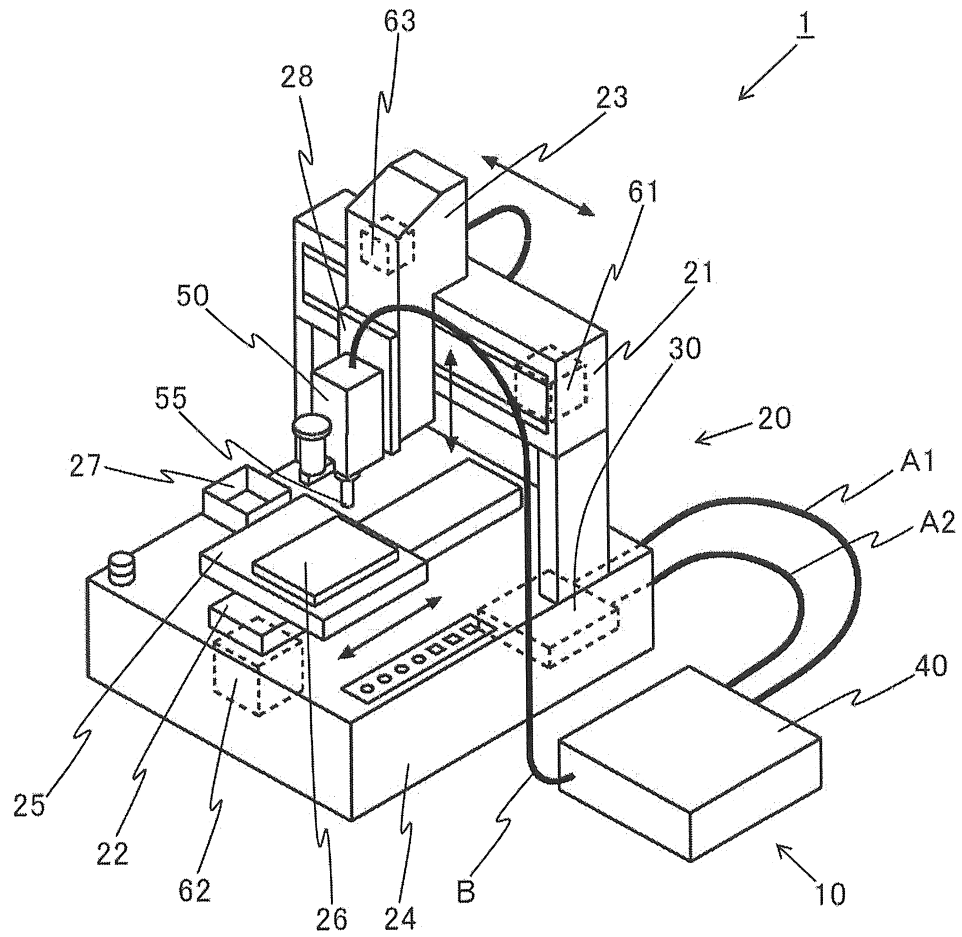


Fig.2

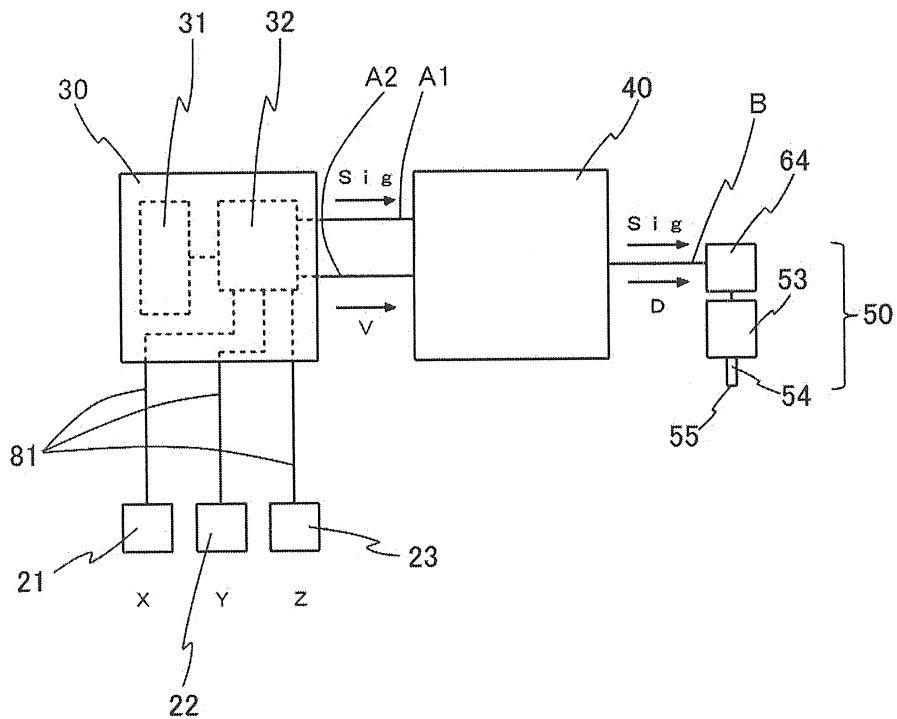


Fig.3

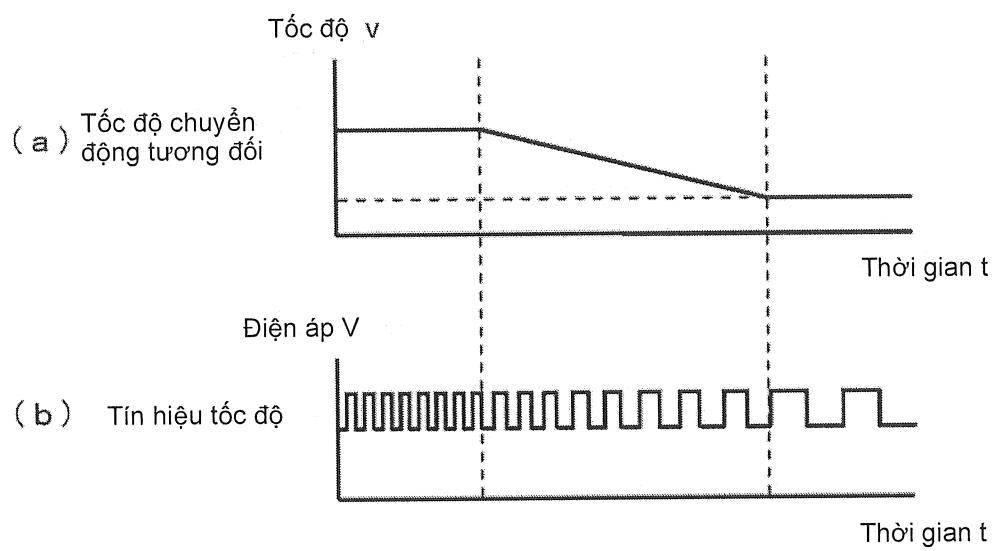


Fig.4

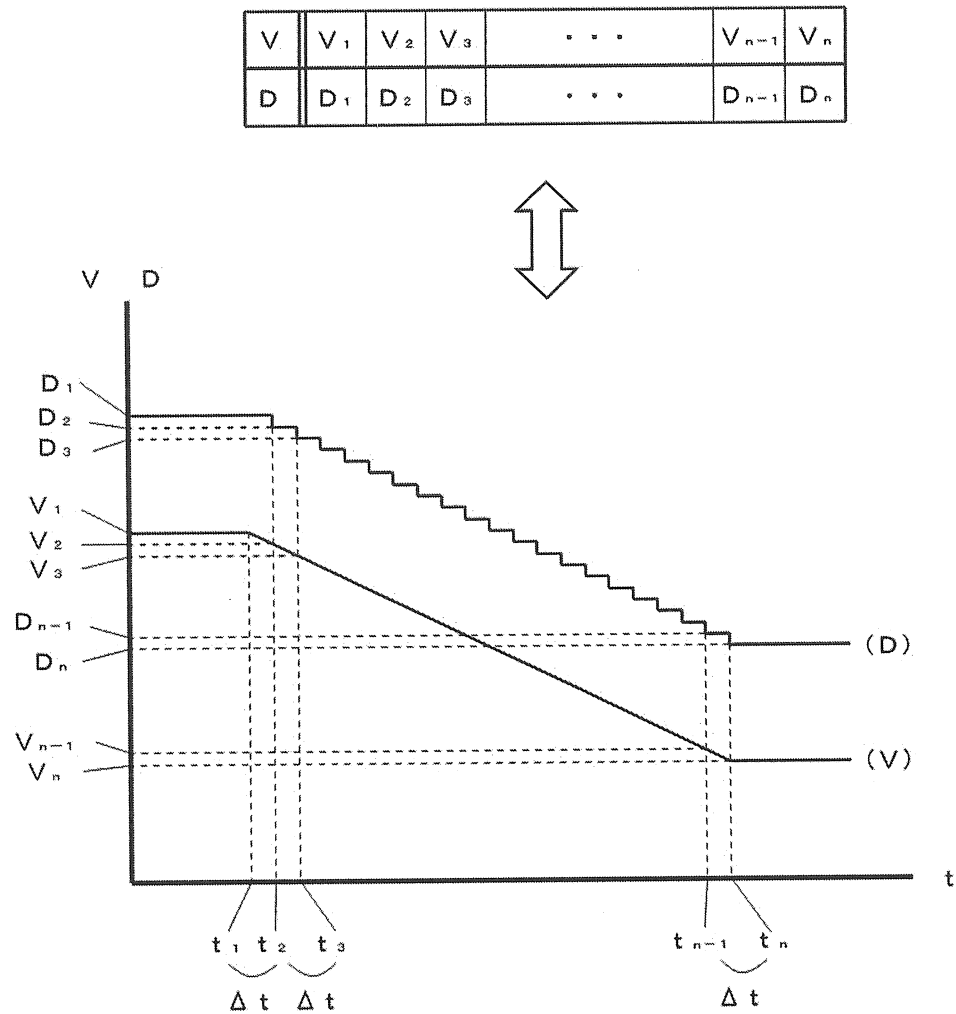


Fig.5

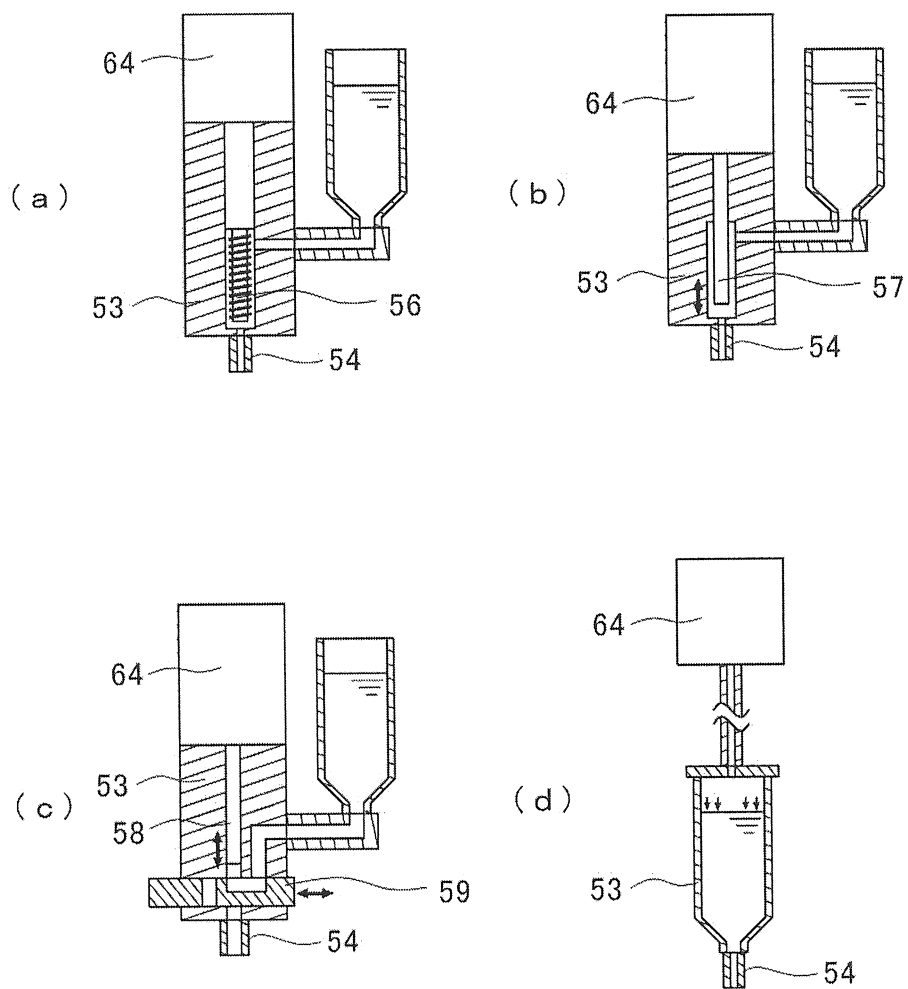


Fig.6

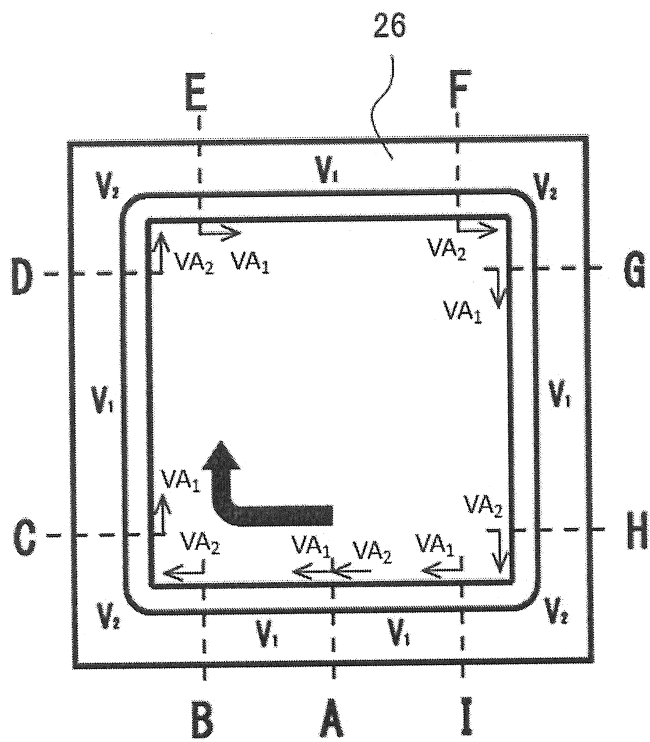


Fig.7

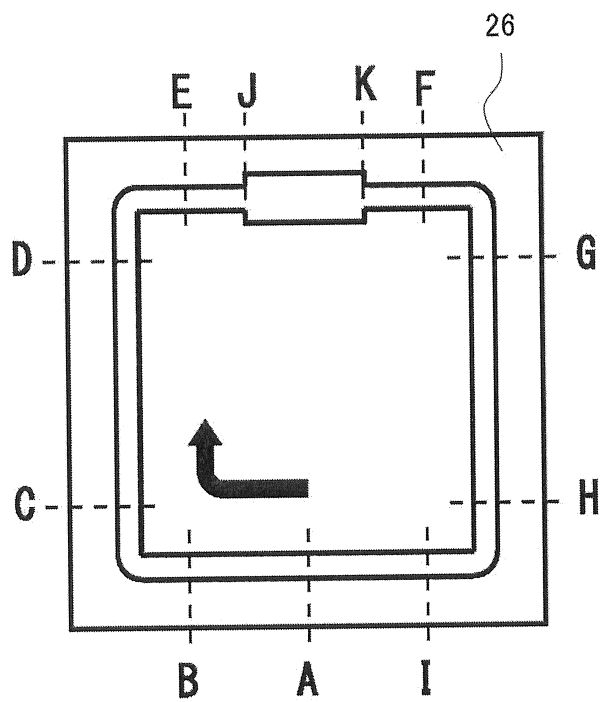


Fig.8

6/7

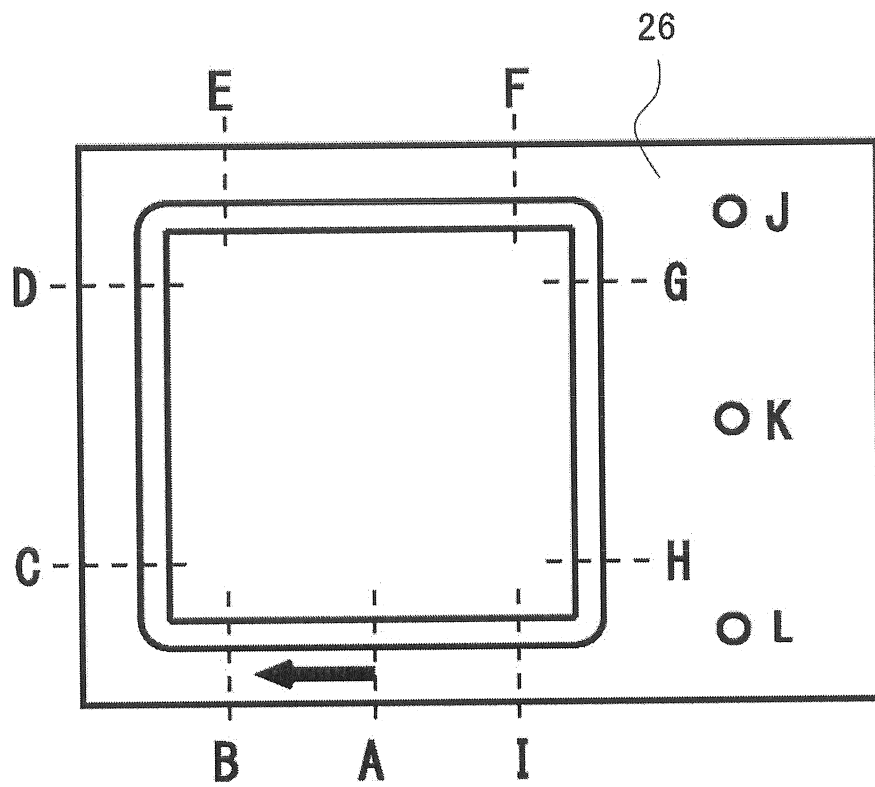


Fig.9

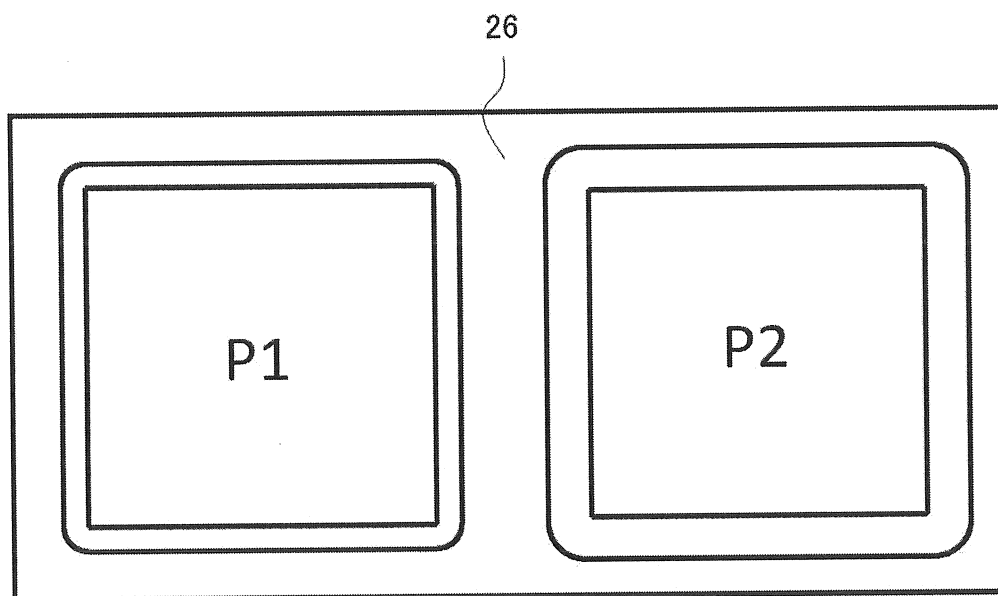


Fig.10

